



(10) **DE 10 2012 202 164 A1** 2013.08.14

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2012 202 164.7**

(22) Anmeldetag: **14.02.2012**

(43) Offenlegungstag: **14.08.2013**

(51) Int Cl.: **B60K 1/04 (2012.01)**

**B60S 5/06 (2012.01)**

(71) Anmelder:  
**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074,  
Herzogenaurach, DE**

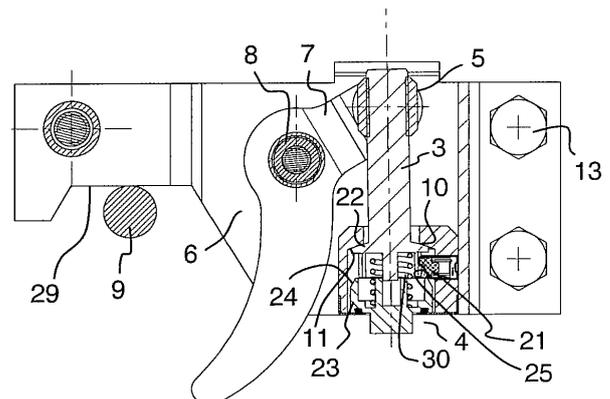
(72) Erfinder:  
**Osterlänger, Jürgen, 91448, Emskirchen, DE;  
Bogner, Michael, 90542, Eckental, DE; Kern,  
Roman, 91301, Forchheim, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Sicherungseinrichtung für Wechselakkus**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum Heben und Fixieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs in einen unterbodenseitigen Bauraum (1) des Fahrzeugs. Um einen Batteriewechsel zu vereinfachen, wobei die Batterie möglichst sicher im Fahrzeug fixiert werden soll, wird vorgeschlagen, dass die Einrichtung

- einen Batterietrog (2) zur Aufnahme der Traktionsbatterie,
- eine Gewindespindel (3) mit einem Spindelkopf (4), über den ein Antriebsmoment von einem Aktuator auf die Gewindespindel (3) übertragbar ist,
- durch eine Drehbewegung der Gewindespindel (3) aktiverbare Verspannungsmittel zum Anheben des Batterietroges (2) in den unterbodenseitigen Bauraum (1) und zum Verspannen des Batterietroges (2) im unterbodenseitigen Bauraum (1) und
- entriegelbare Sicherungsmittel (20, 21) zur Vermeidung einer ungewünschten Drehbewegung der Gewindespindel (3) um die Spindelachse aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zum unterbodenseitigen Austausch von Wechselbatterien bei einem elektrisch angetriebenen Fahrzeug, wobei die Einrichtung sowohl die Aufnahme eines unterbodenseitig in das Fahrzeug montierbaren Batterietrogs unterstützt als auch den aufgenommenen Batterietrog im Fahrzeug verliersicher fixiert. Ferner betrifft die Erfindung ein Fahrzeug, das für einen Batteriewechsel unter zur Hilfenahme der gattungsgemäßen Einrichtung ausgestattet ist sowie einen hierfür eingerichteten Batterietrog.

**[0002]** Im Zuge der Verknappung fossiler Energieträger und verstärkter Schadstoffbelastung durch einen weltweit zunehmenden Individualverkehr gewinnt die Suche nach alternativen Antriebskonzepten zum Verbrennungsmotor an Bedeutung. So werden derzeit elektrisch betriebene Kraftfahrzeuge als die Zukunft des Individualverkehrs gehandelt. Insbesondere dann, wenn die für den Betrieb der Elektrofahrzeuge eingesetzte Primärenergie regenerativer Art ist wie Sonne, Wind oder Gezeiten, kann eine deutliche Verbesserung der Ökobilanz des Individualverkehrs durch dessen Elektrifizierung erzielt werden.

**[0003]** Einem flächendeckenden Einzug elektrisch betriebener Fahrzeuge stehen jedoch nach wie vor die hohen Kosten der zur Energiespeicherung benötigten Batterie entgegen sowie deren begrenzte Speicherkapazität und ihre im Vergleich zu einem Tankvorgang lange Ladedauer. Die derzeit verfügbare Batterietechnologie ermöglicht nicht die Energiedichte fossiler Brennstoffe, so dass die Reichweite rein elektrisch angetriebener Fahrzeuge nicht den Anforderungen vieler Verbraucher gerecht wird. Da das Laden der Batterie mehrere Stunden in Anspruch nehmen kann, eignet sich das Elektrofahrzeug nicht ohne Weiteres für den Langstreckenverkehr.

**[0004]** Ein Ansatz zur Ertüchtigung elektrisch betriebener Fahrzeuge für den Langstreckenverkehr stellen jedoch Batteriewechselsysteme dar, wie sie beispielsweise aus US2009082957A1 bekannt sind. Hiernach werden die Fahrzeuge mit Wechselakkus ausgestattet, die in einem flächendeckenden Netz von Batteriewechselstationen gegen voll aufgeladene Akkus ausgetauscht werden können, wenn ihr Ladezustand dies erfordert. Hierzu werden in der Batteriewechselstation aufgeladene Batterien auf Vorrat gehalten. Der Wechselvorgang nimmt deutlich weniger Zeit in Anspruch als ein Aufladen des Akkus, so dass die lange Ladedauer für den Fahrer an Relevanz verliert. Die dem Fahrzeug entnommene entladene Batterie wird in der Wechselstation wieder geladen und steht anschließend für einen weiteren Austausch zur Verfügung.

**[0005]** Bei einem solchen Modell erwirbt nicht der Fahrer die teure Traktionsbatterie, was die anfänglichen Investitionen für ein Elektrofahrzeug deutlich reduziert. Vielmehr ist beispielsweise der Betreiber der Wechselstation oder ein weiterer Serviceprovider Eigentümer der Batterie, der sich wiederum über entsprechende Nutzungsgebühren finanzieren kann.

**[0006]** Die Attraktivität einer derartigen Infrastruktur hängt entscheidend davon ab, ob es gelingt, ein Batteriewechselsystem zu vernünftigen Kosten verfügbar zu machen, welches einen zügigen Wechsel des Akkumulators vergleichbar mit einem heutigen Tankvorgang erlaubt. Hierbei gilt es, die mechanischen und elektrischen Schnittstellen zwischen Fahrzeug, Batterie und Wechselstation unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten optimal aufeinander abzustimmen.

**[0007]** Aus der US20100071979A1 ist ein Batteriewechselsystem bekannt, bei dem die Traktionsbatterie in einer Rahmenkonstruktion gehalten ist. Am Fahrzeug befinden sich vier Schnappriegel, die über ebenfalls am Fahrzeug befestigte Elektromotoren und diverse Getriebekomponenten betätigt werden. Die Schnappriegel greifen jeweils in einen an der Batterie befestigte Bolzen ein, um die Batterie von der Fahrzeugunterbodenseite in das Fahrzeug zu heben und dort zu fixieren.

**[0008]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Batteriewechsel bei einem elektrisch angetriebenen Fahrzeug mit Wechselakkumulator zu vereinfachen, wobei die Batterie möglichst sicher im Fahrzeug fixiert werden soll.

**[0009]** Dieser Aufgabe wird durch eine Einrichtung zum Heben und Fixieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs in einen unterbodenseitigen Bauraum des Fahrzeugs mit den Merkmalen gemäß Patentanspruch 1 gelöst.

**[0010]** Diese umfasst

- einen Batterietrog zur Aufnahme der Traktionsbatterie,
- eine Gewindespindel mit einem Spindelkopf, über den ein Antriebsmoment von einem Aktuator auf die Gewindespindel übertragbar ist,
- durch eine Drehbewegung der Gewindespindel aktuierbare Verspannungsmittel zum Anheben des Batterietroges in den unterbodenseitigen Bauraum und zum Verspannen des Batterietroges im unterbodenseitigen Bauraum und
- entriegelbaren Sicherungsmittel zur Vermeidung einer ungewünschten Drehbewegung der Gewindespindel um die Spindelachse.

**[0011]** Die Lösung der Aufgabe gelingt ferner durch ein Fahrzeug mit den Merkmalen des Anspruchs

14 sowie durch einen Batterietrog gemäß Patentanspruch 15.

**[0012]** Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind den abhängigen Patentansprüchen zu entnehmen.

**[0013]** Die erfindungsgemäße Einrichtung stellt eine einfache und kostengünstige Lösung für einen schnellen Batteriewechsel dar. Es wird vorzugsweise ein passives System vorgeschlagen, bei dem kein elektromotorischer oder hydraulischer Antrieb an Bord des Fahrzeugs oder direkt an der Batterie bzw. an dem zu dessen Halterung dienenden Batterietrog benötigt wird. Vielmehr kann die Aktuierung der Gewindespindel von einem externen Antrieb geschehen, der einer Batteriewechselstation zugeordnet ist. Hierdurch kann die fahrzeug- oder batterie-seitig verbaute Einrichtung zum Wechseln der Batterie deutlich kostengünstiger gestaltet werden. Der vorzugsweise externe Antrieb greift an den Spindelkopf an, um sein Antriebsmoment auf die Gewindespindel zu übertragen und diese in eine Drehbewegung um die Spindelachse zu versetzen. Diese Drehbewegung aktuiert die Verspannungsmittel, die den Batterietrog anheben, so dass er in den unterboden-seitigen Bauraum gelangt, und dort verliersicher verspannen.

**[0014]** Die Fixierung des Batterietroges im Fahrzeug muss zu jedem Zeitpunkt während des Fahrbetriebes sichergestellt sein. Vibrationen dürfen nicht zu einer Lösung des Spannverbandes führen. Vielmehr ist die beim Einbau aufgebrachte Vorspannung möglichst zu erhalten. Dies gelingt dadurch, dass vorzugsweise in den Spindelkopf die entriegelbaren Sicherungsmittel zur Vermeidung einer ungewünschten Drehbewegung der Gewindespindel um die Spindelachse integriert sind. Da die Gewindespindel die Verspannungsmittel aktuiert, kann durch eine Verriegelung der Gewindespindel auch gewährleistet werden, dass die Verspannungsmittel während der Fahrt fixiert bleiben und somit auch die beim Einspannen erzeugte Vorspannkraft nahezu erhalten bleibt. Eine Möglichkeit, eine unerwünschte Drehung der Gewindespindel zu vermeiden, ist eine selbsthemmende Ausführung der formschlüssigen Verbindung des Gewindes der Gewindespindel mit einem den Verspannungsmitteln zuzuordnenden Gegenstück. Hierdurch kann jedoch nur bedingt verhindert werden, dass die Vorspannung durch Vibrationen während der Fahrt nachlässt. Eine Verriegelung der Spindel, die zudem auch zwecks Aktuieren der Verspannungsmittel aufhebbar ist, ist hier die deutlich zielführendere Lösung.

**[0015]** Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der erfindungsgemäßen Einrichtung, die eine solche Ver- und Entriegelung der Spindel gewährleistet, kennzeichnet sich dadurch, dass der Spindelkopf ein erstes Kopfteil und ein zweites Kopfteil umfasst, welches

gegenüber dem ersten in Richtung der Spindelachse vorgespannt und verschiebbar ist und derart gestaltet ist, dass es bei einer Verschiebung in Richtung des ersten Kopfteils entgegen der Vorspannkraft die Sicherungsmittel entriegelt. Die Vorspannung zwischen dem ersten und zweiten Kopfteil geschieht vorzugsweise durch eine zwischen diesen Elementen angeordnete Feder. Diese beabstandet das erste Kopfteil von dem zweiten Kopfteil, an dass ein Werkzeug beispielsweise durch Aufnahme einer geeignet gestalteten Außenkontur des zweiten Kopfteils angreifen kann, um ein Drehmoment auf die Gewindespindel zu übertragen. Sobald das Werkzeug angesetzt wird und ein Druck in Richtung der Spindelachse auf das zweite Kopfteil vom Werkzeug übertragen wird, entriegeln die Sicherungsmittel und die Spindel kann einer Drehbewegung des Werkzeugs folgen.

**[0016]** Eine besonders vorteilhafte Ausbildung der Erfindung, die eine Ver- und Entriegelung auf einfache Weise durch Ansetzen eines Werkzeugs und Aufbringen einer axial gerichteten Kraft auf die Spindel ermöglicht, kennzeichnet sich dadurch, dass die Sicherungsmittel radial orientierte, am ersten Kopfteil angeordnete Vertiefungen und mindestens ein radial bewegliches und radial vorgespanntes Rastelement umfassen, das am Umfang des Spindelkopfs angeordnet ist, um in eine der Vertiefungen im verriegelten Zustand einzudringen. Auch hier kann die besagte Vorspannung vorzugsweise durch eine radial wirkende Feder realisiert werden.

**[0017]** Prinzipiell lässt sich o. g. Verriegelung bereits mit nur einem Rastelement verwirklichen. Jedoch ist die Verriegelung stabiler, wenn mehrere Rastelemente am Umfang des ersten Kopfteils verteilt vorgesehen werden. In besonders vorteilhafter Weiterbildung der Erfindung kann hierbei der maximale Vorspannungsverlust dadurch minimiert werden, dass die Vertiefungen über ein im Wesentlichen gleiches Teilungsmaß entlang des Umfangs des ersten Spindelkopfes voneinander beabstandet sind und die Sicherungsmittel ein weiteres Rastelement umfassen, welches von dem erstgenannten Rastelement über ein Maß beabstandet ist, welches ungleich dem Teilungsmaß oder einem ganzzahligen Vielfaches des Teilungsmaßes ist. Entsprechende Abstand der beiden Rastelemente genau dem Teilungsmaß der Vertiefungen, wäre der maximale Vorspannungsverlust durch das Teilungsmaß bestimmt. Durch Abweichung vom Teilungsmaß bzw. seinem ganzzahligen Vielfachen wird der Vorspannungsverlust demgegenüber reduziert.

**[0018]** Eine einfache Entriegelung durch Ausübung einer in Richtung der Spindelachse orientierten Kraft auf das zweite Kopfteil beispielsweise mittels eines zur Aktuierung der Spindel vorgesehenen Werkzeugs gelingt in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung dadurch, dass das zweite Kopfteil eine konisch

gestaltete Umfangsfläche aufweist und das Rastelement eine gegengleich gestaltete Fläche aufweist, die derart mit besagter Umfangsfläche zusammenwirkt, dass das Rastelement bei der Verschiebung in Richtung des ersten Kopfteils entgegen der Vorspannkraft aus der Vertiefung hinaus gedrückt wird und somit den Spindelkopf entriegelt.

**[0019]** Die gleiche Wirkung erfahren natürlich auch eventuell vorhandene weitere, um den Umfang des ersten Kopfteils herum angeordnete Rastelemente.

**[0020]** Bei einer alternativen Ausbildung des erfindungsgemäßen Verriegelungsmechanismus, die ebenfalls auf einer Entriegelung durch axiale Verschiebung des zweiten Kopfteils entgegen der Vorspannkraft in Richtung des ersten Kopfteils basiert, weisen die Sicherungsmittel eine erste und zweite Verzahnung auf, wobei die erste Verzahnung mit dem zweiten Kopfteil drehfest in Verbindung steht und die zweite Verzahnung verdrehsicher mit einem Gewindespindelgehäuse verbunden ist, wobei die erste Verzahnung durch die Vorspannung im verriegelten Zustand formschlüssig und axial in die zweite Verzahnung eingreift. Im Vergleich zur der Ausführungsform mit dem radial angeordneten Rastelement und den hiermit zusammenwirkenden Vertiefungen zeichnet sich diese Ausbildung durch weniger Bauteile und Bauraumbedarf sowie geringere Kosten aus. Sie ist demnach auch einfacher in der Fertigung. Demgegenüber kann mit der Ausführung mit den Vertiefungen und insbesondere mehreren Rastelementen ein geringerer Vorspannungsverlust gewährleistet werden.

**[0021]** Eine besonders bauraumsparende Translation der Drehbewegung der Spindel in eine zum Anheben und Verspannen der Batterie geeignete Kraftwirkung gelingt durch eine vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Einrichtung, wobei die Verspannungsmittel

- eine mit der Gewindespindel formschlüssig verbundene, in Richtung der Spindelachse bewegliche und drehfest gelagerte Gewindemutter,
- einen drehbar gelagerten Hebel, dessen Kraftarm mit der Gewindemutter unmittelbar verbunden ist derart, dass eine Bewegung der Gewindemutter in Richtung der Spindelachse eine Schwenkbewegung des Hebels um seinen Angelpunkt bewirkt, und
- ein Haltemittel, in das der Hebel während der Schwenkbewegung eingreifen kann, um das Heben des Batterietroges in das Fahrzeug und dessen Fixierung zu bewirken, aufweisen, wobei

- das Haltemittel am Batterietrog befestigt ist und der Hebel mit der Gewindespindel und der Gewindemutter am Fahrzeug montierbar sind oder
- der Hebel mit der Gewindespindel und der Gewindemutter am Batterietrog befestigt sind und das Haltemittel am Fahrzeug montierbar ist.

**[0022]** Vorzugsweise greift beim Einbau einer neuen Batterie ein externer Antrieb an den Spindelkopf an, um sein Antriebsmoment auf die Gewindespindel zu übertragen und diese in eine Drehbewegung um die Spindelachse zu versetzen. Diese Drehbewegung wird in eine translatorische Bewegung der drehfest auf der Gewindespindel gelagerten Gewindemutter gewandelt, wobei die Bewegungsrichtung der Gewindemutter von der Drehrichtung der Gewindespindel abhängt und stets in Richtung der Spindelachse orientiert ist.

**[0023]** Unmittelbar in Kontakt mit der Gewindemutter steht der schwenkbare Hebel. Unmittelbar bedeutet in diesem Zusammenhang, dass zwischen der Gewindemutter und dem Hebel keine weiteren sich in Richtung der Hebelarme erstreckende kraft- bzw. momentübertragende, gelenkig an den Hebel und/oder die Gewindemutter angebundene Komponenten angeordnet sind.

**[0024]** Der Hebel erfährt bei der translatorischen Bewegung der Gewindemutter eine Drehbewegung um seinen Aufhängungspunkt, d. h. dessen Angelpunkt. Um die Batterie in das Fahrzeug zu heben, greift der Lastarm des Hebels in das Haltemittel ein und wandelt so die Schwenkbewegung des Hebels wiederum in eine translatorische Bewegung des Batterietroges in Richtung des unterbodenseitigen Bauraums um.

**[0025]** Es werden in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung mindestens drei, vorzugsweise vier derartige Einrichtungen vorgesehen, um die Traktionsbatterie in das Fahrzeug zu heben oder zumindest den Hebevorgang zu unterstützen und dort verliersicher zu verspannen. Hierbei sind grundsätzlich zwei unterschiedliche Anordnungsmöglichkeiten für die Hebel mit der Gewindespindel und der Gewindemutter einerseits und die hiermit wechselwirkenden Haltemittel andererseits denkbar und von der Erfindung gleichermaßen umfasst. So kann das Haltemittel am Batterietrog befestigt sein und der Hebel mit der Gewindespindel und der Gewindemutter am Fahrzeug befestigt werden. Es kann jedoch auch umgekehrt der Hebel mit der Gewindespindel und der Gewindemutter am Batterietrog befestigt sein und das Haltemittel am Fahrzeug.

**[0026]** Eine einfache und dennoch zweckmäßige Ausbildung des Haltemittels stellt ein Bolzen dar. Dieser kann beim Heben von dem Hebel gegriffen, gehoben und verspannt werden. Hierzu weist der Hebel

vorzugsweise eine schaufelartige Funktionskontur im Bereich seines Lastarmes auf.

**[0027]** Der über den Spindelkopf eingeleitete Hebe- und Verspannvorgang gelingt in einer Wechselstation mit einem außerhalb des Fahrzeugs angeordneten Aktuator besonders leicht, wenn der Spindelkopf von unten – d. h. an der Unterseite des Fahrzeugs – leicht zugänglich ist, so dass ein z. B. elektromotorischer Antrieb sein Drehmoment auf den Spindelkopf ohne etwaige Winkeltriebe direkt übertragen kann. Demnach gestaltet sich eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung als besonders vorteilhaft, bei der die Gewindespindel eine im Wesentlichen vertikale Drehachse aufweist und der Spindelkopf eine Innen- oder Außenkontur aufweist, über die die Gewindespindel mittels eines außerhalb des Fahrzeugs angeordneten Aktuators in Drehung versetzt werden kann. Im Wesentlichen bedeutend in diesem Zusammenhang, dass die Ausrichtung der Gewindespindel je nach Hebelstellung durchaus um wenige Grade, beispielsweise maximal 5, vorzugsweise maximal 3, besonders bevorzugt nicht mehr als 2 Grad, von der exakten Vertikalen abweichen kann. Je kleiner die Abweichung von der Vertikalen ist, desto günstiger gestalten sich die Last- oder Momentübertragungsverhältnisse in dem System.

**[0028]** Jeder Hebel lässt sich durch einen Kraftarm und einen Lastarm kennzeichnen, die am Angelpunkt des Hebels aneinandergrenzen. Erfindungsgemäß ist der Kraftarm unmittelbar, d. h. ohne weitere bauraumeinnehmende, gelenkig angebundene Übertragungsmittel mit der Gewindemutter gekoppelt, während der Lastarm in das Haltemittel zum Heben und Verspannen der Batterie eingreift. Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kennzeichnet sich dadurch, dass der Hebel mit der Gewindemutter in einem fixen Angriffspunkt verbunden sind, so dass der Kraftarm des Hebels während dessen Schwenkbewegung um den Angelpunkt des Hebels konstant ist und wobei die Gewindespindel um die vertikale Drehachse in einem Maße schwenkbar gelagert ist, dass ein für die Schwenkbewegung des Hebels benötigter Schwenkfreiraum verbleibt. Hierbei ist nur eine vergleichsweise leichte Schwenkbewegung der Gewindespindel während der Hubbewegung erforderlich, die keinen nennenswerten Bauraum in Anspruch nimmt. Diese Schwenkbewegung ist vorzugsweise durch einen Schwenkwinkel von maximal 5°, vorzugsweise maximal 3°, besonders bevorzugt nicht mehr als 2° gekennzeichnet.

**[0029]** In vorteilhafter Weiterbildung dieser Ausgestaltungsform weist die Gewindespindel einen schwenkbar gelagerten Spindelkopf mit einer ballig ausgebildeten Kopfanlagefläche auf, die in einer konisch geformten Gegenfläche gelagert ist. Hierdurch kann der Spindelkopf die geforderte Schwenkbewe-

gung mitgehen und dennoch eine weitgehend stabile Lagerung in Richtung der Spindelachse aufweisen.

**[0030]** Alternativ zu der vorgenannten Schwenkbarkeit ist aber auch eine Ausgestaltung der Erfindung denkbar und von der Erfindung umfasst, bei der der Hebel mit der Gewindemutter über einen Schiebeseitz mit einem verschiebbaren Angelpunkt verbunden ist, so dass der Kraftarm des Hebels während dessen Schwenkbewegung eine Längenänderung erfährt. Entsprechend kann hier beispielsweise im Hebel ein Langloch zur Aufnahme eines mit der Gewindemutter verbundenen Zapfens vorgesehen werden.

**[0031]** Die Batterie kann bis zu 500 kg wiegen und muss bei Beschleunigungen im Fahrzeug von bis zu 8g sicher im unterbodenseitigen Bauraum fixiert werden. Die erfindungsgemäße Verriegelung vermeidet ein unbeabsichtigtes Lösen der Gewindemutter auch unter dynamischer Last und erhöht somit signifikant die Sicherheit des Systems.

**[0032]** Ferner kann vorteilhafterweise die Einrichtung einen Sensor zur Erkennung einer verriegelten Stellung des Batterietroges im Fahrzeug aufweisen und somit auch einen Warnmeldung erzeugt werden, wenn die Verriegelung nicht vollständig geschehen ist und somit eine sichere Arretierung der Batterie im Fahrzeug nicht gegeben ist.

**[0033]** Im folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert.

**[0034]** Es zeigen:

**[0035]** [Fig. 1](#) einen Batterietrog und einen unterbodenseitigen Bauraum eines elektrisch angetriebenen Fahrzeuges zur Aufnahme des Batterietroges,

**[0036]** [Fig. 2](#) den Batterietrog nach [Fig. 1](#) im eingebauten Zustand,

**[0037]** [Fig. 3](#) eine Ansicht auf eine Seite des unterbodenseitigen Bauraums,

**[0038]** [Fig. 4](#) eine Seitenansicht des Batterietroges,

**[0039]** [Fig. 5](#) eine Seitenansicht auf den in den unterbodenseitigen Bauraum eingebauten Batterietrog,

**[0040]** [Fig. 6](#) eine Sicht von unten auf eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung in einer ersten Hebelstellung,

**[0041]** [Fig. 7](#) einen Querschnitt durch die Ausführungsform nach [Fig. 6](#),

**[0042]** [Fig. 8](#) eine Frontsicht auf die Ausführungsform nach [Fig. 6](#),

[0043] [Fig. 9](#) eine Aufsicht auf die Ausführungsform nach [Fig. 6](#),

[0044] [Fig. 10](#) eine Sicht von unten auf die Ausführungsform nach [Fig. 6](#) in einer zweiten Hebelstellung,

[0045] [Fig. 11](#) einen Querschnitt durch die Ausführungsform nach [Fig. 10](#),

[0046] [Fig. 12](#) eine Frontsicht auf die Ausführungsform nach [Fig. 10](#),

[0047] [Fig. 13](#) eine Aufsicht auf die Ausführungsform nach [Fig. 10](#),

[0048] [Fig. 14](#) eine 3D-Darstellung der zuvor gezeigten Ausführungsform in der ersten Hebelstellung,

[0049] [Fig. 15](#) eine 3D-Darstellung der zuvor gezeigten Ausführungsform in der zweiten Hebelstellung,

[0050] [Fig. 16](#) eine weitere 3D-Darstellung der zuvor gezeigten Ausführungsform mit Einblick in den Verriegelungsmechanismus der Gewindespindel,

[0051] [Fig. 17](#) eine Schnittdarstellung des Verriegelungsmechanismus,

[0052] [Fig. 18](#) eine Sicht von unten auf den Verriegelungsmechanismus,

[0053] [Fig. 19](#) eine Schnittdarstellung eines Rastelementes des Verriegelungsmechanismus,

[0054] [Fig. 20](#) einen Querschnitt einer weiteren Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung mit einem weiteren Verriegelungsmechanismus,

[0055] [Fig. 21](#) einen Schnitt durch die Ebene B-B der Ausführungsform nach [Fig. 20](#),

[0056] [Fig. 22](#) einen Schnitt durch die Ebene C-C der Ausführungsform nach [Fig. 20](#),

[0057] [Fig. 23](#) eine unterseitige Ansicht auf den Spindelkopf der Ausführungsform nach [Fig. 20](#) in einer 3D Darstellung,

[0058] [Fig. 24](#) eine 3D-Darstellung der weiteren Ausführungsform nach [Fig. 20](#),

[0059] [Fig. 25](#) die unterseitige Ansicht auf den Spindelkopf gemäß [Fig. 23](#), wobei dessen umfangseitiges Gehäuseelement ausgeblendet ist,

[0060] [Fig. 26](#) die 3D-Darstellung gemäß [Fig. 24](#), wobei das umfangseitige Gehäuseelement des Spindelkopfes ausgeblendet ist und

[0061] [Fig. 27](#) eine Ausführungsform der Einrichtung mit einem Sensor zur Erkennung des Verriegelungszustandes.

[0062] Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet.

[0063] [Fig. 1](#) zeigt einen Batterietrog 1 und einen unterbodenseitigen Bauraum 1 eines elektrisch angetriebenen Fahrzeuges zur Aufnahme des Batterietroges 2. Der Einfachheit halber ist die Darstellung des Fahrzeuges hier auf seinen unterbodenseitigen Bauraum 1 zur Aufnahme der Traktionsbatterie reduziert. Am unterbodenseitigen Bauraum sind an dessen Längsseiten jeweils zwei passive Aktoren 37 zum Heben und Fixieren des Batterietroges 2 dargestellt. Die Aktoren 37 umfassen eine Gewindespindel, eine mit der Gewindespindel formschlüssig verbundene und drehfest gelagerte Gewindemutter, und einen mit der Gewindemutter verbundenen, schwenkbaren Hebel. Der Aktor 37 wird als passiv bezeichnet, da er selbst keinen motorischen Antrieb zu seiner Betätigung aufweist. Details zu der hier vorgeschlagenen Aktorik und dessen Verriegelung sind die in den [Fig. 5](#) ff. näher erläutert.

[0064] Die Aktoren 37 werden senkrecht von der Unterbodenseite mit einem geeigneten Werkzeug betätigt. Im Batterietrog 2 sind Durchgangslöcher 15 vorgesehen, durch die das Werkzeug eingeführt werden kann, um einen Kopf der Gewindespindel im unterbodenseitigen Bauraum 1 zu greifen und über diesen ein von einem Elektromotor erzeugtes Drehmoment auf die Gewindespindel zu übertragen. Werkzeug und Elektromotor sind in einer Wechselstation angeordnet, in die das Fahrzeug für einen Batteriewechsel einfährt. Demnach brauchen diese Komponenten nicht an Bord des Fahrzeugs mitgeführt werden, wodurch Kosten und Bauraum eingespart werden.

[0065] Durch Drehen der Gewindespindel ziehen mit der Gewindespindel trieblich gekoppelte Hebel den Batterietrog 2 in den Bauraum 1 ein, so dass sich der in [Fig. 2](#) dargestellte Zustand ergibt.

[0066] [Fig. 3](#) zeigt eine Ansicht auf eine Seite des unterbodenseitigen Bauraums 1, wobei kein Batterietrog 2 eingebaut ist. Dementsprechend befinden sich die an der Gewindespindel 3 über die Gewindemutter befestigten Hebel 6 in einem entspannten Zustand. Der Bauraum 1 umfasst ferner vier Aufnahmen 17 für am Batterietrog 2 entsprechend angeordnete Führungsbolzen 16 (siehe [Fig. 4](#)) sowie eine Buchse 19, die zur Aufnahme des in [Fig. 4](#) dargestellten Steckers 18 vorgesehen sind. Buchse 19 und Stecker 18 bewirken die elektrische Verbindung zwischen der Batterie und dem Fahrzeug. Das elektrische Verbindungssystem kontaktiert sowohl die leistungsführen-

den Kabel als auch Signalleitungen, die Zustandssignale von der Batterie an eine im Fahrzeug angeordnete Steuerung übermitteln und so beispielsweise ein Condition Monitoring der Batterie ermöglichen.

**[0067]** [Fig. 4](#) zeigt eine Seitenansicht des Batterietrogs **2**. Neben den bereits erwähnten Elementen sind an zwei gegenüberliegenden Seitenflächen jeweils in der Nähe der Ecken und knapp oberhalb der zum Boden gerichteten Fläche in Form von Bolzen ausgestaltete Haltemittel **9** vorgesehen, in die die Hebel **6** eingreifen, um den Batterietrog **2** in den unterbodenseitigen Bauraum **1** zu ziehen und ihn dort zu fixieren. Insgesamt umfasst der Batterietrog **2** mithin vier über die zwei gegenüberliegenden Seitenflächen verteilte Bolzen, die zu einer Wechselwirkung mit am Fahrzeug befestigten Hebeln **6** vorgesehen sind.

**[0068]** [Fig. 5](#) zeigt eine Seitenansicht auf den in den unterbodenseitigen Bauraum **1** eingebauten Batterietrog **2**. Die Gewindespindel **3** hat die an ihr befestigte Gewindemutter und damit den Kraftangriffspunkt des Hebels **6** jeweils nach unten gezogen, so dass der Batterietrog **2** fest im unterbodenseitigen Bauraum **1** gegen den Bolzen verspannt ist.

**[0069]** Eine detaillierte Darstellung vorteilhafter Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Einrichtung ist in den nachfolgenden Figuren dargestellt.

**[0070]** Die [Fig. 6](#) bis [Fig. 19](#) zeigen eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung in verschiedenen Ansichten und Stellungen des zum Verspannen des Batterietroges vorgesehenen Hebels (**6**). Im Folgenden wird daher zur Beschreibung dieser ersten Ausführungsform auf die genannten Figuren Bezug genommen.

**[0071]** [Fig. 6](#) zeigt eine Sicht von unten auf besagte erste Ausführungsform der erfindungsgemäßen Einrichtung in einer ersten Hebelstellung. [Fig. 7](#) zeigt einen Querschnitt durch diese Ausführungsform, [Fig. 8](#) eine Frontsicht und [Fig. 9](#) eine Aufsicht.

**[0072]** Die Einrichtung umfasst eine Gewindespindel **3** mit einem Spindelkopf **4**, die bei einer Drehbewegung um ihre Symmetrieachse eine mit ihr formschlüssig verbundene und drehfest gelagerte Gewindemutter **5** in vertikaler Richtung verschiebt.

**[0073]** Eingeleitet wird die Drehbewegung über den Spindelkopf **4**, der die mechanische Schnittstelle zu einem externen Aktuator bildet und über einen hier nicht dargestellten Rundschnurring gegen Feuchtigkeit und Schmutz abgedichtet ist. Der Aktor ist vorzugsweise als Elektromotor ausgebildet, dessen Rotorwelle insbesondere über ein Untersetzungsgetriebe mit einem Werkzeug antriebsfest gekoppelt ist. Das Werkzeug besitzt eine zum Spindelkopf **4** gegenläufige Innen- oder Außenkontur, damit es ein vom

Elektromotor erzeugtes Drehmoment auf die Gewindespindel übertragen kann.

**[0074]** Extern ist hier sowie im gesamten Dokument in Bezug auf den Aktuator derart auszulegen, dass er nicht Teil der Einrichtung ist und somit weder dazu vorgesehen ist, am Batterietrog befestigt zu werden noch an der Fahrzeugkarosserie. Er ist vielmehr beispielsweise Teil einer Wechselstation und muss daher nicht im Fahrzeug mitgeführt werden. Im Gegensatz zu bekannten Ausführungen mit aktiven Wechsellösungen an Karosserie oder Batterietrog werden hierdurch Kosten, Gewicht und Bauraum an Bord des Elektrofahrzeugs eingespart. Bei vier Verankerungspunkten der Batterie im Fahrzeug können so z. B. auch vier Elektromotoren im Fahrzeug im Vergleich zu aus dem Stand der Technik bekannten Lösungen eingespart werden.

**[0075]** Die Gewindemutter **5** ist unmittelbar mit dem Kraftarm **7** eines Hebels **6** verbunden. Ein Beispiel für eine derartig unmittelbare Verbindung ist in [Fig. 16](#) und [Fig. 24](#) erkennbar, wo die Gewindemutter **5** über jeweils einen Zapfen **12** an zwei gegenüberliegenden Seiten der Gewindemutter **5** mit jeweils einem Flügel **14** des Kraftarms **7** des Hebels **6** gekoppelt ist. In Richtung der Hebelstreckung befindet sich kein weiteres gelenkig angebundenes Element. Durch diese unmittelbare Ankoppelung wird daher nicht nur Bauraum eingespart. Vielmehr ist der dargestellte Aufbau aufgrund seiner Einfachheit besonders zuverlässig und robust.

**[0076]** Der Hebel **6** weist lastarmseitig eine schaufelartige Kontur auf, mit der er in ein als Bolzen ausgeführtes Haltemittel **9** eingreifen kann, wenn die Gewindemutter **5** durch entsprechende Drehung der Gewindespindel **3** nach unten fährt und so eine Schwenkbewegung des Hebels **6** im Uhrzeigersinn um dessen Angelpunkt **8** auslöst.

**[0077]** Die Schwenkbewegung des Hebels **6** und die damit verbundenen Zustandsänderungen innerhalb der Einrichtung sind in den nachfolgenden [Fig. 10](#) bis [Fig. 13](#) erkennbar. So zeigt [Fig. 10](#) eine Sicht von unten auf die Ausführungsform nach [Fig. 6](#) in einer zweiten Hebelstellung. [Fig. 11](#) zeigt einen Querschnitt, [Fig. 12](#) eine Frontsicht und [Fig. 13](#) eine Aufsicht der Ausführungsform in der zweiten Hebelstellung. Ferner stellen die [Fig. 14](#) und [Fig. 15](#) die Ausführungsform in erster ([Fig. 14](#)) und zweiter ([Fig. 15](#)) Hebelstellung in 3-dimensionaler Form dar.

**[0078]** Deutlich erkennbar ist, dass die Gewindespindel **3** während der Schwenkbewegung des Hebels **6**, die durch die nach unten verschobene Gewindemutter **5** eingeleitet wird, ebenfalls ein leichte Schwenkbewegung um die Verbindungsstelle zwischen dem Kraftarm **7** des Hebels **6** mit der Gewindemutter **5** erfährt. Die Ausrichtung der Gewindespindel

**3** bleibt zwar im Wesentlichen vertikal, sie weicht jedoch von einer exakten Vertikalen um wenige Grad, beispielsweise nicht mehr als 3 Grad, vorzugsweise weniger als 2 Grad, ab.

**[0079]** In [Fig. 11](#) ist der Hebel **6** soweit geschwenkt, dass er in den Bolzen eingreift und diesen gegen einen Anschlag **29** verspannt. Da Gewindemutter **5** und Hebel **6** an einem fixen Drehpunkt, definiert durch den in [Fig. 16](#) dargestellten Zapfen **12**, verbunden sind und sich demnach die Länge des Kraftarmes **7** nicht verändern kann, schwenkt die Gewindespindel **3** aus ihrer Vertikalen im Uhrzeigersinn ein wenig aus. Hierzu ist der Spindelkopf **4** schwenkbar gelagert. Er umfasst eine ballig ausgeführte Kopfauffläche **10**, die in einer konisch geformten Gegenfläche **11** derart gelagert ist, dass für die Hebel Drehbewegung genügend Schwenkfreiraum verbleibt.

**[0080]** Das als Bolzen ausgebildete Haltemittel **9** ist in der in den [Fig. 10](#) bis [Fig. 13](#) und [Fig. 15](#) dargestellten Stellung des Hebels **6** nun vollständig mit der Mechanik, die mit der Gewindespindel-Gewindemutter-Hebel Konstruktion in Verbindung steht, vorgespannt verbunden. Diese Mechanik wird vorteilhafterweise durch die Karosserie des Fahrzeugs gebildet. D. h., die besagte Konstruktion ist über Schrauben **13** an der Fahrzeugkarosserie befestigt, während der Bolzen am Batterietrog **2** angeordnet ist. Der Hebel **6** hebt hierbei mit seiner schaufelartigen Kontur den Bolzen an. Vier an der Fahrzeugkarosserie angeordnete Hebel **6** können so einen Batterietrog **2** unterbodenseitig in ein Fahrzeug heben oder zumindest einen von außen eingeleiteten Hebevorgang unterstützen und unter Aufbringung einer Vorspannkraft fixieren.

**[0081]** Es ist jedoch auch denkbar, die Einrichtung in umgekehrter Weise auf Fahrzeugkarosserie und Batterietrog **2** zu verteilen. Hierbei werden die Bolzen an der Karosserie angeordnet während die Gewindespindel-Gewindemutter-Hebel Konstruktionen in entsprechender Anzahl am Batterietrog **2** montiert sind. Der Hebel **6** mit seinem schaufelartig geformten Lastarm ist hierbei um 180° verdreht zu montieren, so dass die Schaufel des Lastarms oberseitig auf den Bolzen greift, um den Batterietrog **2** nach oben in den unterbodenseitigen Bauraum **1** des Fahrzeugs zu ziehen.

**[0082]** Des Weiteren sind in den [Fig. 7](#) und [Fig. 11](#) Sicherungsmittel zu erkennen, die eine ungewünschte Drehbewegung der Gewindespindel **3**, die zu einem Verlust an Vorspannkraft führen würde, verhindern. Derselbe Verriegelungsmechanismus ist in den [Fig. 16](#) bis [Fig. 19](#) erkennbar.

**[0083]** Der Spindelkopf **4** ist hier zweiteilig ausgeführt und umfasst ein erstes und zweites Kopfteil **22**, **23** (s. [Fig. 7](#) und [Fig. 11](#)). Die beiden Kopfteile **22**,

**23** sind gegeneinander in Richtung der Spindelachse durch eine vorgespannte Schraubfeder **30** voneinander beabstandet. Die Sicherungsmittel umfassen zunächst Vertiefungen **20**, die in den [Fig. 16](#) und [Fig. 18](#) gut zu erkennen sind. Die Vertiefungen resultieren aus einer das erste Kopfteil **22** umfangsseitig umgebenden Umfangsverzahnung. Ferner umfassen die Sicherungsmittel drei Rastelemente **21**, die derart in Bezug zu der Umfangsverzahnung angeordnet sind, dass sie jeweils in eine der Vertiefungen **20** eindringen können.

**[0084]** In [Fig. 19](#) ist ein solches Rastelement **21** gesondert dargestellt. Es weist eine radial bezüglich des Spindelkopfes **4** gerichtete Vorspannung auf, die auf ein Federelement **31** zurückzuführen ist. [Fig. 17](#) und [Fig. 18](#) zeigen einen verriegelten Zustand des Spindelkopfes **4**. Hierbei ist zumindest eines der Rastelemente **21** in eine Vertiefung **20** eingedrungen, so dass es eine Verdrehung des Spindelkopfes **4** blockiert. Die drei dargestellten Rastelemente **21** sind derart voneinander beabstandet, dass nur eines von ihnen in eine Vertiefung eindringt, während die anderen auf Zähnen der Umfangsverzahnung aufliegen und mithin nicht selbst zur Blockierung der Spindel **3** beitragen. Dies ist darauf zurückzuführen, dass der umfangsseitige Abstand der Rastelemente **21** von einem ganzzahligen Vielfachen des Teilungsmaßes der Umfangsverzahnung, d. h. dem umfangsseitigen Abstand der Vertiefungen **20**, abweicht. Hierdurch wird der maximale Vorspannungsverlust, den ein Rückdrehen der Spindel **3** nach einem Verspannen des Bolzens verursachen kann, sehr gering gehalten. Bei geschickter Wahl des Abstandes der Rastelemente kann sich die Spindel deutlich weniger als das Teilungsmaß zurückdrehen, bevor eines der Rastelemente **21** eine weitere Drehbewegung blockiert.

**[0085]** In den [Fig. 7](#) und [Fig. 11](#) ist ferner zu erkennen, dass das zweite Kopfteil **23** eine konisch gestaltete Umfangsfläche **24** an seinem Außenumfang aufweist. Dieses wirkt zusammen mit einer gegengleich gestalteten Fläche **25** am Rastelement **21**. Um die Verriegelung aufzuheben, wird ein Werkzeug auf eine Innen- oder Außenkontur des Spindelkopfes **4** angesetzt. Hierbei wird in Richtung der Spindelachse ein Druck auf das zweite Kopfteil **23** des Spindelkopfes **4** ausgeübt, wodurch dieses entgegen der Vorspannkraft der Schraubfeder **30** in Richtung des ersten Kopfteils **22** verschoben wird. Hierbei trifft die konisch gestaltete Umfangsfläche **24** des zweiten Kopfteils **23** auf die gegengleich gestaltete Fläche **25** des Rastelementes **21**. Dies hat zur Folge, dass das Rastelement **21** aus der Vertiefung **20** in radialer Richtung entgegen der Kraft des Federelementes **31** herausgedrückt wird und mithin die Drehbewegung der Spindel **3** freigibt.

**[0086]** Eine alternative Ausgestaltung des Verriegelungsmechanismus ist in den [Fig. 20](#) bis [Fig. 26](#)

dargestellt. **Fig. 20** zeigt einen Querschnitt durch eine Einrichtung mit besagtem Verriegelungsmechanismus, wobei **Fig. 21** einen Schnitt durch die Ebene B-B und **Fig. 22** einen Schnitt durch die Ebene C-C der Ausführungsform darstellen. Der Spindelkopf **4** befindet sich in einem Spindelkopfgehäuse **33**, welches nach unten hin von einer Hülse **32** abgeschlossen wird. Das zweite Kopfteil **23** umfasst eine stirnseitige erste Verzahnung **26**, die in den **Fig. 22** und **Fig. 25** zu erkennen ist. Das zweite Kopfteil **23** ist gegenüber dem ersten Kopfteil **22** in Richtung der Spindelachse über eine Schraubenfeder **30** beabstandet, so dass die Stirnverzahnung des zweiten Kopfteils **23** gegen die Hülse **32** drückt. In der Hülse **32** ist eine zweite Verzahnung **27** durch ein anvulkanisiertes Gummi realisiert, das radial weiter innen mit einem umlaufenden Dichtwulst im Ruhezustand der Spindel **3** das Spindelkopfgehäuse **33** gegen Schmutz abdichtet. Wird das zweite Kopfteil **23** mit einem Werkzeug gegen die Federkraft gedrückt, ist diese Dichtstelle kurzzeitig offen und die zweite Verzahnung **27** aus dem Eingriff mit der ersten Verzahnung **26** befreit. Die Verriegelung ist freigegeben und die Spindel **3** kann gedreht werden.

<b>18</b>	Stecker
<b>19</b>	Buchse
<b>20</b>	Vertiefungen
<b>21</b>	Rastelement
<b>22</b>	erstes Kopfteil
<b>23</b>	zweites Kopfteil
<b>24</b>	konisch gestaltete Umfangsfläche
<b>25</b>	gegengleich gestaltete Umfangsfläche
<b>26</b>	erste Verzahnung
<b>27</b>	zweite Verzahnung
<b>28</b>	weiteres Rastelement
<b>29</b>	Anschlag
<b>30</b>	Schraubenfeder
<b>31</b>	Federelement
<b>32</b>	Hülse
<b>33</b>	Spindelkopfgehäuse
<b>34</b>	Dreikant
<b>35</b>	Sensor
<b>36</b>	Signalleitung
<b>37</b>	Aktor

**[0087]** **Fig. 23** zeigt eine unterseitige Ansicht auf den Spindelkopf **4** der Ausführungsform nach **Fig. 20** in einer 3D Darstellung. **Fig. 25** zeigt die unterseitige Ansicht auf den Spindelkopf **4**, wobei dessen umfangseitiges Gehäuseelement ausgeblendet ist. Der Spindelkopf **4** umfasst eine Außenkontur in Form eines Dreikants **34** an das ein entsprechendes Werkzeug angesetzt werden kann.

**[0088]** **Fig. 27** zeigt eine Ausführungsform der Einrichtung mit einem Sensor **35** zur Erkennung des Verriegelungszustandes. Über eine Signalleitung **36** wird ein Signal an eine übergeordnete Steuerung gesendet, die den Hebe- und Fixiervorgang steuert und überwacht.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Unterbodenseitiger Bauraum des Fahrzeugs
<b>2</b>	Batterietrog
<b>3</b>	Gewindespindel
<b>4</b>	Spindelkopf
<b>5</b>	Gewindemutter
<b>6</b>	Hebel
<b>7</b>	Kraftarm
<b>8</b>	Angelpunkt
<b>9</b>	Haltemittel
<b>10</b>	Kopfanlagefläche
<b>11</b>	konisch geformten Gegenfläche
<b>12</b>	Zapfen
<b>13</b>	Schrauben
<b>14</b>	Flügel
<b>15</b>	Durchgangslöcher
<b>16</b>	Führungsbolzen
<b>17</b>	Aufnahme

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- US 2009082957 A1 [[0004](#)]
- US 20100071979 A1 [[0007](#)]

## Patentansprüche

1. Einrichtung zum Heben und Fixieren einer Traktionsbatterie eines elektrisch angetriebenen Fahrzeugs in einen unterbodenseitigen Bauraum (1) des Fahrzeugs, wobei die Einrichtung

- einen Batterietrog (2) zur Aufnahme der Traktionsbatterie,
- eine Gewindespindel (3) mit einem Spindelkopf (4), über den ein Antriebsmoment von einem Aktuator auf die Gewindespindel (3) übertragbar ist,
- durch eine Drehbewegung der Gewindespindel (3) aktiverbare Verspannungsmittel zum Anheben des Batterietroges (2) in den unterbodenseitigen Bauraum (1) und zum Verspannen des Batterietroges (2) im unterbodenseitigen Bauraum (1) und
- entriegelbare Sicherungsmittel (20, 21) zur Vermeidung einer ungewünschten Drehbewegung der Gewindespindel (3) um die Spindelachse aufweist.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, wobei der Spindelkopf (4) ein erstes Kopfteil (22) und ein zweites Kopfteil (23) umfasst, welches gegenüber dem ersten in Richtung der Spindelachse vorgespannt und verschiebbar ist und derart gestaltet ist, dass es bei einer Verschiebung in Richtung des ersten Kopfteils (22) entgegen der Vorspannkraft die Sicherungsmittel (20, 21) entriegelt.

3. Einrichtung nach Anspruch 2, wobei die Sicherungsmittel (20, 21) radial orientierte, am ersten Kopfteil (22) angeordnete Vertiefungen (20) und mindestens ein radial bewegliches und radial vorgespanntes Rastelement (21) umfassen, das am Umfang des Spindelkopfs (4) angeordnet ist, um in eine der Vertiefungen (20) im verriegelten Zustand einzudringen.

4. Einrichtung nach Anspruch 3, wobei die Vertiefungen (20) über ein im Wesentlichen gleiches Teilungsmaß entlang des Umfangs des ersten Spindelkopfes (22) voneinander beabstandet sind und die Sicherungsmittel ein weiteres Rastelement (28) umfassen, welches von dem erstgenannten Rastelement (21) über ein Maß beabstandet ist, welches ungleich dem Teilungsmaß oder einem ganzzahligen Vielfaches des Teilungsmaßes ist.

5. Einrichtung nach Anspruch 3 oder 4, wobei das zweite Kopfteil (23) eine konisch gestaltete Umfangsfläche (24) aufweist und das Rastelement (21) eine gegengleich gestaltete Fläche (25) aufweist, die derart mit besagter Umfangsfläche (24) zusammenwirkt, dass das Rastelement (21) bei der Verschiebung in Richtung des ersten Kopfteils (22) entgegen der Vorspannkraft aus der Vertiefung (20) hinaus gedrückt wird und somit den Spindelkopf (4) entriegelt.

6. Einrichtung nach Anspruch 2, wobei die Sicherungsmittel eine erste und zweite Verzahnung (26,

27) aufweisen, wobei die erste Verzahnung (26) mit dem zweiten Kopfteil (22) drehfest in Verbindung steht und die zweite Verzahnung verdrehsicher mit einem Gewindespindelgehäuse verbunden ist, wobei die erste Verzahnung (26) durch die Vorspannung im verriegelten Zustand formschlüssig und axial in die zweite Verzahnung (27) eingreift.

7. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verspannungsmittel

- eine mit der Gewindespindel (3) formschlüssig verbundene, in Richtung der Spindelachse bewegliche und drehfest gelagerte Gewindemutter (5),
- einen drehbar gelagerten Hebel (6), dessen Kraftarm (7) mit der Gewindemutter (5) unmittelbar verbunden ist derart, dass eine Bewegung der Gewindemutter (5) in Richtung der Spindelachse eine Schwenkbewegung des Hebels (6) um seinen Angelpunkt (8) bewirkt, und
- ein Haltemittel (9), in das der Hebel (6) während der Schwenkbewegung eingreifen kann, um das Heben des Batterietroges (2) in das Fahrzeug und dessen Fixierung zu bewirken, aufweisen, wobei
- das Haltemittel (9) am Batterietrog (2) befestigt ist und der Hebel (6) mit der Gewindespindel (3) und der Gewindemutter (4) am Fahrzeug montierbar sind oder
- der Hebel (6) mit der Gewindespindel (3) und der Gewindemutter (5) am Batterietrog (2) befestigt sind und das Haltemittel (9) am Fahrzeug montierbar ist.

8. Einrichtung nach Anspruch 7, wobei das Haltemittel (9) als Bolzen ausgebildet ist.

9. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 oder 8, wobei die Gewindespindel (3) eine im Wesentlichen vertikale Drehachse aufweist und der Spindelkopf (4) eine Innen- oder Außenkontur aufweist, über die die Gewindespindel (3) mittels eines außerhalb des Fahrzeugs angeordneten Aktuators in Drehung versetzt werden kann.

10. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei der Hebel (6) mit der Gewindemutter (5) in einem fixen Angriffspunkt verbunden sind, so dass der Kraftarm (7) des Hebels (6) während dessen Schwenkbewegung um den Angelpunkt (8) des Hebels (6) konstant ist und wobei die Gewindespindel (3) um die vertikale Drehachse in einem Maße schwenkbar gelagert ist, dass ein für die Schwenkbewegung des Hebels (6) benötigter Schwenkfreiraum verbleibt.

11. Einrichtung nach Anspruch 10, wobei die Gewindespindel (3) einen schwenkbar gelagerten Spindelkopf (4) mit einer ballig ausgebildeten Kopfanlagenfläche (10) aufweist, die in einer konisch geformten Gegenfläche (11) gelagert ist.

12. Einrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, wobei der Hebel (6) mit der Gewindemutter (5) über einen Schiebeseit mit einem verschiebbaren Angelpunkt verbunden ist, so dass der Kraftarm (7) des Hebels (6) während dessen Schwenkbewegung eine Längenänderung erfährt.

13. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Einrichtung einen Sensor (25) zur Erkennung einer verriegelten Stellung der Batterietroges (2) im Fahrzeug aufweist.

14. Elektrisch betriebenes Fahrzeug mit einem unterbodenseitig zugänglichen Bauraum (1) zur Aufnahme einer wechselbaren Traktionsbatterie, wobei am Fahrgestell des Fahrzeugs an mindestens drei unterschiedlichen Positionen jeweils

- eine Gewindespindel (3) mit einem Spindelkopf (4), über den ein Antriebsmoment von einem Aktuator auf die Gewindespindel (3) übertragbar ist,
- durch eine Drehbewegung der Gewindespindel (3) aktuierebare Einspannmittel zum Anheben eines Batterietroges (2) in den unterbodenseitigen Bauraum (1) und zum Verspannen des Batterietroges (2) im unterbodenseitigen Bauraum (1) und
- eine entriegelbare Sicherungseinrichtung zur Vermeidung einer ungewünschten Drehbewegung der Gewindespindel (3) um die Spindelachse aufweist.

15. Batterietrog (2) zur Aufnahme einer Traktionsbatterie für ein elektrisch angetriebenes Fahrzeug, wobei der Batterietrog (2) an mindestens drei unterschiedlichen Positionen jeweils

- eine Gewindespindel (3) mit einem Spindelkopf (4), über den ein Antriebsmoment von einem Aktuator auf die Gewindespindel (3) übertragbar ist,
- ein durch eine Drehbewegung der Gewindespindel (3) aktuierebares Einspannmittel zum Anheben des Batterietroges (2) in den unterbodenseitigen Bauraum (1) und zum Verspannen des Batterietroges (2) im unterbodenseitigen Bauraum (1) und
- eine entriegelbare Sicherungseinrichtung zur Vermeidung einer ungewünschten Drehbewegung der Gewindespindel (3) um die Spindelachse aufweist.

16. Fahrzeug umfassend einen Batterietrog (2) nach Anspruch 10, wobei an der Karosserie des Fahrzeugs jeweils ein Haltemittel (9) pro Einspannmittel derart angebracht ist, dass das Einspannmittel mit dem Haltemittel (9) zum Heben des Batterietroges (2) in das Fahrzeug und zur Fixierung wechselwirken kann.

Es folgen 10 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

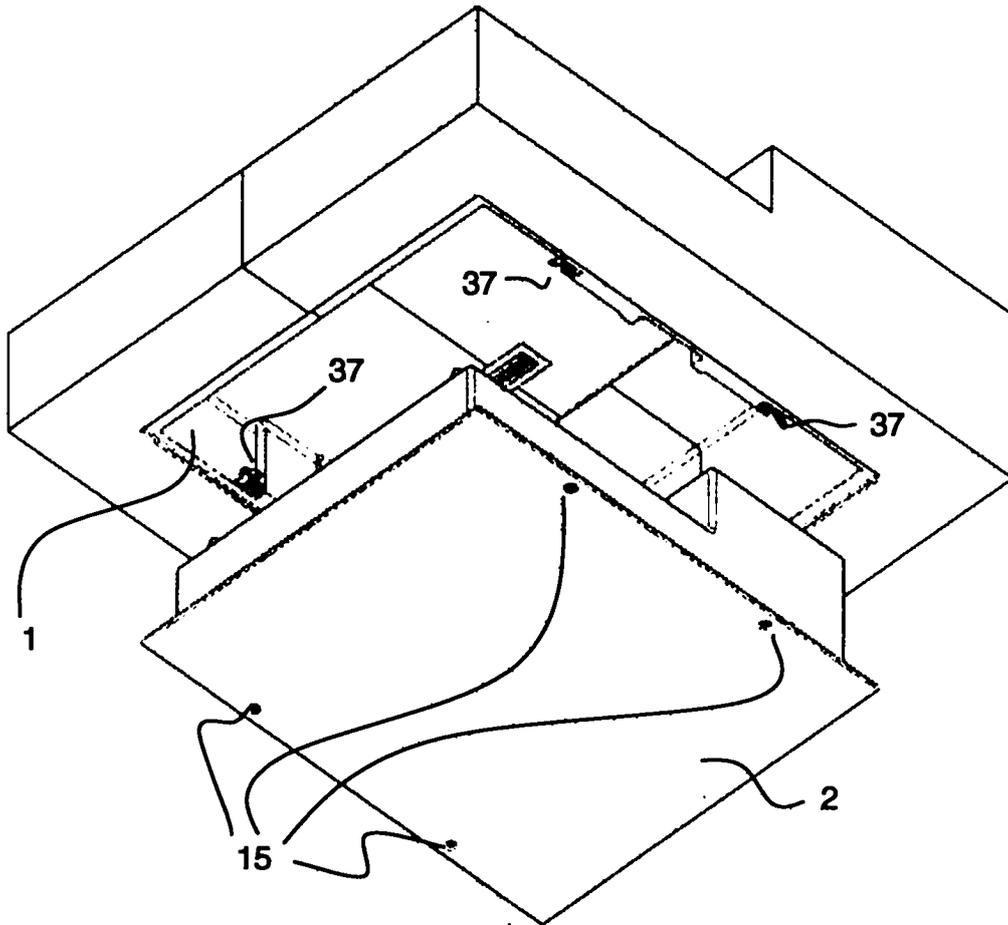


FIG 1

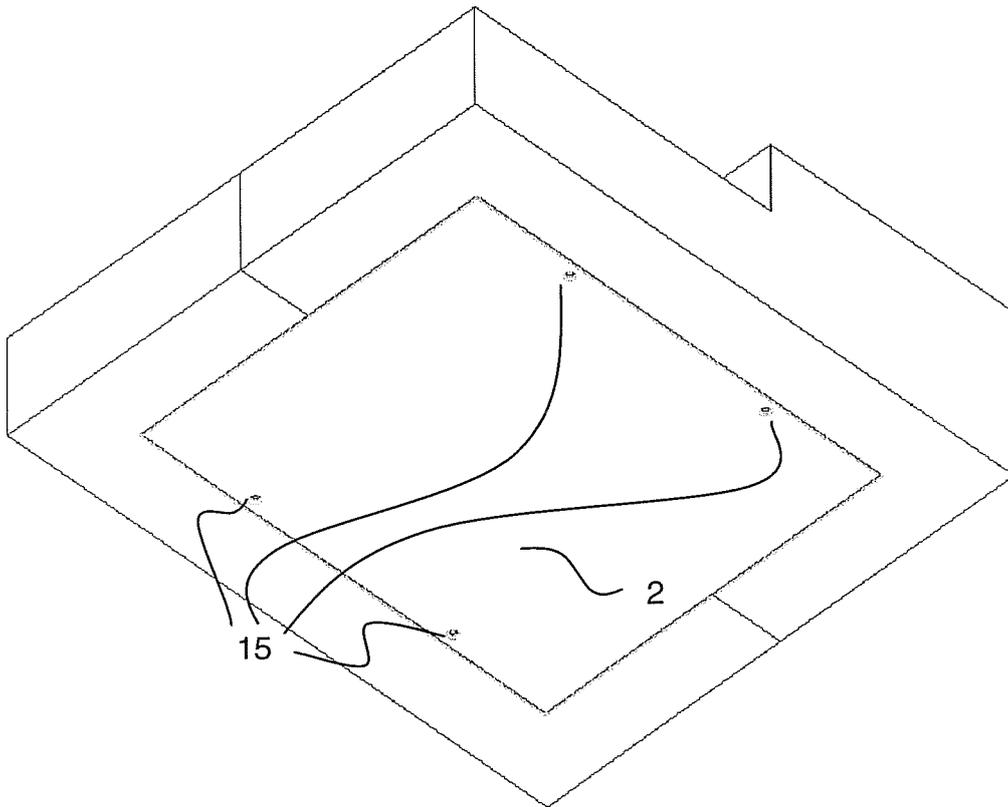


FIG 2

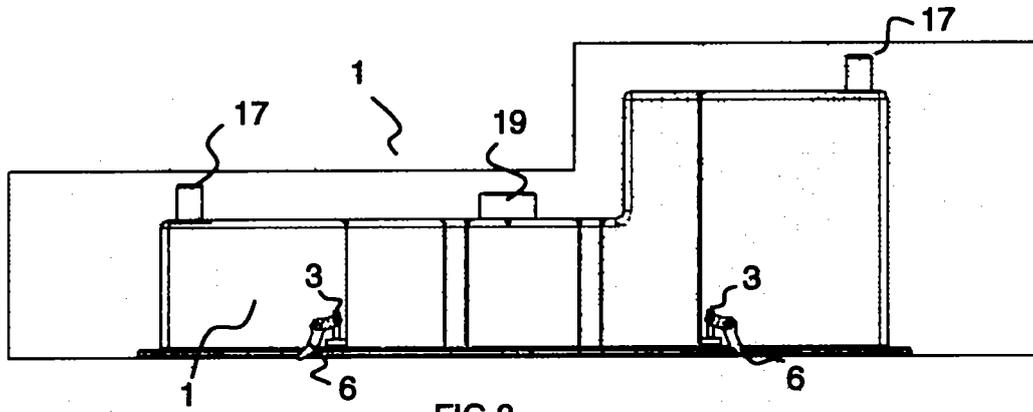


FIG 3

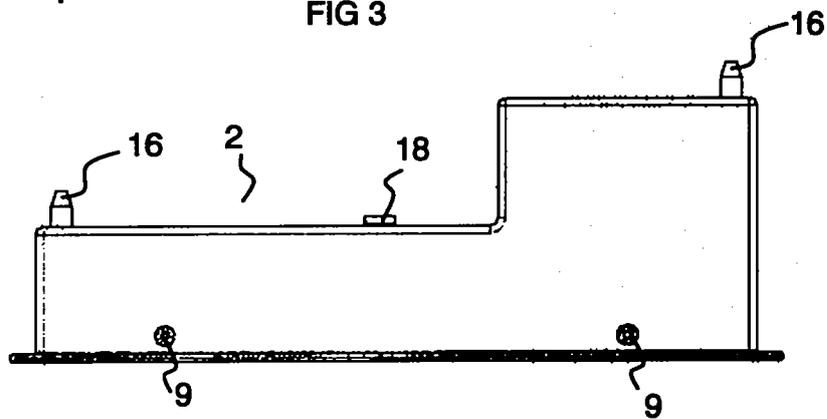


FIG 4

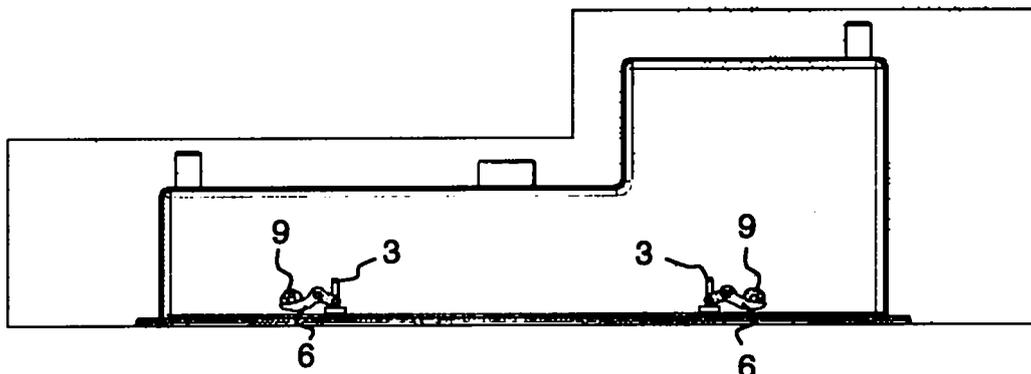


FIG 5

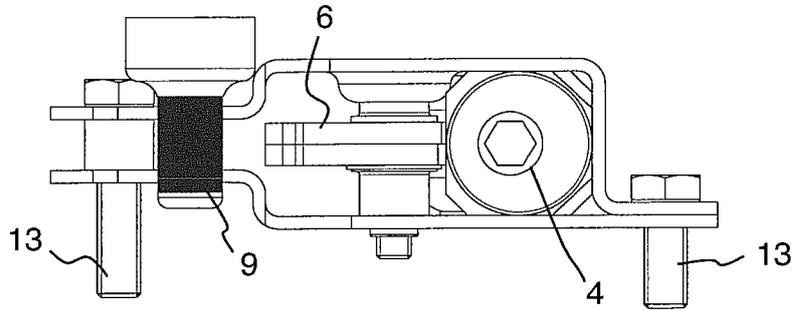


FIG 6

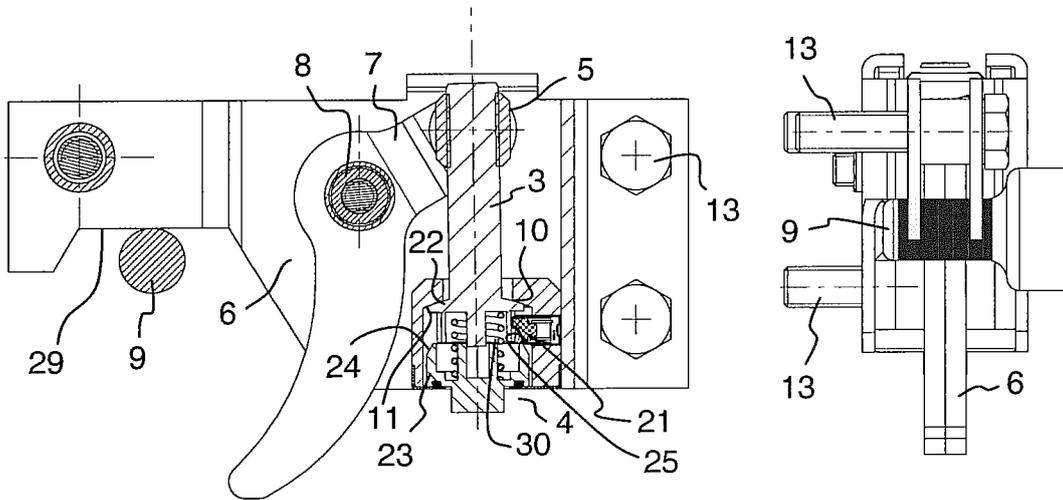


FIG 7

FIG 8

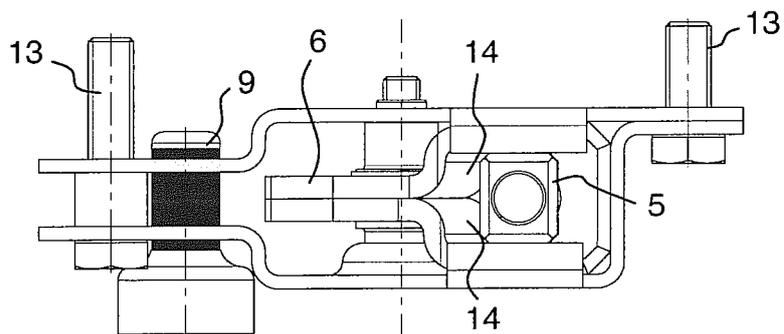


FIG 9

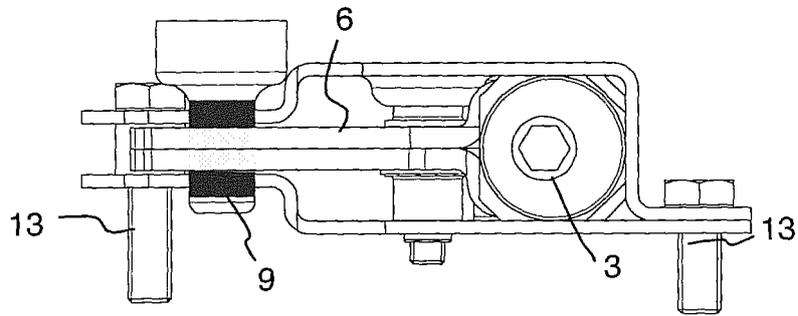


FIG 10

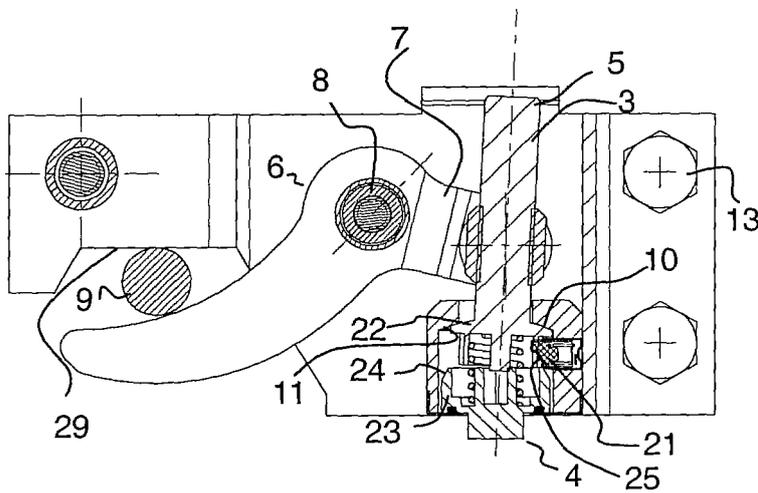


FIG 11

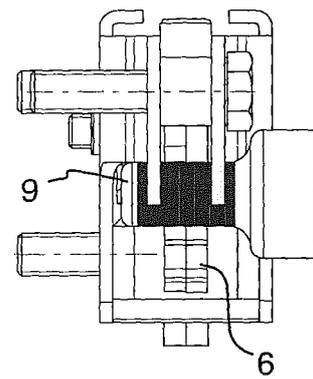


FIG 12

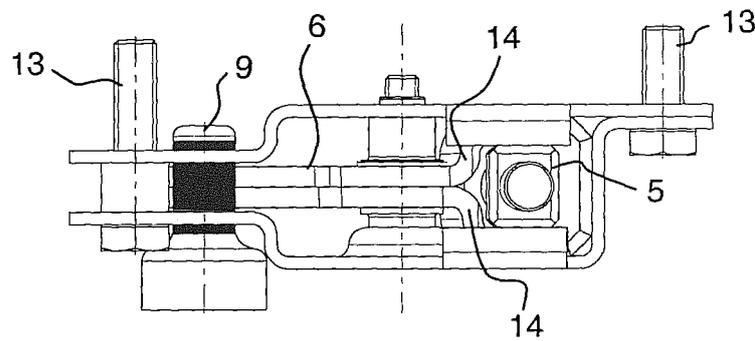


FIG 13

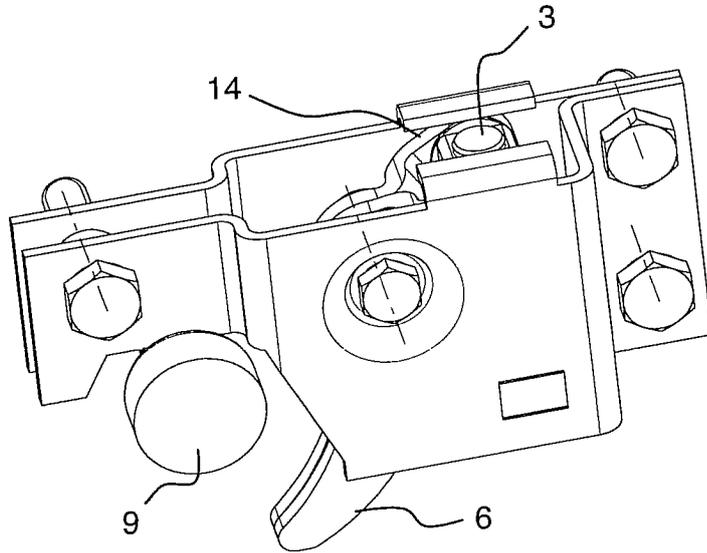


FIG 14

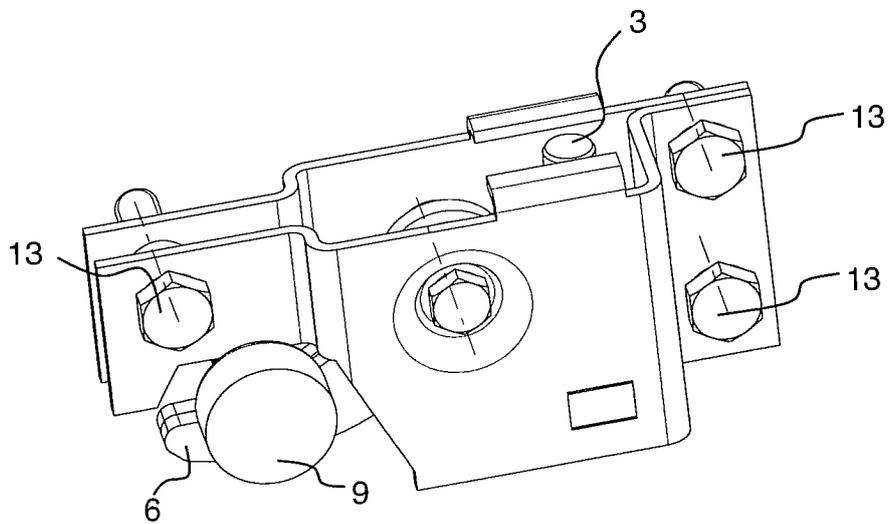


FIG 15

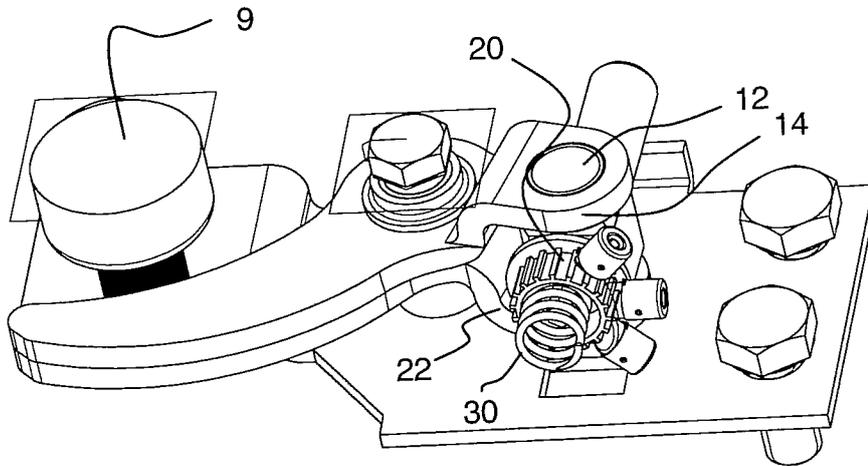


FIG 16

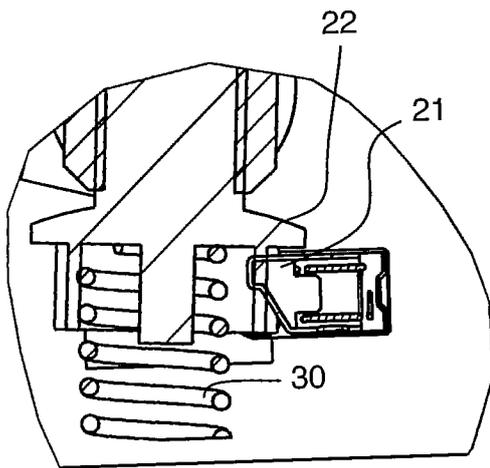


FIG 17

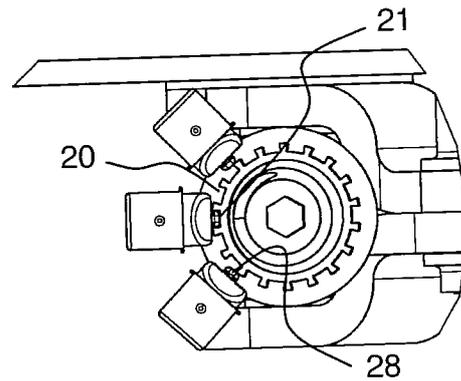


FIG 18

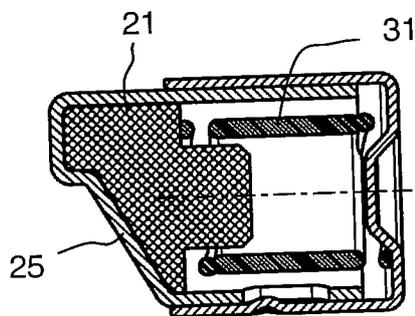


FIG 19

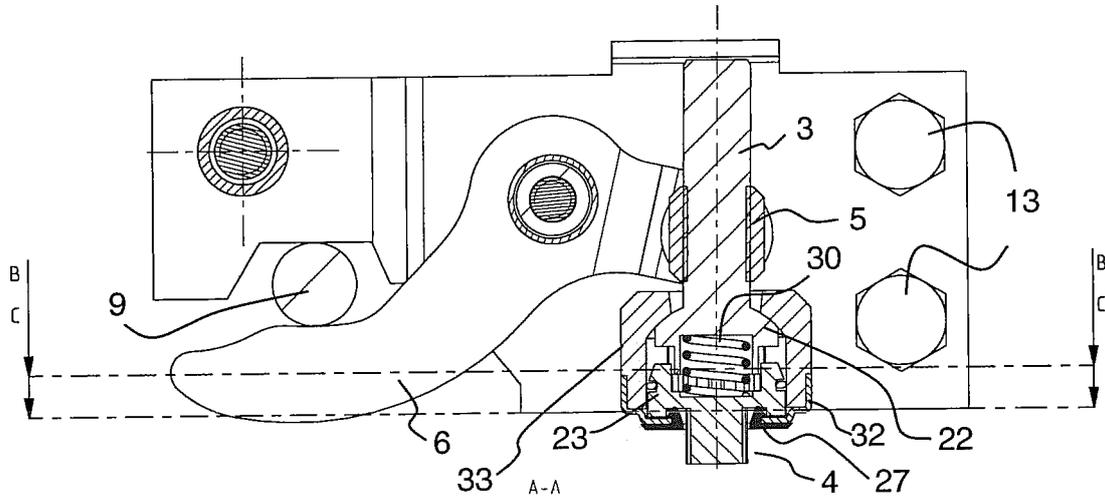
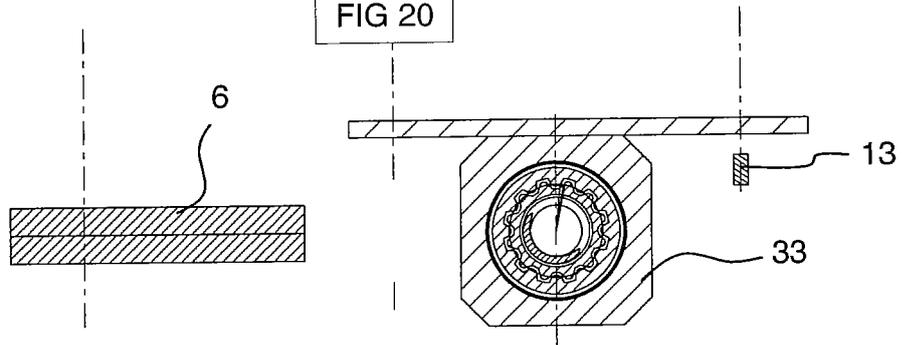


FIG 20



B-B

FIG 21



C-C

FIG 22

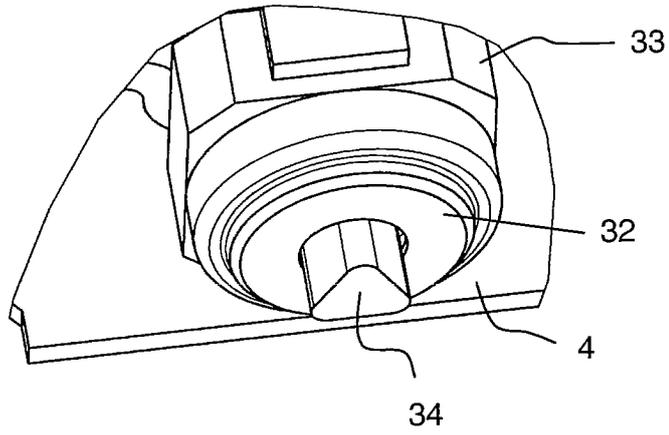


FIG 23

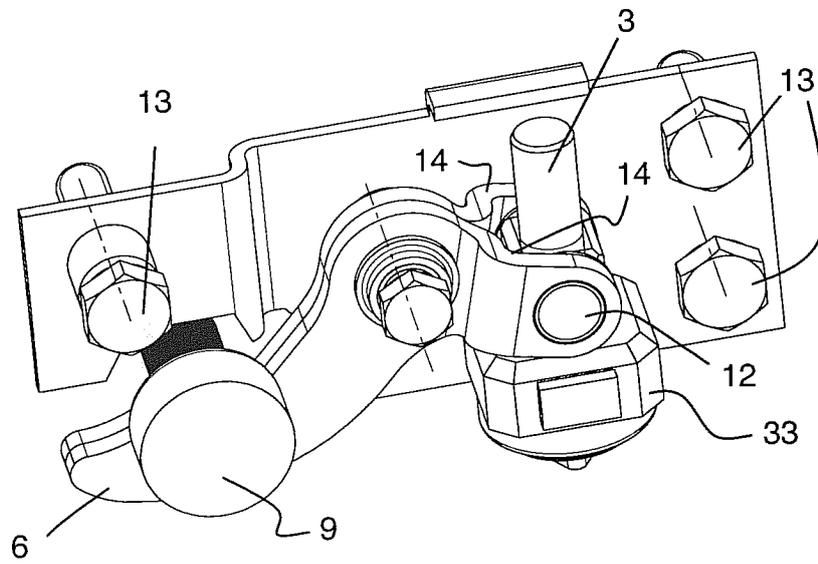


FIG 24

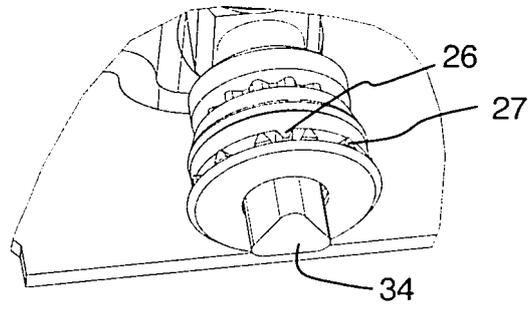


FIG 25

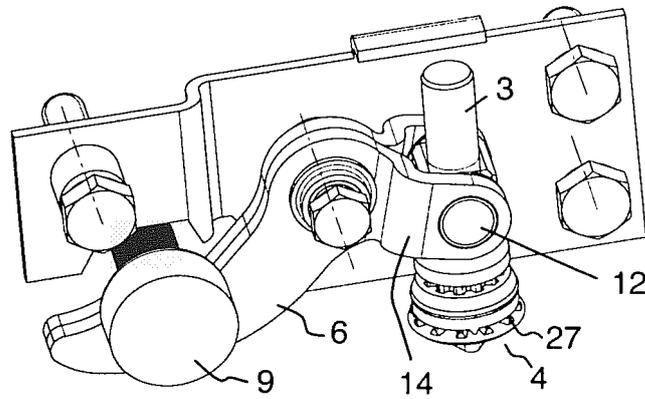


FIG 26

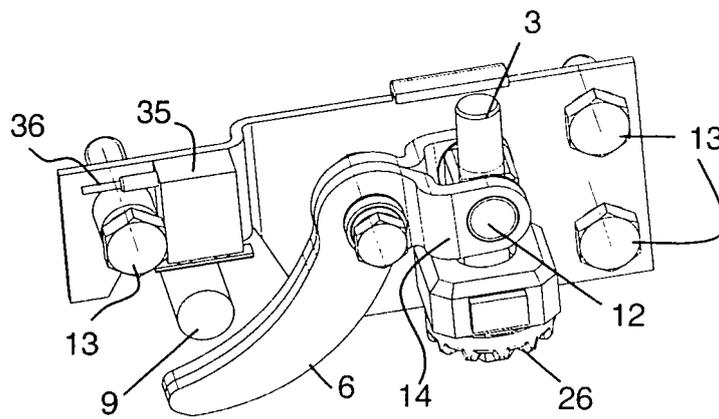


FIG 27