

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 51007/2021
(22) Anmeldetag: 15.12.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2023

(51) Int. Cl.: **G01M 17/007** (2006.01)
B66F 7/28 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2602602 A1
EP 3159298 A1
US 5651319 A
EP 3584096 A1

(73) Patentinhaber:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)

(72) Erfinder:
SEEWALD Georg Dipl.-Ing. (FH)
8054 Graz-Straßgang (AT)
GERSPACH Urs Dipl.-Ing.
8043 Graz-Kroisbach (AT)
WEISS Christian Dipl.-Ing.
8010 Graz (AT)
FAUSTMANN Werner Ing.
8162 Passail (AT)
ZIMMERMANN Tobias
83623 Dietramszell (DE)

(74) Vertreter:
Hartinger Mario Dipl.-Ing.
8020 Graz (AT)

(54) **Fahrzeugprüfstand und Verfahren zum Aufnehmen eines Fahrzeugs auf einem Fahrzeugprüfstand**

(57) Fahrzeugprüfstand (35) zur dynamischen Beanspruchung eines Fahrzeugs (42), umfassend eine oder mehrere Hebeeinrichtungen (10), von denen jede an einem von mehreren Prüfrädern (40) des Fahrzeugs (42) anordenbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass jede der Hebeeinrichtungen (10) wenigstens einen in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene schwenkbar gelagerten Aufnahmearm (28) umfasst, wobei der wenigstens eine Aufnahmearm (28) jeder der Hebeeinrichtungen (10) dazu eingerichtet ist, eines der Prüfräder (40) des Fahrzeugs (42) mit einer schließenden Schwenkbewegung (S) aufzunehmen und mit einer öffnenden Schwenkbewegung abzulassen.

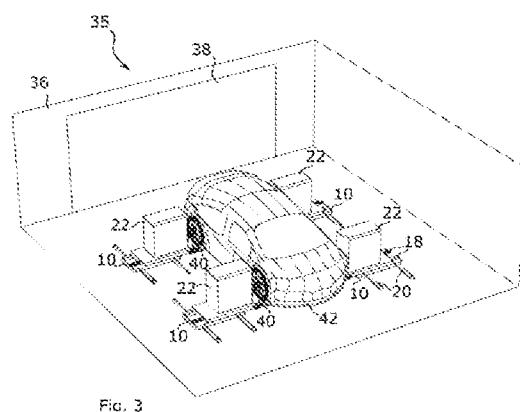


Fig. 3

Beschreibung

FAHRZEUGPRÜFSTAND UND VERFAHREN ZUM AUFNEHMEN EINES FAHRZEUGS AUF EINEM FAHRZEUGPRÜFSTAND

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Fahrzeugprüfstand und ein Verfahren zum Aufnehmen eines Fahrzeugs auf einem Fahrzeugprüfstand sowie ein Verfahren zum Prüfen eines Fahrzeugs mit einem solchen Fahrzeugprüfstand.

[0002] Fahrzeugprüfstände im Bereich Powertrain-Testbed (PTTB) sind dazu eingerichtet, verschiedene Aspekte des Fahrverhaltens und der Leistungsaufnahme eines Fahrzeugs unter kontrollierten Bedingungen zu prüfen. Vor der Prüfung muss das Fahrzeug auf den Fahrzeugprüfstand aufgenommen und mit dem Fahrzeugprüfstand verbunden werden.

[0003] Letzteres bedeutet insbesondere, dass eine mechanische Verbindung zwischen den Achsen, also den Antriebswellen des Fahrzeugs und Belastungseinheiten, also Dynamometern des Fahrzeugprüfstands hergestellt werden muss. Der Vorgang wird als Aufrüsten oder Rüsten bezeichnet. Je nach Fahrzeug und Fahrzeugprüfstand kann der Aufrüstvorgang mehrere Stunden bis zu einen vollständigen Arbeitstag in Anspruch nehmen. Für einen wirtschaftlichen Betrieb von Prüfständen ist eine lange Rüstzeit nachteilig.

[0004] Auf Prüfständen werden insbesondere neue Fahrzeugtechnologien geprüft. Seit einigen Jahren finden besonders viele Neuentwicklungen im Bereich der Elektromobilität statt. Bei Fahrzeugen mit einer E-Maschine und einer ladefähigen Batterie mit großer Kapazität besteht grundsätzlich eine erhöhte Brandgefahr. Dabei ist problematisch, dass Batteriebrände häufig nur mit hohem Aufwand löschar sind. Nicht alle neuen Motor- und Batterietechnologien sind gleich weit ausgereift. Die Feuergefahr kann bei weniger weit ausgereiften Technologien und insbesondere bei Testungen der Antriebstechnologien weiter erhöht sein.

[0005] Findet während einem Prüflauf ein Brandfall statt, ist besonders schnelles Ablassen des Fahrzeugs vom Fahrzeugprüfstand notwendig. Bekannte Fahrzeugprüfstand im PTTB-Bereich lassen ein einfaches und schnelles Ablassen jedoch nicht zu. Stattdessen müssen häufig zunächst Verbindungen zwischen Fahrzeug und Fahrzeugprüfstand manuell gelöst werden.

[0006] Es ist eine Aufgabe der Erfindung, ein Fahrzeug an einem Fahrzeugprüfstand, insbesondere während einer Testung, schnell abzurüsten und somit bei einer Fehlfunktion während des Prüflaufs Schaden vom Fahrzeugprüfstand und vom Fahrzeug abzuwenden.

[0007] Es ist eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung, in kostengünstiger und einfacher Weise einen Fahrzeugprüfstand bereitzustellen, der sich schnell aufrüsten und schnell abrüsten lässt.

[0008] Die voranstehenden Aufgaben werden gelöst, durch einen Fahrzeugprüfstand mit den Merkmalen des Anspruchs 1, durch ein Verfahren zum Aufnehmen eines Fahrzeugs auf einem Fahrzeugprüfstand nach Anspruch 12 und ein Verfahren zum Prüfen eines Fahrzeugs nach Anspruch 13. Weitere Merkmale und Details der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der Beschreibung und den Zeichnungen. Dabei gelten Merkmale und Details, die im Zusammenhang mit den erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben sind, selbstverständlich auch im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Fahrzeugprüfstand und jeweils umgekehrt, sodass bezüglich der Offenbarung zu den einzelnen Erfindungsaspekten stets wechselseitig Bezug genommen wird beziehungsweise werden kann.

[0009] In einem ersten Aspekt liefert die Erfindung einen Fahrzeugprüfstand zur dynamischen Beanspruchung eines Fahrzeugs, umfassend ein oder mehr Hebeeinrichtungen, von denen jede an einem von mehreren Prüfrädern des Fahrzeugs anordenbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass jede der ein oder mehr Hebeeinrichtungen wenigstens einen in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene schwenkbar gelagerten Aufnahmearm umfasst, der wenigstens eine Aufnahmearm jeder der ein oder mehr Hebeeinrichtungen dazu eingerichtet ist, eines der Prüfräder des Fahrzeugs mit einer schließenden Schwenkbewegung aufzunehmen und einer öffnenden Schwenk-

bewegung abzulassen.

[0010] Als Fahrzeugprüfstand wird ein Prüfstand verstanden, auf dem ein Fahrzeug positioniert werden kann und insbesondere Verluste des Antriebsstrangs des Fahrzeugs vermessen werden können. Fahrzeugprüfstände im Sinne der Erfindung schließen insbesondere PTTB-Prüfstände und auch solche Prüfstände mit ein, auf denen reduzierte Fahrzeuge positioniert und geprüft werden können, sofern deren Antriebsstrang weiterhin vorhanden und prüfbar ist.

[0011] Als Fahrzeug wird jegliche Art von Straßenfahrzeug, insbesondere PKW, LKW und Landmaschinenfahrzeug, aber auch Zweirad verstanden.

[0012] Die Hebeeinrichtung ist bevorzugt dazu eingerichtet, das Fahrzeug wenige Zentimeter vertikal vom Boden zu heben. Hierzu ist die Hebeeinrichtung vorzugsweise mit einem Motor, beispielsweise einem Elektromotor betrieben und kann weiters über eine entsprechende Steuereinrichtung verfügen. Alternativ oder zusätzlich kann die Hebeeinrichtung über anwendungsspezifische Aktuatoren mit hydraulischen oder pneumatischen Wirkprinzipien verfügen.

[0013] Als Prüfrad kann ein freilaufendes Rad mit einer Freilaufwelle oder ein übliches, achsgelocktes Fahrzeugrad mit Straßenzulassung genutzt werden. Die freilaufenden Räder sind zum Zwecke des Wegrollschutzes arretierbar und für den Testbetrieb oder Transport entriegelbar, wobei nach der Entriegelung am Fahrzeugprüfstand die Nabe der Prüfräder in der Felge frei drehbar wird.

[0014] Aufnahmearme sind dazu eingerichtet, eines der Prüfräder aufzunehmen und entsprechend der jeweiligen Anwendung dimensioniert.

[0015] Die schließende Schwenkbewegung kann eine Bewegung jeglicher Orientierung sein, die eine Kreisbahn oder Ellipsenbahn beschreibt und/oder bei der sich die Aufnahmearme aufeinander zu oder in Richtung der Achse des Prüfrads bewegen. Hierbei ist vorzugsweise vorgesehen, dass sich zwei Aufnahmearme einer Hebeeinrichtung aufeinander zu bewegen und so eine schließende Schwenkbewegung ausführen. Alternativ ist aber auch denkbar, dass sich zwei Aufnahmearme zwei verschiedener Hebeeinrichtungen aufeinander zu bewegen, die beispielsweise jeweils an einer Hinterachse und einer Vorderachse eines Fahrzeugs angeordnet sind. Zum Ausführen der schließenden Schwenkbewegung muss die Bewegung nicht bis zu einer Position durchgeführt werden, in der die Aufnahmearme Kontakt haben. Vorzugsweise wird die schließende Schwenkbewegung nur bis zu einer Position durchgeführt, bis zu der die Aufnahmearme einen Abstand haben, der zwischen 20% und 80% des Durchmessers des Prüfrads haben, besonders bevorzugt zwischen 30% und 70% des Durchmessers des Prüfrads.

[0016] In einem zweiten Aspekt liefert die Erfindung ein Verfahren zum Aufnehmen eines Fahrzeugs auf einem Fahrzeugprüfstand, umfassend die Schritte: Bereitstellen eines Fahrzeugs an einem Fahrzeugprüfstand nach einem der vorhergehenden Ansprüche; Positionieren der ein oder mehreren Hebeeinrichtungen an Prüfrädern des Fahrzeugs; Schwenken der Aufnahmearme jeder der Hebeeinrichtungen aufeinander zu und dabei Aufnehmen des Fahrzeugs.

[0017] In einem dritten Aspekt liefert die Erfindung Verfahren zum Prüfen eines Fahrzeugs mit einem Fahrzeugprüfstand, umfassend die Schritte: Aufnehmen eines Fahrzeugs mit einem Verfahren nach dem zweiten Aspekt der Erfindung, wobei das Fahrzeug an einem Fahrzeugprüfstand nach einem der Ansprüche 3 bis 11 bereitgestellt ist; Kuppeln von einer der Schnellkupplungen mit einem der Prüfräder; Betreiben des Fahrzeugs; und Messen des Drehmoments und der Rotationsgeschwindigkeit des gekuppelten Prüfrads mit dem Dynamometer.

[0018] Bei dem Fahrzeugprüfstand kann vorgesehen sein, dass jede der ein oder mehreren Hebeeinrichtungen ein Dynamometer zur Messung der Rotationsgeschwindigkeit und des Drehmoments eines Prüfrades umfasst.

[0019] Das Dynamometer ist eine Belastungseinheit, mit der an diesem anliegende Belastungen gemessen werden können, insbesondere ein Drehmoment und eine Rotationsgeschwindigkeit.

[0020] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass jedes der Dynamometer eine Gleichlaufwellenkuppelung mit einer Schnellkupplung zur Kupplung an eines der Prüfräder aufweist.

[0021] Eine Gleichlaufgelenkwelle ist eine Welle mit einem Gelenk zur gleichmäßigen Winkelgeschwindigkeit- und Drehmomentübertragung von einer Welle auf eine winklig dazu angebrachte zweite Welle. Hierdurch lassen sich nicht genau gegenüber liegende und/oder nichtparallele Ausrichtungen zwischen der Welle des Dynamometers und der Welle des Fahrzeugs ausgleichen. Mit der Schnellkupplung ist das Fahrzeug besonders einfach mit dem Fahrzeugprüfstand zu koppeln und auch wieder von diesem zu entkoppeln, beispielsweise in einem Notfall, wodurch eine besonders schnelle Aufrüstung und Abrüstung ermöglicht wird.

[0022] In einer besonderen Weiterbildung der Erfindung weist die Schnellkupplung eine Polygonverzahnung auf. Schnellkupplungen und Verbindungen mit Polygonverzahnung sind hierbei so eingerichtet, dass diese die geforderten Drehmomente und Drehzahlen verschleißarm und starr übertragen.

[0023] Wegen ihrer charakteristischen Polygonform wird eine Schnellkupplung mit Polygonverzahnung den sogenannten Unrundverbindungen zugeteilt. Dabei gehört sie zu den lösbaren bzw. verschieblichen Verbindungen. Die Grundform der Verzahnung kann das Dreieck oder Quadrat sein. Sie kann als formschlüssige Welle-Nabe-Verbindung eingesetzt werden. Die Abmessungen von Polygonprofilen mit Dreieck- und Viereckform sind in der DIN 32711 und DIN 32712 veröffentlicht. Weiterhin können auch von dieser Norm abweichende Polygonprofile mit mehr Ecken genutzt werden.

[0024] Vorzugsweise umfasst jede der ein oder mehr Hebeeinrichtungen jeweils genau zwei in einer horizontalen Ebene schwenkbar gelagerte Aufnahmearme.

[0025] Diese Ausführungsform sorgt für ein erhöhtes Maß an Stabilität. Insbesondere ist in dieser Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass mit jeweils zwei Aufnahmearmen ein Prüfrad aufgenommen wird.

[0026] Ferner kann vorgesehen sein, dass jede der ein oder mehr Hebeeinrichtungen in einer Ebene entsprechend des Radstandes und der Spurweite des Fahrzeugs relativ zu den Prüfrädern positionierbar ist.

[0027] Die Positionierung kann manuell erfolgen oder auch automatisch, beispielsweise durch eine automatische Erkennung der Prüfräder und/oder der Achsen und eine anschließende Positionierung der Hebeeinrichtungen an den erkannten Positionen.

[0028] In einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung umfasst jeder der Aufnahmearme eine um seine Längsachse rotierbar gelagerte Rolle.

[0029] Das Prüfrad ist ein Freilaufgrad. Die Rolle dient dazu, Rotationsbewegungen des Prüfrads aufzunehmen, insbesondere wenn ein Lager des Freilaufgrads während des Betriebs blockiert, während Schwenkbewegungen zu drehen und eine laterale Verschiebung zu ermöglichen.

[0030] Gemäß einer weiteren besonderen Ausführungsform der Erfindung ist jede der Rollen in Längsrichtung des Aufnahmearms verschiebbar.

[0031] Durch die Verschiebbarkeit können während eines Prüflaufs Längs- und Querbewegungen ausgeglichen werden, die aufgrund der Fahrgestellkinematik beim Einfedern verursacht werden.

[0032] Vorteilhafterweise umfasst der Fahrzeugprüfstand genau vier Hebeeinrichtungen.

[0033] Bei Prüfungen von Fahrzeugen mit einer anderen Anzahl von Rädern als vier ist es vorteilhaft, wenn auch nicht in jedem Fall notwendig, die Anzahl der Hebeeinrichtungen an die Anzahl der Räder anzupassen.

[0034] Insbesondere kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmearme als Kragarme ausgestaltet sind.

[0035] Ein Kragarm ist ein einseitig gelagerter, grundsätzlich waagerechter Balken, der an seinem freien Ende oder bis über seine ganze Länge quer belastet wird. Es können zwei Kragarme je Dynamometer vorgesehen sein, die entsprechend des Radstandes und der Spurweite relativ

zu den Prüfrädern zuerst positioniert und dann durch Drehung um 90° zu den Prüfrädern hin das Fahrzeug heben, bis die achsparallele Position der Kragarme erreicht wird.

[0036] Vorzugsweise sind die Hebeeinrichtungen dazu eingerichtet, jeweils ein Prüfrad des Fahrzeugs zu einer Welle des Dynamometers zu zentrieren. Das Zentrieren kann dadurch erfolgen, dass die Hebeeinrichtung das Prüfrad in einer Position aufnimmt, die zur Welle des Dynamometers ausgerichtet ist.

[0037] Bei dem Verfahren nach dem zweiten Aspekt der Erfindung kann ferner vorgesehen sein, dass das Fahrzeug an einem Fahrzeugprüfstand nach einem der Ansprüche 3 bis 11 bereitgestellt ist; Kuppeln von einer der Schnellkupplungen mit einem der Prüfräder; Betreiben des Fahrzeugs; und Messen des Drehmoments und der Rotationsgeschwindigkeit des gekuppelten Prüfrads mit dem Dynamometer.

[0038] Insbesondere können auch Schnellkupplungen mit allen Prüfräder des Fahrzeugs gekuppelt werden.

[0039] Schließlich kann vorgesehen sein, dass das Verfahren ferner die Schritte umfasst: Schwenken der Aufnahmeeinheit jeder der Hebeeinrichtungen aus einer achsparallelen Position; und dabei Automatisches Entkuppeln der Schnellkupplung von dem gekuppelten Prüfrad durch Entfernen der Dynamometer von den Rädern; und Ablassen des Fahrzeugs.

[0040] Weitere Vorteile, Merkmale und Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, in der unter Bezugnahme auf die Zeichnungen Ausführungsbeispiele der Erfindung im Einzelnen beschrieben sind. Es zeigen schematisch:

- [0041]** Fig. 1 eine perspektivische Darstellung einer Hebeeinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer geöffneten Stellung;
- [0042]** Fig. 2 eine Perspektivische Darstellung der Hebeeinrichtung von Figur 1 in einer geschlossenen Stellung;
- [0043]** Fig. 3 eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeugprüfstands gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung;
- [0044]** Fig. 4 eine perspektivische Darstellung einer Hebeeinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in einer ersten Stellung;
- [0045]** Fig. 5 eine perspektivische Darstellung der Hebeeinrichtung aus Fig. 4 in einer zweiten Stellung;
- [0046]** Fig. 6 eine perspektivische Darstellung der Hebeeinrichtung gemäß Figs. 4 und 5 in einer dritten Stellung; und
- [0047]** Fig. 7 eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeugprüfstands mit vier Hebevorrichtungen nach den Figuren 4 bis 6.

[0048] Figur 1 zeigt eine perspektivische Darstellung einer Hebeeinrichtung 10 gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer geöffneten Stellung vor Aufnahme eines Prüfrades (hier nicht gezeigt). Die Hebeeinrichtung 10 umfasst einen festen Rahmen 12 mit einem unteren Rahmenelement 14 und einem oberen Rahmenelement 16. Das untere Rahmenelement 14 hat auf seiner im Wesentlichen ebenen Oberseite 14a Parallelverschiebeschienen 18 angebracht, auf denen das obere Rahmenelement 16 parallel zur Fahrzeugachse verschiebbar angeordnet ist. Hierzu sind an der Unterseite des oberen Rahmenelements 16 Ausnehmungen angeordnet, die den Querschnitt der Schienen 18 wiedergeben. Um ein Verkippen des oberen Rahmenelements 16 gegen das untere Rahmenelement 14 zu verhindern, können die Parallelverschiebeschienen 18 und die Ausnehmungen eine Schwalbenschwanzverbindung aufweisen (hier nicht gezeigt). Das untere Rahmenelement 14 weist außerdem Senkrechtverschiebeschienen 20 auf, mit denen das untere Rahmenelement 14 und damit alle darauf befindlichen Elemente senkrecht zur Fahrzeugachse verschiebbar ist. Die Verschiebung senkrecht und parallel zur Fahrzeugachse sind jeweils durch einen gestrichelten Pfeil dargestellt.

[0049] Die Verschiebung des oberen Rahmenelements 12 zum unteren Rahmenelement kann manuell oder auch automatisch, beispielsweise durch einen Linearantrieb erfolgen. Hierzu können die Schienen ein oder mehrere Linearlager aufweisen, womit die Verschiebung auch unter Belastung vereinfacht wird.

[0050] Auf dem oberen Rahmenelement ist ein Dynamometer 22 angeordnet. Das Dynamometer 22 umfasst eine Welle 24. An der Welle 24 kann eine Schnellkupplung (nicht im Detail dargestellt), beispielsweise mit einer Polygonverzahnung, zur Kupplung an eines der Prüfräder angebracht sein. Das Dynamometer 22 dient zur Messung der Rotationsgeschwindigkeit und des Drehmoments eines Prüfrades.

[0051] An einer Stirnseite 26 des oberen Rahmenelements 16 sind zwei Aufnahmearme 28 über jeweils ein Drehgelenk 30 schwenkbar angeordnet. Die Aufnahmearme 28 sind in dieser Ausführungsform der Erfindung als Kragarme ausgestaltet. Der Schwenkmechanismus ist motorbetrieben und mit ausreichend Leistung ausgestattet, um ein Rad eines Fahrzeugs mit einer schließenden Schwenkbewegung S aufzunehmen und einer öffnenden Schwenkbewegung abzulassen. Die Schwenkbewegung findet in dieser Ausführungsform der Erfindung parallel zur Erdoberfläche statt.

[0052] Jeder der Aufnahmearme 28 umfasst eine um eine Längsachse des Aufnahmearms 28 rotierbar gelagerte Rolle 32, die in Achsrichtung zwischen zwei Stoppelementen 34 verschiebbar ist. Ein aufgenommenes Prüfrad kann auf den Rollen 32 frei rotieren. Die Aufnahmearme 28 befinden sich bei Installation der Hebeeinrichtung 10 über dem Boden, so dass kein Kontakt zwischen der Rolle 32 und dem Boden besteht. Typischerweise ist die Rolle 28 wenige Zentimeter über dem Boden angeordnet, beispielsweise zwischen 1 cm und 15 cm, bevorzugt zwischen 3 cm und 10 cm, besonders bevorzugt zwischen 5 cm und 10 cm. Die Rolle kann beispielsweise einen Durchmesser zwischen 3 cm und 15 cm haben, insbesondere zwischen 4 cm und 10 cm, besonders bevorzugt zwischen 5 und 7 cm. Hierbei ist zu beachten, dass die Oberkante der Rolle 28 im eingebauten Zustand weniger hoch liegt, als die Bodenfreiheit des aufzunehmenden Fahrzeugs ist. Die geometrischen Beschränkungen der Rollen hängen somit von dem zu testenden Fahrzeug ab. Daher sind die Rollendurchmesser insbesondere variabel ausgestaltet.

[0053] Durch die Verschiebung der Rahmenelemente 14, 16 über die Parallelverschiebeschienen 18 und die Senkrechtverschiebeschienen 20 lässt sich die Welle 24 des Dynamometers 22 entsprechend des Radstandes und der Spurweite des Fahrzeugs relativ zu den Prüfrädern an den Achsen des aufzunehmenden Fahrzeugs positionieren. Die Montage der Prüfräder 40 an den Wellen 24 wird durch die Positionierung besonders vereinfacht. Die Verschiebung der Rahmenelemente 14, 16 kann insbesondere auch automatisch unter Einsatz einer Bilderkennungssoftware erfolgen, wobei in diesem Fall mittels der Bilderkennungssoftware die Positionen der Fahrzeugachsen erkannt werden und anschließend die Positionierung mittels eines automatischen Positionierungssystems erfolgt. Alternativ ist auch eine manuelle Positionierung möglich.

[0054] Figur 2 zeigt die Hebeeinrichtung 10 nach Figur 1 in einer geschlossenen Stellung, also in einer Stellung, in der beide Aufnahmearme 28 in einer achsparallel ausgerichtet sind. Das in dieser Position aufzunehmende Prüfrad ist in Figur 2 nicht dargestellt. Der Abstand der Aufnahmearme voneinander ist so gewählt, dass sich ein aufgenommenes Prüfrad mit seiner Achse auf Höhe der Welle 24 befindet. Besondere Größen unterschiedlicher Prüfräder können durch Austausch der Rollen 32 durch Rollen mit angepasstem Durchmesser berücksichtigt werden.

[0055] Figur 3 zeigt eine perspektivische Darstellung eines Fahrzeugprüfstands 35 gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Der Fahrzeugprüfstand 35 befindet sich in einem Prüfraum 36 mit einer Einfahrt 38.

[0056] Der Fahrzeugprüfstand 35 umfasst vier Hebeeinrichtungen 10 gemäß den in den Figuren 1 und 2 gezeigten Ausführungsformen der Erfindung, die jeweils an einem von 4 Prüfrädern 40 eines Fahrzeugs 42 angeordnet sind.

[0057] Zur Aufnahme eines Fahrzeugs auf die Hebeeinrichtungen 10 des Fahrzeugprüfstands 35 wird das Fahrzeug 42 am Fahrzeugprüfstand 35 bereitgestellt. Während der Bereitstellung

sind die Hebeeinrichtungen 10 üblicherweise in einer von einer Mittenposition des Fahrzeugprüfstands 35 zurückgezogenen Position und in einer offenen Position, entsprechend der Darstellung in Figur 1, um die Bereitstellung des Fahrzeugs 42 zu vereinfachen. In einem zweiten Schritt werden die vier Hebeeinrichtungen 10 an den Prüfrädern 40 des Fahrzeugs 42 ausgerichtet. Die Ausrichtung erfolgt über die Parallelverschiebeschienen 18 und die Senkrechtverschiebeschienen 20 derart, dass die Achsen des Fahrzeugs 42 in der Basalebene vor den Wellen 24 der jeweiligen Dynamometer 22 ausgerichtet sind. Die Höhe der Achsen des Fahrzeugs 42 und der Wellen 24 stimmt vor Aufnahme des Fahrzeugs 42 üblicherweise nicht miteinander überein.

[0058] Anschließend werden die Aufnahmearme 28 aus einer achssenkrechten Position, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, in eine achsparallele Position, wie sie in Figur 2 dargestellt ist, aufeinander zu geschwenkt. Bei dem Schwenken der Aufnahmearme 28 aufeinander zu wird das Fahrzeug 42 aufgenommen. Gleichzeitig werden die Räder 40 des Fahrzeugs 42 zu den Wellen 24 der Dynamometer 22 zentriert. Die Räder bzw. die Prüfräder 40 des Fahrzeugs 42 haben nach der Aufnahme keinen Kontakt mehr zum Boden, sondern liegen ausschließlich auf den Rollen 32 der Aufnahmearme 28 auf. In dieser Position werden die Prüfräder 40 mit den Wellen 24 gekuppelt. Bevorzugt werden die Prüfräder 40 mit Schnellkupplungen an den Wellen 24 gekuppelt.

[0059] Nach der Kupplung kann das Fahrzeug und der Fahrzeugprüfstand 35 betrieben werden und damit ein Prüflauf beginnen.

[0060] Sollte der Prüflauf unterbrochen oder beendet werden, wird das Fahrzeug 42 wieder abgelassen und abgerüstet. Hierzu werden die Aufnahmearme 28 aus einer achsparallelen Position in eine achssenkrechte Position geschwenkt. Vorzugsweise werden zusätzlich dazu die Aufnahmeeinrichtungen 10 in eine von einer Mittenposition des Fahrzeugprüfstands 34 zurückgezogene Position gebracht. Das Fahrzeug 42 steht mit den Prüfrädern 40 anschließend frei auf dem Boden und kann ohne Hindernisse aus dem Prüfraum 36 bewegt werden.

[0061] Neben der durch die Rollen 32 ermöglichten seitlichen Ausgleichsbewegung am Kragarm sind die an der Hinterachse des Fahrzeugs 42 angeordneten Rahmen 12 gegenüber dem Dynamometerrahmen auch in Längsrichtung des Fahrzeugs 42 schwimmend gelagert. Hierdurch wird ein Längsausgleich der Fahrwerkskinematik bei dynamischer Achslastverlagerung gewährleistet.

[0062] Die Figuren 4 bis 6 zeigen perspektivische Darstellungen einer Hebeeinrichtung 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in verschiedenen Positionen. In gleicher Weise wie in der ersten Ausführungsform der Erfindung umfasst die Hebeeinrichtung 10 einen festen Rahmen 12 und ein Dynamometer 22. Auch in dieser besonderen Ausführungsform der Hebeeinrichtung 10 ist das Dynamometer 22 integraler Bestandteil der Hebeeinrichtung 10. Es ist jedoch auch möglich, Hebeeinrichtung 10 und Dynamometer 22 als separate Einheiten bereitzustellen. In den Figuren 4 bis 6 nicht dargestellt sind Parallelverschiebeschienen 18 und Senkrechtverschiebeschienen 20, die in dieser Ausführungsform der Erfindung aber grundsätzlich ebenfalls implementierbar sind.

[0063] An der Stirnseite 26 der Hebeeinrichtung 10 ist eine Schereinrichtung 44 mit einem rechten Scherelement 46a und einem linken Scherelement 46b angeordnet. Die Scherelemente 46 sind unter Abdeckelementen 48a, 48b angeordnet, welche die Scherelemente 46 vor Verunreinigung und Beschädigung schützen, wodurch auch ein Verklemmen der Scherelemente verhindert werden kann und die Funktionsweise des Ablassens gewährleistet bleibt.

[0064] Die Scherelemente 46 sind durch eine zwischen den Scherelemente 46 angeordnete Schermechanik 50 miteinander verbunden. Die Schermechanik 50 ist dazu eingerichtet, eine Scherbewegung in der Fahrebene mit den Scherelementen 46 auszuführen.

[0065] Die Scherbewegung ändert die Position der Scherelemente 46 zwischen der in Figur 4 und Figur 5 dargestellten Position. Durch die Scherbewegung werden die Aufnahmearme 28 in einer horizontalen Ebene aufeinander zu geschwenkt.

[0066] Die gesamte Schereinrichtung 44 ist mit Kugelrollen (nicht explizit dargestellt) am Boden abgestützt und schwimmend mit dem Dynamometer 22 verbunden. Hierdurch wird ein Ausgleich

der Fahrgeometrie in Längs- und Querrichtung der Welle 24 des Dynamometers 22 ermöglicht, beispielsweise jeweils um ± 10 cm, vorzugsweise jeweils um ± 5 cm.

[0067] In Figur 5 ist dargestellt, wie die Scherelemente 46 nach einer von der Schermechanik 50 ausgeführten Scherbewegung zusammengeführt sind. Jedes der Scherelemente 46a, 46b umfasst einen äußeren Rahmen 47, der eine Schwenkeinrichtung 52 in der in Figur 5 dargestellten Position von drei Seiten umschließt.

[0068] Fig. 6 zeigt eine perspektivische Darstellung der Hebeeinrichtung gemäß Figs. 4 und 5 in einer dritten Stellung. In der dritten Stellung kann ein Prüfrad 40 angehoben und zentriert sein. Zum Anheben eines Prüfrads 40 eines Fahrzeugs 42 wird das Fahrzeug 42 vor der Hebeeinrichtung 10 positioniert. Sofern notwendig, kann weiters eine Ausrichtung über Senkrechtverschiebeschienen 20 und/oder Parallelverschiebeschienen 18 erfolgen, wie in Zusammenhang mit Figur 1 beschrieben ist. Anschließend werden die Scherelemente 46 wie in Figur 5 gezeigt zusammengeführt, so dass das Prüfrad 40 zwischen den Schwenkeinrichtungen 52 angeordnet ist. Im Anschluss werden die Schwenkeinrichtungen 52 vorzugsweise gleichzeitig geschwenkt. Hierdurch führen die Aufnahmearme 28 eine schließende Schwenkbewegung S aus, die jeweils durch einen gestrichelten Pfeil dargestellt ist, und nehmen dadurch das Prüfrad 40 auf. Die schließende Schwenkbewegung wird nur bis zu einer Position ausgeführt, in der das Prüfrad weiterhin mit ausreichender Stabilität auf den Aufnahmearmen 28 aufliegt. Die schließende Schwenkbewegung bedeutet in dieser besonderen Ausführungsform der Erfindung somit eine Bewegung nach oben und aufeinander zu, wobei die Aufnahmearme 28 jedoch nicht notwendigerweise miteinander in Kontakt kommen.

[0069] Die äußeren Rahmen 47 können in der in Figur 5 oder 6 gezeigten Position durch ein mechanisches Sicherungselement (nicht explizit dargestellt) miteinander verbunden sein, um ein Auseinanderschwenken der Scherelemente 46 unter Belastung zu verhindern. Als mechanisches Sicherungselement kommt beispielsweise ein die äußeren Rahmen 47 miteinander verbindender Haken in Betracht.

[0070] Um das Prüfrad 40 wieder abzulassen, genügt es, die Schwenkbewegung aller das Fahrzeug 42 aufnehmenden Schwenkeinrichtungen 52 in umgekehrter Richtung also als öffnende Schwenkbewegung durchzuführen. Anschließend kann das Fahrzeug 42 aus einem Fahrzeugprüfstand 35 manuell entfernt werden. Für eine Entfernung des Fahrzeugs 42 in einem Notfall ist dies ausreichend. Üblicherweise ist aber vorgesehen zusätzlich auch die Scherelemente 46 unter den Abdeckelementen 48a, 48b zu positionieren, sodass sich die Hebeeinrichtung 10 in der in Figur 4 gezeigten geöffneten Stellung befindet.

[0071] Fig. 7 zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeugprüfstands 35 mit vier Hebevorrichtungen 10 nach den Figuren 4 bis 6. Auf dem Fahrzeugprüfstand 35 befindet sich ein Fahrzeug 42 in einer Position, in der jedes der Prüfräder 40 von jeweils einer der Hebeeinrichtungen 10 aufgenommen ist. Jede der Hebeeinrichtungen 10 befindet sich in der in Figur 6 dargestellten Position. Ferner sind die Prüfräder 40 des Fahrzeugs 42 mit einem Dynamometer 22 verbunden. Hierzu ist die Welle 24 des Dynamometers 22 über eine Schnellkupplung mit der Achse des Prüfrads 40 verbunden. Der Fahrzeugprüfstand 35 befindet sich in einem Prüfraum 36 mit einer Einfahrt 36.

BEZUGSZEICHENLISTE

10	Hebeeinrichtung
12	Rahmen
14	unteres Rahmenelement
16	oberes Rahmenelement
18	Parallelverschiebeschienen
20	Senkrechtverschiebeschienen
22	Dynamometer
24	Welle
26	Stirnseite
28	Aufnahmearm
30	Drehgelenk
32	Rolle
34	Stoppelement
35	Fahrzeugprüfstand
36	Prüfraum
38	Einfahrt
40	Prüfrad
42	Fahrzeug
44	Schereinrichtung
46a	rechtes Scherelement
46b	linkes Scherelement
47	äußerer Rahmen
48a, 48b	Abdeckelement
50	Schermechanik
52	Schwenkeinrichtung
S	schließende Schwenkbewegung

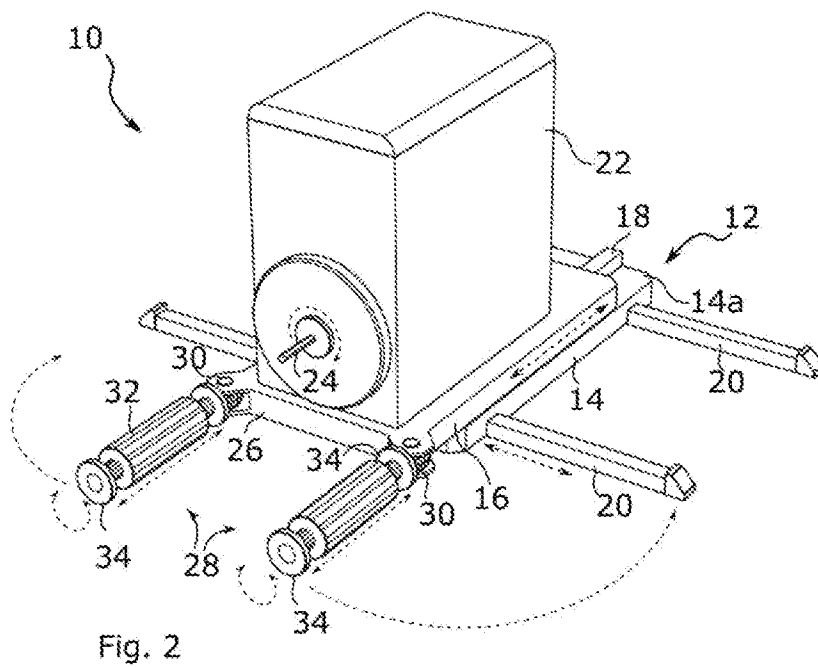
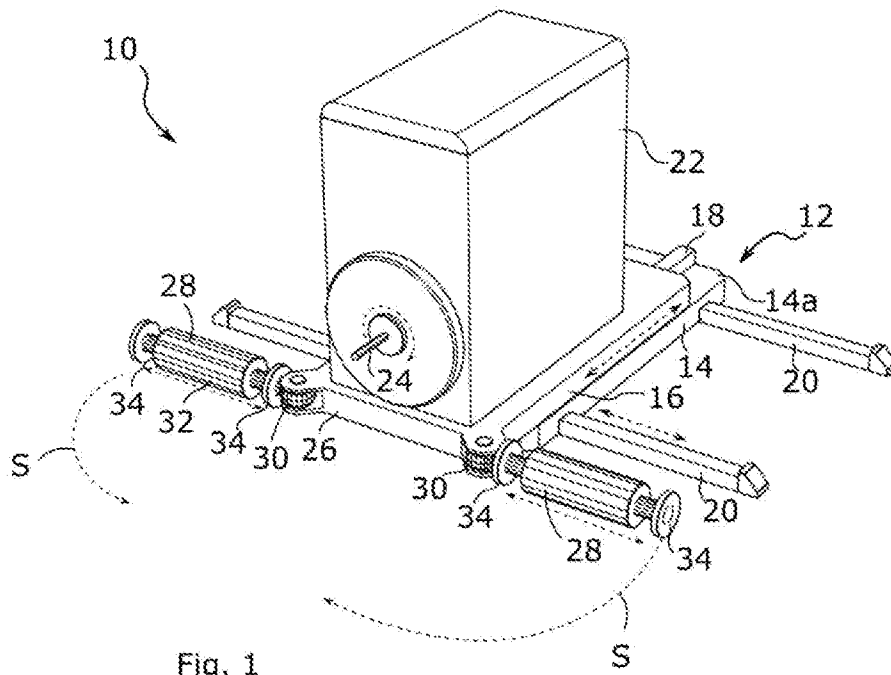
Patentansprüche

1. Fahrzeugprüfstand (35) zur dynamischen Beanspruchung eines Fahrzeugs (42), umfassend ein oder mehr Hebeeinrichtungen (10), von denen jede an einem von mehreren Prüfrädern (40) des Fahrzeugs (42) anordenbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass jede der ein oder mehr Hebeeinrichtungen (10) wenigstens einen in einer im Wesentlichen horizontalen Ebene schwenkbar gelagerten Aufnahmemarm (28) umfasst, der wenigstens eine Aufnahmemarm (28) jeder der ein oder mehr Hebeeinrichtungen (10) dazu eingerichtet ist, eines der Prüfräder (40) des Fahrzeugs (42) mit einer schließenden Schwenkbewegung (S) aufzunehmen und einer öffnenden Schwenkbewegung abzulassen.
2. Fahrzeugprüfstand (35) nach Anspruch 1, wobei jede der ein oder mehreren Hebeeinrichtungen (10) ein Dynamometer (22) zur Messung der Rotationsgeschwindigkeit und des Drehmoments eines der Prüfräder (40) umfasst.
3. Fahrzeugprüfstand (35) nach Anspruch 2, wobei jedes der Dynamometer (22) eine Gleichlaufgelenkwelle mit einer Schnellkupplung zur Kupplung an eines der Prüfräder (40) aufweist.
4. Fahrzeugprüfstand (35) nach Anspruch 3, wobei die Schnellkupplung eine Polygonverzahnung aufweist.
5. Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede der ein oder mehr Hebeeinrichtungen (10) jeweils genau zwei in einer horizontalen Ebene schwenkbar gelagerte Aufnahmemarme (28) umfasst.
6. Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jede der ein oder mehr Hebeeinrichtungen (10) in einer Ebene entsprechend des Radstandes und/oder der Spurweite des Fahrzeugs (42) relativ zu den Prüfrädern (40) positionierbar ist.
7. Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei jeder der Aufnahmemarme (28) eine um seine Längsachse rotierbar gelagerte Rolle (32) umfasst.
8. Fahrzeugprüfstand (35) nach Anspruch 7, wobei jede der Rollen (32) in einer Längsrichtung des Aufnahmemarms (28) verschiebbar ist.
9. Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Fahrzeugprüfstand (35) genau vier Hebeeinrichtungen (10) umfasst.
10. Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Aufnahmemarme (28) als Kragarme ausgestaltet sind.
11. Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der Ansprüche 2 bis 10, wobei die Hebeeinrichtungen (10) dazu eingerichtet sind, jeweils ein Prüfrad (40) des Fahrzeugs (42) zu einer Welle des Dynamometers (22) zu zentrieren.
12. Verfahren zum Aufnehmen eines Fahrzeugs (42) auf einem Fahrzeugprüfstand (35), umfassend die Schritte:
Bereitstellen eines Fahrzeugs (42) an einem Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der vorhergehenden Ansprüche;
Positionieren der ein oder mehreren Hebeeinrichtungen (10) an Prüfrädern (40) des Fahrzeugs (42);
Schwenken der Aufnahmemarme (28) jeder der Hebeeinrichtungen (10) aufeinander zu und dabei
Aufnehmen des Fahrzeugs (42).
13. Verfahren zum Prüfen eines Fahrzeugs (42) mit einem Fahrzeugprüfstand (35), umfassend die Schritte:
Aufnehmen eines Fahrzeugs (42) mit einem Verfahren nach Anspruch 12, wobei das Fahrzeug (42) an einem Fahrzeugprüfstand (35) nach einem der Ansprüche 3 bis 11 bereitgestellt ist;
Kuppeln von einer der Schnellkupplungen mit einem der Prüfräder (40);

Betreiben des Fahrzeugs (42); und
Messen des Drehmoments und der Rotationsgeschwindigkeit des gekuppelten Prüfrads (40)
mit dem Dynamometer (22).

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Verfahren ferner die Schritte umfasst:
Schwenken der Aufnahmearme (28) jeder der Hebeeinrichtungen (10) aus einer achsparallelen Position; und dabei
Automatisches Entkuppeln der Schnellkupplungen von den Prüfrädern durch Entfernen der
Dynamometer (22) von den Prüfrädern (40); und
Ablassen des Fahrzeugs (42).

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen



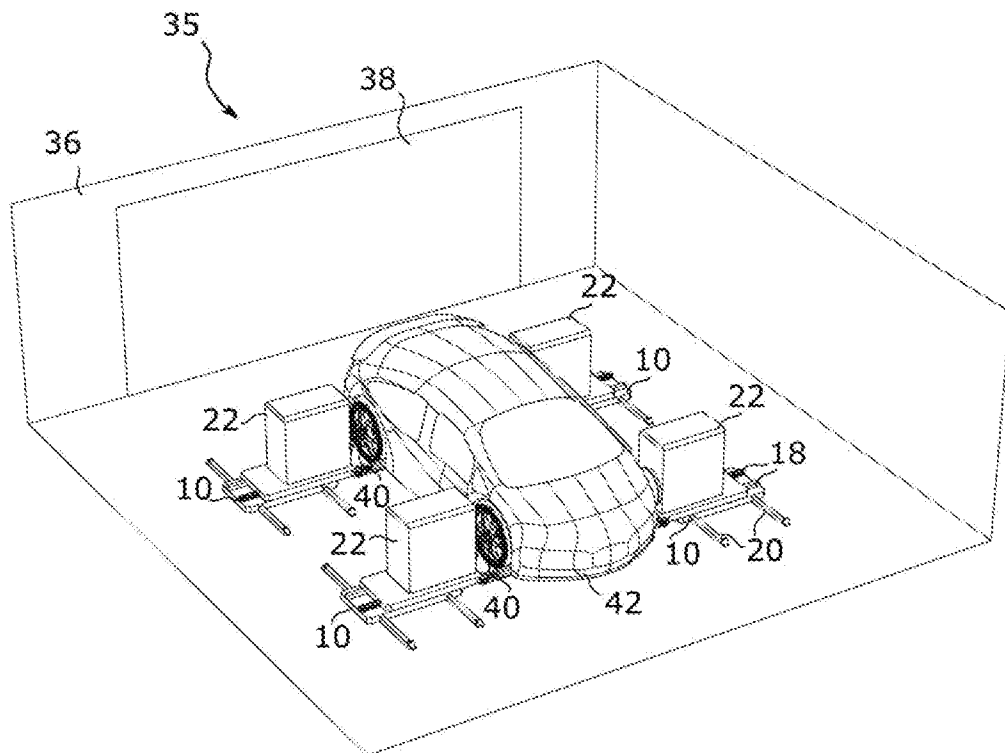


Fig. 3

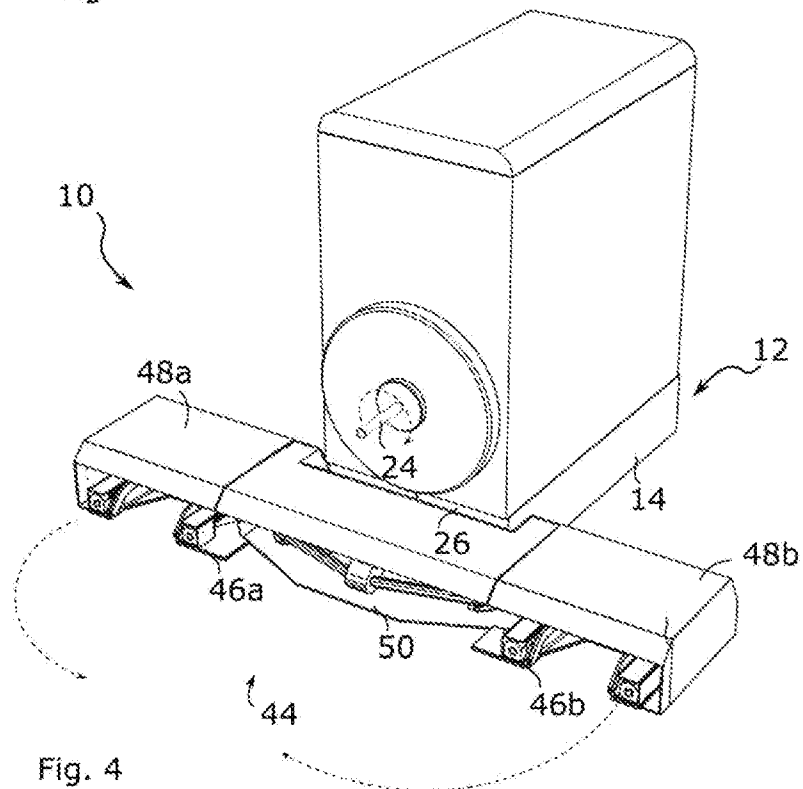
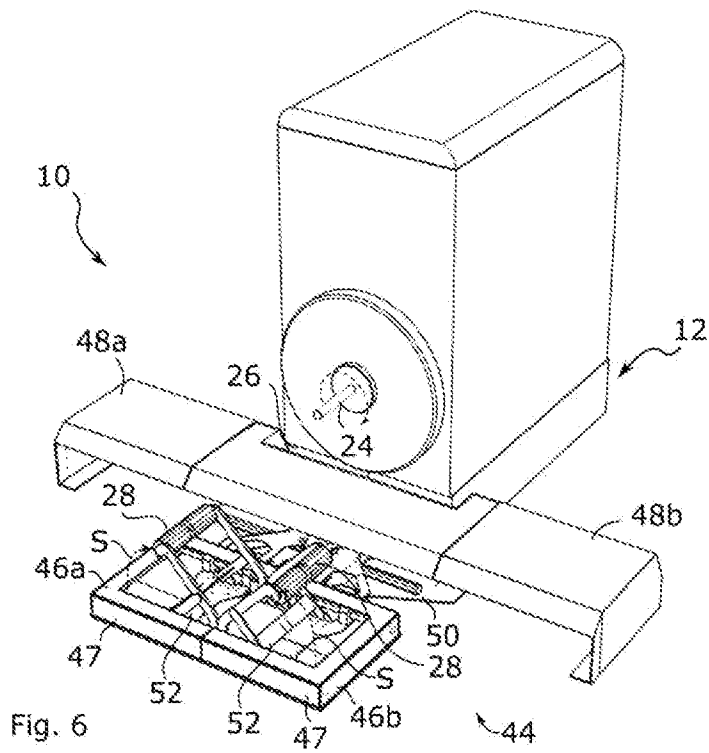
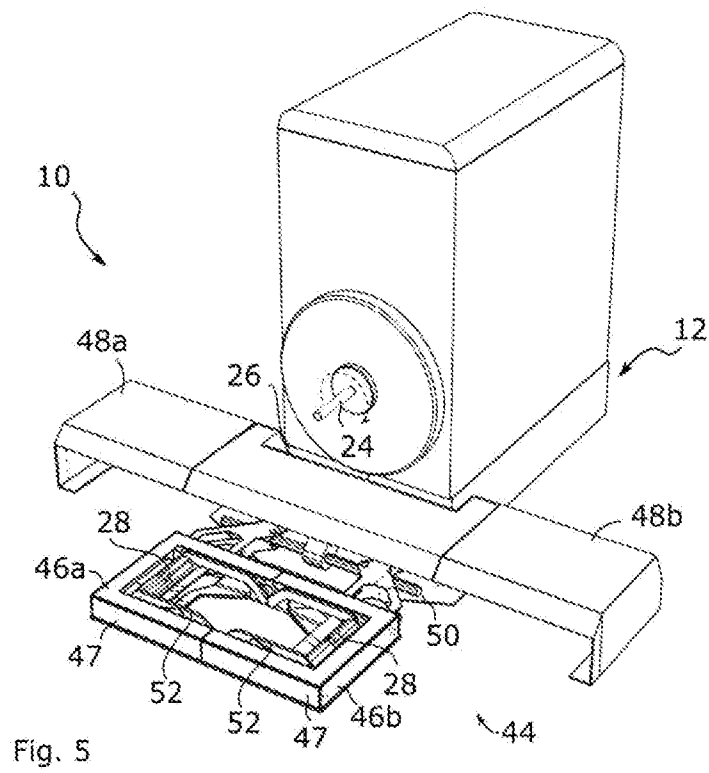


Fig. 4



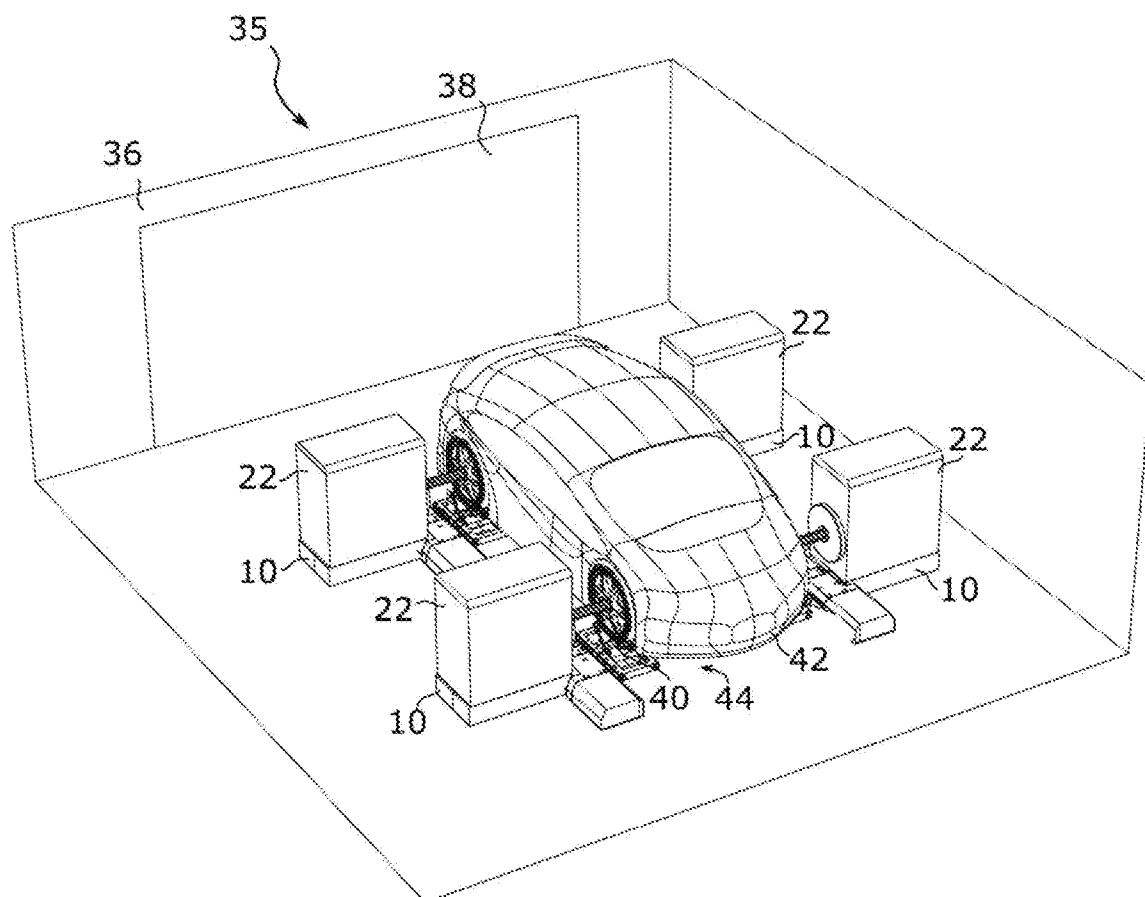


Fig. 7