



(10) **DE 10 2013 110 927 B4** 2020.09.03

(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 110 927.6**
(22) Anmeldetag: **01.10.2013**
(43) Offenlegungstag: **02.04.2015**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **03.09.2020**

(51) Int Cl.: **B60N 2/16 (2006.01)**
B62D 33/06 (2006.01)
B60N 2/04 (2006.01)
F16F 13/00 (2006.01)
B60N 2/52 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:
GRAMMER Aktiengesellschaft, 92224 Amberg, DE

(74) Vertreter:
**Hannke Bittner & Partner, Patent- und
Rechtsanwälte mbB, 93049 Regensburg, DE**

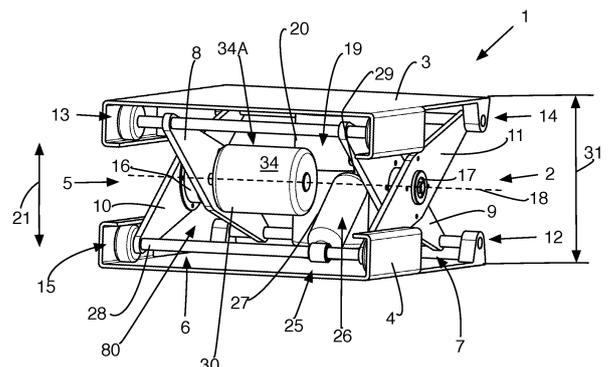
(72) Erfinder:
Haller, Erwin, 92262 Birgland, DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2008 027 175	A1
DE	20 2011 005 606	U1
EP	1 702 791	A2
EP	2 390 133	A1

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine mit einer Federungseinrichtung und Nutzkraftfahrzeug**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine mit einer Federungseinrichtung (2) umfassend ein oberes Abschlussteil (3) und ein gegenüber dem oberen Abschlussteil (3) auslenkbares unteres Abschlussteil (4), welche mittels eines Federungselements (19, 20) federnd miteinander wirkverbunden sind, und mit einer Dämpfungseinrichtung (25) zum Dämpfen von auf wenigstens einem der beiden Abschlussteile (3, 4) wirkenden Schwingungen, gekennzeichnet durch eine elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit (30), welche derart zwischen den beiden Abschlussteilen (3, 4) angeordnet ist, dass sie auf das obere der beiden Abschlussteile (3, 4) in Fahrzeughöhenrichtung (21) sowohl schwingungsisolierend als auch höhennivellierend wirkt, wobei eine Antriebseinheit (34) eines Rotors (32) der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit (30) an einem ersten Scherenarmteil (8, 9) eines die beiden Abschlussteile (3, 4) miteinander koppelnden Scherengestells (5) und ein Stator (35) der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit (30) an einem zweiten Scherenarmteil (10, 11) des Scherengestells (5) angeordnet sind, wobei der Rotor (32) ein Drehachselement (33) ausgestaltet, mittels welchem die beiden Scherenarmteile (8, 10) drehbeweglich miteinander verbunden sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugsitz oder eine Fahrzeugkabine mit einer Federungseinrichtung umfassend ein oberes Abschlussteil und ein gegenüber dem oberen Abschlussteil auslenkbares unteres Abschlussteil, welche mittels eines Federungselements federnd miteinander wirkverbunden sind, und mit einer Dämpfungseinrichtung zum Dämpfen von auf wenigstens einem der beiden Abschlussteile wirkenden Schwingungen.

[0002] Des Weiteren betrifft die Erfindung ein Nutzkraftfahrzeug mit einem Fahrzeugsitz und mit einer Fahrzeugkabine.

[0003] Gattungsgemäße Fahrzeugsitze oder Fahrzeugkabinen sind aus dem Stand der Technik gut bekannt, mittels welchen sich der Fahrkomfort insbesondere an Nutzkraftfahrzeugen erheblich verbessern lässt.

[0004] EP 2 390 133 A1 beschreibt ein Federsystem, das aktiv beeinflusst werden kann. Dieses Federsystem umfasst ein Scherengestell, einen rotierenden Motor und eine Zahnradvorrichtung, die als Getriebeuntersetzung dient. Der Motor steht dabei mit der Zahnradvorrichtung im Wirkkontakt und kann daher die Höhe des Sitzes verändern.

[0005] DE 20 2011 005 606 U1 offenbart eine Steuervorrichtung zum Positionieren einer Kolbenstange eines magnetorheologischen Dämpfers eines Sitzes. Die Steuervorrichtung umfasst unter anderem einen Wegsensor zur Bestimmung des Ist-Abstands zwischen Sitz und Chassis.

[0006] DE 10 2008 027 175 A1 lehrt eine Wirbelstrombremse zur Verhinderung von Schwingbewegungen eines Fahrzeugsitzes.

[0007] EP 1 702 791 A2 zeigt eine Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit, welche einerseits mit einem Karosserieboden und andererseits mit der Sitzfläche verbunden ist und dazwischen angeordnet ist. Durch Rotation von Magneten, welche auf drehbeweglichen Elementen angeordnet sind und mit Permanentmagneten in Wirkkontakt stehen, kann die Dämpfung beeinflusst werden. Die drehbeweglichen Elemente können dabei von einem Motor angetrieben werden.

[0008] Es ist Aufgabe vorliegender Erfindung, gattungsgemäße Fahrzeugsitze bzw. Fahrzeugkabinen bei verbessertem Fahrkomfort konstruktiv einfacher gegenüber einer Fahrzeugkarosserie zu lagern.

[0009] Die Aufgabe der Erfindung wird von einem Fahrzeugsitz oder einer Fahrzeugkabine mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0010] Die Erfindung baut auf dem gattungsgemäßen Stand der Technik dadurch auf, dass eine elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit vorgesehen ist, welche derart zwischen den beiden Abschlussteilen angeordnet ist, dass sie auf das obere der beiden Abschlussteile in Fahrzeughöhenrichtung sowohl schwingungsisolierend als auch höhenregulierend wirkt.

[0011] Durch diese elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit kann eine Dämpfungseinrichtung für ein Federungssystem mit einer Höhennivellierung und damit der gesamte Unterbau des Fahrzeugsitzes bzw. der Fahrzeugkabine außerordentlich einfach konstruktiv umgesetzt werden, um eine entsprechende Schwingungsisolierung und/oder Höheneinstellung ausschließlich oder unterstützend zu bewirken.

[0012] Insbesondere kann mittels der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit aktiv in eine Schwingungsisolierung eingegriffen werden. Das heißt, dass beispielsweise eine durch herkömmliche Dämpfungselemente, wie etwa hydraulische Stoßdämpfer oder dergleichen, erzeugte Dämpfung der vorliegenden Dämpfungseinrichtung kumulativ oder alternativ aktiv moduliert werden kann.

[0013] Des Weiteren können in Fahrzeughöhenrichtung wirkende Verstellkräfte konstruktiv einfach erzeugt werden, wie nachstehend noch beispielhaft ausführlicher erläutert ist.

[0014] Zudem kann durch diese elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit über den gesamten zur Verfügung stehenden Federungsweg eine linear ansteigende Kraftkennlinie bzw. Federkennlinie erzeugt werden.

[0015] Die vorstehend genannten Verbesserungen können vorteilhafterweise erzielt werden, da mittels der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit ein in Fahrzeughöhenrichtung wirkendes Drehmoment erzeugt werden kann.

[0016] Die Aufgabe der Erfindung wird darüber hinaus von einem Nutzkraftfahrzeug mit den im Anspruch 11 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0017] Speziell im Zusammenhang mit Nutzkraftfahrzeugen sind der erfindungsgemäße Fahrzeugsitz bzw. die erfindungsgemäße Fahrzeugkabine vorteilhaft anwendbar, da der Fahrzeugführer aufgrund des wesentlich verbesserten Fahrkomforts vor vorzeitiger Ermüdung besser geschützt ist. Darüber hinaus besteht auch bezüglich der Nutzkraftfahrzeuge ein großes Interesse an konstruktiv einfachen und damit weniger störungsanfälligen Lösungen für entsprechende Federungssysteme. Dies gilt insbesondere

auch hinsichtlich landwirtschaftlich genutzten Nutzkraftfahrzeugen.

[0018] Die Federungseinrichtung kann ein oder mehrere Federungselemente umfassen, welche beispielsweise als mechanisches Federungselement und/oder als pneumatisches Federungselement ausgestaltet sein können.

[0019] Das obere Abschlussteil der Federungseinrichtung kann beispielsweise an der Unterseite eines Sitzteils des Fahrzeugsitzes oder an der Unterseite der Fahrzeuggabine befestigt sein, oder von dieser jeweiligen Unterseite unmittelbar ausgebildet sein.

[0020] Insofern kann das untere Abschlussteil der Federungseinrichtung beispielsweise an einem Bauteil einer Fahrzeuggabine festgelegt oder direkt durch diese realisiert sein.

[0021] Jedenfalls ist das obere Abschlussteil gegenüber dem unteren Abschlussteil an einem Unterbau des Fahrzeugsitzes bzw. der Fahrzeuggabine derart gelagert, dass ersteres in Vertikalauslenkrichtung, also in Fahrzeughöhenrichtung eines Fahrzeuges, insbesondere eines Nutzkraftfahrzeuges, gegenüber dem unteren Abschlussteil ausgelenkt werden kann, wenn insbesondere eine äußere Schwingungsanregung auf den Fahrzeugsitz bzw. auf die Fahrzeuggabine einwirkt.

[0022] Insofern handelt es sich bei dem oberen Abschlussteil um ein im Wesentlichen vertikal schwingendes Bauteil der Federungseinrichtung, dessen Hauptschwingungsrichtung in Richtung der Fahrzeughöhenrichtung gerichtet ist, also vertikal.

[0023] Hierzu ist die Federungseinrichtung insbesondere mit einem Vertikalfederungselement ausgestattet, welches in Fahrzeughöhenrichtung federnd wirken kann.

[0024] Eine Auslenkungsmechanik des oberen Abschlusstells gegenüber dem unteren Abschlussteil kann baulich sehr einfach durch ein Scherengestell erreicht werden.

[0025] Insofern ist es vorteilhaft, wenn das obere Abschlussteil und das untere Abschlussteil mittels eines Scherengestells miteinander verbunden sind. Hierdurch ist das obere Abschlussteil in Vertikalrichtung definiert geführt.

[0026] Weisen darüber hinaus die Dämpfungseinrichtung und eine Höhennivellierungseinrichtung zum Einstellen eines Abstandes zwischen dem oberen Abschlussteil und dem unteren Abschlussteil in Fahrzeughöhenrichtung gemeinsam die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit auf, mittels welcher ein in Fahrzeughöhenrichtung

wirkendes Drehmoment erzeugbar ist, kann eine weitere konstruktive Vereinfachung erzielt werden.

[0027] Vorteilhafterweise können die Dämpfungseinrichtung und die Höhennivellierungseinrichtung zumindest mittels eines gemeinsamen und idealerweise einzigen elektromagnetisch arbeitenden Stellgliedelements konstruktiv realisiert sein, so dass deren bauliche Umsetzung extrem bauteilreduziert vorgenommen werden kann.

[0028] Es versteht sich, dass die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit konstruktiv vielfältig ausgeführt sein kann, so dass selbstverständlich unterschiedliche Konstruktionen herangezogen werden können, um die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit zu verwirklichen.

[0029] Beispielsweise umfasst die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit hierzu eine Polreibungskupplung.

[0030] Zum Beispiel kann die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit besonders einfach und kostengünstig bereitgestellt werden, wenn die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit eine Wirbelstrombremse aufweist.

[0031] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass ein Rotor der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit ein Drehachsenelement zweier drehbeweglich miteinander verbundener Scherenarmteile eines die beiden Abschlusstelle miteinander koppelnden Scherengestells umfasst.

[0032] Durch einen derartig bauenden und in das Scherengestell integrierten Rotor gelingt konstruktiv einfach sowohl eine Schwingungsisolierung als auch eine Höhennivellierung an einem Fahrzeugsitz bzw. an einer Fahrzeuggabine.

[0033] Das vorliegende Scherengestell zeichnet sich durch zwei seitliche Scherenarmteilpaare aus. Jedes der beiden Scherenarmteilpaare wiederum setzt sich aus zwei Scherenarmteile zusammen, welche beispielsweise mittig ihrer Längserstreckung in einem Drehgelenk drehbeweglich miteinander verbunden sind. In der Regel ist ein solches Drehgelenk durch einen Lagerbolzen realisiert, welcher in entsprechenden Lageraugen der beiden Scherenarmteile gelagert ist.

[0034] Vorteilhafterweise ist ein solcher herkömmlicher Lagerbolzen durch den Rotor der vorliegenden elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit ersetzt, so dass der Rotor ein diesbezügliches Drehachsenelement ausgestaltet oder antreibt.

[0035] Erfindungsgemäß ist es vorgesehen, dass eine Antriebseinheit eines Rotors der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit an einem ersten Scherenarmteil eines die beiden Abschlussteile miteinander koppelnden Scherengestells und ein Stator der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit an einem zweiten Scherenarmteil des Scherengestells angeordnet sind.

[0036] Mittels dieser Konstruktion können die durch die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit erzeugten Drehmomente eine translatorische Verlagerung des oberen Abschlussteils erzielt werden.

[0037] Insofern bewirken die erzeugten Drehmomente speziell auf das obere Abschlussteil wirkende Vertikalkräfte, welche insbesondere in Fahrzeughöhenrichtung gerichtet sind.

[0038] Kumulativ kann mittels dieser erzeugten Drehmomente eine Schwingungsisolierung erzielt werden.

[0039] Das wiederum bedeutet, dass die Dämpfungseinrichtung und die Höhennivellierungseinrichtung ein gemeinsames elektromagnetisch arbeitendes Stellgliedelement umfassen, mittels welchem einerseits die Schwingungsisolierung erzielt werden kann. Andererseits gelingt es mittels dieses gemeinsamen elektromagnetisch arbeitenden Stellgliedelements, die Höhennivellierung vorzunehmen.

[0040] Im Sinne der Erfindung stellt der vorliegende Rotor die Antriebsseite und der entsprechende Stator die Magnetseite der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit dar.

[0041] Die Antriebseinheit kann baulich einfach mit einem elektrisch regelbaren Elektromotor ausgerüstet sein, welcher den Rotor antreibt.

[0042] Baulich einfach kann der Rotor auf einer Antriebswelle des Elektromotors oder dergleichen aufgeschraubt sein. Es können aber auch andere kraft-, form- oder stoffschlüssige Verbindungen eingesetzt werden.

[0043] Eine besonders gute Wechselwirkung zwischen dem Rotor und dem Stator kann erzielt werden, wenn der Rotor einen radial in Bezug auf die Drehachse des Drehachsenelements auskragenden Kragenbereich aufweist, der mit dem Stator wechselwirkt. Vorteilhafterweise besteht der Kragenbereich zumindest teilweise aus Kupfer oder einem scheibenförmigen Kupferelement, wodurch die Wechselwirkungsfähigkeit des Rotors mit dem Stator weiter verbessert werden kann.

[0044] Vorzugsweise umfasst der Stator ein elektrisch regelbares Elektromagnetelement oder ein Permanentmagnetelement.

[0045] Somit kann eine für eine Schwingungsbeeinflussung erforderliche hochfrequente Regelung der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit im Falle des elektrisch regelbaren Elektromagnetelements mithilfe einer Veränderung der Strom-/Spannungswerte an dem elektrisch regelbaren Elektromagnetelement erfolgen.

[0046] Alternativ kann eine solche Schwingungsbeeinflussung im Falle des Permanentmagneten auch durch eine axiale Verlagerung des Rotors entlang der Drehachse des Drehachsenelements erzielt werden. Das heißt, der Abstand zwischen dem Rotor und dem Stator wird vergrößert oder verkleinert.

[0047] Insofern ist es vorteilhaft, wenn der Rotor gegenüber einem Stator axial entlang der Drehachse des Drehachsenelements verlagerbar gehalten ist.

[0048] Die Art und Intensität der Regelung der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit kann bei allen Ausführungsvarianten mittels eines Regelalgorithmus einer entsprechenden Steuer- und/oder Regeleinrichtung beeinflusst werden.

[0049] Insofern sieht eine weitere vorteilhafte Ausführungsvariante eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung zum Einstellen der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit in Abhängigkeit von einer auf das obere Abschlussteil wirkenden Auflast vor.

[0050] Die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit kann besonders effizient wirken, wenn die Steuer- und/oder Regeleinrichtung einen auf Seite des unteren Abschlussteils angeordneten Beschleunigungsmessensors zum Ermitteln von auf das untere Abschlussteil wirkenden Beschleunigungen umfasst.

[0051] Eine exaktere Steuerung bzw. Regelung der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit kann erzielt werden, wenn die Steuer- und/oder Regeleinrichtung einen Wegmesssensor zum Erfassen eines Abstands und/oder einer Abstandsabweichung zwischen dem oberen und dem unteren Abschlussteil umfasst.

[0052] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit ein Spannungsversorgungselement von 12 V oder 24 V umfasst, oder zumindest einen elektrischen Anschluss für eine entsprechende Spannungsversorgung.

[0053] Mittels der vorliegenden Erfindung ist ein aktiv geregeltes Federungssystem geschaffen, welches zusätzlich über das elektromagnetisch wirkende Stellgliedelement verfügt, mittels welchem zum einen eine temporäre Nivellierung eines eingestellten Höhenniveaus, insbesondere einer eingestellten Fahrzeugsitzhöhe, erzielt werden kann. Zum anderen kann es aktiv in die Schwingungsisolierung eingreifen. Insofern ist hierdurch baulich besonders einfach die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit geschaffen.

[0054] Hierbei kann ein herkömmliches Luftfederungselement oder dergleichen als Basisfederung dienen, während das elektromagnetisch wirkende Stellgliedelement als zusätzliches Aktiv-Bauteil oder als zusätzliche Aktiv-Bauteilgruppe, insbesondere in Gestalt einer Wirbelstrombremse, zusätzlich in Vertikalfederungsrichtung wirken kann. Hierzu ist das elektromagnetisch wirkende Stellgliedelement derart in die Federungseinrichtung integriert, wie vorstehend bereits beschrieben, dass ein durch das elektromagnetisch wirkende Stellgliedelement erzeugte Drehmoment eine vertikalwirkende Stützkraft bewirkt.

[0055] Weitere Vorteile der vorliegenden Erfindung sind darin zu sehen, dass vorliegend eine kontaktlose, kraftschlüssige und über eine Polreibung von Magneten erzeugte Wechselwirkung von beweglichen Bauteilen erzielt werden kann. Ebenso kann ein nahezu verschleißfreier Betrieb gewährleistet werden.

[0056] Die Kraftkomponente, welche vorliegend zuerst als Drehmoment vorliegt, wird zum einen über die Drehzahl des Elektromotors erzeugt. Zum anderen wird diese in Millisekunden über eine Spaltänderung bezüglich der Variante mit Permanentmagnetelement oder über eine Strom-Spannungsregelung bezüglich der Variante mit Elektromagnetelement verändert.

[0057] Die Drehzahl des Elektromotors bzw. der Antriebseinheit des Rotors erzeugt hierbei die Basiskraft zur Niveauregulierung, wobei die Spaltänderung zwischen dem Rotor und dem Stator bzw. der Strom-Spannungswert als vorderster Regelparameter zur Beeinflussung der Schwingungsisolierung dient.

[0058] Weitere Vorteile, Ziele und Eigenschaften vorliegender Erfindung werden anhand anliegender Zeichnung und nachfolgender Beschreibung erläutert, in welchen beispielhaft ein Nutzkraftfahrzeug mit alternativ ausgebildeten elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheiten dargestellt und beschrieben ist. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 schematisch eine Vorderansicht eines Fahrzeugsitzunterbaus umfassend eine elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit, welche derart zwischen zwei Abschlussteilen einer Federungseinrichtung angeordnet ist, dass sie auf eine der beiden Abschlussteile in Fahrzeughöhenrichtung sowohl schwingungsisolierend als auch höhennivellierend wirkt;

Fig. 2 schematisch eine Ansicht eines Diagramms mit unterschiedlichen Federkennlinien der Federungseinrichtung aus der **Fig. 1**;

Fig. 3 schematisch eine teilweise geschnittene Ansicht der Federungseinrichtung aus der **Fig. 1** mit einer elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit umfassend ein elektrisch regelbares Elektromagnetelement;

Fig. 4 schematisch eine Detailansicht der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit aus der **Fig. 3**;

Fig. 5 schematisch eine teilweise geschnittene Ansicht der Federungseinrichtung aus der **Fig. 1** mit einer alternativen elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit umfassend ein Permanentmagnetelement; und

Fig. 6 schematisch eine Detailansicht der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit aus der **Fig. 5**.

[0059] Der insbesondere in der **Fig. 1** gezeigte Fahrzeugsitzunterbau **1** eines Fahrzeugsitzes (nicht weiter gezeigt) weist eine Federungseinrichtung **2** auf, welche sich durch ein oberes Abschlussteil **3** und ein unteres Abschlussteil **4** auszeichnet, die in diesem Ausführungsbeispiel beide durch ein Scherengestell **5** miteinander höhenverstellbar gekoppelt sind.

[0060] Das Scherengestell **5** besteht im Wesentlichen aus zwei Scherenarmpaare **6** und **7**, die wiederum jeweils einen ersten Scherenarm **8** bzw. **9** und einen zweiten Scherenarm **10** und **11** umfassen.

[0061] Die ersten Scherenarme **8** bzw. **9** sind einerseits an dem unteren Abschlussteil **4** mittels einer gemeinsamen unteren Festlagereinrichtung **12** drehbeweglich gelagert. Andererseits sind sie an dem oberen Abschlussteil **3** mittels einer gemeinsamen oberen Loslagereinrichtung **13** linearbeweglich gelagert.

[0062] Ähnlich verhält es sich bezüglich der zweiten Scherenarme **10** und **11**, welche mittels einer gemeinsamen oberen Festlagereinrichtung **14** drehbeweglich an dem oberen Abschlussteil **3** und mittels einer gemeinsamen unteren Loslagereinrichtung **15** linearbeweglich an dem unteren Abschlussteil **4** gelagert sind.

[0063] Die ersten und zweiten Scherenarme **8** und **10** bzw. **9** und **11** des jeweiligen Scherenarmpaars **6** bzw. **7** sind mittels eines Drehgelenks **16** bzw. **17** drehbar um eine Drehachse **18** drehbeweglich miteinander verbunden.

[0064] Darüber hinaus umfasst die Federungseinrichtung **2** noch ein Federungselement **18**, mittels welchem die beiden Abschlussteile **3** und **4** federnd miteinander verbunden sind. Das Federungselement **19** ist durch ein Luftfedererelement **20** bereitgestellt.

[0065] Im Einbauzustand sind das obere Abschlussteil **3** sitzteilseitig und das untere Abschlussteil **4** karosserie-seitig in dem Fahrzeugsitz derart integriert, dass das obere Abschlussteil **3** gegenüber dem unteren Abschlussteil **4** in Fahrzeughöhenrichtung **21** aus- bzw. einfedern kann, wenn eine entsprechende äußere Anregung auf den Fahrzeugsitz bzw. auf das Fahrzeug wirkt.

[0066] Um die Schwingungen des oberen Abschlussteils **3** zumindest teilweise isolieren zu können, umfasst der Fahrzeugsitzunterbau **1** noch eine Dämpfungseinrichtung **25** mit einem hydraulischen Stoßdämpferelement **26**. Das hydraulische Stoßdämpferelement **26** ist mit seinem Zylinderteil **27** an einer Querstange **28** der gemeinsamen unteren Loslagereinrichtung **15** und mit einem Kolbenteil **29** an dem ersten Scherenarm **9** des zweiten Scherenarm-paars **7** befestigt.

[0067] Um zusätzlich noch eine aktive Schwingungs-isolierung und darüber hinaus noch eine Höhennivellierung des oberen Abschlussteils **3** gegenüber dem unteren Abschlussteil **4** zu erzielen, umfasst die Dämpfungseinrichtung **25** noch eine elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30**, welche derart zwischen den beiden Abschlussteilen **3**, **4** angeordnet ist, dass sie auf das obere Abschlussteil **3** in Fahrzeughöhenrichtung **21** sowohl schwingungsisolierend als auch höhennivellierend wirkt.

[0068] Insofern kann die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** nicht nur als eine weitere Funktionsbauteilgruppe der Dämpfungseinrichtung **25** angesehen werden, sondern sie verkörpert zugleich auch eine Höhennivellierungseinrichtung zum Einstellen eines Abstandes **31** zwischen dem oberen Abschlussteil **3** und dem unteren Abschlussteil **4** in Fahrzeughöhenrichtung **21**.

[0069] Wie nach den Darstellungen gemäß der Fig. 3 bis Fig. 6 gut ersichtlich ist, ist die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** baulich besonders einfach in das Federungssystem mit der Federungseinrichtung **2** integriert, da sie teilweise ein integraler Bestandteil des ersten Drehgelenks **16** ist, indem ein Rotor **32** der

elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** ein Drehachsenelement **33** des ersten Drehgelenks **16** ausgestaltet, mittels welchen die beiden Scherenarme **8** und **10** drehbeweglich miteinander verbunden sind.

[0070] Der Rotor **32** ist hierbei mittels eines elektrisch regelbaren Elektromotors **34** angetrieben, wobei der elektrisch regelbare Elektromotor **34** mit seinem Gehäuse **34A** an dem ersten Scherenarm **8** des ersten Scherenarm-paars **6** angeflanscht ist.

[0071] Darüber hinaus weist die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** noch einen Stator **35** auf, der an dem zweiten Scherenarm **10** des ersten Scherenarm-paars **6** drehfest befestigt ist.

[0072] Damit der Rotor **32** und der Stator **35** besser miteinander wechselwirken können, umfasst der Rotor **32** noch einen mit einem Kupferring **36** ausgestatteten Kragenbereich **37**, der sich radial von dem Drehachsenelement **33** nach außen erstreckt.

[0073] Gemäß dem in den Fig. 3 und Fig. 4 gezeigten Ausführungsbeispiel ist der Stator **35** mit einem Elektromagneten **40** ausgestattet, welcher über einen elektrischen Anschluss **41** hinsichtlich der Stromstärke und der Spannung regelbar ist. Insofern kann die erzielbare elektromagnetische Wirkung der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** einerseits durch die Drehzahl des Rotors **32** und andererseits durch die Stromstärke bzw. Spannung an dem Elektromagneten **40** moduliert werden.

[0074] Gemäß dem in den Fig. 5 und Fig. 6 gezeigten alternativen Ausführungsbeispiel ist der Stator **35** mit einem Permanentmagneten **50** ausgestattet. Die erzielbare elektromagnetische Wirkung, der mit dem Permanentmagneten **50** ausgestatteten elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30**, wird einerseits ebenfalls durch die Drehzahl des Rotors **32** beeinflusst. Andererseits wird sie jedoch auch durch eine axiale Relativbewegung zwischen dem Rotor **32** und dem Stator **35** beeinflusst, indem der Rotor **32** entlang der Drehachse **18** axial verschoben wird. Hierdurch kann der Spalt **51** zwischen dem Rotor **32** und dem Stator **35** verändert werden, wodurch die Wechselwirkung zwischen Rotor **32** und Stator **35** verändert werden kann.

[0075] Jedenfalls kann mit der in den Ausführungsbeispielen jeweils beschriebenen elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** auf das Scherengestell **5** wirkende Drehmomente erzeugt werden, mittels welchen einerseits eine Schwingungsisolierung in Fahrzeughöhenrichtung **21** bezüglich des oberen Abschlussteils **3** erzielt werden kann. Andererseits kann der Abstand zwi-

schen den beiden Abschlussteilen **3** und **4** in Fahrzeughöhenrichtung **21** individuell eingestellt und an unterschiedliche Auflasten oder dergleichen angepasst werden.

[0076] Vorteilhaft ist auch, dass über den gesamten zur Verfügung stehenden Federungsweg eine linear ansteigende Kraftkennlinie bereitgestellt werden kann, wie auch gemäß dem in der **Fig. 2** gezeigten Diagramm **60** visualisiert ist.

[0077] Bei dem Diagramm **60** ist an der Abszisse **61** der vorhandene Federungsweg s in Millimeter abgetragen, wobei ein angestrebtes mittleres vertikales Höhenniveau **62** bei 90 mm angestrebt ist, so dass das obere Abschlussteil **3** im Idealfall sowohl einen vertikal nach unten zur Verfügung stehenden negativen Federungsweg als auch einen vertikal nach oben zur Verfügung stehenden positiven Federungsweg von jeweils 90 mm durchlaufen kann.

[0078] An der Ordinate **63** des Diagramms **60** ist die einer Auflast auf das obere Abschlussteil **3** entgegenwirkende Kraft F in Newton abgetragen.

[0079] Die untere in diesem Diagramm **60** eingetragene Federkennlinie **64** ist die des Luftfederelements **20**, welche am Beginn des Federungswegs s einen logarithmischen Verlauf und am Ende des Federungswegs s einen exponentiellen Verlauf aufweist; dazwischen steigt die untere Federkennlinie **64** des Luftfederelements **20** linear an.

[0080] Die unmittelbar oberhalb der unteren Federkennlinie **64** verlaufende Kennlinie **65** beinhaltet die Wirkung der Aktivierung der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30**, wobei diese Kraftkennlinie **65** zum einen durch den Schnittpunkt **66** der durch die Auflast von 1000 N erzeugten Linie **67** und der durch das vertikale Höhenniveau **62** erzeugten Linie **68** und zum anderen vollständig über den gesamten Federungsweg s linear verläuft.

[0081] Die Kraftkennlinie **65** zeigt die Soll-Werte der durch die elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** erzeugten Kräfte in Fahrzeughöhenrichtung **21**.

[0082] Die obere Kraftkennlinie **69** beschreibt die durch die elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** erzeugten Kräfte in Fahrzeughöhenrichtung **21**, welche oberhalb der Soll-Werte liegen.

[0083] Durch das Diagramm **60** ist gut zu erkennen, dass insbesondere das Luftfederelement **20** als Basis für die Aufnahme einer Grundlast dient, welche als Masse auf die Federung wirkt. Vorliegend wird die Federungseinrichtung **2** hinsichtlich einer Auf-

last abzüglich der Hälfte der maximal möglichen Federkraft vorgespannt. Die maximal mögliche Federkraft ist insbesondere durch die Dimension der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** definiert, welche im gezeigten Diagramm **60** 200 N in Fahrzeughöhenrichtung **21** trägt. Somit wird die Federung bei einer beispielhaft angenommenen Auflast von 1000 N mit einer Vorspannkraft von 900 N über das Luftfederungselement **20** getragen. Die angestrebte Sitzhöhe, die im Diagramm **60** als angestrebtes mittleres vertikales Höhenniveau **62** von 90 mm bezeichnet ist, wird über das Luftfederungselement **20** noch nicht vollständig erreicht. Jedoch übernimmt die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** diese Wegdifferenz zum angestrebten mittleren vertikalen Höhenniveau **62** von 90 mm. Die Federung wird also mithilfe der durch die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** erzeugten Kraft auf diese Zielhöhe gebracht. Bei temporären Niveauabweichungen, welche sich beispielsweise durch Gewichtsverlagerungen des Fahrers bei Bergauf-, Bergab- oder Schrägfahrten ergeben können, kann je nach Abweichungsrichtung und Abweichungsintensität, die durch die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** erzeugten Kräfte erhöht oder abgesenkt werden. Bei der vorliegenden elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** werden die hierdurch erzeugten Drehmomente bzw. Stützkkräfte ausgenutzt, um äußere, in das Federungssystem eingebrachte Einleitungen, zu beeinflussen. Die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** kann sowohl mit der Einleitung wirken, dass heißt, eine Stützkraft zum Tragen der Masse wird reduziert. Sie kann aber auch gegen die Einleitung wirken, wobei die Stützkraft entsprechend erhöht wird.

[0084] Eine hochfrequente Regelung der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30**, welche zur Schwingungsbeeinflussung erforderlich ist, erfolgt in dem Ausführungsbeispiel mit dem Permanentmagneten (siehe **Fig. 5** und **Fig. 6**) über eine Änderung des Spalts **51** zwischen dem Rotor **32** und dem Stator **35**, das heißt, der axiale Abstand zwischen dem Rotor **32** und dem Stator **35** wird vergrößert oder verkleinert. Hierbei erzeugt ein kleinerer Spalt **51** eine höhere in Fahrzeughöhenrichtung **21** wirkende Stützkraft als ein größerer Spalt **51**.

[0085] Im Ausführungsbeispiel mit dem Elektromagneten **40** (siehe **Fig. 3** und **Fig. 4**) hingegen bleibt der Spalt **51** konstant, wobei die Regelung mittels einer Stromstärke- und/oder Spannungsänderung einhergeht.

[0086] Die Art und Intensität der Regelung ist bei allen Ausführungsbeispielen in einem Regelalgorithmus einer entsprechend ausgestalteten Regel- und/

oder Steuerungseinrichtung (hier nicht explizit gezeigt) zugrunde gelegt.

[0087] Mittels der Steuer- und/oder Regeleinrichtung kann die elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** in Abhängigkeit von einer auf das obere Abschlussteil **3** wirkenden Auflast entsprechend eingestellt werden.

[0088] Hierzu weist die Steuer- und/oder Regeleinrichtung einerseits einen auf Seite des unteren Abschlussteils **4** angeordneten Beschleunigungsmessensors (nicht gezeigt) zum Ermitteln von auf das untere Abschlussteil **4** wirkende Beschleunigungen und andererseits einen Wegmesssensor (nicht gezeigt) zum Erfassen des aktuellen Abstands **31** und/oder einer entsprechenden Abstandsabweichung zwischen dem oberen und der unteren Abschlussteil **3, 4** auf.

[0089] Die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** ist in den hier beschriebenen Ausführungsbeispielen konstruktiv einfach durch eine entsprechend ausgestaltete Wirbelstrombremse **80** ausgeführt und sie arbeitet demnach nach dem Prinzip einer Wirbelstrom-Aktiv-Steuerung.

[0090] Es versteht sich, dass es sich bei den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen lediglich um erste Ausgestaltungen der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit **30** handelt.

[0091] An dieser Stelle sei somit nochmals explizit darauf hingewiesen, dass der vorstehend beschriebene Fahrzeugsitzunterbau **1** alternativ auch als Fahrzeugkabinenunterbau verwendet werden kann, sofern er entsprechend dimensioniert ist.

Bezugszeichenliste

1	Fahrzeugsitzunterbau
2	Federungseinrichtung
3	oberes Abschlussteil
4	unteres Abschlussteil
5	Scherengestell
6	erstes Scherenarmpaar
7	zweites Scherenarmpaar
8	erster Scherenarm vom ersten Scherenarmpaar
9	erster Scherenarm vom zweiten Scherenarmpaar
10	zweiter Scherenarm vom ersten Scherenarmpaar
11	zweiter Scherenarm vom zweiten Scherenarmpaar

12	gemeinsame untere Festlagereinrichtung
13	gemeinsame obere Loslagereinrichtung
14	gemeinsame obere Festlagereinrichtung
15	gemeinsame untere Loslagereinrichtung
16	erstes Drehgelenk
17	zweites Drehgelenk
18	Drehachse
19	Federungselement
20	Luftfederelement
21	Fahrzeughöhenrichtung
25	Dämpfungseinrichtung
26	hydraulisches Stoßdämpferelement
27	Zylinderteil
28	Querstange
29	Kolbenteil
30	Dämpfungs- und Höhennivelliereinheit
31	Abstand
32	Rotor
33	Drehachsenelement
34	elektrisch regelbarer Elektromotor
34A	Gehäuse
35	Stator
36	Kupferring
37	Kragenbereich
40	Elektromagneten
41	elektrischer Anschluss
50	Permanentmagneten
51	Spalt
60	Diagramm
61	Abszisse
62	Höhenniveau
63	Ordinate
64	untere Federkennlinie
65	Kraftkennlinie
66	Schnittpunkt
67	erzeugte Linie
68	weitere erzeugte Linie
69	obere Kraftkennlinie
80	Wirbelstrombremse

Patentansprüche

1. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine mit einer Federungseinrichtung (2) umfassend ein oberes Abschlussteil (3) und ein gegenüber dem oberen Abschlussteil (3) auslenkbares unteres Abschlussteil (4), welche mittels eines Federungselements (19, 20) federnd miteinander wirkverbunden sind, und mit einer Dämpfungseinrichtung (25) zum Dämpfen von auf wenigstens einem der beiden Abschlussteile (3, 4) wirkenden Schwingungen, **gekennzeichnet durch** eine elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhengnivelliereinheit (30), welche derart zwischen den beiden Abschlussteilen (3, 4) angeordnet ist, dass sie auf das obere der beiden Abschlussteile (3, 4) in Fahrzeughöhenrichtung (21) sowohl schwingungsisolierend als auch höhengnivellierend wirkt, wobei eine Antriebseinheit (34) eines Rotors (32) der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhengnivelliereinheit (30) an einem ersten Scherenarmteil (8, 9) eines die beiden Abschlussteile (3, 4) miteinander koppelnden Scherengestells (5) und ein Stator (35) der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhengnivelliereinheit (30) an einem zweiten Scherenarmteil (10, 11) des Scherengestells (5) angeordnet sind, wobei der Rotor (32) ein Drehachselement (33) ausgestaltet, mittels welchem die beiden Scherenarmteile (8, 10) drehbeweglich miteinander verbunden sind.

2. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Dämpfungseinrichtung (25) und eine Höhengnivellierungseinrichtung zum Einstellen eines Abstandes (31) zwischen dem oberen Abschlussteil (3) und dem unteren Abschlussteil (4) in Fahrzeughöhenrichtung (21) gemeinsam die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhengnivelliereinheit (30) aufweisen, mittels welcher ein in Fahrzeughöhenrichtung (21) wirkendes Drehmoment erzeugbar ist.

3. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Rotor (32) der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhengnivelliereinheit (30) das Drehachselement (33) zweier drehbeweglich miteinander verbundener Scherenarmteile (8, 10) eines die beiden Abschlussteile (3, 4) miteinander koppelnden Scherengestells (5) umfasst.

4. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stator (35) ein elektrisch regelbares Elektromagnetelement (40) oder ein Permanentmagnetelement (50) umfasst.

5. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Rotor (32) gegenüber dem Stator (35) axi-

al entlang der Drehachse (18) des Drehachselements (33) verlagerbar gehalten ist.

6. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **gekennzeichnet durch** eine Steuer- und/oder Regeleinrichtung zum Einstellen der elektromagnetisch wirkenden Dämpfungs- und Höhengnivelliereinheit (30) in Abhängigkeit von einer auf das obere Abschlussteil (3) wirkenden Auflast.

7. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und/oder Regeleinrichtung einen auf Seite des unteren Abschlussteils (4) angeordneten Beschleunigungsmesssensor zum Ermitteln von auf das untere Abschlussteil (4) wirkende Beschleunigungen umfasst.

8. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuer- und/oder Regeleinrichtung einen Wegmesssensor zum Erfassen eines Abstands (31) und/oder einer Abstandsabweichung zwischen dem oberen und dem unteren Abschlussteil (3, 4) umfasst.

9. Fahrzeugsitz oder Fahrzeugkabine nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromagnetisch wirkende Dämpfungs- und Höhengnivelliereinheit (30) eine Wirbelstrombremse (80) aufweist. 10. Nutzkraftfahrzeug mit einem Fahrzeugsitz und mit einer Fahrzeugkabine, **gekennzeichnet durch** einen Fahrzeugsitz und/oder eine Fahrzeugkabine nach einem der vorhergehenden Ansprüche.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

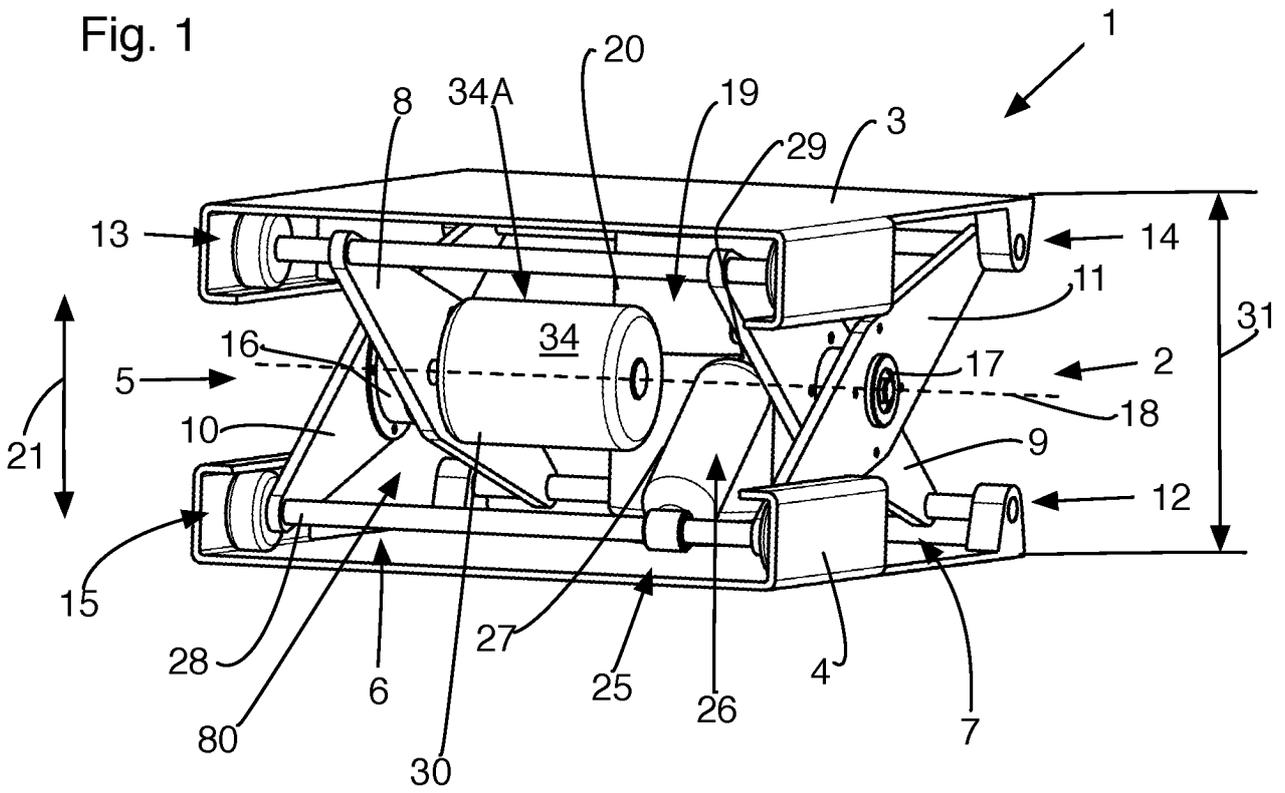


Fig. 2

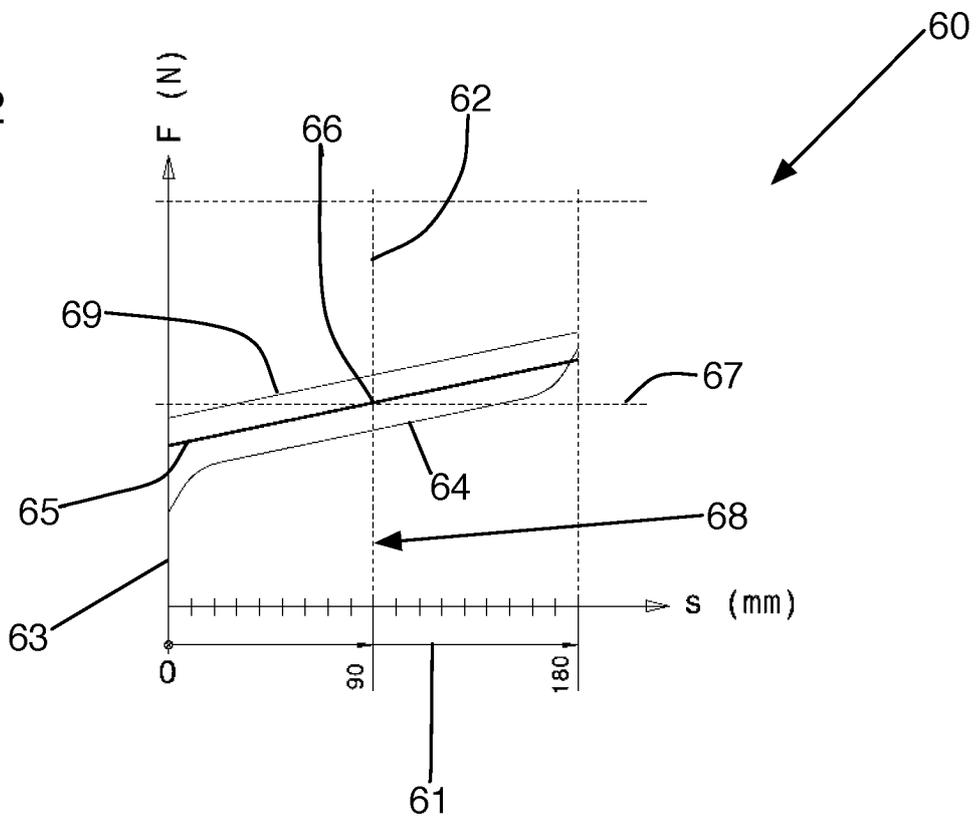


Fig. 3

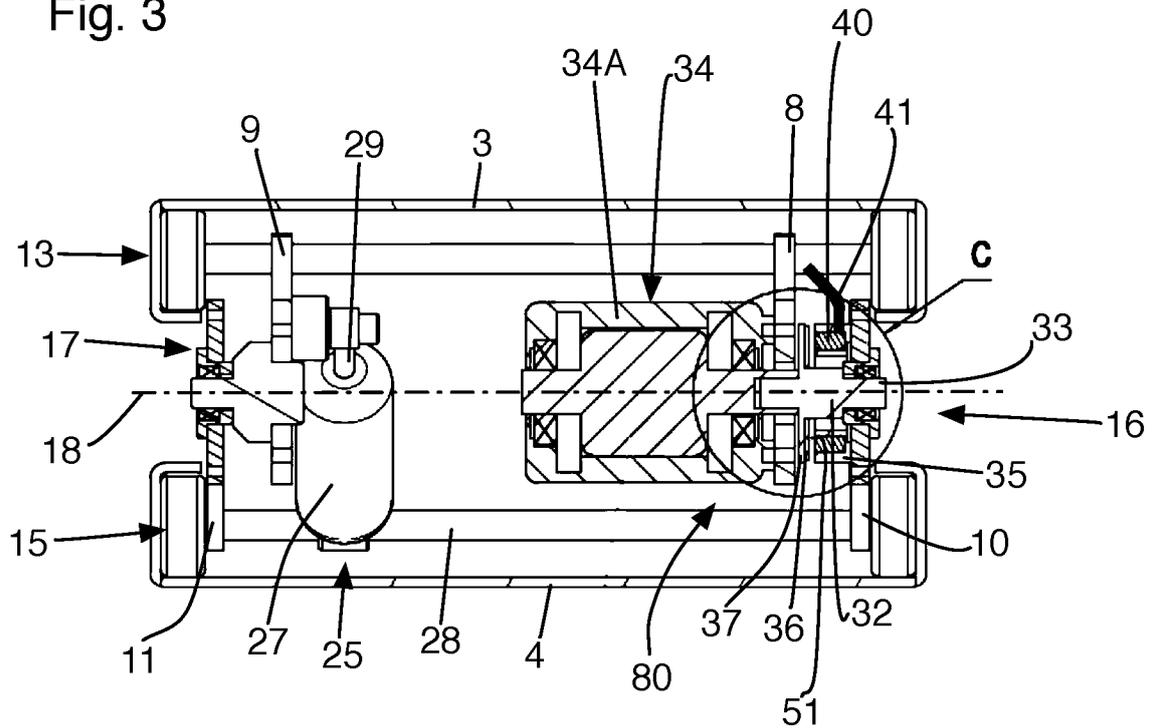


Fig. 4

