



(10) **DE 10 2012 212 142 B4** 2014.02.27

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 212 142.0**

(22) Anmeldetag: **11.07.2012**

(43) Offenlegungstag: **24.10.2013**

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **27.02.2014**

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

**B60N 2/06 (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 2012 007 760.2 20.04.2012**

(73) Patentinhaber:

**Johnson Controls GmbH, 51399, Burscheid, DE**

(74) Vertreter:

**Patentanwälte Liedtke & Partner, 99096, Erfurt, DE**

(72) Erfinder:

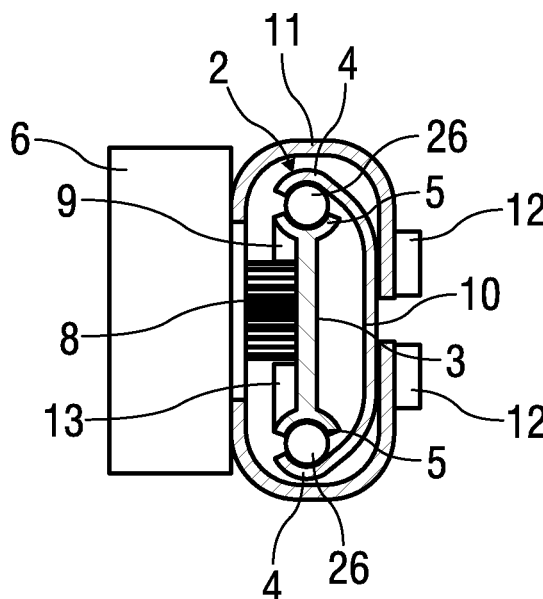
**Kienke, Ingo, 42929, Wermelskirchen, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	29 52 030	C2
DE	35 19 058	A1
DE	100 40 594	A1
DE	10 2004 019 471	A1
DE	10 2006 045 483	A1
GB	1 101 131	A
US	3 365 163	A

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zum elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zum elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes mit zwei Einzelschienen (1) umfassend ein separates elektrisches Antriebsmittel (6) für jede Einzelschiene (1), wobei das elektrische Antriebsmittel (6) als elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung mit mehreren in Reihe geschalteten Planetengetriebe ausgebildet ist, die einen synchronen Antrieb beider Einzelschienen (1) ermöglicht.



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes.

**[0002]** Im Stand der Technik werden elektrisch angetriebene Längsverstellvorrichtungen eines Fahrzeugsitzes von einem einzelnen Antriebsmotor, welcher in einer so genannten Motorbrücke zwischen den beiden Einzelschienen der Längsverstellvorrichtung angeordnet ist, angetrieben. Dabei verteilen Antriebswellen das Drehmoment des Antriebsmotors zwischen den beiden Einzelschienen und treiben jeweils eine Getriebeeinheit an, welche zumindest aus einer Spindel und einem Schneckengetriebe gebildet ist. Derartige Längsverstellvorrichtungen sind beispielsweise aus der DE 35 19 058 A1 und DE 10 2006 045 483 A1 bekannt.

**[0003]** Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung zum elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes anzugeben.

**[0004]** Hinsichtlich der Vorrichtung zum elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes wird die Aufgabe durch die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale gelöst.

**[0005]** Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0006]** Die Vorrichtung zum elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes mit zwei Einzelschienen umfasst erfindungsgemäß ein separates elektrisches Antriebsmittel für jede Einzelschiene, wobei das elektrische Antriebsmittel jeweils als elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung ausgebildet ist. Dies ermöglicht einen kompakten elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung.

**[0007]** Durch die erfindungsgemäße Verwendung von elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnungen als elektrische Antriebsmittel ist, bedingt durch die zum Betrieb der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung notwendigen Ansteuerelektronik, welche vorteilhafterweise ohne separate Sensoren arbeitet, ein synchroner Antrieb beider Einzelschienen der Längsverstellvorrichtung ohne zusätzliche aufwendige Steuer- und/oder Regemaßnahmen ermöglicht.

**[0008]** Vorteilhafterweise ist mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung ein Gewicht einer elektrisch angetriebenen Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes signifikant reduziert, sowie deren Montage erleichtert.

**[0009]** Besonders vorteilhafterweise ist ein Schienenabstand zwischen den beiden Einzelschienen im Fahrzeug variabel anpassbar, ohne eine herkömmliche Motorbrücke und/oder die entsprechenden Antriebswellen verändern zu müssen. Dies erhöht eine Variabilität und ermöglicht den Einsatz baugleicher Einzelschienen in unterschiedlichen Fahrzeugen.

**[0010]** Zweckmäßigerweise ist ein Bauraum, der üblicherweise unterhalb des Fahrzeugsitzes von der Motorbrücke und den zugehörigen Antriebswellen eingenommen wird und einen Fußraum für hinter dem Fahrzeugsitz sitzende Fahrzeuginsassen reduziert, freigehalten, so dass der entsprechende Fußraum vergrößert ist und ein Komfort für die Fahrzeuginsassen erhöht ist. In einer vorteilhaften Ausführungsform kann unterhalb des Fahrzeugsitzes beispielsweise Bauraum für eine Schublade geschaffen werden.

**[0011]** Durch den Entfall der herkömmlichen Längsspindel ist eine Variabilität bei der Auswahl von Schienenprofilen erhöht, so dass beispielsweise leichtere und/oder schmalere Einzelschienen ermöglicht sind, weil keine Längsspindel innerhalb des Schienenprofils angeordnet ist.

**[0012]** In einer vorteilhaften Ausführungsform umfasst das als elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung ausgebildete elektrische Antriebsmittel mehrere in Reihe geschaltete Planetengetriebe. Dadurch sind besonders hohe Drehmomente bei vergleichsweise geringen Drehzahlen erzeugbar. Eine aus einer Planetengetriebeanordnung mit mehreren Planetengetrieben gebildete Antriebseinheit ist besonders kompakt und preiswert.

**[0013]** In einer ersten Ausführungsvariante ist die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung gestellfest an einer Außenschiene der jeweiligen Einzelschiene der Längsverstellvorrichtung angeordnet, wobei eine Zahnstange form-, stoff- und/oder kraftschlüssig sowie gestellfest zumindest abschnittsweise an einer Innenschiene der jeweiligen Einzelschiene der Längsverstellvorrichtung angeordnet ist. Damit ist die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung im Betrieb ortsfest mit einem Sitzunterbau und einer Fahrzeugstruktur gekoppelt, wodurch eine elektrische Kontaktierung vereinfacht ist.

**[0014]** Dabei kann die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung zweckmäßigerweise innenseitig an der Außenschiene angeordnet und mittels zumindest eines Motorhalters reversibel gehalten sein. Dadurch ist die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung platzsparend unterhalb einer Sitzfläche des Fahrzeugsitzes außerhalb eines direkten Sichtbereichs angeordnet.

**[0015]** Weiterhin kann die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung außenseitig an der Außenschiene angeordnet und zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung, welche in einer Basis der Außenschiene ausgeformt ist, reversibel angeordnet und gehalten sein. Dadurch ist, auch in montiertem Zustand der Längsverstellvorrichtung, ein einfacher Zugang zur elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung ermöglicht.

**[0016]** In einer zweiten Ausführungsvariante ist die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung gestellfest an der Innenschiene der jeweiligen Einzelschiene der Längsverstellvorrichtung angeordnet, wobei die Zahnstange form-, stoff- und/oder kraftschlüssig sowie gestellfest zumindest abschnittsweise an der Außenschiene der jeweiligen Einzelschiene der Längsverstellvorrichtung angeordnet ist. Damit ist die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung im Betrieb ortsfest mit dem Fahrzeugsitz gekoppelt und verfährt bei einer Sitzverstellung mit diesem relativ zu Sitzunterbau und Fahrzeugstruktur.

**[0017]** Dabei kann die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung vorteilhafterweise innenseitig an der Innenschiene angeordnet und zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung, welche in der Innenschiene ausgeformt ist, reversibel angeordnet und gehalten sein. Dadurch ist die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung platzsparend unterhalb einer Sitzfläche des Fahrzeugsitzes außerhalb eines direkten Sichtbereichs angeordnet.

**[0018]** Die reversible Anordnung der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung an der jeweiligen Einzelschiene ermöglicht einen einfachen und unkomplizierten Austausch einer defekten elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung.

**[0019]** In einer vorteilhaften Ausführungsform ist in der Basis der Außenschiene eine Nut ausgeformt, welche korrespondierend zu einem Stirnzahnrad der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung ausgeformt ist, wobei das Stirnzahnrad zumindest abschnittsweise innerhalb der Nut angeordnet ist und an Flanken der Nut die Zahnstange und ein Gegenhalter an- oder ausgeformt sind.

**[0020]** In einer alternativen Ausführungsform ist an einem unteren Endbereich der Innenschiene zumindest ein Halteabschnitt an- oder ausgeformt, an oder auf welchem das elektrische Antriebsmittel zumindest abschnittsweise an- oder aufliegt und wobei an der Basis der Außenschiene zumindest ein weiterer Halteabschnitt derart abgewinkelt ausgeformt oder

angeordnet ist, dass an diesem Halteabschnitt die Zahnstange oder der Gegenhalter angeordnet ist.

**[0021]** Besonders bevorzugt erfolgt eine Kraftübertragung zwischen elektrischem Antriebsmittel und Einzelschiene mittels eines an einer Antriebswelle der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung drehfest angeordneten Stirnzahnrads, welches korrespondierend zur Zahnstange ausgebildet ist und kämmend in diese eingreift.

**[0022]** Vorteilhafterweise kann das Stirnzahnrad der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung mit einem weiteren Zahnrad gekoppelt sein, welches mit einer zweiten Zahnstange in kämmendem Eingriff steht. Derart sind größere Momente übertragbar. Weiterhin ist mit einer solchen Ausführungsform eine Crashesicherheit signifikant verbessert.

**[0023]** Anhand der beigelegten schematischen Figuren wird die Erfindung näher erläutert.

**[0024]** Dabei zeigen:

**[0025]** Fig. 1 schematisch eine perspektivische Darstellung einer elektromotorisch verfahrbaren Einzelschiene eines Schienensystems einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes in einer ersten Ausführungsvariante, wobei das elektrische Antriebsmittel an einer Fahrzeugkarosserie angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht,

**[0026]** Fig. 2 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit einem innenseitig an einer Außenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel, wobei das elektrische Antriebsmittel an einer Fahrzeugkarosserie angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht,

**[0027]** Fig. 3 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit einem außenseitig an einer Außenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel, wobei das elektrische Antriebsmittel an einer Fahrzeugkarosserie angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht,

**[0028]** Fig. 4 schematisch eine perspektivische Darstellung einer elektromotorisch verfahrbaren Einzelschiene eines Schienensystems einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes in einer zweiten Ausführungsvariante, wobei das elektrische Antriebsmittel an einer Fahrzeugkarosserie angeordnet ist und das Schienensystem aus Aluminium besteht,

**[0029]** Fig. 5 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit einem innenseitig an einer Außenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel, wobei das elektrische Antriebsmittel an einer Fahrzeugkarosserie angeordnet

net ist und das Schienensystem aus Aluminium besteht,

**[0030]** Fig. 6 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit einem außenseitig an einer Außenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel, wobei das elektrische Antriebsmittel an einer Fahrzeuggarosserie angeordnet ist und das Schienensystem aus Aluminium besteht,

**[0031]** Fig. 7 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit einem innenseitig an einer Innenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel in einer ersten Ausführungsvariante, wobei das elektrische Antriebsmittel an einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht,

**[0032]** Fig. 8 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit einem innenseitig an einer Innenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel in einer zweiten Ausführungsvariante, wobei das elektrische Antriebsmittel an einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht,

**[0033]** Fig. 9 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit einem innenseitig an einer Innenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel in einer dritten Ausführungsvariante, wobei das elektrische Antriebsmittel an einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht,

**[0034]** Fig. 10 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene gemäß Fig. 4 mit einem innenseitig an einer Innenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel in einer ersten Ausführungsvariante, wobei das elektrische Antriebsmittel an einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und das Schienensystem aus Aluminium besteht,

**[0035]** Fig. 11 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene gemäß Fig. 4 mit einem innenseitig an einer Innenschiene angeordneten elektrischen Antriebsmittel in einer ersten Ausführungsvariante, wobei das elektrische Antriebsmittel an einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und das Schienensystem aus Aluminium besteht,

**[0036]** Fig. 12 schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene gemäß Fig. 1 mit einem innenseitig an einer Innenschiene mittels eines zweiteiligen Motorhalters angeordneten elektrischen Antriebsmittel, wobei das elektrische Antriebsmittel an einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht,

**[0037]** Fig. 13 schematisch eine Seitenansicht einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene gemäß Fig. 1

mit einem innenseitig an einer Innenschiene mittels eines zweiteiligen Motorhalters angeordneten elektrischen Antriebsmittel, wobei das elektrische Antriebsmittel an einem Fahrzeugsitz angeordnet ist und das Schienensystem aus Stahl besteht und

**[0038]** Fig. 14 schematisch eine Seitenansicht einer Ausführungsvariante einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene mit zwei Stirnzahnradern und zwei Zahnstangen.

**[0039]** Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

**[0040]** Fig. 1 zeigt schematisch eine perspektivische Darstellung einer elektromotorisch verfahrbaren Einzelschiene 1 eines nicht näher dargestellten, insbesondere gerade oder gekrümmt verlaufenden, Schienensystems einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes in einer ersten Ausführungsvariante.

**[0041]** Die Einzelschiene 1 ist Teil eines Schienensystems zur Sitzverstellung eines Fahrzeugsitzes in Längsrichtung des Fahrzeugs zur Positionierung eines Fahrzeuginsassen. Ein solches Schienensystem ist als herkömmliches Schienensystem ausgebildet und umfasst zwei Einzelschienen 1, welche bevorzugt in Fahrtrichtung beidseitig im Fahrzeug und am Fahrzeugsitz parallel zueinander ausgerichtet angeordnet sind. Dabei umfasst jede Einzelschiene 1 eine Außenschiene 2 und eine Innenschiene 3.

**[0042]** An der Außenschiene 2 können dabei herkömmliche Befestigungsmittel 27 angeordnet sein, welche beispielsweise als Laschen ausgebildet sind und eine Befestigung der Einzelschiene 1 an einer Fahrzeuggarosserie ermöglicht.

**[0043]** Die in Fig. 1 dargestellte Außenschiene 2 und die Innenschiene 3 sind aus Stahl oder einer Stahllegierung gefertigt.

**[0044]** In Betriebsposition des Schienensystems ist die Innenschiene 3 längsverschiebbar zumindest teilweise in der Außenschiene 2 angeordnet und geführt.

**[0045]** Die Außenschiene 2 ist in herkömmlicher und nicht dargestellter Weise an einem Fahrzeugboden eines Fahrzeugs befestigt und vorzugsweise in Längsrichtung des Fahrzeugs ausgerichtet.

**[0046]** An der Innenschiene 3 ist ein herkömmlicher Fahrzeugsitz angeordnet. Durch eine Längsverschiebung der Innenschiene 3 relativ zur Außenschiene 2 ist somit der Fahrzeugsitz im Fahrzeug längsverschiebbar.

**[0047]** In der Ausführungsform nach **Fig. 1** umgreift die Außenschiene **2** die Innenschiene **3** unter- und oberhalb. Die Außenschiene **2** weist dabei einen nahezu c-förmigen Profilquerschnitt mit zwei Außenschenkeln **4** auf.

**[0048]** Die in der Außenschiene **2** angeordneten Endbereiche **5** der Innenschiene **3** sind jeweils korrespondierend zu dem aufnehmenden Schienenprofil, insbesondere den Außenschenkeln **4**, der Außenschiene **2** ausgeformt. Dabei weisen die Endbereiche **5** der Innenschiene **3** bevorzugt einen Y-förmigen Querschnitt auf.

**[0049]** Zur reibungsminimierten Führung und Verschiebung der Innenschiene **3** relativ zur Außenschiene **2** sind zwischen beiden Schienen **2**, **3** ober- und unterseitig in **Fig. 2** dargestellte herkömmliche Wälzkörper **26** drehbar angeordnet. Als Wälzkörper **26** werden vorzugsweise herkömmliche Stahlkugeln oder tonnenförmige Wälzkörper verwendet.

**[0050]** Diese Wälzkörper **26** rollen zwischen dem jeweiligen Außenschenkel **4** der Außenschiene **2** und dem Endbereich **5** der Innenschiene **3** und ermöglichen dadurch eine reibungsminimierte und kraftreduzierte Bewegung der Innenschiene **3** relativ zur Außenschiene **2**.

**[0051]** Erfindungsgemäß ist jeder Einzelschiene **1** der Längsverstellvorrichtung ein separates elektrisches Antriebsmittel **6** zugeordnet. Dabei ist das elektrische Antriebsmittel **6** als elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung, insbesondere als Taumelgetriebe, ausgebildet. Eine solche Planetengetriebeanordnung kann in einer bevorzugten Ausführungsvariante mehrere Planetengetriebe umfassen und besonders hohe Drehmomente bei vergleichsweise geringen Drehzahlen erzeugen. Eine aus einer Planetengetriebeanordnung mit mehreren Planetengetrieben gebildete Antriebseinheit ist besonders kompakt und preiswert.

**[0052]** In einer ersten in **Fig. 1** dargestellten Ausführungsvariante ist das elektrische Antriebsmittel **6** gestellfest an einer Außenschiene **2** der Einzelschiene **1** der Längsverstellvorrichtung angeordnet und damit im Betrieb ortsfest mit einem Sitzunterbau und einer Fahrzeugstruktur gekoppelt.

**[0053]** Eine Kraftübertragung zwischen elektrischem Antriebsmittel **6** und Einzelschiene **1** erfolgt dabei mittels eines an einer Antriebswelle **7** des elektrischen Antriebsmittels **6** angeordneten Stirnzahnrads **8**, welches auf eine an der Innenschiene **3** zumindest abschnittsweise angeordnete Zahnstange **9** einwirkt.

**[0054]** Zahnstange **9** und Stirnzahnrad **8** sind in herkömmlicher Weise korrespondierend zueinander ausgeformt, insbesondere weist die entsprechende

Verzahnung ein gleiches Modul auf. Dabei stehen Zahnstange **9** und Stirnzahnrad **8** in herkömmlicher Weise in kämmendem Eingriff.

**[0055]** Die Zahnstange **9** ist gestellfest, beispielsweise form-, stoff- und/oder kraftschlüssig, an der Innenschiene **3**, insbesondere im Bereich eines der Endbereiche **5**, angeordnet.

**[0056]** Durch die erfindungsgemäße Verwendung von elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnungen als elektrische Antriebsmittel **6** ist, bedingt durch die zum Betrieb der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung notwendigen Ansteuerelektronik, ein synchroner Antrieb beider Einzelschienen **1** der Längsverstellvorrichtung ohne zusätzliche aufwendige Maßnahmen ermöglicht.

**[0057]** Besonders vorteilhafterweise ist ein Schienenabstand zwischen den beiden Einzelschienen **1** im Fahrzeug variabel anpassbar, ohne eine Motorbrücke und/oder die entsprechenden Antriebswellen verändern zu müssen. Dies erhöht eine Variabilität und ermöglicht den Einsatz der Einzelschienen **1** in unterschiedlichen Fahrzeugen.

**[0058]** Durch den Entfall der herkömmlichen Längsspindel ist eine Variabilität bei der Auswahl von Schienenprofilen für die Einzelschiene **1** erhöht, so dass beispielsweise leichtere und/oder schmalere Einzelschienen **1** ermöglicht sind.

**[0059]** **Fig. 2** zeigt schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene **1** gemäß **Fig. 1** mit dem innenseitig an der Außenschiene **2** angeordneten elektrischen Antriebsmittel **6**. Dabei wird als Innenseite der Außenschiene **2** die offene, von einer Basis **10** abgewandte, Seite des c-förmigen Profils der Außenschiene **2** bezeichnet.

**[0060]** In dieser Ausführungsform ist das elektrische Antriebsmittel **6** an einem Motorhalter **11** in herkömmlicher Weise gehalten. Der Motorhalter **11** ist dabei die Einzelschiene **1** ober- und/oder unterseitig umgreifend ausgebildet und an der Basis **10** der Außenschiene **2** mittels zumindest eines, bevorzugt zweier, herkömmlicher Befestigungsmittel **12**, beispielsweise Schrauben, reversibel gehalten.

**[0061]** In einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform kann der Motorhalter **11** stoffschlüssig an der Außenschiene **2** angeordnet werden und das elektrische Antriebsmittel **6** wird in herkömmlicher Weise reversibel am Motorhalter **11** befestigt.

**[0062]** An dem Endbereich **5** der Innenschiene **3** mit der Zahnstange **9** gegenüberliegenden Endbereich **5** ist bevorzugt ein Gegenhalter **13** angeordnet, welcher auf das Stirnzahnrad **8** auf der der Zahnstange **9** gegenüberliegenden Seite einwirkt und derart ein

Abheben des Stirnzahnrads **8** von der Zahnstange **9** verhindert.

**[0063]** Dadurch stehen das Stirnzahnrad **8** und eine Zahnstange **9** auch bei sehr großen einwirkenden Kräften, beispielsweise in einem Crashfall, in einem formschlüssigen Eingriff und verhindern derart eine Bewegung der Einzelschiene **1** und eine Bewegung des Fahrzeugsitzes gegenüber der Fahrzeugkarosserie.

**[0064]** In einer besonders vorteilhaften, nicht näher dargestellten Ausführungsform ist eine in Richtung des Stirnzahnrads **8** weisende Oberfläche des Gegenhalters **13** mit einer Gleitschicht versehen, welche einen Verschleiß des Gegenhalters **13** reduziert.

**[0065]** Fig. 3 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene **1** gemäß Fig. 1 mit dem außenseitig an der Außenschiene **2** angeordneten elektrischen Antriebsmittel **6**. Dabei wird als Außenseite der Außenschiene **2** die Basis **10** bezeichnet.

**[0066]** Diese Ausführungsvariante entspricht im Wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 2 mit dem Unterschied, dass das elektrische Antriebsmittel **6** zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung **14**, welche in der Basis **10** der Außenschiene **2** ausgeformt ist, angeordnet und gehalten ist.

**[0067]** Fig. 4 zeigt schematisch eine perspektivische Darstellung einer elektromotorisch verfahrbaren Einzelschiene **1** eines nicht näher dargestellten Schienensystems einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes in einer ersten Ausführungsvariante.

**[0068]** Diese Ausführungsvariante entspricht im Wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 1 mit dem Unterschied, dass Außenschiene **2** und Innenschiene **3** aus einem Leichtmetall, beispielsweise Aluminium oder einer Aluminiumlegierung oder Magnesium oder einer Magnesiumlegierung gefertigt sind und entsprechend der Erfordernisse dieses Materials ausgeformt sind. Dabei sind insbesondere die Außenschenkel **4** der Außenschiene **2** und die Endbereiche **5** der Innenschiene **3** entsprechend verstärkt.

**[0069]** Außenschiene **2** und Innenschiene **3** werden dabei bevorzugt in einem Strangpressverfahren hergestellt.

**[0070]** Beispielsweise können zur Minimierung der Flächenpressung und eines daraus resultierenden Verschleißes zwei Reihen von Wälzkörpern **26** nebeneinander unterseitig der Innenschiene **3** angeordnet sein.

**[0071]** Fig. 5 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene **1** gemäß Fig. 4 mit dem innenseitig an der Außenschiene **2** angeordneten elektrischen Antriebsmittel **6**. Diese Ausführungsvariante entspricht im Wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 2 mit dem Unterschied, dass der Motorhalter **11** stirnseitig und/oder oberseitig mittels herkömmlicher Befestigungsmittel **12** an der Außenschiene gehalten ist.

**[0072]** In einer nicht dargestellten alternativen Ausführungsform kann der Motorhalter **11** stoffschlüssig an der Außenschiene **2** angeordnet werden und das elektrische Antriebsmittel **6** wird in herkömmlicher Weise reversibel am Motorhalter **11** befestigt.

**[0073]** Fig. 6 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene **1** gemäß Fig. 4 mit dem außenseitig an der Außenschiene **2** angeordneten elektrischen Antriebsmittel **6**.

**[0074]** Diese Ausführungsvariante entspricht im Wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 5 mit dem Unterschied, dass das elektrische Antriebsmittel **6** zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung **14**, welche in der Basis **10** der Außenschiene **2** ausgeformt ist, angeordnet und gehalten ist.

**[0075]** In einer zweiten Ausführungsvariante ist das elektrische Antriebsmittel **6** gestellfest an der Innenschiene **3** der Einzelschiene **1** der Längsverstellvorrichtung angeordnet und ist damit im Betrieb ortsfest mit dem Fahrzeugsitz gekoppelt und verfährt bei einer Sitzverstellung mit diesem relativ zu Sitzunterbau und Fahrzeugstruktur.

**[0076]** Eine Kraftübertragung zwischen elektrischem Antriebsmittel **6** und Einzelschiene **1** erfolgt dabei mittels des an der Antriebswelle **7** des elektrischen Antriebsmittels **6** angeordneten Stirnzahnrads **8**, welches auf eine an der Außenschiene **2** zumindest abschnittsweise angeordnete Zahnstange **9** einwirkt.

**[0077]** Zahnstange **9** und Stirnzahnrad **8** sind in herkömmlicher Weise korrespondierend zueinander ausgeformt, insbesondere weist die entsprechende Verzahnung ein gleiches Modul auf.

**[0078]** Die Zahnstange **9** ist gestellfest, beispielsweise form-, stoff- und/oder kraftschlüssig, an der Außenschiene **2** angeordnet.

**[0079]** Fig. 7 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung der elektrisch verfahrbaren Einzelschiene **1** gemäß Fig. 1 mit einem innenseitig an der Innenschiene **3** angeordneten elektrischen Antriebsmittel **6** in einer ersten Ausführungsvariante. Dabei wird als Innenseite der Innenschiene **3** die von der Basis **10** der Au-

ßenschiene 2 abgewandte Seite der Innenschiene 3 bezeichnet.

**[0080]** Das elektrische Antriebsmittel 6 ist zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung 14, welche in der Innenschiene 3 beispielsweise als Durchgangsloch ausgeformt ist, angeordnet und gehalten.

**[0081]** Das Stirnzahnrad 8 ist dabei derart angeordnet, dass es mit der Zahnstange 9 in kämmendem Eingriff steht. Zahnstange 9 und Gegenhalter 13 sind in dieser Ausführungsvariante als separate Bauteile ausgebildet und an der im Wesentlichen ebenen Basis 10 der Außenschiene 2 gestellfest form-, stoff- und/oder kraftschlüssig befestigt.

**[0082]** Fig. 8 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung der elektrisch verfahrbaren Einzelschiene 1 gemäß Fig. 1 mit einem innenseitig an der Innenschiene 3 angeordneten elektrischen Antriebsmittel 6 in einer zweiten Ausführungsvariante.

**[0083]** Diese Ausführungsvariante entspricht im Wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 7 mit dem Unterschied, dass in der Basis 10 der Außenschiene 2 eine Nut 15 ausgeformt ist, welche korrespondierend zum Stirnzahnrad 8 ausgeformt ist. Das Stirnzahnrad 8 ist dabei zumindest abschnittsweise innerhalb der Nut 15 angeordnet.

**[0084]** An den Flanken 16 der Nut 15 sind entsprechend die Zahnstange 9 und der Gegenhalter 13 an- oder ausgeformt. Diese An- oder Ausformung kann in einer bevorzugten Ausführungsvariante einstückig erfolgen.

**[0085]** Fig. 9 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung der elektrisch verfahrbaren Einzelschiene 1 gemäß Fig. 1 mit einem innenseitig an der Innenschiene 3 angeordneten elektrischen Antriebsmittel 6 in einer dritten Ausführungsvariante.

**[0086]** Diese Ausführungsvariante entspricht im Wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 7 mit dem Unterschied, dass am unteren Endbereich 5 der Innenschiene 3 ein Halteabschnitt 17 an- oder ausgeformt ist, an oder auf welchem das elektrische Antriebsmittel 6 zumindest abschnittsweise an- oder aufliegt.

**[0087]** Weiterhin sind an der Basis 10 der Außenschiene 2 zwei weitere Halteabschnitte 18 derart abgewinkelt ausgeformt oder angeordnet, dass an einem dieser Halteabschnitte 18 die Zahnstange 9 angeordnet ist, während am anderen Halteabschnitt 18 der Gegenhalter 13 angeordnet ist.

**[0088]** Fig. 10 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung der elektrisch verfahrbaren Einzelschiene 1 ge-

mäß Fig. 4 mit einem innenseitig an der Innenschiene 3 angeordneten elektrischen Antriebsmittel 6 in einer ersten Ausführungsvariante. Dabei wird als Innenseite der Innenschiene 3 die von der Basis 10 der Außenschiene 2 abgewandte Seite der Innenschiene 3 bezeichnet.

**[0089]** Das elektrische Antriebsmittel 6 ist zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung 14, welche in der Innenschiene 3 beispielsweise als Durchgangsloch ausgeformt ist, angeordnet und gehalten.

**[0090]** Dabei kann die Aufnahmeöffnung 14 stufenartig zum Kappelmotor 6 hin erweitert sein.

**[0091]** Das Stirnzahnrad 8 ist dabei derart angeordnet, dass es mit der Zahnstange 9 in kämmendem Eingriff steht. Zahnstange 9 und Gegenhalter 13 sind in dieser Ausführungsvariante als separate Bauteile ausgebildet und an der im Wesentlichen ebenen Basis 10 der Außenschiene 2 gestellfest form-, stoff- und/oder kraftschlüssig befestigt.

**[0092]** Dabei ist an der Basis 10 der Außenschiene 2 ein Halteabschnitt 18 derart abgewinkelt ausgeformt oder angeordnet, dass an diesem Halteabschnitt 18 der Gegenhalter 13 angeordnet ist.

**[0093]** Fig. 11 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung der elektrisch verfahrbaren Einzelschiene 1 gemäß Fig. 4 mit einem innenseitig an der Innenschiene 3 angeordneten elektrischen Antriebsmittel 6 in einer zweiten Ausführungsvariante.

**[0094]** Diese Ausführungsvariante entspricht im Wesentlichen der Ausführungsvariante nach Fig. 10 mit dem Unterschied, dass an der Basis 10 der Außenschiene 2 zwei weitere Halteabschnitte 18 derart abgewinkelt ausgeformt oder angeordnet sind, dass an einem dieser Halteabschnitte 18 die Zahnstange 9 angeordnet ist, während am anderen Halteabschnitt 18 der Gegenhalter 13 angeordnet ist.

**[0095]** Fig. 12 zeigt schematisch eine Schnittdarstellung der elektrisch verfahrbaren Einzelschiene 1 gemäß Fig. 1 mit einem innenseitig an der Innenschiene 3 mittels eines zweiteiligen Motorhalters 11 angeordneten elektrischen Antriebsmittel 6.

**[0096]** Ein solcher zweiteiliger Motorhalter 11 umfasst ein erstes Einzelteil 19 und ein zweites Einzelteil 20. Dabei ist das erste Einzelteil 19 innenseitig an der Innenschiene 3 angeordnet und das zweite Einzelteil 20 an der gegenüberliegenden Seite. Die Innenschiene 3 wird somit abschnittsweise von den Einzelteilen 19, 20 des zweiteiligen Motorhalters 11 umschlossen.

**[0097]** In den Einzelteilen 19, 20 des zweiteiligen Motorhalters 11 ist jeweils eine Aufnahmeöffnung 21

als Durchgangsöffnung oder -bohrung ausgeformt, wobei diese Aufnahmeöffnungen **21** korrespondierend zu der Aufnahmeöffnung **14** in der Innenschiene **3** und dem aufzunehmenden Abschnitt des elektrischen Antriebsmittels **6** ausgebildet sind. Zur Anordnung des elektrischen Antriebsmittels **6** sind die Aufnahmeöffnungen **21** der Einzelteile **19**, **20** und die Aufnahmeöffnung **14** der Innenschiene **3** deckungsgleich angeordnet.

**[0098]** Fig. 13 zeigt schematisch eine Seitenansicht der elektrisch verfahrbaren Einzelschiene **1** gemäß Fig. 1 mit einem innenseitig an der Innenschiene **3** mittels eines zweiteiligen Motorhalters **11** angeordneten elektrischen Antriebsmittel **6**.

**[0099]** In Längsrichtung der Innenschiene **3** ist beidseitig der Aufnahmeöffnungen **14**, **21** jeweils ein Befestigungsabschnitt **22**, beispielsweise als Gewindebohrung, in den entsprechenden Bauteilen ausgeformt. Während der Montage des Kappelmotors an der Innenschiene **3** werden herkömmliche Befestigungsmittel **23**, beispielsweise Schrauben, in den Befestigungsabschnitten **22** angeordnet und verbinden derart die Einzelteile **19**, **20** des zweiteiligen Motorhalters **11**, die Innenschiene **3** und das elektrische Antriebsmittel **6** miteinander.

**[0100]** Das Einzelteil **20** weist bevorzugt eine Nut zur Führung der Zahnstange **9** auf.

**[0101]** Fig. 14 zeigt schematisch eine Seitenansicht einer Ausführungsvariante einer elektrisch verfahrbaren Einzelschiene **1** mit zwei Stirnzahnrädern **8**, **24** und zwei Zahnstangen **9**, **25**.

**[0102]** In dieser vorteilhaften Ausführungsform ist das Stirnzahnrad **8** des elektrischen Antriebsmittels **6** mit einem weiteren Stirnzahnrad **24** gekoppelt, welches auf eine zweite Zahnstange **25** einwirkt, welche an Stelle des Gegenhalters **13** an der Einzelschiene **1** angeordnet ist, so dass derart größere Momente übertragbar sind.

**[0103]** Die Stirnzahnräder **8**, **24** sind korrespondierend zueinander ausgebildet und stehen in kämmendem Eingriff, so dass eine Drehbewegung des elektrischen Antriebsmittels **6** vom Stirnzahnrad **8** an das Stirnzahnrad **24** übertragen wird.

**[0104]** Dabei stehen das Stirnzahnrad **8** mit der Zahnstange **9** und das Stirnzahnrad **24** mit der zweiten Zahnstange **25** in kämmendem Eingriff. Dabei sind die Zahnstange **9** und die Zahnstange **25** gemeinsam am selben Bauteil der Einzelschiene **1** angeordnet und bewegen sich gleichsinnig.

## Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Einzelschiene
<b>2</b>	Außenschiene
<b>3</b>	Innenschiene
<b>4</b>	Außenschenkel
<b>5</b>	Endbereich
<b>6</b>	elektrisches Antriebsmittel
<b>7</b>	Antriebswelle
<b>8</b>	Stirnzahnrad
<b>9</b>	Zahnstange
<b>10</b>	Basis
<b>11</b>	Motorhalter
<b>12</b>	Befestigungsmittel
<b>13</b>	Gegenhalter
<b>14</b>	Aufnahmeöffnung
<b>15</b>	Nut
<b>16</b>	Flanke
<b>17</b>	Halteabschnitt
<b>18</b>	weiterer Halteabschnitt
<b>19</b>	erstes Einzelteil
<b>20</b>	zweites Einzelteil
<b>21</b>	Aufnahmeöffnung
<b>22</b>	Befestigungsabschnitt
<b>23</b>	Befestigungsmittel
<b>24</b>	weiteres Stirnzahnrad
<b>25</b>	Zahnstange
<b>26</b>	Wälzkörper

## Patentansprüche

1. Vorrichtung zum elektrischen Antrieb einer Längsverstellvorrichtung eines Fahrzeugsitzes mit zwei Einzelschienen (**1**) umfassend ein separates elektrisches Antriebsmittel (**6**) für jede Einzelschiene (**1**), wobei das elektrische Antriebsmittel (**6**) als elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung mit mehreren in Reihe geschalteten Planetengetriebe ausgebildet ist, die einen synchronen Antrieb beider Einzelschienen (**1**) ermöglicht.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung gestellfest an einer Außenschiene (**2**) der jeweiligen Einzelschiene (**1**) der Längsverstellvorrichtung angeordnet ist, wobei eine Zahnstange (**9**) form-, stoff- und/oder kraftschlüssig sowie gestellfest zumindest abschnittsweise an einer Innenschiene (**3**) der jeweiligen Einzelschiene (**1**) der Längsverstellvorrichtung angeordnet ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung innenseitig an der Außenschiene (**2**) angeordnet ist und mittels zumindest eines Motorhalters (**11**) reversibel gehalten ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung außenseitig an der Au-



ßenschiene (2) angeordnet ist und zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung (14), welche in einer Basis (10) der Außenschiene (2) ausgeformt ist, reversibel angeordnet und gehalten ist.

gekoppelt ist, welches mit einer zweiten Zahnstange (25) in kämmendem Eingriff steht.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

5. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung gestellfest an der Innenschiene (3) der jeweiligen Einzelschiene (1) der Längsverstellvorrichtung angeordnet ist, wobei die Zahnstange (9) form-, stoff- und/oder kraftschlüssig sowie gestellfest zumindest abschnittsweise an der Außenschiene (2) der jeweiligen Einzelschiene (1) der Längsverstellvorrichtung angeordnet ist.

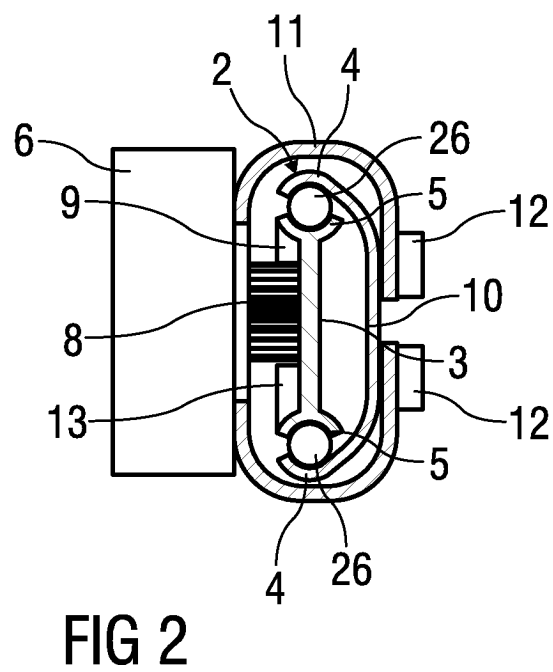
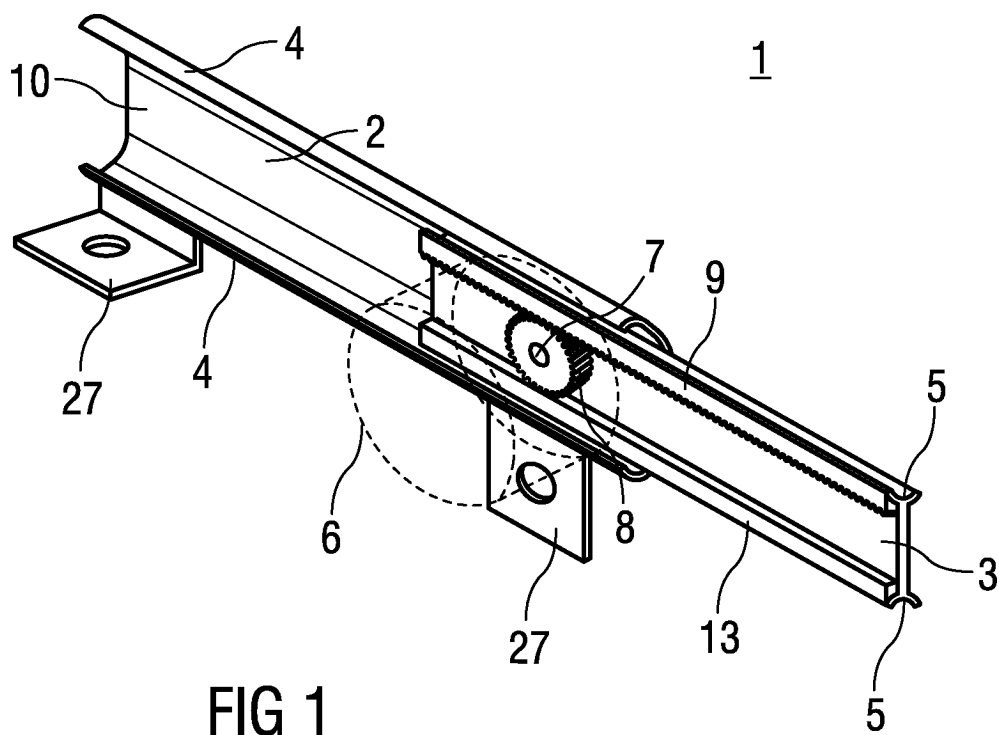
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektromechanisch aktuierte Planetengetriebeanordnung innenseitig an der Innenschiene (3) angeordnet ist und zumindest abschnittsweise in einer entsprechenden Aufnahmeöffnung (14), welche in der Innenschiene (3) ausgeformt ist, reversibel angeordnet und gehalten ist.

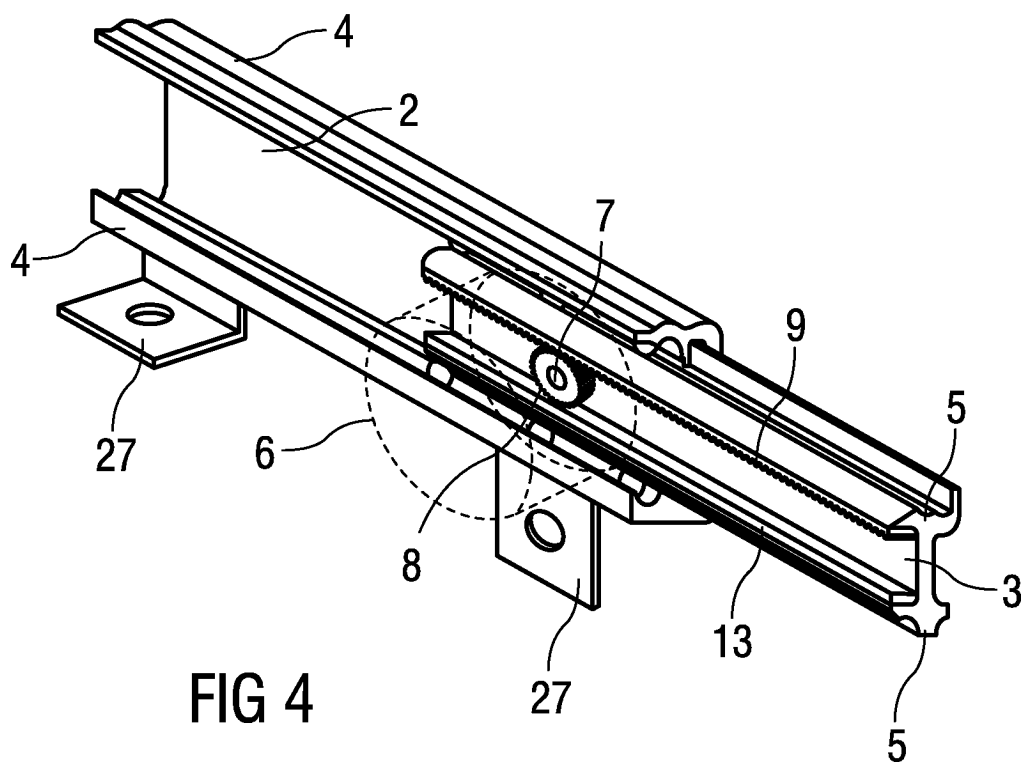
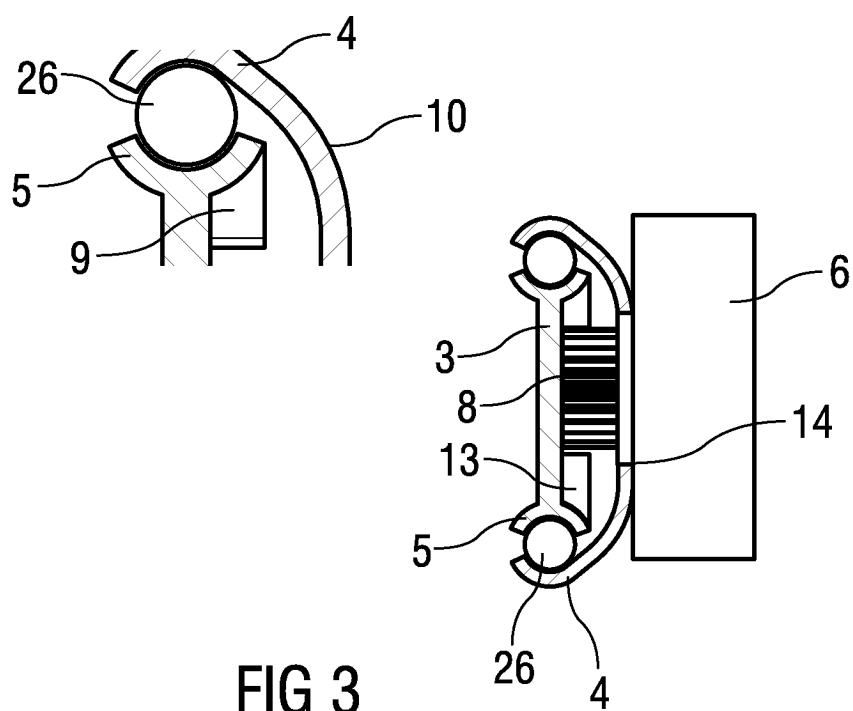
7. Vorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass in der Basis (10) der Außenschiene (2) eine Nut (15) ausgeformt ist, welche korrespondierend zu einem Stirnzahnrad (8) der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung ausgeformt ist, wobei das Stirnzahnrad (8) zumindest abschnittsweise innerhalb der Nut (15) angeordnet ist und an Flanken (16) der Nut (15) die Zahnstange (9) und ein Gegenhalter (13) an- oder ausgeformt sind oder dass an einem unteren Endbereich (5) der Innenschiene (3) zumindest ein Halteabschnitt (17) an- oder ausgeformt ist, an oder auf welchem das elektrische Antriebsmittel (6) zumindest abschnittsweise an- oder aufliegt und wobei an der Basis (10) der Außenschiene (2) zumindest ein weiterer Halteabschnitt (18) derart abgewinkelt ausgeformt oder angeordnet ist, dass an diesem Halteabschnitt (18) die Zahnstange (9) oder der Gegenhalter (13) angeordnet ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Kraftübertragung zwischen elektrischem Antriebsmittel (6) und Einzelschiene (1) erfolgt mittels eines an einer Antriebswelle (7) der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung drehfest angeordneten Stirnzahnrads (8), welches korrespondierend zur Zahnstange (9) ausgebildet ist und kämmend in diese eingreift.

9. Vorrichtung nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Stirnzahnrad (8) der elektromechanisch aktuierten Planetengetriebeanordnung mit einem weiteren Zahnrad (24)

Anhängende Zeichnungen





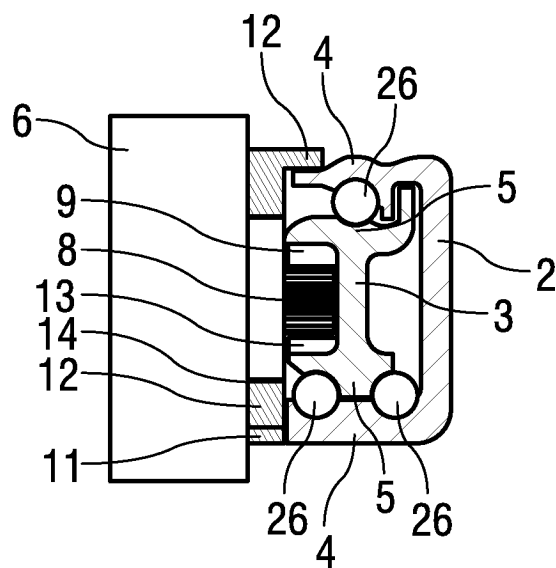


FIG 5

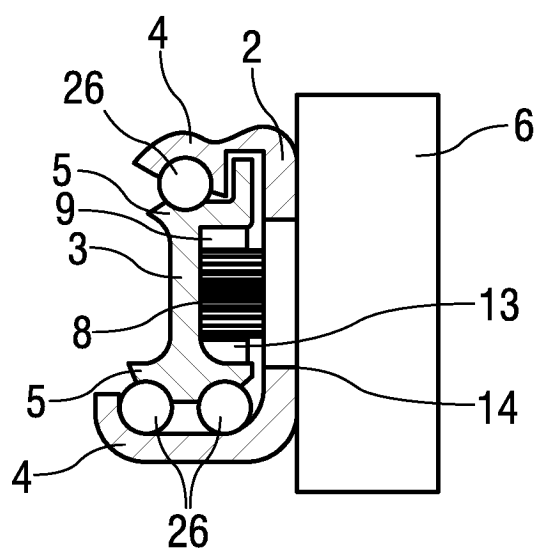


FIG 6

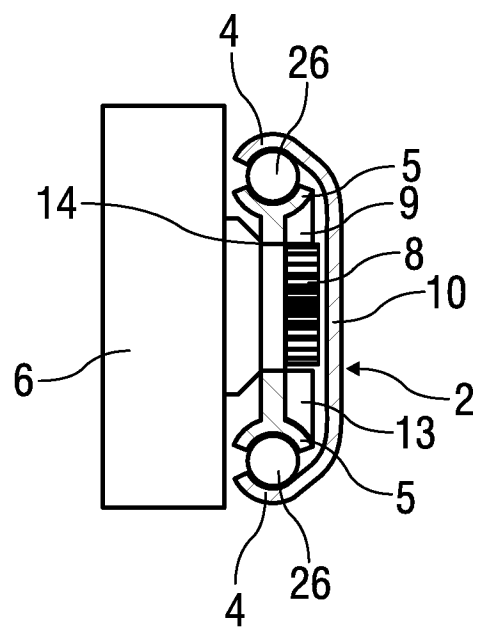


FIG 7

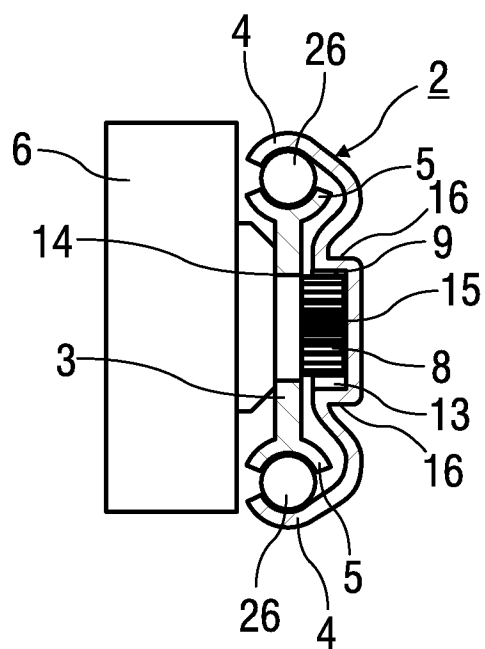


FIG 8

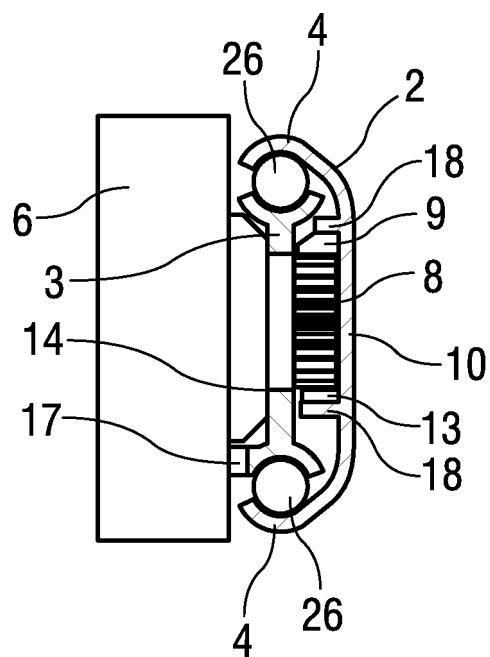


FIG 9

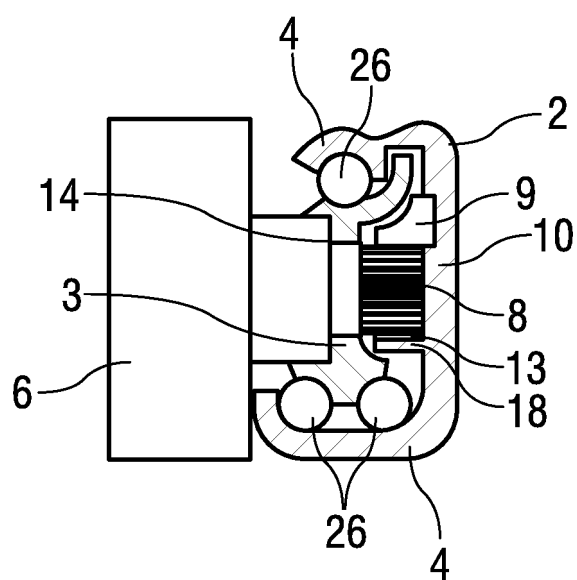


FIG 10

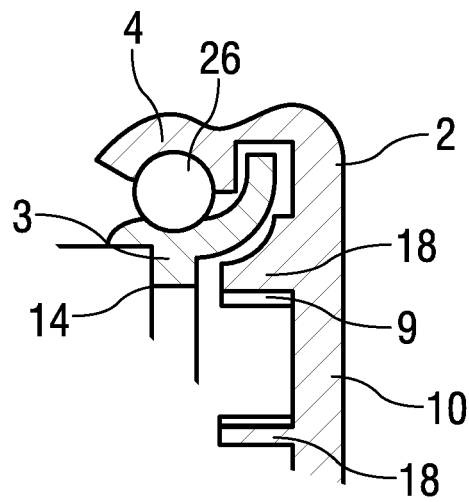


FIG 11

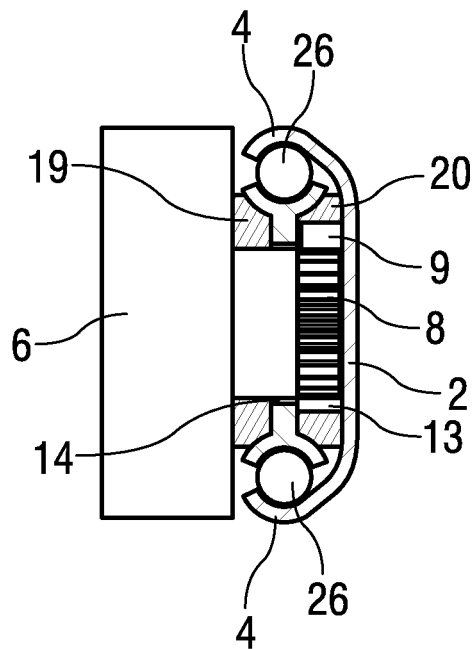


FIG 12

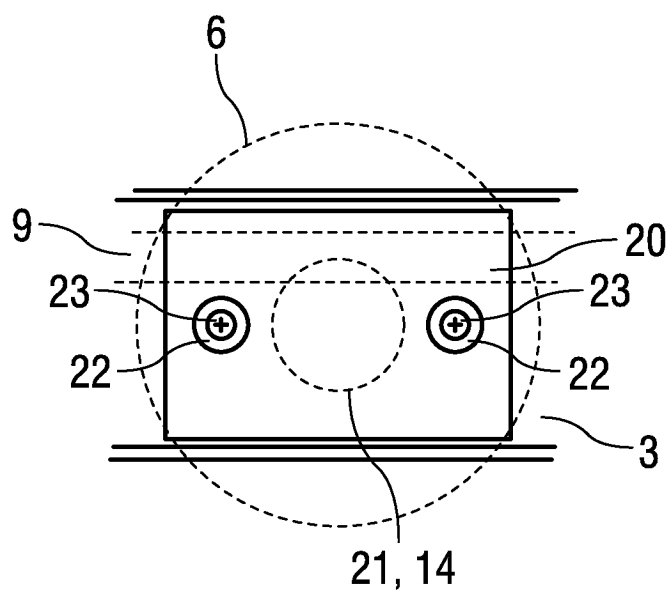


FIG 13

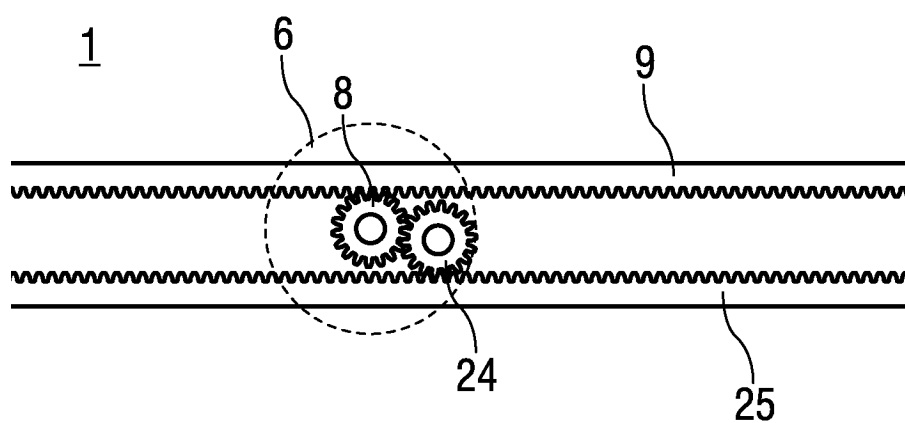


FIG 14