

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
19. Dezember 2024 (19.12.2024)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2024/255954 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01M 17/007 (2006.01) G01M 17/04 (2006.01)
G01M 17/02 (2006.01) G01M 17/06 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2024/100476

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Mai 2024 (23.05.2024)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2023 115 725.6
15. Juni 2023 (15.06.2023) DE

(71) Anmelder: **DÜRR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH**
[DE/DE]; Köllner Straße 122-128, 66346 Püttlingen (DE).

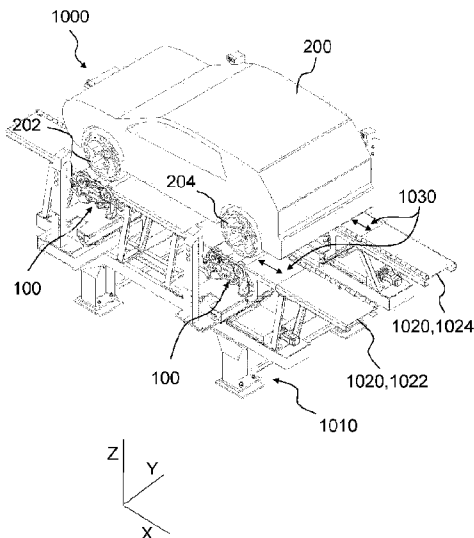
(72) **Erfinder:** **KURT, Ismail**; Pfählerstraße 31, 66333 Völklingen (DE). **DEUTSCH, Andre**; 6, Rue des Vergers, 67260 Herbitzheim (FR). **KAUFMANN, Joachim**; Rosenstr. 7, 66740 Saarlouis (DE). **ROTHFUCHS, Stefan**; Herrmann-Frank-Straße 13, 66578 Schiffweiler (DE). **LAUB, Jannis**; Weierwaldstraße 15, 66646 Marpingen (DE).

(74) **Anwalt:** **KAUFMANN, Ursula**; Gaisburgstraße 21, 70182 Stuttgart (DE).

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY,

(54) **Title:** ROLLER ASSEMBLY, VEHICLE TEST STAND COMPRISING AT LEAST ONE ROLLER ASSEMBLY, AND METHOD FOR OPERATING SUCH A VEHICLE TEST STAND

(54) **Bezeichnung:** LAUFROLLENAGGREGAT, FAHRZEUGPRÜFSTAND MIT WENIGSTENS EINEM LAUFROLLENAGGREGAT SOWIE VERFAHREN ZUM BETREIBEN EINES SOLCHEN FAHRZEUGPRÜFSTANDS



Figur 1

(57) **Abstract:** The invention relates to a roller assembly (100) for a vehicle test stand (1000), having a vertical axis (Z), a transverse axis (Y), and a longitudinal axis (X). The roller assembly (100) comprises a support (10); and a roller set (12) arranged on the support (10), comprising rollers (14, 16) which are arranged parallel to one another and which form a horizontal wheel receiving area. A lifting bar (50) which can be moved in the direction of the vertical axis (Z) is arranged in a clear free space (20) between the two rollers (14, 16), said lifting bar (50) having a floating plate (60) on the upper face. The invention additionally relates to a vehicle test stand (1000) comprising at least one such roller assembly (100), to a method for operating such a vehicle test stand (1000), to a computer program product, to a computer program, and to a computer-readable medium.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft ein Laufrollenaggregat (100) für einen Fahrzeugprüfstand (1000), mit einer Hochachse (Z), einer Querachse (Y) und einer Längsachse (X). Das Laufrollenaggregat (100) umfasst einen Träger (10); einen auf dem Träger (10) angeordneten Rollensatz (12) mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen (14, 16), die eine horizontale Radaufnahme bilden. In einem lichten Freiraum (20) ist zwischen zwei der Laufrollen (14, 16) eine in Richtung der Hochachse (Z) bewegliche Hebeschwelle (50) angeordnet. Die Hebeschwelle (50) weist an ihrer Oberseite eine Schwimmplatte (60) auf. Die Erfindung betrifft ferner einen Fahrzeugprüfstand (1000) mit wenigstens einem solchen Laufrollenaggregat (100) sowie ein Verfahren zum Betreiben eines derartigen Fahrzeugprüfstands (1000). Ferner betrifft die Erfindung ein Computerprogrammprodukt, ein Computerprogramm sowie ein computerlesbares Medium.

MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST,
SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Titel

Laufrollenaggregat, Fahrzeugprüfstand mit wenigstens einem Laufrollenaggregat sowie Verfahren zum Betreiben eines solchen Fahrzeugprüfstands

Stand der Technik

Die Erfindung betrifft ein Laufrollenaggregat, einen Fahrzeugprüfstand mit wenigstens einem Laufrollenaggregat sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Fahrzeugprüfstands.

Die EP 1143219 B1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Positionierung eines Fahrzeugs auf einem Fahrzeugprüfstand zur Messung und Einstellung von Spur- und Sturzwinkeln der Räder. Die Räder stehen jeweils auf beispielsweise zwei Laufrollen, die eine horizontale Radaufnahme bilden. Zur Positionierung des Fahrzeugs in seitlicher Richtung ist die jeweilige Radaufnahme um einen Drehpunkt drehbar gelagert und wird mittels einer Drehung um den Drehpunkt gegenüber der jeweiligen Radebene positioniert.

Offenbarung der Erfindung

Eine Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines flexibel einsetzbaren Laufrollenaggregats.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Fahrzeugprüfstands mit wenigstens einem flexibel einsetzbaren Laufrollenaggregat.

Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist die Schaffung eines Verfahrens zum Betreiben eines derartigen Fahrzeugprüfstands mit wenigstens einem flexibel einsetzbaren Laufrollenaggregat.

Die Aufgaben werden durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Günstige Ausgestaltungen und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen, der Beschreibung und der Zeichnung.

Es wird ein Laufrollenaggregat für einen Fahrzeugprüfstand mit einer Hochachse, einer Querachse und einer Längsachse vorgeschlagen, umfassend (a) einen Träger; und (b) einen auf dem Träger angeordneten Rollensatz mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen, die eine horizontale Radaufnahme bilden, wobei in einem lichten Freiraum zwischen zwei der Laufrollen eine in Richtung der Hochachse bewegliche Hebeschwelle angeordnet ist und die Hebeschwelle an ihrer Oberseite eine Schwimmschwelle aufweist.

Optional kann das Laufrollenaggregat eine Antriebseinheit zum Antreiben wenigstens einer Rolle des Rollensatzes aufweisen, insbesondere einen Elektromotor. Diese kann in eine Rolle integriert sein oder eine separate Einheit sein. Die Antriebseinheit kann drehfest mit dem Rollensatz verbunden sein. In diesem Fall kann die Antriebseinheit mit dem Rollensatz mitdrehen, falls der Rollensatz um die Hochachse verdreht wird. Alternativ kann die Antriebseinheit über eine Kupplung mit dem Rollensatz verbunden sein, so dass der Rollensatz gegenüber der Antriebseinheit verdreht werden kann, jedoch in Wirkverbindung bleiben kann. Die Antriebseinheit kann in diesem Fall am Träger angeordnet sein oder an einem Grundrahmen, auf dem das Laufrollenaggregat bei bestimmungsgemäßem Gebrauch angeordnet ist.

Die Hebeschwelle an sich dient zum problemlosen Befahren des Rollensatzes des Laufrollenaggregats. Dadurch dass die Hebeschwelle an ihrer Oberseite, die mit dem Rad des Fahrzeugs in Kontakt kommen kann, eine Schwimmpatte aufweist, erlaubt das Laufrollenaggregat vorteilhaft eine Kombination von Funktionen zweier unterschiedlicher Prüfstände.

Vorteilhaft sind Einsparungen möglich, da verschiedene Einrichtungen nur einmal vorhanden sein müssen, so etwa der Grundrahmen des Fahrzeugprüfstands. Auch die Laufrollenaggregate müssen nur an dem einen Prüfstand vorhanden sein, und eine Prüfstandsteuerung muss nur einmalig vorgehalten werden.

Zum einen ist mit dem Fahrzeugprüfstand ein Rollenprüfstand realisiert, bei dem Räder wenigstens einer Fahrzeugachse durch die Laufrollen beispielsweise angetrieben werden, gebremst werden oder frei laufen können. Dies kann in an sich üblicher Weise zur Rollenprüfung durchgeführt werden, bei der eine allgemeine Funktionsprüfung des Fahrzeugs im dynamischen Testbetrieb erfolgt, zur Getriebefunktionsprüfung, für Prüfungen der Bremsanlage des Fahrzeugs, für Beschleunigungsprüfungen und Verzögerungsprüfungen unter straßenähnlichen Verhältnissen sowie zur Prüfung verschiedener Sensoren im Fahrzeug wie Sensoren eines Antiblockiersystems (ABS), Sensoren eines elektronischen Stabilitätsprogramms (ESP) sowie Sensoren einer Antriebsschlupfregelung (ASR) und dergleichen.

Zum anderen ist mit dem Fahrzeugprüfstand ein Fahrwerkprüfstand realisiert, bei dem eine Umschlagsmessung am Fahrwerk vorgenommen wird sowie eine Fahrwerkeinstellung erfolgen kann. Hierzu dient die Schwimmpatte der Hebeschwelle.

Wesentliche Fahrwerkgeometrieparameter sind dabei die Einzelpurwinkel und Gesamtpurwinkel, die Sturzwinkel und die Nachlaufwinkel. Hierbei bestimmen die Einzelspurwinkel der Hinterachse die Fahrtrichtung des Fahrzeugs. Ebenso kann eine Fahrzeughöhe bestimmt werden. Insbesondere kann die genaue Position der höchsten Position der Radhauskante bestimmt werden. Eine Fahrzeugachse mit den Rädern kann frei von mechanischen Spannungen sein, indem die Schwimmplatte der Hebeschwelle ihre rotatorische und translatorische Position entsprechend anpasst. Dies ist besonders günstig beim Vermessen des Fahrzeugs. Dies ermöglicht eine flächenbasierte 3D-Messtechnik am Rad wie auch optional eine berührungslose Fahrzeug-Positionierung. Durch die in die Hebeschwelle integrierte Schwimmplatte können die Radaufnahmen das Drehen der Räder frei von seitlichen Kräften sowie die Spureinstellung wie auch Sturzeinstellung am stehenden Rad ohne nennenswerten Widerstand ermöglichen.

Bei einem üblichen Fahrwerkprüfstand ist der Rollensatz typischerweise auf einer Schwimmplatte gelagert. Dadurch, dass die Schwimmplatte erfindungsgemäß demgegenüber jedoch in die Hebeschwelle integriert ist, die in Richtung der Hochachse hin und her bewegt werden kann, kann wahlweise der Rollensatz oder die Schwimmplatte bei Prüfungen am gleichen Fahrzeugprüfstand zum Einsatz kommen.

Die in die Hebeschwelle integrierte Schwimmplatte stellt entsprechend eine im Vergleich zum Stand der Technik verkleinerte Schwimmplatte dar. Einstellung und Messung von Fahrwerkeigenschaften erfolgen im ausgehobenen Zustand auf der Schwimmplatte bzw. Hebeschwelle.

Hierzu ist der Abstand der beiden Laufrollen, zwischen denen die Hebeschwelle angeordnet ist, ausreichend groß bemessen, um eine sichere Platzierung eines Rades auf der Hebeschwelle bzw. der Schwimmplatte zu erreichen.

Dabei kann es von Vorteil sein, wenn die Schwimmsplatte wenigstens an einer Seite der Hebeschwelle angeordnet ist. Vorzugsweise ist es die Seite, welche der Innenseite des Rades entspricht, an der Einstellungen beispielsweise an einer Spurstange des Fahrzeugs vorgenommen werden können. Durch eine solche Platzierung sind beispielsweise Spurstangen nahe der Innenseite des Rads besser zugänglich.

Die Funktionen des Rollenprüfstands und die des Fahrwerkprüfstands können in beliebiger Reihenfolge ausgeführt werden oder auch alternativ durchgeführt werden. Ebenso kann jede einzelne Funktion der Prüfung bei Bedarf wiederholt werden.

Auf diese Weise kann ein Laufrollenaggregat für einen Fahrzeugprüfstand geschaffen werden, der vorteilhaft auch für kleine Baureihen geeignet ist, bei denen nur eine relativ geringe Anzahl an Fahrzeugen gefertigt wird, die dann nach dem Zusammenbau getestet werden. Dies gilt insbesondere für Elektrofahrzeuge. Bei diesen Fahrzeugen ist insbesondere ein Ladeverhalten der Batterie bei mäßigen Geschwindigkeiten von Interesse. Zweckmäßigerweise werden die Räder bei einem Rollentest hierzu mit etwa 80-90 km/h angetrieben.

Der modulare Aufbau ermöglicht einen bedarfsgerechten Einsatz. Ferner ist bei Bedarf eine Erweiterung des Fahrzeugprüfstands möglich.

Vorteilhaft können präzise Messungen bzw. Bestimmungen der Fahrwerkparameter, wie Spur, Sturz, Höhe, Nachlauf, und dergleichen durchgeführt werden sowie eine präzise Einstellung der Fahrwerkparameter erfolgen.

Für eine präzise Messung der Fahrwerkgeometrie an der Reifenaußenseite, bei gleichzeitiger Berücksichtigung des Felgenschlags, können die Fahrzeugräder gleichmäßig gedreht werden. Dies kann vorteilhaft mit einer geringen Geschwindigkeit erfolgen, die beispielsweise 5 km/h, bevorzugt 2 km/h, besonders bevorzugt im Bereich zwischen 1-2 km/h liegt. Dies geschieht mit Hilfe der angetriebenen Laufrollen. Je nach Fahrzeug kann die Geschwindigkeit auch höher sein.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann eine Positioniereinrichtung vorhanden sein, welche die Hebeschwelle in einem abgesenkten Zustand zumindest in Richtung der Querachse in eine Grundposition führt und/oder in einer Grundposition fixiert. Vorteilhaft kann die Position der Hebeschwelle in abgesenktem Zustand zuverlässig eingestellt werden. Hierdurch wird gleichzeitig die Position der Schwimmsplatte in definierter Weise reproduzierbar festgelegt. Vorteilhaft kann hierdurch eine Grundstellung der Hebeschwelle definiert werden. Es kann günstigerweise bei Auslenkung der Hebeschwelle eine zuverlässige Rückstellung der Hebeschwelle in die definierte Grundstellung erfolgen.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats können der Rollensatz und die Hebeschwelle mit der Schwimmsplatte gemeinsam auf einer Dreheinrichtung gelagert sein. Auf diese Weise kann der Laufrollensatz für einen Rollentest gelenkt werden. Dies kann insbesondere aktiv erfolgen, indem die Position der Räder und/oder eines Lenkrads des Fahrzeugs auf dem Laufrollenaggregat erfasst und die Dreheinrichtung entsprechend verdreht wird.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann die Hebeschwelle eine Aufnahmeeinheit aufweisen, auf der die Schwimmsplatte schwimmend gelagert ist. Insbesondere kann die Schwimmsplatte wenigstens einen Teil einer Oberfläche der Hebeschwelle bilden.

Die Schwimmplatte kann die ganze Oberseite der Hebeschwelle einnehmen. Alternativ kann die Oberseite ein starres Segment aufweisen, an das sich in Richtung der Querachse die Schwimmplatte anschließt.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann die Aufnahmeeinheit der Hebeschwelle wenigstens eine Ausnehmung aufweisen, in welche die Schwimmplatte mit wenigstens einem Führungszapfen eingreift. Insbesondere kann eine Begrenzung der wenigstens einen Ausnehmung einen Anschlag bei einer Drehung der Schwimmplatte um die Hochachse bilden. Somit kann auf einfache Weise eine rotatorische Bewegung der Schwimmplatte um die Hochachse begrenzt werden.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann die Aufnahmeeinheit wenigstens ein sich in Richtung der Querachse erstreckendes Langloch aufweisen, in welches die Schwimmplatte mit einem Führungszapfen eingreift. Insbesondere kann eine Begrenzung des Langlochs einen Anschlag bei einer Verschiebung der Schwimmplatte in Richtung der Querachse bilden. Somit kann auf einfache Weise eine translatorische Bewegung der Schwimmplatte in Richtung der Querachse begrenzt werden.

Vorteilhaft kann das Langloch in Richtung der Querachse zwischen zwei Ausnehmungen angeordnet sein, die einen Anschlag bei einer Drehung der Schwimmplatte um die Hochachse bilden. Insbesondere sind Ausnehmungen und Langloch auf einer Geraden in Richtung der Querachse angeordnet.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann die Schwimmplatte wenigstens einen Anschlag zur Fixierung eines Rades in Richtung der Längsachse auf der Schwimmplatte aufweisen. Insbesondere kann die Schwimmplatte eine Einbuchtung aufweisen, deren Begrenzungen in Richtung der Längsachse jeweils einen Anschlag bilden.

Vorteilhaft kann dies an einem Laufrollenaggregat vorgesehen sein, das für eine Hinterachse vorgesehen ist. Statt einer Einbuchtung kann auch eine Erhebung oder eine entsprechende Kontur auf der Schwimmplatte vorgesehen sein. Eine Fixierung des Rades gelingt bereits mit einer relativ geringfügigen Höhe des Anschlags.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann die Dreheinrichtung zur Drehung von Rollensatz und Hebeschwelle um die Hochachse einen Spindelhubzylinder aufweisen. Alternativ kann die Dreheinrichtung zur Drehung von Rollensatz und Hebeschwelle um die Hochachse eine Verzahnung aufweisen. Alternativ kann die Dreheinrichtung zur Drehung von Rollensatz und Hebeschwelle um die Hochachse einen Zahnriemen aufweisen. Es kann eine bedarfsgerechte robuste und einfach handhabbare Dreheinrichtung geschaffen werden.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann eine Verschiebeeinrichtung vorhanden sein, mit der der Träger mit dem Rollensatz und der Hebeschwelle in Richtung der Längsachse und der Querachse verschiebbar ist. Mit der Verschiebeeinrichtung kann einerseits eine Spurweitenverstellung vorgenommen werden, mit deren Hilfe sich der Fahrzeugprüfstand auf die Spurweite des zu prüfenden Fahrzeugs einstellen lässt. Andererseits kann mit der Verschiebeeinrichtung die Position des Laufaggregats und damit der Schwimmplatte gegenüber dem Fahrzeug bzw. gegenüber dem Rad verändert werden. Hierdurch kann die Position der Hebeschwelle unter dem Rad des Fahrzeugs so verändert werden, dass entweder ein starres Segment der Oberfläche der Hebeschwelle unter dem Rad platziert ist oder die Schwimmplatte unter dem Rad positioniert ist.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann der lichte Freiraum zwischen den Laufrollen mindestens 100 mm, insbesondere mindestens 250 mm betragen. Vorteilhaft kann der Freiraum zwischen den Laufrollen auf einen typischen Raddurchmesser der darauf zu prüfenden Fahrzeuge abgestimmt werden. Dabei kann der lichte Freiraum so bemessen sein, dass das jeweilige Rad stabil auf den Laufrollen aufliegt, wenn die Hebeschwelle abgesenkt ist. Bei einem üblichen PKW ist ein günstiger Freiraum beispielsweise mindestens 100 mm, insbesondere mindestens 250 mm, sein. Bei einem üblichen Nutzfahrzeug kann der Freiraum günstigerweise beispielsweise zwischen 300 mm und 400 mm liegen. Die Schwimmsplatte kann eine ausreichende Größe aufweisen, um das Rad des Fahrzeugs sicher darauf zu platzieren, ohne Störung durch die Laufrollen zu beiden Seiten.

Optional kann eine Verstelleinrichtung vorgesehen sein, mit welcher der Freiraum zwischen den beiden Laufrollen variabel einstellbar ist. Auf diese Weise kann das Laufrollenaggregat an verschiedene Radgrößen angepasst werden.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann eine Erstreckung der Hebeschwelle entlang der Längsachse mindestens 90 mm, insbesondere mindestens 100 mm, betragen. Zweckmäßigerweise kann die Erstreckung in Richtung der Längsachse so gewählt werden, dass eine ausreichende Reifenauflagefläche vorhanden ist, so dass das Rad des jeweils zu prüfenden Fahrzeugs stabil auf der Hebeschwelle steht und die Hebeschwelle innerhalb des Freiraums ungestört von den Laufrollen auf und ab beweglich ist.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Laufrollenaggregats kann eine Antriebseinheit zum Antreiben des Rollensatzes stationär zum Rollensatz angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann eine Antriebseinheit zum Antreiben des Rollensatzes stationär zum Träger angeordnet sein.

Insbesondere kann in diesem Fall die Antriebseinheit mit einer Kupplung mit dem Rollensatz verbunden sein. Wird die Hebeschwelle mittels der Dreheinrichtung gedreht, kann die Kupplung den Kraftübertrag von der Antriebseinheit an den Rollensatz gewährleisten. Alternativ oder zusätzlich kann wenigstens eine der Laufrollen einen Rollenmotor aufweisen, der die wenigstens eine Laufrolle direkt antreibt. Es kann jeweils eine bedarfsgerechte Anordnung und Art der Antriebseinheit ausgewählt werden.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Fahrzeugprüfstand mit wenigstens einem Laufrollenaggregat vorgeschlagen, das in einer Fahrbahn zur Aufnahme eines Fahrzeugs angeordnet ist, mit einer Steuer- und/oder Regeleinheit zum Ansteuern von Komponenten und/oder zum Erfassen von Sensorsignalen von am Fahrzeugprüfstand vorhandenen Sensoreinheiten.

Das Laufrollenaggregat umfasst dabei (a) einen Träger; (b) einen auf dem Träger angeordneten Rollensatz mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen, die eine horizontale Radaufnahme bilden, wobei in einem lichten Freiraum zwischen zwei der Laufrollen eine in Richtung der Hochachse bewegliche Hebeschwelle angeordnet ist und die Hebeschwelle an ihrer Oberseite eine Schwimmlatte aufweist.

Vorteilhaft wird ein Fahrzeugprüfstand bereitgestellt, bei dem Funktionen zweier üblicher Prüfstände kombiniert sind, nämlich der Funktion eines Rollenprüfstands und der Funktion eines Fahrwerkprüfstands.

Die Prüfung des Fahrzeugs am Fahrzeugprüfstand kann automatisiert oder teilweise automatisiert ablaufen. Vorteilhaft kann die Steuer- und/oder Regeleinheit eine entsprechende Automatisierungssoftware aufweisen, die Funktionalitäten von Anlagensteuerung, Management der Antriebseinheiten des jeweiligen Rollensatzes und der Verschiebeeinrichtung des jeweiligen Laufrollenaggregats sowie Schnittstellenhandling für die Rollenprüfung und für die Fahrwerksprüfung umfasst. Insbesondere kann die Steuer- und/oder Regelungseinrichtung einen Prozessor oder einen Computer aufweisen oder mit einem Computer gekoppelt sein, wobei der Prozessor oder die Computersoftware zum Betreiben des Fahrzeugprüfstands zum Prüfen und Einstellen eines Fahrzeugs mit wenigstens einem Laufrollenaggregat aufweist und um Schritte für den Betrieb des Fahrzeugprüfstands in den verschiedenen Testphasen auszuführen.

Günstig ist, für jedes Rad des Fahrzeugs ein Laufrollenaggregat vorzusehen.

Es können mittels Messtechnik, insbesondere mittels berührungsloser Messtechnik, präzise Messungen der Fahrwerkparameter, wie Spur, Sturz, Höhe des Fahrzeugs, Nachlauf, etc. vorgenommen werden. Ebenso kann eine präzise Einstellung der Fahrwerkparameter erfolgen.

Für eine präzise Messung der Fahrwerkgeometrie an der Reifenaußenseite, bei gleichzeitiger Berücksichtigung eines so genannten Felgenschlags, können die Fahrzeugräder gleichmäßig gedreht werden. Dies geschieht mit Hilfe von angetriebenen Rollenpaaren des Rollensatzes.

Die Fahrzeugposition kann beispielsweise mit Hilfe eines Laser-Messsystems gemessen werden, wobei Messung und Positionierung mit drehenden Rädern erfolgen kann.

Das Fahrzeug kann durch Auslenken der Laufrollenaggregate mit abgesenkter Hebeschwelle, insbesondere motorisch gesteuert, positioniert werden, bis der Abstand der Räder zum Messsystem auf beiden Seiten gleich ist.

Um das Fahrzeug während der Einstellung zu halten, können die Schwimmlatten optional auch mit entsprechenden Bremsen ausgestattet sein. Diese können ein unbeabsichtigtes Wegbewegen des Fahrzeugs aus einer stabilen Position auf dem Laufrollenaggregat verhindern.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Fahrzeugprüfstands können Einrichtungen zum direkten oder indirekten Erfassen eines Rollverhaltens und/oder eines statischen oder dynamischen Bremsverhaltens des Fahrzeugs vorhanden sein. Beispielsweise kann ein indirektes Erfassen über Umrichter-Daten des Rollenantriebs, beispielsweise den elektrischen Strom durch die Antriebseinheit der Laufrollen, erfolgen. Alternativ können auch Kraft- und/oder Drehmoment-Aufnehmer eingesetzt werden.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Fahrzeugprüfstands können Einrichtungen zum direkten oder indirekten Erfassen eines Spur- und Sturzwinkels, der Spurbreite und/oder einer Fahrwerkgeometrie und/oder von Fahrwerkparametern des Fahrzeugs und/oder einer Fahrzeuggeometrie vorhanden sein. Vorteilhaft kann am Fahrzeug dessen Höhe erfasst werden, insbesondere die genaue Position des höchsten Punkts der Radhauskante und dergleichen. Beispielsweise können optische Messsysteme eingesetzt werden.

Insbesondere können Einrichtungen vorhanden sein, die ansonsten bei separatem Rollenprüfstand und Fahrwerksprüfstand separat vorgesehen sein müssen. So braucht beispielsweise eine Einstelleinrichtung zur Anpassung des Abstands der Laufrollenaggregate an den Radstand des Fahrzeugs nur einmal vorhanden sein, Ultraschall-Sensoren bei dem Rollenaggregat zur Bestimmung der Fahrzeugposition können entfallen.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Fahrzeugprüfstands kann eine Einstelleinrichtung zur Anpassung des Abstands der Laufrollenaggregate an einen Radstand vorgesehen sein. So können die Laufrollenaggregate, die einer Achse des Fahrzeugs zugeordnet sind, in im Fahrzeugprüfstand in Richtung der Längsachse verschoben werden, um den korrekten Abstand der Laufrollenaggregate entsprechend des tatsächlichen Radstands des Fahrzeugs einzustellen.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugprüfstands zum Prüfen eines Fahrzeugs mit wenigstens einem Laufrollenaggregat vorgeschlagen, wobei das Laufrollenaggregat einen Träger und einen auf dem Träger angeordneten Rollensatz aufweist, mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen, die eine horizontale Radaufnahme bilden, und wobei in einem lichten Freiraum zwischen zwei der Laufrollen eine in Richtung einer Hochachse bewegliche Hebeschwelle angeordnet ist. Das Fahrzeug wird in einer Einfahrposition mit wenigstens einem Rad zumindest einer seiner Achsen zwischen den Laufrollen auf dem Rollensatz über der Hebeschwelle positioniert.

Der Fahrzeugprüfstand umfasst wenigstens ein Laufrollenaggregat, das in einer Fahrbahn zur Aufnahme eines Fahrzeugs angeordnet ist, sowie eine Steuer- und/oder Regeleinheit zum Ansteuern von Komponenten und/oder zum Erfassen von Sensorsignalen von am Fahrzeugprüfstand vorhandenen Sensoreinheiten.

Das Laufrollenaggregat umfasst dabei (a) einen Träger; (b) einen auf dem Träger angeordneten Rollensatz mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen, die eine horizontale Radaufnahme bilden, wobei in einem lichten Freiraum zwischen zwei der Laufrollen eine in Richtung der Hochachse bewegliche Hebeschwelle angeordnet ist und die Hebeschwelle an ihrer Oberseite eine Schwimmsplatte aufweist.

Auf diese Weise dann das jeweilige Rad sicher auf dem Rollensatz und damit das Fahrzeug sicher auf dem Fahrzeugprüfstand positioniert werden. Bei Rotation der Laufrollen kann eine Drehung des Laufrollenaggregats um die Hochachse erfolgen und das jeweilige Rad sicher auf dem Laufrollenaggregat positioniert werden.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Verfahrens kann zur Durchführung einer Umschlagsmessung die Hebeschwelle für die Umschlagsmessung abgesenkt werden und der Rollensatz in eine Drehbewegung versetzt werden. Dabei liegt das Rad auf den Rollen auf und hat keinen Kontakt mehr zur Hebeschwelle. Eine Umschlagsmessung, bei der die Ausrichtung des Rades erfasst werden kann, wird üblicherweise mit geringen Geschwindigkeiten durchgeführt. Vorteilhaft sind Geschwindigkeiten von höchstens 5 km/h, bevorzugt von höchstens 2 km/h, besonders bevorzugt im Bereich von 1-2 km/h. Je nach Fahrzeug und gewünschter Genauigkeit kann die Geschwindigkeit auch höher sein. Bei höherer Geschwindigkeit können die Anforderungen an die Genauigkeit üblicherweise geringer sein als bei niedrigerer Geschwindigkeit.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Verfahrens kann für eine Fahrwerkeinstellung wenigstens ein Rad des Fahrzeugs am Rollensatz positioniert wird und auf der Schwimmpalte der angehobenen Hebeschwelle steht. Vorteilhaft erlaubt die Schwimmpalte durch ihre rotatorische und translatorische Beweglichkeit, dass die Radachse spannungsfrei ist, wenn die Räder auf der Schwimmpalte stehen.

Vorteilhaft kann die Schwimmpalte an einer Innenkante des Laufrollenaggregats angeordnet sein. Dadurch können beispielsweise die Räder des Fahrzeugs an einer Kante des Laufrollenaggregats positioniert werden, so dass ein Werker einen einfacheren Zugang zu Spurstangen und dergleichen an der Radinnenseite erhält.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Verfahrens kann zu einer Rollenprüfung das Rad des Fahrzeugs auf dem Rollensatz positioniert werden und die Hebeschwelle abgesenkt werden. Im abgesenkten Zustand kann die Hebeschwelle in Richtung der Querachse in einer definierten Stellung positioniert und fixiert werden. Vorteilhaft kann die Rollenprüfung ungestört von der Hebeschwelle durchgeführt werden, da das Rad bzw. die Räder bei abgesenkter Hebeschwelle nur mit den Laufrollen in Kontakt sind.

Nach einer günstigen Ausgestaltung des Verfahrens kann das Fahrzeug in einer Ausfahrposition mit seinem Rad auf dem Rollensatz positioniert werden und in der Ausfahrposition die Hebeschwelle angehoben werden. Auf diese Weise kann das Fahrzeug trotz der relativ großen Abstände zwischen den Laufrollen mit dazwischen angeordneter Hebeschwelle problemlos in Längsrichtung von dem Rollensatz entfernt werden.

Nach einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Computerprogrammprodukt vorgeschlagen, umfassend Befehle, die bewirken, dass ein erfindungsgemäßer Fahrzeugprüfstand mit wenigstens einem erfindungsgemäßen Laufrollenaggregat die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens ausführt.

Insbesondere werden folgende Schritte ausgeführt. In einer Einfahrposition des Fahrzeugs wird eine Hebeschwelle des Laufrollenaggregats zwischen zwei Laufrollen eines Rollensatzes des Laufrollenaggregats in Richtung einer Hochachse angehoben und ein Rad des Fahrzeugs auf dem Rollensatz angeordnet.

An dem Fahrzeugprüfstand wird zur wahlweisen Durchführung einer Umschlagsmessung die Hebeschwelle bezogen auf die Hochachse abgesenkt und der Rollensatz durch eine Antriebseinheit in eine Drehbewegung versetzt und das Rad auf dem Rollensatz platziert ist. Gleichzeitig mit der Umschlagsmessung kann auch eine Fahrzeugpositionierung durch Verdrehen des Rollenaggregats um die Hochachse erfolgen.

An dem Fahrzeugprüfstand wird für eine wahlweise Fahrwerkeinstellung ein Rad des Fahrzeugs am Rollensatz positioniert wird und auf der Schwimplatte der angehobenen Hebeschwelle steht.

An dem Fahrzeugprüfstand wird zur wahlweisen Rollenprüfung die Hebeschwelle abgesenkt und die Laufrollen durch eine Antriebseinheit in Drehbewegung versetzt, wobei bedarfsweise ein Verdrehen des Rollensatzes um die Hochachse erfolgt.

In einer Ausfahrposition des Fahrzeugs wird das Fahrzeug mit seinem Rad auf dem Rollensatz und mit angehobener Hebeschwelle positioniert.

Die Position des Rades auf dem Rollensatz bei den verschiedenen Schritten des Verfahrens mittig oder außermittig sein. Optional kann das Rad in den verschiedenen Schritten des Verfahrens nach Bedarf gezielt mittig oder außermittig positioniert werden. Hierzu kann das Laufrollenaggregat in Richtung der Querachse entsprechend verschoben werden.

Vorteilhaft ist eine Regel- und/oder Steuereinheit des Fahrzeugprüfstands dazu ausgebildet, das computerimplementierte Verfahren auszuführen. Insbesondere kann die Regel- und/oder Steuereinheit ein computerlesbares Speichermedium aufweisen, das Befehle umfasst, die bei der Ausführung durch einen Computer der Regel- und/oder Steuereinheit diesen veranlassen, die Schritte des Verfahrens auszuführen.

Der Fahrzeugprüfstand umfasst dabei wenigstens ein Laufrollenaggregat, das in einer Fahrbahn zur Aufnahme eines Fahrzeugs angeordnet ist, sowie eine Steuer- und/oder Regeleinheit zum Ansteuern von Komponenten und/oder zum Erfassen von Sensorsignalen von am Fahrzeugprüfstand vorhandenen Sensoreinheiten.

Das Laufrollenaggregat umfasst dabei (a) einen Träger; (b) einen auf dem Träger angeordneten Rollensatz mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen, die eine horizontale Radaufnahme bilden, wobei in einem lichten Freiraum zwischen zwei der Laufrollen eine in Richtung der Hochachse bewegliche Hebeschwelle angeordnet ist und die Hebeschwelle an ihrer Oberseite eine Schwimmsplatte aufweist.

Das Fahrzeug kann automatisiert in den Fahrzeugprüfstand eingefahren werden oder aus diesem ausgefahren werden und Seitenbewegungen des Fahrzeugs durch Verdrehen des Rollensatzes um die Hochachse ausgeglichen werden.

Alternativ kann das Einfahren oder Ausfahren des Fahrzeugs auch manuell vorgenommen werden, indem das Fahrzeug geschoben wird oder mit seinem Antrieb bewegt wird.

Ferner wird ein Computerprogramm vorgeschlagen, umfassend Befehle, die bewirken, dass ein erfindungsgemäßer Fahrzeugprüfstand mit wenigstens einem erfindungsgemäßen Laufrollenaggregat die Schritte des erfindungsgemäßen Verfahrens ausführt.

Weiter wird ein computerlesbares Medium vorgeschlagen, auf dem das Computerprogramm gespeichert ist.

Vorteilhaft kann ein Fahrzeugprüfstand mit erfindungsgemäßen Laufrollenaggregaten nachgerüstet werden. Das Computerprogrammprodukt, das Computerprogramm sowie das computerlesbare Medium erlauben eine Anpassung einer vorhandenen Regel- und oder Steuereinheit an den derart nachgerüsteten Fahrzeugprüfstand.

Zeichnung

Weitere Vorteile ergeben sich aus der folgenden Zeichnungsbeschreibung. In den Figuren sind Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt. Die Figuren, die Beschreibung und die Ansprüche enthalten zahlreiche Merkmale in Kombination. Der Fachmann wird die Merkmale zweckmäßigerweise auch einzeln betrachten und zu sinnvollen weiteren Kombinationen zusammenfassen.

Es zeigen beispielhaft:

- Fig. 1 ein Fahrzeugprüfstand für ein Fahrzeug nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem vier Laufrollenaggregate vorhanden sind;
- Fig. 2 ein Laufrollenaggregat mit Hebeschwelle im Detail nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;
- Fig. 3 eine Detailansicht der Hebeschwelle des Laufrollenaggregats nach Figur 2 mit Positioniereinrichtung der Hebeschwelle für einen abgesenkten Zustand der Hebeschwelle;
- Fig. 4 eine aufgeschnittene Darstellung der Detailansicht aus Figur 3;
- Fig. 5 eine Draufsicht auf ein Detail der Hebeschwelle aus Figur 2 mit entfernter Schwimmsplatte;
- Fig. 6 eine Seitenansicht einer Hebeschwelle mit einer konkaven Schwimmsplatte nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung;

- Fig. 7 ein Laufrollenaggregat nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit angedeutetem Fahrzeug;
- Fig. 8 eine Ansicht eines Fahrzeugs auf einem Laufrollenaggregat nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit mittlerer Positionierung;
- Fig. 9 eine Ansicht eines Fahrzeugs auf einem Laufrollenaggregat nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit seitlicher Positionierung, mit in Richtung der Querachse verschobenem Laufrollenaggregat;
- Fig. 10 eine Darstellung eines Fahrzeugs in Einfahrposition mit einem Rad auf der Hebeschwelle;
- Fig. 11 eine Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Rad in Position für eine Umschlagsmessung mit abgesenkter Hebeschwelle;
- Fig. 12 eine Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Rad in Position für eine Fahrwerkeinstellung mit dem Rad auf einer Schwimmsplatte der angehobenen Hebeschwelle;
- Fig. 13 eine Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Rad in mittlerer Position für eine Rollenmessung mit abgesenkter Hebeschwelle;
- Fig. 14 eine Darstellung eines Fahrzeugs in Ausfahrposition mit einem Rad auf der angehobenen Hebeschwelle;
- Fig. 15 eine Anordnung einer Antriebseinheit eines Rollensatzes nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Antriebseinheit bei einer Lenkung des Rollensatzes um die Hochachse dreht;
- Fig. 16 eine andere Ansicht der Anordnung der Antriebseinheit nach Figur 15;
- Fig. 17 eine Anordnung einer Antriebseinheit eines Rollensatzes nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Antriebseinheit ortsfest ist bei einer Lenkung des Rollensatzes um die Hochachse und über eine Gelenkwelle mit dem Rollensatz verbunden ist;

- Fig. 18 eine andere Ansicht der Anordnung der Antriebseinheit nach Figur 17;
- Fig. 19 eine Anordnung einer Antriebseinheit eines Rollensatzes nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Antriebseinheit bei einer Lenkung des Rollensatzes um die Hochachse dreht;
- Fig. 20 eine Anordnung einer Antriebseinheit eines Rollensatzes nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Antriebseinheit bei einer Lenkung des Rollensatzes um die Hochachse ortsfest ist und über eine Gelenkwelle mit dem Rollensatz verbunden ist;
- Fig. 21 in teilgeschnittener Ansicht eine Dreheinrichtung mit einer Drehplatte nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einem Spindelhubzylinder;
- Fig. 22 eine isometrische Darstellung der Drehplatte nach Figur 21;
- Fig. 23 in teilgeschnittener Ansicht eine Dreheinrichtung mit einer Drehplatte nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung mit einer Drehung über eine Paarung von Zahnritzen und Innenverzahnung der Drehplatte.

Ausführungsformen der Erfindung

In den Figuren sind gleichartige oder gleichwirkende Komponenten mit gleichen Bezugszeichen beziffert. Die Figuren zeigen lediglich Beispiele und sind nicht beschränkend zu verstehen.

Bevor die Erfindung im Detail beschrieben wird, ist darauf hinzuweisen, dass sie nicht auf die jeweiligen Bauteile der Vorrichtung sowie die jeweiligen Verfahrensschritte beschränkt ist, da diese Bauteile und Verfahren variieren können. Die hier verwendeten Begriffe sind lediglich dafür bestimmt, besondere Ausführungsformen zu beschreiben und werden nicht einschränkend verwendet. Wenn zudem in der Beschreibung oder in den Ansprüchen die Einzahl oder unbestimmte Artikel verwendet werden, bezieht sich dies auch auf die Mehrzahl dieser Elemente, solange nicht der Gesamtzusammenhang eindeutig etwas Anderes deutlich macht.

Im Folgenden verwendete Richtungsterminologie mit Begriffen wie „links“, „rechts“, „oben“, „unten“, „davor“, „dahinter“, „danach“ und dergleichen dient lediglich dem besseren Verständnis der Figuren und soll in keinem Fall eine Beschränkung der Allgemeinheit darstellen. Die dargestellten Komponenten und Elemente, deren Auslegung und Verwendung können im Sinne der Überlegungen eines Fachmanns variieren und an die jeweiligen Anwendungen angepasst werden.

Figur 1 zeigt zur Erläuterung der Erfindung einen Fahrzeugprüfstand 1000 für ein Fahrzeug 200 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem vier Laufrollenaggregate 100 vorhanden sind, auf denen Räder 202 der Vorderachse und Räder 204 der Hinterachse des Fahrzeugs platziert sind.

Der Fahrzeugprüfstand 1000 wie auch das jeweilige Laufrollenaggregat 100 weisen eine Hochachse Z, einer Querachse Y und einer Längsachse X auf. Der Fahrzeugprüfstand 1000 weist einen Grundrahmen 1010 auf, auf der jeweils zwei der vier Laufrollenaggregate 100 in einer Fahrbahn 1020 angeordnet, welche in diesem Beispiel zwei zueinander parallele Seiten 1022, 1024 aufweist, zwischen denen ein Freiraum vorhanden ist, in dem ein Werker Zugang zu einem Fahrwerk des Fahrzeugs 200 erhält.

Insbesondere ist hierdurch die Innenseite der Räder 202, 204 zugänglich, in deren Nähe üblicherweise das Fahrzeug Spurstangen aufweist, die somit zur Einstellung des Fahrwerks leichter zugänglich sind.

In der Fahrbahn 1020 ist eine Einstelleinrichtung 1030 zur Anpassung des Abstands der Laufrollenaggregate 100 an den Radstand des Fahrzeugs 200 vorgesehen. Beispielsweise können die beiden Laufrollenaggregate 100, die der Hinterachse zugeordnet sind, in Richtung der Längsachse X im Fahrzeugprüfstand in verschoben werden, um den korrekten Abstand der Laufrollenaggregate 100 unter der Vorderachse und der Hinterachse entsprechend des tatsächlichen Radstands des Fahrzeugs 200 einzustellen. Die Einrichtung 1030 zur Anpassung des Abstands kann teleskopartig in die jeweilige Seite 1022, 1024 der Fahrbahn 1020 eingeschoben oder aus dieser herausgezogen werden. Hierzu sind vor und hinter dem jeweiligen Laufrollenaggregat 100 Elemente vorgesehen, welche in die jeweilige Seite der Fahrbahn 1020 eintauchen oder daraus austauschen können.

Ferner sind nicht dargestellte Einrichtungen vorhanden, mit denen entsprechende Messungen am Fahrzeug 200 vorgenommen werden können. Die Einrichtungen sind mit einer Regel- und/oder Steuerungseinheit verbunden, in der Messwerte aufgenommen und verarbeitet werden können. Ebenso kann die Regel- und/oder Steuerungseinheit eine dem jeweiligen Laufrollenaggregat 100 zugeordnete Antriebseinheit und/oder eine Dreheinrichtung des jeweiligen Laufrollenaggregats 100 ansteuern. Ferner kann die Regel- und/oder Steuerungseinheit ein Computerprogramm enthalten, das Befehle enthält, mit denen insbesondere die vorhandenen Laufrollenaggregate 100 sich in bestimmter Weise verhalten können.

Figur 2 zeigt ein Laufrollenaggregat 100 mit einer Hebeschwelle 50 im Detail nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Figuren 3 bis 5 zeigen verschiedene Ansichten und Details der Hebeschwelle 50.

Das Laufrollenaggregat 100 umfasst einen Rollensatz 12 mit gleichartigen, in diesem Beispiel zwei, mit ihren Drehachsen parallel zueinander angeordnete Laufrollen 14, 16, die von einer Antriebseinheit 30 angetrieben werden können. Die beiden Laufrollen 14, 16 sind mit einem lichten Freiraum 20 voneinander beabstandet. Der lichte Freiraum 20 zwischen den Laufrollen 14, 16 ist so bemessen, dass ein Rad eines Fahrzeugs einerseits bei abgesenkter Hebeschwelle 50 sicher auf den Laufrollen 14, 16 positioniert ist und andererseits bei angehobener Hebeschwelle 50 eine ausreichende Radaufstandsfläche auf der Hebeschwelle 50 vorhanden ist. Für PKW ist ein günstiger lichter Freiraum 20 mindestens 100 mm, insbesondere mindestens 250 mm, bei LKW beispielsweise zwischen 300 mm und 400 mm. Die Erstreckung der Hebeschwelle 50 in Richtung der Längsachse X beträgt beispielsweise 250 mm.

In dem lichten Freiraum 20 ist zwischen zwei der Laufrollen 14, 16, hier den beiden Laufrollen 14, 16, die in Richtung der Hochachse Z bewegliche Hebeschwelle 50 angeordnet. Die Hebeschwelle 50 weist an ihrer Oberseite eine Schwimmplatte 60 auf. Die Hebeschwelle 50 füllt den lichten Freiraum 20 im Wesentlichen aus, kann jedoch in Richtung der Hochachse Z zwischen den beiden Laufrollen 14, 16 auf und ab bewegt werden, ohne die zu beiden Seiten angeordneten Laufrollen 14, 16 zu berühren. In diesem Ausführungsbeispiel weist die Hebeschwelle 50 an ihrer Oberseite die Schwimmplatte 60 und daneben ein starres Segment 62 auf. Optional kann vorgesehen sein, dass die Oberseite insgesamt durch eine Schwimmplatte 60 gebildet ist. Die Schwimmplatte 60 kann außermittig, insbesondere an einer Seite der Hebeschwelle 50 angeordnet sein, etwa an der Innenseite zum Freiraum zwischen den Seiten 1022, 1024 der Fahrbahn 1020 hin, oder auch mittig in der Hebeschwelle 50, angeordnet sein.

Durch die an den Freiraum 20 angepasste Erstreckung der Hebeschwelle 50 in Richtung der Längsachse X kann ein Rad 202, 204 eines Fahrzeugs 200 (Figur 1) problemlos auf der Hebeschwelle 50 stehen, wenn sich diese in ihrer angehobenen Position befindet, ohne dass die Laufrollen 14, 16 beidseits der Hebeschwelle 50 von dem Rad 202, 204 berührt werden. Somit kann mit angehobener Hebeschwelle 50 eine Einstellung des Fahrwerks des Fahrzeugs 200 erfolgen, während bei abgesenkter Hebeschwelle 50 das jeweilige Rad 202, 204 des Fahrzeugs 200 auf den Laufrollen 14, 16 aufsitzt und drehen kann, wenn diese durch die Antriebseinheit 30 angetrieben werden. Zum Anheben oder Absenken der Hebeschwelle 50 dient ein Hubantrieb 52.

In diesem Zustand kann eine Umschlagsmessung bei geringer Drehzahl erfolgen, bei der ein Sturz oder eine sonstige geometrische Eigenschaft des Rads 202, 204 erfasst werden kann, oder es kann eine Rollenmessung erfolgen, bei der erheblich höhere Drehzahlen anliegen können und die Räder 202, 204 der gelenkten Achse bei Bedarf gelenkt werden können.

Durch den großen Abstand der beiden Laufrollen 14, 16 kann das Fahrzeug 200 nur dann in das Laufrollenaggregat 100 einfahren oder aus dem Laufrollenaggregat 100 ausfahren, wenn die Hebeschwelle 50 in ihrer angehobenen Position ist.

Das Laufrollenaggregat 100 weist ferner einen Träger 10 auf, auf dem der Rollensatz 12 angeordnet ist. Dabei ist der Rollensatz 12 mit der Hebeschwelle 50 auf einer Dreheinrichtung 40 angeordnet, insbesondere einem Drehteller 42, um den Rollensatz 12 mit Hebeschwelle 50 um die Hochachse Z zu drehen oder zu schwenken.

Die Dreheinrichtung 40 kann zur Drehung von Rollensatz 12 mit Hebeschwelle 50 um die Hochachse Z einen Spindelhubzylinder, eine Innenverzahnung oder einen Zahnriemen aufweisen.

Der Träger 10 weist eine Verschiebeeinrichtung 110 auf, beispielsweise einen Hubzylinder oder Spindelantrieb oder dergleichen, mit dem das Laufrollenaggregat 100 im Einsatz in Richtung der Querachse Y hin und her bewegt werden kann. Dazu kann der Träger 10 auf einem Grundrahmen 1010 (Figur 1) angeordnet sein und sich relativ zu diesem in Richtung der Querachse Y bewegen.

Die Figuren 3 bis 5 zeigen Ansichten der Hebeschwelle 50 des Laufrollenaggregats 100 nach Figur 2. Figur 3 zeigt eine Positioniereinrichtung 80 der Hebeschwelle 50 für einen abgesenkten Zustand der Hebeschwelle 50. Figur 4 zeigt eine aufgeschnittene Darstellung der Detailansicht aus Figur 3. Figur 5 zeigt eine Draufsicht auf ein Detail der Hebeschwelle 50 aus Figur 2 mit entfernter Schwimmplatte 60.

Die Hebeschwelle 50 weist in diesem Ausführungsbeispiel an ihrer Oberseite eine Schwimmplatte 60 und daneben ein starres Segment 62 auf, die auf einer Aufnahmeeinheit 78 angeordnet sind. Die Schwimmplatte 60 ist auf der Aufnahmeeinheit 78 schwimmend gelagert, beispielsweise auf vier Kugeln 64.

Die Schwimmplatte 60 weist in Richtung der Querachse Y konvex gerundete Seiten auf, während das starre Segment 60 an seiner der Schwimmplatte 60 zugewandten Seite eine entsprechende konkave Einbuchtung aufweist. Bei einer Drehung um die Hochachse Z auf der Aufnahmeeinheit 78 kann sich die Schwimmplatte 60 entsprechend frei drehen.

Die Aufnahmeeinheit 78 weist in diesem Ausführungsbeispiel zwei Ausnehmungen 66, 68 auf, in welche die Schwimmplatte 60 mit an ihrer Unterseite angeordneten Führungzapfen 72, 74 eingreift. Die Führungzapfen 72, 74 können sich innerhalb der Ausnehmungen 66, 68 bewegen.

Dabei bildet die jeweilige Begrenzung 67, 69 der Ausnehmungen 66, 68 einen Anschlag bei einer Drehung der Schwimmplatte 60 um die Hochachse Z.

Ferner weist die Aufnahmeeinheit 78 ein sich in Richtung der Querachse Y erstreckendes Langloch 70 auf, in welches die Schwimmplatte 60 mit einem an ihrer Unterseite angeordneten Führungszapfen 76 eingreift. Die Begrenzung 71 des Langlochs 70 bildet einen Anschlag bei einer Verschiebung der Schwimmplatte 60 in Richtung der Querachse Y. Gleichzeitig bildet der Führungszapfen 76 eine Drehachse in Richtung der Hochachse Z für die Schwimmplatte 60, um welche die Schwimmplatte 60 in jeder Position ihres Führungszapfens 76 im Langloch 70 drehen kann. Der Führungszapfen 76 ist auf einer Bremseinrichtung 88 mit einem flachen Zylinder gelagert, der eine Bewegung der Schwimmplatte 60 bremsen kann.

Die Schwimmplatte 60 erlaubt es, dass ein Fahrzeug 200 (Figur 1) auf der Hebeschwelle 50 mit entspannter Radachse stehen kann, so dass Messungen und Einstellungen am Fahrwerk des Fahrzeugs 200 vorgenommen werden können.

Ferner ist eine Positioniereinrichtung 80 vorhanden (Figur 3), welche die Hebeschwelle 50 in einem abgesenkten Zustand zumindest in Richtung der Querachse Y zentriert und/oder fixiert. Die Positioniereinrichtung 80 weist ein erstes Positionierelement 82, beispielsweise an der Aufnahme 78 der Hebeschwelle 50, auf und ein zweites Positionierelement 90, beispielsweise an einer Halterung der Laufrollen 14, 16 auf.

Das erste Positionierelement 82 weist eine zum zweiten Positionierelement 92 ragende Lasche 84 auf, von dem ein Führungszapfen 86 in Richtung der Längsachse X absteht. In der Figur 3 ragt der Zapfen 86 in die Bildebene hinein und ist durch einen unterbrochenen Kreis angedeutet.

Das zweite Positionierelement 92 weist eine Steuerfläche 94 auf, die V-förmig verläuft. Im Minimum der V-förmigen Steuerfläche 94 ist eine Nut 96 angeordnet. Der Zapfen 86 des ersten Positionierelements 82 gleitet beim Absenken der Hebeschwelle 50 auf der Steuerfläche 94 in Richtung der Nut 96 und rastet in der Nut 96 ein. Durch diese Zwangsführung kann die Hebeschwelle 50 auf einfache Weise beim Absenken in eine definierte Position gebracht und gehalten werden.

In Figur 6 ist eine Seitenansicht einer Variante der Hebeschwelle 50 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt, welche eine Schwimmplatte 60 mit konkaver Einbuchtung 61 in der Oberfläche zeigt. Die konkave Einbuchtung 61 erstreckt sich in Richtung der Längsachse X und bewirkt eine einfache Fixierung eines Rads auf der Schwimmplatte 50 in Richtung der Längsachse X. Die Ränder der konkaven Einbuchtung 61 stellen jeweils eine Schwelle dar, die das Rad nicht ohne weiteres zufällig überwinden kann.

Die Figuren 7 bis 9 zeigen jeweils eine Detailansicht eines einzelnen Laufrollenaggregats 100 mit darauf angeordnetem Rad 202 eines Fahrzeugs 200. Figur 7 zeigt dabei eine isometrische Ansicht mit dem Rad 202 in beispielhaft mittlerer Position auf dem Rollensatz 12 mit abgesenkter Hebeschwelle 50. In dieser Position ist das Rad in Kontakt mit dem Rollensatz 12 und kann indirekt durch eine Antriebseinheit 300 angetrieben werden, welche den Rollensatz 12 antreibt. Figur 8 zeigt diese Position als Rückansicht. Figur 9 zeigt eine Rückansicht, bei der das Laufrollenaggregat 100 in Richtung der Querachse Y nach außen verschoben ist. Dies erfolgt durch die Verschiebeeinrichtung 110. Hierdurch ist das Rad 202 an der Innenkante des Rollensatzes 12 positioniert und kann auf der Schwimmplatte 60 (Figur 2, 3) stehen. Sind beide Räder 202 einer Achse auf der jeweiligen Schwimmplatte 60 positioniert, ist diese entspannt, so dass eine Einstellung am Fahrwerk, beispielsweise der Spurstange, möglich ist.

Durch die Positionierung an der Innenkante des Rollensatzes 12 und entsprechend des Laufrollenaggregats 100 ist ein erleichterter Zugang zu den Spurstangen eng benachbart zur der Innenseite der Räder beispielsweise für einen Werker geschaffen.

Die Figuren 10 bis 14 zeigen als Seitenansicht die Position in Richtung der Hochachse Z eines Rades 202 eines nicht weiter dargestellten Fahrzeugs auf dem Rollensatz 12 eines nicht weiter dargestellten Laufrollenaggregats.

Figur 10 zeigt eine Darstellung einer Einfahrposition mit einem Rad 202 auf der Hebeschwelle 50, die im lichten Freiraum 20 zwischen den Laufrollen 14, 16 angeordnet ist. In der Einfahrposition ist die Hebeschwelle 50 in angehobener Position, so dass das Rad 202 beim Einfahren leicht zwischen den Laufrollen 14, 16 auf der Hebeschwelle 50 stehenbleiben kann. Die Hebeschwelle 50 ist in Richtung der Hochachse Z so angehoben, dass sie den Rollensatz 12 nicht überragt. Der Rollensatz 12 und damit das Laufrollenaggregat befinden sich in beispielsweise mittlerer Position bezüglich der Querachse Y. Diese ist in dieser Darstellung senkrecht zur Bildebene orientiert. In der mittleren Position kann das Rad 202 auf einem starren Segment 62 (Figur 2, 3) der Hebeschwelle 50 stehen, wenn die Schwimmpatte 60 außermittig angeordnet ist.

Figur 11 zeigt eine Darstellung mit einem Rad 202 in Position für eine Umschlagsmessung mit abgesenkter Hebeschwelle 50. Das Rad 202 sitzt auf beiden Laufrollen 14, 16 auf und kann von diesen angetrieben werden. Bei einer Umschlagsmessung sind geringe Geschwindigkeiten günstig, die vorteilhaft im Bereich von 1-2 km/h liegen können.

Figur 12 zeigt eine Darstellung mit einem Rad 202 in Position für eine Fahrwerkeinstellung. Dabei ist das Rad 202 auf einer Schwimmpatte 60 (Figur 2, 3) der angehobenen Hebeschwelle 50 platziert. Die Hebeschwelle 50 ist so weit angehoben, dass das Rad 202 nicht mehr mit den Laufrollen 14, 16 in Kontakt ist, sondern vollständig auf der Hebeschwelle 50 steht.

Damit das Rad 202 auf der Schwimmpatte 60 stehen kann und nicht auf dem starren Segment 62 (Figuren 3, 4), ist das nicht dargestellte Laufrollenaggregat, wie bei Figur 9 beschrieben, in Richtung der Querachse Y entsprechend versetzt, die bei der Abbildung senkrecht zur Bildebene orientiert ist.

Figur 13 zeigt eine Darstellung mit einem Rad 202 in beispielsweise mittlerer Position auf dem Rollensatz 12 für eine Rollenmessung mit abgesenkter Hebeschwelle 50. Das Rad 202 sitzt auf den beiden Laufrollen 14, 16 auf und kann von diesen angetrieben werden. Bei der Rollenmessung sind höhere Geschwindigkeiten, beispielsweise 80-90 km/h oder mehr, günstig.

Figur 14 zeigt eine Darstellung einer Ausfahrposition mit einem Rad 202 auf der angehobenen Hebeschwelle 50. Das Rad 202 sitzt auf dem starren Segment 62 (Figuren 3, 4) der Hebeschwelle 50 auf und kann leicht über eine der Laufrollen 14, 16 in Richtung der Längsachse X ausfahren.

Die Figuren 15 bis 18 zeigen verschiedene Anordnungen einer Antriebseinheit 30 des Rollensatzes 12 bezüglich einer Dreheinrichtung 40 eines nicht weiter dargestellten Laufrollenaggregats.

Vorteilhaft ist jeweils die Fahrwerkstand-Funktion in die Hebeschwelle 50 integriert. Die Schwimmpatte 60, die in die Hebeschwelle 50 integriert ist, stellt eine im Vergleich zum Stand der Technik verkleinerte Schwimmpatte 60 dar. Einstellung und Messung von Fahrwerkeigenschaften erfolgen im ausgehobenen Zustand auf der Schwimmpatte 60 bzw. Hebeschwelle 50.

Die Figuren 15 und 16 zeigen dabei verschiedene Ansichten einer Anordnung der Antriebseinheit 30, bei der die Antriebseinheit 30 bei einer Lenkung des Rollensatzes 12 um die Hochachse Z mit dem Rollensatz 12 dreht, wenn die Dreheinrichtung 40, beispielsweise eine Drehplatte 42, um die Hochachse Z dreht.

Die Antriebseinheit 30 treibt dabei über einen Riemen, beispielsweise einen Keilriemen oder einen Zahnriemen, ein Zahnrad 32 an, das wiederum über einen weiteren Riemen, beispielsweise einen Keilriemen oder einen Zahnriemen, der die beiden Laufrollen 14, 16 und das Zahnrad 32 verbindet, die beiden Laufrollen 14, 16 antreibt.

Vorteilhaft kann dies einen skalierten Rollenprüfstand darstellen, bei dem Geschwindigkeiten des Rollensatzes 12 von beispielsweise 90 km/h vorgesehen sind. Die Drehung um die Hochachse Z dient zur Lenkbewegung des Rollensatzes 12, wobei die Antriebseinheit 30 mit dreht, da sie im drehbaren Bereich der Anordnung befestigt ist.

Die Figuren 17 und 18 zeigen verschiedene Ansichten einer Anordnung einer Antriebseinheit 30 eines Rollensatzes 12 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, bei dem die Antriebseinheit 30 bei einer Lenkung des Rollensatzes 12 um die Hochachse Z ortsfest ist und über eine Gelenkwelle 34 mit dem Rollensatz 12 verbunden ist. Die Gelenkwelle 34 erlaubt einen Ausgleich der Verdrehung des Rollensatzes 12 um die Hochachse Z gegenüber dem Antrieb 30. Die Gelenkwelle 34 weist an beiden Stirnseiten je ein Zahnrad 36, 38 auf. Dabei ist das eine Zahnrad 36 mit der Antriebseinheit 30 über einen Riemen verbunden. Das andere Zahnrad 38 treibt beide Laufrollen 14, 16 über einen Riemen an, der um beide stirnseitigen Zahnräder der Laufrollen 14, 16 führt. Der Riemen kann jeweils beispielsweise als Keilriemen oder Zahnriemen ausgebildet sein.

Vorteilhaft kann dies einen skalierten Rollenprüfstand darstellen, bei dem Geschwindigkeiten des Rollensatzes 12 von beispielsweise 90 km/h vorgesehen sind. Die Drehung um die Hochachse Z dient zur Lenkbewegung des Rollensatzes 12, wobei die Antriebseinheit 30 nicht mit dreht. Die Gelenkwelle 34 kann die Relativbewegung ausgleichen. Der Abtrieb ist dabei ortsfest.

Figur 19 zeigt eine Anordnung einer Antriebseinheit 30 eines Rollensatzes 12, bei dem die Antriebseinheit 30 bei einer Lenkung des Rollensatzes 12 mit um die Hochachse Z dreht. In diesem Fall wird nur eine der Laufrollen 14, 16 angetrieben. Dabei treibt die Antriebseinheit 30 in stirnseitiges Zahnrad der einen angetriebenen Laufrolle 14 oder 16 an. Die andere der Laufrollen 16 oder 14 wird im Betrieb von dem darauf platzierten Rad des Fahrzeugs (nicht dargestellt) angetrieben.

Vorteilhaft kann dies einen skalierten Rollenprüfstand darstellen, bei dem Geschwindigkeiten des Rollensatzes 12 von beispielsweise 90 km/h vorgesehen sind. Die Drehung um die Hochachse Z dient zur Lenkbewegung des Rollensatzes 12, wobei die Antriebseinheit 30 mit dreht. Die Antriebseinheit 30 ist im drehbaren Bereich der Anordnung befestigt.

Figur 20 zeigt eine Anordnung einer Antriebseinheit 30 eines Rollensatzes 12, bei der die Antriebseinheit 30 bei einer Lenkung des Rollensatzes 12 um die Hochachse Z ortsfest ist und über eine Gelenkwelle 34 mit dem Rollensatz 12 verbunden ist. Die Antriebseinheit 30 treibt dabei über einen Riemen ein stirnseitiges Zahnrad 36 der Gelenkwelle 34, beispielsweise mit einem Keilriemen oder Zahnriemen, an. Die Gelenkwelle 34 wiederum ist direkt mit einer der Laufrollen 14 oder 16, insbesondere mit einer Welle dieser Laufrolle 14 oder 16, verbunden. Die andere Laufrolle 16 oder 14 wird über einen Riemen angetrieben, welcher die beiden Laufrollen 14, 16 verbindet. Der Riemen kann beispielsweise als Keilriemen oder Zahnriemen ausgebildet sein.

Die Figuren 21 bis 23 zeigen verschiedene Ausgestaltungen der Dreheinrichtung 40.

Figur 21 zeigt in teilgeschnittener Ansicht eine Dreheinrichtung 40 mit einer Drehplatte 42 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Figur 22 zeigt in einer isometrischen Darstellung die Drehplatte 42 nach Figur 21. Die Drehung erfolgt über einen Spindelhubzylinder 44. Wird der Spindelhubzylinder 44 ausgelenkt, wird dies in eine Drehung der Drehplatte 42 umgesetzt.

Figur 23 zeigt in teilgeschnittener Ansicht eine Dreheinrichtung 40 mit einer Drehplatte 42 nach einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Die Drehplatte 42 weist eine Innenverzahnung 46 auf. Ein angetriebenes Zahnritzel 48 kann in die Innenverzahnung 46 eingreifen und die Drehplatte 42 in Drehung versetzen.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugprüfstands 1000 zum Prüfen eines Fahrzeugs 200 mit wenigstens einem Laufrollenaggregat 100 sieht in einer Einfahrposition des Fahrzeugs 200 vor, das Fahrzeug 200 mit seinen Rädern 202, 204 mittig auf dem Rollensatz 12 mit angehobener Hebeschwelle 50 zu positionieren.

Zur Durchführung einer Umschlagsmessung sieht das Verfahren vor, das Fahrzeug 200 mit seinem Rad 202, 204 beispielsweise mittig oder außermittig auf dem Rollensatz 12 zu positionieren, die Hebeschwelle 50 abzusenken und den Rollensatz 12 in eine Drehbewegung zu versetzen.

Für eine Fahrwerkeinstellung sieht das Verfahren vor, das Laufrollenaggregat 100 so in Richtung der Querachse Y zu verschieben, dass wenigstens ein Rad 202, 204 des Fahrzeugs 200 außermittig am Rollensatz 12 positioniert wird und auf der Schwimmsplatte 6 der angehobenen Hebeschwelle 50 steht. Durch die außermittige Positionierung des Rads 202, 204 ist die jeweilige Spurstange an der Radinnenseite leichter zugänglich.

Für eine Rollenprüfung sieht das Verfahren vor, das Laufrollenaggregat 100 so in Richtung der Querachse Y zu verschieben, dass das Rad 202, 204 des Fahrzeugs 200 mittig auf dem jeweiligen Rollensatz 12 positioniert wird, wobei die Hebeschwelle 50 für die Rollenprüfung abgesenkt wird.

Für eine Ausfahrposition sieht das Verfahren vor, das Laufrollenaggregat 100 so in Richtung der Querachse Y zu verschieben, dass das Fahrzeug 200 in Ausfahrposition mit seinem Rad 202, 204 mittig auf dem jeweiligen Rollensatz 12 positioniert wird, wobei in der Ausfahrposition die Hebeschwelle 50 angehoben wird.

Die mittige oder außermittige Position des Rads 202, 204 kann jeweils bedarfsweise frei gewählt werden.

Bezugszeichen

10	Träger
12	Rollensatz
14	Rolle
16	Rolle
20	Freiraum
30	Antriebseinheit
32	Zahnrad
34	Gelenkwelle
36	Zahnrad
38	Zahnrad
40	Dreheinrichtung
42	Drehteller
44	Spindelhubzylinder
46	Innenverzahnung
48	Ritzel
50	Hebeschwelle
52	Hubantrieb Hebeschwelle
60	Schwimmlatte
61	Vertiefung
62	starres Segment
64	Kugel
66	Ausnehmung
68	Ausnehmung
70	Langloch
72	Führungszapfen
74	Führungszapfen
76	Führungszapfen
78	Aufnahmeeinheit
80	Positioniereinrichtung
82	Positionierelement
84	Lasche
86	Zapfen

92	Positionierelement
94	Steuerfläche
96	Nut
100	Laufrollenaggregat
110	Verschiebeeinrichtung Träger
200	Fahrzeug
202	Rad
204	Rad
1000	Fahrzeugprüfstand
1010	Grundrahmen
1020	Fahrbahn
1022	Seite
1024	Seite
1030	Einstelleinrichtung

Ansprüche

1. Laufrollenaggregat (100) für einen Fahrzeugprüfstand (1000), mit einer Hochachse (Z), einer Querachse (Y) und einer Längsachse (X), umfassend
5 - einen Träger (10);
 - einen auf dem Träger (10) angeordneten Rollensatz (12) mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen (14, 16), die eine horizontale Radaufnahme bilden,
 wobei in einem lichten Freiraum (20) zwischen zwei der Laufrollen
10 (14, 16) eine in Richtung der Hochachse (Z) bewegliche Hebeschwelle (50) angeordnet ist und die Hebeschwelle (50) an ihrer Oberseite eine Schwimmplatte (60) aufweist.
2. Laufrollenaggregat nach Anspruch 1, wobei eine Positioniereinrichtung (80)
15 vorhanden ist, welche die Hebeschwelle (50) in einem abgesenkten Zustand zumindest in Richtung der Querachse (Y) in eine Grundposition führt und/oder in einer Grundposition fixiert.
3. Laufrollenaggregat nach Anspruch 1 oder 2, wobei der Rollensatz (12) und
20 die Hebeschwelle (50) mit der Schwimmplatte (60) gemeinsam auf einer Dreheinrichtung (40) gelagert sind.
4. Laufrollenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die
25 Hebeschwelle (50) eine Aufnahmeeinheit (78) aufweist, auf der die Schwimmplatte (60) schwimmend gelagert ist, insbesondere wobei die Schwimmplatte (60) wenigstens einen Teil einer Oberfläche der Hebeschwelle (50) bildet.

5. Laufrollenaggregat nach Anspruch 4, wobei die Aufnahmeeinheit (78) der Hebeschwelle (50) wenigstens eine Ausnehmung (66, 68) aufweist, in welche die Schwimmsplatte (60) mit wenigstens einem Führungszapfen (72, 74) eingreift, insbesondere wobei eine Begrenzung (67, 69) der wenigstens einen Ausnehmung (66, 68) einen Anschlag bei einer Drehung der Schwimmsplatte (60) um die Hochachse (Z) bildet.
6. Laufrollenaggregat nach einem der Ansprüche 4 bis 5, wobei die Aufnahmeeinheit (78) wenigstens ein sich in Richtung der Querachse (Y) erstreckendes Langloch (70) aufweist, in welches die Schwimmsplatte (60) mit einem Führungszapfen (76) eingreift, insbesondere wobei eine Begrenzung (71) des Langlochs (70) einen Anschlag bei einer Verschiebung der Schwimmsplatte (60) in Richtung der Querachse (Y) bildet.
7. Laufrollenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schwimmsplatte (60) wenigstens einen Anschlag zur Fixierung eines Rades (202, 204) in Richtung der Längsachse (X) auf der Schwimmsplatte (60) aufweist, insbesondere wobei die Schwimmsplatte (60) eine Einbuchtung (61) aufweist.
8. Laufrollenaggregat nach einem der Ansprüche 3 bis 7, wobei die Dreheinrichtung (40) zur Drehung von Rollensatz (12) und Hebeschwelle (50) um die Hochachse (Z) einen Spindelhubzylinder aufweist, oder wobei die Dreheinrichtung (40) zur Drehung von Rollensatz (12) und Hebeschwelle (50) um die Hochachse (Z) eine Verzahnung aufweist, oder wobei die Dreheinrichtung (40) zur Drehung von Rollensatz (12) und Hebeschwelle (50) um die Hochachse (Z) einen Zahnriemen aufweist.

- 5 9. Laufrollenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Verschiebeeinrichtung (110) vorhanden ist, mit der der Träger (10) mit dem Rollensatz (12) und der Hebeschwelle (50) in Richtung der Querachse (Y) verschiebbar ist.
- 10 10. Laufrollenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der lichte Freiraum (20) zwischen den Laufrollen (14, 16) mindestens 100 mm, insbesondere mindestens 250 mm, beträgt.
11. Laufrollenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Erstreckung der Hebeschwelle (50) entlang Längsachse (X) mindestens 90 mm, insbesondere mindestens 100 mm, beträgt.
- 15 12. Laufrollenaggregat nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Antriebseinheit (30) zum Antreiben des Rollensatzes (12) stationär zum Rollensatz (12) angeordnet ist, und/oder wobei eine Antriebseinheit (30) zum Antreiben des Rollensatzes (12) stationär zum Träger (10) angeordnet ist, insbesondere mit einer Kupplung (32) mit dem Rollensatz (12) verbunden ist, und/oder wobei wenigstens eine der Laufrollen (14, 16) einen Rollenmotor aufweist.
- 20 13. Fahrzeugprüfstand (1000) mit wenigstens einem Laufrollenaggregat (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das in einer Fahrbahn (1020) zur Aufnahme eines Fahrzeugs (200) angeordnet ist, mit einer Steuer- und/oder Regeleinheit zum Ansteuern von Komponenten und/oder zum Erfassen von Sensorsignalen von am Fahrzeugprüfstand (1000) vorhandenen Sensoreinheiten.
- 25 14. Fahrzeugprüfstand nach Anspruch 13, wobei wenigstens eine Einrichtung zum direkten oder indirekten Erfassen eines Rollverhaltens und/oder eines statischen oder dynamischen Bremsverhaltens des Fahrzeugs (200) vorhanden ist.
- 30

15. Fahrzeugprüfstand nach Anspruch 13 oder 14, wobei wenigstens eine Einrichtung zum direkten oder indirekten Erfassen eines Spur- und Sturzwinkel, Spurbreite und/oder zum direkten oder indirekten Erfassen einer Fahrwerkgeometrie und/oder von Fahrwerkparametern des Fahrzeugs (200) und/oder einer Fahrzeuggeometrie vorhanden ist.
16. Fahrzeugprüfstand nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei eine Einstelleinrichtung (1030) zur Anpassung eines Abstands der Laufrollenaggregate (100) an einen Radstand eines Fahrzeugs (200) vorgesehen ist.
17. Verfahren zum Betreiben eines Fahrzeugprüfstands (1000) nach einem der Ansprüche 13 bis 16 zum Prüfen und/oder Einstellen eines Fahrzeugs (200) mit wenigstens einem Laufrollenaggregat (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
- wobei das Laufrollenaggregat (100) einen Träger (10) und einen auf dem Träger (10) angeordneten Rollensatz (12) aufweist, mit parallel zueinander angeordneten Laufrollen (14, 16), die eine horizontale Radaufnahme bilden, und wobei in einem lichten Freiraum (20) zwischen zwei der Laufrollen (14, 16) eine in Richtung einer Hochachse (Z) bewegliche Hebeschwelle (50) angeordnet ist und die Hebeschwelle (50) an ihrer Oberseite eine Schwimmsplatte (60) aufweist,
- wobei das Fahrzeug (200) in einer Einfahrposition mit wenigstens einem Rad (202, 204) zumindest einer seiner Achsen zwischen den Laufrollen (14, 16) auf dem Rollensatz (12) über der Hebeschwelle (50) positioniert wird.
18. Verfahren nach Anspruch 17, wobei zur Durchführung einer Umschlagsmessung die Hebeschwelle (50) abgesenkt wird und der Rollensatz (12) in eine Drehbewegung versetzt wird.

19. Verfahren nach Anspruch 17 oder 18, wobei für eine Fahrwerkeinstellung wenigstens ein Rad (202, 204) des Fahrzeugs (200) am Rollensatz (12) positioniert wird und auf der Schwimmplatte (60) der angehobenen Hebeschwelle (50) steht.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 19, wobei zu einer Rollenprüfung das Rad (202, 204) des Fahrzeugs (200) auf dem Rollensatz (12) positioniert wird und die Hebeschwelle (50) für die Rollenprüfung abgesenkt wird.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 17 bis 20, wobei das Fahrzeug (200) in einer Ausfahrposition mit seinem Rad (202, 204) auf dem Rollensatz (12) positioniert wird und in der Ausfahrposition die Hebeschwelle (50) angehoben wird.

22. Computerprogrammprodukt, umfassend Befehle, die bewirken, dass ein Fahrzeugprüfstand (1000) nach einem der Ansprüche 13 bis 16 mit wenigstens einem Laufrollenaggregat (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 die Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 17 bis 21 ausführt,

insbesondere

wobei in einer Einfahrposition des Fahrzeugs (200) eine Hebeschwelle (50) des Laufrollenaggregats (100) zwischen zwei Laufrollen (14, 16) eines Rollensatzes (12) des Laufrollenaggregats (100) in Richtung einer Hochachse (Z) angehoben wird und ein Rad (202, 204) des Fahrzeugs (200) bezogen auf die Querachse (Y) auf dem Rollensatz (12) angeordnet ist;

wobei an dem Fahrzeugprüfstand (1000) zur wahlweisen Durchführung einer Umschlagsmessung die Hebeschwelle (50) bezogen auf die Hochachse (Z) abgesenkt wird und der Rollensatz (12) durch eine Antriebseinheit (30) in eine Drehbewegung versetzt wird und das Rad (202, 204) auf dem Rollensatz (12) platziert ist und bedarfsweise ein Verdrehen des Rollensatzes (12) um die Hochachse (Z) erfolgt;

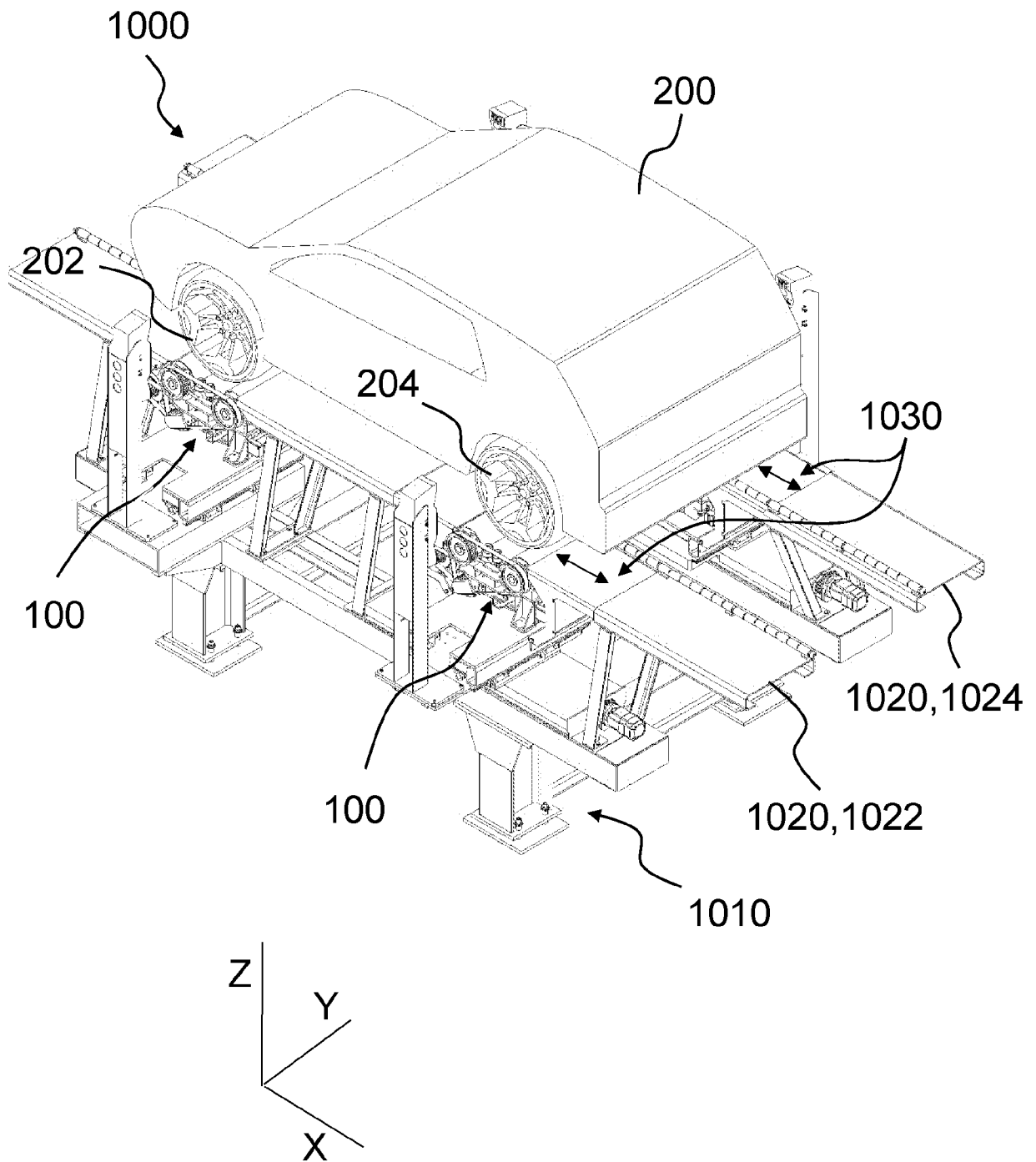
wobei an dem Fahrzeugprüfstand (1000) für eine wahlweise Fahrwerkeinstellung ein Rad (202, 204) des Fahrzeugs (200) am Rollensatz (12) positioniert wird und auf der Schwimmlatte (60) der angehobenen Hebeschwelle (50) steht;

5 wobei an dem Fahrzeugprüfstand (1000) zur wahlweisen Rollenprüfung die Hebeschwelle (50) abgesenkt wird und die Laufrollen (14, 16) durch eine Antriebseinheit (30) in Drehbewegung versetzt werden und bedarfsweise ein Verdrehen des Rollensatzes (12) um die Hochachse (Z) erfolgt;

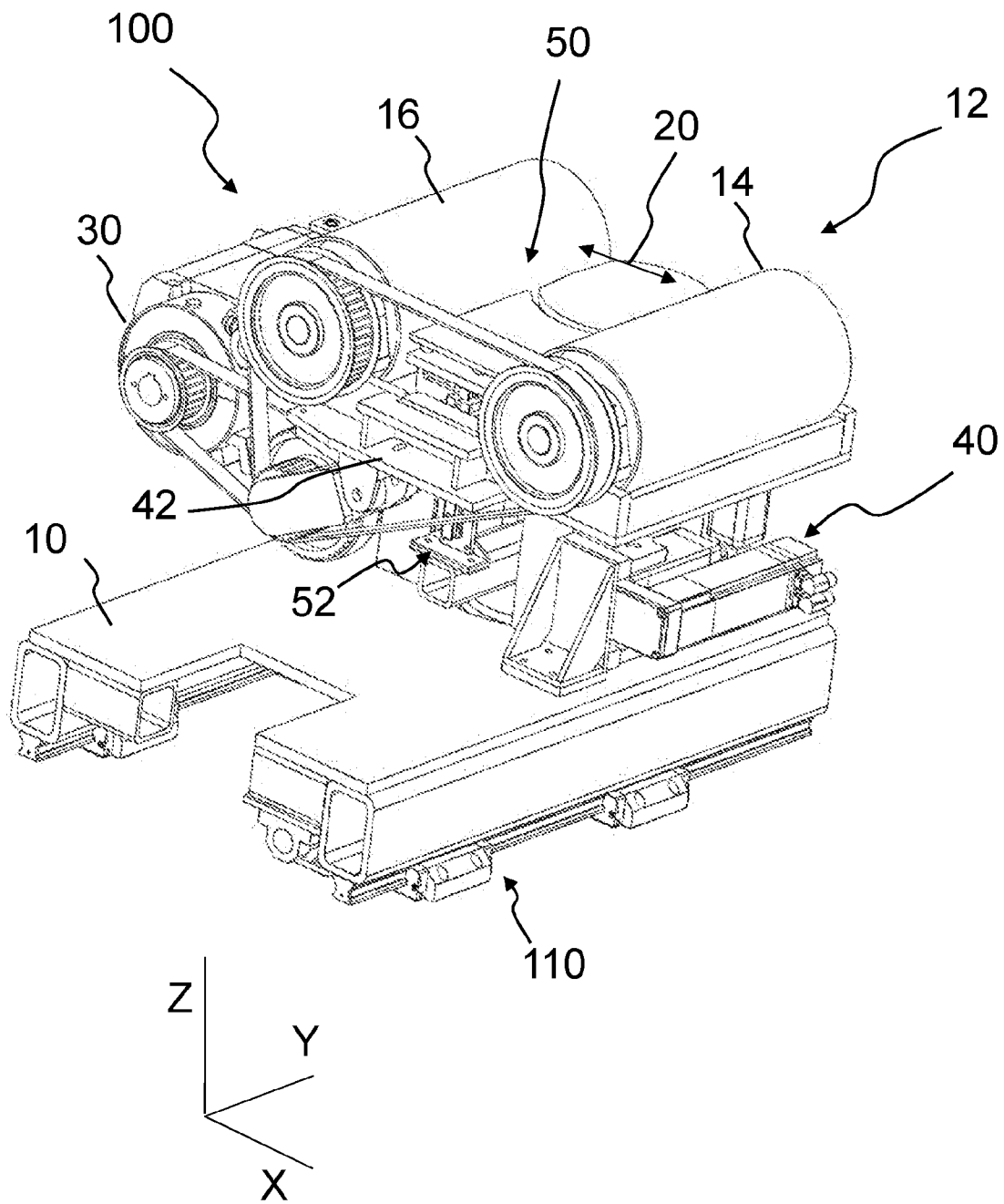
10 wobei in einer Ausfahrposition des Fahrzeugs (200) das Fahrzeug (200) mit seinem Rad (202, 204) auf dem Rollensatz (12) und mit angehobener Hebeschwelle (50) positioniert wird.

23. Computerprogramm, umfassend Befehle, die bewirken, dass ein Fahrzeugprüfstand (1000) nach einem der Ansprüche 13 bis 16 mit
15 wenigstens einem Laufrollenaggregat (100) nach einem der Ansprüche 1 bis 12 die Schritte des Verfahrens nach einem der Ansprüche 17 bis 21 ausführt.

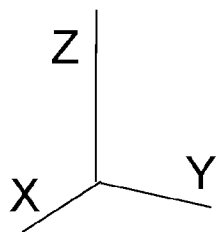
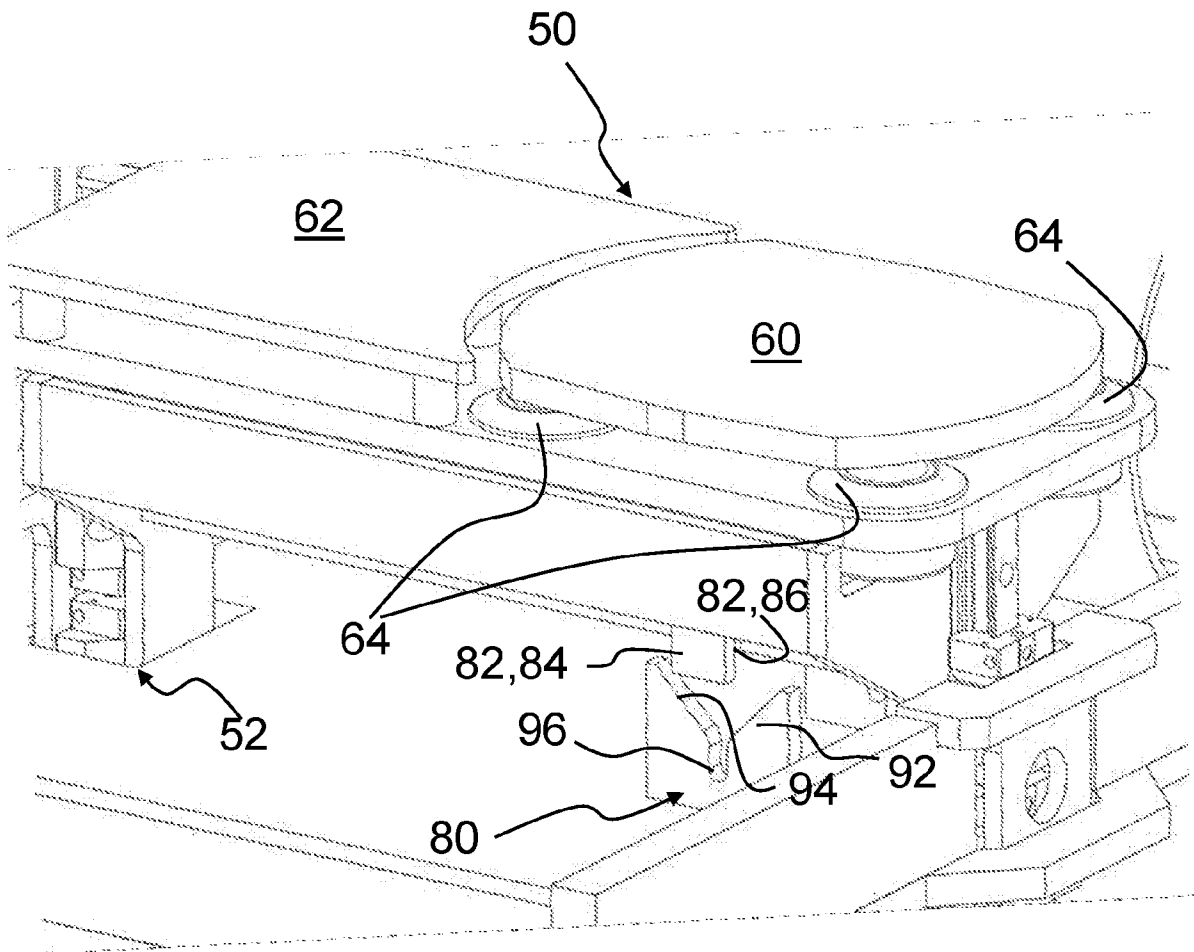
24. Computerlesbares Medium, auf dem das Computerprogramm nach
20 Anspruch 23 gespeichert ist.



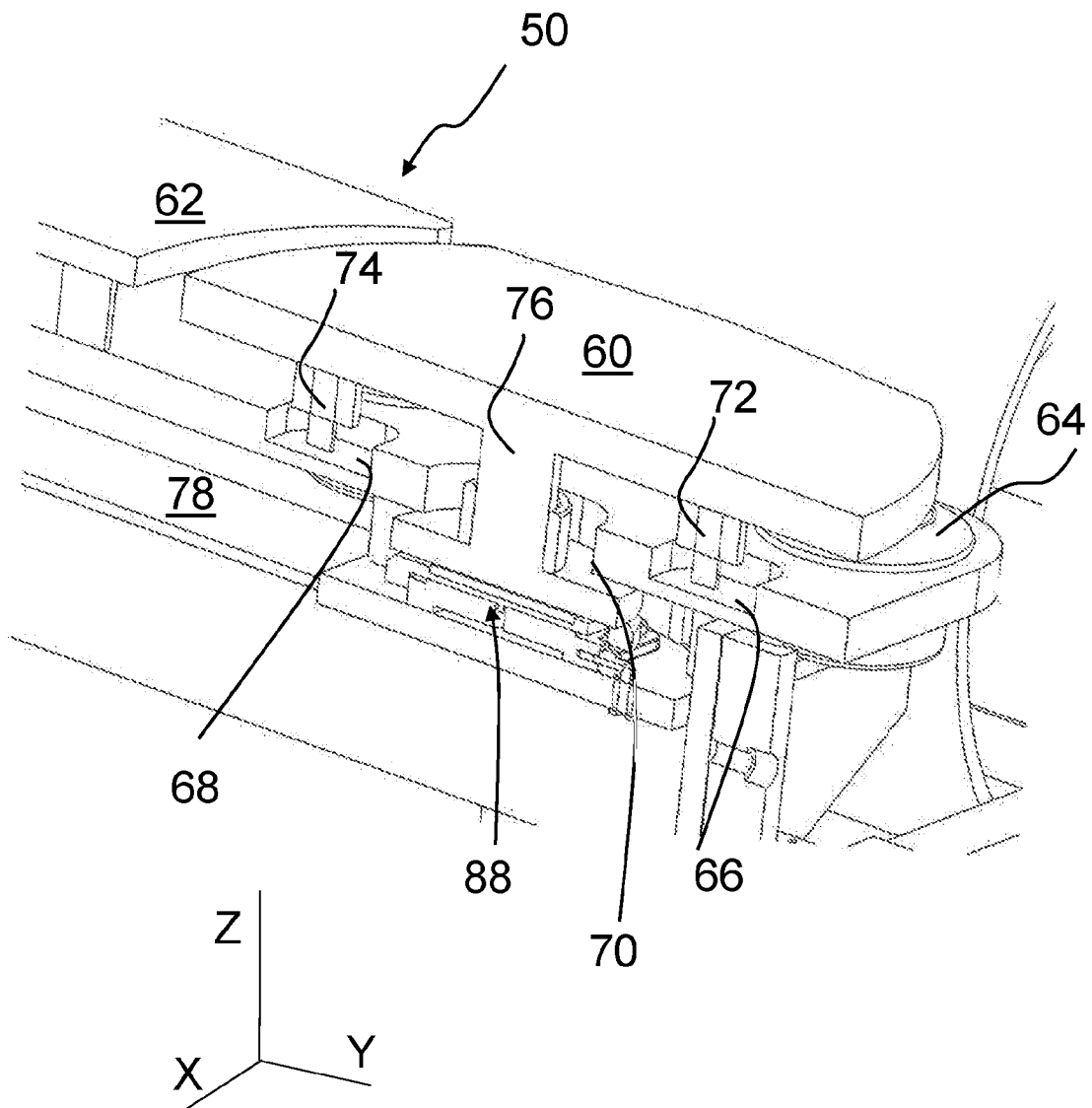
Figur 1



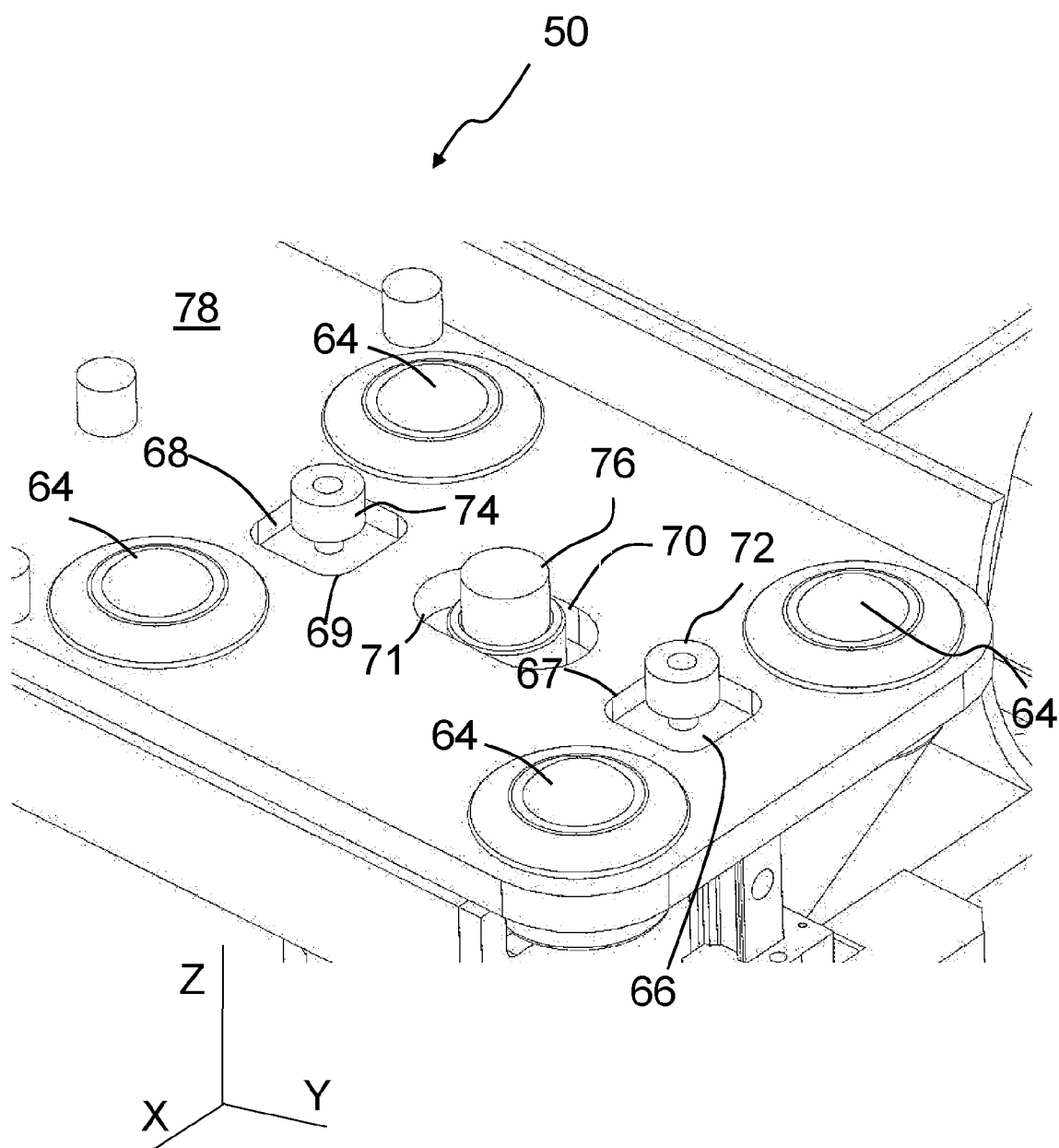
Figur 2



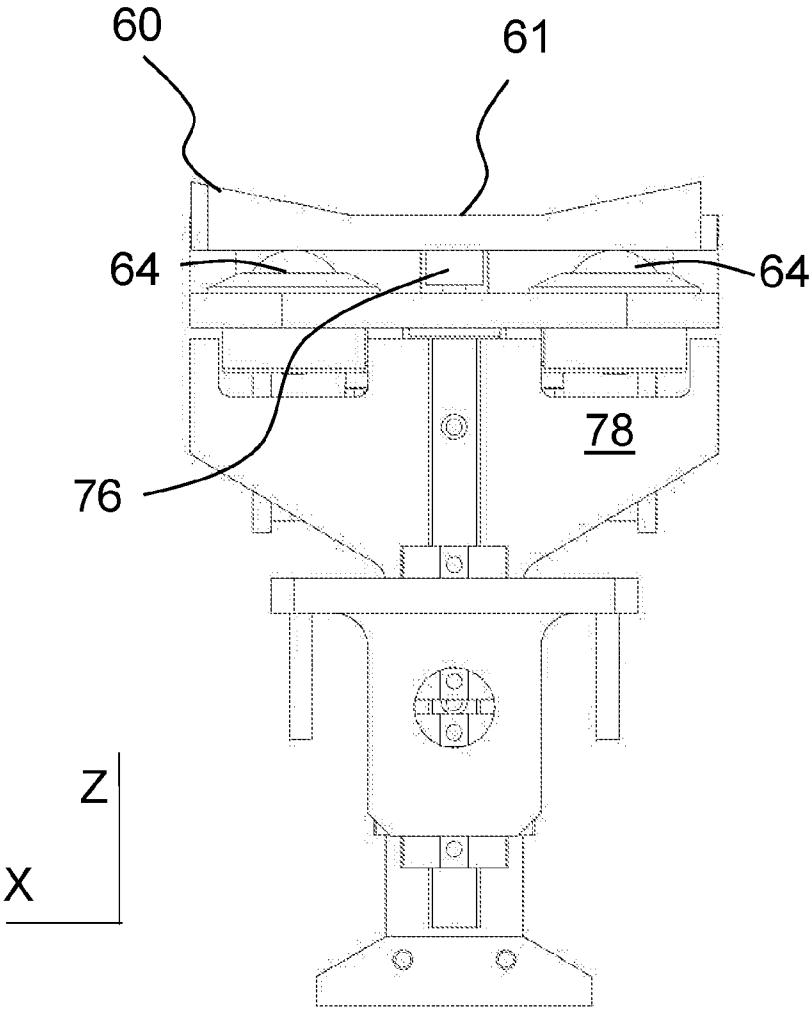
Figur 3



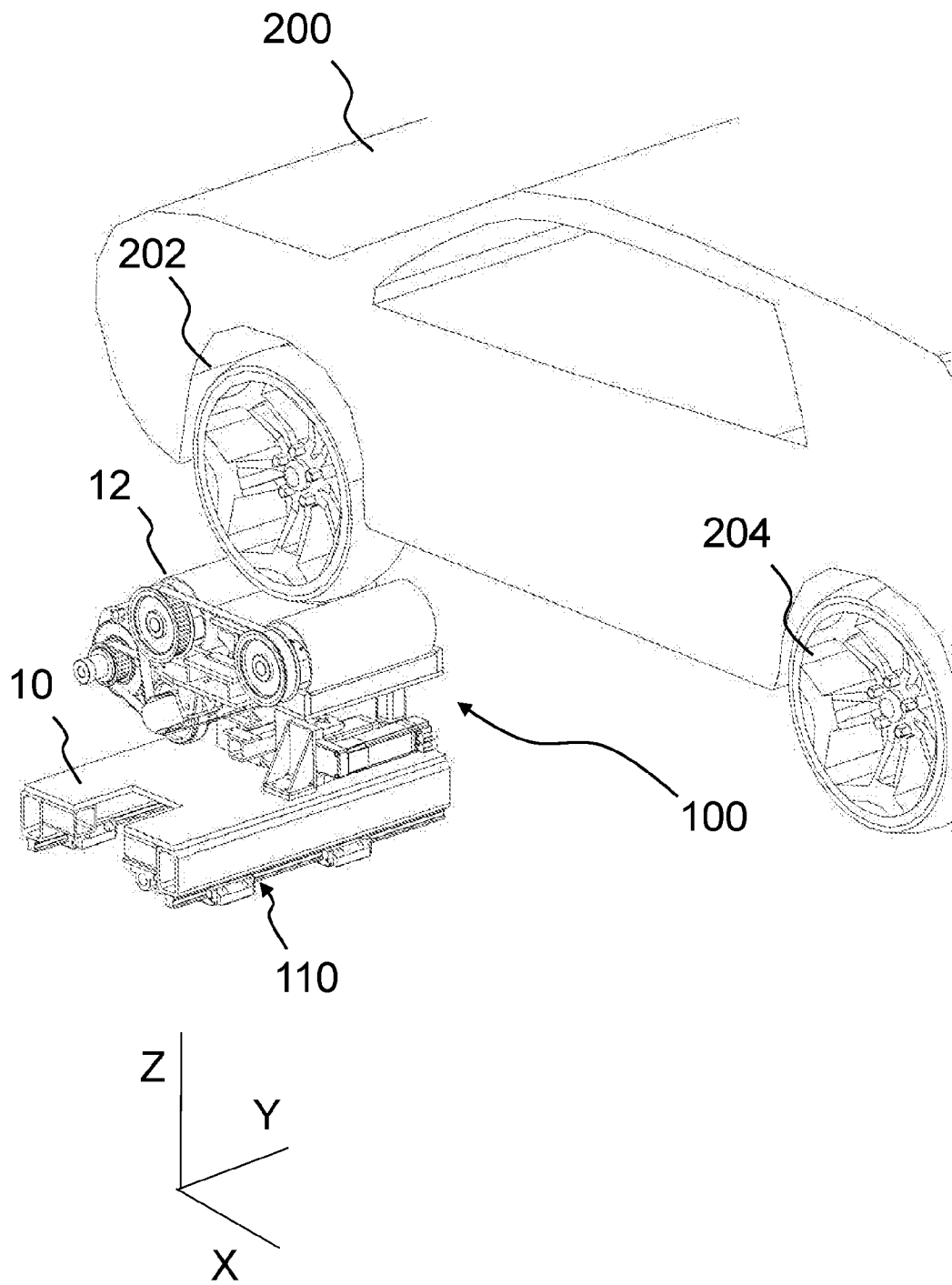
Figur 4



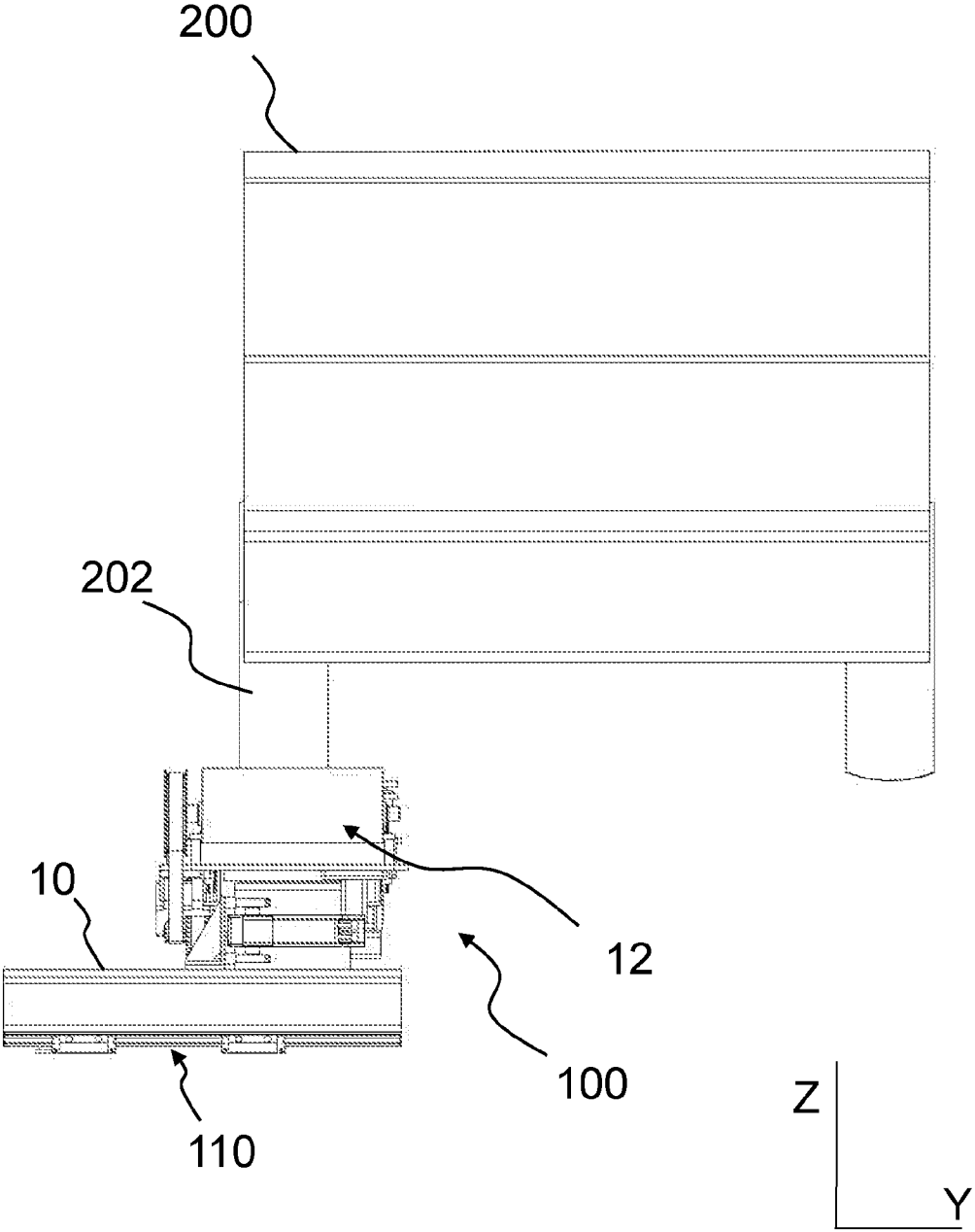
Figur 5



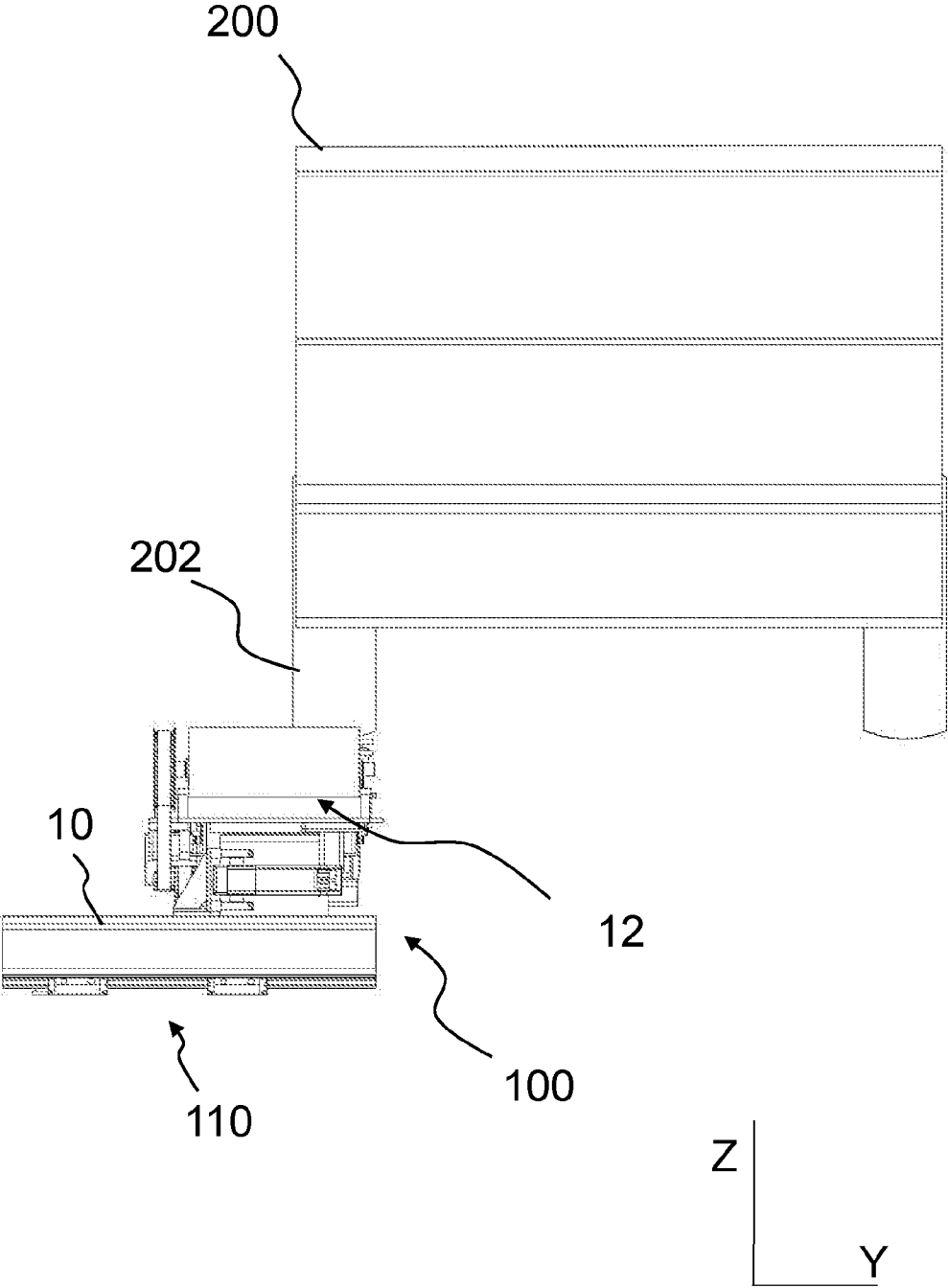
Figur 6



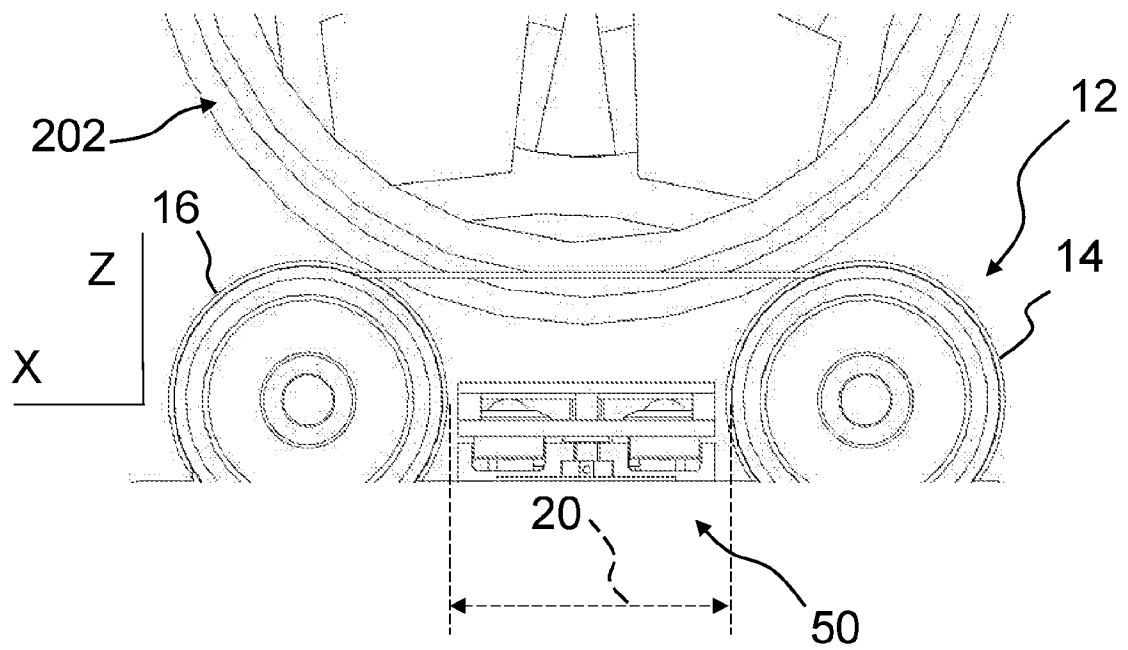
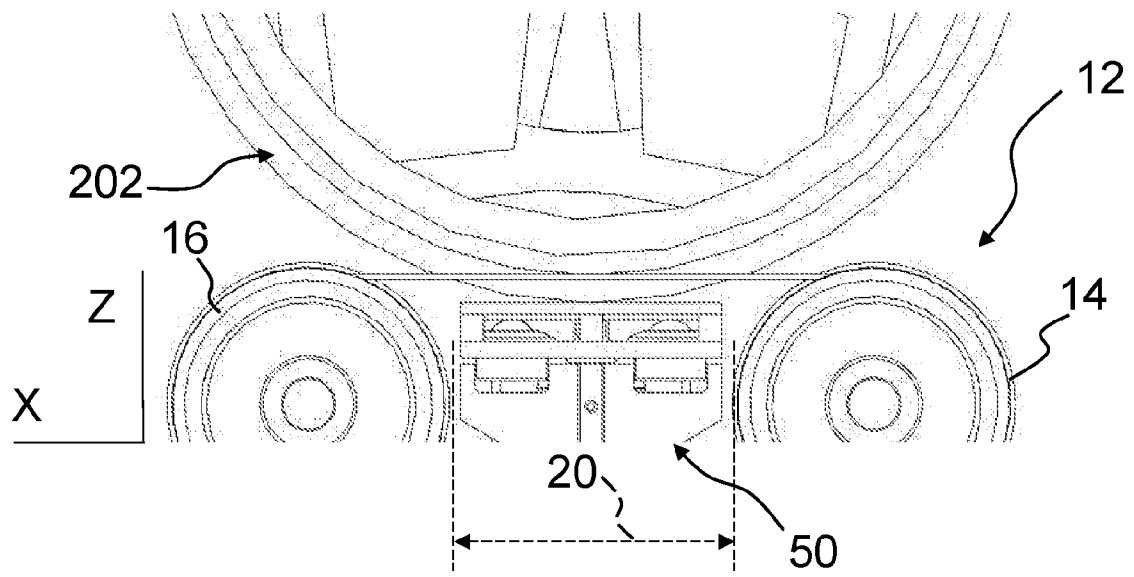
Figur 7

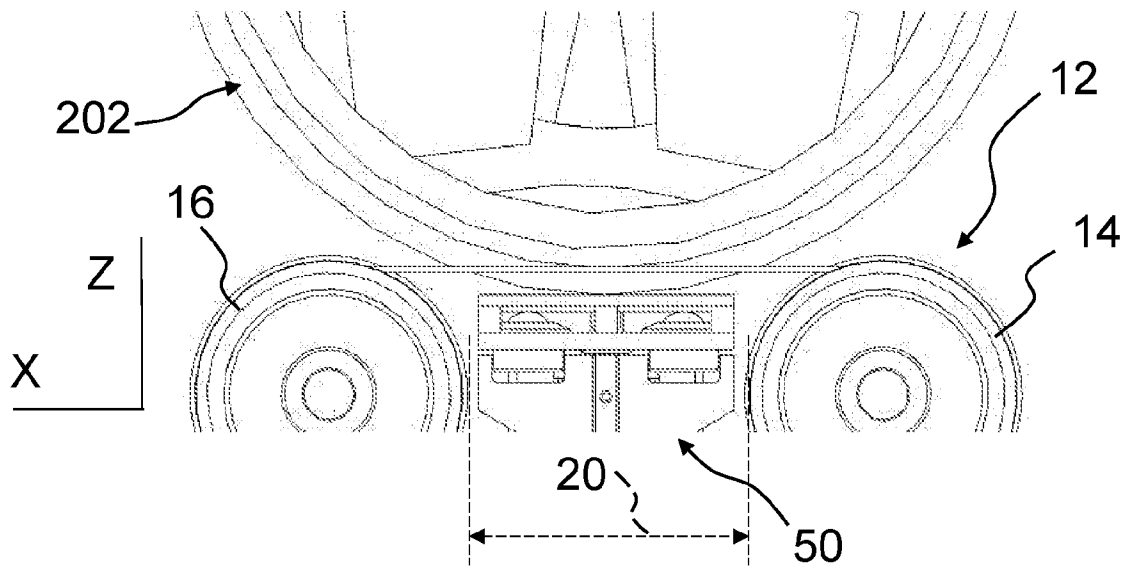


Figur 8

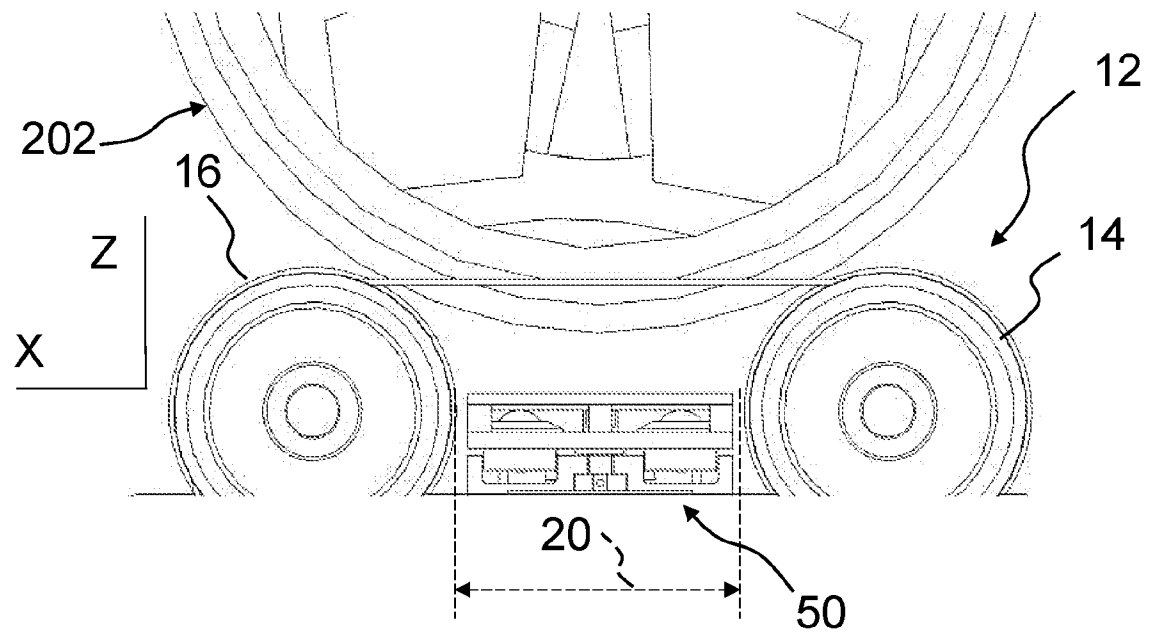


Figur 9

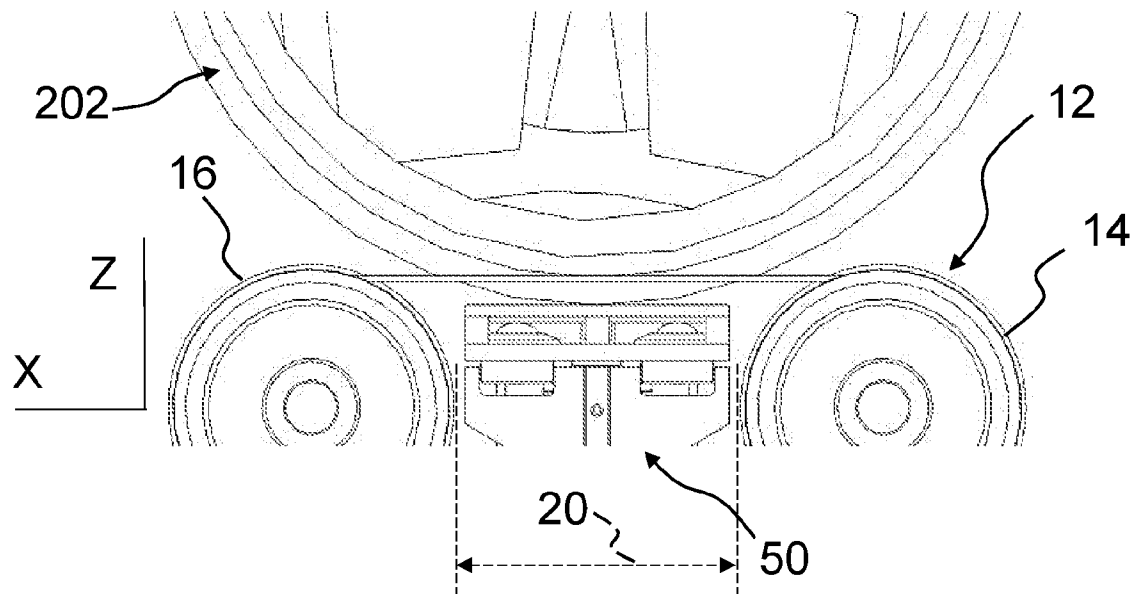




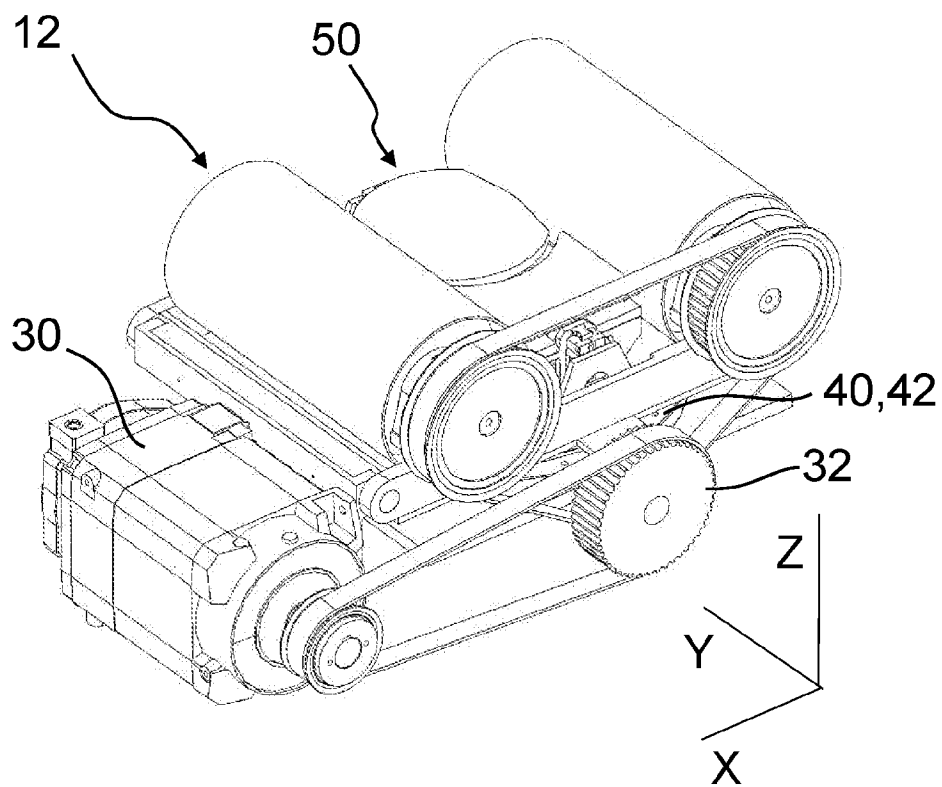
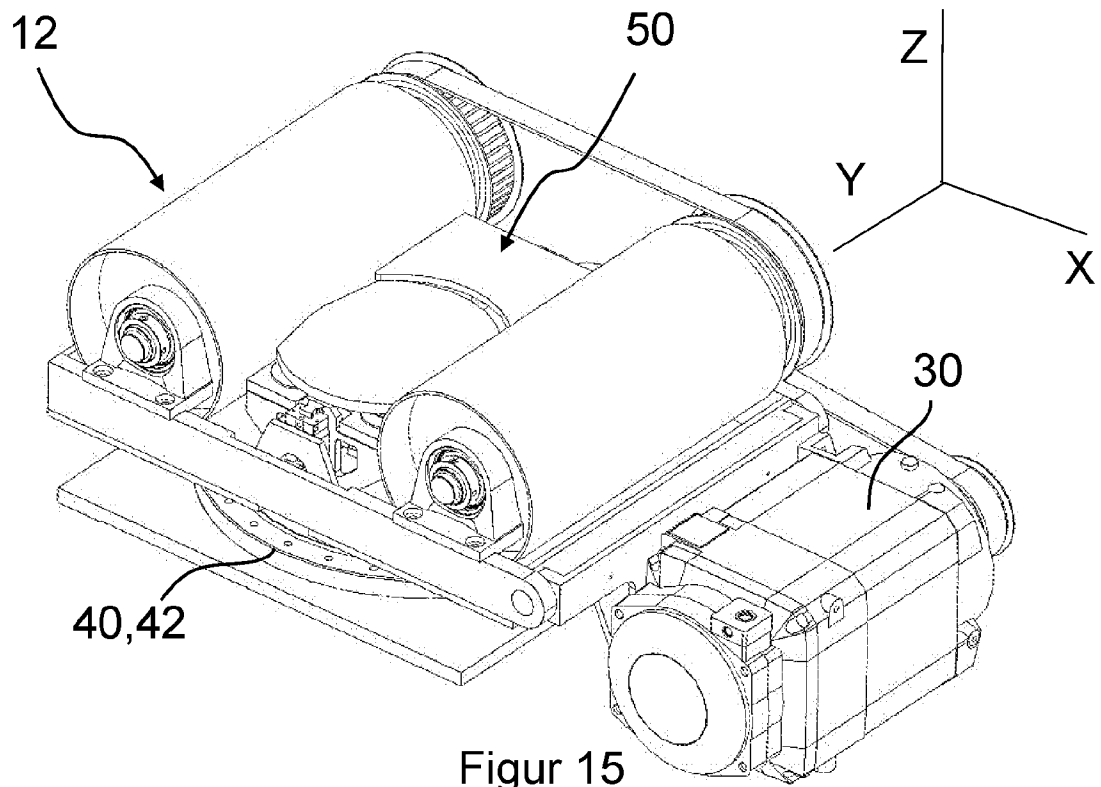
Figur 12

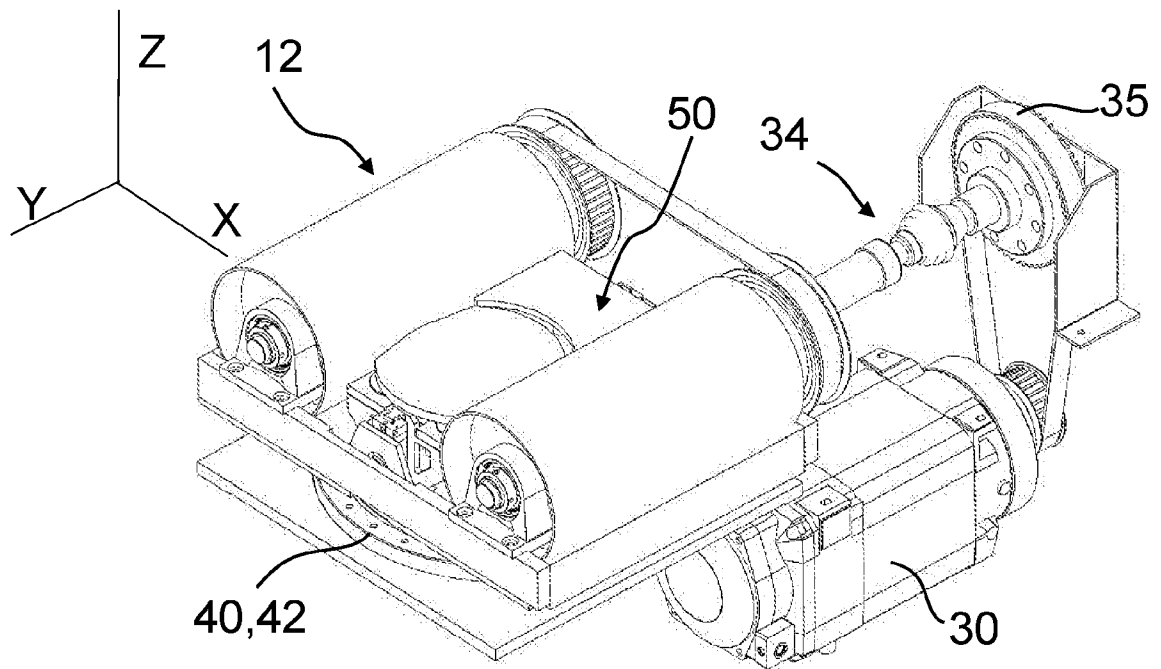


Figur 13

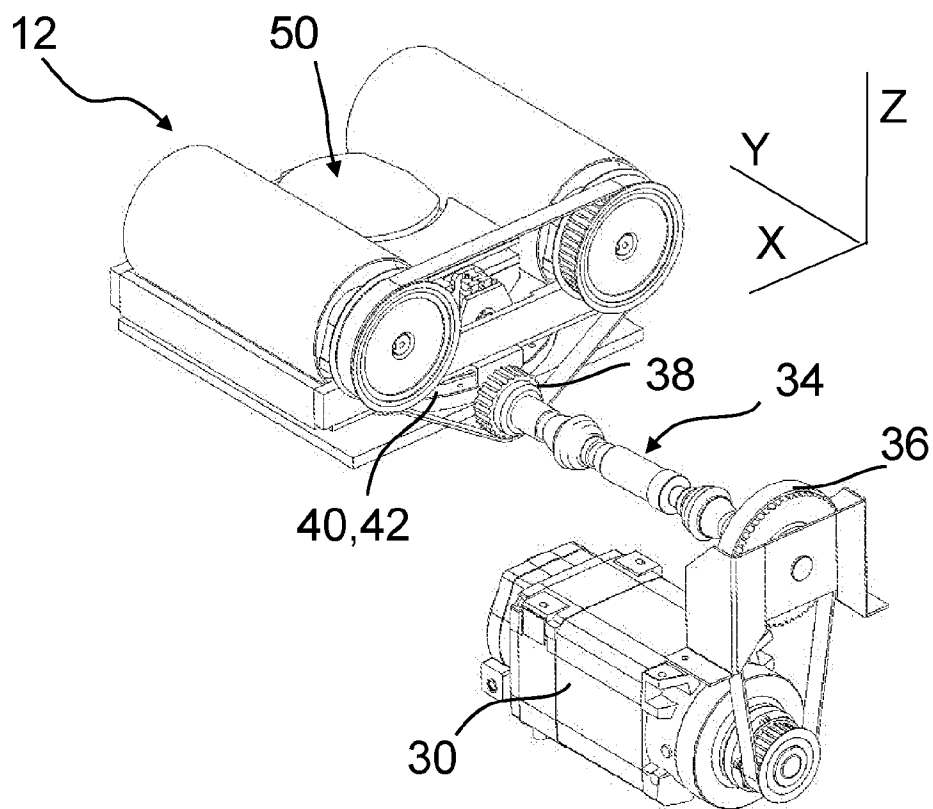


Figur 14

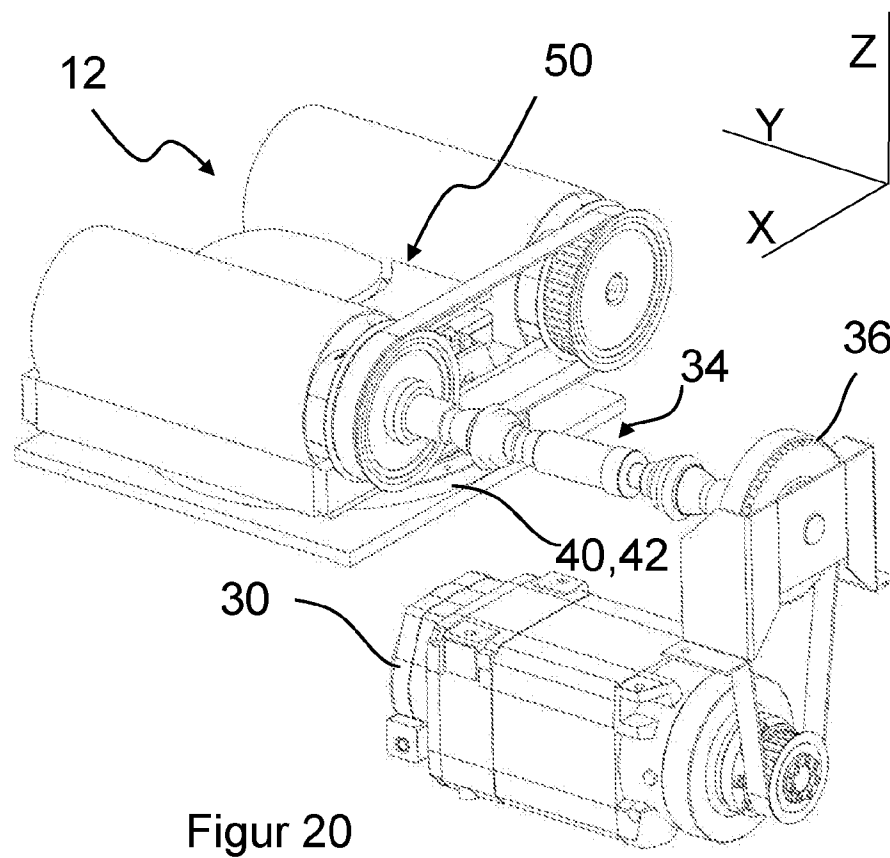
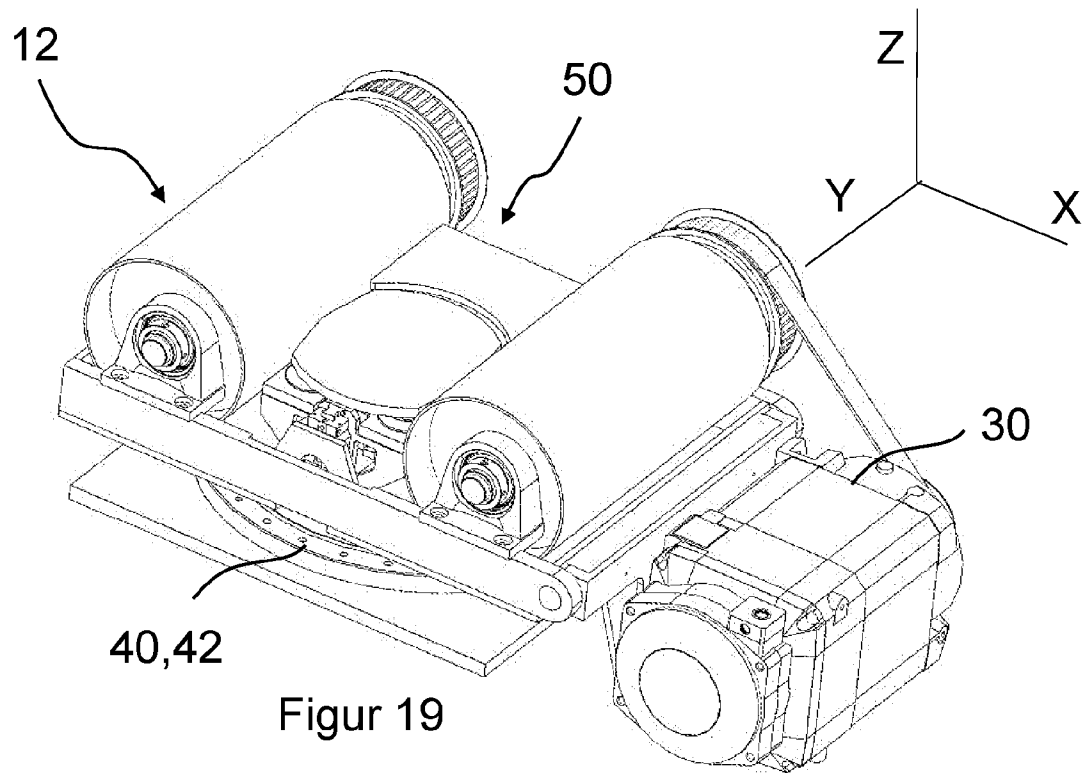


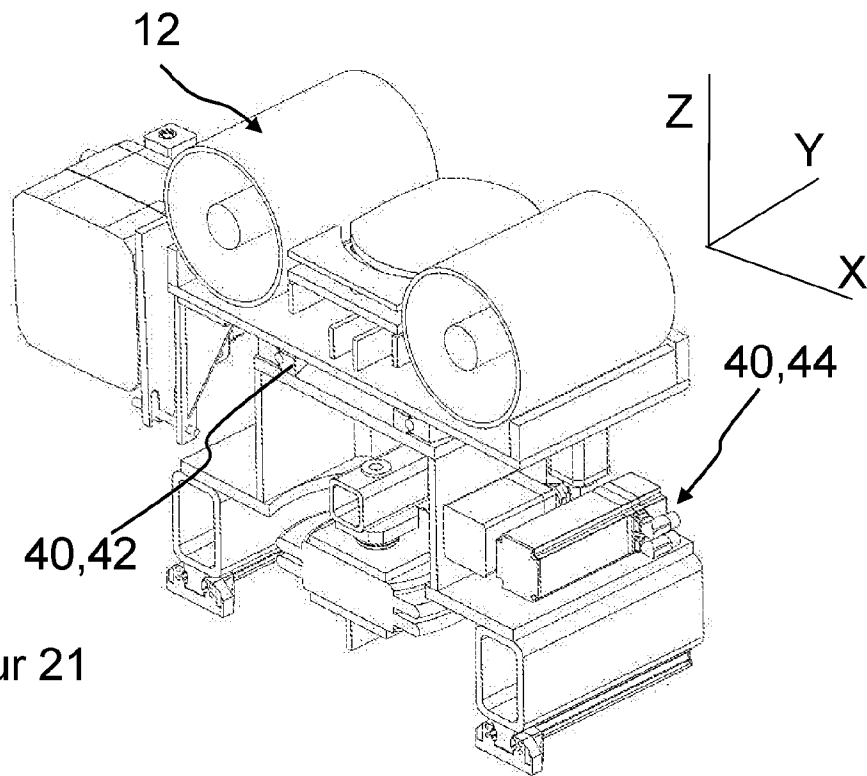


Figur 17

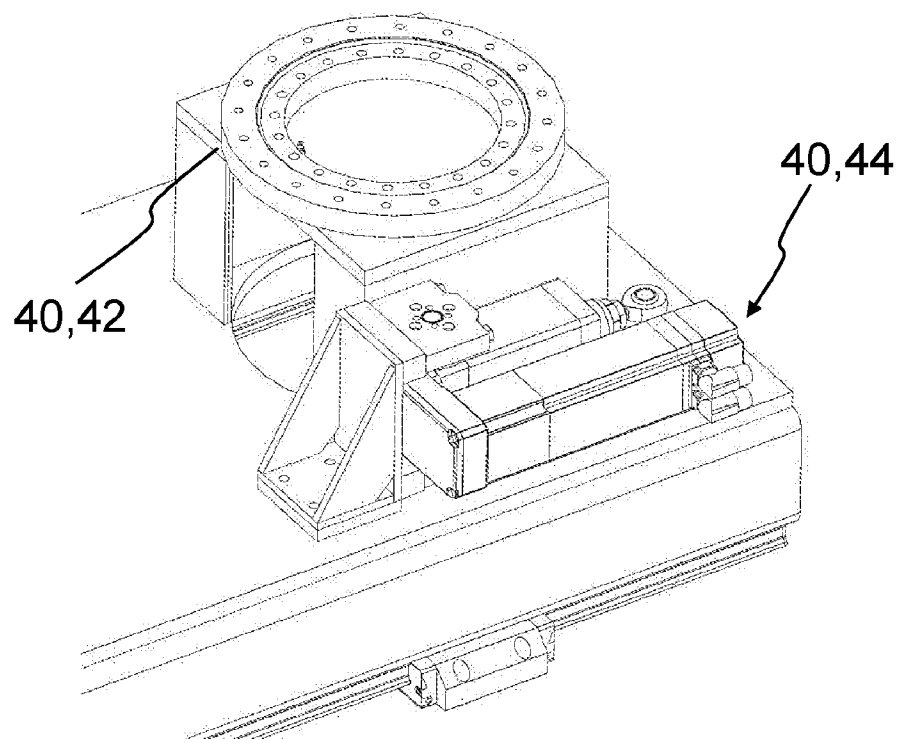


Figur 18

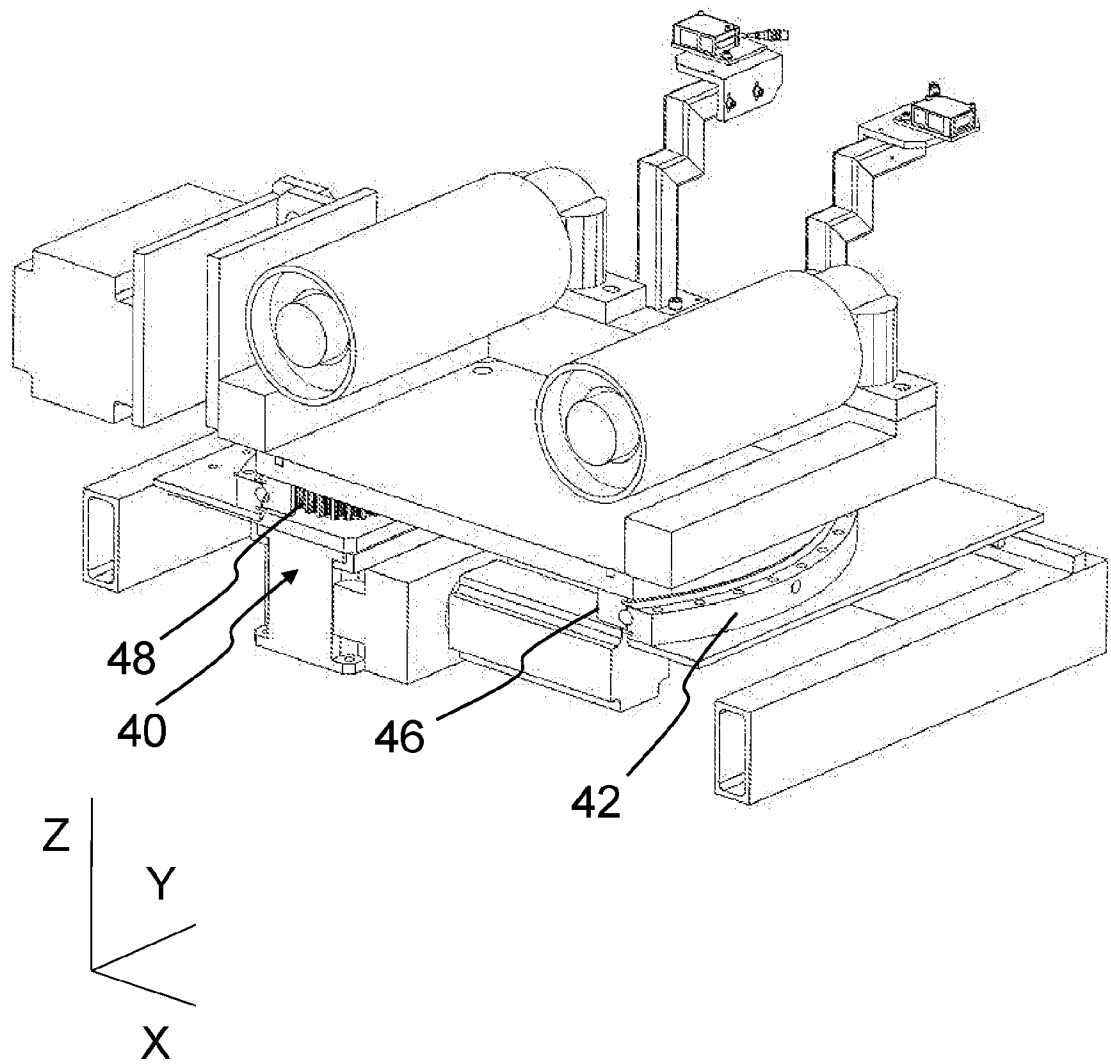




Figur 21



Figur 22



Figur 23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/DE2024/100476

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01M 17/007**(2006.01)i; **G01M 17/02**(2006.01)i; **G01M 17/04**(2006.01)i; **G01M 17/06**(2006.01)i

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)

G01M

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.
X	DE 2236693 A1 (MACPHERSON) 08 February 1973 (1973-02-08) page 3, paragraph 3 - page 9, paragraph 1; figures 1-3	1-24
A	US 6070332 A (KANE JOHN [US]) 06 June 2000 (2000-06-06) column 5, line 40 - column 6, line 22; figures 1-4	3
A	DE 102014111192 A1 (DÜRR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH [DE]) 12 February 2015 (2015-02-12) paragraph [0030] - paragraph [0043]; figures 1,5,6	5, 6



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

07 August 2024

Date of mailing of the international search report

26 August 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands (Kingdom of the)

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Reto, Davide

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/DE2024/100476

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
DE	2236693	A1	08 February 1973	BE	786743	A	16 November 1972
				CA	981900	A	20 January 1976
				CH	550679	A	28 June 1974
				DE	2236693	A1	08 February 1973
				FR	2147678	A5	09 March 1973
				GB	1335326	A	24 October 1973
				JP	S5033567	B1	31 October 1975
				US	3758213	A	11 September 1973

US	6070332	A	06 June 2000	NONE			

DE	102014111192	A1	12 February 2015	NONE			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01M17/007 G01M17/02 G01M17/04 G01M17/06 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) G01M		
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.
X	DE 22 36 693 A1 (MACPHERSON) 8. Februar 1973 (1973-02-08) Seite 3, Absatz 3 - Seite 9, Absatz 1; Abbildungen 1-3 -----	1 - 24
A	US 6 070 332 A (KANE JOHN [US]) 6. Juni 2000 (2000-06-06) Spalte 5, Zeile 40 - Spalte 6, Zeile 22; Abbildungen 1-4 -----	3
A	DE 10 2014 111192 A1 (DÜRR ASSEMBLY PRODUCTS GMBH [DE]) 12. Februar 2015 (2015-02-12) Absatz [0030] - Absatz [0043]; Abbildungen 1,5,6 -----	5,6
☐ 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 "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 7. August 2024		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 26/08/2024
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 Reto, Davide

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2024/100476

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2236693	A1	08-02-1973	BE 786743 A 16-11-1972
		CA 981900 A 20-01-1976	
		CH 550679 A 28-06-1974	
		DE 2236693 A1 08-02-1973	
		FR 2147678 A5 09-03-1973	
		GB 1335326 A 24-10-1973	
		JP S5033567 B1 31-10-1975	
		US 3758213 A 11-09-1973	

US 6070332	A	06-06-2000	KEINE

DE 102014111192	A1	12-02-2015	KEINE
