



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) DE 103 54 635 B4 2006.09.07

(12)

## Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 103 54 635.9

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: G05D 3/00 (2006.01)

(22) Anmelddatum: 22.11.2003

B60N 2/04 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 30.06.2005

(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 07.09.2006

Innerhalb von drei 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. 2 Patentkostengesetz).

(73) Patentinhaber:  
**Grammer AG, 92224 Amberg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht gezogene Druckschriften:

DE 42 28 061 C1  
DE 40 25 183 C1  
DE 33 12 732 C2  
DE 40 03 781 A1

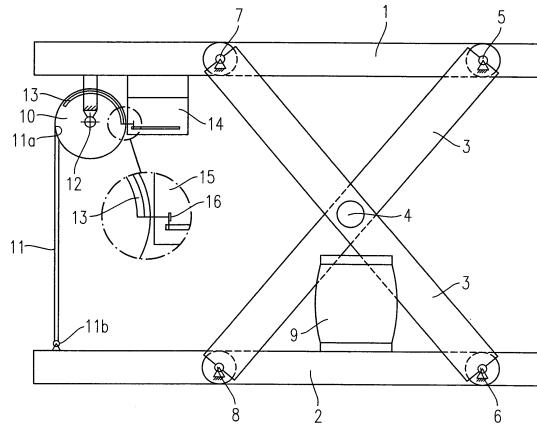
(74) Vertreter:

**Hannke, C., Dipl.-Phys. Univ., Pat.-Anw., 93047 Regensburg**

(72) Erfinder:  
**Meier, Johann, 92269 Fensterbach, DE; Burger, Thomas, 92507 Nabburg, DE; Hofmann, Marco, 92256 Hahnbach, DE**

### (54) Bezeichnung: **Fahrzeugsitz mit automatischer Höheneinstellung und Verfahren hierfür**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugsitz mit mindestens einer zwischen einem Sitzrahmen (1) und einem Grundrahmen (2) angeordneten, schwungsdämpfenden und sitzhöhenstellenden Gasfeder (9), einer Ventileinrichtung (43, 44) zur Einstellung des Drucks in der Gasfeder (9) und einem dem Fahrzeugsitz (17, 20, 23) zugeordneten Kompressor (45) mit einem Antriebsmotor zum Beaufschlagen der Gasfeder (9) mit Druckgas, wobei zwischen dem Sitzrahmen (1) und dem Grundrahmen (2) eine Gurtaufrollvorrichtung mit einem um eine Achse (12) aufgerollten Gurt (11) angeordnet ist, dessen erstes Ende (11a) an einem am Sitzrahmen (1) angeordneten Gurtaufrollmechanismus (10) und dessen zweites Ende (11b) am Grundrahmen (2) befestigt ist, und ein eine Gurttrollbewegung detektierender Detektor (16) an dem Sitzrahmen (1) befestigt ist, gekennzeichnet durch eine elektronische Steuereinheit (14, 38, 40) zum Auswerten von in einem vorbestimmten Zeitabschnitt (26, 27, 29) detektierten Gurttrollbewegungssignalen zur Bestimmung eines Sitzhöhenverlaufs innerhalb des Zeitabschnitts (26, 27, 29) und zum Steuern der Ventileinrichtung (43, 44) und/oder des Kompressors (45) derart, dass...



**Beschreibung**

**[0001]** Die Erfindung betrifft einen Fahrzeugsitz mit mindestens einer zwischen einem Sitzrahmen und einem Grundrahmen angeordneten, schwingungsdämpfenden und sitzhöheneinstellenden Gasfeder, einer Ventileinrichtung zur Einstellung des Drucks in der Gasfeder und einem dem Fahrzeugsitz zugeordneten Kompressor mit einem Antriebsmotor zum Beaufschlagen der Gasfeder mit Druckgas gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Zwischen dem Sitzrahmen und dem Grundrahmen ist eine Gurtaufrollvorrichtung mit einem auf einer Achse aufgerollten Gurt angeordnet, dessen erstes Ende an einem am Sitzrahmen angeordneten Gurtaufrollmechanismus und dessen zweites Ende am Grundrahmen befestigt ist. Eine Gurtrollbewegung wird durch einen Detektor, der an dem Sitzrahmen befestigt ist, detektiert. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Verfahren zur automatischen Höheneinstellung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 11.

**Stand der Technik**

**[0002]** Ein derartiger Fahrzeugsitz ist aus der DE 40 25 183 C1 bekannt. Hierin wird in Verbindung mit einem derartigen Fahrzeugsitz die Verwendung eines Kompressors und eines Antriebsmotors für den Kompressor beschrieben, die direkt am Fahrzeugsitz vorgesehen sind. Dadurch ergibt sich ein drucksystemautonomer Fahrzeugsitz, der in jedem beliebigen Fahrzeug einbaubar ist. Es ist also nicht erforderlich, dass das Fahrzeug, mit welchem der Fahrzeugsitz bestückt werden soll, eine eigene Druckquelle aufweist. Zusätzlich wird als Ventileinrichtung ein nur zum Luftablassen aus der Gasfeder dienendes 2/2-Wegventil und ein zwischen der Gasfeder und einer Kupplung der Gurtaufrollvorrichtung angeordnetes 3/2-Wegventil verwendet.

**[0003]** Derartige Fahrzeugsitze werden üblicherweise durch Betätigung von Handgriffen, die an dem Fahrzeugsitz angeordnet sind, in ihrer Höhen- und Gewichtsbelastungseinstellung neu eingestellt, um ein in Abhängigkeit von dem Gewicht einer Person, dem Fahrbahnzustand, dem Ladezustand des Fahrzeuges und/oder dem Druckveränderungszustand innerhalb der Gasfeder optimales federndes System für den Fahrer zu erhalten. Die Betätigung derartiger Handgriffe setzt voraus, dass ein den Fahrzeugsitz belegender Fahrer rechtzeitig daran denkt, diese Betätigung durchzuführen.

**[0004]** DE 40 03 781 A1 betrifft eine Einrichtung zur Niveauregulierung für ein Fahrzeug mit Luftfederung, in der das Niveau eines Fahrzeugfahrgestelles von einem Abstandssensor ermittelt wird, der zwischen dem Fahrzeugfahrgestell und einer entsprechenden Fahrzeugachse angeordnet ist. Der Abstandssensor kann als Potentiometer, als variabler Widerstand

oder als Induktivweg-Geber ausgeführt sein.

**[0005]** DE 42 28 061 C1 zeigt ein Regelsystem für den Schwingungsdämpfer eines Fahrzeugsitzes, insbesondere eines Nutzfahrzeugs, bei dem ein Sensor für die Erfassung der bezüglich einer Schwingmitte Lage positiven und negativen Spitzenwerte der Schwingungsamplitude angeordnet ist. Ein derartiger Wegsensor ist als induktiver Analoggeber ausgebildet.

**[0006]** DE 33 12 732 C2 betrifft eine Vorrichtung zur Überwachung der Soll-Mittellage von Luftsitzen. Ein oberhalb und ein unterhalb der Soll-Mittellage angeordneter Geber, die jeweils in Abhängigkeit vom Schwinghub des Fahrzeugsitzes angesprochen werden und dabei voneinander unterscheidbare elektrische Signale auf einen elektrischen Vorwärts-Rückwärtzähler geben, die bei Erreichen eines oberen oder eines unteren Grenzwertes ein Steuersignal abgeben, sind horizontal und ohne Gurtaufrollmechanismus angeordnet.

**Aufgabenstellung**

**[0007]** Demzufolge liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein im Fahrzeugsitz mit Höheneinstellung und ein Verfahren hierfür zur Verfügung zu stellen, welcher/welches einen erhöhten Komfort für eine den Fahrzeugsitz benutzende Person ermöglichen und wenig reparaturanfällig ist.

**[0008]** Diese Aufgabe wird vorrichtungsseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 1 und verfahrensseitig durch die Merkmale des Patentanspruches 11 gelöst.

**[0009]** Kerngedanke der Erfindung ist es, dass bei einem Fahrzeugsitz mit mindestens einer zwischen einem Sitzrahmen und einem Grundrahmen angeordneten, schwingungsdämpfenden und sitzhöheneinstellbaren Gasfeder, einer Ventileinrichtung zur Einstellung des Druckes in der Gasfeder und einem dem Fahrzeugsitz zugeordneten Kompressor mit Antriebsmotor zum Beaufschlagen der Gasfeder mit Druckgas eine elektronische Steuereinheit verwendet wird, um detektierte Signale einer Gurtrollbewegung, die auf die Bewegung eines Gurtaufrollmechanismus und dessen zwischen dem Sitzrahmen und dem Grundrahmen angeordneten Gurtes zurückgehen, für einen vorbestimmten Zeitabschnitt auswertet und die Ventileinrichtung derart steuert, dass eine automatische, zeitverzögerte Sitzhöhenneueinstellung stattfindet. Diese Sitzhöhenneueinstellung findet dann statt, wenn der für den Zeitabschnitt bestimmte Sitzhöhenverlauf bezüglich einer vorbestimmbaren mittleren Sitzhöhe außerhalb einer Symmetrielage liegt.

**[0010]** Demzufolge kann anhand der detektierten

Gurtrollbewegungssignale ein innerhalb des Zeitabschnittes bestehender Sitzhöhenverlauf bestimmt werden und dieser in seiner Lage im Verhältnis zu der vorbestimmten mittleren Sitzhöhe analysiert werden, um bei Vorliegen einer Lage außerhalb der Symmetrielage automatisch eine Sitzhöhenneueinstellung durchzuführen. Eine derartige automatische Sitzhöhenneueinstellung ermöglicht einen erhöhten Komfort für die den Sitz belegende Person, da es nicht mehr notwendig ist, zusätzlich Handgriffe zu betätigen, um eine für das Personengewicht und/oder den Fahrbandzustand und/oder den Druckveränderungszustand der Gasfeder und/oder eine Veränderung der örtlichen Gewichtsbelastung durch die Person passende Sitzhöhenneueinstellung zu erreichen.

**[0011]** Der Gurtaufrollmechanismus ist als Gurtaufrollvorrichtung zwischen dem obenliegenden Sitzrahmen und dem untenliegenden Grundrahmen angeordnet, wobei der um eine Achse aufgerollte Gurt mit einem ersten Ende an dem Gurtaufrollmechanismus, welcher an dem Sitzrahmen angeordnet ist, und mit einem zweiten Ende am Grundrahmen befestigt ist. Ein die Gurtrollbewegungen detektierender Detektor arbeitet mit einem sich mit der Gurtrollbewegung mitbewegenden Magnetband zusammen, welches an dem Gurtaufrollmechanismus umfangsseitig auf einer Rolle angebracht ist. Auf diese Weise kann der ortsfeste Detektor die momentane Drehstellung der Gurtrolle beziehungsweise des darauf angebrachten Magnetbandes detektieren. Dies lässt eine Ermittlung der Gurtrollbewegung zu, die wiederum synchron zu einer auf- und abwärts gerichteten Schwingbewegung des Sitzrahmens gegenüber dem ortsfesten Grundrahmen verläuft.

**[0012]** Um eine automatische Sitzhöhenneueinstellung bei einem Fahrerwechsel durchführen zu können, weist der Fahrzeugsitz eine Einrichtung zur Erkennung einer Sitzbelegung auf, die Sitzbelegungssignale an die elektronische Steuereinheit sendet. Die Sitzbelegungserkennung wird automatisch aktiviert, sobald sich nach dem vorbestimmten Zeitabschnitt, der einer Mindestzeitspanne entspricht, in welcher der Fahrzeugsitz unbelegt ist, ein neuer Fahrer auf den Fahrzeugsitz setzt. Bevorzugte Werte für die Mindestzeitspanne sind 7 sec. oder mehr.

**[0013]** Sobald eine derartige Mindestzeitspanne abgelaufen ist, steuert eine erste Ansteuereinrichtung der elektronischen Steuereinheit die Ventileinrichtung und/oder Kompressor derart an, dass der Fahrzeugsitz unabhängig von dem Gewicht des Fahrers von unten kommend auf die vorbestimmte mittlere Sitzhöhe eingestellt wird. Dies hat zur Folge, dass eine vollautomatische und präzise Sitzhöhenneueinstellung bei einem Fahrerwechsel stattfindet, sofern zwischen den Belegungszeitpunkten durch den alten und neuen Fahrer mindestens 7 sec. vergangen sind. Wenn hingegen die verstrichene Zeit weniger als 7

sec. ist, wird dies als kurzzeitiges Aufstehen des Fahrzeugfahrers beispielsweise in einem Traktor oder einer Baumaschine interpretiert. Ein derartiges kurzzeitiges Aufstehen erfordert jedoch nicht eine Neueinstellung der Sitzhöhe. Demzufolge findet eine derartige Sitzhöhenneueinstellung erst nach Überschreiten der vorbestimmten Mindestzeitspanne statt.

**[0014]** Zudem findet eine derartige unabhängig von dem Gewicht des Fahrers immer auf die gleiche vorbestimmte mittlere Sitzhöhe ausgerichtete Sitznivellierung vorzugsweise automatisch noch während des stehenden Zustandes des Fahrzeugs statt.

**[0015]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist der vorbestimmte Zeitabschnitt eine Maximalzeitspanne, in welcher während der Fahrt eine Gewichtsverlagerung durch die den Fahrzeugsitz belegende Person oder eine unerwünschte Druckveränderung innerhalb der Gasfeder stattfindet. Eine derartige Maximalzeitspanne liegt bei ca. 10 sec. oder weniger. Somit kann bei einem Luftverlust einer auf Luft basierenden Gasfeder dieser durch eine entsprechende Sitzhöhenneueinstellung kompensiert werden. Auch eine Gewichtsverlagerung des Fahrers, die zu einer Verschiebung des Sitzhöhenverlaufes gegenüber der vorbestimmten mittleren Sitzhöhe führen kann, kann hierdurch kompensiert werden.

**[0016]** Um derartige Abweichungen von der vorbestimmten mittleren Sitzhöhe automatisch auszugleichen, weist die elektronische Steuereinheit eine zweite Ansteuereinrichtung auf. Eine derartige Ansteuereinrichtung steuert die Ventileinrichtung und/oder Kompressor nach Ablauf der Maximalzeitspanne für eine Sitzhöhenneueinstellung derart an, dass eine Höhenschwingungsbewegung des Fahrzeugsitzes als Sitzhöhenverlauf symmetrisch um die mittlere Sitzhöhe eingestellt wird. Das heißt, die Kurve der Höhenschwingungsbewegung wird aus ihrer Abweichungsposition zurück auf das Niveau der mittleren Sitzhöhe automatisch verschoben.

**[0017]** Gemäß einer dritten bevorzugten Ausführungsform kann der vorbestimmte Zeitabschnitt eine weitere Zeitspanne sein, in welcher während der Fahrt der Sitzhöhenverlauf als Schwingungsverlauf der Höhenschwingungsbewegung des Fahrzeugsitzes eine asymmetrische Verschiebung gegenüber der vorbestimmten mittleren Sitzhöhe aufgrund eines spezifischen Fahrbandzustandes und/oder einer Fahrweise und/oder eines spezifischen Gewichtsbelastungszustandes des Fahrzeuges stattfindet. Hierfür weist die elektronische Steuereinheit eine dritte Ansteuereinrichtung auf, die nach Ablauf der weiteren Zeitspanne die Ventileinrichtung und/oder Kompressor derart ansteuert, dass die vorbestimmte mittlere Sitzhöhe neu eingestellt wird. Somit wird die Mit-

tellage des gedämpften Fahrzeugsitzes gegenüber der bisher eingestellten Mittellage nach oben oder nach unten verschoben, je nachdem, ob eine asymmetrische Verschiebung der Schwingungskurve der Höhenschwingungsbewegung des Sitzes nach oben oder unten orientiert ist.

**[0018]** Bei einem Verfahren zur automatischen Sitzhöheneinstellung eines derartigen Fahrzeugsitzes werden gemäß einem ersten Schritt nach Ablauf des vorbestimmten Zeitabschnittes mittels der elektronischen Steuereinheit die detektierten Gurtrollbewegungssignale ausgewertet und daraus ein Sitzhöhenverlauf innerhalb des Zeitabschnittes bestimmt. In einem zweiten Schritt steuert die elektronische Steuereinheit die Ventileinrichtung und/oder Kompressor derart, dass diese automatisch die Sitzhöhe zeitverzögert neu einstellt, sobald der zuvor bestimmte Sitzhöhenverlauf außerhalb eines gegenüber einer vorbestimmten mittleren Sitzhöhe angeordneten Symmetrielage liegt.

**[0019]** Vorteilhaft kann das Verfahren bei stehendem Fahrzeug den Schritt des automatischen Einstellens der Sitzhöhe, sofern ein Fahrerwechsel stattfindet, beinhalten. Hierfür wird automatisch der Fahrzeugsitz – also der Sitzrahmen gegenüber dem Grundrahmen – von unten kommend auf die vorbestimmte mittlere Sitzhöhe eingestellt, nachdem innerhalb des vorbestimmten Zeitabschnittes keine Sitzbelegung detektiert worden ist.

**[0020]** Weiterhin wird bei fahrendem Fahrzeug der Fahrzeugsitz automatisch auf eine neue Sitzhöhe dann eingestellt, wenn die Schwingungskurve der Höhenschwingungsbewegung des Fahrzeugsitzes gegenüber der vorbestimmten mittleren Sitzhöhe verschoben ist.

**[0021]** Weitere vorteilhafte Ausführungsformen ergeben sich aus den Unteransprüchen.

#### Ausführungsbeispiel

**[0022]** Vorteile und Zweckmäßigkeit sind der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung zu entnehmen. Hierbei zeigen:

**[0023]** [Fig. 1](#) in einer schematischen Querschnittsansicht wesentliche Teile eines gedämpften Fahrzeugsitzes gemäß einer Ausführungsform der Erfindung;

**[0024]** [Fig. 2](#) in einer schematischen Darstellung einen Fahrzeugsitz gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung mit einer Sitzhöhenneueinstellung nach Fahrerwechsel;

**[0025]** [Fig. 3](#) in einer schematischen Darstellung einen Fahrzeugsitz gemäß einer zweiten Ausführungs-

form der Erfindung mit einer automatischen Sitzhöhenneueinstellung nach einem stattgefundenen Luftverlust oder Gewichtsverlagerungsvorgang innerhalb einer Maximalzeitspanne;

**[0026]** [Fig. 4](#) in einer schematischen Darstellung einen Fahrzeugsitz gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung mit einer automatischen Sitzhöhenneueinstellung nach Vorliegen eines asymmetrischen Schwingverhaltens;

**[0027]** [Fig. 5](#) ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes; und

**[0028]** [Fig. 6](#) eine schematische Darstellung verschiedener möglicher Sitzhöhenneueinstellungen.

**[0029]** In [Fig. 1](#) werden wesentliche Teile eines Fahrzeugsitzes gezeigt. Ein Sitzrahmen **1** ist mit einem Grundrahmen **2** über Schwingen **3**, die in einem Schwingenlager **4** miteinander verbunden sind, miteinander verbunden. Hierfür sind in dem Sitzrahmen **1** und dem Grundrahmen **2** Festlager **5** und **6** sowie Loslager **7** und **8** angeordnet.

**[0030]** Eine Luftfeder **9** ist schematisch angedeutet und fluidisch mit einem von einem Antriebsmotor antriebbaren Kompressor verbunden.

**[0031]** Ein Gurtaufrollmechanismus **10** ist mit einem Gurt **11** verbunden, dessen oberes erstes Ende **11a** mit dem Gurtaufrollmechanismus in Kontakt steht und dessen unteres zweites Ende **11b** mit dem Grundrahmen verbunden ist. Auf diese Weise wird eine Höhen- beziehungsweise Abstandsveränderung des Sitzrahmens gegenüber dem Grundrahmen in eine Drehbewegung des federbelasteten Gurtaufrollmechanismusses, der um eine Achse **12** drehbar gelagert ist, umgewandelt.

**[0032]** Um eine Detektion der Gurtaufrollbewegungen durchführen zu können, weist der rollenartige Gurtaufrollmechanismus **10** umfangsseitig einen Magnetstreifen **13** auf, dessen einzelne Positionen durch einen am Sitzrahmen ortsfest angebrachten Detektor **16**, der innerhalb einer elektronischen Steuereinheit **14** angeordnet ist, detektiert werden können. Dies wird in der mit dem Bezugszeichen **15** bezeichneten vergrößerten Abbildung deutlich dargestellt.

**[0033]** In [Fig. 2](#) wird eine erste Ausführungsform des erfindungsgemäßen Fahrzeugsitzes nach der Durchführung einer Sitzhöhenneueinstellung bei Fahrerwechsel gezeigt. Ein Fahrzeugsitz **17** wird von einem Fahrer mit einem ersten Gewicht **18** belegt. Hierbei weist der Fahrzeugsitz einen Anfahrtsweg auf, wie er durch das Bezugszeichen **19** dargestellt wird.

**[0034]** Sobald nach Ablauf einer Mindestzeitspanne

von 7 sec. (vgl. Bezugszeichen 26) keine Sitzbelebung durch eine automatische aktivierbare Sitzbelebungseinrichtung detektiert wird, findet bei einer erneuten Sitzbelegung des Fahrzeugsitzes 20 durch einen Fahrer mit einem geringeren Gewicht 21 eine neue Sitzhöheneinstellung statt. Hierfür wird für eine exakte Positionierung des Fahrzeugsitzes bezüglich einer vorbestimmten Niveaulage 28 der Fahrzeugsitz von unten nach oben an die Niveaulage 28 vollautomatisch angesteuert.

**[0035]** Nach Ablauf weiterer 7 sec. (Bezugszeichen 27), in welchen keine Sitzbelegung erkannt wurde, wird bei einer erneuten Sitzbelegung des Fahrzeugsitzes 23 mit einem Fahrer der Masse 24 wiederum automatisch das eingestellte Niveau 28 unabhängig von dem Gewicht des Fahrers angefahren. Die Bezugszeichen 22 und 25 geben den Anfahrtsweg von unten nach oben gehend wieder.

**[0036]** In [Fig. 3](#) wird in einer schematischen Darstellung ein Fahrzeugsitz gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung mit einer Sitzhöheneinstellung gezeigt, wie sie bei auftretenden Abweichungen von dem eingestellten Niveau 28 durchgeführt wird. Wie der [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, wird während der Fahrt der Schwingungsverlauf des schwingungsdämpften Fahrzeugsitzes innerhalb einer vorbestimmten Maximalzeitspanne 29 von höchstens 10 sec. beobachtet. In diesem Fall geht der anfangs in einer Symmetrielage zu der Niveaulage 28 liegende Schwingungsverlauf 30 in einen zu der Niveaulage 28 verschobenen Schwingungsverlauf 31 über. Sofern dieser verschobene Zustand, wie er beispielsweise aufgrund eines Luftverlustes innerhalb des Luftfedersystems oder einer Gewichtsverlagerung des Fahrers stattfinden kann, innerhalb der Maximalzeitspanne 29 fortlaufend andauert, wird bei einer erheblichen Abweichung eine Neueinstellung der Sitzhöhe durchgeführt, um wieder eine symmetrische Lage der Schwingungskurve gegenüber der Niveaulage 28 zu erreichen, wie es durch das Bezugszeichen 32 dargestellt wird. Das Dämpfungssystem weist zusätzlich eine maximale Ober- und Untergrenze 33 und 34 auf.

**[0037]** Auf diese Weise lässt sich der Luftverlust oder eine Gewichtsverlagerung des Fahrers kompensieren.

**[0038]** In [Fig. 4](#) wird in einer schematischen Darstellung ein Fahrzeugsitz gemäß einer dritten Ausführungsform der Erfindung mit einer Sitzhöheneinstellung gezeigt, wie sie bei Vorliegen eines asymmetrischen Schwingverhaltens des Fahrzeugsitzes stattfindet. Wie der [Fig. 4](#) zu entnehmen ist, liegt eine Schwingungskurve 35 beispielsweise aufgrund des Überfahrens einer Fahrbahn mit vielen Schlaglöchern asymmetrisch gegenüber der Niveaulage 28. In diesem Fall kann, wie durch den Pfeil 36 angedeu-

tet, ein geringfügiges Anheben der Niveau-Lage 28 dazu führen, dass wiederum ein symmetrisches Schwingverhalten des Fahrzeugsitzes vorliegt, wie es durch die Schwingungskurve 37 wiedergegeben wird.

**[0039]** In [Fig. 5](#) wird ein Blockschaltbild des erfundungsgemäßen Fahrzeugsitzes gezeigt. Dem Blockschaltbild ist zu entnehmen, dass eine elektronische Steuereinheit 38, 40 mit einer Reset-Einheit 41, einem Lastrelais 42, und einer Ventileinrichtung 43, 44 verbunden ist. Die Ventileinrichtung setzt sich aus einem 2/2-Wegeventil und einem 3/2-Wegeventil zusammen. Zusätzlich ist ein Kompressor 45, der dem Fahrzeugsitz zugeordnet ist, eine betätigbare Höhenverstelleinrichtung 46, eine automatische Sitzbelegerkennung 47, 49 mit einem Sitzkontakt und einem Sitzkontakt-Relais sowie eine Treibereinrichtung 48 über eine Steckereinrichtung 39 mit der Steuereinheit 38, 40 verbunden.

**[0040]** Neben einem Hall-Sensor 50 ist eine Status-LED 51 angeordnet, um den momentanen Zustand der Sitzhöheneinstellung anzuzeigen.

**[0041]** Unter Bezugnahme auf [Fig. 6](#) wird nun die Steuerung einer möglichen Sitzhöheneinstellung (Nachregelung) gezeigt. Hierbei sind alle Einstellparameter als Variablen \$ auszulegen, die später durch eine serielle Schnittstelle geändert werden können. Dies soll möglich sein, um eine Anpassung an die verschiedenen Sitztypen zu gewährleisten und die optimale Grundeinstellung zu finden.

**[0042]** Die Steuerung ist zeitabhängig und nicht wegabhängig zu sehen, da der verwendete Detektor nur zwischen einem Ein- und Aus-Zustand unterscheiden kann. Während eines manuellen Verstellvorganges der Sitzhöhe soll die Nachregelungssteuerung inaktiv geschaltet werden.

**[0043]** In [Fig. 6a](#) wird eine Nulllagenregelung dargestellt. Die Nulllage der Steuerung soll immer von unten mit dem Kompressor überfahren werden. In einem Bereich von 0,5 sec. unter und über der Mittellage soll die Steuerung inaktiv bleiben.

**[0044]** In [Fig. 6b](#) wird ein inaktives Federungsverhalten dargestellt. Befindet sich die Steuerung in einem Bereich von  $t\$high \leq 0,25$  sec. und  $t\$low \leq 0,25$  sec., so soll sie sich inaktiv in der Nachregelung verhalten.

**[0045]** In [Fig. 6c](#) wird die Nachregelung dargestellt. Sofern sich die Steuerung im Bereich von  $t\$high > 0,25$  sec. oder  $t\$low > 0,25$  sec. befindet, sollen die unterschiedlichen Werte der beiden verglichen werden. Wenn der Zustand von  $t\$high = t\$low$  ist, so soll keine Nachregelung erfolgen.

**[0046]** Wenn sich einer der Werte von dem anderen entfernt und mindestens den Wert  $t\$multi = 2$  erreicht (z.B.  $t$high \geq t$multi = 2 \times t$low$ ), wie es in **Fig. 6d** dargestellt wird, so soll die Steuerung in einer Nachregelung beginnen, wenn zusätzlich folgende Ereignisse eingetreten sind.

**[0047]** Dieser Zustand soll sich mindestens 10 mal innerhalb einer Zeitspanne von 10 sec. ereignet haben. Nur wenn alle Variablen eingetreten sind, soll die Steuerung eine aktive Regelung beginnen.

**[0048]** Sämtliche in der Beschreibung erwähnten Merkmale sind als erfindungswesentlich anzusehen.

#### Bezugszeichenliste

#### Bezugszeichenliste

1	Sitzrahmen
2	Grundrahmen
3	Schwingen
4	Schwingenlager
5, 6	Festlager
7, 8	Loslager
9	Gasfeder
10	Gurtaufrollmechanismus
11	Gurt
11a	erstes Ende des Gurtes
11b	zweites Ende des Gurtes
12	Achse
13	Magnetband
14	elektronische Steuereinheit
15	Ausschnittsdarstellung
16	Sensor
17, 20, 23	Fahrzeugsitz
18, 21, 24	Personengewicht
19, 22, 25	Anfahrtsweg
26, 27	Mindestzeitspanne
28	eingestellte Niveau-Lage
29	Maximalzeitspanne
30	Schwingungsverlauf vor Abweichung
31	Schwingungsverlauf während der Abweichung
32	Schwingungsverlauf nach Sitzhöhen-neueinstellung
33, 34	Ober- und Untergrenze
35	asymmetrischer Schwingungsverlauf
36	Neueinstellung des Schwingungsverlaufs
37	symmetrischer Schwingungsverlauf
38, 40	elektronische Steuereinheit
39	Stecker
41	Reset-Einheit
42	Lastrelais
43	2/2-Ventil
44	3/2-Ventil

45	Kompressor
46	Höhenverstellung
47	Sitzkontakt
48	Treibereinrichtung
49	Sitzkontakt-Relais
50	Hall-Sensor
51	Status-LED

#### Patentansprüche

1. Fahrzeugsitz mit mindestens einer zwischen einem Sitzrahmen (1) und einem Grundrahmen (2) angeordneten, schwingungsdämpfenden und sitzhöhenstellenden Gasfeder (9), einer Ventileinrichtung (43, 44) zur Einstellung des Drucks in der Gasfeder (9) und einem dem Fahrzeugsitz (17, 20, 23) zugeordneten Kompressor (45) mit einem Antriebsmotor zum Beaufschlagen der Gasfeder (9) mit Druckgas, wobei zwischen dem Sitzrahmen (1) und dem Grundrahmen (2) eine Gurtaufrollvorrichtung mit einem um eine Achse (12) aufgerollten Gurt (11) angeordnet ist, dessen erstes Ende (11a) an einem am Sitzrahmen (1) angeordneten Gurtaufrollmechanismus (10) und dessen zweites Ende (11b) am Grundrahmen (2) befestigt ist, und ein eine Gurtrollbewegung detektierender Detektor (16) an dem Sitzrahmen (1) befestigt ist, gekennzeichnet durch eine elektronische Steuereinheit (14, 38, 40) zum Auswerten von in einem vorbestimmten Zeitabschnitt (26, 27, 29) detektierten Gurtrollbewegungssignalen zur Bestimmung eines Sitzhöhenverlaufs innerhalb des Zeitabschnitts (26, 27, 29) und zum Steuern der Ventileinrichtung (43, 44) und/oder des Kompressors (45) derart, dass eine automatische, zeitverzögerte Sitzhöhenneueinstellung stattfindet, sofern der bestimmte Sitzhöhenverlauf (31, 35) bezüglich einer vorbestimmbaren mittleren Sitzhöhe (28) außerhalb einer Symmetrielage liegt, wobei der Gurtaufrollmechanismus rollenartig ausgebildet ist und umfangsseitig einen Magnetstreifen (13) aufweist, dessen einzelne Positionen durch einen am Sitzrahmen ortsfest angebrachten Detektor (16) detektierbar sind.

2. Fahrzeugsitz nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (47, 49) zur Erkennung einer Sitzbelegung, die Sitzbelegungssignale an die elektronische Steuereinheit (14, 38, 40) sendet.

3. Fahrzeugsitz nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Zeitabschnitt (26, 27, 29) eine Mindestzeitspanne (26, 27) darstellt, in welcher der Fahrzeugsitz (17, 20, 23) unbelegt ist.

4. Fahrzeugsitz nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Mindestzeitspanne (26, 27) 7 sec. oder mehr beträgt.

5. Fahrzeugsitz nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinheit (14, 38, 40) eine erste Ansteuereinrichtung um-

fasst, die nach Ablauf der Mindestzeitspanne (26, 27) die Ventileinrichtung (43, 44) und/oder dem Kompressor (45) für eine Sitzhöhenneueinstellung derart ansteuert, dass der Fahrzeugsitz (17, 20, 23) unabhängig von einem Gewicht einer den Fahrzeugsitz (17, 20, 23) belegenden Person von unten kommend, sofern sich der Fahrzeugsitz (17, 20, 23) nicht bereits unten befindet, auf die vorbestimmte mittlere Sitzhöhe (28) eingestellt ist.

6. Fahrzeugsitz nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Zeitabschnitt (26, 27, 29) eine Maximalzeitspanne (29) ist, in welcher während der Fahrt eine Gewichtsverlagerung durch einen den Fahrzeugsitz (17, 20, 23) belegenden Person oder eine unerwünschte Druckveränderung innerhalb der Gasfeder (9) stattfinden kann, die zu einer Anordnung des bestimmten Sitzhöhenverlaufs (31, 35) bezüglich der vorbestimmbaren mittleren Sitzhöhe (28) außerhalb der Symmetrielage führen.

7. Fahrzeugsitz nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Maximalzeitspanne (29) 10 sec. oder weniger beträgt.

8. Fahrzeugsitz nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinheit (14, 38, 40) eine zweite Ansteuereinrichtung umfasst, die nach Ablauf der Maximalzeitspanne (29) die Ventileinrichtung (43, 44) und/oder den Kompressor (45) für eine Sitzhöhenneueinstellung derart ansteuert, dass eine Höhenschwingungsbewegung des Fahrzeugsitzes (1) als Sitzhöhenverlauf (32) symmetrisch um die mittlere Sitzhöhe (28) stattfindet.

9. Fahrzeugsitz nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der vorbestimmte Zeitabschnitt (26, 27, 29) eine weitere Zeitspanne ist, in welcher während der Fahrt der Sitzhöhenverlauf (35) als Schwingungsverlauf einer Höhenschwingungsbewegung des Fahrzeugsitzes (17, 20, 23) eine asymmetrische Verschiebung gegenüber der vorbestimmbaren mittleren Sitzhöhe (28) aufgrund eines Fahrbahnzustandes und/oder einer Fahrweise und/oder eines Gewichtsbelastungszustandes des Fahrzeuges stattfindet.

10. Fahrzeugsitz nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die elektronische Steuereinheit (14, 38, 40) eine dritte Ansteuereinrichtung umfasst, die nach Ablauf der weiteren Zeitspanne die Ventileinrichtung (43, 44) und/oder den Kompressor (45) für eine Sitzhöhenneueinstellung derart ansteuert, dass die vorbestimmte mittlere Sitzhöhe (28) neu eingestellt wird.

11. Verfahren zum Einstellen einer neuen Sitzhöhe eines Fahrzeugsitzes mit mindestens einer zwischen einem Sitzrahmen (1) und einem Grundrah-

men (2) angeordneten, schwingungsdämpfenden und sitzhöheneinstellenden Gasfeder (9), einer Ventileinrichtung (43, 44) zu Einstellung des Druckes in der Gasfeder (9) und einem dem Fahrzeugsitz (17, 20, 23) zugeordneten Kompressor (45) mit einem Antriebsmotor zum Beaufschlagen der Gasfeder (9) mit Druckgas, wobei zwischen dem Sitzrahmen (1) und dem Grundrahmen (2) eine Gurtaufrollvorrichtung mit einem auf eine Achse (12) aufgerollten Gurt (11) angeordnet ist, dessen erstes Ende (11a) an einem am Sitzrahmen (1) angeordneten Gurtaufrollmechanismus (10) und dessen zweites Ende (11b) am Grundrahmen (2) befestigt ist, und ein eine Gurtrollbewegung detektierender Detektor (16) an dem Sitzrahmen (1) befestigt ist, dadurch gekennzeichnet, dass nach Ablauf eines vorbestimmten Zeitabschnittes (26, 27, 29) mittels einer elektronischen Steuereinheit (14, 38, 40) die detektierten Gurtrollbewegungs signale ausgewertet werden und daraus ein Sitzhöhenverlauf (31, 35) innerhalb des Zeitabschnitts (26, 27, 29) bestimmt wird, und die elektronische Steuereinheit (14, 38, 40) die Ventileinrichtung (43, 44) und/oder den Kompressor (45) derart steuert, dass diese automatisch die Sitzhöhe zeitverzögert neu einstellt, sobald der bestimmte Sitzhöhenverlauf außerhalb einer gegenüber einer vorbestimmbaren mittleren Sitzhöhe (28) angeordneten Symmetrielage liegt, wobei ein an dem rollenartig ausgebildeten Gurtaufrollmechanismus (10) umfangsseitig angebrachter Magnetstreifen (13) während einer Auf- und/oder Abwärtsbewegung des Sitzrahmens (1) einzelne Positionen gegenüber einem am Sitzrahmen (1) ortsfest angebrachten Detektor (16) einnimmt.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass bei stehendem Fahrzeug der erneut belegte Fahrzeugsitz (17, 20, 23) automatisch immer von unten kommend, sofern sich der Fahrzeugsitz (17, 20, 23) nicht bereits unten befindet, auf die vorbestimmte mittlere Sitzhöhe (28) eingestellt wird, nachdem innerhalb des vorbestimmten Zeitabschnitts (26, 27) keine Sitzbelegung vorliegt.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei fahrendem Fahrzeug der Fahrzeugsitz (17, 20, 23) automatisch auf eine neue Sitzhöhe derart eingestellt wird, dass der Fahrzeugsitz (17, 20, 23) symmetrisch um die vorbestimmte mittlere Sitzhöhe (28) Höhenschwingungen durchführt.

14. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass bei fahrendem Fahrzeug bei Vorliegen einer asymmetrischen Verschiebung der Höhenschwingungsbewegung (35) des Fahrzeugsitzes (17, 20, 23) die mittlere Sitzhöhe (28) verschoben wird.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

## Anhängende Zeichnungen

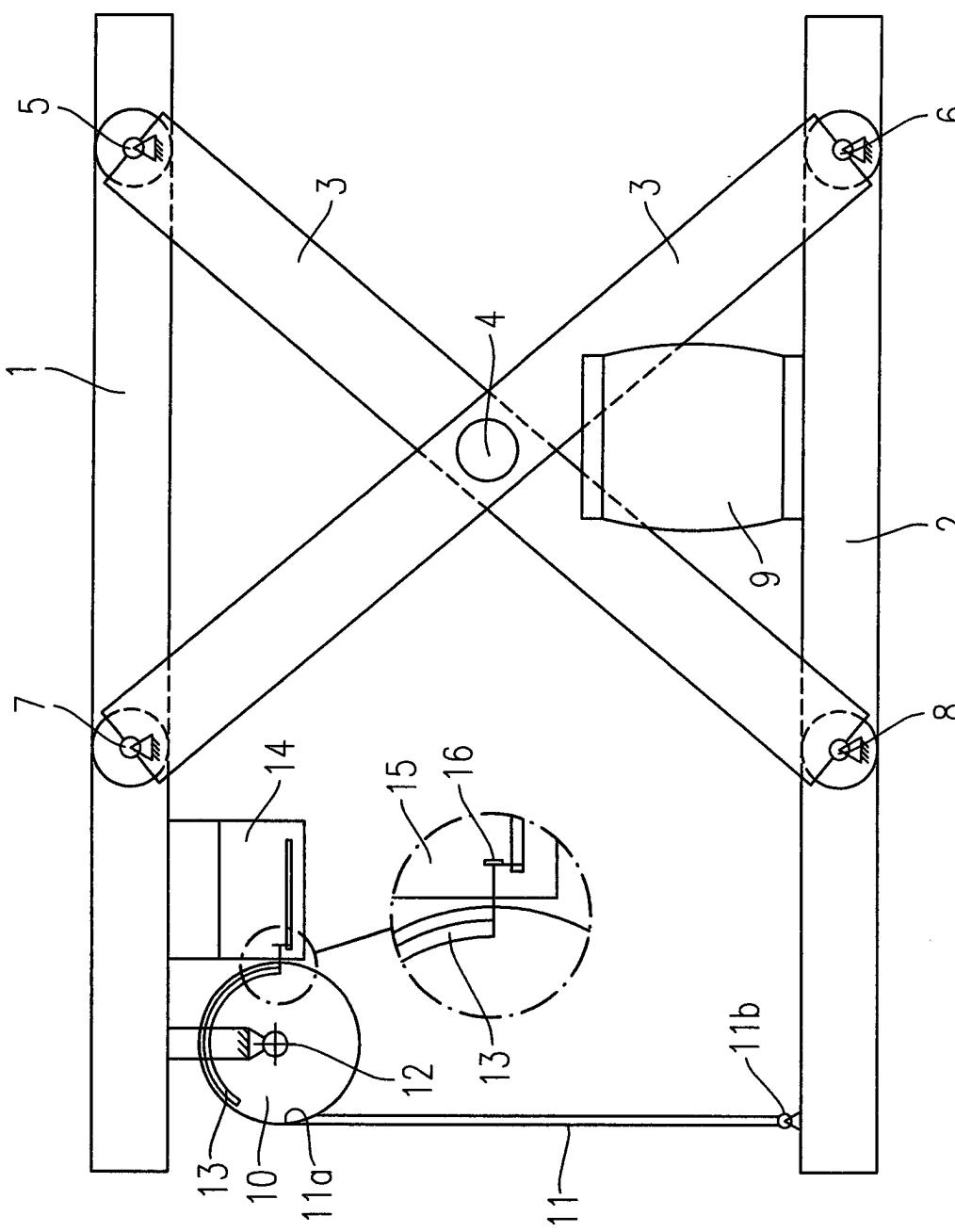


Fig. 1

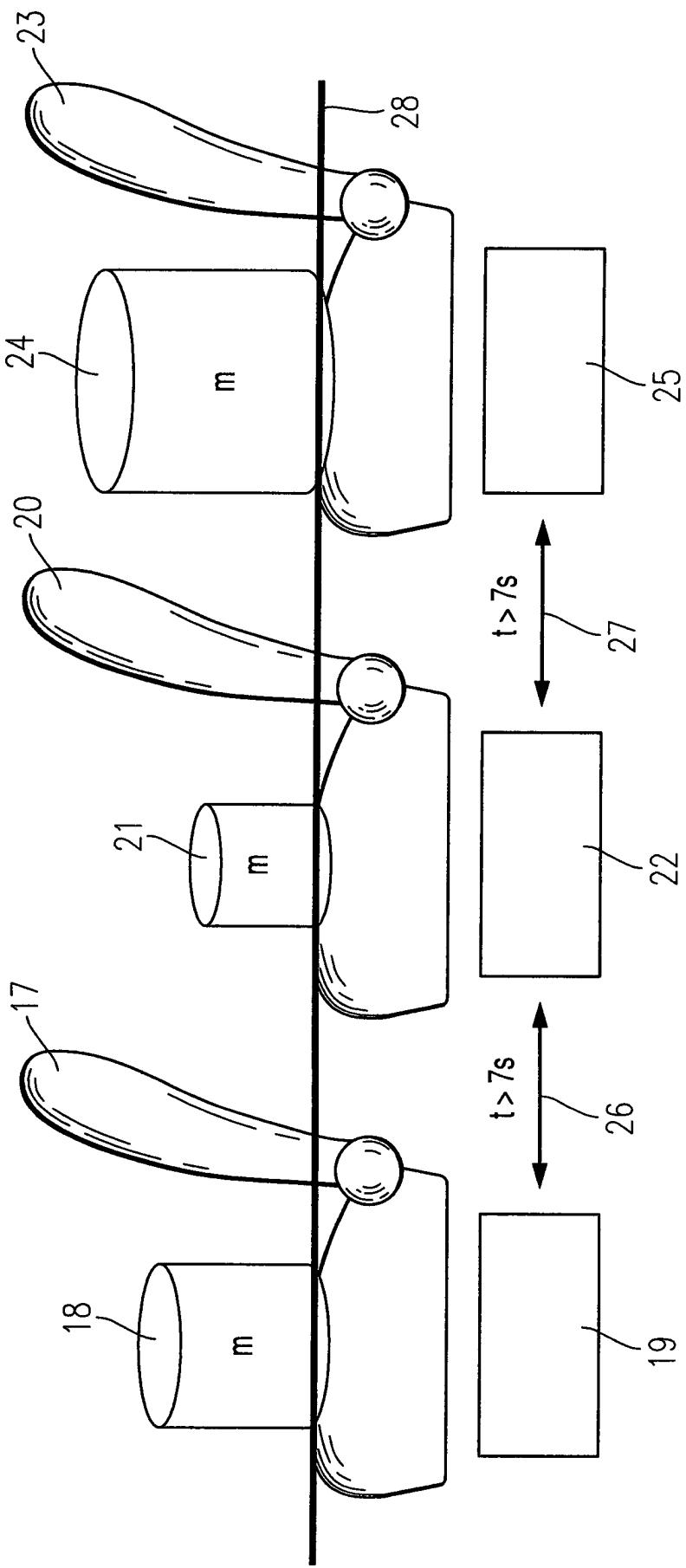


Fig. 2

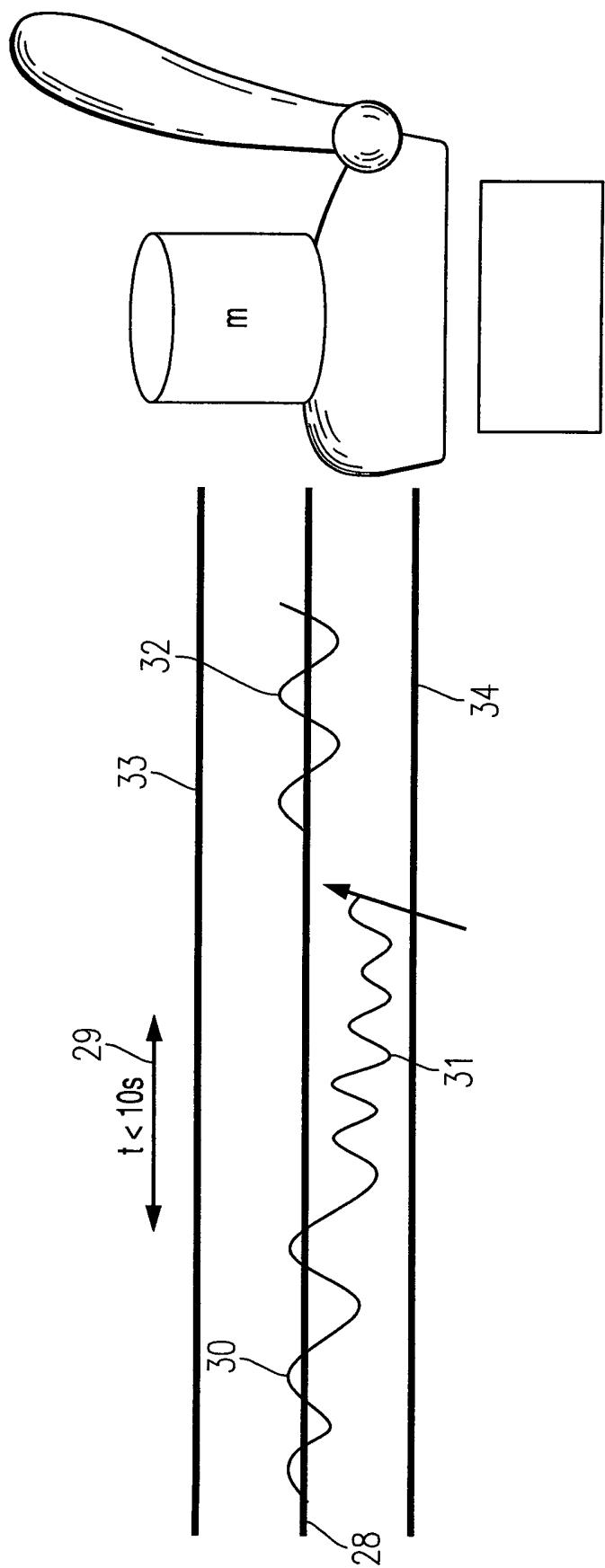


Fig. 3

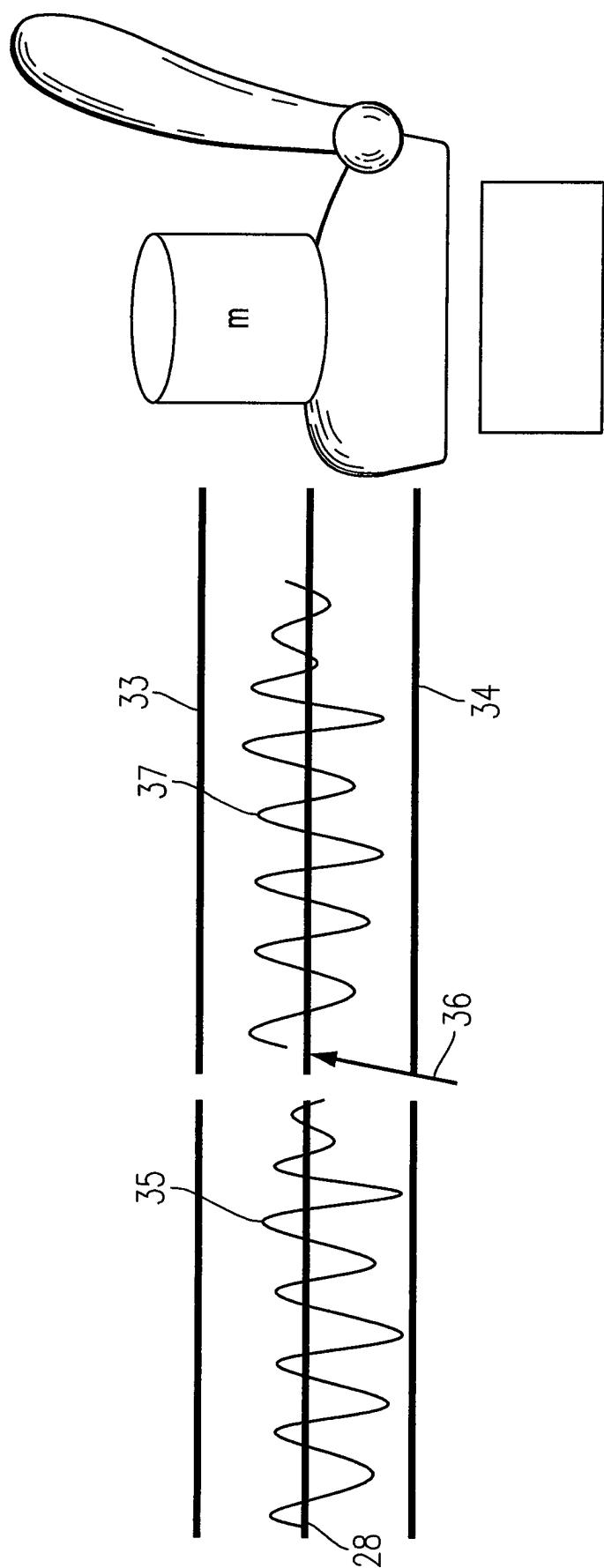


Fig. 4

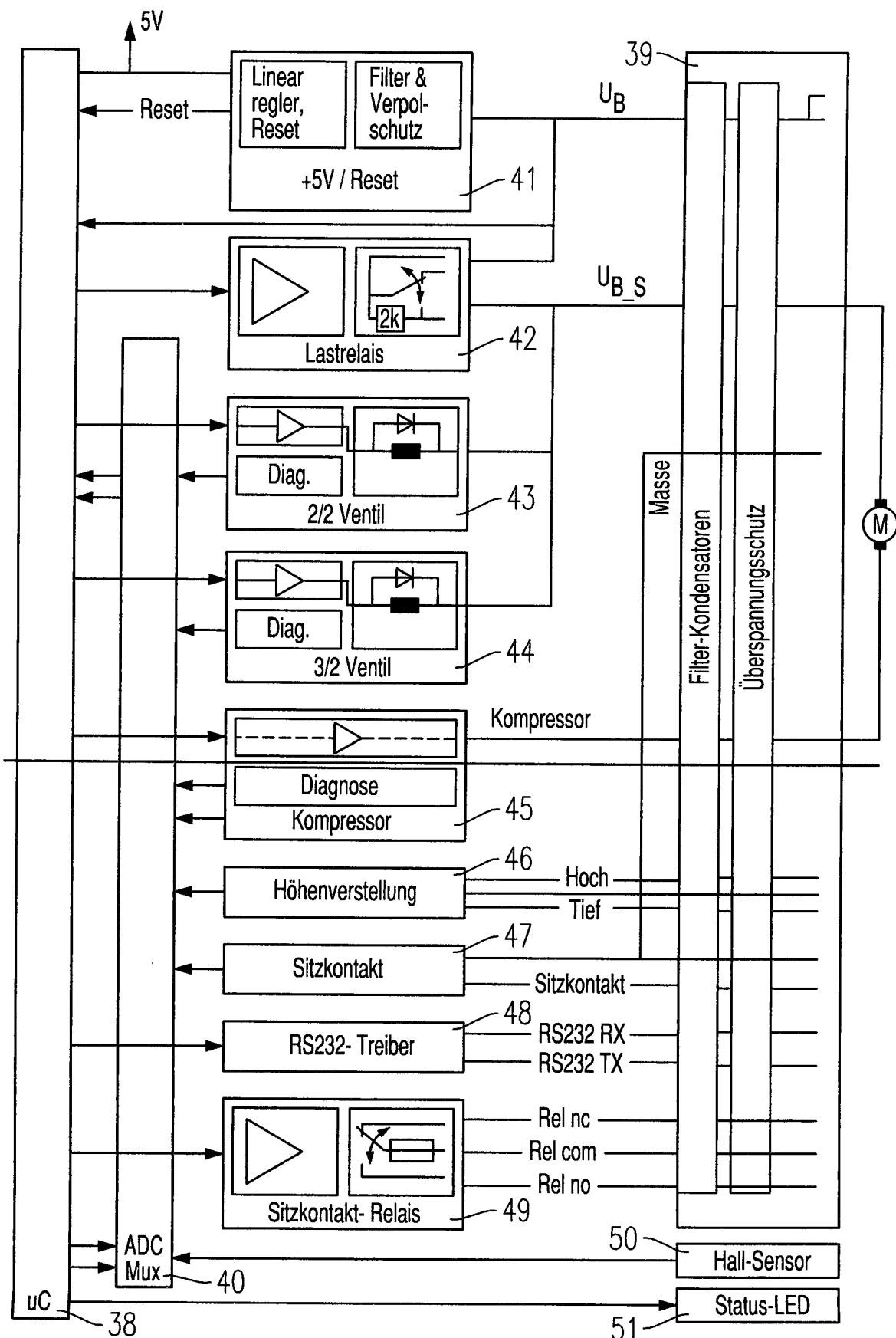


Fig. 5

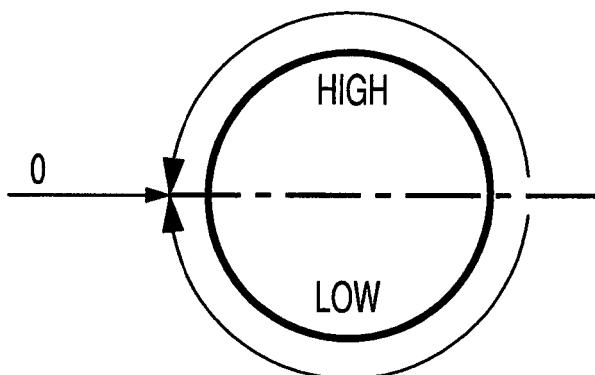


Fig. 6a

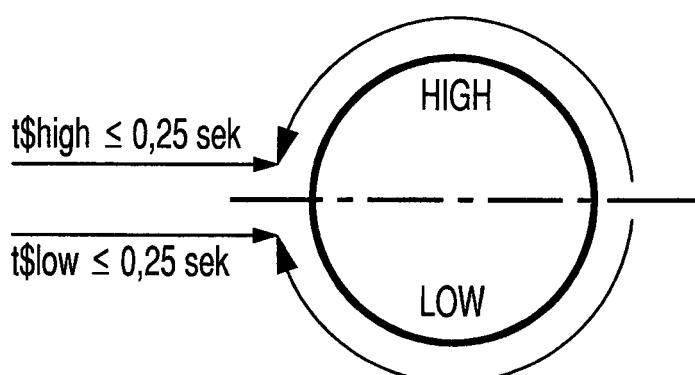


Fig. 6b

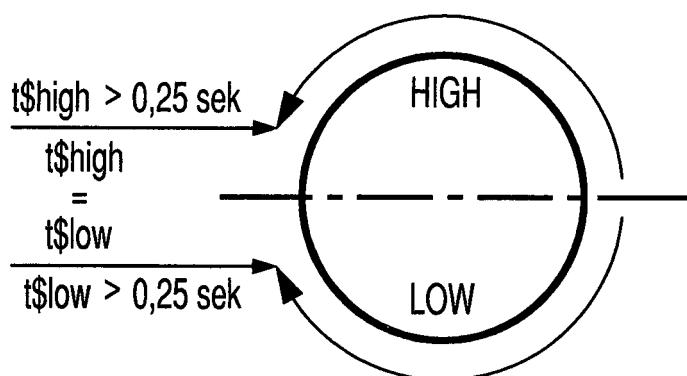


Fig. 6c

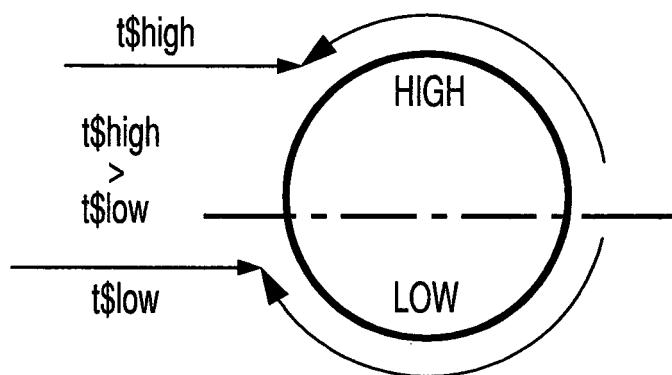


Fig. 6d