



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
16.03.2005 Patentblatt 2005/11

(51) Int Cl.7: **E05F 15/16, E05F 15/10**

(21) Anmeldenummer: **04020231.9**

(22) Anmeldetag: **26.08.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(71) Anmelder: **Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. KG,
Coburg
96450 Coburg (DE)**

(72) Erfinder:
• **Kullmann, Achim
96052 Bamberg (DE)**
• **Rietdijk, Dalibor
35584 Wetzlar (DE)**

(30) Priorität: **28.08.2003 DE 10340203**

(54) **Verstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug**

(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Verstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug zum Verstellen eines beweglichen Elements (1) der Verstelleinrichtung mit einem Sensorsystem mit mindestens einem aktiven Sensorteil (3) und mit mindestens einem passiven Sensorteil (12).

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstelleinrichtung anzugeben, die sich besonders einfach und kostengünstig herstellen lässt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass das aktive Sensorteil (3) ein ortsfester kapazitiver Sensor ist und das passive Sensorteil (12) einen Bestandteil des beweglichen Elements (1) bildet.

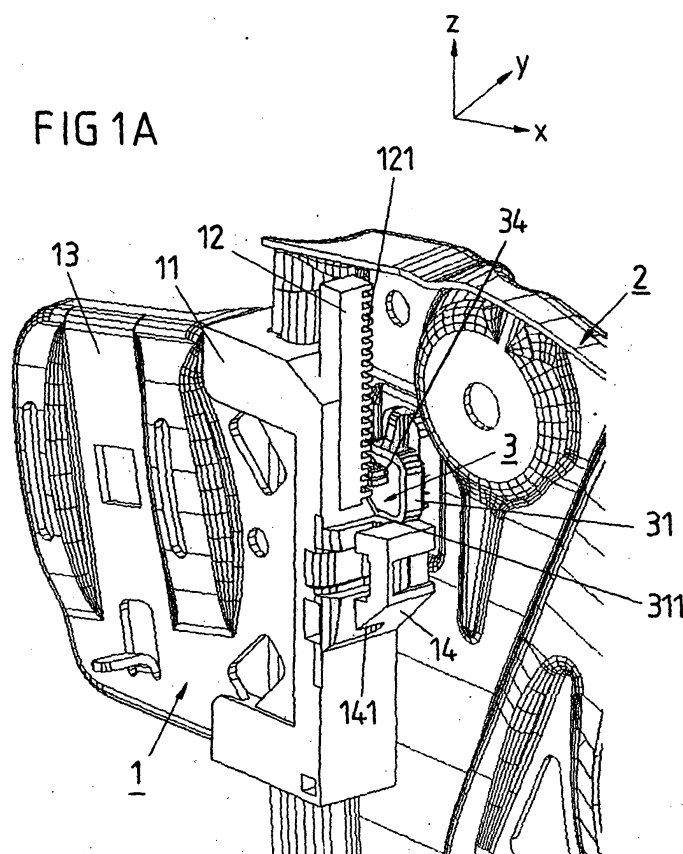


FIG 1B

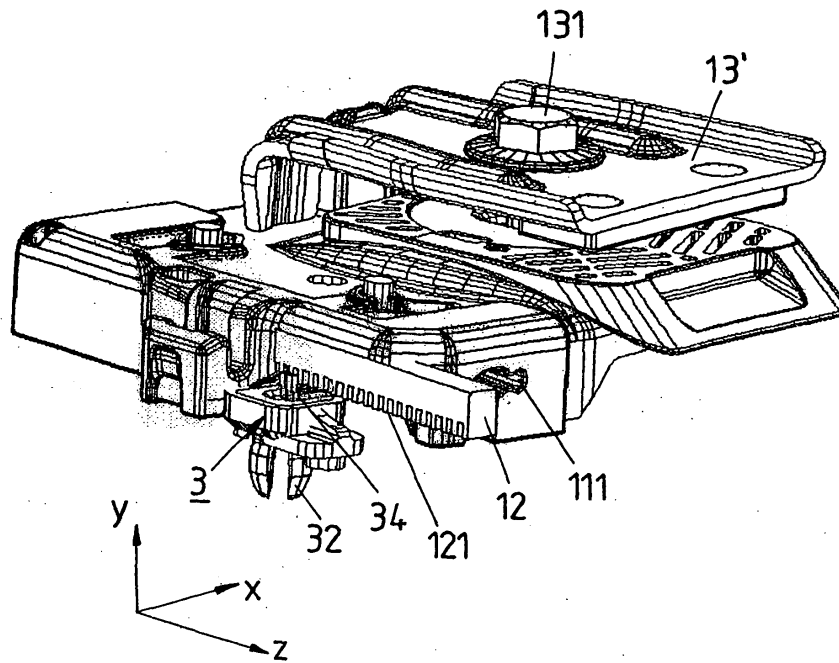
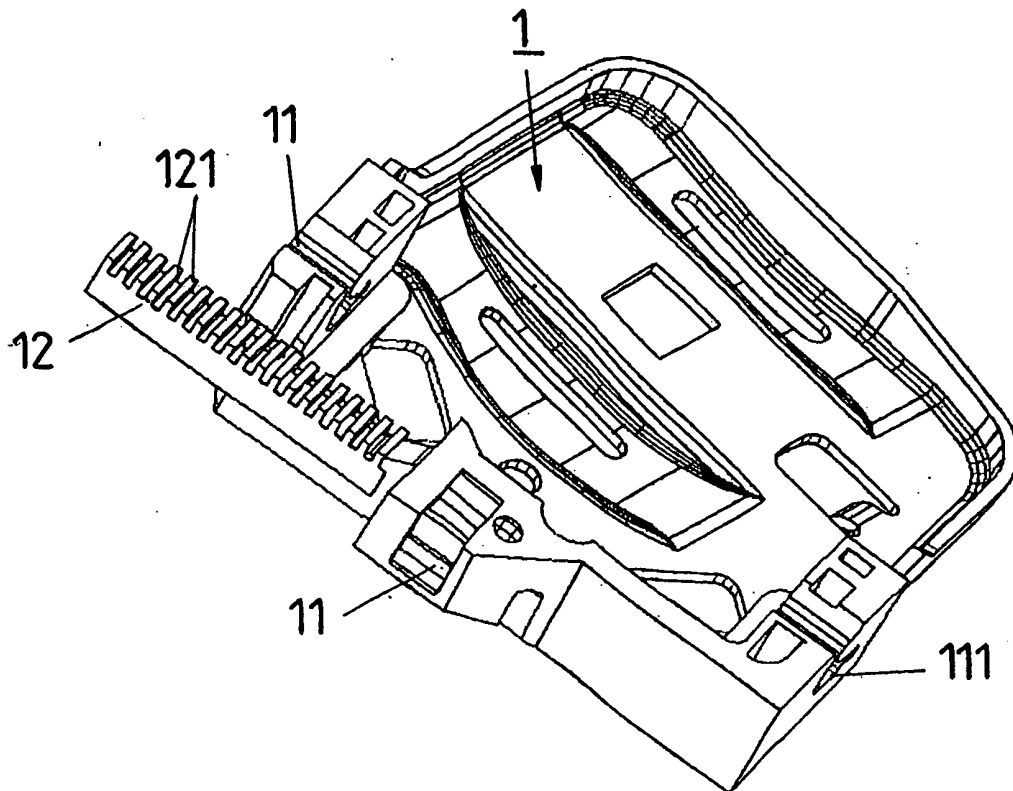


FIG 1C



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Verstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug zum Verstellen eines beweglichen Elements der Verstelleinrichtung; die Verstelleinrichtung weist ein Sensorsystem mit mindestens einem aktiven Sensorteil und mit mindestens einem passiven Sensorteil auf. Das Sensorsystem dient zum Messen bzw. zum Bestimmen der Position bzw. des Ortes des beweglichen Elements. Unter dem aktiven Sensorteil wird nachfolgend derjenige Teil des Sensorsystems verstanden, der ein analoges oder digitales Sensorsignal erzeugt, das die Position bzw. den Ort des beweglichen Elements unmittelbar angibt oder aus dem bzw. mit dem die Position bzw. der Ort des beweglichen Elements mittelbar bestimmbar ist. Unter dem passiven Sensorteil wird derjenige Bestandteil des Sensorsystems verstanden, der eine physikalische Größe - beispielsweise das Magnetfeld, das elektrische Feld oder dergleichen im Bereich des aktiven Sensorteils - derart verändert, dass dies von dem aktiven Sensorteil festgestellt und unter Bildung des Sensorsignals erfasst werden kann.

[0002] Eine derartige Verstelleinrichtung ist beispielsweise aus der internationalen Patentanmeldung WO 00/54010 bekannt. Bei dieser vorbekannten Verstelleinrichtung ist das passive Sensorteil durch einen magnetischen Stab gebildet, bei dem sich der Winkel des magnetischen Feldes in Längsrichtung des Stabes dreht. Durch Messen der Richtung des Magnetfeldes mit Hilfe des aktiven Sensorteiles lässt sich somit auf den absoluten Ort des beweglichen Elements schließen.

[0003] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verstelleinrichtung anzugeben, die sich möglichst einfach und kostengünstig herstellen lässt.

[0004] Diese Aufgabe wird bei einer Verstelleinrichtung der eingangs beschriebenen Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in Unteransprüchen angegeben.

[0005] Danach ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass das aktive Sensorteil ortsfest angeordnet und durch einen kapazitiven Sensor gebildet ist. Das passive Sensorteil bildet einen Bestandteil des beweglichen Elements.

[0006] Vorteilhafterweise ist die Verstelleinrichtung derart ausgebildet, dass als aktives Sensorteil ein kapazitiver Sensor verwendet wird. Kapazitive Sensoren lassen sich beispielsweise in einfachster Form durch lediglich zwei Kondensatorplatten bilden, so dass das aktive Sensorteil bei der erfindungsgemäßen Verstelleinrichtung sehr kostengünstig herstellbar ist.

[0007] Vorteilhaft ist das passive Sensorteil ein integraler Bestandteil des beweglichen Elements, so dass das passive Sensorteil bei der Herstellung des beweglichen Elements "gleichzeitig" mithergestellt werden kann. Vorzugsweise ist das passive Sensorteil an dem beweglichen Element einstückig angeformt.

[0008] Wenn zur Ortsbestimmung des beweglichen Elementes digitale Ausgangssignale erzeugt werden sollen, weist das passive Sensorteil vorzugsweise ein kammförmiges Profil auf, das das elektrische Feld bei einem Vorbeiführen am aktiven Sensorteil sehr abrupt verändert. Vom aktiven Sensorteil werden dann annähernd rechteckförmige Ausgangssignale, also somit quasi digitale Signale, abgegeben.

[0009] Sollen statt dessen analoge Ausgangssignale erzeugt werden, weist das passive Sensorteil vorzugsweise als kapazitätsveränderndes Profil ein sinusförmiges Profil auf.

[0010] Falls die jeweilige "absolute" Position des beweglichen Elements gemessen werden soll, so kann das kapazitätsverändernde Profil des passiven Sensorteiles einen monoton ansteigenden oder einen monoton abfallenden Verlauf aufweisen. Durch Messen der elektrischen Feldstärke im Bereich des aktiven Sensorteils bzw. durch Messen der Kapazität des aktiven Sensorteils kann somit auf den absoluten Ort des beweglichen Elements geschlossen werden. Ein ansteigendes oder abfallendes Profil kann darüber hinaus aber auch zur Initialisierung bzw. zur Normierung des Positionsmesssystems oder zur Synchronisation mit einem weiteren relativen Positionsmesssystem eingesetzt werden. In dieser Weise lassen sich beispielsweise Messtoleranzen eliminieren oder zumindest reduzieren.

[0011] Eine absolute Ortsmessung mit Hilfe des Sensorsystems ist darüber hinaus möglich, wenn das passive Sensorteil zumindest zwei Sensorspuren aufweist. Durch eine entsprechende Codierung der zwei Sensorspuren relativ zueinander kann dann auf die absolute Position des beweglichen Elements geschlossen werden.

[0012] Besonders kostengünstig und einfach kann das Profil des passiven Sensorteiles durch entsprechende Ausgestaltung eines Kunststoffmaterials gebildet sein. Beispielsweise kann das Kunststoffmaterial mit dem vorgegebenen Profil auf ein Trägerteil auf- oder angespritzt sein, insbesondere unter Bildung eines sogenannten "Outsert"-Teiles. Das Trägerteil besteht vorzugsweise aus Metall, beispielsweise einem planen Blech. Alternativ kann das Trägerteil selbst ein kapazitätsveränderndes Profil aufweisen, so dass das Trägerteil eine eigene "Sensorspur" bildet.

[0013] Bevorzugt ist das aktive Sensorteil mittels eines Clipselements an einem karosseriefesten Trägerelement aufgeklippt. Das Clipselement kann beispielsweise aus Kunststoff gebildet sein. Vorzugsweise ist das Clipselement einstückig mit einem Gehäuse des aktiven Sensorteiles verbunden, um die Herstellungskosten so gering wie möglich zu halten.

[0014] Um eine Anschlagfläche für das bewegliche Element der Verstelleinrichtung besonders einfach und kostengünstig bilden zu können, wird es gemäß einer Fortbildung der Verstelleinrichtung als vorteilhaft angesehen, wenn

das Gehäuse des aktiven Sensorteiles zumindest eine Anschlagfläche für das bewegliche Element aufweist, an die das bewegliche Element in seiner oberen und/oder unteren Endposition anschlägt. Bei einer Integration der Anschlagfläche in das Gehäuse des Sensorteiles kann somit auf einen zusätzlichen separaten Anschlag verzichtet werden.

[0015] Vorzugsweise weist das Sensorsystem eine Auswerteeinrichtung, insbesondere eine Elektronikschaltung auf, die das Sensorsignal des aktiven Sensorteiles auswertet. Die Auswerteeinrichtung ist bevorzugt derart ausgestaltet, dass sie aus dem Sensorsignal des aktiven Sensorteiles ein analoges oder digitales Messsignal bildet, das die absolute oder relative Position des beweglichen Elements angibt. Die Auswerteeinrichtung kann beispielsweise ortsfest befestigt sein.

[0016] Vorteilhaft ist die Auswerteeinrichtung in dem Gehäuse des aktiven Sensorteiles untergebracht, damit ein separates Gehäuse für die Auswerteeinrichtung eingespart wird. Vorzugsweise steht die Auswerteeinrichtung über zumindest ein Kabel mit einer mit einem Antrieb der Verstelleinrichtung verbundenen Steuereinrichtung der Verstelleinrichtung in Verbindung; dabei ist die Steuereinrichtung derart ausgestaltet, dass sie das analoge oder digitale Messsignal der Auswerteeinrichtung auswertet und die Ansteuerung des Antriebs unter Berücksichtigung der absoluten oder relativen Position des beweglichen Elements vornimmt. Alternativ kann anstelle eines Kabels selbstverständlich auch eine Funkverbindung zwischen der Steuereinrichtung und der Auswerteeinrichtung eingesetzt werden.

[0017] Falls die Auswerteeinrichtung im Nassraumbereich des Kraftfahrzeugs untergebracht ist, wird es als vorteilhaft angesehen, wenn das mindestens eine Kabel und das Gehäuse der Auswerteeinrichtung wasserdicht verbunden sind, um Schäden durch Feuchtigkeit zu vermeiden. Entsprechendes gilt, wenn die Auswerteeinrichtung in dem Gehäuse des aktiven Sensorteiles untergebracht ist.

[0018] Die wasserdichte Verbindung zwischen dem Kabel und dem Gehäuse der Auswerteeinrichtung bzw. dem Gehäuse des aktiven Sensorteiles kann kostengünstig und damit vorteilhaft dadurch bewirkt werden, dass das dem Gehäuse zugewandte Ende des Kabels sowie das Gehäuse gemeinsam mit Kunststoff umspritzt werden. Teure Nassraumstecker können somit eingespart werden.

[0019] Das passive Sensorteil kann beispielsweise an einer Seiltrommel eines Antriebssystems der Verstelleinrichtung angeordnet sein, und zwar unabhängig davon, ob es sich bei der Verstelleinrichtung um einen Fensterheber, eine Sitzverstellung, ein Schiebedach oder eine andere Fahrzeugkomponente handelt. Das passive Sensorteil kann stattdessen auch an einer Umlenkrolle angeordnet sein, über die ein flexibles Zugmittel, beispielsweise ein Antriebsseil geführt ist.

[0020] Bei der Verstelleinrichtung kann es sich insbesondere um einen Seilfensterheber handeln. Das passive Sensorteil des Sensorsystems ist dann vorzugsweise an einem Mitnehmer für die Fensterscheibe des Fensterhebers befestigt. Das aktive Sensorteil ist vorzugsweise an einer Führungsschiene des Fensterhebers angebracht.

[0021] Zur Befestigung des Mitnehmers an der zugeordneten Führungsschiene des Fensterhebers weist dieser vorzugsweise im Querschnitt L-förmige Führungsschlitze auf, durch die die zugeordnete Führungsschiene hindurchgeführt ist.

[0022] Vorzugsweise besteht ein zur Befestigung der Fensterscheibe dienender Befestigungsbereich des Mitnehmers - insbesondere beispielsweise eine Klemmbacke des Befestigungsbereichs - aus Metall und ist durch Kunststoffumspritzungen mit einem von der Führungsschiene des Fensterhebers geführten Gleitbereich (aus Kunststoff) des Mitnehmers verbunden, wobei an dem Gleitbereich das passive Sensorteil einstückig angeformt ist. Vorzugsweise ist das passive Sensorteil auch aus Kunststoff und ist im Rahmen des Kunststoffumspritzens beim Bilden des Gleitbereichs angeformt worden.

[0023] Zum Halten der Fensterscheibe ist der Mitnehmer vorzugsweise mit zwei Klemmbacken ausgestattet, von denen zumindest eine durch ein kunststoffumspritztes Metallteil gebildet ist.

[0024] Das aktive Sensorteil ist bevorzugt auf der Führungsschiene des Fensterhebers mit einem Clipselement aufgeklippt. Das Clipselement ist vorzugsweise einstückig an dem Gehäuse des aktiven Sensorteiles angeformt.

[0025] Im Übrigen kann das passive Sensorteil auch in einem Design- bzw. Dekorelement, insbesondere einem Abdeckelement für den Antrieb der Verstelleinrichtung, integriert sein. Dies ist insbesondere dann empfehlenswert, wenn es sich bei der Verstelleinrichtung um eine Sitzverstelleinrichtung handelt, weil dann beispielsweise die Sitzschienenanordnung des Fahrzeugsitzes durch das passive Sensorteil zumindest teilweise abgedeckt werden kann.

[0026] Die erfindungsgemäße Aufgabe wird darüber hinaus - dies ist eine zweite Ausführungsform der Erfindung - durch eine Verstelleinrichtung mit einem Sensorsystem gelöst, bei dem die Verstelleinrichtung ein Fensterheber ist, an dessen Mitnehmer für die Fensterscheibe als passives Sensorteil ein magnetfeldveränderndes Element angeordnet ist.

[0027] Auch eine solche Verstelleinrichtung lässt sich - wie die oben bereits erläuterte erste Ausführungsform der Erfindung mit einem kapazitiven Sensor - sehr einfach und kostengünstig fertigen, weil nämlich auch bei dieser Verstelleinrichtung das passive Sensorteil an dem beweglichen Element angeordnet ist und das aktive Sensorteil karosseriefest befestigt ist.

[0028] Bei dieser zweiten Ausführungsform der Erfindung wird es ebenfalls als vorteilhaft angesehen, wenn das passive Sensorteil einen integralen Bestandteil, insbesondere einen einstückig angeformten Bestandteil des beweg-

lichen Elements, bildet.

[0029] Das das Magnetfeld verändernde "Profil" des passiven Sensorteils kann dabei derart ausgestaltet sein, dass das aktive Sensorteil digitale, sinusförmige oder monoton ansteigende oder monoton abfallende elektrische Signale erzeugt. Das Profil kann dabei passiv den magnetischen Rückfluss eines vorhandenen Magnetfeldes verändern oder stattdessen oder zusätzlich ein eigenes Magnetfeld erzeugen. Beispielsweise kann das passive Sensorteil zum Erzeugen eines eigenen Magnetfeldes periodisch angeordnete, äquidistante Magnetpole mit wechselnder Magnetfeldausrichtung (z. B. Nordpol-Südpol-Nordpol-Südpol- usw.) aufweisen.

[0030] Darüber hinaus kann das magnetfeldverändernde Element zwei Sensorspuren aufweisen, so dass eine absolute Ortsmessung mit Hilfe des Sensorsystems ermöglicht wird.

[0031] Vorzugsweise handelt es sich bei dem aktiven Sensorteil um einen magnetoresistiven Sensor, insbesondere einem Hall-Sensor. Bevorzugt ist der Hall-Sensor vorgespannt.

[0032] Das magnetfeldverändernde Element beispielsweise derart ausgestaltet, dass die Magneteigenschaften über die Länge des aktiven Sensorteiles derart variieren, dass die radial gerichteten Magnetfeldlinien in Längsrichtung des passiven Sensorteils kontinuierlich oder segmentiert winkelvehrt ausgerichtet sind.

[0033] Das passive Sensorteil ist vorzugsweise durch ein Spritzgussteil gebildet, in dem Magnetmaterial eingespritzt ist. Das Magnetmaterial wird beispielsweise nach dem Spritzgießen durch ein äußeres, starkes Magnetfeld magnetisch ausgerichtet. Alternativ kann das Magnetmaterial in das passive Sensorteil als separate Teile von außen eingesetzt werden.

[0034] Zur Erläuterung der Erfindung zeigen

Figuren 1 a bis 1c ein erstes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Verstelleinrichtung, und zwar in einer dreidimensionalen Darstellung,

Figur 2 ein Ausführungsbeispiel für ein aktives Sensorteil der Verstelleinrichtung gemäß den Figuren 1a bis 1c,

Figur 3 ein Ausführungsbeispiel für ein Sensorelement des aktiven Sensorteils gemäß der Figur 2,

Figuren 4a, 4b, 4c Detailansichten der relativen Lage des passiven Sensorteils relativ zum aktiven Sensorteil bei der Verstelleinrichtung gemäß den Figuren 1a bis 1c,

Figur 5 ein zweites Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Verstelleinrichtung,

Figuren 6 ein drittes Ausführungsbeispiel für eine erfindungsgemäße Verstelleinrichtung.

[0035] In der Figur 1a erkennt man einen Fensterheber als Verstelleinrichtung. Der Fensterheber weist einen Mitnehmer 1 auf, der in einer Führungsschiene 2 geführt wird. Der Mitnehmer 1 umfasst einen Gleiter bzw. Gleitbereich 11 aus Kunststoff, ein passives Sensorteil 12, einen Befestigungsbereich 13 zum Befestigen einer Fensterscheibe in Form zumindest einer Klemmbacke 13 sowie eine Nippelkammer 14.

[0036] An der Führungsschiene 2 ist ein aktives Sensorteil 3 mit einem Gehäuse 31 befestigt. Die Befestigung des Gehäuses 31 an der Führungsschiene 2 beruht auf einem Clipselement 32 des aktiven Sensorteils 3, das an die Führungsschiene 2 angeklippt ist. In dem Gehäuse 31 des aktiven Sensorteiles 3 ist eine Elektronikschaltung angeordnet, die ein elektrisches Messsignal erzeugt, das die Position des Mitnehmers 1 relativ zur Führungsschiene 2 angibt.

[0037] Das passive Sensorteil 12 arbeitet als sogenannter "Maßstab" und weist hierzu eine kammartige Struktur auf. Der Maßstab 12 wird an zwei U-förmigen Sensorelementen 34 des aktiven Sensorteiles 3 vorbeigeführt, so dass die Sensorelemente 34 die kammförmige Struktur des Maßstabes 12 erfassen können.

[0038] Ein wesentlicher Vorteil der dieses Ausführungsbeispiels besteht darin, dass bei dieser Anordnung keine elektrischen Anschlussleitungen zum beweglichen Element geführt werden müssen; denn das aktive Sensorteil, das in der Regel - von Funkübertragung oder dergleichen einmal abgesehen - eines elektrischen Anschlusses bedarf, ist karosseriefest angeordnet und somit leicht elektrisch anschließbar bzw. "verdrahtbar".

[0039] In der Figur 1b ist eine andere Sicht auf den in der Figur 1a dargestellten Fensterheber dargestellt. Im Unterschied zur Figur 1a ist die Führungsschiene 2 weggelassen, um eine bessere Sicht auf das aktive Sensorelement 3 zu ermöglichen. In der Figur 1b ist daher ein Clipselement 32 des passiven Sensorteiles 12 sichtbar. Mit diesem Clipselement 32 ist das Gehäuse 31 des passiven Sensorelementes 12 an der Führungsschiene 2 angeklippt.

[0040] Außerdem ist in der Figur 1b eine zweite Klemmbacke 13' gezeigt, deren Abstand zur Klemmbacke 13 mit Hilfe einer Schraube 131 einstellbar ist.

[0041] In der Figur 1 b erkennt man darüber hinaus Führungsschlitze 111 mit einem L-förmigen Querschnitt. Die

Führungsschlitze 111 dienen zur Befestigung des Mitnehmers 1 an der in der Figur 1 b nicht dargestellten Führungsschiene 2.

[0042] In der Figur 2 erkennt man das aktive Sensorelement 3 im Detail. Gut zu erkennen ist insbesondere das Cclipselement 32, mit dem das aktive Sensorelement 3 auf der Führungsschiene 2 festgeklippt wird. Außerdem erkennt man in der Figur 2 die beiden U-förmigen Sensorelemente 34, mit denen die Position des Maßstabs 12 erfasst wird. Die beiden - baugleichen - Sensorelemente 34 bilden einen Doppel-Kapazitätssensor.

[0043] Der Aufbau der beiden Sensorelemente 34 ist in der Figur 3 im Querschnitt im Detail dargestellt. Man erkennt zwei parallel angeordnete Kondensatorplatten 341, die in einem nicht leitenden U-förmigen Halter 342 aus POM-Kunststoff angeordnet sind. Die beiden Kondensatorplatten 341 stehen mit einer Elektronikschaltung 33 in Verbindung, die ein die jeweilige Position des Maßstabs 12 gemäß der Figur 1a angegebendes Positionssignal an einem Ausgang A33 abgibt. Die Maße der Sensorelemente 34 können beispielsweise wie folgt gewählt werden:

$h1 = 5 \text{ mm}$

$h2 = 1 \text{ mm}$

$h3 = 1 \text{ mm}$

$b1 = 1 \text{ mm}$

$b2 = 3 \text{ mm}$

$h2 = 1 \text{ mm}$

Periodenlänge des Profils (bei einer 50-50 Aufteilung): 2 mm

[0044] Bei einer solchen Dimensionierung ändert sich die Kapazität zwischen den beiden Kondensatorplatten 341 bei einem Stufenprofil des Maßstabs 12 um ca. 200 fF bei jedem Stufenwechsel. Es bildet sich konkret ein rechteckiger Kapazitätsverlauf mit einem Kapazitätshub von ca. 200 fF und einem Mittelwert von ca. 1 pF.

[0045] In der Figur 3 erkennt man darüber hinaus den Maßstab 12, in dem ein Blech 122 als Trägerteil angeordnet ist. An das Blech 122 ist das aus Kunststoff bestehende kammförmige Profil 121 auf- bzw. angespritzt. Der Maßstab 12 bildet damit ein sogenanntes Outsert-Teil, also ein Teil, das einen Metallkern enthält, an das Kunststoff angespritzt ist. Alternativ kann der Maßstab 12 auch ausschließlich aus Kunststoff bestehen und an den Gleiter bzw. Gleitbereich 11 aus Kunststoff unmittelbar einstückig angeformt sein.

[0046] In den Figuren 4a, 4b und 4c sind der Maßstab 12 sowie das aktive Sensorteil 3 mit seinen Sensorelementen 34 im Detail dargestellt. Dabei zeigt die Figur 4a eine Sicht in Kraftfahrzeug-Z-Richtung. Man sieht also "senkrecht nach unten". Man erkennt in der Figur 4a, dass der Maßstab 12 zwischen den Kondensatorplatten der beiden U-förmigen Sensorelemente 34 vorbeigeführt wird. Außerdem sind das Gehäuse 31 sowie das Cclipselement 32 erkennbar.

[0047] In der Figur 4b ist eine Sicht auf den Maßstab 12 und das aktive Sensorteil 3 in Kraftfahrzeug-X-Richtung dargestellt. In der Figur 4b erkennt man somit, dass die beiden U-förmigen Sensorelemente 34 eine Doppelsensoranordnung mit insgesamt vier Kondensatorplatten bildet.

[0048] In der Figur 4c ist das Vorbeiführen des mit dem kammförmigen Kunststoffprofil 121 ausgestatteten Maßstabs 12 an dem aktiven Sensorteil 3 bzw. an den U-förmigen Sensorelementen 34 nochmals in einer dreidimensionalen Darstellung gezeigt.

[0049] In der Figur 5 ist ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Verstelleinrichtung gezeigt. Das passive Sensorteil 12 ist durch eine Magnetstange gebildet, bei der die Materialeigenschaften über die Länge der Magnetstange variieren, und zwar derart, dass die radial gerichteten Magnetfeldlinien in Längsrichtung der Magnetstange kontinuierlich oder segmentiert winkelverdrehend ausgerichtet sind. Wird der Mitnehmer 1 und damit die Magnetstange 12 relativ zur Führungsschiene 2 bewegt, so bewegt sich die Magnetstange 12 an einem aktiven Sensorteil 7 vorbei. Das aktive Sensorteil 7 weist einen magnetoresistiven Sensor, beispielsweise einen Hall-Sensor 71 auf, mit dem die Ausrichtung des Magnetfeldes in der Magnetstange 12 gemessen wird. Das entsprechende Sensorsignal wird in einer Elektronikschaltung 72 des aktiven Sensorteiles 7 ausgewertet, wodurch die Position der Magnetstange 12 und damit die Position des Mitnehmers 1 relativ zur Führungsschiene 2 bestimmt wird. Die Elektronikschaltung 72 gibt als Ausgabesignal ein elektrisches - analoges oder digitales - Mess- bzw. Positionssignal ab, das die Position des Mitnehmers 1 angibt.

[0050] Die Elektronikschaltung 72 ist in dem Gehäuse des aktiven Sensorteiles 7 untergebracht, damit ein separates Gehäuse für die Elektronikschaltung 72 eingespart wird. Die Elektronikschaltung steht - dies ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in den Figuren nicht gezeigt - über ein Kabel mit einer Steuereinrichtung in Verbindung; diese Steuereinrichtung ist derart ausgestaltet, dass sie das Messsignal der Elektronikschaltung 72 auswertet und die Ansteuerung des Antriebs der Verstelleinrichtung unter Berücksichtigung der Position des Mitnehmers 1 vornimmt.

[0051] Das dem Gehäuse zugewandte Ende des Kabels und das Gehäuse des aktiven Sensorteiles 7 sind gemeinsam mit Kunststoff umspritzt, um eine wasserdichte Verbindung zu gewährleisten.

[0052] In der Figur 6 ist ein drittes Ausführungsbeispiel für eine Verstelleinrichtung gezeigt. Man erkennt ein passives Sensorteil 12 mit zwei Sensorspuren 123 und 124. Jeder dieser zwei Sensorspuren 123 und 124 ist jeweils ein sepa-

rates Sensorelement 81 eines aktiven Sensorteiles 8 zugeordnet. Bei den beiden Sensorelementen 81 kann es sich jeweils um Doppel-Kapazitätssensoren handeln. Die Doppel-Kapazitätssensoren können beispielsweise aus den im Zusammenhang mit den Figuren 2 und 3 erläuterten Sensorelementen 34 gebildet sein.

[0053] Die beiden Sensorspuren 123 und 124 weisen Ausnehmungen 125 aus, die derart angeordnet sind, dass sie eine Codierung bilden. Bei einem Vorbeiführen des Mitnehmers 1 an der Führungsschiene 2 werden die Ausnehmungen 125 an den zugeordneten Sensorelementen 81 des aktiven Sensorteiles 8 vorbeigeführt. Bei geeigneter Codierung lässt sich damit die absolute Position des Mitnehmers 1 relativ zur Führungsschiene 2 feststellen. Eine absolute Positionsbestimmung ist dabei sogar dann möglich, wenn der Mitnehmer 1 steht, also nicht an der Führungsschiene 2 vorbei bewegt wird.

Bezugszeichenliste

[0054]

1	Mitnehmer
2	Führungsschiene
3	Aktives Sensorteil
7	Aktives Sensorteil
8	Aktives Sensorteil
11	Gleiter (Gleitbereich)
12	Passives Sensorteil
13; 13'	Klemmbacken (Befestigungsbereich für Fensterscheibe)
14	Nippelkammer
31	Gehäuse
32	Clipselement
33	Elektronik
34	Sensorelement
71	Hall-Sensor
72	Elektronikschaltung
81	Sensoren
111	Führungsschlitze mit L-förmigen Querschnitt
121	Profil
122	Trägerteil
123, 124	Sensorspuren
125	Ausnehmungen
131	Schraube
141	Ausnehmungen in der Nippelkammer
311	Anschlagsfläche

Patentansprüche

1. Verstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug zum Verstellen eines beweglichen Elements (1) der Verstelleinrichtung mit einem Sensorsystem mit mindestens einem aktiven Sensorteil (3) und mit mindestens einem passiven Sensorteil (12),
dadurch gekennzeichnet,
dass das aktive Sensorteil (3) ein ortsfester kapazitiver Sensor ist und das passive Sensorteil (12) einen Bestandteil des beweglichen Elements (1) bildet.
2. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil (12) einen integralen Bestandteil des beweglichen Elements (1) bildet.
3. Verstelleinrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil (12) an das bewegliche Element (1) einstückig angeformt ist.
4. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil (12) ein kapazitätsveränderndes Profil (121) aufweist.

5. Verstelleinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (121) kammförmig oder sinusförmig ist.
- 5 6. Verstelleinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil zumindest einen monoton ansteigenden oder zumindest einen monoton abfallenden Verlauf aufweist.
7. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil (12) zumindest zwei Sensorspuren (123, 124) aufweist.
- 10 8. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil (121) in einem Kunststoffmaterial ausgebildet ist.
9. Verstelleinrichtung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kunststoffmaterial auf ein, insbesondere metallisches Trägerteil (122) auf- oder angespritzt ist, insbesondere unter Bildung eines Outsert-Teiles.
- 15 10. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerteil (122) derart ausgeführt ist, dass es bei einem Vorbeiführen des passiven Sensorteils (12) am aktiven Sensorteil (3) das elektrische Feld im Bereich des aktiven Sensorteiles (3) unbeeinflusst lässt.
- 20 11. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Trägerteil (122) ebenfalls ein kapazitätsveränderndes Profil aufweist.
12. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aktive Sensorteil (12) an einem karosseriefesten Trägerelement (2) mittels eines Clipselements (32) aufgeklippt ist, wobei
25 das Clipselement (32) vorzugsweise einstückig mit einem Gehäuse (31) des aktiven Sensorteiles verbunden und weiterhin vorzugsweise aus Kunststoff ist.
13. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Gehäuse (31) des aktiven Sensorteils (3) zumindest eine Anschlagfläche (311) für das bewegliche Element (1) bildet, an
30 die das bewegliche Element (1) zumindest in einer seiner beiden Endlagen anschlägt.
14. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sensorsystem eine Auswerteeinrichtung, insbesondere eine Elektronikschaltung (72), aufweist, die das Sensorsignal des aktiven Sensorteiles (3) auswertet, wobei die Auswerteeinrichtung (72) vorzugsweise derart ausgestaltet ist, dass
35 sie aus dem Sensorsignal des aktiven Sensorteiles (3) ein analoges oder digitales Messsignal bildet, das die absolute oder relative Position des beweglichen Elements (1) angibt.
15. Verstelleinrichtung nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (72) ortsfest befestigt ist, wobei die Auswerteeinrichtung (72) vorzugsweise in dem Gehäuse (31) des aktiven Sensorteiles (3)
40 untergebracht ist.
16. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 14 oder 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (72) über zumindest ein Kabel mit einer mit einem Antrieb der Verstelleinrichtung verbundenen Steuereinrichtung der Verstelleinrichtung in Verbindung steht und dass die Steuereinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie das analoge oder digitale Messsignal der Auswerteeinrichtung (72) auswertet und die Ansteuerung des Antriebs unter Berücksichtigung der absoluten oder relativen Position des beweglichen Elements vornimmt, wobei vorzugsweise das mindestens eine Kabel und ein Gehäuse der Auswerteeinrichtung (72) wasserdicht verbunden sind.
- 45 17. Verstelleinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteeinrichtung (72) in dem Gehäuse (31) des aktiven Sensorteils (3) untergebracht ist und das Gehäuse (31) des aktiven Sensorteils (3) und das Kabel wasserdicht verbunden sind.
- 50 18. Verstelleinrichtung nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wasserdichte Verbindung zwischen dem Kabel und dem Gehäuse der Auswerteeinrichtung (72) bzw. dem Gehäuse (31) des aktiven Sensorteils (3) bewirkt ist, indem das dem Gehäuse (31) zugewandte Ende des Kabels sowie das Gehäuse (31) gemeinsam mit Kunststoff umspritzt sind.
- 55

19. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung ein Fensterheber ist und ein zur Befestigung der Fensterscheibe dienender Befestigungsbereich (13) des Mitnehmers (1) - insbesondere beispielsweise eine Klemmbacke (13) des Befestigungsbereichs - aus Metall besteht und durch Kunststoffumspritzungen mit einem von der Führungsschiene (2) des Fensterhebers geführten Gleitbereich (11) des Mitnehmers (1) verbunden ist, wobei an dem Gleitbereich (11) das passive Sensorteil (12) einstückig angeformt ist.
5
20. Verstelleinrichtung für ein Kraftfahrzeug zum Verstellen eines beweglichen Elements der Verstelleinrichtung mit einem aktiven und einem passiven Sensorteil, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstelleinrichtung ein Fensterheber ist, an dessen Mitnehmer (1) für die Fensterscheibe als passives Sensorteil ein magnetfeldveränderndes Element angeordnet ist.
10
21. Verstelleinrichtung nach Anspruch 20, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil (12) ein integraler Bestandteil des Mitnehmers (1) ist.
15
22. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 oder 21, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil (12) einstückig mit dem Mitnehmer (1) verbunden ist.
23. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil derart ausgestaltet ist, dass es das von dem aktiven Sensorteil generierte Magnetfeld verändert.
20
24. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil (12) zumindest einen permanentmagnetischen Bereich aufweist, dessen Magnetfeld von dem aktiven Sensorteil (7) erfasst wird.
25
25. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil des passiven Sensorteiles kammförmig oder sinusförmig ist.
26. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 24, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Profil des passiven Sensorteiles zumindest einen monoton ansteigenden oder abfallenden Verlauf aufweist.
30
27. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 26, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil periodisch angeordnete, äquidistante Magnetpole mit wechselnder Magnetfeldausrichtung aufweist.
35
28. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 27, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil zumindest zwei Sensorspuren aufweist, die vorzugsweise derart zueinander angeordnet sind, dass eine Messung der absoluten Position auch bei Stillstand des beweglichen Elements möglich ist.
29. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 28, **dadurch gekennzeichnet, dass** das aktive Sensorteil (7) einen magnetoresistiven Sensor, insbesondere einen Hall-Sensor (71) aufweist.
40
30. Verstelleinrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Hall-Sensor (71) elektrisch oder magnetisch vorgespannt ist.
45
31. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 30, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Magneteigenschaften des passiven Sensorteiles über seine Länge derart variieren, dass die radial gerichteten Magnetfeldlinien in Längsrichtung des Sensorteils kontinuierlich oder segmentiert winkelverdreht ausgerichtet sind.
50
32. Verstelleinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche 20 bis 31, **dadurch gekennzeichnet, dass** das passive Sensorteil ein Spritzgussteil umfasst, in dem Magnetmaterial eingespritzt ist.
33. Verstelleinrichtung nach Anspruch 32, **dadurch gekennzeichnet, dass** Magnetmaterial nach dem Spritzgießen durch ein Magnetfeld magnetisch ausgerichtet ist.
55

FIG 1A

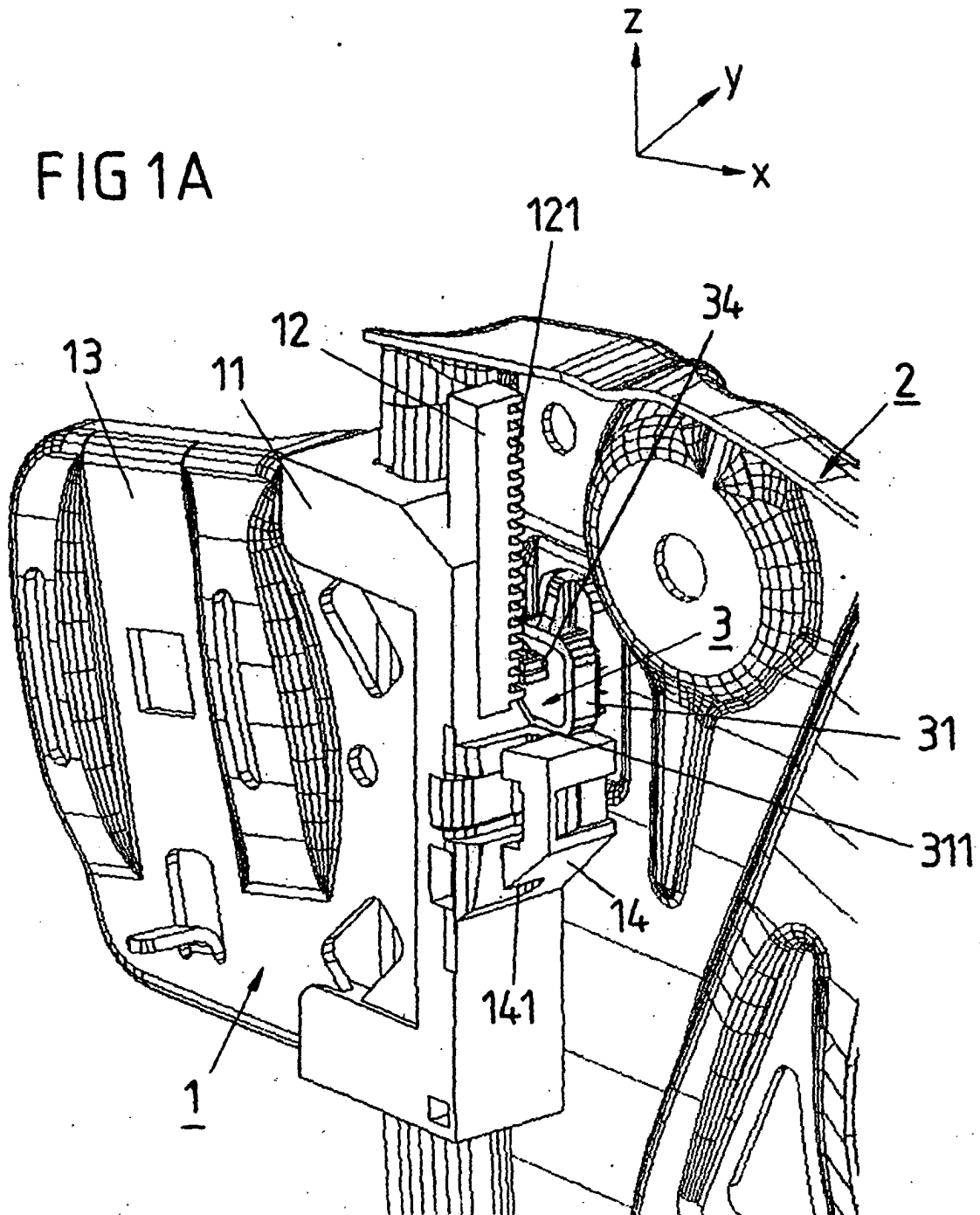


FIG 1B

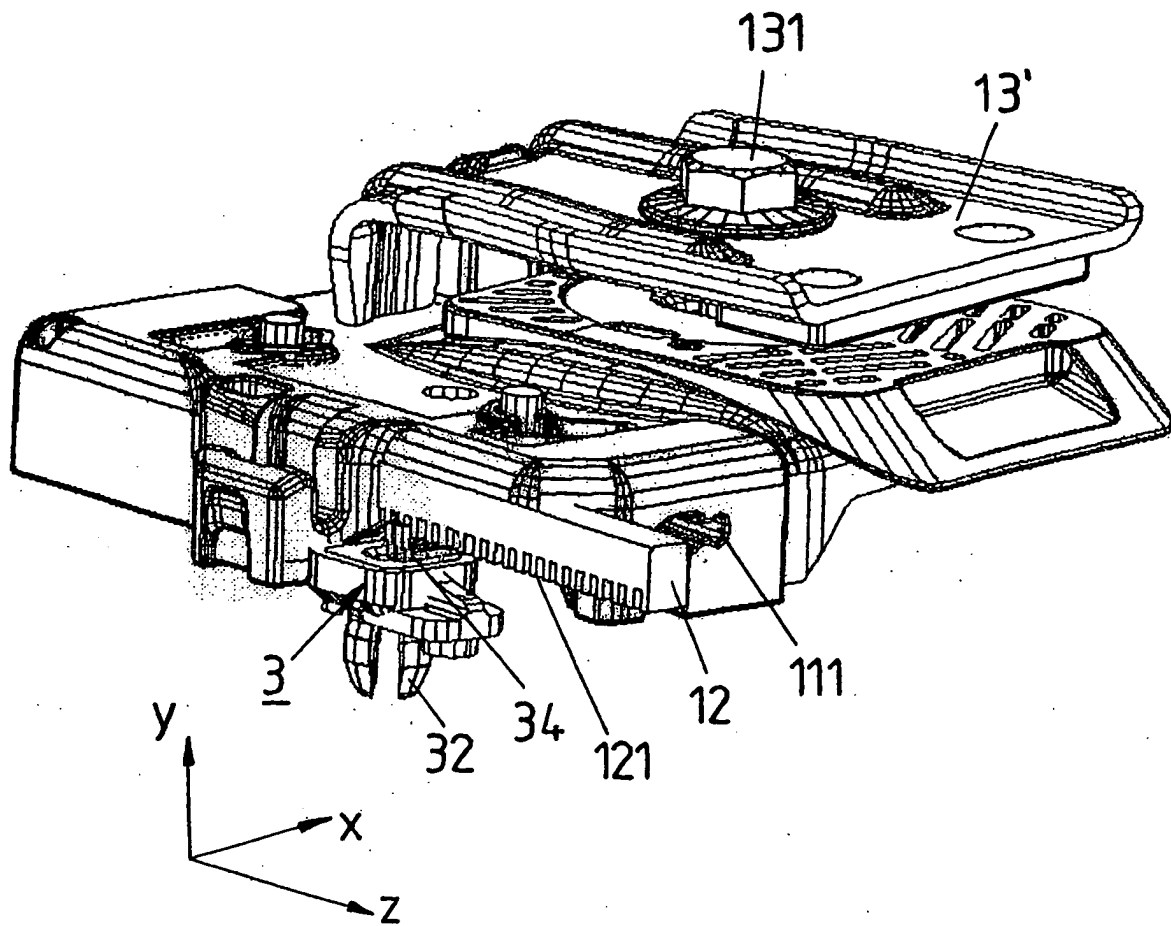


FIG 1C

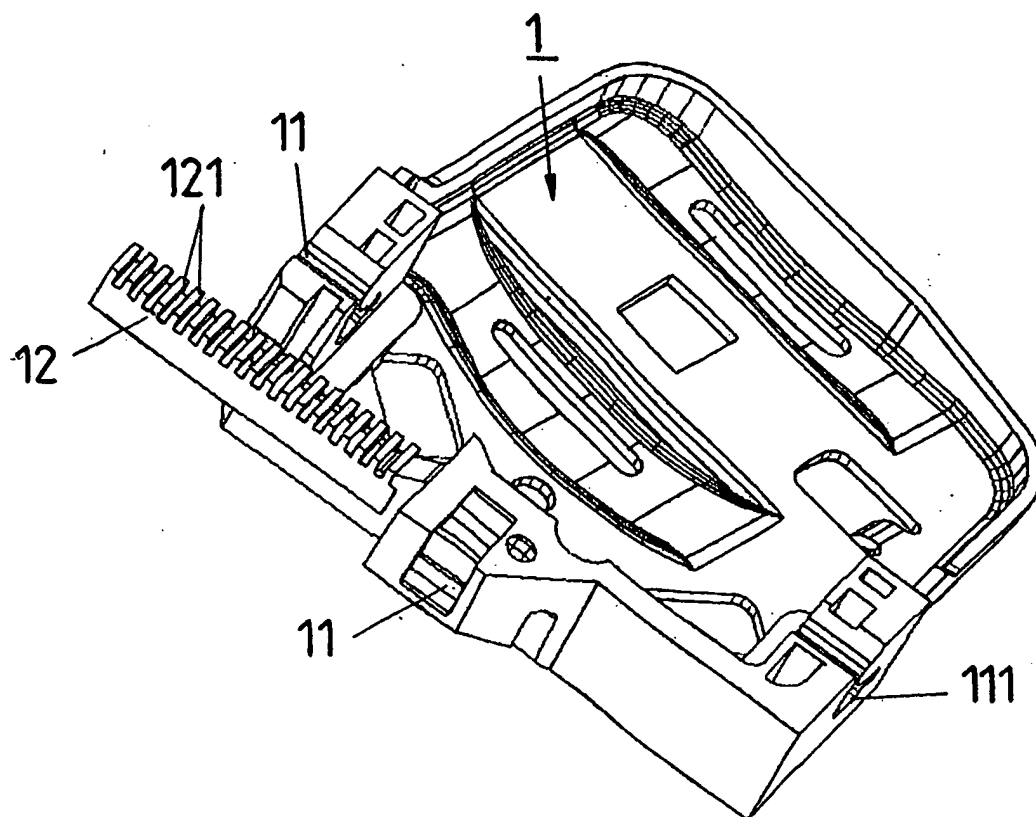


FIG 2

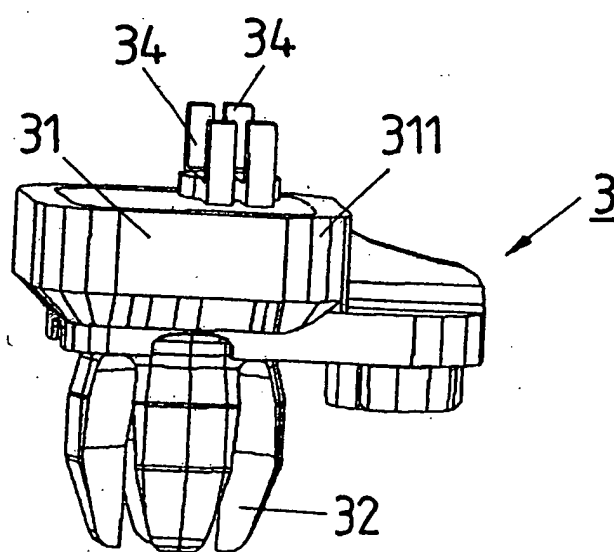


FIG 3

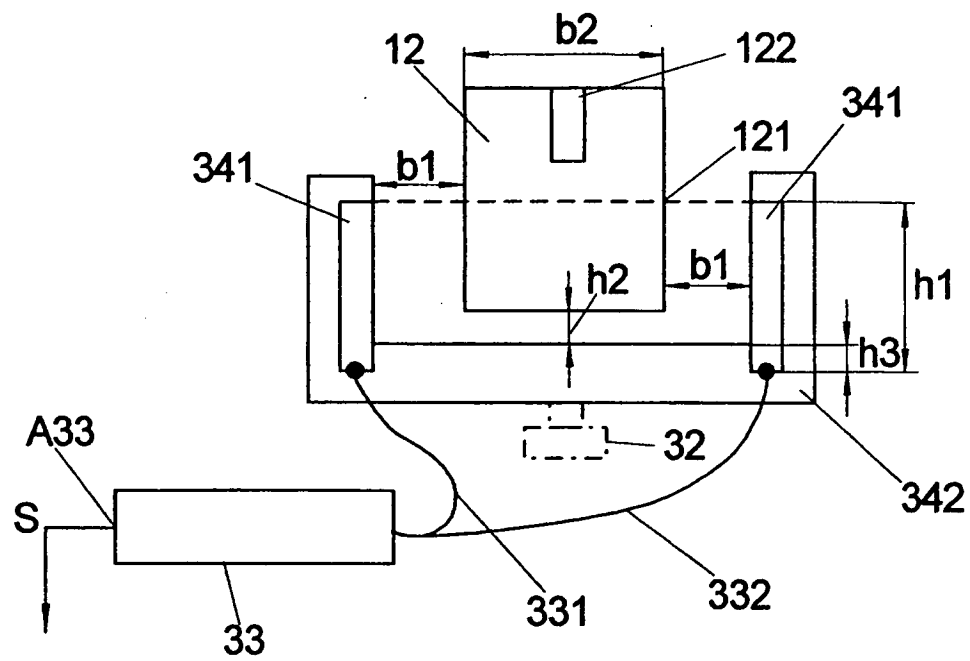


FIG 4A

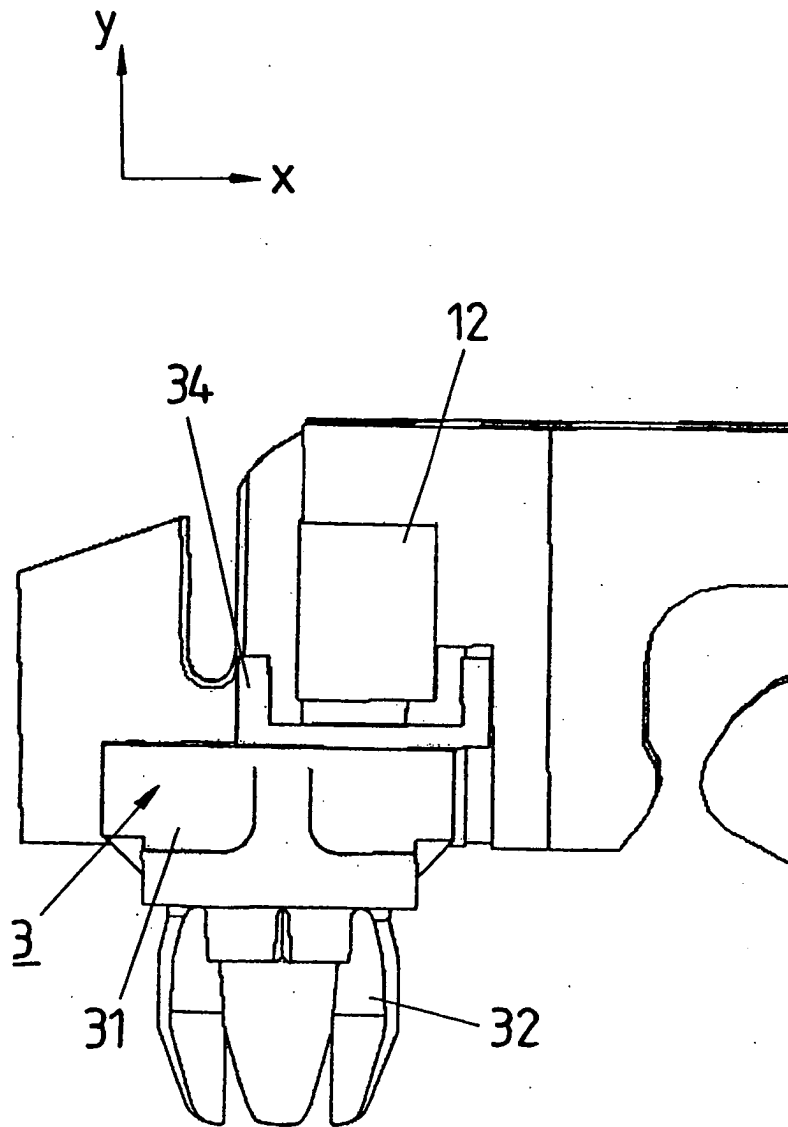


FIG 4B

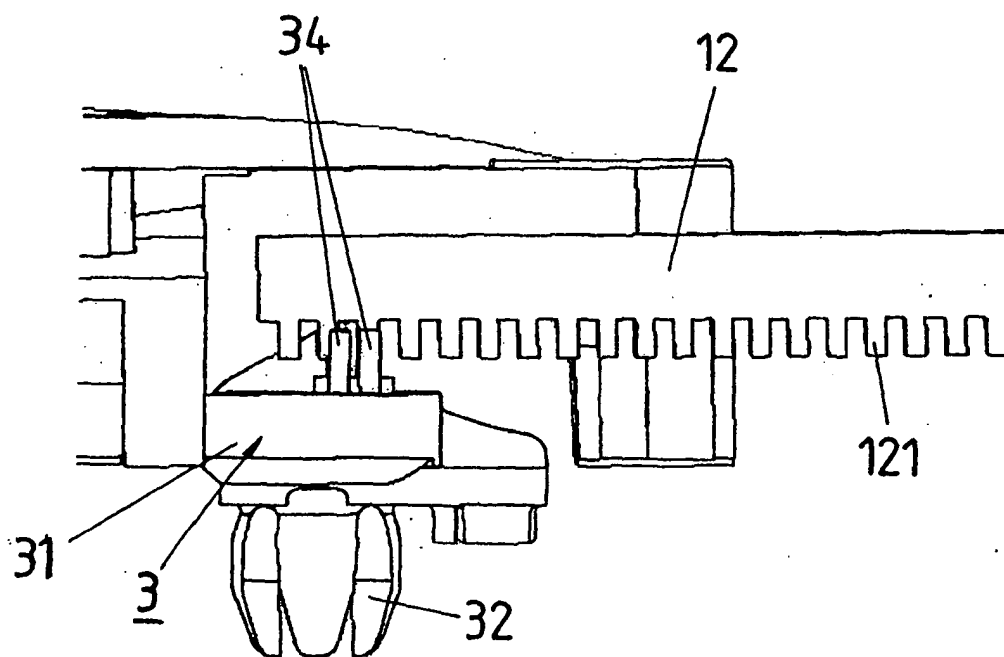
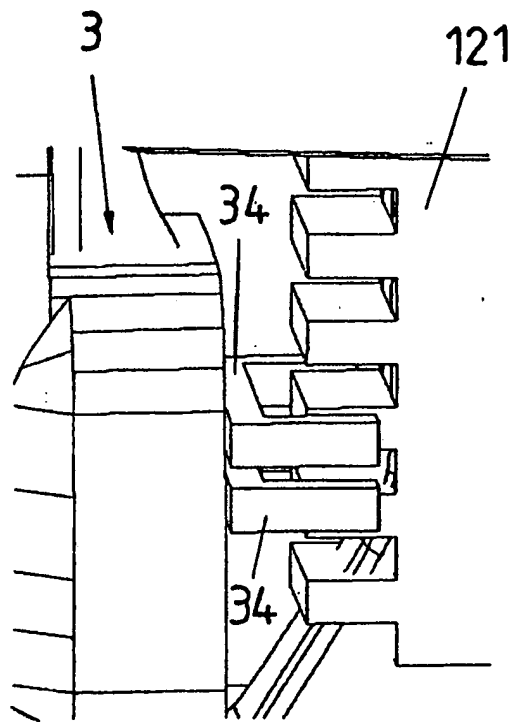


FIG 4C



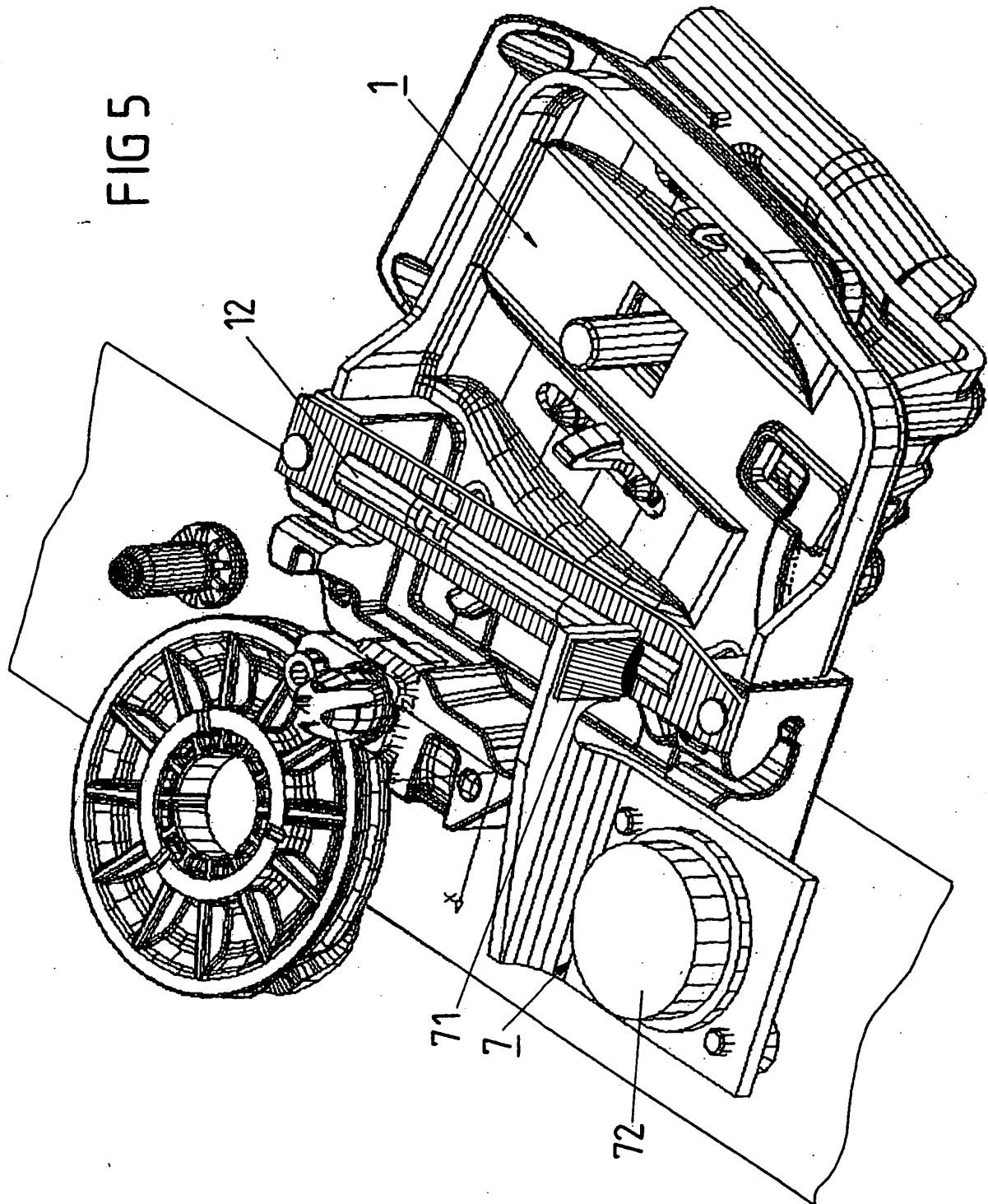


FIG 6

