



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
**27.10.2021 Patentblatt 2021/43**

(51) Int Cl.:  
**A47C 1/032<sup>(2006.01)</sup>**

(21) Anmeldenummer: **21020215.6**

(22) Anmeldetag: **19.04.2021**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**BA ME**  
Benannte Validierungsstaaten:  
**KH MA MD TN**

(72) Erfinder:  
• **BOCK, Hermann**  
**90602 Pyrbaum (DE)**  
• **WACHTER, Guido**  
**90562 Heroldsberg (DE)**  
• **STOOF, Benjamin**  
**90409 Nürnberg (DE)**  
• **ROTH, Sebastian**  
**92367 Pilsach (DE)**

(30) Priorität: **20.04.2020 DE 102020110707**

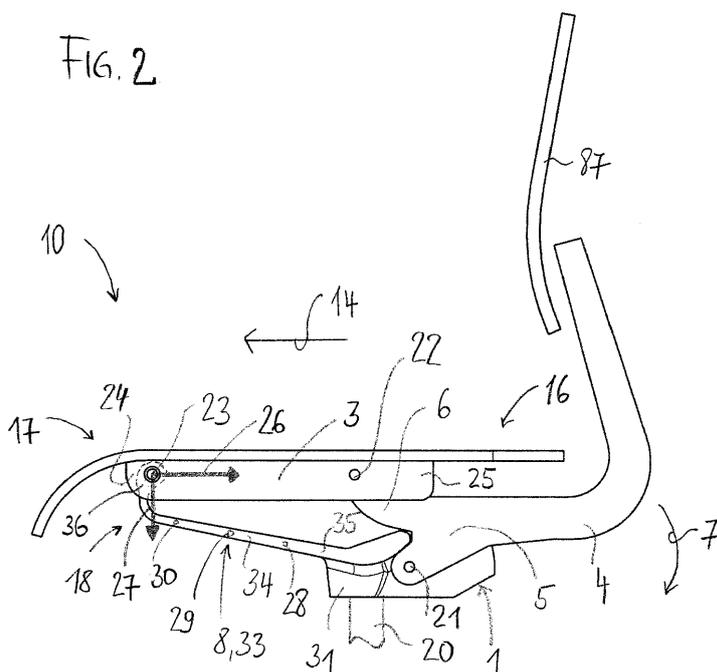
(71) Anmelder: **BOCK 1 GmbH & Co. KG**  
**92353 Postbauer-Heng (DE)**

(74) Vertreter: **Schneider, Andreas**  
**Oberer Markt 26**  
**92318 Neumarkt i.d.OPf. (DE)**

(54) **ELEMENT UND VORRICHTUNG FÜR EIN SITZMÖBEL**

(57) Die Erfindung betrifft ein Element (8) einer Vorrichtung, insbesondere ein Element einer Sitzmöbelbaugruppe (10) oder einer Sitzmöbelbaugruppenkomponente. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung für ein Sitzmöbel, insbesondere eine Sitzmöbelbaugruppe (10), z.B. eine Schwenkmechanik, mit einem solchen Element (8). Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein

Sitzmöbel mit einer solchen Vorrichtung (10) oder mit einem solchen Element (8). Um den Aufbau von Sitzmöbeln zu vereinfachen, wird die Verwendung eines integralen, d.h. in die Vorrichtung integrierten, verformbaren, vorzugsweise aus einem Kunststoffmaterial bestehenden Verformungselements (8) vorgeschlagen, das als Energiespeicherglied dient.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft ein Element einer Vorrichtung, nämlich ein Element einer Sitzmöbelbaugruppe oder einer Sitzmöbelbaugruppenkomponente. Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung für ein Sitzmöbel, insbesondere eine Sitzmöbelbaugruppe, z.B. eine Schwenkmechanik, mit einem solchen Element. Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Sitzmöbel mit einer solchen Vorrichtung oder mit einem solchen Element.

**[0002]** Bei Bürostühlen ist in der Regel eine fest mit einem Untergestell verbundene Sitzbaugruppe vorgesehen. Diese Sitzbaugruppe umfaßt in vielen Fällen eine sogenannte Stuhlmechanik, die ein Verschwenken der Rückenlehne ermöglicht. Als Mechaniken für Bürostühle sind u.a. Synchronmechaniken, Asynchronmechaniken und Wippmechaniken bekannt. Je nachdem, welche Art von Mechanik verbaut ist, erfolgt das Verschwenken der Rückenlehne unabhängig von dem Sitz bzw. bei unbeweglichem Sitz (Asynchronmechanik), zusammen mit dem Sitz als Bewegungseinheit (Wippmechanik) oder mit einer bestimmten Relativbewegung von Sitz und Rückenlehne zueinander (Synchronmechanik).

**[0003]** Bei all diesen Schwenkmechaniken werden Energiespeicher benötigt. Die hierfür verwendeten Speicherglieder sind bei den aus dem Stand der Technik bekannten Schwenkmechaniken als separate Bauteile ausgeführt. Oftmals kommen Federanordnungen mit einem oder mehreren Federelementen zur Anwendung. Dabei zeichnen sich diese Federelemente immer dadurch aus, daß sie aus einem Stahlmaterial gefertigt sind. Um eine ergonomisch besonders vorteilhafte Schwenkbewegung bereitzustellen, ist es oftmals erforderlich, eine vergleichsweise große Anzahl an Bauteilen zu einer Schwenkmechanik zu verbinden.

**[0004]** Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, den Aufbau von Sitzmöbeln zu vereinfachen.

**[0005]** Diese Aufgabe wird durch ein Element nach Anspruch 1 bzw. durch eine Vorrichtung nach Anspruch 5 bzw. durch ein Sitzmöbel nach Anspruch 13 gelöst. Mit der erfindungsgemäßen Lösung wird der Aufbau von Sitzmöbeln vereinfacht.

**[0006]** Vorteilhafte Ausführungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

**[0007]** Die im Folgenden im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Element erläuterten Vorteile und Ausgestaltungen gelten sinngemäß auch für die erfindungsgemäße Vorrichtung sowie das erfindungsgemäße Sitzmöbel und umgekehrt.

**[0008]** Bei dem erfindungsgemäßen Element einer Vorrichtung handelt es sich um ein Element einer Sitzmöbelbaugruppe oder ein Element einer Sitzmöbelbaugruppenkomponente, insbesondere um ein Element eines Basisträgers, eines Sitzträgers oder eines Rückenlehnenträgers. Das Element zeichnet sich dadurch aus, daß es als integrales, d.h. in die Vorrichtung einteilig integriertes, verformbares Element ausgebildet ist, das als Energiespeicherglied dient. Dieses Element wird nach-

folgend als Verformungselement bezeichnet. Das Verformungselement ermöglicht nicht nur eine Verformbarkeit der Vorrichtung, z.B. eines Basisträgers, eines Sitzträgers oder eines Rückenlehnenträgers, wobei diese Verformbarkeit in einer allein auf dieser Verformbarkeit beruhenden Funktionalität der Vorrichtung resultiert. Als Energiespeicherglied stellt das Verformungselement außerdem auch - aus dem jeweiligen Bauteil selbst heraus - eine einer funktionsgemäßen Verformung, z.B. einer Auslenkung, entgegengerichtete Gegenkraft bereit.

**[0009]** Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung für ein Sitzmöbel, insbesondere für einen Bürostuhl, handelt es sich insbesondere um eine Sitzmöbelbaugruppe, z.B. eine Schwenkmechanik, oder eine Sitzmöbelbaugruppenkomponente, z.B. einen Basisträger, einen Sitzträger oder einen Rückenlehnenträger. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, daß sie mindestens ein Verformungselement aufweist.

**[0010]** Bei dem erfindungsgemäßen Sitzmöbel handelt es sich insbesondere um einen Bürostuhl. Das Sitzmöbel zeichnet sich dadurch aus, daß es mindestens ein Verformungselement oder mindestens eine erfindungsgemäße Vorrichtung aufweist.

**[0011]** Die Erfindung schlägt vor, Speicherglieder als integrale, verformbare Bauteile (Verformungselemente) der Stuhlmechanik bereitzustellen. Mit anderen Worten soll anstelle separat herzustellender und in die Mechanikbaugruppe zu montierender Federelemente wenigstens eine der ohnehin zur Bereitstellung der Funktionstüchtigkeit der Schwenkmechanik vorhandenen Mechanikkomponenten, insbesondere Basisträger, Sitzträger und/oder Rückenlehnenträger, als Speicherglied genutzt werden. Zusätzlich können auf diese Weise reale Drehpunkte, insbesondere solche, die bisher durch Drehgelenke verwirklicht wurden, durch virtuelle Drehpunkte ersetzt werden. Auf diese Weise können die Anzahl der für die Schwenkmechanik benötigten Bauteile und damit die Herstellungs- und Montagekosten für Stuhlmechaniken verringert werden. Durch eine Verringerung der Anzahl realer Drehpunkte werden die Materialbeanspruchung und der Verschleiß bei in Lagern geführten Achsen und damit das Ausfallrisiko minimiert sowie die Lebensdauer der Stuhlmechanik erhöht. Weitere Vorteile ergeben sich aus neuen Konstruktions- und Designansätzen, die mit der integrierten Bauweise möglich werden. So können beispielsweise Schwenkmechaniken bereitgestellt werden, die deutlich weniger Bauraum benötigen. Insbesondere können deutlich flacher aufgebaute Mechaniken entstehen.

**[0012]** Vorzugsweise sind die Speicherglieder aufgrund einer auf die Erzielung einer Bewegung abzielenden Beaufschlagung der Vorrichtung verformbar, verformen sich mit anderen Worten aufgrund ihrer integralen Bauart dann, wenn die Vorrichtung gezielt mit einem Kraft oder einem Moment beaufschlagt wird. Das erfindungsgemäße Speicherglied zeichnet sich somit dadurch aus, das sein Verformen auf eine beabsichtigte und damit gewünschte Bewegung der Vorrichtung, in die

es integriert ist, hin gerichtet ist.

**[0013]** Vorzugsweise bestehen die Speicherglieder aus einem Kunststoffmaterial. Da Kunststoffmaterialien seit langem bei Herstellung von Sitzmöbelkomponenten, insbesondere von Bürostuhlkomponenten, verwendet werden, sind geeignete Vorrichtungen und Anlagen zur Herstellung und Montage bereits vorhanden. Es muß daher in dieser Hinsicht keine Umstellung erfolgen. Neben der Verwendung von Kunststoffmaterialien ist grundsätzlich auch der Einsatz anderer Werkstoffe möglich, die eine Bereitstellung eines elastisch verformbaren Energiespeichers erlauben, wie z.B. der Einsatz von Holzmaterialien.

**[0014]** In einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung wird das erfindungsgemäße Element dafür verwendet, eine gewünschte Bewegung einer Vorrichtung überhaupt erst zu ermöglichen. Anders ausgedrückt wäre diese Bewegung der Vorrichtung ohne dieses Element überhaupt nicht möglich. Eine in diesem Sinn ausgeführte erfindungsgemäße Vorrichtung umfaßt eine Anzahl zusammenwirkender Bauteile, deren Zusammenwirken zur Ausführung einer in einer bestimmten Art und Weise erfolgenden Bewegung dienen, d.h. eine beabsichtigte Bewegbarkeit und damit Funktionalität der Vorrichtung erlauben, und ist dadurch gekennzeichnet, daß wenigstens eines dieser Bauteile zumindest teilweise unter Belastung, insbesondere unter der Einwirkung einer Kraft oder eines Moments, elastisch verformbar ist derart, daß die beabsichtigte Bewegbarkeit der Vorrichtung erzielt wird.

**[0015]** Dabei ist es vorzugsweise allein die Verformbarkeit dieses wenigstens einen Verformungselements, welche die beabsichtigte Bewegbarkeit der Vorrichtung ermöglicht. Oder anders ausgedrückt wird die beabsichtigte Bewegung der Vorrichtung allein aufgrund der Verformbarkeit des Verformungselements ermöglicht. Die Vorrichtung würde sich ohne dieses Verformungselement nicht bewegen. Insbesondere würde die Vorrichtung ohne dieses Verformungselement einen Freiheitsgrad  $f=0$  aufweisen. Mit anderen Worten wäre ohne dieses Verformungselement die Zahl der voneinander unabhängigen Bewegungsmöglichkeiten der Vorrichtung gleich Null.

**[0016]** Basisträger, Sitzträger und Rückenlehnenträger sind die einzigen Funktionskomponenten einer Schwenkmechanik, d.h. die einzigen Komponenten, die an der Schwenkfunktion der Mechanik in einer Weise beteiligt sind, daß sie sich bewegen oder Kräfte bzw. Momente zur Ausführung der Bewegung übertragen. Vorzugsweise sind bei einer solchen Ausführungsform der Erfindung keine zusätzlichen Koppelinrichtungen, wie Zug- oder Stützkoppeln, vorgesehen. Auch ist vorzugsweise keine zusätzliche Federanordnung zum Festlegen des Schwenkwiderstandes des Rückenlehnenträgers vorgesehen.

**[0017]** Da alle Schwenkverbindungen mit Hilfe von Drehgelenken ausgeführt sind, insbesondere weder zur Verbindung des Rückenlehnenträgers mit dem Sitzträ-

ger noch zur Verbindung des Basisträgers mit dem Sitzträger Dreh-/Schiebegelenke vorgesehen sind, gibt es keinen aus den Verbindungselementen resultierenden Freiheitsgrad der Schwenkmechanik. Zwar weist jedes Drehgelenk für sich genommen einen rotatorischen Freiheitsgrad auf. Der Mechanik, betrachtet als Gesamtsystem, würde es jedoch zur Verwirklichung ihrer Schwenkfunktion an mindestens einem Freiheitsgrad fehlen, wenn man annehmen würde, daß es sich bei den für die Ausführung der Schwenkbewegung zusammenwirkenden Hauptkomponenten der Mechanik, nämlich Basisträger, Sitzträger und Rückenlehnenträger, um ideal steife Bauteile handelt, so daß die Mechanik keine Schwenkbewegung, insbesondere keine Synchronbewegung, verwirklichen könnte. Die Zahl der voneinander unabhängigen Bewegungsmöglichkeiten der Mechanik wäre gleich Null. Anders ausgedrückt hätte die Schwenkmechanik hätte den Freiheitsgrad Null, d.h. es könnte nur genau eine einzige Position einnehmen.

**[0018]** Bei Baugruppen mit schwenkbar miteinander verbundenen Komponenten, wie Schwenkmechaniken, treten selbst dann, wenn diese festgelegt sind, deren Gelenke also blockiert sind, ungewollte Bewegungen einzelner Mechanikkomponenten zueinander auf. Diese Bewegungen werden hervorgerufen einerseits durch eine in vielen Fällen, insbesondere bei Kunststoffen, vorhandene materialimmanente Verformbarkeit, und andererseits durch das von Verbindungsmitteln gegebene Spiel, wie beispielsweise bei Dreh- oder Dreh-/Schiebegelenken, bei in Lagern geführten Achsen usw. Eine solche Bewegbarkeit einzelner Teile oder Baugruppen ist jedoch für das Ausführen einer bei Schwenkmechaniken bei Stühlen, insbesondere Bürostühlen, gewünschten Schwenkbewegung, insbesondere einer Schwenkbewegung, bei welcher sich der Rückenlehnenträger um einen Schwenkwinkel von mehr als  $5^\circ$  verschwenkt, nicht ausreichend.

**[0019]** Auch wenn es sich nicht um ideal steife Bauteile handeln würde, sondern man den einzelnen Komponenten eine gewisse Grundelastizität bzw. -verformbarkeit zugesteht, wie sie sich aufgrund von Fertigungstoleranzen und bei der Verwendung der üblichen Kunststoffmaterialien ohnehin ergibt, könnte die Schwenkmechanik ohne eine irreversible Beschädigung der beteiligten Komponenten die beabsichtigte Bewegung nicht vollführen, da dies durch die Grenzen der elastischen Verformbarkeit dieser Bauteile verhindert würde.

**[0020]** Dieser fehlende Freiheitsgrad der Schwenkmechanik wird erfindungsgemäß dadurch bereitgestellt, daß eine Komponente der Schwenkmechanik oder ein Teil einer Komponente der Schwenkmechanik elastisch verformbar ist.

**[0021]** Sofern nicht anders angegeben, wird der Begriff "verformbar" stets im Sinn von "elastisch verformbar" verwendet. Mit anderen Worten verändert das Verformungselement unter Krafteinwirkung seine Form und bei Wegfall der einwirkenden Kraft kehrt es in die Ursprungsform zurück.

**[0022]** Die Bewegbarkeit der erfindungsgemäßen Stuhlmechanik ist ausschließlich aufgrund des Vorhandenseins der verformbaren Komponente bzw. des verformbaren Komponententeils gegeben. Anders ausgedrückt ist eine geeignete Verformbarkeit des Verformungselements derart gegeben, daß wegen dieser Verformbarkeit die beabsichtigte Bewegung, nämlich die Schwenkbewegung der Mechanik, hier die Synchronbewegung, trotz des fehlenden Freiheitsgrades überhaupt ausführbar ist. Mit anderen Worten erlaubt erst das Verformungselement die Schwenkbewegung der Stuhlmechanik, indem es sich bei einer Belastung verformt.

**[0023]** Bei der durch die Bewegbarkeit des Verformungselements überhaupt erst zugelassenen gewünschten Schwenkbewegung handelt es sich vorzugsweise um eine Schwenkbewegung, bei welcher sich der Rückenlehnenträger um einen Schwenkwinkel von mehr als 5° verschwenkt.

**[0024]** Dabei ist die Verformbarkeit vorzugsweise derart, daß sie eine Bewegung des das Verformungselement aufweisenden Bauteils über denjenigen material- und/oder konstruktionsbedingten Grenzpunkt hinaus zuläßt, der bei den nicht verformbaren Bauteilen, wie sie in aus dem Stand der Technik bekannten Schwenkmechaniken verwendet werden, die Bewegung begrenzt und dessen Überschreitung zu einem Bruch des Materials führt. Gleichzeitig ist die Verformbarkeit vorzugsweise derart, daß bei der Verformung des Bauteils zur Ausführung der Schwenkbewegung der Mechanik kein Überschreiten der Elastizitätsgrenze, geschweige denn ein Überschreiten der Bruchgrenze, erfolgt.

**[0025]** Das Verformungselement stellt damit den für die Ausführung der gewünschten Schwenkbewegung fehlenden Freiheitsgrad bereit. Zu diesem Zweck bildet es eine Anzahl, d.h. mindestens einen, vorzugsweise aber mehrere virtuelle Drehpunkte aus. Im einfachsten Fall bildet das Verformungselement einen einzigen virtuellen Drehpunkt aus, der genau einen realen Drehpunkt, beispielsweise ein Drehgelenk, ersetzt. Erstreckt sich das Verformungselement entlang wenigstens einer Dimension, dann bildet es eine Vielzahl virtueller Drehpunkte aus, die entlang seiner konstruktiven Erstreckung aneinander gereiht sind. Anders ausgedrückt stellt das Verformungselement dann ein vielgelenkiges Bauteil, man könnte auch sagen unendlichgelenkiges Bauelement dar.

**[0026]** Durch die Verwendung eines solchen Verformungselements als Komponente einer Schwenkmechanik oder als Teil einer solchen Komponente wird ein Unendlich-Gelenk-Getriebe für eine Schwenkmechanik bereitgestellt. Bei diesem Getriebe findet aufgrund der Vielzahl der virtuellen Drehpunkte eine Überlagerung von Bewegungen statt, die eine resultierende Gesamtbewegung der zusammenhängenden beweglichen Teile der Schwenkmechanik um einen Momentalpol ergeben, dessen Position sich im Ablauf der Bewegung auf einer bestimmten Kurvenbahn verändert. Auf diese Weise können durch eine geeignete Bereitstellung und Verwen-

dung entsprechender Verformungselemente gezielte Bewegungen der Schwenkmechanik hervorgerufen werden, dies auf konstruktive einfache Weise, insbesondere mit wenigen Bauteilen.

**[0027]** Mehrgelenkige Koppelgetriebe, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, können als eine kinematische Kette angesehen werden. Aufgrund der Gelenke eines solchen Koppelgetriebes verfügen diese Koppelgetriebe über Freiheitsgrade der Bewegung. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung kann ein mehrgelenkiges Koppelgetriebe bereitgestellt werden, das theoretisch bei Verwendung ideal steifer Materialien keinen solchen Freiheitsgrad mehr aufweist. Eine Bewegung des Koppelgetriebes wird dann erfindungsgemäß erst durch den Einsatz des Verformungselements ermöglicht, das bei Anwendung der Erfindung auf eine Schwenkmechanik als integraler Bestandteil des Koppelgetriebes ausgebildet ist, insbesondere als eine der Koppeln des Koppelgetriebes oder als ein Teil einer der Koppeln des Koppelgetriebes. Die dadurch gebildete kinematische Kette umfaßt neben einer Anzahl realer Drehpunkte (d.h. einem oder mehreren realen Drehpunkten) mindestens einen virtuellen Drehpunkt, vorzugsweise aber mehrere virtuelle Drehpunkte. Das Verformungselement kann dabei so ausgebildet sein, daß es aus einer Aneinanderreihung virtueller Drehpunkte besteht. Die Erfindung schlägt vor, Drehpunkte und/oder Koppellemente, letztere vollständig oder teilweise, durch eine Anzahl, d.h. ein oder mehrere, komponentenintegrierte Verformungselemente zu ersetzen.

**[0028]** Mit Hilfe der Erfindung können daher auf einfache und kostengünstige Weise Bauteile, Komponenten und Baugruppen von Sitzmöbeln, insbesondere von Stühlen, ebenso wie Schwenkmechaniken jeden Typs, bereitgestellt werden, die über eine Vielzahl von exakt definiert positionierten Drehpunkten verfügen. Dabei kann die Position dieser Drehpunkte sowohl stationär, also unveränderlich, als auch veränderbar sein. Insbesondere kann sich die Position der Drehpunkte auch während der Bewegung des Sitzmöbels oder der Bewegung eines Bauteils, einer Komponente oder einer Baugruppe des Sitzmöbels ändern. Auf diese Weise können mit wenigen Bauteilen mechanische Vorrichtungen mit hochkomplexen Bewegungscharakteristiken hergestellt werden.

**[0029]** Bei dem der Erfindung zugrundeliegenden integrierten Verformungselement kann es sich grundsätzlich um ein Element handeln, das sich aufgrund einer beliebigen Belastungsart verformen kann, insbesondere aufgrund von Zug, Druck, Torsion, Biegung oder Scherung. In der Praxis liegt häufig eine Verformung vor, die sich aus einer Überlagerung verschiedener Formen der Belastung ergibt, wobei es typischerweise jedoch eine bevorzugte Bewegungsrichtung gibt. In bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist eine Schwenkbewegung von Rückenlehnenträger und Sitzträger nach hinten und vorn die bevorzugte Bewegungsrichtung, wäh-

rend das Vorhandensein minimaler, auf Torsion beruhender Bewegungsanteile quer zu der Sitzlängsrichtung toleriert werden.

**[0030]** Durch eine gezielte Gestaltung des Verformungselements, wie weiter unten im Zusammenhang mit den Ausführungsbeispielen genauer erläutert, kann die Art der Verformung definiert und gezielt zur Bereitstellung einer gewünschten Bewegung eines belasteten Bauteils, insbesondere einer Mechanikkomponente, genutzt werden.

**[0031]** Das erfindungsgemäße Verformungselement kann insbesondere auch bei solchen Stuhlmechaniken eingesetzt werden, bei denen alternativ oder zusätzlich zu einer Schwenkbewegung nach vorn und hinten eine Neigebewegung einzelner oder mehrerer Mechanikkomponenten nach rechts und links erfolgt. In diesen Fällen ist eine Komponente einer Stuhlmechanik oder ein Teil einer solchen Mechanikkomponente relativ zu einer anderen Komponente der Stuhlmechanik oder zu einem Teil einer solchen anderen Mechanikkomponente quer zu der Sitzlängsrichtung bewegbar, d.h. um eine in Sitzlängsrichtung liegende Neigachse neigbar. In Fällen, in denen das Verformungselement zur Ermöglichung einer derartigen Neigung oder allgemein zur Ermöglichung einer Bewegung quer zu der Sitzlängsrichtung vorgesehen ist, ist das Verformungselement als ein überwiegend durch Torsion verformbares Element ausgeführt.

**[0032]** Mit Hilfe des erfindungsgemäßen Verformungselements können Sitzmechaniken, die sowohl eine definierte Schwenkbewegung als auch eine definierte Neigebewegung des Sitzträgers bereitstellen sollen, auf besonders einfache Weise mit einer geringen Anzahl an Bauteilen hergestellt werden, indem in mehrere Richtungen gleichzeitig verformbare Verformungselemente verwendet werden, die gleichzeitig sowohl eine Schwenk- als auch eine Neigebewegung zulassen.

**[0033]** Der hier verwendete Begriff Schwenkmechanik schließt auch solche Stuhlmechaniken mit ein, die zusätzlich zu einer Schwenkbewegung eine Neigebewegung eines oder mehrerer Mechanikkomponenten ermöglichen, ebenso solche Stuhlmechaniken, die ausschließlich zur Ermöglichung einer Neigebewegung ausgebildet sind. Soweit nicht ausdrücklich etwas anderes angegeben ist, beziehen sich die Begriffe Schwenkrichtung, Schwenkbewegung usw. jedoch auf ein Verschwenken nach vorn und hinten, d.h. in Sitzlängsrichtung.

**[0034]** Gemäß der Erfindung dient das Verformungselement zugleich als ein Energiespeicherglied, das in der das Verformungselement bereitstellenden Mechanikkomponente integriert ist. Das Verformungselement kann damit nicht nur eine Rückstellkraft für eine verschwenkte Mechanikkomponente definieren sondern dient auch zum Festlegen eines Schwenkwiderstandes einer Mechanikkomponente. Das Speicherglied erfährt unter Lasteinfluß eine reversible Verformung. Die Elastizität des Speicherglieds bewirkt bei Beaufschlagung ein Rückstellmoment, durch das es sich selbständig in seine

nicht verformte Ausgangsform zurückbewegt, sobald die auf es einwirkenden Kräfte bzw. Momente wegfallen.

**[0035]** In besonders bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung ist die Steifigkeit des Verformungselements abhängig von der Wirkrichtung der auf das Verformungselement wirkenden Kraft. Treten bei der Verwendung der Stuhlmechanik unausweichlich zwei Lastfälle auf, von denen einer eine ungewollte Bewegung zur Folge haben würde, während der andere eine gewünschte Bewegung zur Folge hätte, ist das Verformungselement vorzugsweise derart ausgebildet, daß es in einem ersten Lastfall eine geringere Steifigkeit hat, sich also mehr verformt, als in dem zweiten Lastfall, bei dem das Verformungselement eine höhere Steifigkeit aufweist, sich also weniger verformt.

**[0036]** Anders ausgedrückt ist das Verformungselement derart ausgebildet, daß es sich in Abhängigkeit von der Wirkrichtung der auf es wirkenden Kraft unterschiedlich verformt. Dies wird vorzugsweise erreicht, indem das Verformungselement mehrere parallel wirkende Glieder oder Strukturebenen mit kraftwirkungsrichtungsabhängigen Steifigkeiten aufweist.

**[0037]** Durch das unterschiedliche Verformungsverhalten wird erreicht, daß trotz der integrierten Bauform, bei der der Energiespeicher mit Hilfe der vorhandenen Komponenten der Stuhlmechanik bereitgestellt wird, das für den Benutzer gewohnte Sitz- und Schwenkverhalten des Stuhls beibehalten wird.

**[0038]** Durch die erfindungsgemäße Integration des Energiespeichers in eine vorhandene Komponente der Schwenkmechanik kann die Anzahl der Bauteile (Einzelteile, Baugruppen) gegenüber den aus dem Stand der Technik bekannten Schwenkmechaniken verringert werden. Dadurch verringert sich der Aufwand bei der Teilelagerung und der Montage. Eine besonders bevorzugte Ausführung der erfindungsgemäßen Schwenkmechanik weist weniger als zehn mechanikspezifische Bauteile auf, also solche Bauteile, die konstruktiv oder funktional an die konkrete Bauform der Schwenkmechanik angepaßt sind. Hierbei nicht eingerechnet sind Normteile und Standard-Maschinenelemente, wie Schrauben, Scheiben, Ringe, Zahnräder usw.

**[0039]** Bei der Herstellung derjenigen Mechanikkomponente, die das Verformungselement aufweist, wird während des Spritzgießverfahrens entweder nur ein einziges Kunststoffmaterial verwendet oder es werden zwei oder mehrere verschiedene Kunststoffe verwendet (Mehrkomponenten-Spritzgießen). Ein Ändern der Materialzusammensetzung während des Spritzgießens ist nicht notwendig, wenn die gewünschten Verformungseigenschaften des Verformungselements ausschließlich durch eine konstruktive Gestaltung erzielt werden können.

**[0040]** Das zur Herstellung des Verformungselements geeignete Material weist einerseits die notwendige Steifigkeit auf, um die erforderliche Stabilität und Festigkeit des Bauteils zu gewährleisten. Andererseits ist das Material elastisch genug, um die gewünschte Verformbar-

keit bei der gewünschten Bewegung, insbesondere der Schwenkbewegung einer Schwenkmechanik, bereitzustellen.

**[0041]** Das Verformungsverhalten des Verformungselements läßt sich im eingebauten Zustand mit Hilfe geeigneter Einstellmechanismen verändern. Dabei kann es sich beispielsweise um mechanisch wirkende Mechanismen handeln, die die Verformbarkeit eines Teils des Verformungselements oder die Verformbarkeit des gesamten Verformungselements vollständig oder teilweise einschränken oder blockieren. Zur Veränderung des Verformungsverhaltens kann aber beispielsweise auch die Steifigkeit des Verformungselements durch zeitweise Veränderung einer Materialeigenschaft des Verformungselements gezielt verändert werden.

**[0042]** Bei einer Verwendung von Verformungselementen aus Kunststoff, wie von der Erfindung vorgeschlagen, wird die bei der Bewegung der Schwenkmechanik von dem Benutzer des Stuhls zu überwindende Gegenkraft durch das Kunststoffmaterial erzeugt.

**[0043]** Da anstelle von Federelementen oder Energiespeichern aus Stahl komponentenintegrierte Verformungselemente aus Kunststoffmaterial verwendet werden, kann das Gewicht der Vorrichtung gegenüber herkömmlichen Konstruktionen verringert werden. Dies ist besonders bei Sitzmöbeln von Vorteil, wenn diese zur ortsveränderlichen Aufstellung vorgesehen sind, wie dies bei Bürostühlen der Fall ist. Zugleich vereinfacht sich das Recycling solcher Baugruppen, da keine Materialtrennung erfolgen muß.

**[0044]** Das erfindungsgemäße Verformungselement kann auf vielfältige Weise eingesetzt werden. Wenn gleich nachfolgend das der Erfindung zugrundeliegende Prinzip größtenteils am Beispiel einer Schwenkmechanik für ein Sitzmöbel, insbesondere einen Bürostuhl, erläutert wird, bei dem ein Teil des Basisträgers zur Bereitstellung des für die Ausführung der Schwenkbewegung erforderlichen Freiheitsgrades verformbar ist, ist die Erfindung weder darauf beschränkt, daß die Anwendung bei einer Schwenkmechanik erfolgt, noch darauf, daß es sich bei dem Verformungselement um einen Teil des Basisträgers handelt. Der Erfindungsgedanke kann auch mit Hilfe verformbarer Teile anderer Konstruktionselemente oder Baugruppen von Stuhlmechaniken verwirklicht sein. Auch kann es sich bei diesen Stuhlmechaniken um Synchron-, Asynchron oder Wippmechaniken oder andere Arten von Stuhlmechaniken handeln. Darüber hinaus kann das erfindungsgemäße Verformungselement auch in einem Sitzmöbel verwendet werden, ohne daß das Verformungselement als ein Teil einer Schwenkmechanik ausgeführt ist; es kann mit anderen Worten auch unabhängig von einer Stuhlmechanik verwendet werden. Insoweit sind alle Angaben im Zusammenhang mit einem der nachfolgend beschriebenen Ausführungsbeispiele entsprechend auch auf andere Anwendungen übertragbar.

**[0045]** Das erfindungsgemäße Verformungselement kann insbesondere verwendet werden als Teil eines Ba-

sisträgers, als Teil eines Sitzträgers oder als Teil eines Rückenlehnensträgers.

**[0046]** Das Verformungselement kann aber auch den gesamten Basisträger, Sitzträger oder Rückenlehnensträger bilden. Vorzugsweise sind in diesen Fällen an dem Vorformungselement eine Mindestanzahl an starren oder im wesentlichen starren Bereichen vorgesehen, die nicht verformbare Verbindungsbereiche bilden, die für das Zusammenwirken dieser Baugruppen mit anderen Baugruppen oder Komponenten benötigten werden.

**[0047]** Insbesondere kann das erfindungsgemäße Verformungselement einen Teil einer einteiligen Basisträger-Sitzträger-Kombination, einen Teil einer einteiligen Basisträger-Rückenlehnensträger-Kombination, einen Teil einer einteiligen Sitzträger-Rückenlehnensträger-Kombination oder einen Teil einer einteiligen Sitzträger-Basisträger-Rückenlehnensträger-Kombination bilden.

**[0048]** Das Verformungselement kann aber auch eine gesamte einteilige Basisträger-Sitzträger-Kombination, eine gesamte einteilige Basisträger-Rückenlehnensträger-Kombination, eine gesamte einteilige Sitzträger-Rückenlehnensträger-Kombination oder eine gesamte einteilige Sitzträger-Basisträger-Rückenlehnensträger-Kombination bilden. Vorzugsweise sind in diesen Fällen an dem Vorformungselement eine Mindestanzahl an starren oder im wesentlichen starren Bereichen vorgesehen, die nicht verformbare Verbindungsbereiche bilden, die für das Zusammenwirken der jeweiligen Kombination mit anderen Komponenten oder Bauteilen benötigt werden.

**[0049]** Wird die Erfindung bei einer Stuhlmechanik angewendet, muß es sich bei dieser Mechanik nicht zwingend um eine Mechanik handeln, bei der erst mit dem Einsatz des Verformungselements der für die Ausführung der Schwenkbewegung notwendige Freiheitsgrad bereitgestellt wird. Das erfindungsgemäße Verformungselement kann auch in traditionell aufgebauten Stuhlmechaniken eingesetzt werden, bei denen Stahlfedern oder andere separate Federelemente genutzt werden. Anders ausgedrückt ist es möglich, den Einsatz eines erfindungsgemäßen Verformungselements mit herkömmlichen Federanordnungen zu kombinieren. In derartigen Hybridmechaniken ergeben sich durch die Kombination separater und integrierter Energiespeicher vielfältige Gestaltungsmöglichkeiten, die sowohl zur Bereitstellung ergonomisch vorteilhafter Bewegungsabläufe als auch zur Realisierung besonders klein- oder flachbauender Stuhlmechaniken und zur Schaffung besonders eleganter Mechaniken nutzbar sind.

**[0050]** Mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen näher erläutert. Hierbei zeigen:

- 55 Fig. 1 eine Schwenkmechanik nach dem Stand der Technik mit vier Drehpunkten,  
 Fig. 2 eine erste Schwenkmechanik mit einer ersten Ausführung des Verformungselements in

- Fig. 3 Grundstellung (Seitenansicht),  
 die erste Schwenkmechanik in Grundstellung (Ansicht von unten),  
 Fig. 4 die erste Schwenkmechanik in nach hinten verschwenkter Stellung (Seitenansicht),  
 Fig. 5 die erste Schwenkmechanik in nach hinten verschwenkter Stellung (Ansicht von unten),  
 Fig. 6 eine zweite Ausführung eines Verformungselements einer Schwenkmechanik im nicht verformten Zustand,  
 Fig. 7 eine dritte Ausführung eines Verformungselements im nicht verformten Zustand,  
 Fig. 8 das Verformungselement gemäß Fig. 7 im verformten Zustand,  
 Fig. 9 eine vierte Ausführung eines Verformungselements einer Schwenkmechanik im zweiten Lastfall,  
 Fig. 10 das Verformungselement der Schwenkmechanik im ersten Lastfall,  
 Fig. 11 eine zweite Schwenkmechanik in Grundstellung (Seitenansicht),  
 Fig. 12 die zweite Schwenkmechanik in Grundstellung (Ansicht von unten),  
 Fig. 13 ein erster Rückenlehnenstab in Seitenansicht,  
 Fig. 14 der Rückenlehnenstab gemäß Fig. 23 von hinten,  
 Fig. 15 ein zweiter Rückenlehnenstab in Seitenansicht,  
 Fig. 16 ein dritter Rückenlehnenstab in Seitenansicht.

**[0051]** Sämtliche Figuren zeigen die Erfindung nicht maßstabsgerecht, dabei lediglich schematisch und nur mit ihren wesentlichen Bestandteilen. Gleiche Bezugszeichen entsprechen dabei Elementen gleicher oder vergleichbarer Funktion.

**[0052]** "Vorn" oder "vorderes" bedeutet dabei, daß ein Bauteil in Sitzlängsrichtung vorn angeordnet ist bzw. bezieht sich auf ein sich in Richtung der vorderen Sitzkante erstreckendes bzw. in diese Richtung weisendes Bauteil, während "hinten" oder "hinteres" bedeutet, daß ein Bauteil in Sitzlängsrichtung hinten angeordnet ist bzw. bezieht sich auf ein sich in Richtung der Rückenlehne bzw. des Rückenlehnenträgers bzw. der hinteren Sitzkante erstreckendes bzw. in diese Richtung weisendes Bauteil. Die Angaben "oben" bzw. "oberes" bzw. "höheres" und "unten" bzw. "unteres" bzw. "tieferes" beziehen sich auf den bestimmungsgemäßen Verwendungszustand des Bürostuhles bzw. der Bürostuhlmechanik.

**[0053]** In Fig. 1 ist zur Verdeutlichung des Schwenkprinzips eine aus dem Stand der Technik allgemein bekannte Schwenkmechanik stark vereinfacht abgebildet. Dabei handelt es sich um eine Synchronmechanik 139, bei der die drei Hauptkomponenten der Mechanik, nämlich Basisträger 1, Sitzträger 3 und Rückenlehnenträger 4, über Drehgelenke miteinander gekoppelt sind, so daß eine Schwenkbewegung des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten eine synchrone Folgebewegung des Sitzträgers 3 induziert, während der Basisträger 1 ortsfest und

unbeweglich bleibt. Der Rückenlehnenträger 4 bildet mit seiner Anlenkung an den Basisträger 1 einerseits und den hinteren Bereich des Sitzträgers 3 andererseits ein in den Rückenlehnenträger 4 integriertes hinteres Koppellement 140 aus, während ein separates vorderes Koppellement 141 den Basisträger 1 mit dem vorderen Bereich des Sitzträgers 3 verbindet. Es werden auf diese Weise vier Drehpunkte geschaffen, verwirklicht durch vier Drehgelenke, wobei jedem Drehgelenk eine Querachse zugeordnet ist. Es sind dies das erste Drehgelenk 142 zur Verbindung des Basisträgers 1 mit dem hinteren Koppellement 140, das zweite Drehgelenk 143 zur Verbindung des hinteren Koppellements 140 mit dem Sitzträger 3, das dritte Drehgelenk 144 zur Verbindung des Basisträgers 1 mit dem vorderen Koppellement 141 und das vierte Drehgelenk 145 zur Verbindung des vorderen Koppellements 141 mit dem Sitzträger 3.

**[0054]** Erfindungsgemäß können nun prinzipiell alle durch Drehgelenke 142, 143, 144, 145 verwirklichten realen Drehpunkte durch virtuelle Drehpunkte ersetzt werden, die durch ein oder mehrere erfindungsgemäße Verformungselemente bereitgestellt werden. Bei der in Fig. 1 beispielhaft skizzierten Viergelenkkoppel kann beispielsweise das separate vordere Koppellement 141 entfallen und die Funktion von einem oder mehreren Koppelgelenken 142, 143, 144, 145 kann durch erfindungsgemäß mit Verformungselementen ausgestatteten Bauteilen oder Mechanikkomponenten, wie beispielsweise dem Basisträger 1, verwirklicht werden. Auf entsprechende Weise kann die Erfindung auch auf anders aufgebaute Mechaniken angewendet werden, insbesondere auf Mechaniken mit einer anderen Anzahl von Koppelgelenken. Dabei können die realen Drehpunkte nicht nur durch die erfindungsgemäßen virtuellen Drehpunkte ersetzt werden. Bei entsprechender Ausführung der Mechanik kann durch die erweiterte Verformbarkeit einzelner Mechanikkomponenten die Anzahl der benötigten Drehpunkte auch verringert werden, wodurch ein vereinfachter Aufbau der Mechanik möglich ist. Andererseits ist auch eine deutliche Zunahme der Anzahl der Drehpunkte möglich, nämlich in Gestalt virtueller Drehpunkte, bei gleichzeitiger Abnahme der Komplexität des Mechanikaufbaus.

**[0055]** Unter Bezugnahme auf Fig. 2 bis 5 wird zunächst eine Synchronmechanik 10 beschrieben, bei der das dritte Drehgelenk 144 durch ein erfindungsgemäßes Verformungselement ersetzt wird.

**[0056]** Die Mechanik 10 weist einen Basisträger 1 auf, der mittels einer Konusaufnahme 2 auf das obere Ende einer Stuhlsäule 20 (siehe Fig. 2) gesetzt ist. Darüber hinaus umfaßt die Synchronmechanik 10 einen im wesentlichen rahmenförmigen Sitzträger 3 und einen in Draufsicht gabelförmigen Rückenlehnenträger 4, dessen Wangen 5 zu beiden Seiten des Basisträgers 1 angeordnet sind.

**[0057]** Der Sitzträger 3 ist zur Aufnahme oder Montage einer Sitzfläche vorgesehen, die gepolstert sein kann. Die Montage erfolgt mit Hilfe nicht näher dargestellter

Befestigungselemente auf übliche Art und Weise. Am Rückenlehnenträger 4 ist eine nicht näher dargestellte Rückenlehne angebracht, die bei modernen Bürostühlen höhenverstellbar ist. Die Rückenlehne kann mit dem Rückenlehnenträger 4 auch einstückig verbunden sein.

**[0058]** Die gesamte Synchronmechanik 10 ist bezüglich ihrer Mittellängsebene, was die eigentliche Kinematik betrifft, spiegelsymmetrisch aufgebaut. Insoweit ist bei der folgenden Beschreibung dieses und weiterer Ausführungsbeispiele der Erfindung immer von beiderseits paarweise vorhandenen Konstruktionselementen der eigentlichen Schwenkmechanik auszugehen.

**[0059]** In Fig. 2 und 3 ist die Grundstellung der Synchronmechanik 10 gezeigt, bei welcher der Sitzträger 3 eine im wesentlichen waagerechte Lage einnimmt. Fig. 4 und 5 zeigen die Synchronmechanik 10 in einer maximal nach hinten geschwenkten Stellung des Rückenlehnenträgers 4.

**[0060]** Der in Schwenkrichtung 7 schwenkbare Rückenlehnenträger 4 ist mit seiner sich in Richtung des vorderen Bereiches 17 der Mechanik 10 erstreckenden Wange 5 über ein erstes Drehgelenk 21 unter Ausbildung einer ersten Querachse 11 mit dem Basisträger 1 unmittelbar gelenkig verbunden, wobei diese Querachse die Hauptschwenkachse 11 der Synchronmechanik 10 definiert. Die Hauptschwenkachse 11 liegt dabei in Sitzlängsrichtung 14 gesehen hinter der Konusaufnahme 2.

**[0061]** In dem in Sitzlängsrichtung 14 gesehen hinteren Bereich 16 der Mechanik 10 ist der Rückenlehnenträger 4 mit einem sich nach oben erstreckenden Mitnehmer 6 der Wange 5 über ein zweites Drehgelenk 22 zugleich mit dem hinteren Bereich 25 des Sitzträgers 3 verbunden. Die Hauptschwenkachse 11 ist dabei in Sitzlängsrichtung 14 gesehen hinter der durch das zweite Drehgelenk 22 gebildeten Querachse 12 angeordnet. Ein Herausschwenken des Rückenlehnenträgers 4 aus der Grundstellung in eine nach hinten verschwenkte Stellung ist mit einer Anhebebewegung des hinteren Bereiches 25 des Sitzträgers 3 verbunden.

**[0062]** In dem vorderen Bereich 17 der Mechanik ist der vordere Bereich 18 des Basisträgers 1 mit dem vorderen Bereich 24 des Sitzträgers 3 über ein drittes Drehgelenk 23 unter Ausbildung einer dritten Querachse 13 unmittelbar gelenkig verbunden. Die relative Bewegung von Sitzträger 3 und Rückenlehnenträger 4 zueinander wird wesentlich durch die Position der drei Gelenkachsen 11, 12, 13 zueinander bestimmt.

**[0063]** Der Rückenlehnenträger 4 ist lediglich einmal, nämlich über die Querachse 12, unmittelbar mit dem Sitzträger 3 verbunden. Außerdem ist der Basisträger 1 lediglich einmal, nämlich über die Querachse 13, unmittelbar mit dem Sitzträger 3 verbunden. Es gibt nur eine einzige direkte, unmittelbare Verbindung des Rückenlehnenträgers 4 mit dem Basisträger 1, nämlich über die Hauptschwenkachse 11.

**[0064]** In dem anhand der Fig. 2 bis 5 beispielhaft beschriebenen Fall ist ein Teil des Basisträgers 1, nämlich ein in den Basisträger 1 integriertes, einen Längsab-

schnitt des Basisträgers 1 bildendes Verformungselement 8, elastisch verformbar, wie weiter unten im Detail erläutert. Das Verformungselement 8 erstreckt sich, der Erstreckung des Basisträgers 1 folgend, in Sitzlängsrichtung 14.

**[0065]** Das Verformungselement 8 in Gestalt des verformbaren Teils des Basisträgers 1 dient zugleich als ein in den Basisträger 1 integriertes Speicherglied. Das Verformungselement 8 definiert damit nicht nur die Rückstellkraft für den Rückenlehnenträger 4 sondern dient damit auch zum Festlegen des Schwenkwiderstandes des Rückenlehnenträgers 4.

**[0066]** Das Speicherglied 8 dient zugleich als Rückstellelement, und ist aus diesem Grund derart ausgebildet und angeordnet, daß es bei einem Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 beaufschlagt wird. Somit erfolgt ein Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 stets gegen die Federkraft des Speichergliedes 8 und das Speicherglied 8 dient zur Rückstellung des Rückenlehnenträgers 4 aus einer geneigten Stellung in seine Ausgangsstellung.

**[0067]** Durch den beschriebenen Schwenkmechanismus wird gewährleistet, daß der Rückenlehnenträger 4 mit der Rückenlehne um die Hauptschwenkachse 11 in Schwenkrichtung 7 nach hinten unten verschwenkt werden kann. Der Rückenlehnenträger 4 wird dabei um einen Schwenkwinkel 9 von mehr als 5° verschwenkt. Aufgrund der Anlenkung des Sitzträgers 3 an den Rückenlehnenträger 4 wird dabei der Sitzträger 3 ebenfalls nach hinten mitgenommen. Zugleich induziert die Schwenkbewegung des Rückenlehnenträgers 4 eine Anhebebewegung des hinteren Bereiches 25 des Sitzträgers 3. Gleichzeitig wird der vordere Bereich 24 des Sitzträgers 3 angehoben. Der Basisträger 1 bleibt bei der Verschwenkung des Rückenlehnenträgers 4 ortsfest.

**[0068]** Nachfolgend wird das Verformungselement 8 näher beschrieben.

**[0069]** Der Widerstand eines Körpers gegen elastische Verformung durch eine Kraft oder ein Moment, je nach Beanspruchung ein Biegemoment oder Torsionsmoment, wird als Steifigkeit beschrieben. Die Steifigkeit und damit die Verformbarkeit eines Bauteils hängen nicht nur von den elastischen Eigenschaften des Werkstoffs, wie dem Elastizitätsmodul, ab, sondern auch entscheidend von der Geometrie des Bauteils. Mit anderen Worten sind die Verformungseigenschaften des erfindungsgemäßen Verformungselements 8 im wesentlichen von den Eigenschaften des verwendeten Materials und von seiner konstruktiven Gestaltung abhängig.

**[0070]** Die konstruktive Gestaltung des Verformungselements 8 wird durch die jeweilige Teilegeometrie bestimmt, insbesondere die verwendeten Querschnittsformen, nämlich das Längen- und Querschnittsprofil, sowie die Materialstärken.

**[0071]** In dem hier illustrierten Beispiel ist nicht der gesamte Basisträger 1 verformbar ausgeführt. Statt dessen ist lediglich ein Teil des Basisträgers 1, nämlich das integrale Verformungselement 8, verformbar. Das Verfor-

mungselement 8 bildet ein einteilig mit dem Basisträger 1 ausgebildetes, integrales Speicherglied, der als Energiespeicher dient.

**[0072]** Der Basisträger 1 weist einen zentralen Grundkörper 31 auf, der unter anderem die Konusaufnahme 2 für die Stuhlsäule 20 umfaßt und in dem die Hauptschwenkachse 11 der Schwenkmechanik 10 verläuft. Von diesem Grundkörper 31 ausgehend erstreckt sich ein Verbindungsstück 33 des Basisträgers 1 in Sitzlängsrichtung 14 gesehen nach vorn und ist unter Ausbildung des Drehgelenks 23 mit dem vorderen Ende des Sitzträgers 3 verbunden. Das Verbindungsstück 33 ist dabei einteilig mit dem Grundkörper 31 ausgebildet. Im Gegensatz zu dem vergleichsweise massiven, nicht verformbaren Grundkörper 31 ist das Verbindungsstück 33 zumindest abschnittsweise verformbar ausgeführt. Das Verbindungsstück 33 dient als Verformungselement 8 im Sinn der Erfindung.

**[0073]** Die gewünschte Bewegung der Mechanik 10, insbesondere die Art und Weise der Schwenkbewegung, wird erfindungsgemäß dadurch definierbar beeinflusst, daß das Verformungsverhalten des Verbindungsstücks 33 gezielt vorgegeben wird. Dies geschieht vorzugsweise dadurch, daß das Verbindungsstück 33 in Richtung seiner Längserstreckung und damit in Sitzlängsrichtung 14 in Abschnitte unterschiedlicher Steifigkeit unterteilt wird. Dies resultiert in einem unterschiedlichen Biegeverhalten (Verformungsverhalten) der jeweiligen Abschnitte und damit in einem bestimmten, vorgebbaren Verformungsverhalten des Verbindungsstücks 33. Vorzugsweise sind keine sprunghaften Änderungen der Steifigkeit vorhanden. Statt dessen werden kontinuierliche Steifigkeitsverläufe ausgebildet.

**[0074]** Das abschnittsweise unterschiedliche, angestrebte Verformungsverhalten wird beispielsweise durch konstruktive Maßnahmen bewirkt, wie etwa unterschiedliche Materialstärken, und/oder durch den gezielten Einsatz von Materialien mit unterschiedlichen Verformungseigenschaften.

**[0075]** In dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 bis 5 erstreckt sich der verformbare Abschnitt des Verbindungsstücks 33 im wesentlichen über die gesamte Länge des Verbindungsstücks 33. Dabei weist ein Mittelabschnitt 34 eine geringere Steifigkeit auf als die sich an beiden Enden des Mittelabschnitts 34 anschließenden Anschlußbereiche 35, 36, die mit ihrer größerer Steifigkeit zum Anschließen des Verbindungsstücks 33 an den Grundkörper 31 des Basisträgers 1 und an den Sitzträger 3 dienen.

**[0076]** Mit anderen Worten sind lediglich die beiden Endbereiche 35, 36 des Verbindungsstücks 33 im wesentlichen starr ausgebildet. Dies betrifft zum einen den hinteren Endbereich 35 des Verbindungsstücks 33, der das Verbindungsstück 33 einteilig mit dem Grundkörper 31 verbindet. Zum anderen betrifft dies den vorderen Endbereich 36 des Verbindungsstücks 33, mit dem das Verbindungsstück 33 unter Ausbildung eines Drehgelenks 23 mit dem Sitzträger 3 verbunden ist. Vorteilhaft-

erweise ist das Verbindungsstück 33 unmittelbar ab dem vorderen Endbereich 36 bis hin zu dem hinteren Endbereich 35 durchgehend verformbar, wobei die Verformbarkeit in Richtung Grundkörper 31 abnimmt.

**[0077]** Der verformbare Mittelabschnitt 34 des Verbindungsstücks 33, der das eigentliche Verformungselement 8 bildet, bildet aufgrund seiner durchgehenden Verformbarkeit eine Reihe virtueller Drehpunkte aus, die sich in Richtung seiner Längserstreckung aneinanderreihen. Trotzdem es sich bei theoretisch um eine unendliche Anzahl virtueller Drehpunkte handelt, ist in Fig. 2 und 4 eine Auswahl dieser virtuellen Drehpunkte 28, 29, 30 abgebildet.

**[0078]** Das Verbindungsstück 33 ist vorzugsweise derart ausgebildet, daß sich die Steifigkeit des gesamten verformbaren Abschnitts 34 kontinuierlich ändert. Der sich ändernde Steifigkeitsverlauf ergibt sich dabei allein aus einer Änderung der Materialstärke des verformbaren Abschnitts 34. Ausgehend von dem hinteren Endbereich 35 nimmt die Materialstärke des Mittelabschnitts 34 in Richtung des vorderen Endbereiches 36 kontinuierlich ab, bis der vordere Endbereich 36 und damit der Verbindungsbereich von Basisträger 1 und Sitzträger 3 erreicht ist. Der vordere Endbereich 36 selbst ist nicht verformbar. Das so gebildete Verformungselement 8 weist zwischen seinen starren Endbereichen 35, 36 eine in Sitzlängsrichtung 14 verlaufende, durchgehend weiche Steifigkeitscharakteristik auf.

**[0079]** In einem anderem Ausführungsbeispiel (nicht abgebildet), bei dem sich aufgrund eines abweichenden Verformungsverhalten des Verbindungsstücks 33 eine abweichende Bewegung der Schwenkmechanik 10 ergibt, weist das Verbindungsstück 33 zwei verformbare Teilabschnitte auf, die entlang der Erstreckungsrichtung des Verbindungsstücks 33, also in Sitzlängsrichtung 14, voneinander beabstandet angeordnet sind. Die beiden verformbaren Teilabschnitte sind durch einen nicht oder deutlich weniger stark verformbaren und daher mehr oder weniger steifen Teilabschnitt voneinander getrennt. Der in Sitzlängsrichtung 14 gesehen vordere verformbare Teilabschnitt ist mit einem vorderen Endbereich mit dem Sitzträger 3 verbunden, während der hintere verformbare Teilabschnitt mit einem hinteren Endbereich mit dem Grundkörper 31 des Basisträgers 1 verbunden ist. Das dadurch gebildete Verformungselement 8 weist somit zwischen seinen starren Endbereichen eine in Sitzlängsrichtung 14 verlaufende Steifigkeitscharakteristik weich-starr-weich auf.

**[0080]** In den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen ist das Verformungselement 8 in Sitzlängsrichtung 14 verformbar ausgeführt und wird aufgrund der in dieser Richtung wirkenden Spannungen in Sitzlängsrichtung 14 verformt. Die durch die virtuellen Drehpunkte 28, 29, 30 gebildeten virtuellen Drehachsen liegen quer zu der Sitzlängsrichtung 14.

**[0081]** Die Ausführung des Verbindungsstücks 33 ist vorzugsweise derart gewählt, daß die Eigenschaften seiner Verformung davon unabhängig sind, ob eine zuneh-

mende oder eine abnehmende Beaufschlagung mit einer Kraft oder einem Moment erfolgt. Mit anderen Worten hängt der Verformungswiderstand des Verbindungsstücks 33 und damit der Schwenkwiderstand der Stuhlmechanik 10 nicht davon ab, ob sich der Rückenlehnen-träger 4 nach hinten verschwenkt und damit das Verbindungsstück 33 als Energiespeicher aufgeladen wird, oder ob der Rückenlehnen-träger 4 nach vorn in seine Ausgangsstellung zurückverschwenkt. In beiden Fällen bewegt sich der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33 auf derselben Bahn.

**[0082]** Kraft wird im Bereich der Verbindung von Sitz-träger 3 und Basisträger 1, insbesondere in das Drehge-lenk 23, auf zwei verschiedene Weisen in die Schwenk-mechanik 10 eingeleitet. Die Kraffteinleitung erfolgt zum einen durch eine Bewegung des Sitzträgers 3, bewirkt durch ein Verschwenken des Rückenlehnen-trägers 4 in Schwenkrichtung 7 (erster Lastfall). Die Kraffteinleitung erfolgt dann im wesentlichen waagrecht. Die Wirkungs-richtung der Kraft in dem ersten Lastfall ist in Fig. 2 durch den Pfeil 26 angegeben. Der Verbindungspunkt von Sitz-träger 3 und Basisträger 1 wird mit eine nach hinten wirkenden Zuglast beaufschlagt. Zum anderen erfolgt die Kraffteinleitung, indem sich ein Benutzer auf den Stuhl setzt, insbesondere auf die Vorderkante des Sitzes, wo-durch eine Belastung des vorderen Bereiches 24 des Sitzträgers 3 resultiert (zweiter Lastfall). Die Krafftein-leitung erfolgt dann im wesentlichen senkrecht. Die Wir-kungsrichtung der Kraft in dem zweiten Lastfall ist in Fig. 2 durch den Pfeil 27 angegeben. Der Verbindungspunkt von Sitzträger 3 und Basisträger 1 wird mit eine nach unten wirkenden Drucklast beaufschlagt.

**[0083]** Das Verformungselement 8 ist im einfachsten Fall als Balken oder Platte ausgebildet. Bei dem in den Fig. 2 bis 5 abgebildeten Beispiel ist das Verformungs-element 8 nach Art einer Blattfeder ausgeführt. Es weist dann ein rechteckiges Querschnittsprofil auf. Das Ver-formungselement 8 verhält sich dann in beiden Lastfällen gleich.

**[0084]** Vorzugsweise ist jedoch die Steifigkeit des Ver-formungselements 8 abhängig von der Wirkrichtung der auf das Verformungselement 8 wirkenden Kraft, insbe-sondere derart, daß das Verformungselement 8 in dem ersten Lastfall eine geringere Steifigkeit hat, sich also mehr verformt, als in dem zweiten Lastfall, bei dem das Verformungselement 8 eine höhere Steifigkeit aufweist, sich also weniger verformt.

**[0085]** Dadurch wird sichergestellt, daß trotz der für die Schwenkbewegung nach hinten benötigten Verform-barkeit des Verformungselements 8 kein unerwartetes, zu tiefes Absenken der Sitzvorderkante erfolgt, wenn sich ein Benutzer auf den Stuhl setzt. Im Idealfall ist der Basisträger 1 im zweiten Lastfall vollkommen steif, wäh-rend er im ersten Lastfall aufgrund seiner Verformbarkeit die gewünschte Schwenkbewegung zuläßt. In der Praxis wird durch die hier beschriebenen Gestaltungen erreicht, daß kein wesentliches Absenken des vorderen Berei-ches 24 des Sitzträgers 3 stattfindet bzw. ein solches

Absenken auf ein Minimum verringert ist.

**[0086]** Um zu erreichen, daß die beiden Lastfälle zu unterschiedlichen Verhalten des Verformungselements 8 führen, kann das Verformungselement 8 so aufgebaut sein, daß im Lastfall eine Beanspruchung entweder nur auf Druck oder nur auf Zug erfolgt. Dies ist beispielsweise durch einen mehrgliedrigen Aufbau des Verformungse-lements 8 erreichbar, z.B. in Gestalt einer Kombination mehrerer parallel wirkender Elemente, oder dadurch, daß ein eingliedriges Verbindungsstück einen geeig-neten inneren Aufbau bzw. eine geeignete innere Struktur aufweist, um auf aus unterschiedlichen Richtungen ein-wirkende Kräfte mit einem unterschiedlichen Verfor-mungsverhalten reagieren zu können.

**[0087]** Nachfolgend werden Varianten solcher Gestal-tungen des Verbindungsstücks näher erläutert.

**[0088]** In einer Variante, wie in Fig. 6 dargestellt, ist der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33 derart zweigliedrig ausgebildet, daß zwischen dem Grundkörper 31 des Basisträgers 1 und dem vorderen Endbereich 36, der den Verbindungsbereich von Basis-träger 1 und Sitzträger 3 bereitstellt, eine Aufteilung des Abschnitts 34 in ein oberes Bindeglied 38 und ein unteres Bindeglied 39 besteht. Anders ausgedrückt wird der ver-formbare Abschnitt 34 zwischen dem hinteren Endbe-reich 35 und dem vorderen Endbereich 36 durch zwei beabstandet zueinander laufende Bindeglieder 38, 39 gebildet. Dabei verhalten sich die beiden Bindeglieder 38, 39 nach Art von Randfasern eines Biegebalkens im Sinne der Festigkeitslehre, während die neutrale Faser, die in Fig. 6 mit durchbrochener Linie 15 illustriert wird, in dem leeren Zwischenraum 37 zwischen den beiden Bindegliedern 38, 39 verläuft.

**[0089]** In dem ersten Lastfall führt das Aufbringen einer waagrecht nach hinten wirkenden Zuglast auf das als Verbindungspunkt von Sitzträger 3 und Basisträger 1 die-nende dritte Drehgelenk 23 zu einer Druckbelastung des oberen Bindegliedes 38 und gleichzeitig zu einer Zugbe-lastung des unteren Bindegliedes 39. In dem zweiten Lastfall führt das Aufbringen einer senkrecht nach unten wirkenden Drucklast auf das Drehgelenk 23 zu einer Zug-belastung des oberen Bindegliedes 38 und gleichzeitig zu einer Druckbelastung des unteren Bindegliedes 39. In der Praxis können, je nachdem, wie sich ein Benutzer auf dem Stuhl bewegt, anstelle von ideal waagrecht nach hinten oder senkrecht nach unten wirkenden Kräf-ten in beiden Lastfällen auch Abweichungen in der Rich-tung der Zug- oder Drucklasten auftreten. Es treten dann zu der waagrecht nach hinten wirkenden Zuglast im ers-ten Lastfall bzw. zu der senkrecht nach unten wirkenden Drucklast im zweiten Lastfall weitere Lastkomponenten hinzu, die jedoch in ihrem Betrag deutlich kleiner sind als die in den Hauptlastrichtungen wirkenden Kräfte, so daß sich an dem grundsätzlichen, hier beschriebenen Funk-tionsprinzip nichts ändert.

**[0090]** Vorteilhafterweise wird durch eine unterschied-liche konstruktive Ausführung der beiden Bindeglieder 38, 39 erreicht, daß sich das Verhalten der Bindeglieder

38, 39 voneinander unterscheidet.

**[0091]** In einer Ausführungsform soll sich das Verformungsverhalten des oberen Bindegliedes 38 bei Zugbelastung von dem Verformungsverhalten bei Druckbelastung derart unterscheiden, daß die Dehnung auf Druck größer ist als die Dehnung auf Zug. Anders ausgedrückt soll das obere Bindeglied 38 zugsteif und zugleich druckweich sein. Zugleich soll sich das Verformungsverhalten des unteren Bindegliedes 39 bei Zugbelastung nicht von dem Verformungsverhalten bei Druckbelastung unterscheiden. Das untere Bindeglied 39 ist daher erneut mit einem rechteckigen Querschnittsprofil versehen, insbesondere als massive Platte ausgebildet.

**[0092]** Daß das obere Bindeglied 38 auf Druck anders reagiert als auch Zug, und dies in der gewünschten Weise, nämlich derart, daß eine zu starke Dehnung auf Zug verhindert wird, wird in dem illustrierten Beispiel durch eine spezielle konstruktive Gestaltung des oberen Bindegliedes 38 erreicht, die bei einer Zugbelastung eine Begrenzung der Dehnung durch Anschläge erlaubt, während Anschläge für eine derartige Begrenzung bei einer Druckbelastung nicht vorgesehen sind. Hierzu ist es vorgesehen, das obere Bindeglied 38, dessen Grundform ebenfalls eine Platte ist, aus Hohlzellen aufzubauen, so daß trotz des vergleichsweise geringen Gewichts der entstehenden Hohlkörperkonstruktion eine hohe mechanische Steifigkeit entsteht. Der Aufbau ist wabenförmig, d.h. die Zellen 40, aus denen das obere Bindeglied 38 aufgebaut ist, schließen sich unmittelbar aneinander an. Dabei weisen die Hohlräume 42 der Zellen 40 im Querschnitt eine viereckige Form auf und sind schräg zur Sitzlängsrichtung 14 ausgerichtet, so daß sich die Form von Rauten ergibt. Auf diese Weise lassen sich vergleichsweise große, in diesem Fall durch Druck hervorgerufene Verformungen verwirklichen, ohne daß dies zu großen Spannungen im Material führt. Die Zellwände 43 verlaufen dabei derart, daß sie sich im Bewegungsablauf verformen können, hier vorteilhafterweise quer zur Sitzlängsrichtung 14.

**[0093]** Die stabförmigen Anschlagselemente 41 sind jeweils paarweise in den Hohlräumen 42 der Zellen 40 angeordnet und zwar derart, daß sich zugeordneten Anschlagselemente 41 bei einer Zugbelastung des oberen Bindegliedes 38 mit ihren Köpfenden aneinander anschlagen und dadurch eine weitere Dehnung des oberen Bindegliedes 38 verhindern. Gleichzeitig erfolgt die Druckbelastung des unteren Bindegliedes 39.

**[0094]** Auf diese Weise wird eine ungewollte Verformung des Verbindungsstücks 33 und damit ein Einsinken des vorderen Bereiches 24 des Sitzträgers 3 in zweiten Lastfall verringert, während die gewünschte Schwenkbewegung im ersten Lastfall sowohl ermöglicht als auch nicht behindert wird. Alternative konstruktive Ausführungen des oberen Bindegliedes 38 sind ebenfalls möglich.

**[0095]** Das sich daraus ergebende Verformungsverhalten des Verbindungsstücks 33 beeinflusst die Bewegung bzw. die Bewegungsbahn des Verbindungspunktes von Sitzträger 3 und Basisträger 1, der durch das

Drehgelenk 23 gebildet ist. Zum anderen wird dadurch auch die Größe der Gegenkraft und damit den Schwenkwiderstand der Stuhlmechanik 10 bei einem Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten definiert.

**[0096]** In einer alternativen Variante, wie in den Fig. 7 und 8 dargestellt, ist das Verbindungsstück 33 wieder eingliedrig ausgebildet. Der verformbare Abschnitt 34 ist jedoch aus übereinanderliegenden Ebenen 48, 49 aufgebaut, die sich konstruktiv voneinander unterscheiden und aus diesem Grund ebenfalls ein unterschiedliches Verformungsverhalten aufweisen. Die Ebenen 48, 49 verlaufen, ebenso wie die Bindeglieder 38, 39 zuvor, entsprechend der Längserstreckung des Verbindungsstücks 33 in Sitzlängsrichtung 14.

**[0097]** Es gibt mindestens eine obere Ebene 48, die vorzugsweise die oberste Ebene des verformbaren Abschnitts 34 ist, und mindestens eine untere Ebene 49, die vorzugsweise die unterste Ebene des verformbaren Abschnitts 34 ist, welche sich beide nach Art von Randfasern eines Biegebalkens im Sinne der Festigkeitslehre verhalten, während die neutrale Faser 15 in einer Zwischenebene 47 zwischen diesen beiden Ebenen 48, 49 verläuft.

**[0098]** Das gesamte plattenförmige Verbindungsstück 33 ist als Hohlkammerstruktur aufgebaut. Die obere Ebene 48 entspricht in ihrem konstruktiven Aufbau dem oberen Bindeglied 38 der zuvor beschriebenen Variante. Die Zwischenebene 47 und die untere Ebene 49 sind ebenfalls wabenförmig mit sich unmittelbar aneinander anschließenden Zellen aufgebaut. Wie bei der zuvor beschriebenen Variante ist die Stärke der Zellwände im Vergleich zu den Abmessungen der Hohlräume vergleichsweise gering, so daß die gewünschte Verformbarkeit möglich wird.

**[0099]** In dem ersten Lastfall führt das Aufbringen einer waagrecht nach hinten wirkenden Zuglast auf den Verbindungspunkt von Sitzträger 3 und Basisträger 1, gebildet von dem Drehgelenk 23, zu einer Druckbelastung der oberen Ebene 48 und gleichzeitig zu einer Zugbelastung der unteren Ebene 49. In dem zweiten Lastfall führt das Aufbringen einer senkrecht nach unten wirkenden Drucklast auf das Drehgelenk 23 zu einer Zugbelastung der oberen Ebene 48 und gleichzeitig zu einer Druckbelastung der unteren Ebene 49.

**[0100]** Erneut wird bei einer Zugbelastung die Dehnung der oberen Ebene 48 durch Anschläge begrenzt, während eine entsprechende Begrenzung für eine durch Druckbelastung hervorgerufene Verformung nicht vorgesehen ist. Die in der oberen Ebene 48 vorgesehenen Anschläge sind auf dieselbe Weise gebildet, wie bei der in Fig. 6 illustrierten Variante, d.h. mittels Anschlagselementen 41, 42, die bei einer Zugbelastung der oberen Ebene 48 im zweiten Lastfall aneinander anschlagen und dadurch eine zu große Dehnung der oberen Ebene 48 verhindern.

**[0101]** Das Verformungsverhalten der oberen Ebene 48 bei Zugbelastung unterscheidet sich von dem Verformungsverhalten bei Druckbelastung derart, daß die Deh-

nung auf Druck größer ist als die Dehnung auf Zug. Anders ausgedrückt ist die obere Ebene 48 zugsteif und druckweich.

**[0102]** In den Fig. 6 und 7 sind die neutralen Fasern 15 symbolhaft mittig zwischen den beiden Bindegliedern 38, 39 bzw. Ebenen 48, 49 eingezeichnet; tatsächlich verläuft die neutrale Faser 15 sehr viel näher an dem unteren Bindeglied 39 bzw. der unteren Ebene 49.

**[0103]** Das Prinzip, bei der Konstruktion des Verbindungsstücks 33 konstruktiv und/oder funktional getrennte Bindeglieder oder Ebenen zu verwenden, läßt sich auch auf andere Ausführungsformen der Erfindung übertragen. Vorteilhafterweise läßt sich dadurch erreichen, daß das Verbindungsstück 33 ein Verformungsverhalten aufweist, bei dem es sich in dem ersten Lastfall stärker verformt als in dem zweiten Lastfall. Der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33 ist bei einem Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten weicher als bei einer Belastung des vorderen Bereiches 24 des Sitzträgers 3 aufgrund eines Besitzens der Sitzvorderkante. Idealerweise ist der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33 bei einer Belastung des vorderen Bereiches 24 des Sitzträgers 3 steif oder im wesentlichen steif, während er bei einem Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten eine gewünschte Verformung zuläßt.

**[0104]** In einer weiteren Variante, wie in Fig. 9 und 10 dargestellt, reicht der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33 nicht bis unmittelbar an das dritte Drehgelenk 23 heran. Der vordere Endbereich 36, nämlich der den Platz für das Drehgelenk 23 zur Verfügung stellende starre Bereich des Verbindungsstücks 33, erstreckt sich soweit in Richtung Grundkörper 31, daß der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33, der wieder zweigliedrig mit einem oberen Bindeglied 38 und einem unteren Bindeglied 39 ausgeführt ist, derart an den vorderen Endbereich 36 anbindet, daß beide Bindeglieder 38, 39 unter Ausbildung eines virtuellen Drehpunktes 51 an einer Stelle aufeinandertreffen, die von der Position der dem Drehgelenk 23 zugeordneten Querachse 13 beabstandet ist. Das Drehgelenk 23, genauer die Querachse 13, ist dabei genau senkrecht über dem virtuellen Drehpunkt 51 angeordnet. Der Abstand 52 zwischen dem virtuellen Drehpunkt 51 und der Querachse 13 bestimmt einen Hebel definierter Länge. Treffen die beiden Bindeglieder 38, 39 voneinander beabstandet auf den vorderen Endbereich 36 auf, ergibt sich ein resultierender virtueller Drehpunkt, der genau senkrecht unter der Querachse 13 angeordnet ist.

**[0105]** In dem ersten Lastfall erzeugt die an dem Drehgelenk 23 angreifende Kraft aufgrund dieses Hebels ein Drehmoment, welches sowohl auf das obere Bindeglied 38 als auch auf das untere Bindeglied 39 wirkt und beide Bindeglieder 38, 39 auf Biegung beansprucht, siehe Fig. 10. Anders ausgedrückt werden beide Bindeglieder 38, 39 verbogen. Das Verbindungsstück 33 läßt eine derartige Verformung zu.

**[0106]** In dem zweiten Lastfall verläuft die Lastrich-

tung, also die Wirkungslinie 27 der an dem Drehgelenk 23 angreifenden Kraft, durch den virtuellen Drehpunkt 51, siehe Fig. 9. Da der Hebel somit nicht wirkt, ist das auf das Verbindungsstück 33 wirkende Drehmoment gleich Null. Das untere Bindeglied 39 wird dann ausschließlich auf Druck belastet, während das obere Bindeglied 38 ausschließlich auf Zug belastet wird. Es treten daher in diesem Lastfall nahezu keine Kräfte auf, die ein Verbiegen der Bindeglieder 38, 39 bewirken würden. Es kommt somit zu keiner wesentlichen Verformung des Verbindungsstücks 33.

**[0107]** Die Bindeglieder 38, 39 sind beispielsweise als Stäbe ausgeführt. Alternative Ausführungen, bei denen die Bindeglieder 38, 39 als Balken, Platten usw. ausgeführt sind, sind ebenfalls möglich.

**[0108]** Neben den Formen und den Verläufen der Querschnitte der Bindeglieder 38, 39 spielen die gewählten Längen der Bindeglieder 38, 39 ebenso wie die Positionen der Anbindung der Bindeglieder 38, 39 an den Grundkörper 31 des Basisträgers 1 und die Wahl der Winkel, welchen die Bindeglieder 38, 39 zur Waagerechten einnehmen, eine Rolle bei der Bereitstellung der gewünschten Bindegliederfunktionalität. Insbesondere die Form der Bewegung des Sitzträgers 3 und die Größe der Rückstellkräfte können damit gezielt eingestellt werden.

**[0109]** Ein Auseinanderfallen der Position eines realen Drehgelenks 23 und der Position eines sich aufgrund der Verwendung eines erfindungsgemäßen Verformungselements 8 ergebenden virtuellen Drehpunktes 51 zur Erzeugung lastfallabhängiger Bewegungsunterschiede läßt sich auch auf andere Ausführungsformen der Erfindung übertragen.

**[0110]** Vor einer Beschreibung einer zweiten Schwenkmechanik und anderer Ausführungsbeispiele werden nachfolgend weitere Eigenschaften des Verformungselements 8 erläutert, die sowohl im Zusammenhang mit der ersten Schwenkmechanik als auch im Zusammenhang mit diesen anderen Ausführungsbeispielen und im Zusammenhang mit anderen, hier nicht beschriebenen Ausführungsbeispielen der Erfindung relevant sein können.

**[0111]** Die bereitzustellende Schwenkmechanik 10 unterliegt einer zyklischen Belastung und muß aus diesem Grund bis zu mehrere hunderttausend Lastwechsel aushalten. Damit die Dauerfestigkeit gewährleistet ist, muß der unter Verformung auftretende Kraftverlust (Relaxation) begrenzt werden. Dies wird vorzugsweise dadurch erreicht, daß die Schwenkmechanik 10 keiner dauerhaften und hohen Vorspannung ausgesetzt ist.

**[0112]** Zwar ist eine gewisse geringe Vorspannung bereits wegen der Toleranzen bei der Maßhaltigkeit der Bauteile in dem System vorhanden. Eine geringe Vorspannung kann auch gewünscht und notwendig sein, damit die Rückenlehne überhaupt aufrecht steht. In bevorzugter Ausführung ist eine Schwenkmechanik 10, die ein erfindungsgemäßes Verformungselement 8 aufweist, jedoch so aufgebaut, daß keine wesentliche Vorspannung des Verformungselements 8 benötigt wird. Die Vorspan-

nung des Verformungselements 8 ist jedenfalls in allen erfindungsgemäßen Varianten so gering, daß keine die Funktionstüchtigkeit beeinträchtigende Relaxation des Verformungselements 8 stattfindet.

**[0113]** Diese Vorspannungsfreiheit wird vorzugsweise dadurch realisiert, daß die Stuhlmechanik als sogenannte "selbsteinstellende" Mechanik aufgebaut ist, wie nachfolgend erläutert.

**[0114]** Die Erfindung ist bei Stuhlmechaniken 10 mit unterschiedlicher Anzahl n realer Drehpunkte einsetzbar (n=0, 1, 2, 3, ...).

**[0115]** Durch die Position der Drehpunkte zueinander wird die Art der Schwenkbewegung wesentlich bestimmt, insbesondere die relative Bewegung von Sitzträger 3 und Rückenlehnenträger 4 zueinander. Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, wenn die Erfindung bei solchen Stuhlmechaniken 10, insbesondere Synchronmechaniken, eingesetzt wird, die als "selbsteinstellende" Mechaniken ausgeführt sind. Diese zeichnen sich dadurch aus, daß das Gewicht des auf dem Stuhl sitzenden Benutzers der Schwenkbewegung entgegenwirkt. Mit anderen Worten hebt sich der Benutzer des Stuhles durch eine Belastung der Rückenlehne selbst nach oben, indem er beim Betätigen der Stuhlmechanik 10 durch Zurückdrücken der Rückenlehne gegen sein eigenes, auf dem Sitz aufliegendes Gewicht arbeitet. Der gewünschte Schwenkwiderstand stellt sich somit quasi selbsttätig aufgrund des Gewichtes des Benutzers ein.

**[0116]** Aufgrund des Prinzips der "Selbsteinstellung" erzeugt das Gewicht des Benutzers ein ausreichend großes Drehmoment auf den Rückenlehnenträger 4. Dieses Drehmoment kann vollständig oder teilweise) von dem als Energiespeicherglied wirkenden Verformungselement 8 aufgenommen werden. Es werden daher keine großen Vorspannungen benötigt.

**[0117]** Vorzugsweise wird durch die gewählte Position der Drehpunkte bzw. Schwenkachsen 11, 12, 13 eine für eine selbsteinstellende Mechanik 10 erforderlichen Hebelgeometrie bereitgestellt, bei der, sowohl in der unverschwenkten Grundstellung als vorzugsweise auch in der maximal nach hinten verschwenkten Stellung, die quer zu der Sitzlängsrichtung 14 angeordnete Hauptschwenkachse 11 der Verbindung des Rückenlehnenträgers 4 mit dem Basissträger 1 in Sitzlängsrichtung 14 gesehen hinter dem Anlenkpunkt 22 des Rückenlehnenträgers 4 an dem Sitzträger 3 angeordnet ist, also hinter derjenigen Schwenkachse 12, die den Ort der Krafteinleitung in den Sitzträger 3 definiert.

**[0118]** Ein Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten bewirkt dann ein Anheben des Sitzträgers 3 entsprechend der durch das Zusammenwirken von Rückenlehnenträger 4, Basissträger 1 und Sitzträger 3 definierten Bewegungskurve. Insbesondere induziert ein Verschwenken des Rückenlehnenträgers 3 in Schwenkrichtung 7 nach hinten eine unmittelbare anhebende Bewegung des hinteren Bereichs 25 des Sitzträgers 3 und zugleich eine unmittelbare anhebende Bewegung des vorderen Bereichs 24 des Sitzträgers 3. Dadurch, daß

der Sitzträger 3 nicht nur in seinem hinteren Bereich 25 angehoben wird, sondern daß gleichzeitig auch ein Anheben des vorderen Bereichs 24 des Sitzträgers 3 erfolgt, erfolgt ein synchrones Mitführen des Sitzträgers 3 in einem definierten Verhältnis zum Rückenlehnenträger 4 nach hinten oben. Da der auf der Sitzfläche sitzende Benutzer bei einem Verschwenken der Rückenlehne in eine hintere Position eine die Bewegung der Rückenlehne nachvollziehende Bewegung vollführt, wird der sogenannten "Hemdauszieheffekt" besonders wirkungsvoll verhindert.

**[0119]** Das erfindungsgemäße Verformungselement 8 kann auch bei Stuhlmechaniken eingesetzt werden, die nicht als "selbsteinstellende" Mechaniken ausgeführt sind, insbesondere bei Mechaniken, bei denen das Vorhandensein einer nicht vernachlässigbaren Vorspannung für das ordnungsgemäße Funktionieren erforderlich ist. Dabei kann es sich insbesondere um "hybride" Stuhlmechaniken handeln, die neben dem erfindungsgemäßen Verformungselement 8 separate Energiespeicherelemente, wie Stahlfedern, verwenden.

**[0120]** Bei der erfindungsgemäßen Verwendung eines Verformungselements 8 als Teil einer Komponente oder Baugruppe einer Stuhlmechanik 10 sind vorzugsweise Anschläge vorgesehen, die sowohl bei einer Schwenkbewegung des Rückenlehnenträgers 4 oder des Sitzträgers 3 in die vordere und hintere Endposition als auch bei einer Beaufschlagung des Sitzträgers 3 durch einen Benutzer, die zu einer Absenkbewegung des Sitzträgers 3 führt, als kräfteaufnehmende Elemente eine Überlastung des Verformungselements 8 verhindern. Mit anderen Worten sind vorzugsweise Anschläge zum Abfangen von Sitzlasten, also zum Abfangen von Bewegungen von Mechanikkomponenten nach unten, als auch Anschläge zum Begrenzen der Bewegung von Mechanikkomponenten nach vorn und hinten vorgesehen. Eine Bewegung der gesamten Stuhlmechanik nach unten wird typischerweise durch eine in der Stuhlsäule 20 verbaute Gasfeder begrenzt, die einen geeigneten Anschlag bereitstellt.

**[0121]** Vorzugsweise sind Anschläge vorgesehen, die eine Bewegung der Schwenkmechanik 10 nach vorn und hinten derart begrenzen, daß die durch die Schwenkbewegung der Mechanik hervorgerufenen Lasten nicht über das Verformungselement 8 übertragen werden. Geeignete Anschlagflächen sind typischerweise am Basissträger 1 ausgebildet.

**[0122]** Nachfolgend wird eine zweite Schwenkmechanik 10 beschrieben. Diese entspricht in ihrem grundsätzlichen Aufbau im wesentlichen der ersten Schwenkmechanik, wie sie in den Fig. 2 bis 5 abgebildet ist, unterscheidet sich jedoch in der Ausführung des Verbindungsstücks 33, das nachfolgend als fünfte Ausführung bezeichnet wird.

**[0123]** Bei der in den Fig. 11 und 12 abgebildeten Ausführungsform ist wie bei der in den Fig. 7 und 8 dargestellten Variante der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33 aus übereinanderliegenden Ebenen

48, 49 aufgebaut, die sich konstruktiv voneinander unterscheiden und aus diesem Grund ein unterschiedliches Verformungsverhalten zeigen.

**[0124]** Der konstruktive Aufbau des Verbindungsstücks 33 entspricht im wesentlichen dem Aufbau des in Fig. 7 dargestellten Verbindungsstücks 33. Die obere Ebene 48 weist jedoch anders als dort keine Anschlag-element auf.

**[0125]** Während die obere Ebene 48 mit einer geschlossen Oberseite ausgeführt ist, ist, als Besonderheit der fünften Ausführung des Verbindungsstücks 33, die untere Ebene 49 derart ausgeführt, daß in der Ebenenstruktur eine Mehrzahl in Sitzlängsrichtung 14 voneinander beabstandeter, in Querrichtung verlaufender Schlitze 64 vorgesehen sind, deren Schlitzöffnungen nach unten weisen. Die Schlitze 64 sind anders ausgedrückt in der Unterseite 65 der unteren Ebene 49 angebracht.

**[0126]** In der unbelasteten Grundstellung der Stuhlmechanik 10, bei der weder der Rückenlehnenträger 4 nach hinten verschwenkt noch der Sitzträger 3 durch einen Benutzer beaufschlagt ist, befinden sich die Schlitze 64 in ihrem Normalzustand, bei dem sie minimal geöffnet sind. Die die Schlitze 64 definierenden Wände der unteren Ebene sind mit anderen Worten im Bereich der Schlitze 64 durch einen dünnen Luftspalt voneinander beabstandet.

**[0127]** In dem ersten Lastfall, der eine Zugbelastung der unteren Ebene 49 bewirkt, öffnen sich die Schlitze 64. Das Verbindungsstück 33 ist weicher, weist also eine geringere Steifigkeit auf, als in dem zweiten Lastfall.

**[0128]** In dem zweiten Lastfall, der eine Druckbelastung der unteren Ebene 49 bewirkt, schließen sich die Schlitze 64. Die die Schlitze 64 definierenden Wände der unteren Ebene 49 berühren einander. Die Gegenkraft, die der bei einer Belastung des vorderen Bereichs 24 des Sitzträgers 3 senkrecht nach unten wirkenden Drucklast entgegenwirkt, nimmt zu. Das Verbindungsstück 33 wird härter, weist also einen höheren Widerstand gegen eine Verformung auf, als in dem ersten Lastfall.

**[0129]** Durch das Öffnen bzw. Schließen der Schlitze 64 in der unteren Ebene 49 wird im Sinne der Festigkeitslehre die Lage der neutralen Faser 15 innerhalb des verformbaren Abschnitts 34 verschoben und damit der Abstand der neutralen Faser 15 zu der oberen Randfaser (nicht dargestellt) verändert, die nahe der Oberseite 66 des oberen Ebene 48 verläuft. Auf diese Weise wird unmittelbar die Biegesteifigkeit des Verbindungsstücks 33 beeinflusst. Durch die Anzahl, Anordnung und Ausführung der Schlitze 64, insbesondere deren Tiefe, kann die Verformbarkeit des Verbindungsstücks 33 definiert vorgegeben werden.

**[0130]** Im Ergebnis ist der verformbare Abschnitt 34 des Verbindungsstücks 33 bei einer Belastung der Sitzvorderkante, d.h. einer Belastung des vorderen Bereichs 24 des Sitzträgers 3, steif, während er bei einem Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten eine Verformung zuläßt.

**[0131]** Wie bei allen anderen hier beschriebenen Aus-

führungsformen der Erfindung, ist das Verbindungsstück 33 derart ausgeführt, daß die notwendige Steifigkeit vorhanden ist, um den gewünschten Schwenkwiderstand zur Schwenkmechanik 10 bei einem Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 zu erreichen. Die Steifigkeit des Verformungselements 8 entspricht im übertragenen Sinn einer durch eine bestimmte Federrate erzielbaren Härte eines separaten Federelements, wie es bei herkömmlichen Schwenkmechaniken anstelle des erfindungsgemäßen integralen Verformungselements 8 zum Einsatz kommt.

**[0132]** Wie auch bei den zuvor beschriebenen Mechanikvarianten ist vorteilhafterweise ein Anschlag (nicht abgebildet) zwischen Basisträger 1 und Rückenlehnenträger 4 vorgesehen, der bei einem Besitzen des Stuhls eine zu starke Bewegung des Rückenlehnenträgers 4 entgegen der Schwenkrichtung 7 nach vorn verhindert.

**[0133]** Das Prinzip einer mit Hilfe von Schlitzen 64 oder anderen geeigneten Öffnungen erzielbaren Bewegungsbegrenzung läßt sich bedarfsweise auch auf das obere Bindeglied bzw. die obere Ebene übertragen. Ebenso ist dieses Prinzip mit weiteren Varianten kombinierbar bzw. läßt sich auf andere Ausführungsformen der Erfindung übertragen. So kann das Verbindungsstück 33 vorteilhafterweise mit einem oberen Bindeglied bzw. einer oberen Ebene mit Anschlagselementen 41, 42 sowie gleichzeitig mit einem unteren Bindeglied bzw. einer unteren Ebene mit Schlitzen 64 versehen sein.

**[0134]** Die bisher beschriebenen Schwenkmechaniken 10 wiesen drei reale Drehpunkte auf, die durch Drehgelenke 21, 22, 23 mit Querachsen 11, 12, 13 definiert waren. Die Erfindung ist aber auch auf Schwenkmechaniken mit einer anderen Anzahl von realen Drehpunkten anwendbar. Beispielfhaft erfolgt die Verwendung eines Verformungselements 8 im Sinne der vorliegenden Erfindung bei einer Schwenkmechanik mit nur einem realen Drehgelenk, wobei die in Fig. 1 gezeigten drei Drehgelenke 143, 144, 145 durch virtuelle Drehpunkte ersetzt sind.

**[0135]** Die Idee, durch Verwendung eines geeignet ausgebildeten Bauteils, d.h. eines Bauteils, das sich durch eine geeignete Materialauswahl sowie eine geeignete Teilegeometrie auszeichnet, auf eine separate Federanordnung, eine Anzahl Federelemente oder einen anderen Energiespeicher für die Bewerkstelligung einer Schwenkbewegung oder die Realisierung einer Bewegung einer Komponente eines Sitzmöbels, insbesondere die Rückstellung eines Rückenlehnenträgers bei einem Bürostuhl, verzichten zu können, läßt sich nicht nur bei Schwenkmechaniken 10 anwenden, beispielsweise so, wie weiter oben angegeben. Ein bauteilintegriertes, insbesondere als Energiespeicher dienendes Verformungselement 8 kann auch auf andere Weise in einer Stuhlmechanik eingesetzt werden. Am Beispiel eines Rückenlehnenstabes 130 ist nachfolgend der Einsatz eines solchen in eine Komponente integrierten Verformungselements 8 beschrieben.

**[0136]** Dabei sind alle Angaben hinsichtlich der Eigen-

schaften des zu verwendenden Materials und der Materialauswahl sowie hinsichtlich der geometrischen Gestaltung, die oben im Zusammenhang mit einem dort beschriebenen, als Komponente einer Schwenkmechanik dienenden Verformungselement 8 genannt wurden, auch auf solche Verformungselemente 8 übertragbar, deren Verformbarkeit in keinem zwingenden Zusammenhang mit der Ausführbarkeit der Schwenkbewegung einer Stuhlmechanik stehen, sondern lediglich als Komponenten oder Komponententeile dienen, die eine bestimmte Bewegbarkeit einer Mechanik oder einer Mechanikbaugruppe bereitstellen. Das Verformungselement 8 kann mit anderen Worten auch so eingesetzt werden, daß es nicht zwingend für eine Ausführung einer Bewegung der gesamten Stuhlmechanik erforderlich ist, sondern lediglich eine Bewegung eines einzelnen Teils, einer Komponente oder einer Baugruppe einer Stuhlmechanik oder eines anderen Teils eines Stuhls oder eines anderen Sitzmöbels ermöglicht.

**[0137]** Das nachfolgend beschriebene Verformungselement 8 steht in keinem Zusammenhang mit einer "Freiheitsgrad Null"-Mechanik, ermöglicht also nicht nur aufgrund seiner Verformbarkeit die Durchführung einer Schwenkbewegung. Statt dessen kann das Verformungselement 8 auch in einer herkömmlichen Stuhlmechanik verwendet werden.

**[0138]** In den Fig. 13 bis 16 dargestellt ist ein im wesentlichen L-förmiger Rückenlehnenstab 130, der mit seinem kurzen Schenkel 131, der sich im montierten Zustand mehr oder weniger horizontal erstreckt, auf bekannte Weise mit Hilfe von geeigneten Verbindungselementen an einem Rückenlehnenträger 4 montierbar ist, während an seinem lange Schenkel 132, der sich im montierten Zustand mehr oder weniger vertikal erstreckt, gegebenenfalls auch in Sitzlängsrichtung 14 nach vorn geneigt ist, eine höhenverstellbare Rückenlehne des Stuhls montiert ist (nicht dargestellt), zu welchem Zweck hierfür geeignete Befestigungsmittel vorgesehen sind.

**[0139]** Derartige Rückenlehnenstäbe 130 sind üblicherweise starr oder im wesentlichen starr ausgeführt, insbesondere auch deshalb, weil durch ein Anlehnen an die Rückenlehne ein Verschwenken des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten und damit bei Synchron- und Wippmechaniken eine Folgebewegung des Sitzträgers 3 induziert werden soll.

**[0140]** Erfindungsgemäß ist es nun vorgesehen, einen Abschnitt des Rückenlehnenstabes 130, nämlich das Verbindungsteil 133 zwischen den beiden Schenkeln 131, 132 verformbar auszuführen.

**[0141]** Der verformbare Abschnitt 134 dieses Verbindungsteils 133 entspricht in der hier beschriebenen Ausführungsform im wesentlichen dem Bereich der Biegung zwischen den linear verlaufenden Schenkeln 131, 132 des Rückenlehnenstabes 130. Durch die Verwendung eines derartigen Rückenlehnenstabes 130 in einer Wippmechanik wird anstelle eines gemeinsamen Verschwenkens von Sitz und Rücken als Bewegungseinheit auf einer gemeinsamen Bewegungsbahn, wie es bei einer

klassischen Wippmechanik auftritt, ein dem Schwenkverhalten einer Synchronmechanik nachempfundenes Bewegungsverhalten erzeugt, bei dem ein Verschwenken der Rückenlehne nach hinten in einer abweichenden Folgebewegung des Sitzes resultiert. Zwar kommt es zu keiner bestimmten, d.h. definiert gesteuerten Bewegung des Sitzträgers 3. Jedoch bewegt sich der Sitz aufgrund der "weichen" Kopplung mit der Rückenlehne auf einer abweichenden Bewegungsbahn, die der einer klassischen Synchronmechanik mit festen Kopplungsverhältnissen ähnelt.

**[0142]** Die Steifigkeit, die benötigt wird, um die Brauchbarkeit eines solchen Bauteils als Komponente einer Stuhlmechanik zu gewährleisten, wird im wesentlichen durch die verwendete Teilegeometrie bereitgestellt. So kann zur Beeinflussung der Steifigkeit der Aufbau des Mittelabschnitts 134 ein konstruktiver Aufbau gewählt werden, der im wesentlichen dem Aufbau des Mittelabschnitts 34 entspricht, wie er im Zusammenhang mit Fig. 11 erläutert wurde, wobei durch die Anzahl der vorgesehenen konstruktiven Ebenen die Steifigkeit des Mittelabschnitts 134 eingestellt werden kann.

**[0143]** Fig. 13 bis 16 zeigen einen verformbaren Abschnitt 134 mit einem Ebenenaufbau, wie im Zusammenhang mit Fig. 7 und 8 bzw. 11 und 12 erläutert. Dabei ist die Oberseite 66 der (innen liegenden, kurzen) oberen Ebene 48 des Abschnitts 134 in Fig. 13 und 15 geschlossen, d.h. mit einer durchgehenden, die Ebene 48 nach oben abschließenden Oberfläche ausgeführt, während Fig. 16 eine Ausführung mit einer nach oben offen strukturierten oberen Ebene 48 abbildet, bei der die Oberfläche wie in den Fig. 6 und 7 bzw. 11 und 12 durch schräg verlaufende Zellwände gebildet wird, so daß sich die obere Ebene 48 und damit der Abschnitt 134 leichter verformen läßt. In allen drei Varianten sind in der (außen liegenden, langen) unteren Ebene 49 Schlitze 64 vorgesehen, die zur Erhöhung der Steifigkeit des Mittelabschnitts 134 dienen, wie unten erläutert.

**[0144]** Die Schlitze 64 können dabei kürzer (Fig. 15) oder länger (Fig. 16) ausgebildet sein, d.h. mehr oder weniger weit in Richtung der neutralen Faser verlaufen. Die Schlitze 64 verlaufen in den die Hohlräume 44 begrenzenden Zellwänden 43 (Fig. 15 und 16) oder stellen eine Verbindung dieser Hohlräume 44 mit der außenliegenden Unterseite 65 des Mittelteils 34 (Fig. 13).

**[0145]** Bei einer beginnenden Verschwenkung des Rückenlehnenträgers 4 nach hinten sind die Schlitze 64 geöffnet. Je weiter die Verschwenkung erfolgt, desto mehr schließen sich die Schlitze 64, bis sie sich bei dem Erreichen des maximal nutzbaren Schwenkwinkels schließen, wodurch sich die Biegesteifigkeit des Mittelteils 34 schlagartig erhöht. Die Schlitze 64 dienen somit als Anschlagselemente zur Begrenzung einer Verformung des Rückenlehnenstabes 130 bei einer Bewegung nach hinten. Die gewählte Waben- oder Hohlraumstruktur dient der Versteifung des Verbindungsteils 133 bei einer Bewegung nach vorn. Soll bei einer bestimmten Vorwärtsbewegung des Rückenlehnenstabes 130 eine

schlagartige Versteifung erfolgen, können auch an der Oberseite 66 Schlitze 64 vorgesehen sein.

**[0146]** Durch die Beschreibung des letzten Ausführungsbeispiels wird deutlich, daß die Erfindung nicht nur auf Stuhlmechaniken und deren Komponenten oder Baugruppen anwendbar ist. Das erfindungsgemäße integrierte Verformungselement 8, das zuvor beispielhaft in Gestalt eines Verbindungsstücks 33 bzw. eines verformbaren Abschnitts 34 beschrieben wurde, kann auch in anderen Teilen einer Sitzbaugruppe, in der Rückenlehne, in den Armlehnen, im Sitz, in weiteren Anbauteilen des Stuhls oder in einem Untergestell, wie einem Fußkreuz, zum Einsatz kommen, um als Energiespeicher zu dienen.

**[0147]** Vorzugsweise ist das Verformungselement 8 das einzige energiespeichernde Bauteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, 10, 130. Unter Erzielung zusätzlicher Vorteile kann das Verformungselement 8 aber auch mit anderen energiespeichernden Bauteilen kombiniert verwendet werden.

**[0148]** Die im Zusammenhang mit den oben beschriebenen Ausführungsbeispielen einzelner Schwenkmechaniken genannten Positionen der Drehpunkte relativ zueinander und relativ zu anderen Konstruktionselementen der Mechanik sind lediglich als Beispiele für konkrete vorteilhafte Varianten der Erfindung zu verstehen. Die Erfindung ist auch auf Schwenkmechaniken anwendbar, die eine andere Anordnung der Drehpunkte aufweisen.

**[0149]** Vorstehend wurde die Erfindung in erster Linie im Zusammenhang mit Biegeverformungen des Verformungselements beschrieben, die zur Verwirklichung einer Schwenkbewegung dienen. Es können aber auch Verformungselemente vorgesehen sein, die einer Biegeverformung zur Verwirklichung einer Neigebewegung oder einer sonstigen Bewegung unterliegen. Auch sind andere Verformungen von Verformungselementen, wie beispielsweise Torsionsverformungen, zur Verwirklichung gleicher oder anderer Bewegungen möglich. Ebenso möglich sind bewußt herbeigeführte Kombinationen von Verformungsarten, wie beispielsweise gleichzeitige Biege- und Torsionsverformungen, insbesondere zur Verwirklichung überlagerter Bewegungen der die Verformungselemente aufweisenden Vorrichtungen in mehr als einer Raumrichtung.

**[0150]** Alle zu einem Ausführungsbeispiel der Erfindung erläuterten konstruktiven und funktionalen Merkmale, Eigenschaften und Vorteile im Zusammenhang mit dem Verformungselement sind auch auf die anderen Ausführungsbeispiele übertragbar.

**[0151]** Alle in der Beschreibung, den nachfolgenden Ansprüchen und der Zeichnung dargestellten Merkmale können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszeichenliste

**[0152]**

1	Basisträger
2	Konusaufnahme
3	Sitzträger
4	Rückenlehnen­träger
5	5 Wange
6	6 Mitnehmer
7	7 Schwenkrichtung
8	8 Verformungselement, Speicherglied
9	9 Schwenkwinkel
10	10 Synchronmechanik
11	11 erste Querachse, Hauptschwenkachse
12	12 zweite Querachse
13	13 dritte Querachse
14	14 Sitz­längs­richtung
15	15 neutrale Faser
16	16 hinterer Bereich der Mechanik
17	17 vorderer Bereich der Mechanik
18	18 vorderer Bereich des Basisträgers
19	19 Querrichtung
20	20 Stuhlsäule
21	21 erstes Drehgelenk
22	22 zweites Drehgelenk
23	23 drittes Drehgelenk
24	24 vorderer Bereich des Sitzträgers
25	25 hinterer Bereich des Sitzträgers
26	26 Krafrichtung im ersten Lastfall
27	27 Krafrichtung im zweiten Lastfall
28	28 virtueller Drehpunkt
29	29 virtueller Drehpunkt
30	30 virtueller Drehpunkt
31	31 Grundkörper des Basisträgers
33	33 Verbindungsstück
34	34 Mittelabschnitt
35	35 hinterer Endbereich, Anschlußbereich
36	36 vorderer Endbereich, Anschlußbereich
37	37 Zwischenraum
38	38 oberes Bindeglied
39	39 unteres Bindeglied
40	40 Zelle
41	41 Anschlagselement
42	42 Hohlraum
43	43 Zellwand
47	47 Zwischenebene
48	48 obere Ebene
49	49 untere Ebene
51	51 virtueller Drehpunkt
52	52 Abstand, Hebellänge
53	53 Aufnahme
54	54 Längskante
55	55 Schenkel
56	56 Öffnung
57	57 Spitze
58	58 Oberglied
59	59 Unterglied
60	60 Teilunterglied
61	61 Seitenwand
64	64 Schlitz
65	65 Unterseite

- 66 Oberseite
- 87 Rückenlehne
- 130 Rückenlehnenstab
- 131 kurzer Schenkel
- 132 langer Schenkel
- 133 Verbindungsteil
- 134 Mittelteil, Schenkelabschnitt
- 139 Synchronmechanik (Stand der Technik)
- 140 hinteres Koppellement
- 141 vorderes Koppellement
- 142 erstes Drehgelenk
- 143 zweites Drehgelenk
- 144 dritte Drehgelenk
- 145 viertes Drehgelenk

### Patentansprüche

1. Element (8) einer Vorrichtung, nämlich einer Sitzmöbelbaugruppe (10) oder einer Sitzmöbelbaugruppenkomponente (1; 130), **dadurch gekennzeichnet, daß** es als in die Vorrichtung einteilig integriertes, elastisch verformbares Element ausgebildet ist, das als Energiespeicherglied dient. 20
2. Element (8) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** es aufgrund einer Beaufschlagung der Vorrichtung verformbar ist, welche Beaufschlagung auf die Erzielung einer Bewegung der Vorrichtung abzielt. 25
3. Element (8) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** es aus einem Kunststoffmaterial besteht. 30
4. Element (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** es derart ausgebildet ist, daß es sich in Abhängigkeit von der Wirkrichtung der auf es wirkenden Kraft unterschiedlich verformt, indem es mehrere parallel wirkende Glieder (38, 39) oder Strukturebenen (48, 49) mit kraftwirkungsrichtungsabhängigen Steifigkeiten aufweist. 40
5. Vorrichtung für ein Sitzmöbel, insbesondere Sitzmöbelbaugruppe (10), **dadurch gekennzeichnet, daß** es mindestens ein Element (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 aufweist. 45
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei der Vorrichtung um eine Schwenkmechanik (10) handelt, bei der ein Verschwenken eines Rückenlehnenträgers (4) nach hinten eine Folgebewegung eines Sitzträgers (3) induziert. 50
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Schwenkmechanik (10) ein mehrgelenkiges Koppelgetriebe umfaßt, wobei ein Ele-

ment (8) als integraler Bestandteil des Koppelgetriebes ausgebildet ist, insbesondere als Koppel oder als Teil einer Koppel.

8. Vorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (8) eine Vielzahl virtueller Drehpunkte aufweist zur Bereitstellung eines Unendlich-Gelenk-Getriebes für die Schwenkmechanik (10). 5
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** die von der Schwenkmechanik (10) bereitzustellende Schwenkbewegung ohne die Verformbarkeit des Elements (8) nicht ausführbar wäre. 10
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, daß** es sich bei dieser Schwenkbewegung um eine Bewegung handelt, bei welcher sich der Rückenlehnenträger (4) um einen Schwenkwinkel (9) von mehr als 5° verschwenkt. 15
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 10, **gekennzeichnet durch** eine einteilige Sitzträger-Basisträger-Kombination (1, 3), bei der sich der Sitzträger (3) relativ zu dem Basisträger (1) bewegen läßt, indem er mit dem Basisträger (1) über eine Anzahl Elemente (8) einteilig verbunden ist. 20
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Element (8) das einzige energiespeichernde Bauteil der Vorrichtung ist. 25
13. Sitzmöbel, insbesondere Bürostuhl, **dadurch gekennzeichnet, daß** es mindestens ein Element (8) nach einem der Ansprüche 1 bis 4 oder mindestens eine Vorrichtung (10) nach einem der Ansprüche 5 bis 12 aufweist. 30

FIG. 1

STAND DER TECHNIK

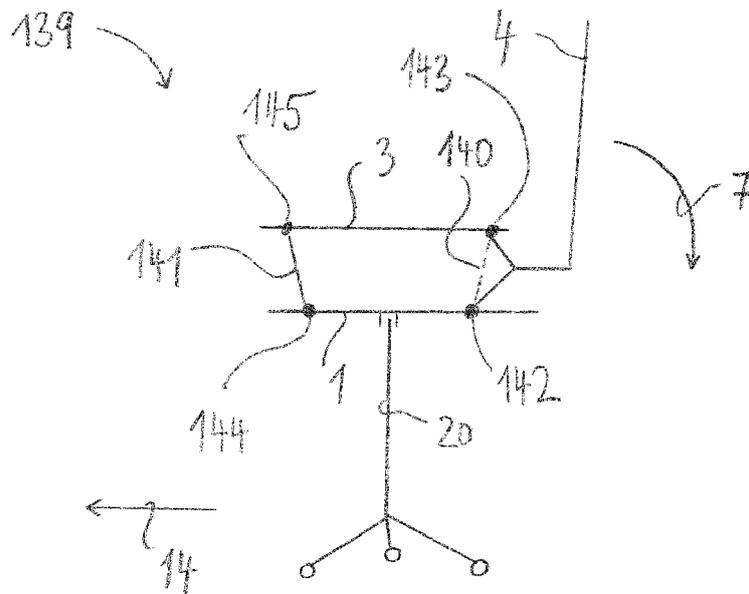


FIG. 2

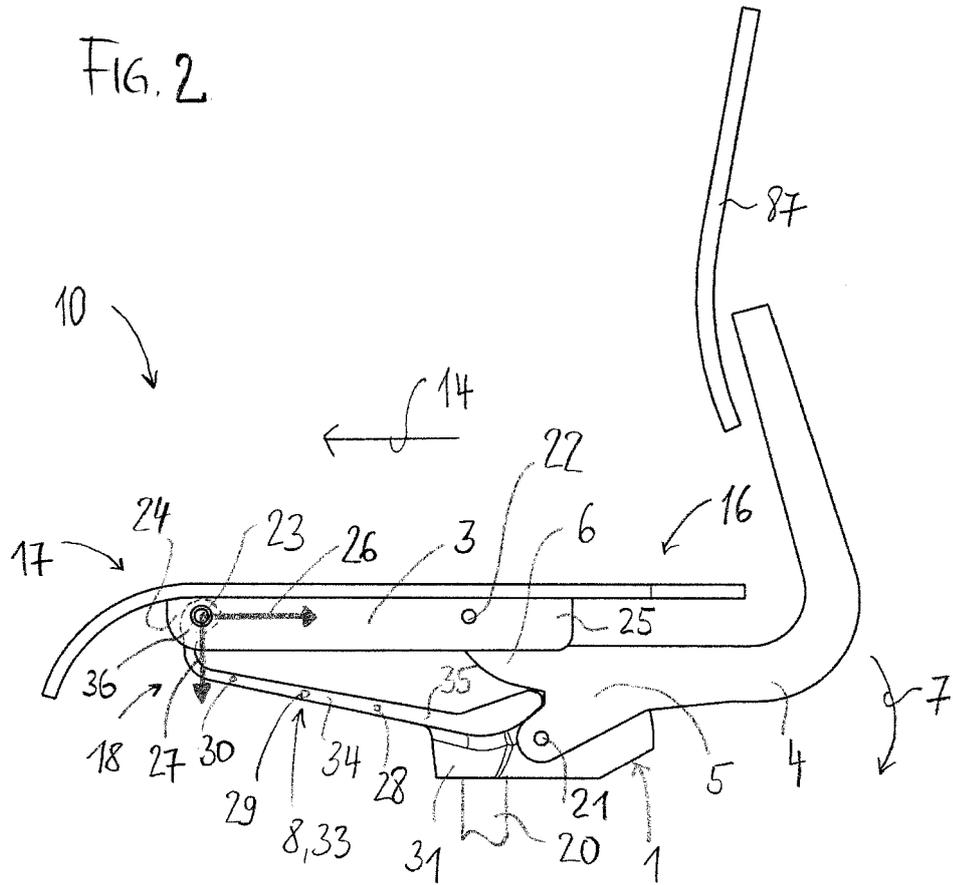


FIG. 3

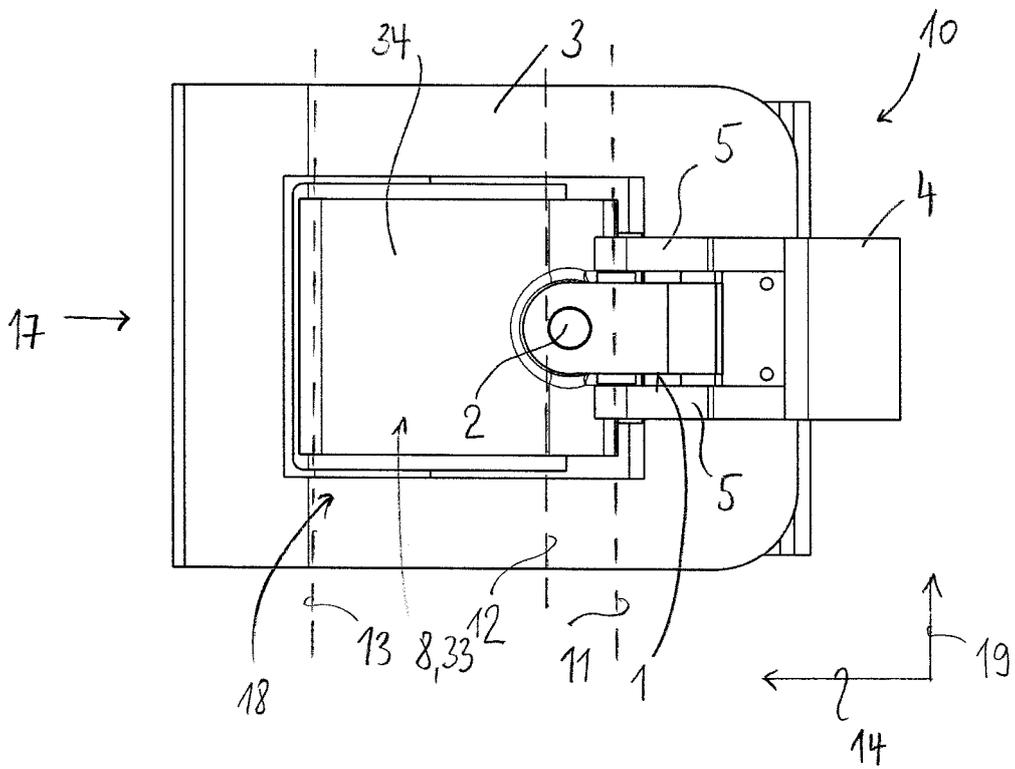


FIG. 4

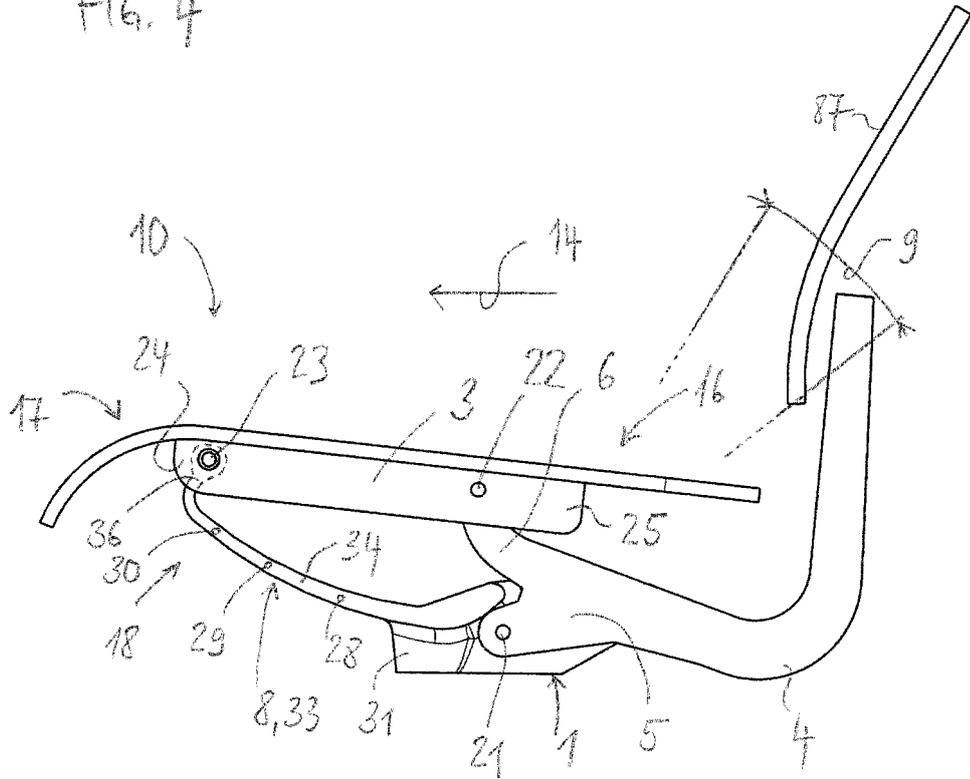


FIG. 5

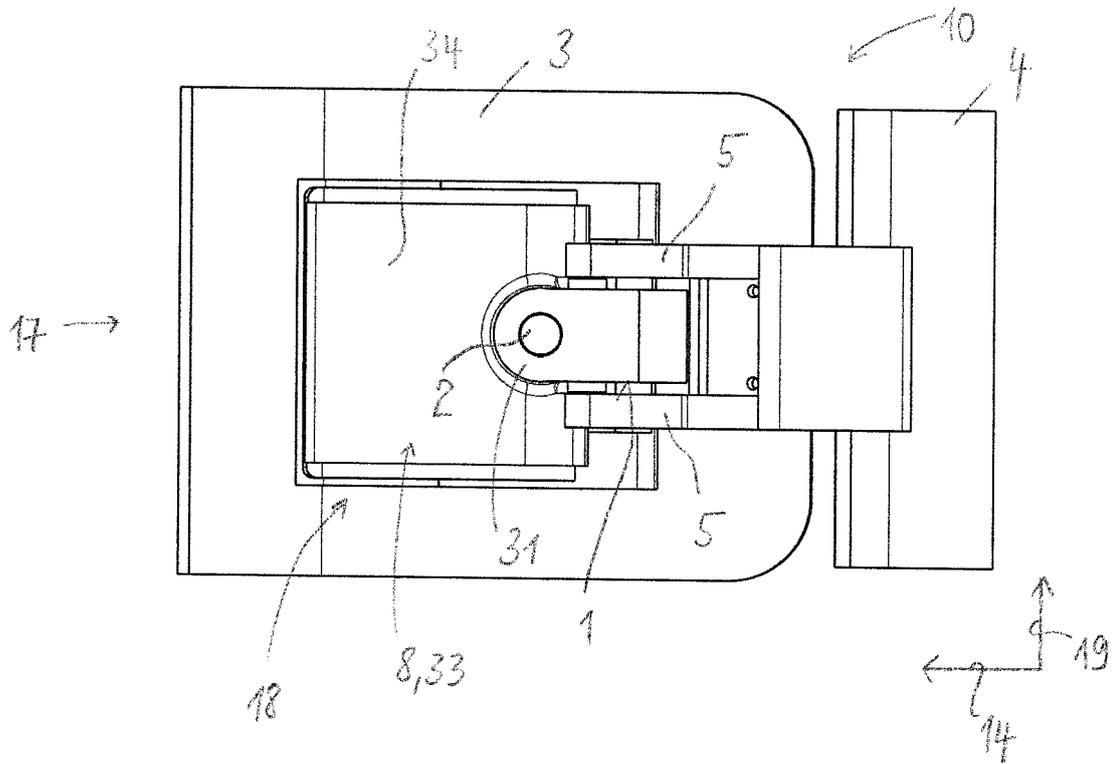


FIG. 6

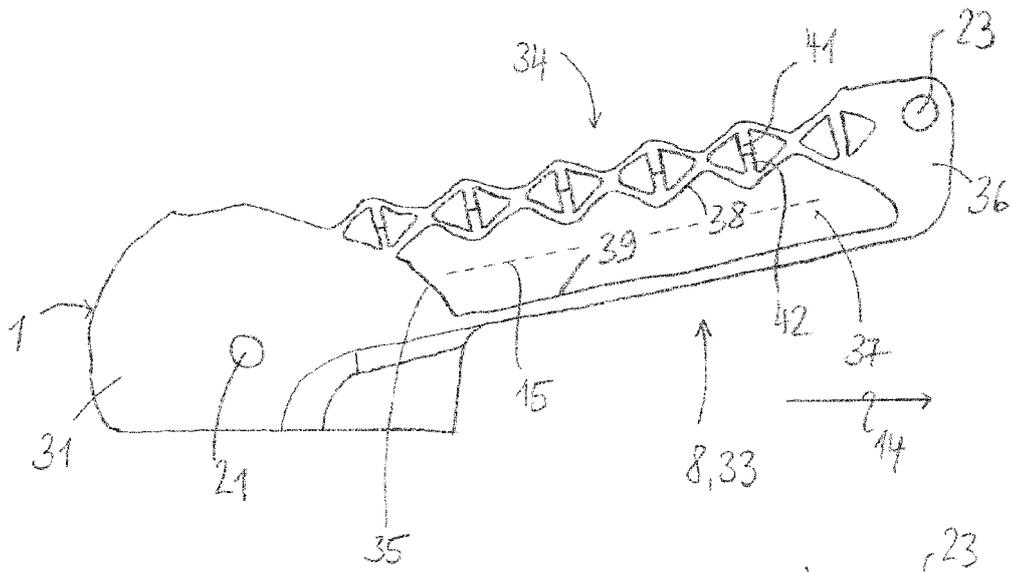


FIG. 7

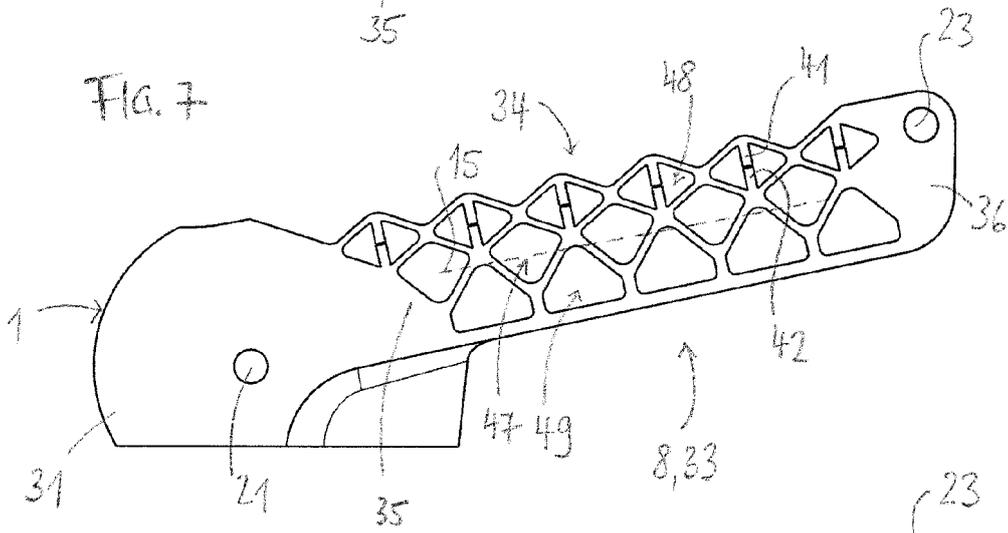


FIG. 8

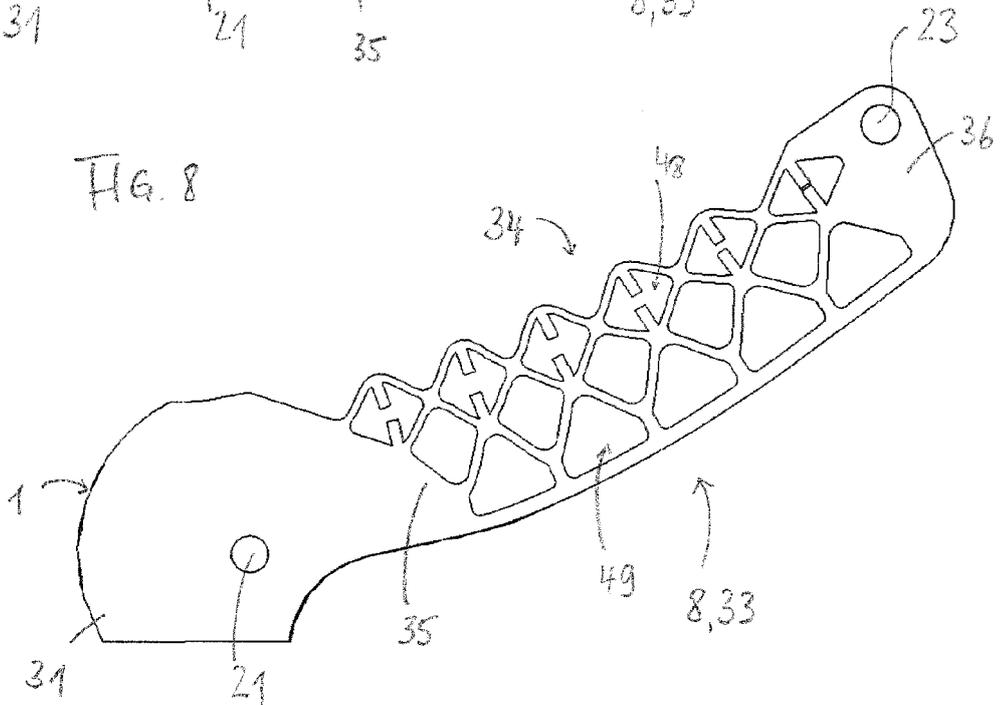


FIG. 9

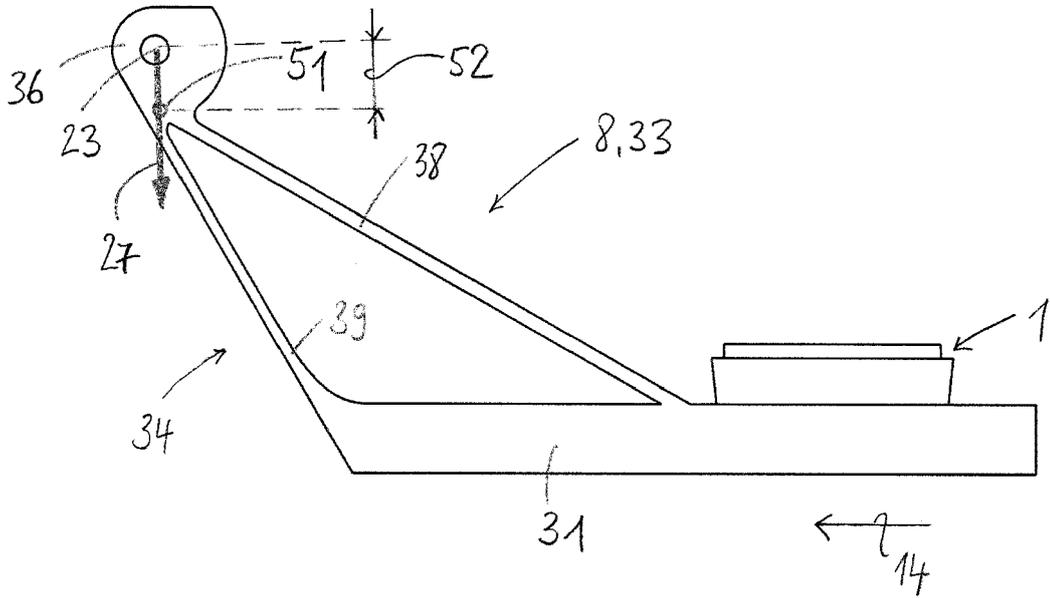
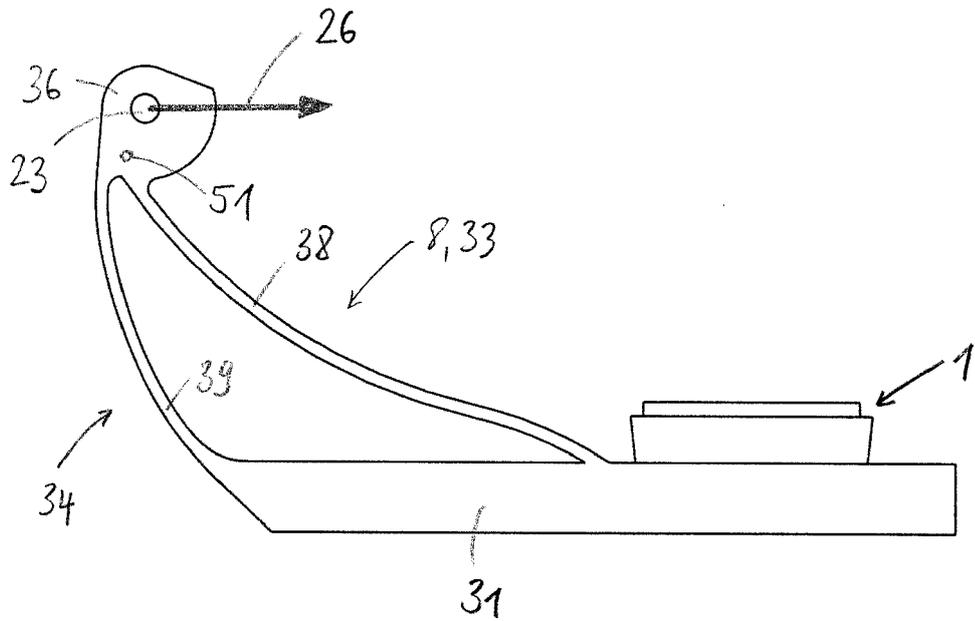


FIG. 10



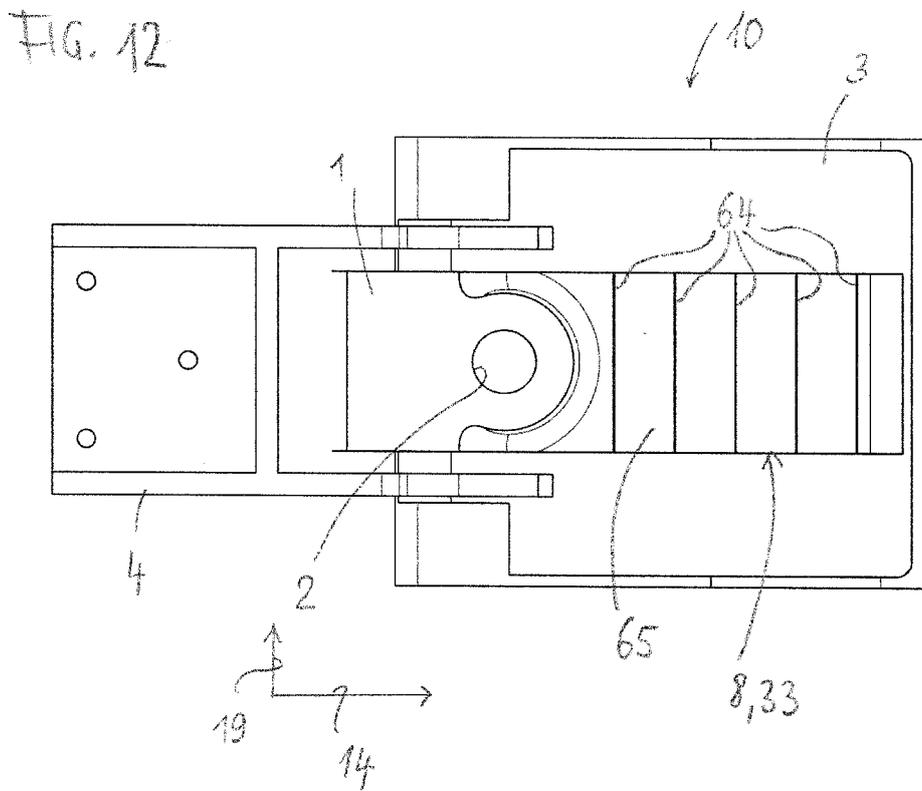
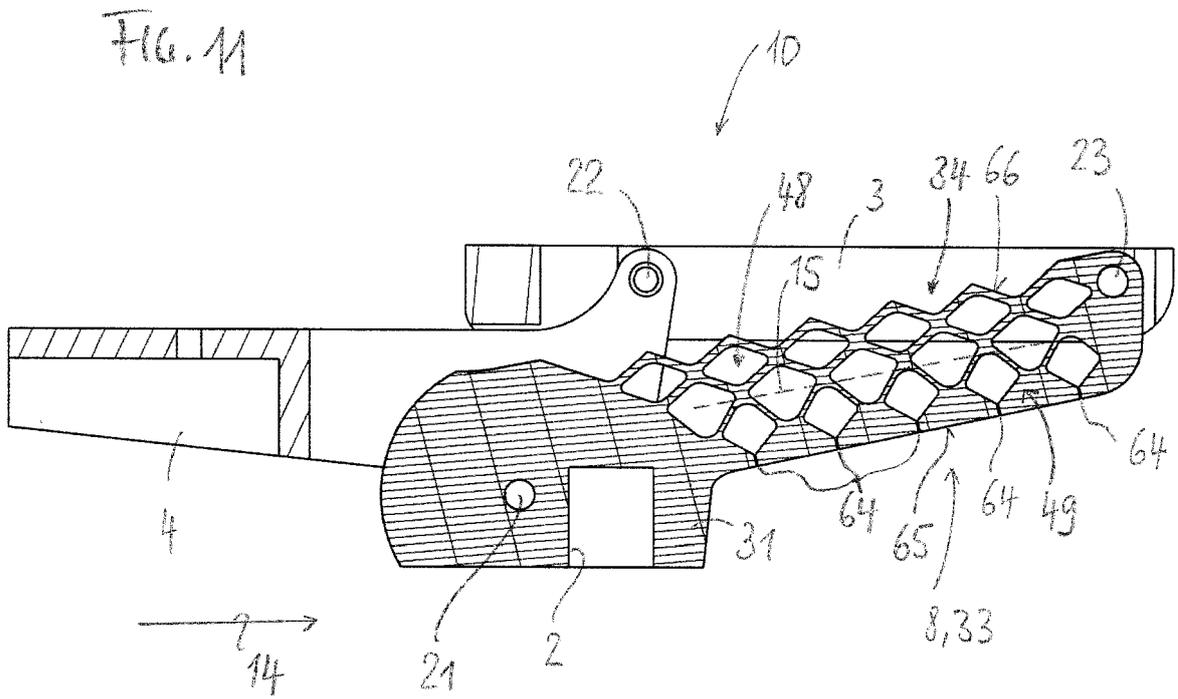


FIG. 13

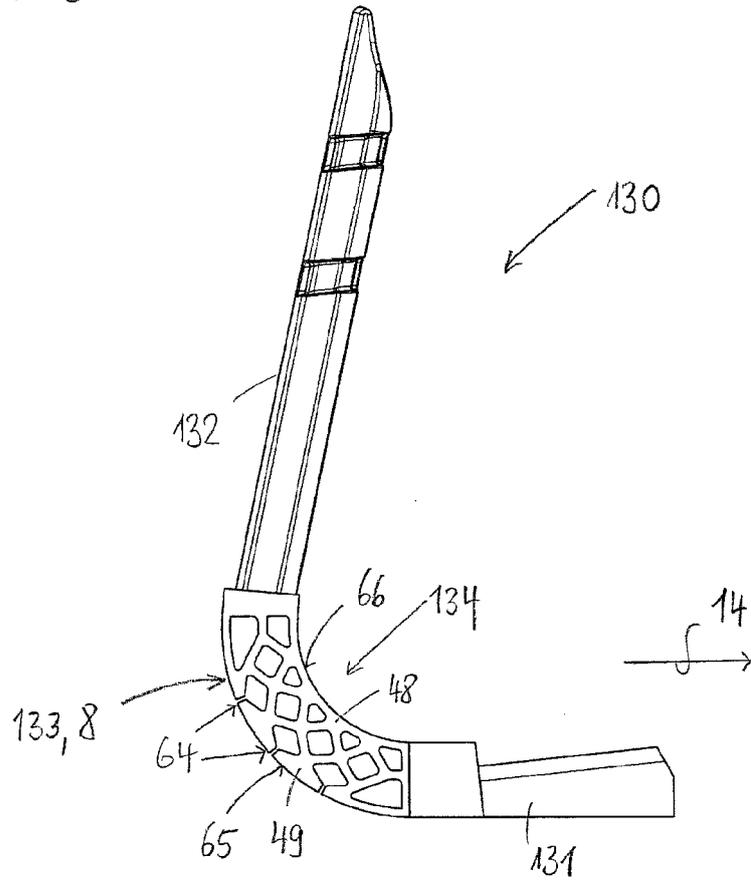


FIG. 14

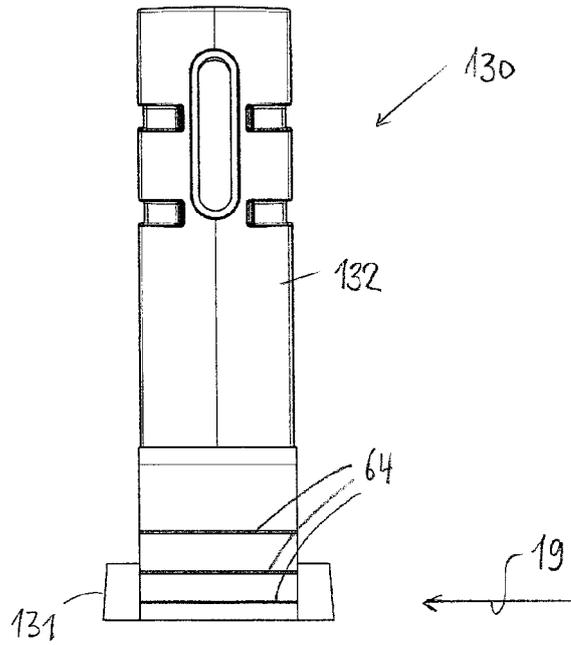


FIG. 15

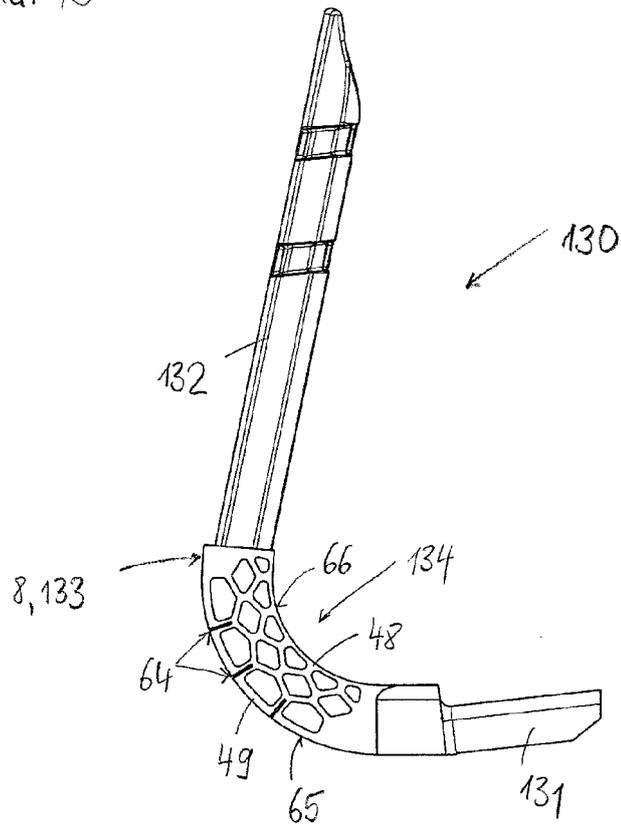
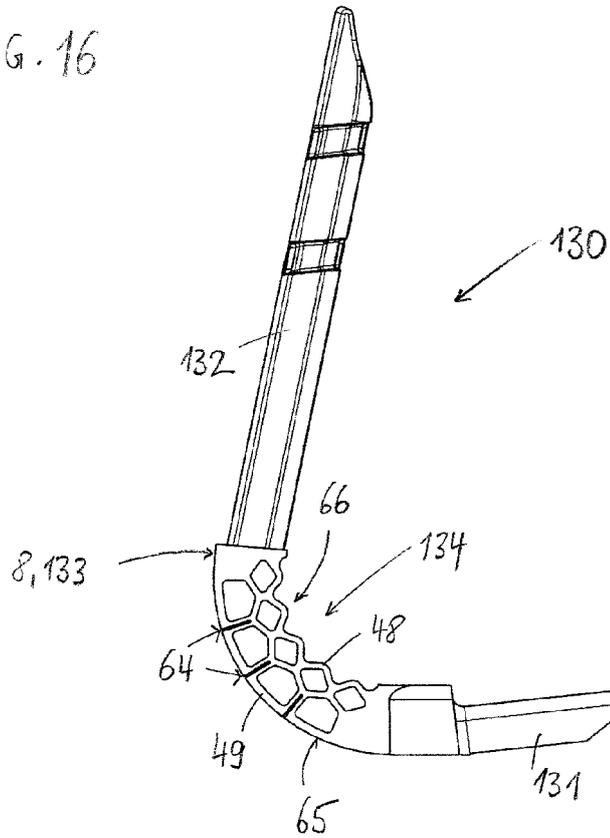


FIG. 16





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 21 02 0215

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 3 409 144 A1 (STOLL SEDUS AG [DE]) 5. Dezember 2018 (2018-12-05) * Absatz [0028] - Absatz [0051]; Abbildungen 1-7 *	1-13	INV. A47C1/032
X	DE 10 2016 217503 A1 (STOLL SEDUS AG [DE]) 15. März 2018 (2018-03-15) * Absatz [0033] - Absatz [0089]; Abbildungen 1-5 *	1-13	
X	EP 1 230 876 A1 (INTERSTUHL BUEROMOEBEL GMBH [DE]) 14. August 2002 (2002-08-14) * Absatz [0014] - Absatz [0024]; Abbildungen 7-9 *	1-3,6, 9-13	
X	CH 702 970 A2 (SITAG AG [CH]) 14. Oktober 2011 (2011-10-14) * Absatz [0022] - Absatz [0034]; Abbildungen 1-6 *	1-3	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			A47C
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort <b>Den Haag</b>		Abschlußdatum der Recherche <b>3. September 2021</b>	Prüfer <b>Lehe, Jörn</b>
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 21 02 0215

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.  
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

03-09-2021

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 3409144 A1	05-12-2018	DE 102017209041 A1 EP 3409144 A1	06-12-2018 05-12-2018
DE 102016217503 A1	15-03-2018	DE 102016217503 A1 EP 3295829 A1	15-03-2018 21-03-2018
EP 1230876 A1	14-08-2002	CN 1375252 A DE 10106792 A1 EP 1230876 A1 US 2002109384 A1	23-10-2002 14-08-2002 14-08-2002 15-08-2002
CH 702970 A2	14-10-2011	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82