



FÖD Wirtschaft, K.M.B., Mittelstand
und Energie
Amt für Geistiges Eigentum

(11) 1027090 B1

(47) Erteilungsdatum : 03/08/2021

(12) BELGISCHES ERFINDUNGSPATENT

(47) Veröffentlichungsdatum : 03/08/2021

(21) Antragsnummer : BE2020/5342

(22) Anmeldetag : 15/05/2020

(62) Teilantrag des früheren Antrags :

(62) Anmeldetag des früheren Antrags :

(51) Internationale Klassifikation : G01B 11/02, G01B 11/275, G01B 21/04, G01M 17/00

(30) Prioritätsangaben :

20/05/2019 DE 10 2109 113 298.3

21/05/2019 DE 10 2019 113 441.2

(73) Inhaber :

Dürr Assembly Products GmbH
GmbH
66346, PÜTTLINGEN
Deutschland

(72) Erfinder :

Dr. TENTRUP Thomas
66663 MERZIG-MECHERN
Deutschland

KURT Ismail
66333 VÖLKLINGEN
Deutschland

WALLSCHEID Timo
66839 SCHMELZ
Deutschland

WAGNER Martin
66123 SAARBRÜCKEN
Deutschland

(54) Verfahren zur Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines ersten Aggregats eines Fahrzeuges zur Erfassung des Raumes seitlich des Fahrzeuges relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem und Vorrichtung zur Durchführung des

Verfahrens

(57)Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines ersten Aggregats eines Fahrzeugs zur Erfassung des Raums seitlich des Fahrzeugs relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem durch eine Vermessung in einem Prüfstand. Dabei ist der Prüfstand zur Durchführung von Mess- und / oder Einstellarbeiten von Aggregaten des Fahrzeugs ausgestaltet und weist eine Messvorrichtung (101) zur Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems bezogen auf ein dem Prüfstand zugeordnetes Koordinatensystem (401) auf. Weiterhin wurde vorab bei einer Kalibrierung des Prüfstandes das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung (101) relativ zu einem Koordinatensystem (401) des Prüfstands definiert zugeordnet. Die Messeinheit (102) ist mechanisch derart an der Messvorrichtung (101) befestigt (103, 104), dass das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit (102) bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung (101) definiert zugeordnet ist. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Messvorrichtung (101) zur Durchführung des Verfahrens.

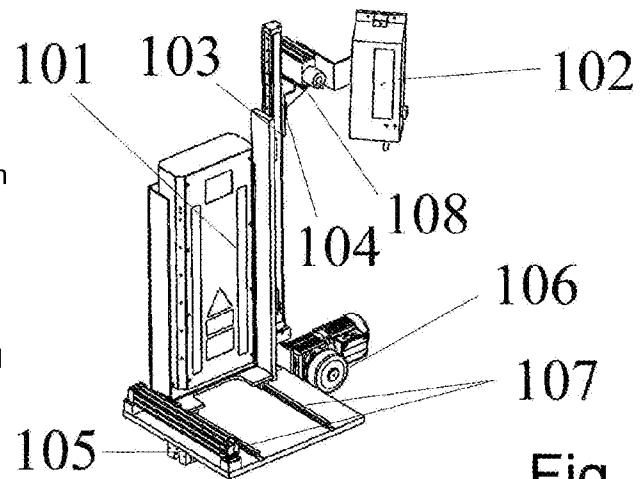


Fig. 1

BESCHREIBUNG

**Verfahren zur Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems
eines ersten Aggregats eines Fahrzeuges
zur Erfassung des Raumes seitlich des Fahrzeuges
relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem und
Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Zuordnung des intrinsischen

- 10 Koordinatensystems eines ersten Aggregats eines Fahrzeuges zur Erfassung des Raumes seitlich des Fahrzeuges relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem und eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.

Aus der WO 2010/025723 A1 ist es bekannt, zu einem Fahrzeug Parameter der

- 15 Fahrwerkgeometrie in einem Prüfstand zu bestimmen. Zu den Parametern der Fahrwerkgeometrie gehören die Spur- und Sturzwinkel der Räder sowie die x-, y- und z-Positionen der Radmittelpunkte. Die x-Position bezieht sich dabei auf die Längsrichtung des Fahrzeugs, die y-Position auf die Richtung in der horizontalen Ebene, die senkrecht orientiert ist zur Längsrichtung des Fahrzeugs. Die z-Position
- 20 bezieht sich auf die vertikale Richtung. Aus diesen Größen können weitere Werte ermittelt werden, die zu den Parametern der Fahrwerkgeometrie gehören. Dazu gehört beispielsweise die Richtung der geometrischen Fahrachse des Fahrzeugs, die definiert ist als die Winkelhalbierende der Spurwinkel der nicht gelenkten, angetriebenen Achse eines Fahrzeuges. Die Parameter der Fahrwerkgeometrie
- 25 werden bestimmt, indem jedem Rad jeder Fahrzeugseite jeweils eine Messvorrichtung zugeordnet ist, die wenigstens einen Parameter der Orientierung der jeweiligen Radebene erfasst bezogen auf ein dem Prüfstand zugeordnetes Koordinatensystem (Prüfstand-Koordinatensystem). Bei der dort beschriebenen Vorgehensweise werden Messungen der Parameter der Fahrwerkgeometrie in zwei
- 30 Positionen in Längsrichtung des Prüfstandes (X-Richtung) zur Kompensation des Radschlages vorgenommen. Bei der dort beschriebenen Vorgehensweise werden in beiden Positionen die Parameter der Fahrwerkgeometrie der Räder sowohl der gelenkten als auch der nicht gelenkten Achse bestimmt. Um dabei bei den Rädern

der gelenkten Achse auch einen Lenkeinschlag berücksichtigen zu können, wird in beiden Positionen des Fahrzeuges weiterhin der Lenkwinkel erfasst über die Lenkradstellung (in Verbindung mit der Lenkübersetzung).

- 5 Aus der EP 2 321 618 B1 ist ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Bestimmen und Einstellen der Parameter der Fahrwerksgeometrie eines Fahrzeuges bekannt. Dabei sind die nach dem Prinzip der Photogrammetrie arbeitenden Messvorrichtungen zur Bestimmung der Parameter der Fahrwerksgeometrie der Räder (Spur- und Sturzwinkel sowie der x-, y- und z- Positionen der Radmittelpunkte) verfahrbar. Es ist
10 weiterhin ein Mittel zur Erfassung des Fahrweges der Messvorrichtung vorhanden.

Zum Ausstattungsumfang von Fahrzeugen können Aggregate zur Erfassung des Raumes gehören. Derartige Aggregate sind ein wesentlicher Bestandteil von Fahrerassistenzsystemen sowie auch von Systemen zum autonomen Fahren.

- 15 Diese Aggregate können beispielsweise Kameras zur optischen Erfassung des Raumes sein oder Radarsensoren. Diese Aggregate können auch angeordnet sein zur Erfassung des Raumes in seitlicher Richtung des Fahrzeuges.

- 20 Zu diesen Fahrerassistenzsystemen können auch sogenannte Spurwechselassistenten gehören. Für diese Spurwechselassistenten ist neben der Erkennung der Fahrspur auch wichtig, zu erkennen, ob sich Verkehrsteilnehmer in einer parallelen Fahrspur befinden, insbesondere, wenn sich das Fahrzeug im toten Winkel der Fahrzeugspiegel befindet. Je nach Funktionsumfang dieser
25 Spurwechselassistenten kann auch bewertet werden, in welcher Entfernung sich diese anderen Verkehrsteilnehmer und gegebenenfalls auch, mit welcher Relativgeschwindigkeit zum eigenen Fahrzeug sich diese anderen Verkehrsteilnehmer bewegen.

- 30 Für die Aggregate und die damit verbundene Erfassung des Raumes ist es wesentlich, dass die Richtung, in der bestimmte Objekte und / oder andere Verkehrsteilnehmer erfasst werden, relativ zu einer definierten Richtung des

Fahrzeugs bekannt sind. Diese definierte Richtung des Fahrzeugs ist vorzugsweise die Richtung der geometrischen Fahrachse des Fahrzeugs.

Die Aggregate haben ein intrinsisches Koordinatensystem. Das bedeutet, dass diese
5 Aggregate die Erfassung des Raumes zunächst bezogen auf ein eigenes (d.h. dem jeweiligen Aggregat zugeordnetes) Koordinatensystem vornehmen.

Für die vorliegende Anwendung und Verwendung der Aggregate in einem Fahrzeug ist es wesentlich, die Erfassung des Raumes durch das Aggregat auf das
10 Koordinatensystem des Fahrzeugs zu beziehen. Hierzu kann vorgesehen werden, dass das jeweilige Aggregat in einer Sollposition und mit einer Sollorientierung des intrinsischen Koordinatensystems des Aggregats relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem eingebaut wird. Der Einbau des Aggregats ist mit gewissen Toleranzen verbunden. Deswegen kann es beim Einbau des
15 Aggregats zu einer Abweichung der Istposition des Aggregats von der Sollposition des Aggregats kommen und / oder zu einer Abweichung der Istorientierung des intrinsischen Koordinatensystems des Aggregats relativ zu dem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem zur Sollorientierung des intrinsischen Koordinatensystems des Aggregats relativ zu dem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem.

20 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines Aggregats eines Fahrzeuges zur Erfassung des Raumes seitlich des Fahrzeuges relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem zu vereinfachen.

25 Dazu wird gemäß Anspruch 1 vorgeschlagen, die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines ersten Aggregats eines Fahrzeugs zur Erfassung des Raums seitlich des Fahrzeugs relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem vorzunehmen. Dies erfolgt gemäß Anspruch 1 durch eine
30 Vermessung in einem Prüfstand.

Nach Anspruch 1 ist der Prüfstand zur Durchführung von Mess- und / oder Einstellarbeiten von Aggregaten des Fahrzeugs ausgestaltet. Der Prüfstand weist

eine Messvorrichtung auf zur Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems bezogen auf ein dem Prüfstand zugeordnetes Koordinatensystem.

- 5 Diese Vermessung kann erfolgen durch eine Messung der Spur- und / oder Sturzwinkel sowie gegebenenfalls der x-, y- und z- Positionen der Radmittelpunkte der Räder durch die Messvorrichtung.

- Zur Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen
- 10 Koordinatensystems bezogen auf ein dem Prüfstand zugeordnete Koordinatensystem ist das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung relativ zu einem Koordinatensystem des Prüfstands definiert.

- Diese Definition des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung relativ zu
- 15 einem Koordinatensystem des Prüfstands erfolgt durch eine Kalibrierung des Prüfstandes mit der Messvorrichtung. Eine derartige Kalibrierung kann beispielsweise im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme des Prüfstandes und ggf. auch bei Wartungsarbeiten an dem Prüfstand selbst vorgenommen werden. Eine bekannte Vorgehensweise besteht darin, eine Vorrichtung als sogenannte
- 20 Kalibrierlehre vorzusehen, die in dem Prüfstand positioniert wird. Diese Kalibrierlehre weist definierte Messflächen und Messpunkte auf. Über diese Kalibrierlehre wird bei der Kalibrierung des Prüfstandes das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung relativ zu dem Koordinatensystem der Kalibrierlehre definiert. Das Koordinatensystem der Kalibrierlehre ist hierbei das Koordinatensystem des
- 25 Prüfstands. Bei einer Kalibrierung ohne einen solche Kalibrierlehre muss in anderer Weise das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung relativ zu einem Koordinatensystem des Prüfstandes definiert werden.

- Diese Kalibrierung erfolgt vor der Vermessung eines Fahrzeugs mittels der
- 30 Messvorrichtung.

Nach der vorliegenden Erfindung weist der Prüfstand eine Messeinheit auf, die mit dem ersten Aggregat des Fahrzeuges zusammenwirkt zur Messung der Position und

Orientierung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit.

5 Dabei ist die Art der Messeinheit von dem jeweiligen Aggregat abhängig. Für Kameras können beispielsweise definierte optische Targets als Messeinheit verwendet werden. Die Targets sind über deren Größe, Position und deren Ausrichtung definiert. Die Position und die Ausrichtung der Targets definieren in diesem Fall das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit. Durch eine Auswertung des von der Kamera aufgenommenen Bildes kann ermittelt werden, ob
10 in dem Bild das Target in einer bestimmten Position, mit einer bestimmten Ausrichtung und in einer bestimmten Größe erkannt wird.

Wenn das erste Aggregat ein Radarsensor ist, kann als Messeinheit beispielsweise ein Dopplersimulator verwendet werden. Der Dopplersimulator empfängt ein von
15 dem ersten Aggregat ausgesendetes Radarsignal und sendet ein (entsprechend frequenzverschobenes) Signal zurück, das ein Objekt reflektieren würde, das sich im Kegel des Radarsignals befindet und sich relativ zum Fahrzeug bewegt. Bei einer „passenden“ Ausrichtung und Position des Radarsensors (erstes Aggregat) zum Dopplersimulator (Messeinheit), empfängt der Radarsensor das von dem
20 Dopplersimulator zurückgesendete Signal in signifikanter Stärke.

Über die Messeinheit ist es somit möglich, das intrinsische Koordinatensystem des ersten Aggregats des Fahrzeugs relativ zu dem intrinsischen Koordinatensystem der Messeinheit zu bestimmen, das in Bezug auf das Koordinatensystem des
25 Prüfstandes über die Kalibrierlehre bekannt ist.

Dies erfolgt durch das Zusammenwirken der Messeinheit mit dem ersten Aggregat. Dieses Zusammenwirken führt dazu, dass das intrinsische Koordinatensystem des ersten Aggregats bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit
30 gemessen wird.

Die Messeinheit ist außerdem mechanisch derart an der Messvorrichtung befestigt, dass das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung definiert zugeordnet ist.

- 5 Dies bedeutet, dass das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit relativ zu dem intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung bekannt ist.

Damit lässt sich eine Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats zum fahrzeugbezogenen Koordinatensystem vornehmen.

10

Diese Zuordnung wird abgeleitet aus der Messung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit.

- 15 Dabei wird die definierte Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit zum intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung berücksichtigt.

- 20 Durch diese definierte Zuordnung lässt sich das intrinsische Koordinatensystem des ersten Aggregats aus der zuvor genannten Messung umrechnen in einen Bezug dieses intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats zu dem intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung.

- 25 Weiterhin wird die Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems mittels der Messvorrichtung berücksichtigt.

Daraus ergibt sich dann die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats relativ zu dem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem.

- 30 Die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs erfolgt relativ zu dem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem, indem diese Zuordnung abgeleitet wird aus der Messung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats bezogen auf das intrinsische

Koordinatensystem der Messeinheit. Dabei erfolgt diese Zuordnung unter Berücksichtigung der definierten Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit zum intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung sowie weiterhin unter Berücksichtigung der Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems mittels der Messvorrichtung.

Es sind insbesondere die relative Position und Orientierung jedes erwähnten Koordinatensystems zum Koordinatensystem des Prüfstandes bekannt.

10 Die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats relativ zu dem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem kann verwendet werden, um eine Kalibrierung des ersten Aggregats bezogen auf das jeweilige Fahrzeug vorzunehmen.

15 Diese Kalibrierung kann darin bestehen, dass die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats relativ zum Koordinatensystem des Fahrzeugs in einer Auswerteeinrichtung gespeichert wird. In der Auswerteeinrichtung können nachfolgend im laufenden Betrieb die erfassten Signale des ersten Aggregats entsprechend der Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats relativ zum Koordinatensystem des Fahrzeugs umgerechnet werden, so dass die erfassten Signale des ersten Aggregats bezogen auf das Koordinatensystem des Fahrzeugs zur Verfügung stehen.

25 In einer Ausgestaltung der Erfindung nach Anspruch 2 sind die Messvorrichtung mit der daran befestigten Messeinheit in dem Prüfstand definiert bewegbar.

Dabei bedeutet „definiert bewegbar“, dass die Translation und Rotation des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung relativ zu dem Koordinatensystem des Prüfstandes durch die Bewegung der Messvorrichtung bekannt sind. Vorteilhaft ist durch die mechanische Verbindung zwischen Messeinheit und Messvorrichtung die gleiche Translation und Rotation auf das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit relativ zum Bezugssystem des Fahrwerkstandes gegeben.

Die Bewegung der Messvorrichtung kann beispielsweise durch Verschieben der Messvorrichtung auf einer Schiene in X- und Y-Richtung erfolgen.

- 5 Dabei können ausgehend von einer bekannten Endposition der Messvorrichtung die relativen Bewegungen entlang der Schiene durch definierte Verfahrenwege vorgegeben werden. Die Endposition der Messvorrichtung kann insbesondere durch einen Anschlagspunkt festgelegt sein. Es ist dann möglich, durch eine Steuerungsvorrichtung und zugeordnete Stellmittel die Messvorrichtung entlang der
- 10 Schiene um eine definierte Strecke zu verschieben. Durch (vektorielles) Aufsummieren der definierten Strecken aufeinander folgender Verschiebevorgänge der Messvorrichtung ist die Position der Messvorrichtung in der Steuerungsvorrichtung bekannt. Vorteilhaft kann diese Position – beispielsweise in bestimmten Zeitabständen und / oder nach Erreichen eines bestimmten
- 15 betragsmäßig summierten Wertes der Verschiebestrecken – normiert werden, indem die Messvorrichtung definiert in die Endposition zurückgefahren wird. Die in der Steuerungsvorrichtung gespeicherte Position der Messvorrichtung wird dann auf diese Endposition gesetzt.
- 20 Eine weitere Möglichkeit ist die Messung der absoluten Position der Messvorrichtung auf der Schiene.

- Mit dieser Messung kann mittels einer Regelungseinrichtung mit zugeordneten Stellmitteln die Messvorrichtung zusammen mit der Kalibrierlehre definiert im
- 25 Prüfstand bewegt werden. Bestandteil der Regelungseinrichtung sind Messmittel, mittels denen die aktuelle Position der Messvorrichtung bezogen auf eine Ausgangsposition der Messvorrichtung erfasst werden kann. Es wird damit mit dieser Regelungseinrichtung und den zugeordneten Stellmitteln möglich, die Messvorrichtung an definierte Positionen im Fahrzeugprüfstand zu bewegen.

- 30 Eine Ausgangsposition der Kalibrierlehre wird als X0-Position definiert. Diese Ausgangsposition (X0) der Kalibrierlehre definiert das Koordinatensystem des Prüfstands. Das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung wird zu einer

Ausgangsposition (X_0 -Position) der Messvorrichtung, in der die Messpunkte und Messflächen der Kalibrierlehre in der Ausgangsposition X_0 im Erfassungsbereich der Messvorrichtung liegen, auf dieses Koordinatensystem des Prüfstands kalibriert.

- 5 Weil die Messvorrichtung in dem Prüfstand verfahrbar ist, muss auch für weitere Positionen, die die Messvorrichtung in dem Prüfstand einnehmen kann, eine Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung bezogen auf das Koordinatensystem des Prüfstands für diese weiteren Positionen vorgenommen werden.

10 Diese weiteren Positionen werden entsprechend mit den definierten Strecken und definierten Fahrwegen korreliert, die in der Steuerungsvorrichtung gespeichert werden. Ebenso können diese weiteren Positionen mit entsprechenden Positionen korreliert werden, die mittels der Messmittel der Regelungseinrichtung erfasst
15 werden.

Es ist weiterhin ein Tracking-System vorhanden. Die Kalibrierlehre wird in dem Prüfstand so verfahren, dass die Kalibrierlehre mit den Messflächen und Messpunkten sich wiederum im Erfassungsbereich der Messvorrichtung befindet,
20 wenn sich die Messvorrichtung in einer der weiteren Positionen befindet. Mittels der Tracking-Systems wird dabei die Abweichung der Istposition und der Istorientierung der Kalibrierlehre gegenüber dem Zustand in der X_0 -Position erfasst. Die Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung auf das Koordinatensystem des Prüfstands erfolgt dann für die weiteren Positionen, indem
25 das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung in der jeweiligen weiteren Position auf das intrinsische Koordinatensystem der Kalibrierlehre in der Position bezogen wird, in der sich die Kalibrierlehre befindet. Über das Tracking-System ist die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems der Kalibrierlehre in dieser Position (in der die Kalibrierlehre im Prüfstand verfahren wurde) gegenüber der X_0 -
30 Position der Kalibrierlehre im Prüfstand bekannt. Damit kann das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung in der weiteren Position bezogen (d.h. „kalibriert“) werden auf das Koordinatensystem des Prüfstands.

Es ist möglich, alle für nachfolgende Prüfvorgänge im Prüfstand für alle in Frage kommenden weiteren Positionen der Messvorrichtung jeweils eine Kalibrierung vorzunehmen. Wenn eine Kalibrierung für eine ausreichende Zahl von weiteren Positionen vorgenommen wurde, kann eine Kalibrierung für darüber hinausgehende
5 zusätzliche Positionen auch vorgenommen werden, indem die durchgeführten Kalibriervorgänge für eine oder mehrere der weiteren Positionen herangezogen werden derart, dass eine Kalibrierung für eine oder mehrere zusätzliche Positionen extrapoliert oder interpoliert wird.

- 10 Gemäß einem Merkmal des Anspruchs 1 ist die Messeinheit mechanisch derart an der Messvorrichtung befestigt, dass das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung definiert zugeordnet ist. Über diese definierte Zuordnung ist auch das intrinsische
15 Koordinatensystem der Messeinheit zu dem intrinsischen Koordinatensystem des Prüfstands kalibriert, wenn das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung auch für die weiteren Positionen der Messvorrichtung im Prüfstand zu dem Koordinatensystem des Prüfstands kalibriert ist.

- Anspruch 3 betrifft eine Messvorrichtung zur Durchführung des erfindungsgemäßen
20 Verfahrens. Die Messvorrichtung weist Kopplungsmittel auf zur mechanischen Befestigung der Messeinheit an der Messvorrichtung. Dabei wirken die Kopplungsmittel der Messvorrichtung mit Gegenkopplungsmitteln der Messeinheit derart zusammen, dass bei der mechanischen Befestigung der Messeinheit an der Messvorrichtung durch das Zusammenwirken der Kopplungsmittel und der
25 Gegenkopplungsmittel das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit dem intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung definiert zugeordnet ist.

- Dabei bedeutet diese definierte Zuordnung, dass Translation und Rotation (d.h. Position und Orientierung) des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit
30 relativ zum intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung bekannt sind. Erfolgt eine Translation und / oder Rotation des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung, ergibt sich aus der definierten Zuordnung ebenso die daraus

folgende Translation und / oder Rotation des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit.

5 Dies ermöglicht einen Rückbezug zu dem Koordinatensystem der Kalibrierlehre und damit des Prüfstandes, so dass Translation und / oder Rotation des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit relativ zum Koordinatensystem des Prüfstands ebenfalls bekannt sind.

10 Die bauliche Einheit vereinfacht damit vorteilhaft die Bestimmung der Position und Orientierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit relativ zu dem Koordinatensystem des Prüfstandes. Dies gilt insbesondere auch dann, wenn die Messvorrichtung relativ im Prüfstand bewegt wird.

15 Diese Bewegung der Messvorrichtung im Prüfstand hat im Zusammenhang mit der Messeinheit den Vorteil, dass sich auch die Messeinheit im Prüfstand definiert bewegen lässt.

20 Vorteilhaft lässt sich damit die Messeinheit im Prüfstand so positionieren, dass zu einem Fahrzeug mehrere Aggregate vermessen werden können. Dies ist von Vorteil für die Kalibrierung mehrerer Aggregate des Fahrzeugs gleichzeitig.

Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand von Zeichnungen näher beschrieben.

25 Es zeigen

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in perspektivischer Ansicht,
- Fig. 2 eine Detailansicht der Vorrichtung,
- Fig. 3 zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen,
- Fig. 4 eine erfindungsgemäße Vorrichtung,
- 30 Fig. 5 eine Prinzipdarstellung eines Verfahrens zur Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung sowie des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit auf das Koordinatensystem des Prüfstands,

Fig. 6 eine Prinzipdarstellung eines Verfahrens zur Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines Aggregats eines Fahrzeugs auf das fahrzeugbezogene Koordinatensystem im Fahrzeugprüfstand und

Fig. 7 eine Prinzipdarstellung eines Verfahrens zur Auswertung von Signalen des Aggregats des Fahrzeugs im laufenden Fahrbetrieb.

In Figur 1 ist eine erfindungsmäßige Vorrichtung dargestellt. Diese besteht aus einer Messvorrichtung 101 und einer Messeinheit 102.

10 Die Messvorrichtung 101 ist über Kopplungsmittel 103 und dem ihm zugeordneten Gegenkopplungsmittel 104 mit der Messeinheit in definierter Weise verbunden. So ist die relative Position und Orientierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung 101 relativ zu dem intrinsischen Koordinatensystem der Messeinheit 102 definiert festgelegt.

15 Das Kopplungsmittel 103 ist als Schiene ausgestaltet, auf der das Gegenkopplungsmittel 104 als Schlitten zusammen mit der Messeinheit 102 definiert in vertikaler Richtung (Z-Richtung) verfahren werden kann.

20 Die Messvorrichtung 101 besitzt einen Schlitten 105, der entlang einer (hier nicht dargestellten) Schiene geführt ist, die in dem Prüfstand angeordnet ist. In der Darstellung der Figur 4 ist diese Schiene mit der Bezugsziffer 403 bezeichnet. Diese Schiene ist in dem Prüfstand zumindest im Wesentlichen in X-Richtung orientiert. Die gesamte Einheit, bestehend aus der Messvorrichtung 101, der Messeinheit 102
25 sowie den Kopplungsmitteln 103 und den Gegenkopplungsmitteln 104 kann definiert in dem Prüfstand mittels des Schlittens 105 sowie der zugehörigen Schiene im Prüfstand mittels eines Antriebsmittels 106 verschoben werden.

Es ist außerdem noch ein Schienensystem 107 zu sehen, mittels dem die
30 Messvorrichtung 101 – und damit auch die Messeinheit 102 – definiert in Y-Richtung des Prüfstandes verschoben werden kann.

Es ist weiterhin noch eine Lasermesseinrichtung 108 dargestellt. Es handelt sich hierbei um einen Sensor zur Entfernungsmessung. Diese Lasermesseinrichtung 108 dient dazu, die Kopplung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit 102 zum intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung 101 zu justieren, indem
5 die Kopplung 103, 104 der Messeinheit 102 an die Messvorrichtung 101 entsprechend eingestellt wird. Diese Justierung der Kopplung 103, 104 erfolgt ebenfalls mittels der Kalibrierlehre. Dies ist im Zusammenhang mit Figur 4 nochmals erläutert. Die Lasermesseinrichtung 108 ist so montiert, dass darüber definiert das intrinsische Koordinatensystem der Lasermesseinrichtung 108 dem intrinsischen
10 Koordinatensystem der Messeinheit 102 zugeordnet ist. Durch eine Justierung der Kopplung 103, 104 wird das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit 102 dem intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung 101 definiert zugeordnet. Diese Vorgehensweise hat den Vorteil, dass mittels der Lasermesseinheit 108 Messungen an der Kalibrierlehre vorgenommen werden können. Das ist mit der
15 Messeinheit 102 – soweit diese ein Dopplersimulator für einen Radarsensor ist - direkt und unmittelbar so nicht der Fall.

In Figur 2 ist eine Detailansicht der Kopplung zwischen dem Kopplungsmittel 103 und dem Gegenkopplungsmittel 104 mit der daran befestigten Messeinheit 102
20 dargestellt. Ebenso ist nochmals die Lasermesseinheit 108 bezeichnet.

In Figur 3 sind zwei erfindungsgemäße Vorrichtungen nebeneinander dargestellt. Dabei ist die Messeinheit 102 mittels der Kopplung, bestehend aus dem Kopplungsmittel 103 und dem Gegenkopplungsmittel 104, mit der Messvorrichtung
25 101 gezeigt. Es ist zu sehen, dass die Messeinheit 102 in zwei verschiedenen Positionen an der Messvorrichtung 101 angebracht werden kann. Für diese beiden Positionen ergibt sich jeweils wieder eine definierte Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit 102 zu dem intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung 101.

30 In Figur 4 ist die Kalibrierung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung in einem Prüfstand skizziert. Die Kalibrierlehre 401 ist zusammen mit der Messvorrichtung 101 auf einer Schiene 403 in X-Richtung um definierte Wegstrecken verfahrbar.

- Dabei wird die Position und Orientierung der Kalibrierlehre 401 durch die Tracking-Mittel 405 relativ zu dem Ausgangspunkt der Kalibrierlehre 401 – der X0-Position – ermittelt. Außerdem erfolgt eine Ausrichtung und Messung des y-Abstandes des
- 5 · Kopplungsmittels 103 sowie des zugeordneten Gegenkopplungsmittels 104 zur Kalibrierlehre 401 mittels der Lasermesseinheit(en) 108, die in der Darstellung der Figur 4 allerdings nicht nochmals mit Bezugswerten versehen wurden. Die Position und Anbringung der Lasermesseinheit 108 kann den Figuren 1 und 2 entnommen werden. Die Kalibrierlehre 401 weist Messflächen 402 auf, in die Löcher 404
- 10 eingebracht sind. Die Kalibrierlehre 401 wird so angemessen, dass der Laserstrahl der Lasermesseinheiten 108 jeweils durch eines der Löcher 404 in den Messflächen 402 dringt. Hinter den Löchern 404 sind noch weitere Auftreffflächen 406 in einem definierten Abstand zu den Löchern 404 angebracht. Die Laserstrahlen treffen auf diese Auftreffflächen. Es wird somit das Kopplungsmittel 103 sowie das
- 15 Gegenkopplungsmittel 104 mit Hilfe der Lasermesseinheit zum einen gegenüber der Kalibrierlehre 401 so ausgerichtet, dass die Laserstrahlen die Löcher 404 in den Messflächen 402 durchdringen. Außerdem werden mittels der Lasermesseinheiten 108 die Abstände der Lasermesseinheiten 108 zu den Auftreffflächen 406 ermittelt.
- 20 Die Tracking-Mittel 405 sind Sensoren zur Abstandsmessung. Damit lassen sich die Abstände der Messvorrichtungen 101 beim Verfahren entlang der Schiene 403 relativ zur X0'-Position bestimmen. Die Tracking-Mittel 405 können beispielsweise Lasersensoren sein.
- 25 Die Messflächen 402 der Kalibrierlehre 401 werden von der Messvorrichtung 101 erfasst. Über die Auswertung der Messung der Messflächen 402 durch die Messvorrichtung 101 wird das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung 101 bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Kalibrierlehre 401 ermittelt. Mittels der Tracking-Mittel 405 ist die aktuelle Position und die aktuelle Orientierung
- 30 der Kalibrierlehre 401 relativ zur X0-Position der Kalibrierlehre bekannt. Das intrinsische Koordinatensystem der Kalibrierlehre 401 in der X0-Position ist das Koordinatensystem des Prüfstands.

Damit ist es möglich, das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung 101 auf das Koordinatensystem des Prüfstands zu kalibrieren. Das gilt auch für die weiteren Positionen, wenn die Messvorrichtung 101 in dem Prüfstand entlang der Schiene 403 und / oder entlang der Schiene 107 bewegt wurde. Zunächst wird das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung 101 bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Kalibrierlehre 401 ermittelt. Aus der Zuordnung der aktuellen Position und der aktuellen Orientierung der Kalibrierlehre entsprechend der aktuellen Position der Kalibrierlehre zur X0-Position der Kalibrierlehre kann das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung 101 auf das Koordinatensystem des Prüfstands auch für die weiteren Positionen der Messvorrichtung 101 kalibriert werden.

Figur 5 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Verfahrens zur Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung sowie des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit auf das Koordinatensystem des Prüfstands.

In dem Schritt 501 erfolgt eine Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung 101 auf das Koordinatensystem der Kalibrierlehre 401. Wie bereits erläutert ist dieses Koordinatensystem der Kalibrierlehre 401 das Koordinatensystem des Prüfstands. Die Kalibrierung erfolgt, indem mittels der Messvorrichtung 101 die Messflächen 402 der Kalibrierlehre 401 vermessen werden.

In dem Schritt 502 erfolgt die Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit 102 auf das Koordinatensystem des Prüfstands. Nach der vorliegenden Erfindung ist das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit 102 dem intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung 101 definiert zugeordnet. Aus der Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messvorrichtung auf das Koordinatensystem des Prüfstands ergibt sich damit über diese definierte Zuordnung die Kalibrierung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit 102 auf das Koordinatensystem des Prüfstands.

Nach Ausführung der Kalibrierung wird der Kalibriervorgang beendet.

Figur 6 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Verfahrens zur Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines Aggregats eines Fahrzeugs auf das fahrzeugbezogene Koordinatensystem.

- 5 In dem Schritt 601 erfolgt eine Vermessung der Parameter der Fahrwerkgeometrie des in dem Prüfstand stehenden Fahrzeugs mit der Messvorrichtung 101. Wie erläutert ergibt sich das fahrzeugbezogene Koordinatensystem aus den Parametern der Fahrwerkgeometrie (geometrische Fahrachse). Weil die Messvorrichtung 101 zuvor auf das Koordinatensystem des Prüfstands kalibriert wurde (501), ergibt sich
10 aus der Messung im Schritt 601 die Zuordnung des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems zum Koordinatensystem des Prüfstands.

- In dem Schritt 602 erfolgt eine Vermessung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs bezogen auf das intrinsische
15 Koordinatensystem der Messeinheit 102. Weiterhin wird das intrinsische Koordinatensystem des ersten Aggregats des Fahrzeugs in dem Schritt 602 bezogen auf das Koordinatensystem des Prüfstands. Hierbei handelt es sich um eine Umrechnung in dem Sinne, dass das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit 102 zuvor kalibriert wurde auf das Koordinatensystem des Prüfstands
20 (501, 502). Damit ist aus dem Schritt 602 die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs bezogen auf das Koordinatensystem des Prüfstands bekannt.

- In dem Schritt 603 erfolgt dann die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats bezogen auf das fahrzeugbezogene Koordinatensystem. Aus dem Schritt 602 ist die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats bezogen auf das Koordinatensystem des Prüfstands bekannt. Aus der Messung in dem Schritt 601 sowie der zugehörigen und zuvor durchgeführten Kalibrierung in den Schritten 501 und 502 ist weiterhin die Zuordnung des
25 Koordinatensystems des Prüfstands zu dem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem bekannt. Daraus kann in dem Schritt 603 durch eine Umrechnung eine Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs zum fahrzeugbezogenen Koordinatensystem erfolgen.
30

Vorteilhaft kann diese ermittelte Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs zum fahrzeugbezogenen Koordinatensystem gespeichert werden. Bei nachfolgenden Messungen im laufenden Fahrbetrieb

5 können dann die Messergebnisse des ersten Aggregats des Fahrzeugs bezogen auf das fahrzeugbezogene Koordinatensystem umgerechnet werden.

Diese Vorgehensweise ist in der Prinzipdarstellung des entsprechenden Verfahrens in Figur 7 zu sehen. Es geht hierbei um die Auswertung von Signalen des Aggregats
10 des Fahrzeugs im laufenden Fahrbetrieb.

In dem Schritt 701 wird das Signal des Aggregats des Fahrzeugs aufgenommen.

In dem Schritt 702 wird das Signal des Aggregats (das im Schritt 701 im intrinsischen
15 Koordinatensystem des Aggregats vorliegt) umgerechnet mit der Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des Aggregats zum fahrzeugbezogenen Koordinatensystem. Diese Zuordnung wurde zuvor im Prüfstand in dem Schritt 603 vorgenommen. Mit dieser Umrechnung liegt das Signal des Aggregats vor bezogen auf das fahrzeugbezogene Koordinatensystem.

20 In dem Schritt 703 erfolgt die weitere Auswertung des Signals des Aggregats, das auf das fahrzeugbezogene Koordinatensystem umgerechnet wurde. Diese weitere Auswertung kann die Verwendung dieses Signals in Fahrerassistenzsystemen oder in Systemen des autonomen Fahrens betreffen.

25

ANSPRÜCHE

1. Verfahren zur Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines ersten
5 Aggregats eines Fahrzeugs zur Erfassung des Raums seitlich des Fahrzeugs
relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem durch eine Vermessung
in einem Prüfstand,
- wobei der Prüfstand zur Durchführung von Mess- und / oder Einstellarbeiten
von Aggregaten des Fahrzeugs ausgestaltet ist,
 - 10 ➤ wobei der Prüfstand eine Messvorrichtung (101) aufweist zur Vermessung
wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems
bezogen auf ein dem Prüfstand zugeordneten Koordinatensystem,
 - wobei vorab bei einer Kalibrierung des Prüfstandes das intrinsische
Koordinatensystem der Messvorrichtung (101) relativ zu einem
15 Koordinatensystem (401) des Prüfstands definiert zugeordnet wurde,
dadurch gekennzeichnet,
 - dass der Prüfstand eine Messeinheit (102) aufweist, die mit dem ersten
Aggregat des Fahrzeugs zusammenwirkt zur Messung des intrinsischen
Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs bezogen auf das
20 intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit (102),
 - dass die Messeinheit (102) mechanisch derart an der Messvorrichtung (101)
befestigt ist (103, 104), dass das intrinsische Koordinatensystem der
Messeinheit (102) bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der
Messvorrichtung (101) definiert zugeordnet ist,
 - 25 ➤ dass die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten
Aggregats des Fahrzeugs relativ zu dem fahrzeugbezogenen
Koordinatensystem erfolgt (603), indem diese Zuordnung abgeleitet wird aus
der Messung (602) des intrinsischen Koordinatensystems des ersten
Aggregats bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit
30 (102)
 - unter Berücksichtigung der definierten Zuordnung (502) des intrinsischen
Koordinatensystems der Messeinheit (102) zum intrinsischen
Koordinatensystem der Messvorrichtung (101) sowie

- unter Berücksichtigung der Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems mittels der Messvorrichtung (101; 501, 601).

- 5 2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung (101) mit der daran
befestigten Messeinheit (102) in dem Prüfstand definiert bewegbar ist (105, 403;
107).
- 10 3. Messvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet, dass die Messvorrichtung (101) Kopplungsmittel (103)
aufweist zur mechanischen Befestigung der Messeinheit (102) an der
Messvorrichtung (101), wobei die Kopplungsmittel (103) der Messvorrichtung
15 (101) mit Gegenkopplungsmitteln (104) der Messeinheit (102) derart
zusammenwirken, dass bei der mechanischen Befestigung der Messeinheit
(102) an der Messvorrichtung (101) durch das Zusammenwirken der
Kopplungsmittel (103) und der Gegenkopplungsmittel (104) das intrinsische
Koordinatensystem der Messeinheit (102) dem intrinsischen Koordinatensystem
der Messvorrichtung (101) definiert zugeordnet ist.

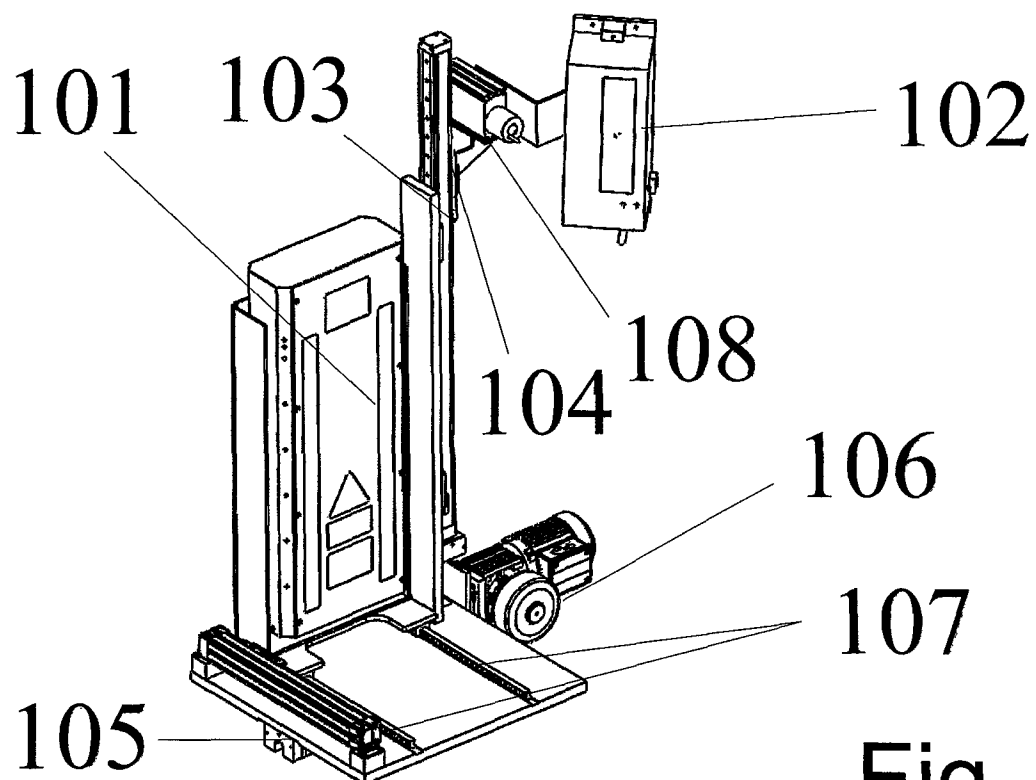


Fig. 1

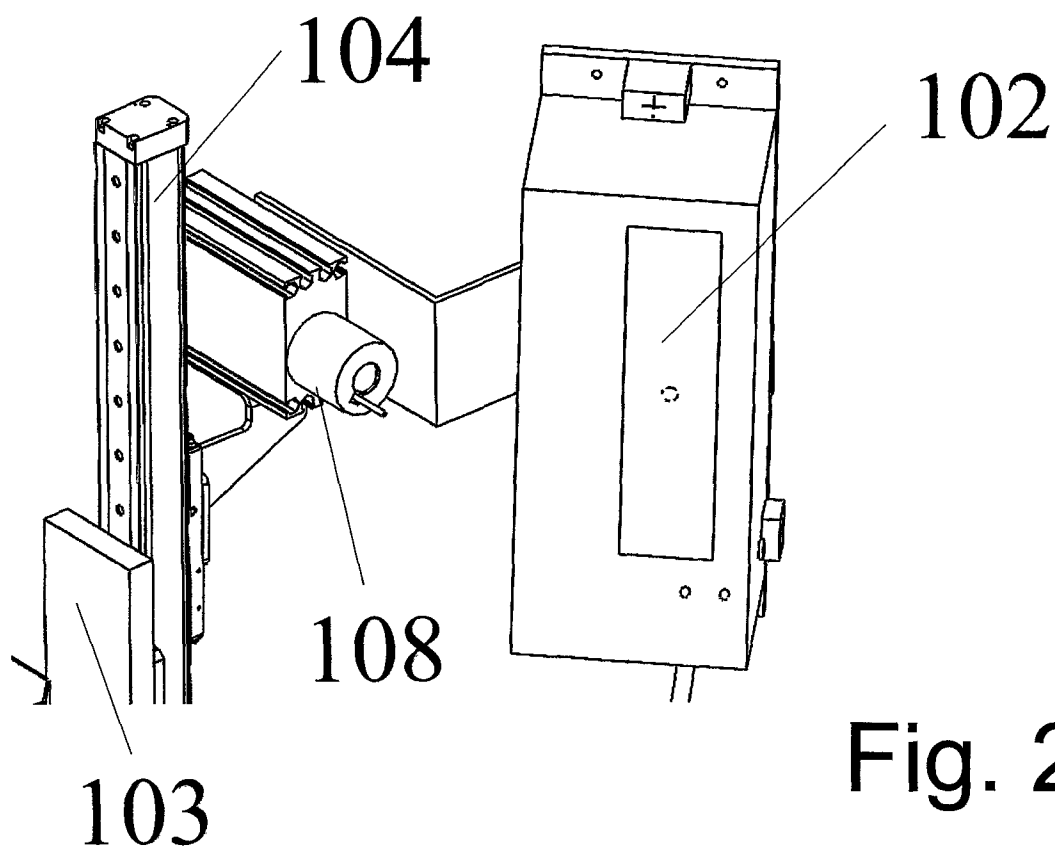


Fig. 2

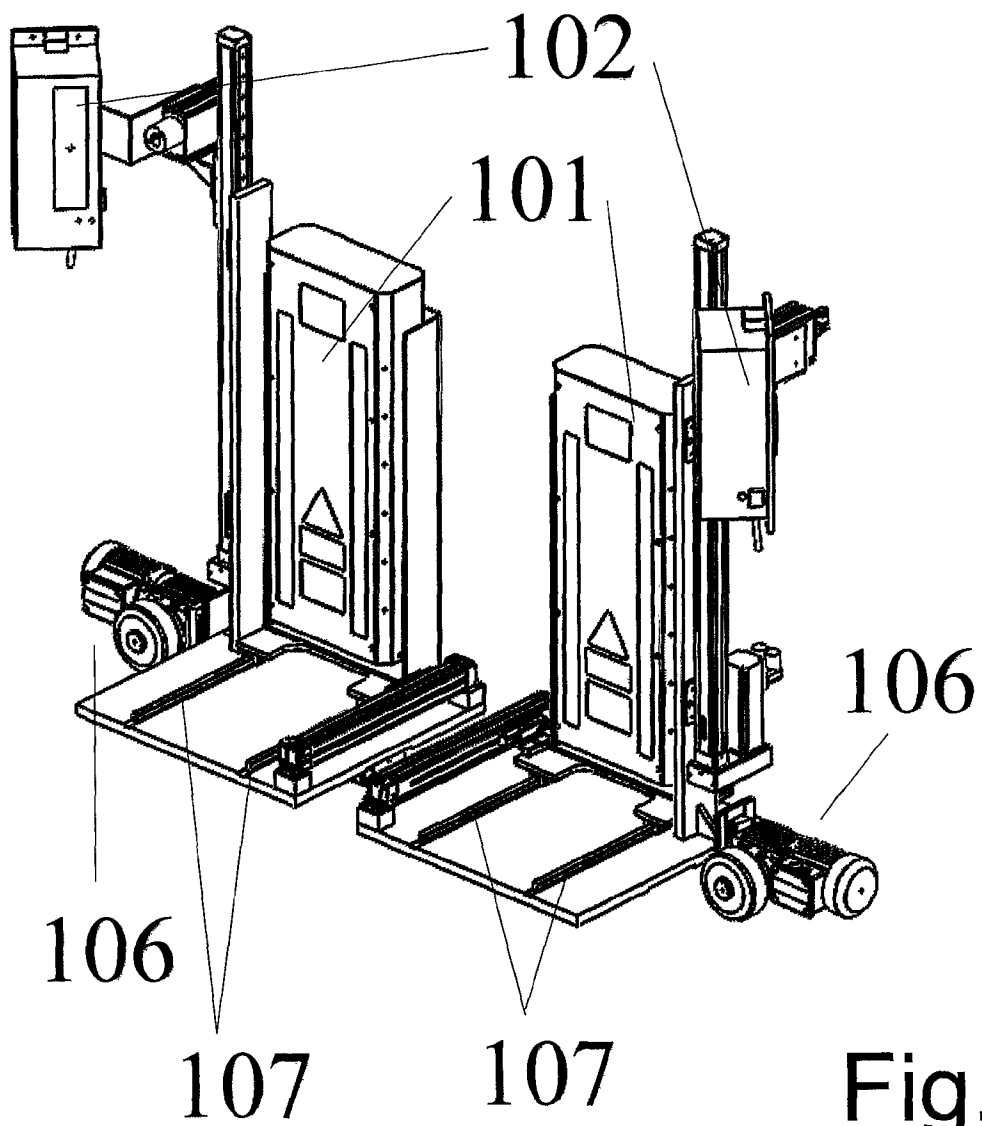
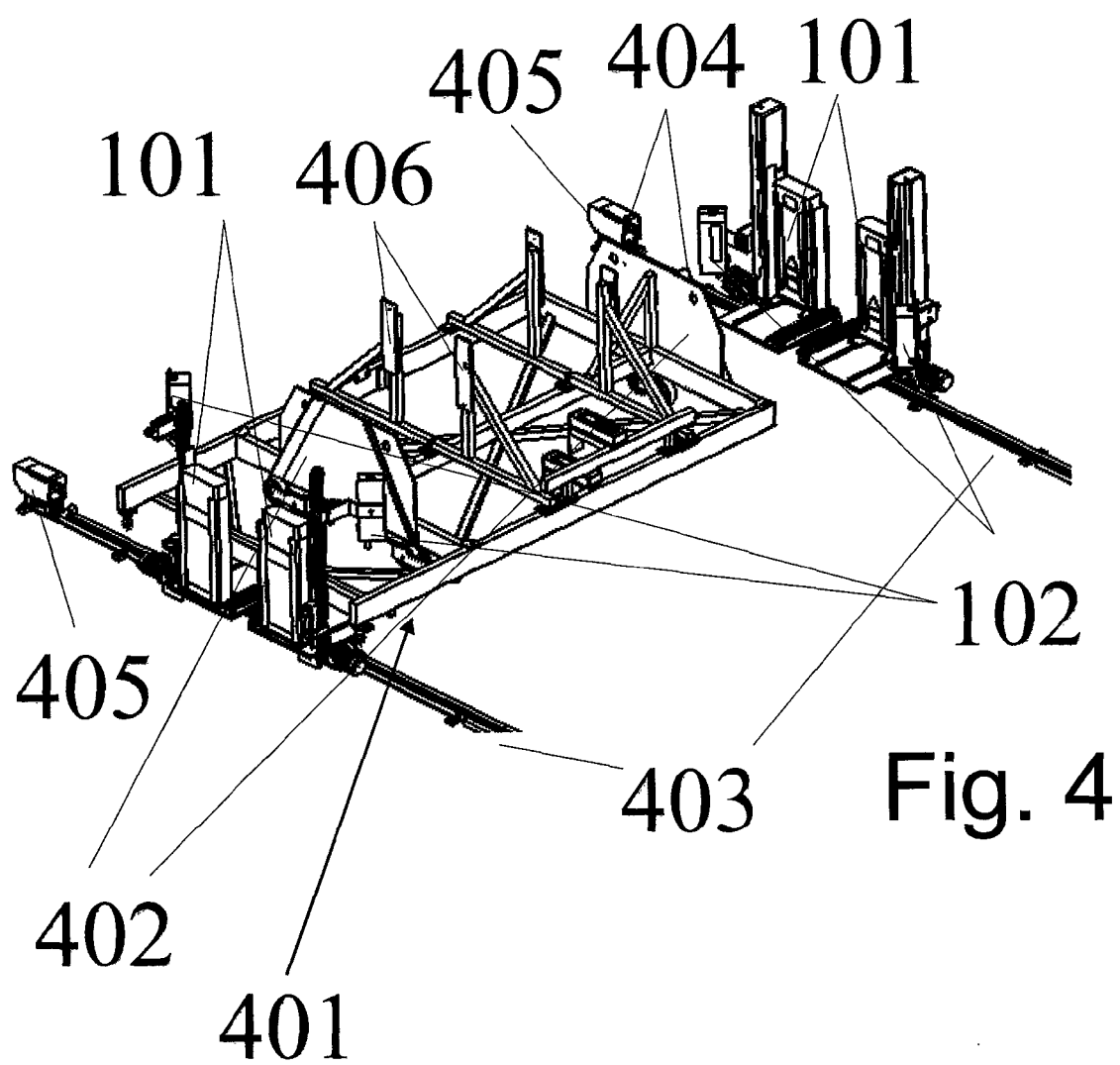


Fig. 3



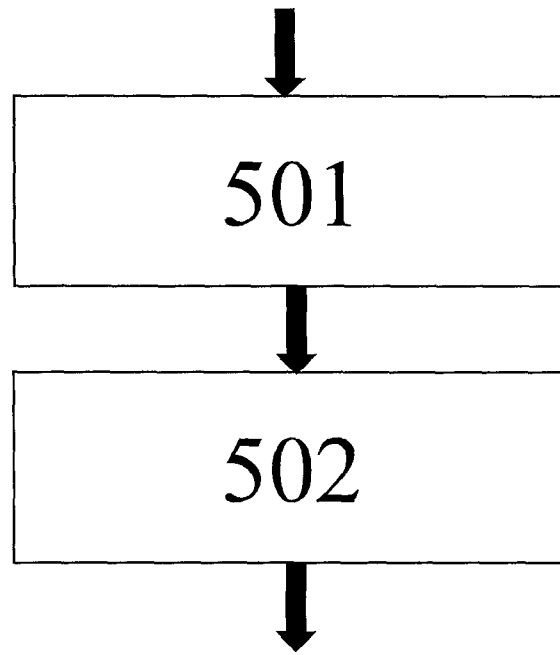


Fig. 5

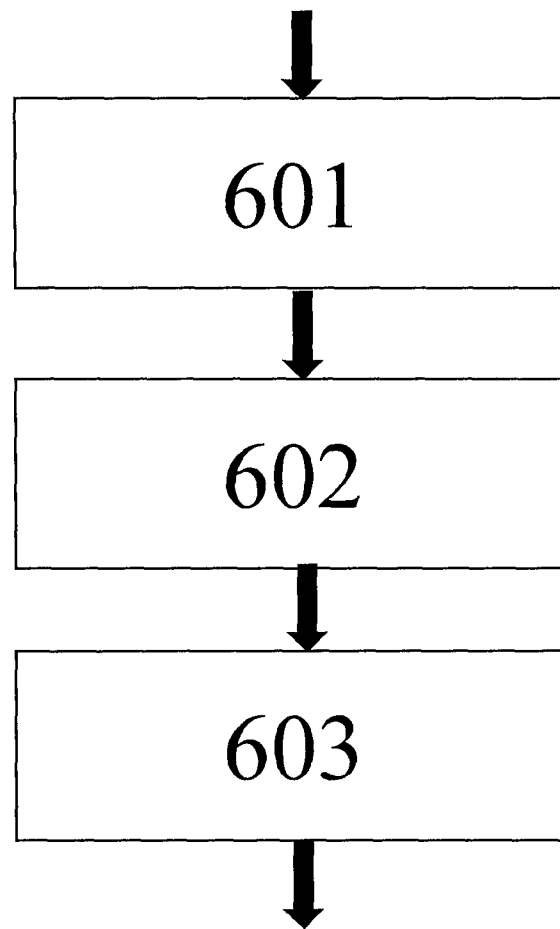


Fig. 6

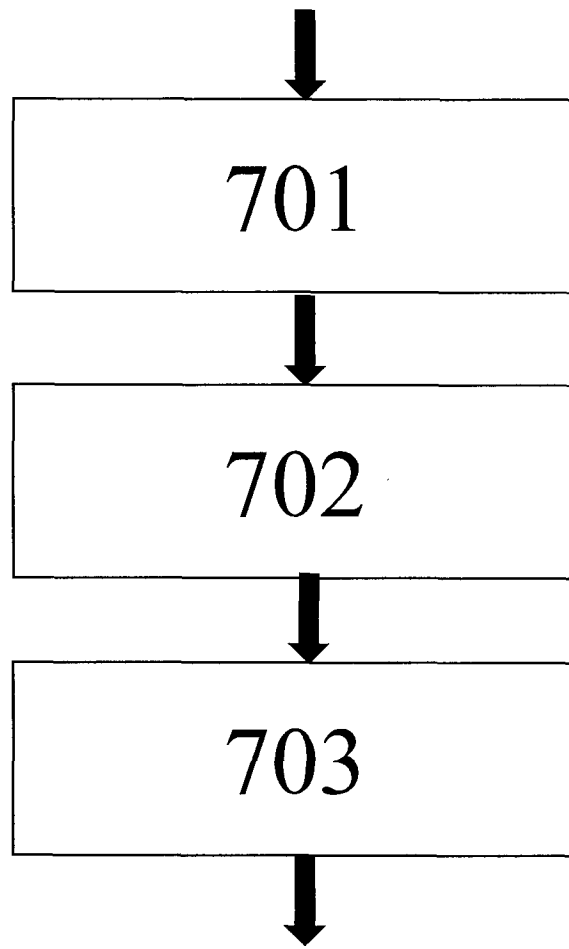


Fig. 7

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

**RECHERCHENBERICHT INTERNATIONALER ART NACH ARTIKEL XI.23., §10
DES BELGISCHEN WIRTSCHAFTSGESETZBUCHES**

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG	AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS
	19148-P-BE
Nationales Aktenzeichen	Anmeldedatum
202005342	15-05-2020
Anmeldeland	Beanspruchtes Prioritätsdatum
	21-05-2019
Anmelder (Name)	
Dürr Assembly Products GmbH	
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art	Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat
15-08-2020	SN76735
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)	
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC	
Siehe Recherchenbericht	
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE	
Recherchierter Mindestprüfstoff	
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole
IPC	Siehe Recherchenbericht
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen	
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN	
(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG	
(Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01B11/275

ADD. G01B11/02 G01B21/04 G01M17/00

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

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01B G01M G01S G06T B60R

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 VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie ^o	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2018/067354 A1 (HUNTER ENG CO [US]) 12. April 2018 (2018-04-12)	3
Y	* Zusammenfassung * * Absatz [0007] * * Absatz [0026] - Absatz [0041]; Abbildungen 2 - 8 *	1,2
Y	----- DE 10 2010 062696 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Juni 2012 (2012-06-14) * das ganze Dokument *	1,2
A	----- DE 10 2008 042018 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. März 2010 (2010-03-18) * Zusammenfassung * * Absatz [0037] - Absatz [0048]; Abbildung 3 * ----- -/-	1-3



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

^o Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art

9. Februar 2021

Absendedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art

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

Ardelt, Per-Lennart

C.(Fortsetzung). ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2016 117444 A1 (DUERR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH [DE]) 22. März 2018 (2018-03-22) * das ganze Dokument * -----	1-3

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

BE 202005342

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2018067354	A1	12-04-2018	CN 109791045 A 21-05-2019
			EP 3523604 A1 14-08-2019
			EP 3708949 A1 16-09-2020
			US 2019249985 A1 15-08-2019
			US 2020208968 A1 02-07-2020
			WO 2018067354 A1 12-04-2018

DE 102010062696	A1	14-06-2012	CN 103250069 A 14-08-2013
			DE 102010062696 A1 14-06-2012
			EP 2649467 A1 16-10-2013
			US 2013325252 A1 05-12-2013
			WO 2012076468 A1 14-06-2012

DE 102008042018	A1	18-03-2010	CN 102150008 A 10-08-2011
			DE 102008042018 A1 18-03-2010
			EP 2335017 A1 22-06-2011
			US 2010318307 A1 16-12-2010
			WO 2010028952 A1 18-03-2010

DE 102016117444	A1	22-03-2018	CN 109863383 A 07-06-2019
			DE 102016117444 A1 22-03-2018
			EP 3513161 A1 24-07-2019
			JP 2019537703 A 26-12-2019
			KR 20190047028 A 07-05-2019
			US 2019204184 A1 04-07-2019
			WO 2018050173 A1 22-03-2018



SCHRIFTLICHER BESCHEID

Dossier Nr. SN76735	Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 15.05.2020	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 21.05.2019	Anmeldung Nr. BE202005342
Internationale Patentklassifikation (IPK) INV. G01B11/275 ADD. G01B11/02 G01B21/04 G01M17/00			
Anmelder Dürr Assembly Products GmbH			

Dieser Bescheid enthält Angaben und entsprechende Seiten zu folgenden Punkten:

- ☒ Feld Nr. I Grundlage des Bescheids
- ☐ Feld Nr. II Priorität
- ☐ Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
- ☐ Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
- ☒ Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- ☐ Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen
- ☒ Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung
- ☐ Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur Anmeldung

Formblatt BE237A (Deckblatt) (Januar 2007)	Prüfer Ardelt, Per-Lennart
--	-------------------------------

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.
BE202005342

Feld Nr. I Grundlage des Bescheids

1. Dieser Bescheid wurde auf der Grundlage des vor dem Beginn der Recherche eingereichten Satzes von Ansprüchen erstellt.
2. Hinsichtlich der **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz**, die in der Anmeldung offenbart wurde, ist der Bescheid auf folgender Grundlage erstellt worden:
 - a. Art des Materials:
 - ☐ Sequenzprotokoll
 - ☐ Tabelle(n) zum Sequenzprotokoll
 - b. Form des Materials:
 - ☐ in Papierform
 - ☐ in elektronischer Form
 - c. Zeitpunkt der Einreichung:
 - ☐ in der eingereichten Anmeldung enthalten
 - ☐ zusammen mit der Anmeldung in elektronischer Form eingereicht
 - ☐ nachträglich eingereicht
3. ☐ Wurden mehr als eine Version oder Kopie eines Sequenzprotokolls und/oder einer dazugehörigen Tabelle eingereicht, so sind zusätzlich die erforderlichen Erklärungen, dass die Information in den nachgereichten oder zusätzlichen Kopien mit der Information in der Anmeldung in der eingereichten Fassung übereinstimmt bzw. nicht über sie hinausgeht, vorgelegt worden.
4. Zusätzliche Bemerkungen:

SCHRIFTLICHER BESCHEID

Anmeldung Nr.
BE202005342

Feld Nr. V Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung

Neuheit	Ja: Ansprüche 1, 2 Nein: Ansprüche 3
Erfinderische Tätigkeit	Ja: Ansprüche Nein: Ansprüche 1-3
Gewerbliche Anwendbarkeit	Ja: Ansprüche: 1-3 Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Anmeldung

Es wurde festgestellt, dass die Anmeldung nach Form oder Inhalt folgende Mängel aufweist:

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

**Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit
und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung
dieser Feststellung**

Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- | | |
|----|--|
| D1 | WO 2018/067354 A1 (HUNTER ENG CO [US]) 12. April 2018 (2018-04-12) |
| D2 | DE 10 2010 062696 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14. Juni 2012
(2012-06-14) |
| D3 | DE 10 2008 042018 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 18. März 2010
(2010-03-18) |
| D4 | DE 10 2016 117444 A1 (DUERR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH [DE])
22. März 2018 (2018-03-22) |

1 Mangelnde Neuheit

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand des **Anspruchs 3** nicht neu ist.

1.1 Unabhängiger Vorrichtungsanspruch 3

1.1.1 D1 (insbesondere **D1**: Zusammenfassung & Par. 7 & Par. 26 - 41 mit Fig. 2 - 8) offenbart:

(i) Messvorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 (siehe **D1**: Zusammenfassung mit Fig. 2 - 8 - *da die Messvorrichtung aus **D1** alle strukturellen Merkmale der beanspruchten Vorrichtung aufweist, wird sie auch als geeignet für ein Verfahren gemäß Anspruch 1 oder 2 aufgefasst*),

(ii) wobei die Messvorrichtung (**D1**: "camera modules 104a, 104b" in Par. 29 & Fig. 2 - 8, wobei "The processing system 300 is configured with suitable logic circuit components and with software instructions for receiving image data from the camera modules 104a, 104b, evaluating the image data to identify relative spatial positions of observed surfaces, such as optical targets disposed on the wheels 12 or surfaces of a vehicle 10, and for computing associated vehicle characteristics, such as wheel alignment angles or vehicle body position.") Kopplungsmittel (siehe **D1**: Fig. 4 - 6) aufweist zur mechanischen Befestigung der Messeinheit (**D1**: "optical targets 400a, 400b" in Par. 30) an der Messvorrichtung,

(iii) wobei die Kopplungsmittel der Messvorrichtung mit Gegenkopplungsmitteln der Messeinheit derart zusammenwirken, dass bei der mechanischen Befestigung der Messeinheit an der Messvorrichtung durch das Zusammenwirken der Kopplungsmittel und der Gegenkopplungsmittel das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit dem intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung definiert zugeordnet ist (*Eine sehr vage Definition, da dies nur erfordert, dass die Messvorrichtung in einer definierten Richtung relativ zu der Messeinheit verschoben werden kann - siehe z.B. **D1**: "sliding rail or track 404" in Par. 37 und "multi-axis mounting feature 402" in Par. 30 zusammen mit Fig. 4 - 6*).

1.1.2 Dementsprechend ist der Gegenstand des **Anspruchs 3 nicht neu.**

2 Mangelnde erfinderische Tätigkeit

Die vorliegende Anmeldung erfüllt nicht die Erfordernisse der Patentierbarkeit, weil der Gegenstand des der Ansprüche 2 - 3 nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht.

2.1 Unabhängiger Verfahrensanspruch 1

2.1.1 D2 (das ganze Dokument) wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart:

- (i) Verfahren zur Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems eines ersten Aggregats eines Fahrzeugs zur Erfassung des Raums seitlich des Fahrzeugs relativ zu einem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem durch eine Vermessung in einem Prüfstand (**D2**: Zusammenfassung, wobei das Verfahren auch für die Kalibrierung von Kameras zur Erfassung des Raumes seitlich des Fahrzeugs ausgelegt ist. Dies wird durch das Beispiel eines "Umfeldkamarasystems (Sideview..)" in Par. 4 und den Verweis in Par. 7 auf **D3** deutlich, wobei in **D3**: Par. 37 - 48 & Fig. 3 auch Anwendungen für das dasselbe System wie in **D2** beschrieben werden, in welche die Fahrzeugkamera das Target seitlich des Fahrzeugs erfasst),
- (ii) wobei der Prüfstand zur Durchführung von Mess- und / oder Einstellarbeiten von Aggregaten des Fahrzeugs ausgestaltet ist (**D2**: "Messplatz 2" in Par. 34),
- (ii) wobei der Prüfstand eine Messvorrichtung aufweist zur Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems bezogen auf ein dem Prüfstand zugeordneten Koordinatensystem (**D2**: Schritt a3 in der Zusammenfassung, wobei in Par. 10 klargestellt wird, dass sich die Bestimmung auf "die 3D-Lage der Radachse" bezieht),
- (iii) wobei vorab bei einer Kalibrierung des Prüfstandes das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung relativ zu einem Koordinatensystem des Prüfstands definiert zugeordnet wurde (**D2**: Kalibrierung der Kameras in Par. 9, welche in Par. 34 fest in den Messplatz installiert sind),
- (iv) wobei der Prüfstand eine Messeinheit aufweist, die mit dem ersten Aggregat des Fahrzeugs zusammenwirkt zur Messung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit (**D2**: "Schritt c2 in der Zusammenfassung),
- (v) -,

- (vi) wobei die Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats des Fahrzeugs relativ zu dem fahrzeugbezogenen Koordinatensystem erfolgt, indem diese Zuordnung abgeleitet wird aus der Messung des intrinsischen Koordinatensystems des ersten Aggregats bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit unter Berücksichtigung der definierten Zuordnung des intrinsischen Koordinatensystems der Messeinheit zum intrinsischen Koordinatensystem der Messvorrichtung sowie unter Berücksichtigung der Vermessung wenigstens einer Achse des fahrzeugbezogenen Koordinatensystems mittels der Messvorrichtung (**D2**: Schritt d in der Zusammenfassung, wobei durch Schritt b3 in der Zusammenfassung auch die relative Position des Koordinatensystems der Kalibriertafel zur Messvorrichtung berücksichtigt wird und, des weiteren, Par. 61 - 62 offenbaren, dass auch eine Verschiebung der Kalibriertafel auf Schienen berücksichtigt werden kann).
- 2.1.2 Der Gegenstand des **Anspruchs 1** unterscheidet sich somit von dem bekannten Verfahren aus **D2** dadurch, dass (v) die Messeinheit mechanisch derart an der Messvorrichtung befestigt ist, dass das intrinsische Koordinatensystem der Messeinheit bezogen auf das intrinsische Koordinatensystem der Messvorrichtung definiert zugeordnet ist und ist daher neu.
- 2.1.3 Die mit der vorliegenden Erfindung zu lösende Aufgabe kann somit in einer alternativen Anordnung der Messeinheit und der Messvorrichtung gesehen werden.
- 2.1.4 Alternative Anordnungen von Messeinheiten und Messvorrichtungen zum Kalibrieren von Umfeldsensoren sind dem Fachmann allerdings allgemein bekannt wie auch aus Par. 2 - 6 der **D2** deutlich wird. Dementsprechend wäre es für den Fachmann naheliegend, auch in Erwägung zu ziehen, das in **D2** beschriebene Verfahren in anderen Messvorrichtungen zu implementieren.
- 2.1.5 In diesem Zusammenhang offenbart **D1** (Zusammenfassung & Par. 7 & Par. 26 - 41 & Fig. 2 - 8) eine Messvorrichtung, welche mechanisch mit der Messeinheit verbunden ist (*siehe Punkt 1.1.1 weiter oben für Details*). Motiviert für das Kalibriersystem in **D1** eine geeignete Koordinatentransformation zu finden, würde der Fachmann dementsprechend das in **D2** beschriebene Verfahren in **D1** implementieren und derart ohne erfinderisches Zutun zu einem Verfahren gemäß des **Anspruchs 1** gelangen.
- 2.1.6 Der Gegenstand des **Anspruchs 1** beruht somit nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit im Hinblick auf **D1** & **D2**.

- 2.1.7 Der Gänze halber wird angemerkt, dass auch ausgehend von **D1** als nächstliegendem Stand der Technik, der Gegenstand des **Anspruchs 1** nicht auf einer erfinderischen Tätigkeit beruht. In **D2** wird offengelassen wie das Koordinatensystem des Fahrzeugsensors auf das Fahrzeugkoordinatensystem angepasst wird. Auf der Suche nach einer geeigneten Koordinatentransformation für das Kalibrierungssystem in **D1** würde der Fachmann auch **D2** zu Rate ziehen und die hier beschriebene Koordinatentransformation in **D2** implementieren.
- 2.2 Abhängiger Anspruch 2
- 2.2.1 Der abhängige **Anspruch 2** enthält keine Merkmale, die in Kombination mit Anspruch 1, die Erfordernisse in Bezug auf eine erfinderische Tätigkeit erfüllen.
- 2.2.2 Sowohl die in **D1**: Fig. 2 - 8 als auch die in **D2**: Fig. 1 & 3 offenbarten Messvorrichtungen können in dem Prüfstand definiert bewegt werden, wobei angemerkt wird, dass "definiert bewegbar" eine sehr vage Definition ist. Jedes bewegliche System, z.B. auf Rollen, kann definiert in einem Prüfstand bewegt werden.

Zu Punkt VII

Bestimmte Mängel in der Anmeldung

- 3 In der Beschreibung werden weder der in **D1 - D4** offenbarte einschlägige Stand der Technik noch die Dokumente selbst angegeben.