



(10) **DE 10 2013 224 248 B3** 2015.03.05

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2013 224 248.4**

(22) Anmeldetag: **27.11.2013**

(43) Offenlegungstag: –

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **05.03.2015**

(51) Int Cl.: **B60N 2/02 (2006.01)**  
**H02K 7/116 (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).

(66) Innere Priorität:

**10 2013 218 016.0 09.09.2013**

(73) Patentinhaber:

**Johnson Controls Components GmbH & Co. KG,  
67657 Kaiserslautern, DE**

(74) Vertreter:

**Probst, Matthias, Dipl.-Ing., 67657 Kaiserslautern,  
DE**

(72) Erfinder:

**Heeg, Norbert, 66994 Dahn, DE; Mueller, Peter,  
67686 Mackenbach, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

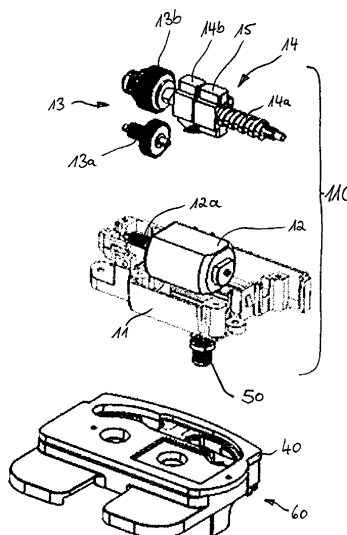
DE	100 48 270	A1
DE	10 2004 056 707	A1
DE	10 2009 038 072	A1
DE	697 33 141	T2
WO	2008/ 058 529	A2
WO	2012/ 104 027	A1
WO	2012/ 104 207	A1
WO	2012/ 152 361	A1

(54) Bezeichnung: **AKTUATOR FÜR EINEN FAHRZEUGSITZ UND FAHRZEUGSITZ**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Aktuator (110, 210) für einen Fahrzeugsitz (1), mit einem Gehäuse (11), einem gehäusefest angeordneten Motor (12) mit einer Motorwelle (12a), einem Getriebe (13), welches mittels der Motorwelle (12a) abtriebsseitig an den Motor (12) angeschlossen ist, einem Aktuatorabtrieb (14), welcher abtriebsseitig an das Getriebe (13) angeschlossen ist, und einer Steuereinheit (21), wobei der Aktuatorabtrieb (14) ein Ausgangselement (14b) aufweist, welches mittels Drehung der Motorwelle (12a) in eine erste Drehrichtung von einer Anfangslage in Richtung einer Endlage beweglich ist, wobei mittels der Steuereinheit (21) die Drehrichtung der Motorwelle (12a) von der ersten Drehrichtung in eine entgegengesetzte zweite Drehrichtung umkehrbar ist, so dass das Ausgangselement (14b) von der Endlage in Richtung der Anfangslage beweglich ist. Dabei sind ein relativ zu dem Gehäuse (11) beweglicher Schlitten (15), welcher bei einer Bewegung des Ausgangselements (14b) von der Anfangslage in Richtung der Endlage antreibbar ist, und ein Positionssensor zur Erfassung mindestens einer Position des Schlittens (15) vorgesehen.

Die Erfindung betrifft auch einen Aktuator (210) für einen Fahrzeugsitz, bei welchem ein Lagesensor (28) vorgesehen ist, der die Einwirkung der Schwerkraft auf den Aktuator (210) erfasst.

Ferner betrifft die Erfindung einen Fahrzeugsitz, welcher mindestens einen erfindungsgemäßen Aktuator umfasst.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Aktuator für einen Fahrzeugsitz mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1 bzw. des Anspruchs 9 sowie einen Fahrzeugsitz mit den Merkmalen des Anspruchs 10.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus der WO 2012/104207 A1 ist ein gattungsgemäßer Aktuator bekannt, mittels dessen beispielsweise eine aus der WO 2012/152361 A1 bekannte Verriegelungseinheit entriegelt werden kann.

**[0003]** Verriegelungseinheiten kommen in Fahrzeugsitzen in vielfältiger Form vor. Die wesentliche Aufgabe von bekannten Verriegelungseinheiten besteht darin, unterschiedliche Sitzkonstellationen des Fahrzeugsitzes (z.B. das Umklappen einer Rücksitzlehne zur Erweiterung des Kofferraumes) erzeugen zu können oder eine Komforteinstellung des Fahrzeugsitzes (Fahrer- und/oder Fondsitze) zu ermöglichen. Beide Aufgaben werden durch unterschiedliche Kategorien der Verriegelungseinheit sichergestellt.

**[0004]** Die erste Kategorie der Verriegelungseinheiten umfasst Fixpunktverriegelungen. Diese sind dadurch gekennzeichnet, dass die Verriegelungseinheit nur in einer Position des Sitzes und/oder der Rückenlehne verriegelt und damit den Sitz und/oder die Rückenlehne relativ zu einem benachbarten Bauteil, in der Regel zu dem Fahrzeug, fixiert. Diese Verriegelungseinheiten, beispielsweise Drehfallenschlösser, werden mitunter als Lock oder Latch bezeichnet und kommen typischerweise bei umklappbaren Rückenlehnen zur Kofferraumerweiterung zum Einsatz. Weiterestgehend wird die Verriegelungseinheit in der Rückenlehne platziert. Weitere Anwendungsfälle sind Verriegelungen von entnehmbaren Sitzen am Fahrzeugboden, aber auch Verriegelungen innerhalb eines Sitzes bei flexiblen Sitzanlagen.

**[0005]** Die zweite Kategorie der Verriegelungseinheiten unterscheidet sich von der ersten Kategorie dadurch, dass sich die Verriegelungseinheiten in unterschiedlichen Positionen verriegeln lassen. Damit können Bestandteile des Sitzes relativ zum Sitz selbst und/oder zum Fahrzeug gemäß den Vorgaben eines Kunden eingestellt werden. Diese Kategorie wird typischerweise zur Lehnenneigungseinstellung verwendet. In einigen Fällen sind diese Verriegelungseinheiten auch in der Form erweitert, dass sich damit ein Umklappen einer Rücksitzbankanlage realisieren lässt. Diese Verriegelungseinheiten, beispielsweise Rastbeschläge, werden mitunter auch als Lever bezeichnet.

**[0006]** Die Betätigung der Verriegelungseinheiten erfolgt weitestgehend von Hand (manuelle Betäti-

gung). In Abhängigkeit der Bauraumsituation und der Anforderungen kann eine Betätigungseinheit für die Verriegelungseinheit von der Verriegelungseinheit örtlich getrennt sein. Dann wird üblicherweise über einen Bowdenzug die Kraft von der Betätigungseinheit auf die Verriegelungseinheit übertragen. Der Sitzbenutzer gibt dementsprechend das Signal und liefert zeitgleich die notwendige Kraft, um die Verriegelungseinheit zu entriegeln. Mitunter und vor allem bei dem Einsatz von Bowdenzügen kann es zu einem erheblichen Betätigungskraftanstieg kommen.

**[0007]** Zur Verbesserung des Komforts kommen neben der manuellen Betätigung auch eine elektrische Betätigung zum Einsatz. In diesen Fällen wird nur der Auslösebefehl von einem Nutzer gegeben. Die notwendige Kraft wird dann durch einen Aktuator erzeugt, der in Konsequenz die Verriegelungseinheit öffnet.

**[0008]** Die unterschiedlichen Anforderungen, die dabei an die Aktuatoren – sowohl vom Fahrzeug als auch vom Sitzbenutzer – gestellt werden, können durch die aus dem Stand der Technik bekannten Aktuatoren nicht erfüllt werden. Zur Sicherstellung zusätzlichen Funktionen, wie z.B. einer Positionserkennung, einer Statusabfrage, einer Kommunikation oder einer Trennung von Signal und Leistung, kommen weiteren Sensoren, Anzeigeelemente und/oder externe Steuergeräte zum Einsatz.

**[0009]** Damit sind jedoch Nachteile verbunden, da ein Steuergerät oftmals nicht in der Nähe der Aktuatoren verbaut werden kann, wodurch bestimmte Funktionalitäten, wie z.B. eine Ansteuerung der Aktuatoren über eine Puls Weiten Modulation (kurz PWM), nur mit einem hohen Aufwand erreicht werden können. Des Weiteren müssen weitere Sensoren eingesetzt werden, um komplexe Informationen für den Nutzer zu erzeugen. So muss ein zusätzlicher Winkelgeber eingebaut werden, um eine Entriegelung wieder zu negieren, nachdem die Rückenlehne vollständig umgelegt ist und in dieser Lage verriegelt sein soll.

**[0010]** Ein Aktuator, der über eine entsprechende Steuereinheit verfügt, ist in der WO 2012/104027 A1 beschrieben. Dieser Aktuator verfügt über die Möglichkeit einer elektrischen Vor- und Rückstellung in Abhängigkeit der Position des Stellelementes im Aktuator, welches in den jeweiligen Endlagen sensiert wird. Damit ist eine elektrische Selbstrückstellung möglich, die den Entfall der Rückstellfeder zulässt.

### Aufgabe

**[0011]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Aktuator, der den Verriegelungszustand einer mit dem Aktuator gekoppelten Verriegelungseinheit zuverlässig ermitteln kann, zur Verfügung zu stel-

len. Zudem soll alternativ oder zusätzlich die Lage des Aktuators im Schwerkräftfeld der Erde ermittelbar sein, um daraus Rückschlüsse über die Lage der mit der Verriegelungseinheit zu verriegelnden Sitzkomponente, beispielsweise einer Rückenlehne, zu erhalten.

**[0012]** Die Aufgabe besteht somit darin, den Aktuator intelligent zu gestalten, so dass er in der Lage ist, den Verriegelungszustand, also verriegelt oder nicht verriegelt, der Verriegelungseinheit, seinen eigenen Zustand und weitere Zustände, wie beispielsweise eine umgeklappte Rückenlehne, also eine Position außerhalb einer einsitzbaren Position, zu erkennen.

**[0013]** Die Intelligenz des Aktuators soll dahin ausgelegt sein, um zusätzliche externe Sensoren zu vermeiden. Die Betätigung der Verriegelungseinheit soll weiterhin auch per Hand erfolgen können.

**[0014]** Eine weitere Aufgabe ist es, den Energieverbrauch und die bewegte Masse zur Entriegelung einer Verriegelungseinheit zu reduzieren.

**[0015]** Es ist zudem Bestandteil der Aufgabenstellung, einen Fahrzeugsitz mit einem entsprechenden Aktuator bereitzustellen.

#### Lösung

**[0016]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Aktuator mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen, welche einzeln oder in Kombination miteinander eingesetzt werden können, sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0017]** Ein gattungsgemäßer Aktuator für einen Fahrzeugsitz umfasst ein Gehäuse, einen gehäusefest angeordneten Motor mit einer Motorwelle, ein Getriebe, welches mittels der Motorwelle abtriebsseitig an den Motor angeschlossen ist, einen Aktuatorabtrieb, welcher abtriebsseitig an das Getriebe angeschlossen ist, und eine Steuereinheit, wobei der Aktuatorabtrieb ein Ausgangselement aufweist, welches mittels Drehung der Motorwelle in eine erste Drehrichtung von einer Anfangslage in Richtung einer Endlage beweglich ist, wobei mittels der Steuereinheit die Drehrichtung der Motorwelle von der ersten Drehrichtung in eine entgegengesetzte zweite Drehrichtung umkehrbar ist, so dass das Ausgangselement von der Endlage in Richtung der Anfangslage beweglich ist.

**[0018]** Erfindungsgemäß sind ein relativ zu dem Gehäuse beweglicher Schlitten, welcher bei einer Bewegung des Ausgangselements von der Anfangslage in Richtung der Endlage antreibbar ist, und ein Positionssensor zur Erfassung mindestens einer Position des Schlittens vorgesehen.

**[0019]** Dadurch kann eine für eine Nichtverriegelungsanzeige einer Verriegelungseinheit notwendige Signalerfassung in den Aktuator integriert werden. Wenn der Schlitten des Aktuators an einen Mitnehmer der Verriegelungseinheit gekoppelt ist, kann mittels des Positionssensors der Verriegelungszustand der Verriegelungseinheit erfasst werden.

**[0020]** Dazu weist der Schlitten Mittel, insbesondere einen Stift, zur Kopplung an den Mitnehmer der Verriegelungseinheit auf.

**[0021]** Vorteilhaft ist der Schlitten bei einer Bewegung des Ausgangselements von der Endlage in Richtung der Anfangslage von dem Ausgangselement entkoppelt.

**[0022]** Der erfindungsgemäße Aktuator ist eine Weiterentwicklung des aus der WO 2012/104207 A1 bekannten Aktuators mit elektrischer Selbstrückstellung. Dieser verfügt bereits über eine entsprechende Steuereinheit mit einem Mikrocontroller, Sensoren zur Steuerung des Motors und einer entsprechenden Endstufe. Über den Positionssensor wird der Verriegelungszustand der Verriegelungseinheit detektiert. Damit wird auch bei einer Betätigung von Hand an der Verriegelungseinheit der Verriegelungszustand der Verriegelungseinheit abgefragt und dem Nutzer des Fahrzeugsitzes angezeigt.

**[0023]** Dadurch, dass der Aktuator einen Lagesensor aufweist, der die Einwirkung der Schwerkraft auf den Aktuator erfasst, kann die Lage des Aktuators im Schwerkräftfeld erfasst werden. Entsprechende Sensoren sind aus Smartphones bekannt.

**[0024]** Ein integrierter Lagesensor, insbesondere ein Beschleunigungssensor, erkennt die Ausrichtung des Aktuators gegenüber dem Erdschwerefeld und kann damit erkennen, ob eine Rückenlehne aufrecht steht oder umgeklappt ist. Die jeweils deutlich unterschiedlichen Lagen der Rückenlehne in diesen beiden Positionen ermöglichen es, zur sicheren Sensierung nur genau einen Beschleunigungssensor zu verwenden. Mögliche Hanglagen, an denen das Fahrzeug abgestellt ist, sind innerhalb der Schwellwerte.

**[0025]** Vorteilhaft weist der Aktuatorabtrieb eine Spindel auf, entlang welcher das Ausgangselement sowie der Schlitten linear verschiebbar sind. Das Ausgangselement erfährt dabei eine lineare Verschiebung entlang der Längsachse der Spindel, wenn diese eine Drehung um die Längsachse ausführt. Der Schlitten ist nicht an die Spindel gekoppelt und kann somit unabhängig von einer Drehung der Spindel entlang der Längsachse der Spindel bewegt werden.

**[0026]** Vorzugsweise durchläuft die Spindel dabei ein Durchgangsloch des Schlittens. Denkbar ist auch,

dass der Schlitten einen Schlitz oder eine andere Führung aufweist.

**[0027]** Die Lösung des Problems liegt auch darin, das notwendige Steuergerät und notwendige Informationsquellen in den Aktuator zu verlegen und beide Funktionseinheiten (Aktuator und Steuergerät) in einem Gehäuse zu vereinigen, so dass der Aktuator als eigenständig intelligente Funktionseinheit mit einer Verriegelungseinheit kombiniert werden kann.

**[0028]** In dem erfindungsgemäßen Aktuator ist eine Steuerplatine integriert, auf der alle Bauelemente vereinigt sind um eine intelligente Funktion zu erreichen. Die Platine verfügt über einen Mikrocontroller, der mit einer Software ausgestattet wird, um die Informationen zu bündeln und entsprechende Befehle auszugeben. Weiterhin sind auf der Platine unterschiedliche Sensoren, beispielsweise Hall-Sensoren, Lage-sensoren, Schwerkraftsensoren und/oder Beschleunigungssensoren vorhanden, die zum einen die Position und damit den Status des Aktuators und/oder den Verriegelungszustand der Verriegelungseinheit ermitteln können. Vorteilhaft ist insbesondere der Positionssensor in die Platine integriert.

**[0029]** Wenn der Aktuator auch einen Stromsensor aufweist, welcher den durch den Motor fließenden Strom misst, kann die Drehung des Motors geregelt werden und dieser kann leistungsgerecht und energieeffizient betrieben werden.

**[0030]** Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung sind auch ein erster Sensor zur Sensierung der Endlage des Ausgangselements und/oder ein zweiter Sensor zur Sensierung der Anfangslage des Ausgangselements in der Platine integriert.

**[0031]** Mittels einer Kommunikationsschnittstelle (z.B. LIN / CAN oder andere Systeme) ist es möglich, den Status des Aktuators und die Position der Rückenlehne an andere fahrzeugseitige Teilnehmer auszugeben und/oder die Informationen innerhalb des Aktuators zu kombinieren und damit andere Aktuatoren in Abhängigkeit anzusteuern.

**[0032]** Neben den Funktionen, die zur Entriegelung der Verriegelungseinheit notwendig sind, können auch weitere Funktionen über die Steuereinheit des Aktuators realisiert werden. Es ist beispielsweise möglich, entsprechende Schutzalgorithmen zu integrieren, so dass eine dauerhafte Betätigung des Aktuators nicht zu einem Defekt im Aktuator führt. Zusätzlich oder alternativ kann der Aktuator während der Fahrt des Fahrzeuges deaktiviert werden, so dass ein versehentliches Betätigen während der Fahrt ausgeschlossen ist.

**[0033]** Auf Grund der kurzen Distanzen zwischen der Steuerung des Aktuators und dem Motor des Ak-

tuators ist es möglich, eine PWM-Funktion kostengünstig einzusetzen, die es erlaubt, in einem gewissen Rahmen das Geräusch des Motors, insbesondere bei dem kraftfreien Rücklauf des Aktuators, zu modifizieren.

**[0034]** Weitere Anwendungsbeispiele für einen erfindungsgemäßen Aktuator sind ein Kopfstützein-zug bzw. eine Kopfstützenabklappung. Nach Erkennung, dass die Verriegelungseinheit entriegelt ist und/oder nach Erkennung, dass die Rückenlehne über ihre Senkrechte heraus in eine abgeklappte Position fällt, kann der Aktuator zur zusätzlichen Abklappung der Kopfstütze durch die Steuereinheit innerhalb des Aktuators angesteuert werden.

**[0035]** Optional können in Abhängigkeit von der Stellung der Rückenlehne und/oder des Verriegelungszustandes der Verriegelungseinheit auch weitere Module, wie beispielsweise Heizung oder Lüftung angesteuert werden.

**[0036]** Die Verriegelungsanzeige innerhalb eines Armaturenbretts eines Fahrzeuges kann in Abhängigkeit der Lage der Rückenlehne aktiviert oder deaktiviert werden.

**[0037]** Die Aufgabe wird auch durch einen Aktuator mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst, welcher einen Lagesensor aufweist, der die Einwirkung der Schwerkraft auf den Aktuator erfasst. Dadurch kann der Aktuator beispielsweise erkennen, ob eine Rückenlehne aufrecht steht oder umgeklappt ist.

**[0038]** Die Aufgabe wird auch durch einen Fahrzeugsitz mit den Merkmalen des Anspruchs 10 gelöst, welcher mindestens einen erfindungsgemäßen Aktuator umfasst.

#### Figuren und Ausführungsformen der Erfindung

**[0039]** Im Folgenden ist die Erfindung anhand von zwei Figuren zum Stand der Technik und zwei in den weiteren Figuren dargestellten vorteilhaften Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf diese Ausführungsbeispiele beschränkt. Es zeigen:

**[0040]** Fig. 1: eine Draufsicht auf einen aus dem Stand der Technik bekannten Aktuator,

**[0041]** Fig. 2: eine perspektivische Ansicht des Aktuators aus Fig. 1,

**[0042]** Fig. 3: eine schematische Darstellung eines Fahrzeugsitzes,

**[0043]** Fig. 4: eine Explosionsdarstellung eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen

Aktuators und einer aus dem Stand der Technik bekannten Verriegelungseinheit,

**[0044]** Fig. 5: eine perspektivische Darstellung des Aktuators und der Verriegelungseinheit aus Fig. 4, mit geschlossenem Aktuatorgehäuse, im unbetätigten Aktuatorzustand, einem Ausgangselement in einer Ausgangsposition und mit verriegelter Verriegelungseinheit,

**[0045]** Fig. 6: eine Fig. 5 entsprechende Darstellung mit geöffnetem Aktuatorgehäuse,

**[0046]** Fig. 7: eine Fig. 6 entsprechende Darstellung im betätigten Aktuatorzustand beim Erreichen der Endposition des Ausgangselements und bei entriegelter Verriegelungseinheit,

**[0047]** Fig. 8: eine Fig. 6 entsprechende Darstellung im betätigten Aktuatorzustand beim Wiedererreichen der Ausgangsposition des Ausgangselements und bei entriegelter Verriegelungseinheit,

**[0048]** Fig. 9: eine Fig. 6 entsprechende Darstellung im unbetätigten Aktuatorzustand nach dem Wiedererreichen der Ausgangsposition des Ausgangselements und bei verriegelter Verriegelungseinheit,

**[0049]** Fig. 10: eine perspektivische Darstellung der Verriegelungseinheit und des Aktuatorabtriebs im unbetätigten Aktuatorzustand, dem Ausgangselement in einer Ausgangsposition und verriegelter Verriegelungseinheit,

**[0050]** Fig. 11: eine Detailansicht aus Fig. 10,

**[0051]** Fig. 12: eine perspektivische Darstellung der Verriegelungseinheit und des Aktuatorabtriebs im unbetätigten Aktuatorzustand, dem Ausgangselement in einer Ausgangsposition und entriegelter Verriegelungseinheit,

**[0052]** Fig. 13: eine Detailansicht aus Fig. 12,

**[0053]** Fig. 14: eine perspektivische Ansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemäßen Aktuators und einer aus dem Stand der Technik bekannten Verriegelungseinheit und

**[0054]** Fig. 15: eine Detailansicht aus Fig. 14.

**[0055]** Ein Fahrzeugsitz 1 eines Kraftfahrzeuges weist wenigstens einen Aktuator 110, 210 auf, mittels dessen eine Sitzkomponente einstellbar oder eine Funktion, einschließlich einem Öffnen einer Verriegelungseinheit 60, auslösbar ist. Vorliegend ist der erfindungsgemäße Aktuator 110, 210 mit einer aus dem Stand der Technik, beispielsweise aus der WO 2012/152361 A1, bekannten Verriegelungseinheit 60 derart wirkverbunden, dass eine Aktivierung

des Aktuators 110, 210 zu einem Entriegeln der Verriegelungseinheit 60 führt.

**[0056]** In den Fig. 1 und Fig. 2 ist ein aus der WO 2012/104027 A1 bekannter Aktuator 10 gezeigt, dessen Grundaufbau dem erfindungsgemäßen Aktuator 110, 210 zugrunde liegt und der daher nachfolgend zuerst beschrieben ist.

**[0057]** Der Aktuator 10 weist ein Gehäuse 11 auf, innerhalb dessen ein elektrischer Motor 12 gehäusefest angeordnet ist. An den Motor 12 ist abtriebsseitig ein Getriebe 13 angeschlossen, indem die mit einer Verzahnung versehene Motorwelle 12a des Motors 12 mit einem im Durchmesser größeren Antriebsstirnradsabschnitt eines ersten Zahnrades 13a des Getriebes 13 kämmt, welches drehbar im Gehäuse 11 gelagert ist. Ein im Durchmesser kleinerer Abtriebsstirnradsabschnitt des ersten Zahnrades 13a kämmt mit einem im Durchmesser größeren zweiten Zahnrad 13b des Getriebes 13, welches ebenfalls im Gehäuse 11 gelagert ist.

**[0058]** An das Getriebe 13 ist abtriebsseitig ein Aktuatorabtrieb 14 angeschlossen, welcher vorliegend als Spindelgetriebe ausgebildet ist. Dazu ist das als Stirnrad ausgebildete zweite Zahnrad 13b an einer Spindel 14a des Aktuatorabtriebs 14 befestigt. Die Mittelachse der Spindel 14a fluchtet mit der Drehachse des Zahnrades 13b und ist drehbar im Gehäuse 11 gelagert. Die Spindel 14a ist vorliegend parallel zur Motorwelle 12a angeordnet. Auch eine andere Anordnung der Spindel 14a, beispielsweise senkrecht zu der Motorwelle 12a, ist denkbar. Mit einem Gewinde der Spindel 14a wirkt eine auf der Spindel 14a sitzende Spindelmutter mit Innengewinde zusammen, welche als Ausgangselement 14b des Aktuatorabtriebs 14 dient. Das Ausgangselement 14b ist entlang der Spindel 14a verschiebbar im Gehäuse 11 gelagert, kann jedoch nicht um die Spindel 14a verdreht werden. Eine Drehbewegung der Spindel 14a verursacht somit eine Linearbewegung des Ausgangselements 14b.

**[0059]** Im Anfangszustand, das heißt im unbetätigten Aktuatorzustand, ist das Ausgangselement 14b an dem Ende der Spindel 14a angeordnet, das benachbart zu dem zweiten Zahnrad 13b ist. Im betätigten Aktuatorzustand wird das Ausgangselement 14b durch die sich drehende Spindel 14a in Richtung des vom zweiten Zahnrad 13b abgewandten Endes der Spindel 14a bewegt. Es ist auch denkbar, dass das Ausgangselement 14b im unbetätigten Aktuatorzustand an dem dem zweiten Zahnrad 13b abgewandten Ende der Spindel 14a angeordnet ist. In diesem Fall wird das Ausgangselement 14b im betätigten Aktuatorzustand durch die sich drehende Spindel in Richtung des dem zweiten Zahnrad 13b benachbarten Endes der Spindel 14a bewegt.

**[0060]** Zur Sensierung der Endlage des Ausgangselements **14b** ist an demjenigen Lager der Spindel **14a**, welches sich an dem dem zweiten Zahnrad **13b** abgewandten Ende der Spindel **14a** befindet, ein erster Sensor **17** gehäusefest angeordnet. Zur Sensierung der Anfangslage des Ausgangselements **14b** ist an demjenigen Lager der Spindel **14a**, welches sich an dem Ende der Spindel **14a** mit dem zweiten Zahnrad **13b** befindet, ein zweiter Sensor **18** gehäusefest angeordnet. Die Sensoren **17** und **18** können mechanisch, beispielsweise als Microswitch, induktiv, beispielsweise als Hall-Sensor, oder kapazitiv ausgebildet sein.

**[0061]** An einer Seite des Gehäuses **11**, vorliegend auf der vom Motor **12** räumlich abgewandten Seite des Aktuatorabtriebs **14**, ist eine Steuereinheit **21** angeordnet, vorliegend eine Platine **21a** mit mehreren IC-Bausteinen, beispielsweise Logik-Bausteinen, leistungssteuernden Bausteinen, insbesondere zur Pulsweitenmodulation, Endstufen, beispielsweise eine Voll-Brücke, Kommunikationsbausteinen und Bauteilen zum Schutz der Steuereinheit **21** gegen Überspannung, ESD/EMV, Temperatur oder dergleichen. Alternativ sind alle diese Funktionen in einen einzigen Baustein integriert, welcher entsprechende Schnittstellen aufweist. Die Platine **21a** bildet beispielsweise eine Wand des Gehäuses **11**.

**[0062]** Die Steuereinheit **21** weist vorzugsweise eine interne Spannungsversorgung mit zwei Versorgungsanschlüssen und auf, die von der Platine **21a** nach außen abstehen. Die Steuereinheit **21** weist vorzugsweise ferner eine Netzchnittstelle mit wenigstens einem Signalanschluss auf. Die Netzchnittstelle dient der Kommunikation beispielsweise mit einem LIN-Bus, welcher den einen Signalanschluss und den Versorgungsanschluss nutzt. Die Netzchnittstelle kann alternativ der Kommunikation mit einem anderen Daten-Bus, beispielsweise einem CAN-Bus, welcher dann mehr Anschlüsse benötigt, oder einem anderen Netzwerk dienen.

**[0063]** Die Steuereinheit **21** weist vorzugsweise auch eine Sensorschnittstelle auf, welche mit dem ersten Sensor **17** und dem zweiten Sensor **18** verbunden ist. Die Steuereinheit **21** weist vorzugsweise eine Logik auf, an welche die Netzchnittstelle und die Sensorschnittstelle angeschlossen sind.

**[0064]** Die Steuereinheit **21** weist schließlich vorzugsweise eine Motorsteuerung auf, welche an die Logik angeschlossen ist und den Motor **12** steuert, und zwar sowohl hinsichtlich der Drehrichtung als auch hinsichtlich einer Strombegrenzung. Die Motorsteuerung sowie die Logik, die Netzchnittstelle und die Sensorschnittstelle werden von der internen Spannungsversorgung versorgt. Leistungstransistoren oder dergleichen können außerhalb des IC-Bausteins für die Motorsteuerung vorgesehen sein.

**[0065]** Der Aktuator **10** beinhaltet als Baugruppe mechanische, elektrische, insbesondere elektromotorische, und elektronische Bauteile, so dass alle notwendigen Funktionalitäten in den Aktuator **10** integrierbar sind und innerhalb des Aktuators **10** verarbeitet werden können. Die Kommunikation zum Fahrzeugsitz **1** und zum Fahrzeug, insbesondere zu Betätigungselementen, erfolgt vorliegend über die Netzchnittstelle mit entsprechender Implementierung. Die weiteren Funktionalitäten werden im Wesentlichen durch die Hardware der Steuereinheit **21** bestimmt. In mechanischer Hinsicht sind vorzugsweise der Motor **12**, das Getriebe **13** und die Spindel **14a**, jeweils samt Lagern, sowie die Steuereinheit **21** vollständig in das Gehäuse **11** integriert.

**[0066]** Eine Positionserkennung ist, außer mittels der Sensoren **17** und **18**, deren Daten mittels der Sensorschnittstelle eingespeist werden, zusätzlich oder alternativ mittels einer Strom-, Spannungs- und Zeitmessung möglich. Die Charakteristik der Veränderung dieser Parameter kann genutzt werden, um beim Ausgangselement **14b** zwischen dem Erreichen der Endlage oder der Anfangslage einerseits und einem Einklemmen in einer Mittellage zu unterscheiden. Außer der digitalen Positionserkennung mittels der Sensoren **17** und **18** wäre auch eine kontinuierliche Positionserkennung mittels eines entsprechenden Sensors möglich.

**[0067]** Die Motorsteuerung verfügt vorzugsweise über eine Strombegrenzung mittels Pulsweitenmodulation. Nach Überschreiten eines Grenzwertes für den Strom, welcher beispielsweise mittels eines Shunts auf der Platine **21a** gemessen wird, wird die Spannung für den Motor **12** mittels der Pulsweitenmodulation reduziert, damit der Motor **12** nicht mehr als den vordefinierten Grenzwert des Stromes erhält. Die Motorsteuerung verfügt ferner über eine Drehrichtungsumkehr, welche sowohl der Rückstellung des Aktuators **10** als auch als Überlastschutz dient. In der ersten Drehrichtung der Motorwelle **12a** bewegt der Motor **12** mittels des Getriebes **13** und der Spindel **14a** das Ausgangselement **14b** von der Anfangslage in Richtung Endlage.

**[0068]** Mit der zweiten Drehrichtung der Motorwelle **12a**, welche der ersten Drehrichtung der Motorwelle **12a** entgegengesetzt ist, bewegt der Motor **12** das Ausgangselement **14b** von der Endlage zurück in Richtung Anfangslage. Aufgrund dieser Rückstellung mittels Drehrichtungsumkehr entfallen Kupplungen und Federn. Aufgrund des Entfalls der zu spannenden Feder braucht der Motor **12** nicht so leistungsstark zu sein, so dass die Leistung des Motors **12** vollständig für die Ansteuerung des Aktuators zur Verfügung steht. Die Realisierung der Rückstellung mittels Drehrichtungsumkehr erfolgt beispielsweise durch eine Vollbrücke mit Leistungstransistoren, welche den Motor **12** ansteuert.

**[0069]** Ausgehend von einem unbetätigten, passiven Zustand wird der Aktuator **10** aktiviert, wodurch er in einen betätigten, aktiven Zustand wechselt, mittels eines Schaltvorgangs, der vom Benutzer an einem Betätigungselement ausgelöst und vorzugsweise mittels des Daten-Buses an den Aktuator **10** übermittelt wird. Alternativ wird die Aktivierung des Aktuators **10** mittels eines einfachen elektrischen Tasters ausgelöst. Zwischen der Aktivierung des Aktuators **10** und dem Abschalten des Motorstroms, wodurch der Aktuator einen passiven Zustand annimmt, hat der Benutzer keinen Einfluss auf den Aktuator **10**, d.h. die Netzschnittstelle ist blockiert.

**[0070]** Die Rückstellung des Aktuators **10**, also die Rückführung des Ausgangselementes **14b** in die Anfangslage, kann aktiv erfolgen aufgrund eines vom Bediener ausgelösten Schaltvorgangs oder aufgrund einer bestimmten Position des Aktuators **10**. Beispielsweise kann bei einem Einsatz in einer diskontinuierlichen Verriegelungseinheit **60** mittels eines Schaltvorgangs, beispielsweise an einem Taster von "0" nach "1", der Aktuator **10** zum Entriegeln aktiviert werden, so dass die Verriegelungseinheit **60** sich öffnet. Wenn die Verriegelungseinheit **60** geöffnet ist, schaltet die Steuereinheit **21** aufgrund der Positionserkennung um und betreibt den Motor **12** mit einer Drehrichtungsumkehr, bis das Ausgangselement **14b** wieder die Anfangslage erreicht, und der Motor **12** aufgrund der Positionserkennung wieder abgeschaltet wird. Der Aktuator **10** ist dann im passiven Zustand. Die Verriegelungseinheit **60** kann dann ungehindert vom Aktuator **10** mechanisch verriegeln. Alternativ schaltet die Steuereinheit **21** den Motor **12** ab, wenn die Verriegelungseinheit **60** geöffnet ist, und betreibt ihn erst nach einem Schaltvorgangs von "1" nach "0" mit einer Drehrichtungsumkehr.

**[0071]** Die Drehrichtungsumkehr bei Überlast erfolgt vorzugsweise, wenn durch die Positionserkennung von einer mechanischen Überlast auszugehen ist, insbesondere in einer Mittellage, d.h. wenn weder eine Anfangslage noch eine Endlage des Ausgangselementes **14b** vorliegt, aber der Strombedarf trotzdem stark ansteigt. Der Motor **12** erhält eine Drehrichtungsumkehr, und das Ausgangselement **14b** wird vorzugsweise in seine Anfangslage zurückgebracht, damit der Aktuator **10** nicht in der eingeklemmten Lage verharrt.

**[0072]** In den **Fig. 4** bis **Fig. 13** ist als erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Aktuators der Aktuator **110** beschrieben. Der Grundaufbau des Aktuators **110** entspricht weitgehend dem Grundaufbau des zuvor beschriebenen, aus dem Stand der Technik bekannten Aktuators **10**. Gleichwirkende Bauteile tragen daher gleiche Bezugszeichen. Es werden nur die vom Aktuator **10** abweichenden Bauteile und Funktionen des Aktuators **110** beschrieben.

**[0073]** Ein Schlitten **15** ist in dem Gehäuse **11** linear verschieblich neben dem Ausgangselement **14b**, auf der vom zweiten Zahnrad **13b** abgewandten Seite des Ausgangselements **14b**, angeordnet. Die Spindel **14a** durchläuft ein Durchgangsloch des Schlittens **15**, ohne dass das Gewinde der Spindel **14a** in Gewindeeingriff mit dem Schlitten **15** ist. Der Schlitten **15** ist relativ linear verschieblich zur Spindel **14a** im Gehäuse **11** gelagert und kann nicht um die Spindel **14a** verdreht werden. Eine Drehbewegung der Spindel **14a** verursacht somit keine unmittelbare Linearbewegung des Schlittens **15**.

**[0074]** An dem Schlitten **15** ist ein zapfenartiger Stift **15a** befestigt, vorliegend angeformt. Der Stift **15a** dient zur Kopplung des Aktuators **110** an die Verriegelungseinheit **60**.

**[0075]** Die Verriegelungseinheit **60** ist als ein Drehfallenschloss mit einer Klinke zum Verriegeln eines Gegenelementes ausgebildet. Das in einem Hakenmaul der Klinke aufgenommene Gegenelement kann im verriegelten Zustand der Verriegelungseinheit **60** die Klinke nicht verlassen. In einem entriegelten Zustand der Verriegelungseinheit **60** ist das Klinkenmaul derart angeordnet, dass das Gegenelement die Klinke und die Verriegelungseinheit **60** verlassen kann.

**[0076]** Die Verriegelungseinheit **60** umfasst als Verbindungsteil zum Aktuator **110** einen Mitnehmer **50** mit einem Mitnehmerschlitz **52**. Durch Bewegen des Mitnehmers **50** in eine definierte Betätigungsrichtung wird die Verriegelungseinheit **60** von dem verriegelten Zustand in den entriegelten Zustand versetzt. Die Position des Mitnehmers **50** relativ zu einem Gehäuse der Verriegelungseinheit **60** ist dabei abhängig von dem Verriegelungszustand der Verriegelungseinheit **60**.

**[0077]** Der Schlitten **15** umfasst einen ersten Magneten **16.1** und das Ausgangselement **14b** einen zweiten Magneten **16.2**. Der zweite Magnet **16.2** wirkt mit den Sensoren **17**, **18** zusammen und dient der Positionserkennung des Ausgangselements **14b** und in an sich bekannter und zuvor beschriebener Weise zur Steuerung des Motors **12**. Der erste Magnet **16.1** wirkt mit einem in den Figuren nicht dargestellten Positionssensor zusammen, der sich zwischen dem ersten Sensor **17** und dem zweiten Sensor **18** befindet und vorzugsweise in der Platine **21a** integriert ist. In einer Ausgangsposition des Schlittens **15**, die einem verriegelten Zustand der Verriegelungseinheit **60** entspricht, befindet sich der erste Magnet **16.1** nächstmöglich an dem Positionssensor.

**[0078]** Im verriegelten Zustand der Verriegelungseinheit **60** befindet sich der Mitnehmer **50** in einer Ausgangsposition. Durch Bewegen des Mitnehmers **50** in eine Endposition wird die Verriegelungseinheit

**60** entriegelt, und das Gegenelement verlässt das Hakenmaul der Klinke. Solange anschließend das Gegenelement nicht wieder in das Hakenmaul der Klinke eintritt, verbleibt der Mitnehmer **50** in seiner dem entriegelten Zustand der Verriegelungseinheit **60** zugeordneten Endposition. Wenn ein Gegenelement in das Hakenmaul der Klinke eintritt und die Klinke in einen verriegelbaren Zustand schwenkt und die Klinke verriegelt, wird der Mitnehmer **50** zwangsläufig in seine Ausgangsposition geführt.

**[0079]** Der Aktuator **110** ist unter Zwischenlage eines Adapters **40** mittels mehrerer Schrauben **30** mit der Verriegelungseinheit **60** verschraubt. Der Adapter **40** ist ein weitgehend ebenes Bauteil mit Durchgangslöchern für die Schrauben **30**. Auch andere Verbindungstechniken, insbesondere eine Klipsverbindung, sind denkbar.

**[0080]** Der Stift **15a** des Schlittens **15** greift durch eine langlochförmige Aussparung des Adapters **40** hindurch in den Mitnehmerschlitz **52**. Der Mitnehmerschlitz **52** ist länglich ausgebildet, wobei die Breite des Mitnehmerschlitzes **52** nur geringfügig breiter als der Durchmesser des Stiftes **15a** ist. Der Mitnehmerschlitz **52** ist quer zur möglichen Bewegungsrichtung des Schlittens **15** orientiert, so dass eine Bewegung des Schlittens **15** über den Stift **15a** den Mitnehmer **50** bewegt.

**[0081]** In den **Fig. 5** und **Fig. 6** ist der Aktuator **110** in einem unbetätigten Zustand. Das Ausgangselement **14b** und der Schlitten **15** sind jeweils in ihrer Ausgangsposition. Die Verriegelungseinheit **60** ist verriegelt.

**[0082]** In **Fig. 7** ist der Aktuator in einem betätigten Zustand dargestellt. Das Ausgangselement **14b** und der Schlitten **15** sind jeweils in ihrer Endposition. Die Verriegelungseinheit **60** ist entriegelt. Zum Einnehmen der dargestellten Endpositionen von Ausgangselement **14b** und Schlitten **15** wird das Ausgangselement **14b** über die Spindel **14a** angetrieben und aus der Ausgangsposition in Richtung der Endposition bewegt. Das Ausgangselement **14b** nimmt dabei den Mitnehmer **50** mit, der die Verriegelungseinheit **60** entriegelt. Der Mitnehmer **50** verschiebt dabei über den Mitnehmerschlitz **52** und den Stift **15a** den Schlitten **15**.

**[0083]** Der Positionssensor erkennt in dieser Endposition, dass der an dem Schlitten **15** befestigte erste Magnet **16.1** nicht in der Nähe des Positionssensors ist und erzeugt dadurch ein Signal „entriegelte Verriegelungseinheit **60**“.

**[0084]** Nach Erreichen der Endposition und damit der Entriegelung der Verriegelungseinheit **60** fährt das Ausgangselement **14b** des Aktuators **110** selbstgesteuert in dessen Ausgangsposition zurück. Der

Schlitten **15** verweilt in der Endposition, da sich die Verriegelungseinheit **60** in der entriegelten Position befindet. Dieser Zustand ist in **Fig. 8** dargestellt. Der Positionssensor erfasst den Verriegelungszustand der Verriegelungseinheit **60** weiterhin als entriegelt.

**[0085]** Wird die Verriegelungseinheit **60** verriegelt, wird der Schlitten **15** über den Stift **15a** von dem Mitnehmer **50** der Verriegelungseinheit **60** in Richtung seiner Ausgangsposition entlang der Spindel **14a** verschoben, bis der Schlitten **15** seine Ausgangsposition wieder erreicht hat. Der auf dem Schlitten **15** mitgeführte erste Magnet **16.1** wird durch den Positionssensor erkannt. Der Positionssensor des Aktuators **110** erfasst den Verriegelungszustand der Verriegelungseinheit **60** als verriegelt.

**[0086]** In den **Fig. 14** und **Fig. 15** ist als zweites Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Aktuators der Aktuator **210** beschrieben. Der Grundaufbau des Aktuators **210** entspricht weitgehend dem Grundaufbau des zuvor beschriebenen Aktuators **110**. Gleichwirkende Bauteile tragen daher gleiche Bezugszeichen. Es werden nur die vom Aktuator **110** abweichenden Bauteile und Funktionen des Aktuators **210** beschrieben.

**[0087]** Der Aktuator **210** des zweiten Ausführungsbeispiels weist gegenüber dem Aktuator **110** des ersten Ausführungsbeispiels zusätzlich einen Schwerkraftsensor als Lagesensor **28** auf, der Lageänderungen **28a** des Aktuators **210** erkennt. Der Lagesensor **28** ist auf der Platine **21a** befestigt und damit relativ zum Aktuator **210** fixiert. Der Aktuator **210** ist über den Adapter **40** auf der Verriegelungseinheit **60** fixiert. Die Verriegelungseinheit **60** ist vorliegend an einer Rückenlehne des Fahrzeugsitzes **1** befestigt. Damit erkennt der Lagesensor **28** die Lage der Rückenlehne über die Einwirkung der Schwerkraft. Die relevante Achse wird ausgewertet und der Aktuator **210** erkennt, ob die Rückenlehne in eine Nichtgebrauchsposition umgelegt ist, oder sich in einer aufrechten, einsitzbaren Gebrauchsposition befindet.

**[0088]** Der Aktuator **210** erkennt somit beispielsweise, ob die Rückenlehne sich in einer aufrechten Gebrauchsposition befindet und gleichzeitig die Verriegelungseinheit **60** verriegelt ist, so dass der Fahrzeugsitz **1** zum Transport eines Insassen geeignet ist. Ebenso erkennt der Aktuator **210** beispielsweise, ob die Rückenlehne sich in einer flachen Nichtgebrauchsposition befindet und gleichzeitig die Verriegelungseinheit **60** entriegelt ist, also eine gewollte unverriegelte Position vorliegt.

**[0089]** In einem in den Figuren nicht dargestellten dritten Ausführungsbeispiel entfällt der Schlitten **15**, jedoch ist ein Lagesensor **28** vorgesehen.



**[0090]** Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in Kombination für die Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

#### Bezugszeichenliste

1	Fahrzeugsitz
10, 110, 210	Aktuator
11	Gehäuse
12	Motor
12a	Motorwelle
13	Getriebe
13a	erstes Zahnrad
13b	zweites Zahnrad
14	Aktuatorabtrieb
14a	Spindel
14b	Ausgangselement
15	Schlitten
15a	Stift
16.1	erster Magnet
16.2	zweiter Magnet
17	erster Sensor
18	zweiter Sensor
21	Steuereinheit
21a	Platine
28	Lagesensor
28a	Lageänderung
30	Schraube
40	Adapter
50	Mitnehmer
52	Mitnehmerschlitz
60	Verriegelungseinheit

#### Patentansprüche

1. Aktuator (110, 210) für einen Fahrzeugsitz (1), mit einem Gehäuse (11), einem gehäusefest angeordneten Motor (12) mit einer Motorwelle (12a), einem Getriebe (13), welches mittels der Motorwelle (12a) abtriebsseitig an den Motor (12) angeschlossen ist, einem Aktuatorabtrieb (14), welcher abtriebsseitig an das Getriebe (13) angeschlossen ist, und einer Steuereinheit (21), wobei der Aktuatorabtrieb (14) ein Ausgangselement (14b) aufweist, welches mittels Drehung der Motorwelle (12a) in eine erste Drehrichtung von einer Anfangslage in Richtung einer Endlage beweglich ist, wobei mittels der Steuereinheit (21) die Drehrichtung der Motorwelle (12a) von der ersten Drehrichtung in eine entgegengesetzte zweite Drehrichtung umkehrbar ist, so dass das Ausgangselement (14b) von der Endlage in Richtung der Anfangslage beweglich ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuator (110, 210) einen relativ zum Gehäuse (11) beweglichen Schlitten (15) aufweist, welcher bei einer Bewegung des Ausgangselements (14b) von der Anfangslage in Richtung der Endlage antreibbar ist, und dass ein Positionssensor zur Erfassung min-

destens einer Position des Schlittens (15) vorgesehen ist.

2. Aktuator (110, 210) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlitten (15) Mittel, insbesondere einen Stift (15a), zur Kopplung an einen Mitnehmer (50) einer Verriegelungseinheit (60) aufweist.

3. Aktuator (110, 210) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schlitten (15) bei einer Bewegung des Ausgangselements (14b) von der Endlage in Richtung der Anfangslage von dem Ausgangselement (14b) entkoppelt ist.

4. Aktuator (110, 210) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Lagesensor (28) vorgesehen ist, welcher die Einwirkung der Schwerkraft auf den Aktuator (110, 120) erfasst.

5. Aktuator (110, 210) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Aktuatorabtrieb (14) eine Spindel (14a) aufweist, entlang welcher das Ausgangselement (14b) sowie der Schlitten (15) verschiebbar sind.

6. Aktuator (110, 210) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spindel (14a) ein Durchgangsloch des Schlittens (15) durchläuft.

7. Aktuator (110, 210) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (21) eine Platine (21a) aufweist, in welcher der Positionssensor integriert ist.

8. Aktuator (110, 210) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein erster Sensor (17) zur Sensierung der Endlage des Ausgangselements (14b) und/oder ein zweiter Sensor (18) zur Sensierung der Anfangslage des Ausgangselements (14b) in der Platine (21a) integriert sind.

9. Aktuator (210) für einen Fahrzeugsitz (1), mit einem Gehäuse (11), einem gehäusefest angeordneten Motor (12) mit einer Motorwelle (12a), einem Getriebe (13), welches mittels der Motorwelle (12a) abtriebsseitig an den Motor (12) angeschlossen ist, einem Aktuatorabtrieb (14), welcher abtriebsseitig an das Getriebe (13) angeschlossen ist, und einer Steuereinheit (21), wobei der Aktuatorabtrieb (14) ein Ausgangselement (14b) aufweist, welches mittels Drehung der Motorwelle (12a) in eine erste Drehrichtung von einer Anfangslage in Richtung einer Endlage beweglich ist, wobei mittels der Steuereinheit (21) die Drehrichtung der Motorwelle (12a) von der ersten Drehrichtung in eine entgegengesetzte zweite Drehrichtung umkehr-

bar ist, so dass das Ausgangselement (**14b**) von der Endlage in Richtung der Anfangslage beweglich ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass ein Lagesensor (**28**) vorgesehen ist, der die Einwirkung der Schwerkraft auf den Aktuator (**210**) erfasst.

10. Fahrzeugsitz (**1**), umfassend mindestens einen Aktuator (**110, 210**) nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

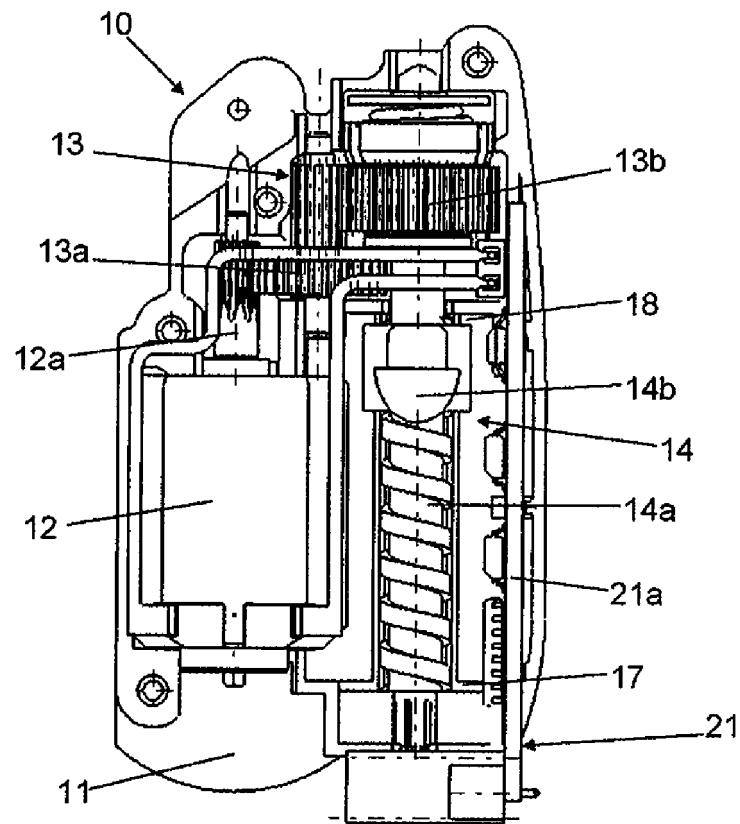


Fig. 1

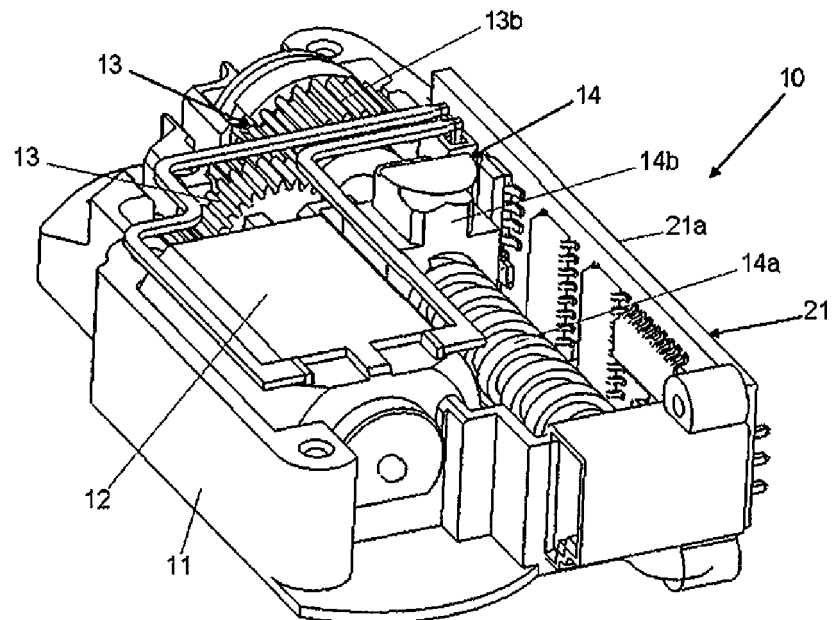


Fig. 2

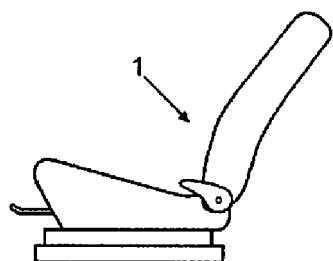


Fig. 3

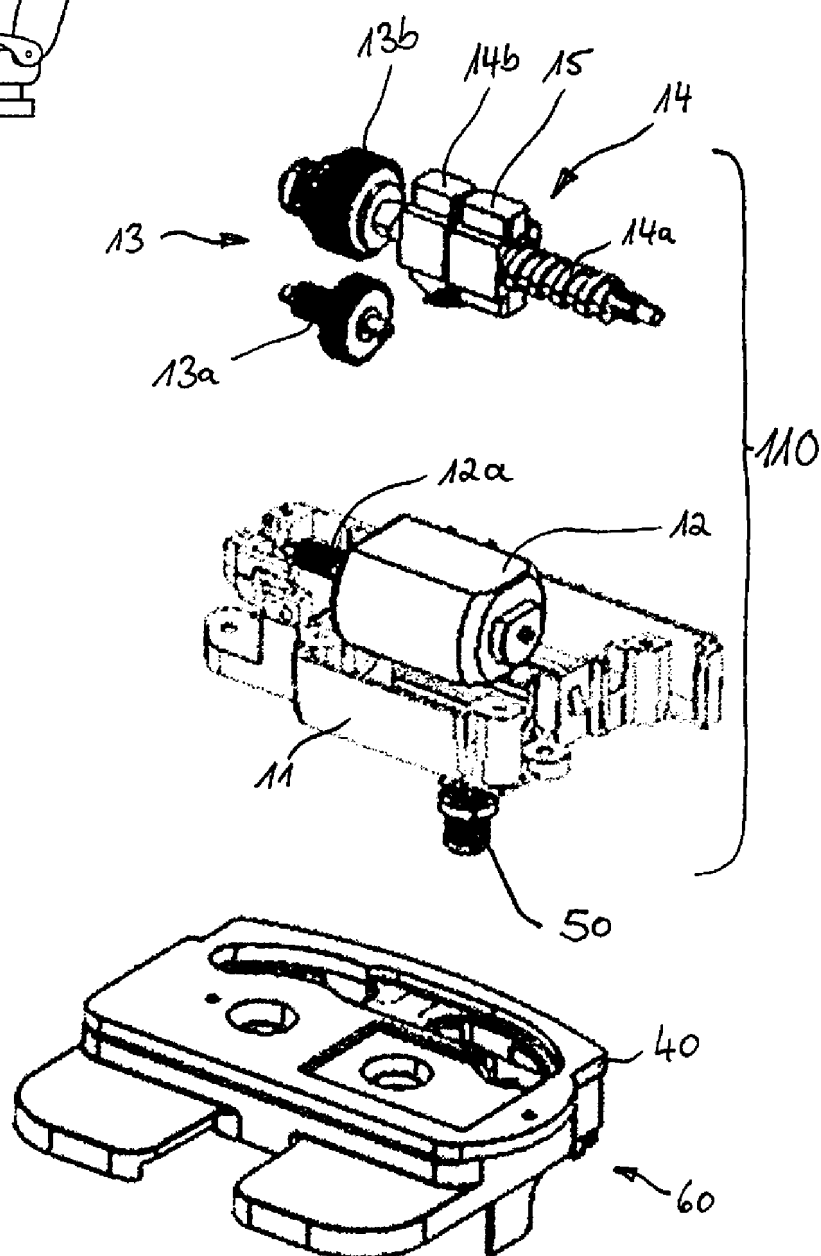


Fig. 4

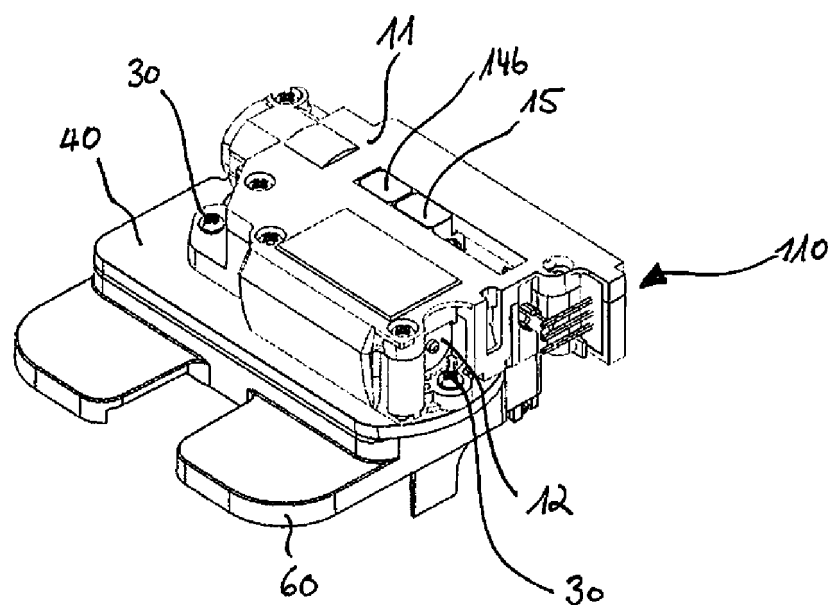


Fig. 5

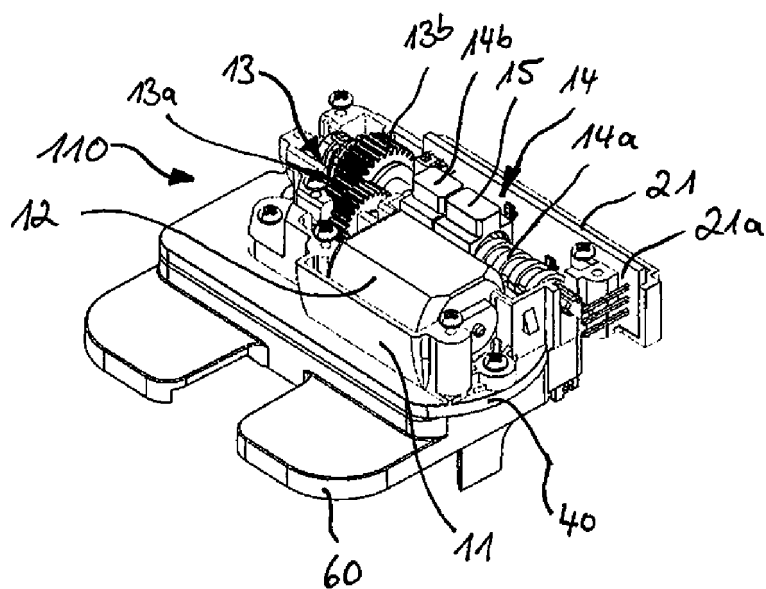


Fig. 6

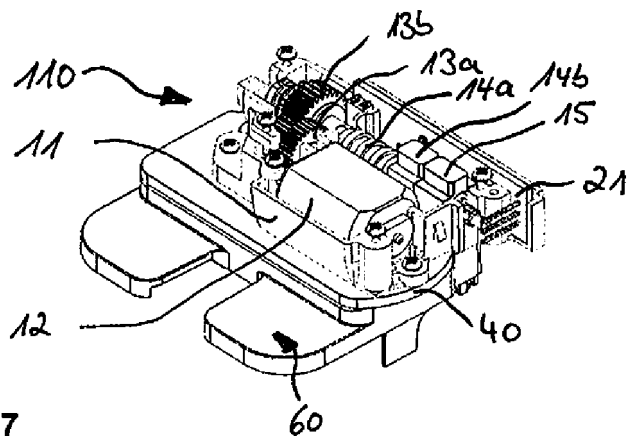


Fig. 7

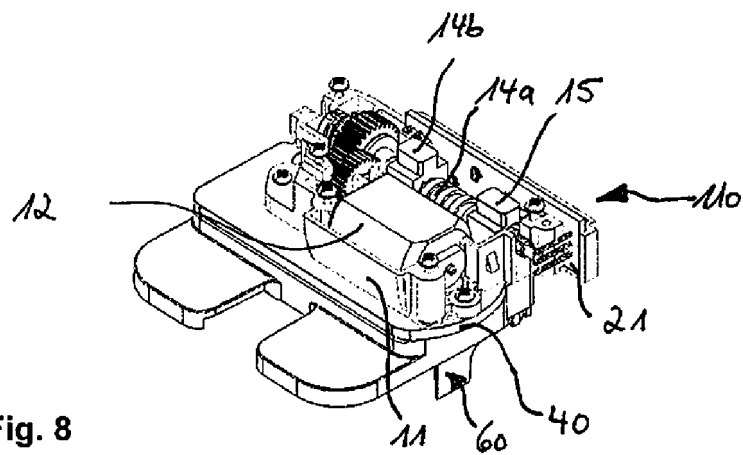


Fig. 8

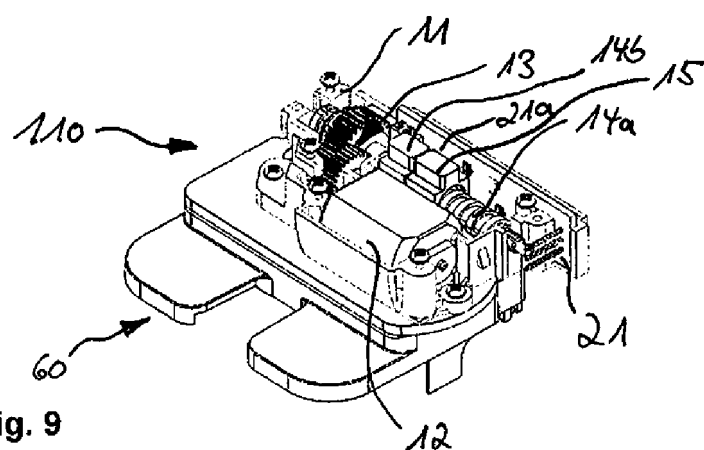


Fig. 9

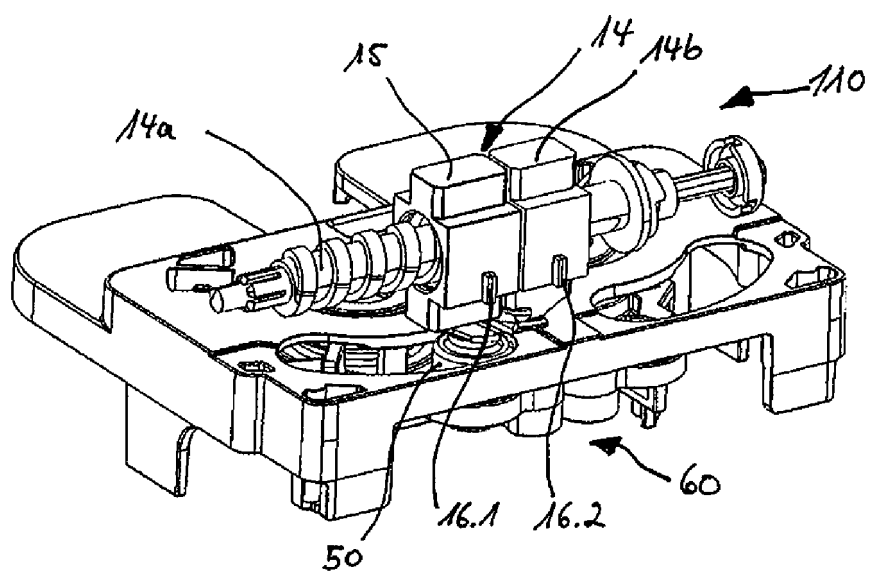


Fig. 10

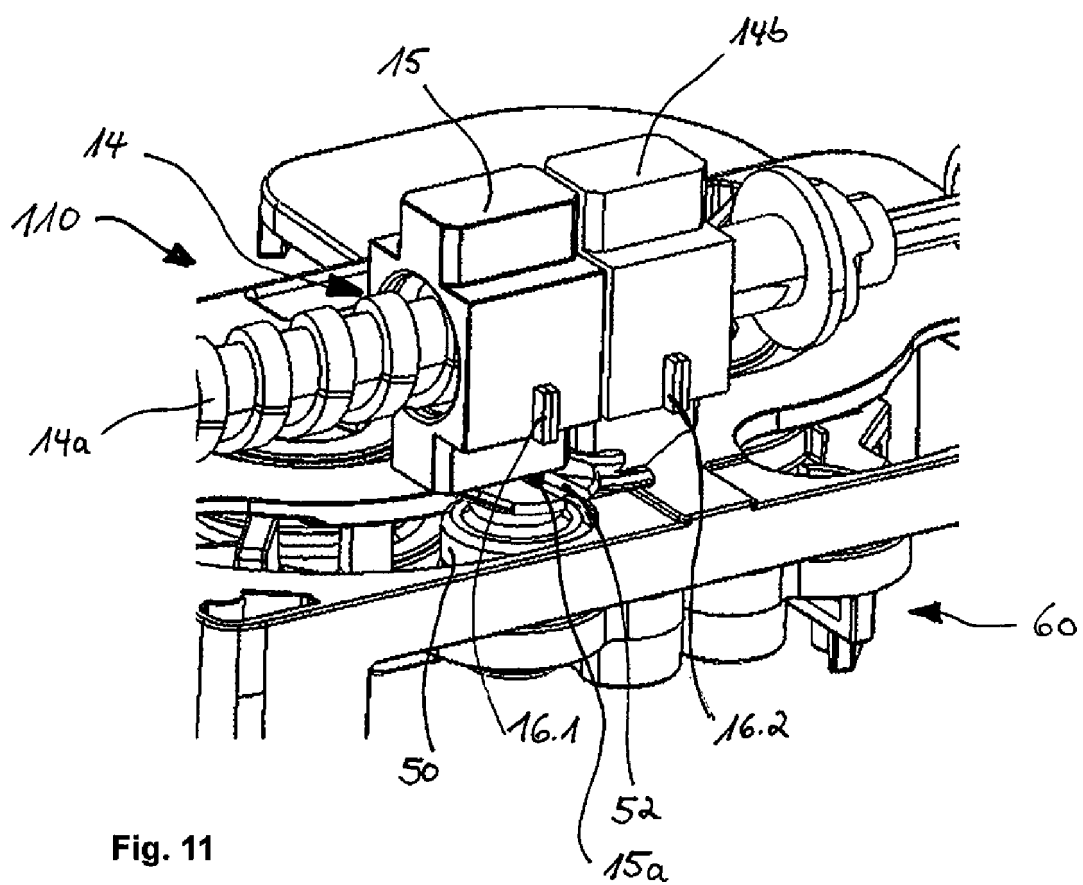


Fig. 11

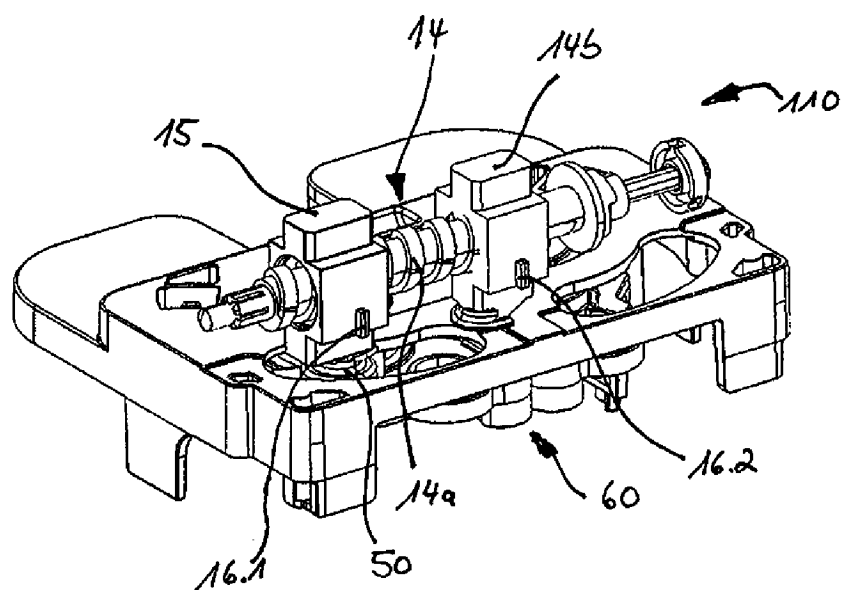


Fig. 12

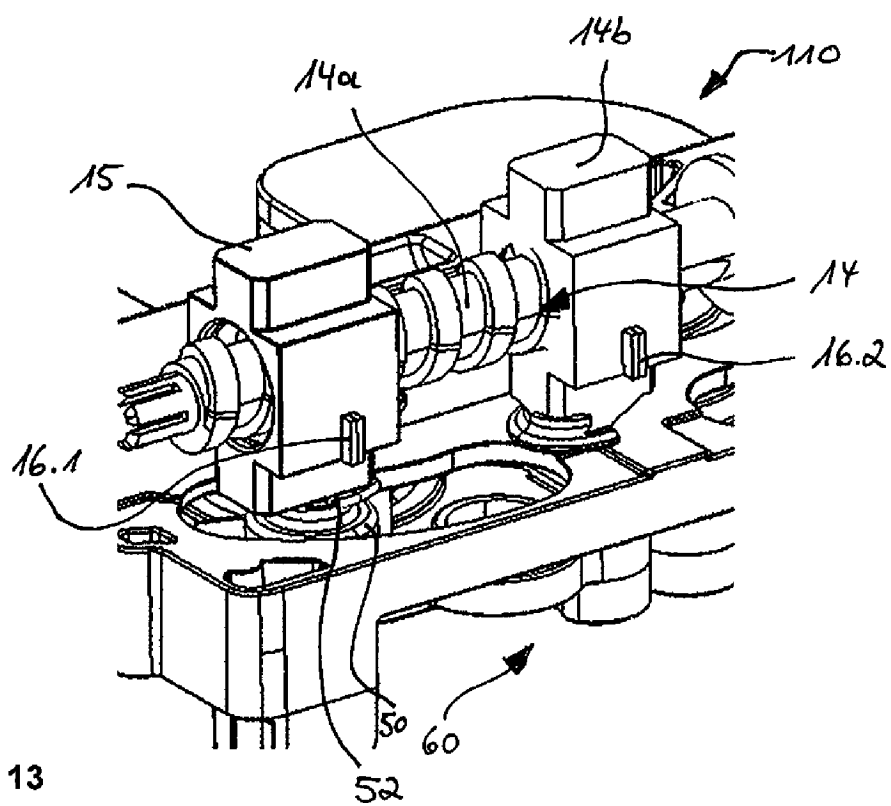


Fig. 13



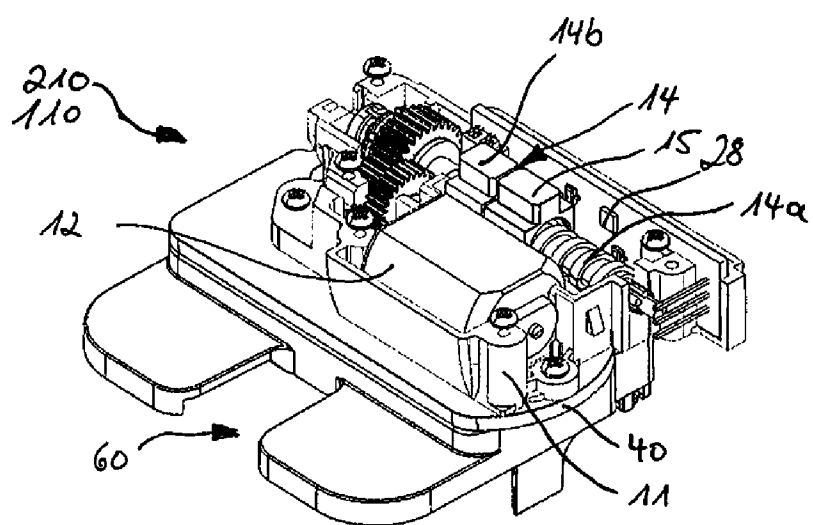


Fig. 14

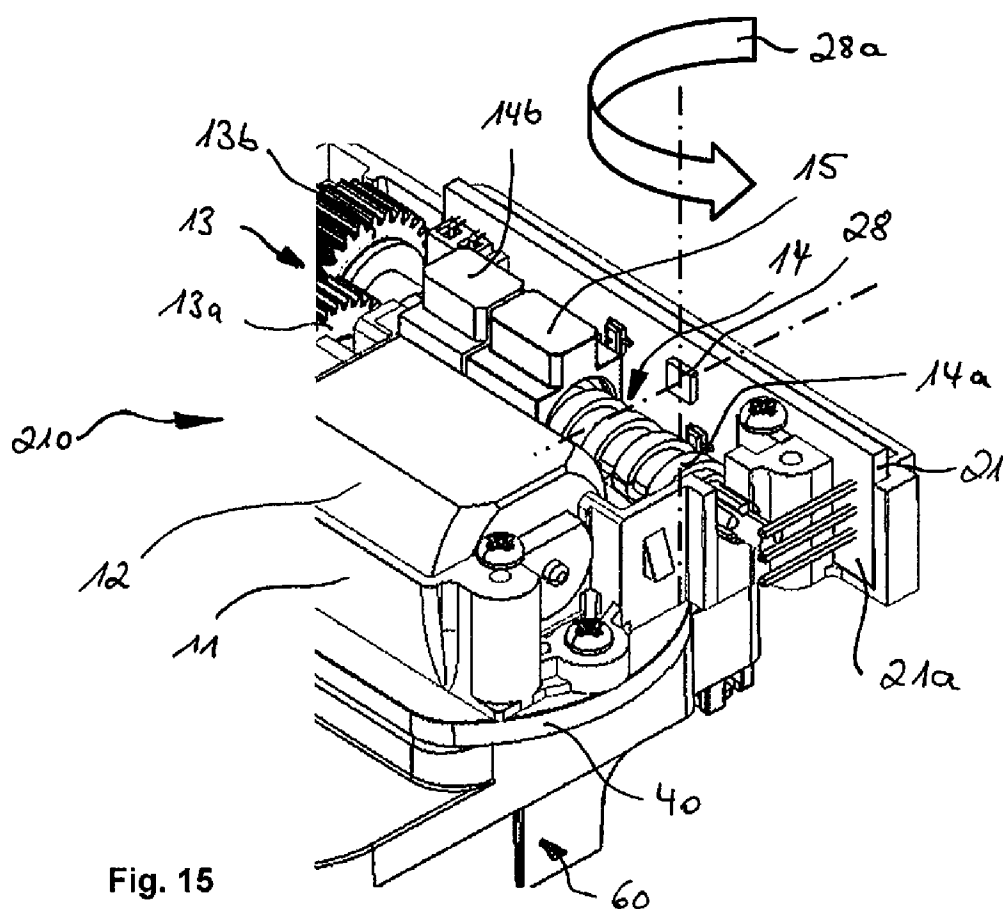


Fig. 15