

(19)



(11)

**EP 2 908 696 B2**

(12)

**NEUE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**  
Nach dem Einspruchsverfahren

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Entscheidung über den Einspruch:  
**15.03.2023 Patentblatt 2023/11**

(45) Hinweis auf die Patenterteilung:  
**06.12.2017 Patentblatt 2017/49**

(21) Anmeldenummer: **12780635.4**

(22) Anmeldetag: **18.10.2012**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):  
**A47C 3/02 (2006.01)**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):  
**A47C 1/03272; A47C 1/03238; A47C 1/03255;  
A47C 1/03266; A47C 1/03277; A47C 7/44**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/CH2012/000238**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2014/059553 (24.04.2014 Gazette 2014/17)**

(54) **SYNCHRONE SITZVERSTELLUNG**  
SYNCHRONOUS SEAT ADJUSTMENT  
AJUSTAGE SYNCHRONE DE SIÈGE

(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**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**26.08.2015 Patentblatt 2015/35**

(73) Patentinhaber: **Vitra AG**  
**4127 Birsfelden (CH)**

(72) Erfinder: **SCHNEIDER, Thomas**  
**79739 Schwörstadt (DE)**

(74) Vertreter: **Latscha Schöllhorn Partner AG**  
**Grellingerstrasse 60**  
**4052 Basel (CH)**

(56) Entgegenhaltungen:  
**EP-A1- 0 347 538 EP-B1- 1 946 676**  
**DE-A1- 3 530 868 DE-A1-102011 001 811**  
**DE-A1-102011 105 290 US-A- 4 889 385**  
**US-A1- 2003 132 652**

**EP 2 908 696 B2**

## Beschreibung

### Anwendungsgebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft einen Stuhl mit zueinander synchroner Verstellung zwischen Rücken- und Sitzneigung aus einer Nullposition mit im Prinzip senkrecht stehender Rückenlehne bis in eine maximale Neigung. Der Stuhl besitzt ein zum Aufsetzen auf dem Boden bestimmtes Untergestell, auf dem eine Basis starr befestigt ist. Mit der Basis ist ein Sitzträger verbunden, welcher einen Sitzbereich und einen Rückenbereich aufweist. Ferner gehören zum Stuhl zwei Lehnbügel, die zueinander verschieden auslenkbar sind und einerseits an der Basis und andererseits am Rückenbereich des Sitzträgers befestigt sind. Der Sitzträger ist mit einem Bezug überspannt. In der Ausstattung als Bürodrehstuhl ist im Untergestell eine in der Höhe verstellbare Gasfeder angeordnet, auf welcher die Basis ruht, um den Sitzträger auf eine den Bedürfnissen eines Benutzers entsprechende Höhe einzustellen und um eine Vertikalachse drehbar zu gestalten.

### Stand der Technik

**[0002]** Aus den Patentpublikationen JP 10 151 033 A und US 5,713,632 sind Stuhlkonstruktionen mit senkrecht zur Stuhlfront zweigeteilter Sitzfläche bekannt, um eine Auslenkung der Sitzfläche mit seitlicher Neigung zu ermöglichen.

**[0003]** In der EP 1 401 306 B1 ist ein Stuhl mit einem Sitz und einer Rückenlehne offenbart, die jeweils aus einer Anzahl von zueinander unabhängig beweglichen, bausteinartig aneinandergesetzten Elementen bestehen. Die Teilung der Elemente verläuft parallel zur Stuhlfront, und je nach Gewichtsverlagerung des Benutzers werden die einzelnen Elemente in unterschiedlicher Intensität mit seitlicher Neigung ausgelenkt.

**[0004]** Gegenstand der WO 2007/110 729 A2 ist ein Stuhl, dessen Rückenlehne zwei elastische Seitenholme mit einer Rippenstruktur aufweist. Bei asymmetrischer Belastung der Rückenlehne werden die Seitenholme unterschiedlich ausgelenkt.

**[0005]** Der Stuhl gemäss der EP 1 946 676 B1 erlaubt eine zueinander synchrone Verstellung zwischen Rücken- und Sitzneigung, über einen Bereich zwischen einer jeweiligen Nullposition von Rücken- und Sitzneigung und einer jeweiligen maximalen Rücken- und Sitzneigung. Auf dem zum Aufsetzen auf dem Boden bestimmten Untergestell ist eine Basis starr befestigt. Mit der Basis ist ein Sitzträger verbunden, welcher einen Sitzbereich und einen Rückenbereich aufweist. Zwei zueinander verschieden auslenkbare Lehnbügel sind einerseits an der Basis und andererseits am Rückenbereich des Sitzträgers befestigt, so dass eine abgefederte seitliche Neigung des Sitzes ermöglicht wird.

### Aufgabe der Erfindung

**[0006]** Ausgehend von den Bedingungen einer zueinander synchronen Verstellung zwischen Rücken- und Sitzneigung an einem Stuhl und auch einer asymmetrischen seitlichen Auslenkung, liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine für die serienmässige Herstellung und für die ergonomisch optimalen Gebrauchseigenschaften des Stuhls vervollkommnete Konstruktion vorzuschlagen. Beachtliche Aspekte sind dabei ein möglichst effizienter Materialeinsatz, eine produktive Montage in der Serienfertigung, Servicefreundlichkeit bei minimalem Wartungsaufwand und die Ermöglichung einer ästhetischen Formgestaltung des Stuhls.

### Übersicht über die Erfindung

**[0007]** Der Stuhl ist vom Typ mit zueinander synchroner Verstellung zwischen Rücken- und Sitzneigung, nämlich über einen Bereich zwischen einer jeweiligen Nullposition von Rücken- und Sitzneigung und einer jeweiligen maximalen Rücken- und Sitzneigung. Der Stuhl besitzt ein zum Aufsetzen auf dem Boden bestimmtes Untergestell, auf dem eine Basis starr befestigt ist. Mit der Basis ist ein Sitzträger verbunden, welcher einen Sitzbereich und einen Rückenbereich aufweist. Ferner gehören zum Stuhl zwei Lehnbügel, die zueinander verschieden auslenkbar sind und einerseits an der Basis und andererseits am Rückenbereich des Sitzträgers befestigt sind. Die zwei Lehnbügel sind auf einer feststehenden ersten Drehachse an der Basis voneinander unabhängig angelenkt. Der Sitzbereich des Sitzträgers ist auf einer feststehenden zweiten Drehachse an der Basis angelenkt. Die zwei Lehnbügel sind auf einer elastisch verformbaren dritten Drehachse am Rückenbereich des Sitzträgers voneinander unabhängig angelenkt. Der Rückenbereich des Sitzträgers ist elastisch verwindbar.

**[0008]** Nachfolgend werden spezielle Ausführungsformen der Erfindung definiert: Am Stuhl ist eine erste Federeinheit vorgesehen, welche gegen den jeweiligen beweglichen Lehnbügel wirkt. In Parallelschaltung zur ersten Federeinheit ist eine zweite Federeinheit vorhanden, welche sich einerseits an der Basis in einem feststehenden Widerlager abstützt und die andererseits gegen den jeweiligen beweglichen Lehnbügel wirkt.

**[0009]** Die erste Federeinheit ist einstellbar und umfasst zwei separate erste Federelemente. Die zweite Federeinheit umfasst zwei separate zweite Federelemente. Die Basis ist ein U-förmiges Gehäuse mit einem Mittelteil und zwei sich armartig davon erstreckenden Schenkeln. In jedem der Schenkel ist ein zweites Federelement angeordnet. Durch das Mittelteil verläuft die erste Drehachse, während durch die freien Enden der beiden Schenkel sich die zweite Drehachse erstreckt.

**[0010]** Der Sitzträger umfasst zwei Holme, die sich über den Sitzbereich und den Rückenbereich erstrecken. An den zwei Holmen sind im Rückenbereich obere An-

schlussorgane vorhanden, durch welche die dritte Drehachse verläuft. An den zwei Holmen sind im Sitzbereich mittlere Anschlussorgane vorhanden, durch welche eine vierte Drehachse verläuft. Zwischen den zwei Holmen ist im Sitzbereich eine erste Querstrebe angeordnet, an der sich vordere Anschlussorgane befinden, durch welche die zweite Drehachse verläuft.

**[0011]** Die erste Querstrebe ist vorn im Sitzbereich angeordnet, und zwischen den zwei Holmen erstreckt sich hinten im Sitzbereich eine zweite Querstrebe. Der Rückenbereich ist zwischen den zwei Holmen von einem Rückenbügel überbrückt. Die zwei Holme, die beiden Querstreben und der Rückenbügel bilden den Sitzträger als zusammengefügte Einzelteile oder der Sitzträger ist einstückig als Kunststoffspritzteil hergestellt. Jeder Holm weist zwischen dem Sitzbereich und dem Rückenbereich einen Elastizitätsbereich auf.

**[0012]** Der Stuhl kann mit Armlehnen ausgestattet werden, von denen jede Armlehne einerseits auf der dritten Drehachse und andererseits auf der vierten Drehachse angelenkt ist. Jede Armlehne hat einen sich von der dritten Drehachse im Prinzip horizontal erstreckenden Auflagebereich und einen sich von der vierten Drehachse aufwärts erstreckenden Stützbereich. Zwischen dem Auflagebereich und dem Stützbereich ist ein Übergang vorhanden. Die Armlehnen unterstützen bei der Bewegung des Stuhls in die maximale Rücken- und Sitzneigung die Dämpfungswirkung der ersten Federeinheit und der zweiten Federeinheit. Bei der Bewegung des Stuhls zurück in Richtung Nullposition von Rücken- und Sitzneigung unterstützen die Armlehnen die Rückstellkraft der beiden Federeinheiten. Die Armlehnen sind einstückig als Kunststoffspritzteil hergestellt.

**[0013]** Durch die Basis erstreckt sich eine feststehende fünfte Drehachse, auf welcher ein Voreinsteller zum Einstellen der Intensität der ersten Federeinheit angeordnet ist. Das einzelne erste Federelement ist ein blockförmiger Körper aus Elastomer, welcher am Ansatz eines jeden Lehnenbügels angeordnet ist. Auf dem Voreinsteller sind längs der fünften Drehachse zwei verschiebbare Druckstücke angeordnet, von denen jeweils eines der Druckstücke einem der ersten Federelemente zugeordnet ist. Die Druckstücke lassen sich durch Betätigung des Voreinstellers mit wählbarem Grad an Kongruenz auf die beiden ersten Federelemente ausrichten, um bei Bewegung des Stuhls in die maximale Rücken- und Sitzneigung entsprechend den zwischen den Ansätzen und den Druckstücken gequetschten Anteilen der ersten Federelemente zusammen mit der Wirkung der zweiten Federeinheit die gewünschte Dämpfung zu erzielen.

**[0014]** Die zweiten Federelemente der zweiten Federeinheit sind Schraubendruckfedern. Jedes zweite Federelement ist mit einem Endstück versehen, das ein Fixierorgan aufweist, welches ein Ende des Federelements aufnimmt und somit ein Federpaket entsteht. Eine sechste Drehachse erstreckt sich durch die Ansätze beider Lehnenbügel, auf der die Endstücke beider Federpakete

angelenkt sind.

**[0015]** Die Holme des Sitzträgers haben eine längslaufende Nut, in der sich ein Bezug zum Überspannen des Sitzträgers fixieren lässt.

**[0016]** Im Untergestell ist eine in der Höhe verstellbare Gasfeder angeordnet, auf welcher die Basis ruht, um den Sitzträger auf eine den Bedürfnissen eines Benutzers entsprechende Höhe einzustellen und um eine Vertikalachse drehbar zu gestalten.

#### Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

**[0017]** Es zeigen:

Figur 1A - einen erfindungsgemässen Stuhl, in perspektivischer Frontansicht;  
 Figur 1B - den Stuhl gemäss Figur 1A, ohne Bezug, in gewechselter perspektivischer Frontansicht;  
 Figur 1C - den Aufbau gemäss Figur 1B, in perspektivischer Rückansicht;  
 Figur 1D - den Aufbau gemäss Figur 1B, in perspektivischer Unteransicht;  
 Figur 1E - den Aufbau gemäss Figur 1B mit dem Träger in Nullposition von Rücken- und Sitzneigung, in Seitenansicht;  
 Figur 1F - den Aufbau gemäss Figur 1B mit dem Träger in maximaler Rücken- und Sitzneigung, in Seitenansicht;  
 Figur 2A - den Aufbau gemäss Figur 1B, in teilweiser perspektivischer Explosivansicht, von vorne oben;  
 Figur 2B - den Aufbau gemäss Figur 2A, in teilweiser perspektivischer Explosivansicht, von hinten unten;  
 Figur 3A - die Basis, die Federeinheiten und die Lehnenbügel aus Figur 2A, in perspektivischer Explosivansicht;  
 Figur 3B - den Aufbau gemäss Figur 3A, in gewechselter perspektivischer Explosivansicht;  
 Figur 3C - das vergrösserte Detail X1 aus Figur 3A;  
 Figur 3D - den Schieber aus Figur 3A, in vergrößerter Perspektivansicht;  
 Figur 3E - die Abdeckung aus Figur 3A, in vergrößerter Perspektivansicht;  
 Figur 4A - das Gehäuse der Basis aus Figur 3A, in vergrößerter perspektivischer Rückansicht;  
 Figur 4B - das Gehäuse gemäss Figur 4A, in partieller perspektivischer Schnittansicht;  
 Figur 4C - ein partiell zusammengesetztes Paket der zweiten Federeinheit aus Figur 3A, in vergrößerter Perspektivansicht;  
 Figuren 4D bis 5L: den phasenweisen Zusammenbau von Basis, Federeinheiten und Lehnenbügeln, in Perspektivansichten;  
 Figur 4D - erste Phase: das Gehäuse gemäss Figur 4A, mit eingesetzter zweiter Federeinheit;  
 Figur 4E - den Aufbau gemäss Figur 4D, in partieller perspektivischer Schnittansicht;  
 Figur 4F - zweite Phase: den Aufbau gemäss Figur 4E, ergänzt mit eingesetzten Druckstücken;

Figur 4G - den Aufbau gemäss Figur 4F, in partieller perspektivischer Schnittansicht;

Figur 4H - dritte Phase: den Aufbau gemäss Figur 4F, mit dem Gehäuse angenähertem Voreinsteller;

Figur 4J - den Aufbau gemäss Figur 4H, mit im Gehäuse steckendem Voreinsteller;

Figur 4K - den Aufbau gemäss Figur 4J, in partieller perspektivischer Schnittansicht;

Figur 5A - vierte Phase: den Aufbau gemäss Figur 4K, mit am Gehäuse positioniertem Schieber und Abdeckung sowie mit dem Gehäuse angenäherten Lehnhebügeln;

Figur 5B - fünfte Phase: den Aufbau gemäss Figur 5A, mit zwischen Gehäuse und Lehnhebügeln eingefügter erster Federeinheit;

Figur 5C - sechste Phase: den Aufbau gemäss Figur 5B, mit an den Lehnhebügeln fixierter erster Federeinheit und in die unteren Achslöcher eingesetzten Buchsen;

Figur 5D - siebente Phase: den Aufbau gemäss Figur 5C, mit den abgesenkten Lehnhebügeln auf der Drehachse D1 ausgerichtet und auf der Drehachse D6 an der zweiten Federeinheit angedockt, in partieller perspektivischer Schnittansicht;

Figur 5E - den Aufbau gemäss Figur 5D, mit aufgerichteten Lehnhebügeln, in partieller perspektivischer Schnittansicht;

Figur 5F - achte Phase: den Aufbau gemäss Figur 5E, mit auf der Drehachse D1 ausgerichtetem und dem Gehäuse angenäherten Hülsen;

Figur 5G - den Aufbau gemäss Figur 5F, mit eingesetzten Hülsen;

Figur 5H - neunte Phase: den Aufbau gemäss Figur 5G, mit auf der Drehachse D1 ausgerichtetem und dem Gehäuse angenähertem Höheneinsteller, Auslöser und Kappe;

Figur 5J - den Aufbau gemäss Figur 5H, mit auf der Drehachse D1 eingesetztem Höheneinsteller und montiertem Auslöser;

Figur 5K - den Aufbau gemäss Figur 5J, mit auf der Drehachse D1 eingesetzter Sicherung;

Figur 5L - zehnte Phase: den Aufbau gemäss Figur 5K, mit aufgesteckter Kappe;

Figuren 6A bis 8: Einstellungen der Vorspannung an erster Federeinheit, bei Nullposition von Rücken- und Sitzneigung bzw. maximaler Rücken- und Sitzneigung, in partieller perspektivischer Schnittansicht, als Prinzipdarstellungen;

Figur 6A - den Aufbau gemäss Figur 5K, bei Nullposition von Rücken- und Sitzneigung und minimaler Vorspannung an erster Federeinheit;

Figur 6B - den Aufbau gemäss Figur 6A, in erweiterter Schnittansicht auf die erste Federeinheit;

Figur 7A - den Aufbau gemäss Figur 5K, bei Nullposition von Rücken- und Sitzneigung und maximaler Vorspannung an erster Federeinheit;

Figur 7B - den Aufbau gemäss Figur 7A, in erweiterter Schnittansicht auf die erste Federeinheit;

Figur 7C - den Aufbau gemäss Figur 7A, in erweiterter Schnittansicht auf die zweite Federeinheit;

Figur 8 - den Aufbau gemäss Figur 5K, bei maximaler Rücken- und Sitzneigung und minimaler Vorspannung an erster Federeinheit, in erweiterter Schnittansicht auf die erste Federeinheit;

Figuren 9A bis 9D: unblockierte bzw. blockierte Nullposition von Rücken- und Sitzneigung, als Prinzipdarstellungen;

Figur 9A - den Aufbau gemäss Figur 5L, Schieber in unblockierter Stellung;

Figur 9B - den Aufbau gemäss Figur 5L, Schieber in blockierter Stellung;

Figur 9C - das vergrösserte Detail X2 aus Figur 9A; und

Figur 9D - das vergrösserte Detail X3 aus Figur 9B.

#### Ausführungsbeispiel

**[0018]** Anhand der beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung eines Ausführungsbeispiels zum erfindungsgemässen Stuhl.

**[0019]** Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung. Sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden Figurenbeschreibungen Bezug genommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit wird auf die wiederholte Bezeichnung von Bauteilen in nachfolgenden Figuren zumeist verzichtet, sofern zeichnerisch eindeutig erkennbar ist, dass es sich um "wiederkehrende" Bauteile handelt.

#### Figuren 1A bis 1F

**[0020]** Der Stuhl besteht aus dem auf dem Boden aufsetzenden Untergestell **1** mit der darauf ruhenden gabelförmigen Basis **2**. Von der Basis **2** erstrecken sich aufwärts zwei zueinander beabstandete Lehnhebügel **3**, an denen je ein Träger **6** und je eine Armlehne **7** befestigt ist. Das Untergestell **1** hat einen sternförmigen Fuss **10**, von dem sich zentrisch ein vertikales Standrohr **11** erstreckt, das der Aufnahme einer Höhengasfeder **12** dient. Der Fuss **10** ist mit mehreren Bodenelementen **14**, z.B. Rollen, versehen. Durch den hinteren Bereich der Basis **2** verläuft eine feststehende erste Drehachse **D1**, auf der die Lehnhebügel **3** angelenkt sind und auf der ein Höheneinsteller **25** axial beweglich geführt ist. Mit dem Höheneinsteller **25** lässt sich die Gasfeder **12** betätigen und damit die Höhe des Sitzes entsprechend den Bedürfnissen eines Benutzers variieren. Zugleich erlaubt die Gasfeder **12**, den Sitz um eine Vertikalachse **V** zu drehen, wie dies für komfortable Bürostühle üblich ist.

**[0021]** Durch den vorderen Bereich der Basis **2** und parallel zur ersten Drehachse **D1** verläuft eine feststehende zweite Drehachse **D2**, an welcher der ein- oder mehrteilig beschaffene Träger **6** frontseitig angelenkt ist. Rückseitig ist der Träger **6** ferner auf der beweglichen

dritten Drehachse **D3** mit den beiden Lehnenbügeln **3** verbunden. Diese dritte Drehachse **D3** ist um die erste Drehachse **D1** schwenkbar und erstreckt sich durch den Rückenbereich **62** des Trägers **6**. Auf der feststehenden fünften Drehachse **D5** ist der drehbare Voreinsteller **24** angeordnet, mit welchem sich die für die Auslenkung von Rücken- und Sitzneigung aus der Nullposition  $R_0, S_0$  benötigte Kraft variieren lässt. Eine feststehende Achse **A** verläuft parallel beabstandet zu den Drehachsen **D1, D2, D3** und dient der Aufnahme der später beschriebenen zweiten Federeinheit 5 (s. Figur 3A).

**[0022]** Vorzugsweise ist der Stuhl mit zwei Armlehnen **7** ausgestattet, die einerseits in der dritten Drehachse **D3** und andererseits in einer beweglichen vierten Drehachse **D4** angelenkt sind, welche sich durch den Sitzbereich **61** des Trägers **6** erstreckt und ebenfalls um die erste Drehachse **D1** schwenkbar ist. Die einzelne quasi winkelförmige Armlehne **7** strukturiert sich in den Stützbereich **71**, welcher von der vierten Drehachse **D4** aufwärts ragt, und in den im Prinzip horizontalen Auflagebereich **72**, der an die dritte Drehachse **D3** heranführt. Zwischen dem Stützbereich **71** und dem Auflagebereich **72** liegt ein bogenförmiger Übergang **78**.

**[0023]** Der Träger **6** setzt sich im wesentlichen aus zwei streifenförmigen, parallel zueinander beabstandeten und im Prinzip L-förmig gebogenen Holmen **60** zusammen, zwischen denen sich eine erste Querstrebe **63**, eine zweite Querstrebe **67** und ein Rückenbügel **64** erstrecken, welche die Holme **60** miteinander verbinden. Der gesamte Träger **6** kann einteilig beschaffen sein oder die Querstreben **63, 67** und der Rückenbügel **64** sind zwischen die Holme **60** als separate Teile eingefügt. Die erste Querstrebe **63** verläuft vorn und die zweite Querstrebe **67** hinten im Sitzbereich **61**, während der Rückenbügel **64** sich über den Rückenbereich **62** erstreckt. Der Übergang zwischen Sitzbereich **61** und Rückenbereich **62** ist als Elastizitätsbereich **68** beschaffen. Jeder Holm **60** hat an seiner nach aussen weisenden Seite eine Nut **66**, in welcher ein Bezug **69** fixiert ist, der den kompletten Träger **6** auf der Vorderseite überspannt, so dass eine quasi horizontale Sitzfläche und eine quasi vertikale Rückenlehne für den Benutzer entsteht.

**[0024]** Die Nullposition von Rücken- und Sitzneigung (s. Figur 1E) ist wie folgt charakterisiert:

- minimale Rückenneigung  $R_0$ , d.h. der Rückenbereich **62** des Trägers **6** steht annähernd vertikal;
- minimale Sitzneigung  $S_0$ , d.h. der Sitzbereich **61** des Trägers **6** ist annähernd horizontal;
- die Elastizitätsbereiche **68** des Trägers **6** sind nicht aufgebogen; und
- die Armlehnen **7** sind nicht aufgebogen.

**[0025]** Die maximale Rücken- und Sitzneigung (s. Figur 1F), welche sich zueinander synchron verhalten, ist wie folgt charakterisiert:

- maximale Rückenneigung  $R_{max}$ , d.h. der Rücken-

bereich **62** des Trägers **6** steht schräg nach hinten;

- maximale Sitzneigung  $S_{max}$ , d.h. der Sitzbereich **61** des Trägers **6** steht schräg nach hinten unten;
- die Elastizitätsbereiche **68** des Trägers **6** sind maximal aufgebogen; und
- die Armlehnen **7** sind maximal aufgebogen, z.B. an den Stützbereichen **71** und/oder den Übergängen **78**, je nach Konfiguration der Armlehnen **7**.

10 Figuren 2A und 2B

**[0026]** Die erste Querstrebe **63** hat an ihren freien Enden Anschlussorgane, um diese mit der am jeweiligen Holm **60** vorhandenen Aufnahme zu verbinden. Von der ersten Querstrebe **63** gehen zwei zueinander beabstandete vordere Anschlussorgane **630** ab, die jeweils ein vorderes Achsloch **633** besitzen, durch welches die zweite Drehachse **D2** verläuft. Benachbart zum Elastizitätsbereich **68** ist zwischen den Holmen **60**, angrenzend zum Sitzbereich **61**, die zweite Querstrebe **67** vorhanden. Die freien Enden der zweiten Querstrebe **67** haben Anschlussorgane, welche der Verbindung mit der Aufnahme am zugehörigen Holm **60** dienen.

**[0027]** Zwischen zweiter Querstrebe **67** und erster Querstrebe **63** ist an jedem Holm **60** ein mittleres Anschlussorgan **610** vorhanden, das ein fünftes Achsloch **615** besitzt. Zwischen dem Elastizitätsbereich **68** und angrenzend zum Rückenbereich **62** hat jeder Holm **60** ein oberes Anschlussorgan **620** mit einem vierten Achsloch **624**. Zwischen den Holmen **60** erstreckt nahe sich dem unteren Ende des Rückenbereichs **62** der Rückenbügel **64**. Der Rückenbügel **64** hat beidseits an den äusseren Enden je einen Verbinder **640**, die komplementär zu dem am jeweiligen Holm **60** befindlichen oberen Anschlussorgan **620** beschaffen sind. Die Fixierung der beiden Querstreben **63, 67** und des Rückenbügels **64** am jeweiligen Holm **60** erfolgt z.B. mittels Schrauben.

**[0028]** Die einzelne Armlehne **7** hat am freien Ende des Auflagebereichs **72** einen oberen Achsstift **74**, der sich auf der dritten Drehachse **D3** erstreckt. Am freien Ende des Stützbereichs **71** sitzt ein unterer Achsstift **75**, der auf die vierte Drehachse **D4** gerichtet ist. Die Armlehnen **7** sind gegenüber dem Träger **6** etwas nach aussen versetzt, wobei die dritte Drehachse **D3** fluchtend durch die oberen Achsstifte **74** der Armlehnen **7** und die vierten Achslöcher **624** der oberen Anschlussorgane **620** der Holme **60** verläuft. Die vierte Drehachse **D4** erstreckt sich fluchtend durch die unteren Achsstifte **75** der Armlehnen **7** und die fünften Achslöcher **615** der mittleren Anschlussorgane **610** der Holme **60**. Zwei Achsstifte **224** liegen auf der zweiten Drehachse **D2** und sind zum Einsetzen in die Basis **2** bestimmt. Mittels der Achsstifte **224** wird der Träger **6** an seinen vorderen Anschlussorganen **630** mit der Basis **2** auf Höhe der zweiten Drehachse **D2** schwenkbar verbunden. Das Untergestell **1** ist hier von der Basis **2** entfernt gezeigt.

**[0029]** Vorzugsweise sind am Träger **6** ausserhalb der Elastizitätsbereiche **68** auch die Sitzbereiche **61** und die

Rückenbereiche **62** elastisch. Auch die erste und zweite Querstrebe **63,67** sowie der Rückenbügel **64** können elastisch sein. Ferner können ausserhalb der Übergänge **78** an den Armlehnen **7** - anstatt der Übergänge **78** oder zusätzlich zu diesen - auch die Stützbereiche **71** sowie die Auflagebereiche **72** elastisch sein. Besonders vorteilhaft sind der Träger **6** als einstückiges Kunststoff-spritzgussteil und der Bezug **69** als einteiliges, über den Träger **6** aufschumpfbare Gewebe beschaffen.

#### Figuren 3A bis 3E

**[0030]** Die Basis **2** setzt sich aus einem Gehäuse **20**, dem Voreinsteller **24** und dem Höheneinsteller **25** zusammen. Das Gehäuse **20** hat ein Mittelteil **21**, von dem zwei zueinander beabstandete, parallel verlaufende Schenkel **22** abgehen. Durch das Mittelteil **21** erstrecken sich die erste Drehachse **D1**, die fünfte Drehachse **D5** sowie die Achse **A**. Die zweite Drehachse **D2** verläuft nahe den freien Enden der Schenkel **22**, wobei fluchtend auf der zweiten Drehachse **D2** je ein Achsstift **224** zum Einsetzen bereit liegt.

**[0031]** Ein in der Höhe verstellbarer Schieber **26** zur Blockierung der Nullposition von Rücken- und Sitzneigung **R<sub>0</sub>,S<sub>0</sub>** bzw. zu deren Freigabe für die Auslenkung in die maximale Rücken- und Sitzneigung **R<sub>max</sub>,S<sub>max</sub>** ist am hinteren Ende des Mittelteils **21** vorgesehen. Der Schieber **26** hat eine Platte **260**, an der zwei vertikal parallel zueinander beabstandete Stege **261** verlaufen, welche in am Gehäuse **20** vorhandene komplementäre Nuten eingreifen, so dass der Schieber **26** in der Ab- bzw. Aufwärtsbewegung geführt ist. Von der Platte **260** erstreckt sich an der Oberkante jeweils seitlich ein Ausleger **262**, an dem ein quaderförmiger Block **263** sitzt. Der Block **263** dient der später beschriebenen Blockierung der Rücken- bzw. Sitzneigung. Gegenüberliegend der Oberkante des Schiebers **26** ist an seiner Unterkante eine Leiste **264** vorhanden, um ergonomischen Zugriff für den Benutzer zu ermöglichen. Gegenüberliegend der Stege **261** hat die Platte **260** Erhebungen, die zum komplementären Eingriff in an der Abdeckung **27** vorhandene Konturen bestimmt sind. Anhand der Abdeckung **27** und einer Schraube **270** wird der Schieber **26** am Gehäuse **20** befestigt, wobei jedoch die Ab- bzw. Aufwärtsbewegung des Schiebers **26** gewährleistet bleibt.

**[0032]** Eine Kappe **28** ist zum Verschliessen der am Mittelteil **21** vorhandenen dritten Kavität **213** (s. Figur 4A) vorgesehen. Der auf der fünften Drehachse **D5** liegende Voreinsteller **24** besteht aus einer Spindel **240** mit einem Aussengewinde **241**. An einem Ende der Spindel **240** lässt sich ein Griff **243** positionieren, wobei am gegenüberliegenden Ende der Spindel **240** eine Sicherung **242** aufsteckbar ist. Zwei quasi rechteckförmige Druckstücke **23** liegen in Fluchttrichtung zur fünften Drehachse **D5** und sind zum komplementären Eingriff mit dem Aussengewinde **241** der Spindel **240** bestimmt. Der auf der ersten Drehachse **D1** liegende Höheneinsteller **25** hat einen Stab **250**, auf dem sich zwei Hülsen **251**, vier Buchsen

**252**, ein Auslöser **253**, eine Sicherung **254**, eine Feder **255** sowie ein Griffstück **256** positionieren lassen.

**[0033]** Die Lehnbügel **3** sind spiegelsymmetrisch aufgebaut, so dass nachfolgend nur ein Lehnbügel **3** zu beschreiben ist. Der Lehnbügel **3** hat einen Ansatz **30**, in dem ein unteres Achsloch **302** sitzt, das mit der ersten Drehachse **D1** fluchtet. Angrenzend zum Ansatz **30** liegt eine Schulter **31**, welche mit einer Kontur **310** versehen ist. Die Kontur **310** ist treppenförmig und hat einen ersten Absatz **311** sowie einen zweiten Absatz **312**, an den sich der Freiraum **313** anschliesst. Benachbart zur Schulter **31** ist ein Ausschnitt in Gestalt eines Lagers **32** vorhanden, das der Aufnahme des Einsatzes **320** dient. Das Lager **32** bzw. der darin später sitzende Einsatz **320** wird von einer sechsten Drehachse **D6** durchlaufen, welche parallel beabstandet zur ersten Drehachse **D1** liegt. Gegenüber den Drehachsen **D1,D6** liegt die dritte Drehachse **D3**, die sich durch das obere Achsloch **324** erstreckt.

**[0034]** Die erste Federeinheit **4** besteht aus zwei, quasi trapezförmigen ersten Federelementen **40**, vorzugsweise aus elastisch verformbarem Kunststoff, die an der jeweiligen Schulter **31** des entsprechenden Lehnbügels **3** fixierbar sind. Die zweite Federeinheit **5** setzt sich aus zwei identischen Paketen **50** zusammen, durch die sich die Achse **A** und die sechste Drehachse **D6** erstrecken. Zur Fluchttrichtung der Achse **A** ist jedem Paket **50** der Stift **57** zugeordnet, welcher das Paket **50** in der Basis **2** fixiert. Ein jedem Paket **50** zugehöriger Bolzen **55** fluchtet mit der sechsten Drehachse **D6** und durchragt im montierten Zustand den im Lager **32** sitzenden Einsatz **320**.

#### Figuren 4A bis 4C

**[0035]** Das Mittelteil **21** des Gehäuses **20** hat benachbart zu jedem Schenkel **22** jeweils eine erste Kavität **210**, die der Aufnahme des entsprechenden Druckstücks **23** dient. In Längserstreckung jedes Schenkels **22** ist eine zweite Kavität **220** zur Lagerung des Pakets **50** vorhanden. Auf der Oberseite des Mittelteils **21** ist die dritte Kavität **213** vorgesehen, die dem Einsetzen des Auslösers **253**, der Sicherung **254** sowie der Feder **255** des Höheneinstellers **25** dient. Die Höhengasfeder **12** ist von der Unterseite des Mittelteils **21** partiell in eine Aufnahme einsteckbar und fixierbar, welche quasi fluchtend zur dritten Kavität **213** ist.

**[0036]** Im Gehäuse **20** sind insgesamt fünf erste Achslöcher **211** vorhanden, welche alle mit der fünften Drehachse **D5** fluchten. In der äusseren Seitenwandung des Gehäuses **20** ist nur auf der Seite des Voreinstellers **24** das erste Achsloch **211** vorgesehen. Dazu benachbart befindet sich in der Trennwand zwischen erster Kavität **210** und zweiter Kavität **220** ein weiteres erstes Achsloch **211**. Zwischen den beiden ersten Kavitäten **210** und dritter Kavität **213** ist in der entsprechenden Wandung je ein weiteres erstes Achsloch **211** angebracht. In der Trennwand zwischen erster Kavität **210** und zweiter Kavität **220** ist das noch verbleibende erste Achsloch **211** posi-

tioniert. Im Gehäuse **20** gibt es weiterhin insgesamt vier zweite Achslöcher **212**, die alle mit der ersten Drehachse **D1** fluchten. In beiden äusseren Seitenwandungen des Gehäuses **20** ist je ein zweites Achsloch **212** vorgesehen. Dazu benachbart befindet sich zwischen den beiden ersten Kavitäten **210** und dritter Kavität **213** in der entsprechenden Wandung je ein weiteres zweites Achsloch **212**. Ausser den ersten Achslöchern **211** und zweiten Achslöchern **212** befinden sich im Gehäuse **20** insgesamt vier Löcher **217**, die alle mit der Achse **A** fluchten. Beide äusseren Seitenwandungen des Gehäuses **20** sind mit einem Loch **217** versehen. Dazu benachbart sitzt in den Trennwänden zwischen erster Kavität **210** und zweiter Kavität **220** je ein weiteres Loch **217**. Innerhalb der zweiten Kavität **220** befindet sich ein vorderes Fixierorgan **221**, welches sich von der Bodenfläche entgegen gesetzt der vorderen Gabel **222** erhebt. Der einzelne Schenkel **22** hat an seinem freien Ende die vordere Gabel **222** mit einem dritten Achsloch **223** darin. Die zweite Drehachse **D2** erstreckt sich fluchtend durch die beiden dritten Achslöcher **223**.

[0037] Die zur zweiten Federeinheit **5** gehörenden Pakete **50** sind identisch aufgebaut, so dass nachfolgend nur eines davon beschrieben wird. Ein zweites Federelement **51** in Gestalt einer Spiralfeder ist mit einem Endstück **52** anhand eines hinteren Fixierorgans **53** verbunden. Das Endstück **52** hat ein Langloch **54**, welches später vom Stift **57** durchragt wird. Das Endstück **52** hat gegenüber dem hinteren Fixierorgan **53** eine hintere Gabel **56**, in welcher der Einsatz **320** liegt. Im montierten Zustand des Pakets **50** durchragt der Bolzen **55** die beiden Bohrungen in der hinteren Gabel **56** sowie den Einsatz **320** und ist mit der Sicherung **550** in axialer Richtung entlang seiner sechsten Drehachse **D6** gesichert. Die Achse **A** durchläuft hingegen fluchtend den Stift **57** und das Langloch **54** im Endstück **52**.

#### Figuren 4D und 4E (Erste Aufbauphase)

[0038] Die zweite Federeinheit **5** ist in die Basis **2** eingesetzt und damit verbunden. Dabei wird zunächst am entsprechenden Paket **50** der Einsatz **320** in der hinteren Gabel **56** platziert und mittels des Bolzens **55** sowie der Sicherung **550** in axialer Richtung entlang der sechsten Drehachse **D6** gesichert. Daraufhin wird das jeweilige Paket **50** mit dem zweiten Federelement **51** voran in die entsprechende zweite Kavität **220** am Schenkel **22** geschoben, bis das freie Ende des zweiten Federelements **51** auf dem vorderen Fixierorgan **221** steckt. Der Stift **57** steckt im Langloch **54** auf der Achse **A** und ruht in den Löchern **217**. Dieser Vorgang geschieht in gleicher Weise mit dem anderen Paket **50**. Der Stift **57** hat an einer Seite einen Absatz, der an der zur jeweils zweiten Kavität **220** angrenzenden Trennwand liegt. Der im Durchmesser reduzierte Fortsatz des Stifts **57** sitzt im dazu komplementären Loch **217** der Trennwand. Beim Einsetzen des Stifts **57** hebt man das entsprechende Paket **50** leicht an.

#### Figuren 4F und 4G (Zweite Aufbauphase)

[0039] In jede erste Kavität **210** ist das entsprechende Druckstück **23** eingesetzt. Dabei liegt das einzelne Druckstück **23** mit einer entlang des Innengewindes vorhandenen Auswölbung an der Oberseite der Innenfläche der ersten Kavität **210** an, wodurch die Reibung beim später beschriebenen Verstellvorgang minimiert wird und somit das Verstellen der Druckstücke **23** leichtgängig wird. Diese Position der Druckstücke **23** muss entsprechend ausgerichtet und solange fixiert werden, bis der - in nächster Aufbauphase gezeigte - Voreinsteller **24** das Gehäuse **20** durchragt.

#### Figuren 4H bis 4K (Dritte Aufbauphase)

[0040] Der zur Basis **2** gehörende Voreinsteller **24** steckt innerhalb des Gehäuses **20** und durchragt mit seiner Spindel **240** die fünf ersten Achslöcher **211** sowie die beiden Druckstücke **23**. Die beiden Druckstücke **23** sind dabei in komplementärem Eingriff mit den entsprechenden Aussengewinden **241** auf der Spindel **240**. Sofern die Spindel **240** alle fünf ersten Achslöcher **211** durchragt und sich in bestimmungsgemässer Endlage befindet, wird diese mit der Sicherung **242** versehen, welche in der zweiten Kavität **220** angrenzend zum ersten Achsloch **211** positioniert ist. Dabei sitzt die Sicherung **242** in einer auf der Welle **240** vorhandenen umlaufenden Nut. Der Griff **243** ist auf der Spindel **240**, z.B. mittels Verrastung oder Verklebung oder eines Gewindes, fixierbar.

#### Figur 5A (Vierte Aufbauphase)

[0041] Zunächst sind der Schieber **26** und die dazugehörige Abdeckung **27** an der Hinterkante des Gehäuses **20**, quasi in Fluchtrichtung zur dritten Kavität **213**, angebracht. Dabei ist die Abdeckung **27** mit der Schraube **270** fixiert, ermöglicht aber dem Schieber **26** eine Ab- bzw. Aufwärtsbewegung für die später beschriebene Blockierung bzw. Freigabe der Synchronverstellung von Rücken- und Sitzneigung. Die beiden Lehnbügel **3** sind der Basis **2** angenähert, wobei das Lager **32** am Ansatz **30** des Lehnbügels **3** auf den jeweiligen Einsatz **320** zum Paket **50** hin ausgerichtet ist.

#### Figur 5B (Fünfte Aufbauphase)

[0042] Zwischen Gehäuse **20** und dem einzelnen Lehnbügel **3** ist die erste Federeinheit **4** mit dem ersten Federelement **40** eingeführt.

#### Figur 5C (Sechste Aufbauphase)

[0043] Die ersten Federelemente **40** sind an den Schultern **31** fixiert, z.B. angeklebt, und jeweils ein Buchsenpaar **252** ist in das zugehörige untere Achsloch **302** im Ansatz **30** des Lehnbügels **3** eingesetzt.

#### Figuren 5D und 5E (Siebente Aufbauphase)

[0044] Der einzelne Lehnbügel **3** ist in abgesenkter Stellung an das entsprechende Paket **50** der zweiten Federeinheit **5** angedockt (s. Figur 5D). Dabei umgreift das Lager **32** am Ansatz **30** partiell den Einsatz **320** am Paket **50**, und das erste Federelement **40** liegt beabstandet zur ersten Kavität **210** gegenüber. Die beiden Druckstücke **23** müssen über den Voreinsteller **24** so positioniert sein, dass diese das im nachfolgenden Schritt beschriebene Aufrichten der Lehnbügel **3** ermöglichen. Beim Aufrichten des Lehnbügels **3** umgreift das am Ansatz **30** befindliche Lager **32** den am Paket **50** befindlichen Einsatz **320** vollständig, und das erste Federelement **40** liegt gänzlich in der ersten Kavität **210** (s. Figur 5E).

#### Figuren 5F und 5G (Achte Aufbauphase)

[0045] Jeweils eine Hülse **251** ist von jeder Seite eines Schenkels **22** des Gehäuses **20** dem zweiten Achsloch **212** angenähert und liegt dabei fluchtend auf der ersten Drehachse **D1**. Die Hülsen **251** sind in die zweiten Achslöcher **212** eingesetzt. Dabei durchragt die einzelne Hülse **251** das in der äusseren Wandung des Schenkels **22** befindliche zweite Achsloch **212**, die im unteren Achsloch **302** steckenden Buchsen **252**, das Achsloch **212** zwischen erster Kavität **210** und dritter Kavität **213**, ragt jedoch nicht in die dritte Kavität **213** hinein, sondern schliesst bündig daran ab. Der einzelne Lehnbügel **3** ist in dieser Situation unter leichter Vorspannung, d.h. das zweite Federelement **51** ist ein wenig gestaucht, so dass der Lehnbügel **3** in aufrechter Position verbleibt.

#### Figuren 5H bis 5K (Neunte Aufbauphase)

[0046] Der Höheneinsteller **25** ist dem rechten Schenkel **22** angenähert, während der Voreinsteller **24** aus dem linken Schenkel **22** herausragt. Dabei liegen der Stab **250** und das Griffstück **256** in Fluchttrichtung zur ersten Drehachse **D1**. Der Auslöser **253**, die Sicherung **254**, die Feder **255** und die Kappe **28** liegen oberhalb der dritten Kavität **213** zum Einbau bereit. Der in den Hülsen **251** geführte Stab **250** durchragt die Hülse **251**, welche dem Griffstück **256** zugewandt ist, vollständig, hingegen die andere Hülse **251** nur anteilig. Beim Durchschieben der ersten Hülse **251** erreicht der Stab **250** mit seinem vorderen Ende die dritte Kavität **213** und nimmt den Auslöser **253** und die Feder **255** auf, welche sich in Fluchttrichtung zur ersten Drehachse **D1** befinden. In bestimmungsgemässer Endlage wird das vordere Ende des Stabs **250** in der zweiten Hülse **251** geführt, welche sich auf der Seite des Gehäuses **20** befindet, an der der Griff **243** positioniert ist. Der auf der Spindel **250** sitzende Griff **256** ist entweder verrastet, verklebt oder verschraubt. Über den Zugriff durch die dritte Kavität **213** wird die Sicherung **254** durch einen am Auslöser **253** vorhandenen Schlitz auf eine am Stab **250** vorhandene umlaufende Nut aufgerastet. Die Sicherung **254** liegt innerhalb des Auslö-

sers **253** und ermöglicht dem Höheneinsteller **25** nur ein axiales Verfahren im Wirkbereich der Feder **255** auf der ersten Drehachse **D1**. Die Feder **255** wird beim Betätigen des Höheneinstellers **25** gestaucht und bewirkt somit nach Betätigung eine Rückstellkraft, um das Griffstück **256** in seine ursprüngliche Position zu schieben.

#### Figur 5L (Zehnte Aufbauphase)

[0047] Abschliessend wird die Kappe **28** auf den Auslöser **253** aufgerastet und verschliesst somit die dritte Kavität **213**. Dazu hat die Kappe **28** an der Unterseite eine zum Auslöser **253** komplementäre Kontur.

#### 15 Figuren 6A und 6B

[0048] Der Stuhl befindet sich momentan in der Nullposition bei minimaler Rücken- und Sitzneigung  $R_0, S_0$ . Die zweite Federeinheit **5** steht unter der montagegemässen Vorspannung, bei der die Stifte **57** in den Langlöchern **54** in Richtung Stuhlfront anschlagen und damit die Nullposition am Stuhl begrenzen. Gegenwärtig ist die minimale Vorspannung an der ersten Federeinheit **4** eingestellt. Hierbei sind beide Druckstücke **23** anhand des Voreinstellers **24** so positioniert, dass die geringste Überdeckung mit dem jeweiligen ersten Federelement **40** entsteht. Beim Bewegen in die maximale Rücken- und Sitzneigung  $R_{max}, S_{max}$  werden durch die zunehmende Neigung der Lehnbügel **3** die auf den Schultern **31** der Ansätze **30** sitzenden ersten Federelemente **40** an die Druckstücke **23** mit geringstem Federwiderstand ange-drückt. Diese Einstellung ist für leichtgewichtige Benutzer geeignet.

#### 35 Figuren 7A bis 7C

[0049] Der Stuhl befindet sich weiterhin in der Nullposition bei minimaler Rücken- und Sitzneigung  $R_0, S_0$ . Im Unterschied zum vorherigen Figuren-paar 6A und 6B ist nun maximale Vorspannung an der ersten Federeinheit **4** eingestellt. Beide Druckstücke **23** sind durch Betätigung des Voreinstellers **24** nun mit grösster Überdeckung zum ersten Federelement **40** positioniert. Beim Bewegen in die maximale Rücken- und Sitzneigung  $R_{max}, S_{max}$  werden durch die zunehmende Neigung der Lehnbügel **3** die ersten Federelemente **40** an die Druckstücke **23** mit grösstem Federwiderstand ange-drückt. Diese Einstellung ist für höher gewichtige Benutzer geeignet.

#### Figur 8

[0050] Der Stuhl befindet sich in maximaler Rücken- und Sitzneigung  $R_{max}, S_{max}$ . Die zweite Federeinheit **5** steht unter erhöhter Spannung, bei der die Stifte **57** in den Langlöchern **54** in Richtung Stuhl-rückseite anschlagen und damit die maximale Rücken- und Sitzneigung  $R_{max}, S_{max}$  am Stuhl begrenzen. Das Zusammendrücken



cken der zweiten Federeinheit **5** geschieht durch den Eingriff der Lager **32** in die hinteren Gabeln **56** des jeweiligen Pakets **50** auf der sechsten Drehachse **D6**, die um die feststehende erste Drehachse **D1** schwenkbar ist. Eingestellt ist die minimale Vorspannung an der ersten Federeinheit **4** wie im Figuren paar 6A und 6B, also beide Druckstücke **23** sind mit geringster Überdeckung mit dem jeweiligen ersten Federelement **40** positioniert. Der Rückenbereich **62** des Trägers **6** ist nach hinten gefahren und bewirkt somit ausserdem, dass die ersten Federelemente **40** weitgehend an die Druckstücke **23** ange drückt sind, allerdings mit geringster Überdeckung. Somit hat sich der zuvor geringste Federwiderstand etwas vergrössert und trägt zur Rückstellkraft in die Nullposition etwas bei. Zur Abfederung gegen die maximale Rücken- und Sitzneigung  $R_{max}, S_{max}$  und als Rückstellkraft in die Nullposition tragen auch die Armlehnen **7** bei, welche insbesondere infolge der Verlagerung der dritten Drehachse **D3** nun aufgeweitet sind, z.B. durch Aufbiegen entlang der Stützbereiche **71** und/oder an den Übergängen **78**.

[0051] Bei der Stuhlausstattung ohne Armlehnen **7** müssen die Federkräfte der ersten Federeinheit **4** und/oder der zweiten Federeinheit **5** adäquat höher dimensioniert werden.

Figuren 9A und 9C

[0052] Der Schieber **26** schliesst in unblockierter Stellung mit seiner Leiste **264** quasi bündig mit der Unterkante des Mittelteils **20** ab und ist eingefahren. Dabei kommt der Block **263** oberhalb des zweiten Absatzes **312** der Kontur **310** vom Lehnenbügel **3** zu liegen. Aufgrund des Absatzes **312** verbleibt ein Freiraum **313** zwischen der Kontur **310** und dem Block **263**. Sofern der Lehnenbügel **3** ausgelenkt wird, fährt der Block **263** in den Freiraum **313** ein, so dass die Bewegung hin zur maximalen Rücken- und Sitzneigung  $R_{max}, S_{max}$  am Stuhl ermöglicht wird.

Figuren 9B und 9D

[0053] In blockierter Stellung ragt der Schieber **26** mit seiner Leiste **264** über die Unterkante des Mittelteils **20** hinaus und ist somit ausgefahren. Der Block **263** sitzt nun unterhalb des zweiten Absatzes **312** der Kontur **310** vom Lehnenbügel **3** und liegt dabei an der Kontur **310** an. Somit ist kein Freiraum **313** mehr zwischen der Kontur **310** und dem Block **263** vorhanden. Damit ist der Lehnenbügel **3** in der Nullposition mit der minimalen Rücken- und Sitzneigung  $R_0, S_0$  arretiert.

[0054] Die auf beiden Stuhlseiten äquivalent und voneinander unabhängig aufgeteilte Wirksamkeit der ersten Federeinheit **4** und der zweiten Federeinheit **5** sowie die beidseits voneinander unabhängige Wirksamkeit der Elastizitäten am Träger **6** und an den Armlehnen **7** resultiert in verbessertem Komfort, indem der rechte und der linke Schulterbereich der Rückenlehne je nach Ge-

wichtsverteilung durch den im Stuhl sitzenden Benutzer sich unterschiedlich stark elastisch deformiert.

## 5 Patentansprüche

1. Stuhl mit zueinander synchroner Verstellung zwischen Rückenneigung (**R**) und Sitzneigung (**S**), über einen Bereich zwischen einer jeweiligen Nullposition von Rückenneigung ( $R_0$ ) und Sitzneigung ( $S_0$ ) und einer jeweiligen maximalen Rückenneigung ( $R_{max}$ ) und Sitzneigung ( $S_{max}$ ), mit:

- a) einem zum Aufsetzen auf dem Boden bestimmten Untergestell (1);
- b) einer Basis (2), die auf dem Untergestell (1) starr befestigt ist;
- c) einem mit der Basis (2) verbundenen Sitzträger (6), welcher einen Sitzbereich (61) und einen Rückenbereich (62) aufweist;
- d) zwei Lehnenbügeln (3), die zueinander verschieden auslenkbar sind und einerseits an der Basis (2) und andererseits am Rückenbereich (62) des Sitzträgers (6) befestigt sind,
- e) der Sitzbereich (61) des Sitzträgers (6) auf einer feststehenden zweiten Drehachse (D2) an der Basis (2) angelenkt ist;
- f) der Rückenbereich (62) des Sitzträgers (6) elastisch verwindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
- g) die zwei Lehnenbügel (3) auf einer feststehenden ersten Drehachse (D1) an der Basis (2) voneinander unabhängig angelenkt sind;
- h) die zwei Lehnenbügel (3) auf einer elastisch verformbaren dritten Drehachse (D3) am Rückenbereich (62) des Sitzträgers (6) voneinander unabhängig angelenkt sind; und
- i) der Sitzträger (6) zwei Holme (60) umfasst, die sich über den Sitzbereich (61) und den Rückenbereich (62) erstrecken; wobei
- j) an den zwei Holmen (60) im Rückenbereich (62) obere Anschlussorgane (620) vorhanden sind, durch welche die dritte Drehachse (D3) verläuft;
- k) an den zwei Holmen (60) im Sitzbereich (62) mittlere Anschlussorgane (610) vorhanden sind, durch welche eine vierte Drehachse (D4) verläuft; und
- l) zwischen den zwei Holmen (60) im Sitzbereich (61) eine erste Querstrebe (63) angeordnet ist, an der sich vordere Anschlussorgane (630) befinden, durch welche die zweite Drehachse (D2) verläuft.

2. Stuhl nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- a) eine erste Federeinheit (4) vorgesehen ist,

welche gegen den jeweiligen beweglichen Lehn-  
nenbügel (3) wirkt; und

b) in Parallelschaltung zur ersten Federeinheit  
(4) eine zweite Federeinheit (5) vorgesehen ist,  
welche sich einerseits an der Basis (2) in einem  
feststehenden Widerlager (221) abstützt und die  
andererseits gegen den jeweiligen beweglichen  
Lehnenbügel (3) wirkt.

3. Stuhl nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die erste Federeinheit (4) einstellbar ist und  
zwei separate erste Federelemente (40) um-  
fasst;

b) die zweite Federeinheit (5) zwei separate  
zweite Federelemente (51) umfasst;

c) die Basis (2) ein U-förmiges Gehäuse (20) mit  
einem Mittelteil (21) und zwei sich armartig da-  
von erstreckenden Schenkeln (22) ist;

d) in jedem der Schenkel (22) ein zweites Fe-  
derelement (51) angeordnet ist; und

e) durch das Mittelteil (21) die erste Drehachse  
(D1) verläuft, während durch die freien Enden  
der beiden Schenkel (22) sich die zweite Dreh-  
achse (D2) erstreckt.

4. Stuhl nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die erste Querstrebe (63) vorn im Sitzbereich  
(61) angeordnet ist und zwischen den zwei Hol-  
men (60) hinten im Sitzbereich (61) sich eine  
zweite Querstrebe (67) erstreckt;

b) der Rückenbereich (62) zwischen den zwei  
Holmen (60) von einem Rückenbügel (64) über-  
brückt ist;

c) die zwei Holme (60), die beiden Querstreben  
(63,67) und der Rückenbügel (64) den Sitzträ-  
ger (6) als zusammengefügte Einzelteile bilden  
oder der Sitzträger (6) einstückig als Kunststoff-  
spritzteil hergestellt ist; und

d) jeder Holm (60) zwischen dem Sitzbereich  
(61) und dem Rückenbereich (62) einen Elasti-  
zitätsbereich (68) aufweist.

5. Stuhl nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Stuhl mit Armlehnen (7) ausgestattet ist, von denen jede Armlehne (7) einerseits auf der dritten Drehachse (D3) und andererseits auf der vierten Drehachse (D4) angelenkt ist.

6. Stuhl nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) jede Armlehne (7) einen sich von der dritten  
Drehachse (D3) im Prinzip horizontal erstrec-  
kenden Auflagebereich (72) und einen sich von

der vierten Drehachse (D4) aufwärts erstrec-  
kenden Stützbereich (71) hat;

b) zwischen dem Auflagebereich (72) und dem  
Stützbereich (71) ein Übergang (78) vorhanden  
ist;

c) die Armlehnen (7) bei der Bewegung des  
Stuhls in die maximale Rückenneigung ( $R_{\max}$ )  
und Sitzneigung ( $S_{\max}$ ) die Dämpfungswirkung  
der ersten Federeinheit (4) und der zweiten Fe-  
dereinheit (5) unterstützen und bei der Bewe-  
gung zurück in Richtung Nullposition von Rü-  
ckenneigung ( $R_0$ ) und Sitzneigung ( $S_0$ ) die  
Rückstellkraft der beiden Federeinheiten (4,5)  
unterstützen; und

d) die Armlehnen (7) einstückig als Kunststoff-  
spritzteil hergestellt sind.

7. Stuhl nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) sich durch die Basis (2) eine feststehende  
fünfte Drehachse (D5) erstreckt, auf welcher ein  
Voreinsteller (24) zum Einstellen der Intensität  
der ersten Federeinheit (4) angeordnet ist;

b) das einzelne erste Federelement (40) ein  
blockförmiger Körper aus Elastomer ist, welcher  
am Ansatz (30) eines jeden Lehnenbügels (3)  
angeordnet ist;

c) auf dem Voreinsteller (24) längs der fünften  
Drehachse (D5) zwei verschiebbare Druckstü-  
cke (23) angeordnet sind, von denen jeweils ei-  
nes der Druckstücke (23) einem der ersten Fe-  
derelemente (40) zugeordnet ist; und

d) sich die Druckstücke (23) durch Betätigung  
des Voreinstellers (24) mit wählbarem Grad an  
Kongruenz auf die beiden ersten Federelemen-  
te (40) ausrichten lassen, um bei Bewegung des  
Stuhls in die maximale Rückenneigung ( $R_{\max}$ )  
und Sitzneigung ( $S_{\max}$ ) entsprechend den zwis-  
chen den Ansätzen (30) und den Druckstücken  
(23) gequetschten Anteilen der ersten Federe-  
lemente (40) zusammen mit der Wirkung der  
zweiten Federeinheit (5) die gewünschte Dämp-  
fung zu erzielen.

8. Stuhl nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass**

a) die zweiten Federelemente (51) der zweiten  
Federeinheit (5) Schraubendruckfedern sind;

b) jedes zweite Federelement (51) mit einem  
Endstück (52) versehen ist, das ein Fixierorgan  
(53) aufweist, welches ein Ende des Federele-  
ments (51) aufnimmt und somit ein Federpaket  
(50) entsteht; und

c) eine sechste Drehachse (D6) sich durch die  
Ansätze (30) beider Lehnenbügel (3) erstreckt,  
auf der die Endstücke (52) beider Federpakete

(50) angelenkt sind.

9. Stuhl nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Holme (60) des Sitzträgers (6) eine längslaufende Nut (66) haben, in der sich ein Bezug (69) zum Überspannen des Sitzträgers (6) fixieren lässt. 5
10. Stuhl nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** im Untergestell (1) eine in der Höhe verstellbare Gasfeder (12) angeordnet ist, auf welcher die Basis (2) ruht, um den Sitzträger (6) auf eine den Bedürfnissen eines Benutzers entsprechende Höhe einzustellen und um eine Vertikalachse (V) drehbar zu gestalten. 15

## Claims

1. Chair with relative synchronous adjustment between back inclination (R) and seat inclination (S), over a range between a respective zero position of back inclination ( $R_0$ ) and seat inclination ( $S_0$ ) and a respective maximum back inclination ( $R_{max}$ ) and seat inclination ( $S_{max}$ ), comprising: 20
- a) an underframe (1) intended to be placed on the floor;
  - b) a base (2), which is rigidly fastened on the underframe (1); 30
  - c) a seat support (6) connected to the base (2), which comprises a seat region (61) and a back region (62);
  - d) two backrest brackets (3), which are deflectable differently from each other and fastened on one side to the base (2) and on the other side to the back region (62) of the seat support (6), 35
  - e) the seat region (61) of the seat support (6) is articulated on the base (2) on a stationary second axis of rotation (D2); 40
  - f) the back region (62) of the seat support (6) is elastically twistable, **characterised in that**
  - g) the two backrest brackets (3) are coupled independently of each other to the base (2) on a stationary first axis of rotation (D1); 45
  - h) the two backrest brackets (3) are articulated independently of each other to the back region (62) of the seat support (6) on an elastically deformable third axis of rotation (D3); and 50
  - i) the seat support (6) comprises two bars (60), which extend over the seat region (61) and the back region (62); wherein
  - j) upper connecting members (620) through which the third axis of rotation (D3) passes are provided on the two bars (60) in the back region (62); 55
  - k) middle connecting members (610) through

which a fourth axis of rotation (D4) passes are provided on the two bars (60) in the seat region (62);

l) a first crossmember (63) is arranged between the two bars (60) in the seat region (61), on which front connection members (630) are located, through which the second axis of rotation (D2) passes.

2. Chair according to claim 1, **characterised in that** 10
- a) a first spring unit (4) is provided, which acts against the respective movable backrest bracket (3); and
  - b) in parallel to the first spring unit (4), a second spring unit (5) is provided, which on one side is supported on the base (2) in a stationary counter bearing (221) and on the other side acts against the respective movable backrest bracket (3). 15
3. Chair according to one of claims 1 and 2, **characterised in that** 20
- a) the first spring unit (4) is adjustable and comprises two separate first spring elements (40);
  - b) the second spring element (5) comprises two separate second spring elements (51);
  - c) the base (2) is a U-shaped housing (20) comprising a central part (21) and legs (22) extending therefrom in an arm-like manner;
  - d) a second spring element (51) is arranged in each of the legs (22); and
  - e) the first axis of rotation (D1) passes through the central part (21), while the second axis of rotation (D2) extends through the free ends of the two legs (22). 35
4. Chair according to claim 1, **characterised in that** 40
- a) the first crossmember (63) is arranged at the front in the seat region (61) and a second crossmember (67) extends between the two bars (60) at the rear of the seat region (61);
  - b) the back region (62) is bridged between the two bars (60) by a back frame (64);
  - c) the two bars (60), the two cross members (63, 67) and the back frame (64) form the seat support (6) as a combined single part or the seat support (6) is produced in one piece as a injection moulding plastic part; and
  - d) each bar (60) comprises an elasticity region (68) between the seat region (61) and the back region (62). 50
5. Chair according to one of claims 1 to 4, **characterised in that** the chair is provided with armrests (7), each of which armrests (7) is attached on one side to the third axis of rotation (D3) and on the other side 55

to the fourth axis of rotation (D4).

6. Chair according to claim 5, **characterised in that**

- a) each armrest (7) has a resting region (72) extending in principle horizontally from the third axis of rotation (D3) and a support region (71) extending upwards from the fourth axis of rotation (D4);
- b) there is a transition (78) between the resting region (72) and the support region (71);
- c) the armrests (7), during movement of the chair into the maximum back inclination ( $R_{max}$ ) and seat inclination ( $S_{max}$ ), support the damping action of the first spring unit (4) and of the second spring unit (5), and during movement back towards the zero position of back inclination ( $R_0$ ) and seat inclination ( $S_0$ ) the restoring force supports the two spring units (4, 5); and
- d) the armrests (7) are produced in one piece as injection moulding plastic part.

7. Chair according to one of claims 1 to 6, **characterised in that**

- a) a stationary fifth axis of rotation (D5) extends through the base (2), on which a pre-setter (24) is arranged for setting the intensity of the first spring unit (4);
- b) the individual first spring element (40) is a block-shaped body made from an elastomer, which is arranged at the projection (30) of each backrest bracket (3);
- c) two displaceable pressure pieces (23) are arranged along the fifth axis of rotation (D5) on the pre-setter (24), of which each one of the pressure parts (23) is associated with one of the first spring elements (40); and
- d) the pressure pieces (23) can be aligned by actuating the pre-setter (24) with a selectable degree of congruence to the two first spring elements (40) in order to achieve the desired damping together with the action of the second spring unit (5) when the chair moves into the maximum back inclination ( $R_{max}$ ) and seat inclination ( $S_{max}$ ) according to the portions of the first spring elements (40) which are squeezed between the projections (30) and the pressure parts (23).

8. Chair according to one of claims 1 to 7, **characterised in that**

- a) the second spring elements (51) of the second spring unit (5) are helical compression springs;
- b) each second spring element (51) is provided with an end piece (52) comprising a securing member (53), which receives one end of the

spring element (51) and thus forms a spring package (50); and

c) a sixth axis of rotation (D6) extends through the projections (30) of both backrest frames (3), on which the end pieces (52) of the two spring packages (50) are attached.

9. Chair according to one of claims 1 to 8, **characterised in that** the bars (60) of the seat support (6) have a longitudinal groove (66), in which a cover (69) can be attached to stretch over the seat support (6).

10. Chair according to one of claims 1 to 9, **characterised in that** a vertically adjustable gas spring (12) is arranged in the underframe (1), on which the base (2) rests, in order to set the seat support (6) at a height corresponding to the needs of a user and in order to create a rotatable vertical axis (V).

## Revendications

1. Fauteuil permettant un réglage synchronisé entre l'inclinaison du dossier (R) et l'inclinaison de l'assise (S), sur une plage comprise entre une position de départ respective de l'inclinaison du dossier ( $R_0$ ) et de l'inclinaison de l'assise ( $S_0$ ) et les inclinaisons maximales respectives du dossier ( $R_{max}$ ) et de l'assise ( $S_{max}$ ), avec :

- a) un châssis (1) destiné à être posé sur le sol;
- b) une base (2), qui est fixée de manière rigide sur le châssis (1);
- c) une coque de siège (6) reliée à la base (2), qui présente une zone d'assise (61) et une zone de dossier (62);
- d) deux supports tubulaires (3), qui peuvent être déviés différemment l'un par rapport à l'autre et sont fixés d'un côté sur la base (2) et de l'autre côté sur la zone de dossier (62) de la coque de siège (6),
- e) la zone d'assise (61) de la coque de siège (6) qui est articulée sur un deuxième axe de rotation fixe (D2) sur la base (2);
- f) la zone de dossier (62) de la coque de siège (6) qui peut subir une torsion élastique,

**caractérisé en ce que**

- g) les deux supports tubulaires (3) qui sont articulés sur un premier axe de rotation fixe (D1) sur la base (2) indépendamment l'un de l'autre;
- h) les deux supports tubulaires (3) qui sont articulés sur un troisième axe de rotation élastiquement déformable (D3) sur la zone de dossier (62) de la coque de siège (6) indépendamment l'un de l'autre;
- i) la coque de siège (6) comprend deux longerons (60), qui s'étendent au-dessus de la zone d'assise (61) et de la zone de dossier (62);

- j) des organes de raccordement supérieurs (620) sont présents sur les deux longerons (60) dans la zone de dossier (62), à travers lesquels le troisième axe de rotation (D3) s'étend;
- k) des organes de raccordement intermédiaires (610) sont présents sur les deux longerons (60) dans la zone d'assise (62), à travers lesquels un quatrième axe de rotation (D4) s'étend; et
- l) entre les deux longerons (60) dans la zone d'assise (61) se trouve une première traverse (63), sur laquelle se trouvent des organes de raccordement avant (630) à travers lesquels le deuxième axe de rotation (D2) s'étend.
2. Fauteuil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
- a) une première unité de ressort (4) est prévue, qui agit contre les supports tubulaires mobiles respectifs (3); et
- b) montée en parallèle par rapport à la première unité de ressort (4), une deuxième unité de ressort (5) est prévue, qui s'appuie d'un côté sur la base (2) dans un palier de butée fixe (221) et qui agit d'un autre côté contre les supports tubulaires mobiles respectifs (3).
3. Fauteuil selon l'une des revendications 1 et 2, **caractérisé en ce que**
- a) la première unité de ressort (4) est réglable et comprend deux premiers éléments de ressort séparés (40);
- b) la deuxième unité de ressort (5) comprend deux deuxième éléments de ressorts séparés (51);
- c) la base (2) est un boîtier en forme de U (20) avec une partie intermédiaire (21) et deux branches (22) qui s'étendent depuis celle-ci à la manière de bras;
- d) dans chacune des branches (22) se trouve un deuxième élément de ressort (51); et
- e) le premier axe de rotation (D1) s'étend à travers la partie intermédiaire (21), tandis que le deuxième axe de rotation (D2) s'étend à travers les extrémités libres des deux branches (22).
4. Fauteuil selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**
- a) la première traverse (63) est disposée à l'avant dans la zone d'assise (61) et une deuxième traverse (67) s'étend entre les deux longerons (60) derrière dans la zone d'assise (61);
- b) la zone de dossier (62) est couverte, entre les deux longerons (60), par un support de dossier (64);
- c) les deux longerons (60), les deux traverses (63, 67) et le support de dossier (64) forment la coque de siège (6) sous forme de composants assemblés ou la coque de siège (6) est fabriquée d'un seul tenant sous forme de pièce en plastique moulée; et
- d) chaque longeron (60) présente, entre la zone d'assise (61) et la zone de dossier (62), une zone d'élasticité (68).
5. Fauteuil selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** le fauteuil est équipé d'accoudoirs (7), parmi lesquels chaque accoudoir (7) est articulé d'un côté sur le troisième axe de rotation (D3) et d'un autre côté sur le quatrième axe de rotation (D4).
6. Fauteuil selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**
- a) chaque accoudoir (7) possède une zone d'appui (72) s'étendant en principe horizontalement depuis le troisième axe de rotation (D3) et une zone de support (71) s'étendant vers le haut depuis le quatrième axe de rotation (D4);
- b) entre la zone d'appui (72) et la zone de support (71) se trouve un passage (78);
- c) les accoudoirs (7) supportent, lors du déplacement du fauteuil dans l'inclinaison maximale de dossier ( $R_{max}$ ) et l'inclinaison maximale d'assise ( $S_{max}$ ), l'effet d'amortissement de la première unité de ressort (4) et de la deuxième unité de ressort (5) et supportent, lors du déplacement en retour en direction de la position de départ de l'inclinaison de dossier ( $R_0$ ) et de l'inclinaison d'assise ( $S_0$ ), la force de rappel des deux unités de ressort (4, 5); et
- d) les accoudoirs (7) sont fabriqués d'un seul tenant sous la forme d'une pièce en plastique moulée.
7. Fauteuil selon l'une des revendications 1 à 6, **caractérisé en ce que**
- a) un cinquième axe de rotation fixe (D5) s'étend à travers la base (2), sur lequel est disposé un dispositif de pré-réglage (24) destiné au réglage de l'intensité de la première unité de ressort (4);
- b) le premier élément de ressort individuel (40) est un corps en forme de bloc en élastomère, qui est disposé au niveau de la jointure (30) d'un support tubulaire (3) respectif;
- c) sur le dispositif de pré-réglage (24) le long du cinquième axe de rotation (D5), deux éléments de pression pouvant coulisser (23) sont disposés, parmi lesquels un des éléments de pression (23) respectivement est attribué à un des premiers éléments de ressort (40); et
- d) les éléments de pression (23), par l'actionnement du dispositif de pré-réglage (24), peuvent

être orientés selon un degré pouvant être choisi au niveau de la congruence sur les deux premiers éléments de ressort (40), afin d'obtenir l'amortissement souhaité conjointement avec l'action de la deuxième unité de ressort (5), lors du déplacement du fauteuil vers les inclinaisons maximales de dossier ( $R_{\max}$ ) et d'assise ( $S_{\max}$ ) de façon correspondant aux proportions écrasées entre les jointures (30) et les éléments de pression (23) des premiers éléments de ressort (40).

8. Fauteuil selon l'une des revendications 1 à 7, **caractérisé en ce que**

- a) les deuxièmes éléments de ressort (51) de la deuxième unité de ressort (5) sont des ressorts de compression hélicoïdaux;
- b) chaque deuxième élément de ressort (51) comprend une pièce d'extrémité (52), qui présente un organe de fixation (53), qui reçoit une extrémité de l'élément de ressort (51) et ainsi forme un groupe de ressorts (50); et
- c) un sixième axe de rotation (D6) s'étend à travers les jointures (30) des deux supports tubulaires (3), sur lequel les pièces d'extrémité (52) des deux groupes de ressorts (50) sont articulées.

9. Fauteuil selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce que** les longerons (60) de la coque de siège (6) possèdent une rainure longitudinale (66), dans laquelle une housse (69) peut être fixée afin de recouvrir la coque de siège (6).

10. Fauteuil selon l'une des revendications 1 à 9, **caractérisé en ce que**, dans le châssis (1) se trouve un ressort pneumatique réglable en hauteur (12), sur lequel repose la base (2), afin de régler la coque de siège (6) à une hauteur correspondant aux besoins d'un utilisateur et de la concevoir rotative autour d'un axe vertical (V).

Fig. 1A

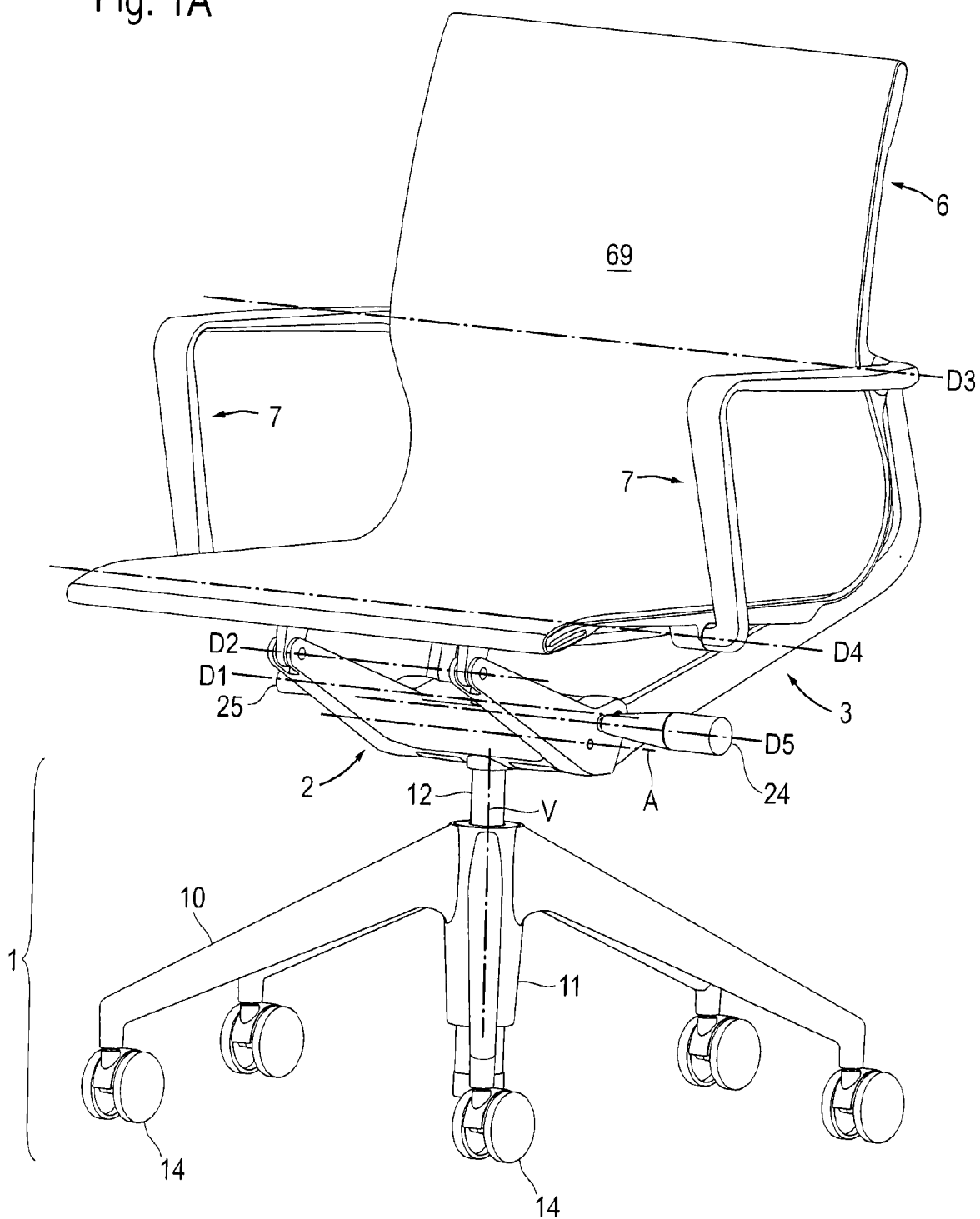


Fig. 1B

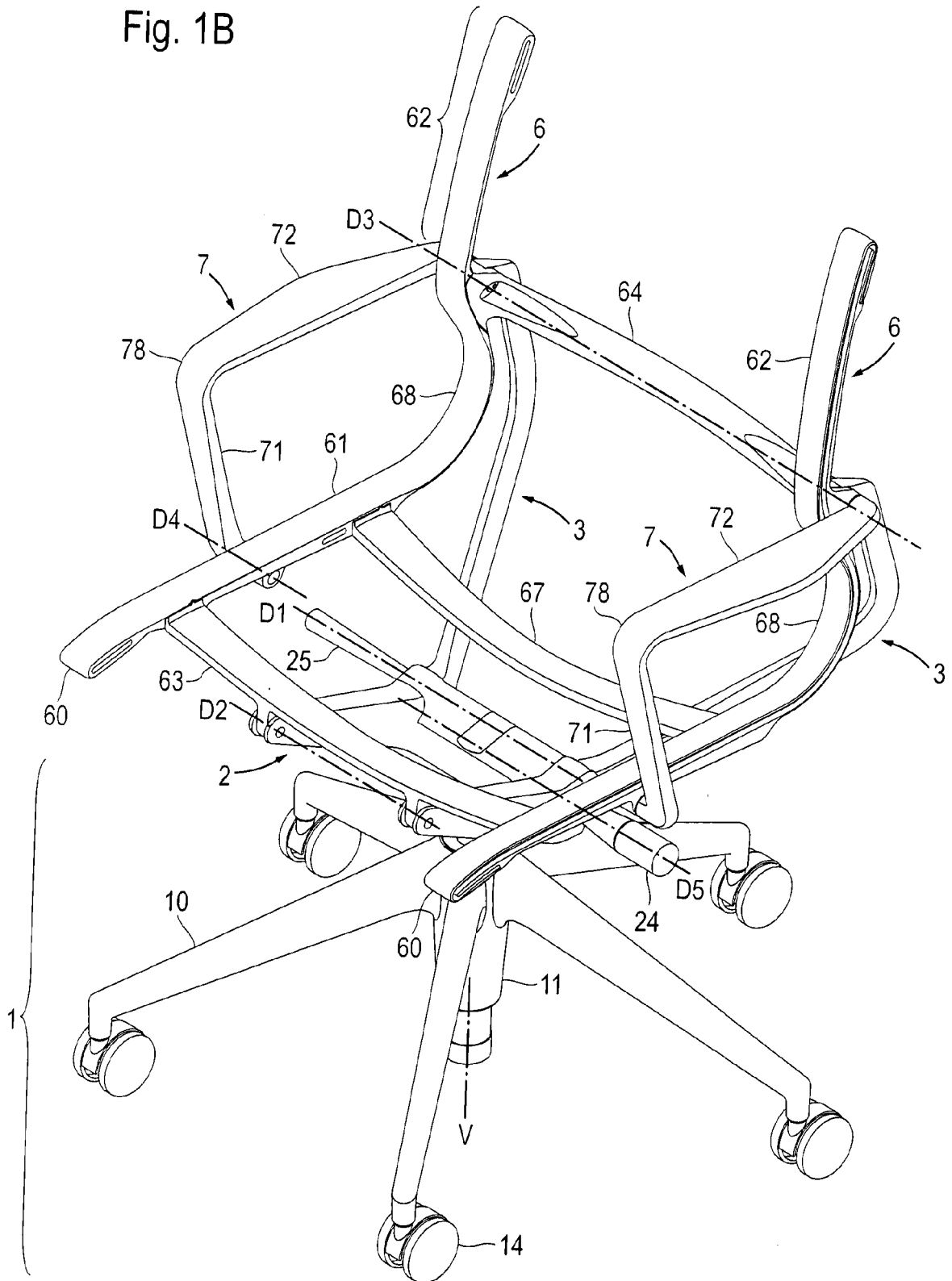




Fig. 1C

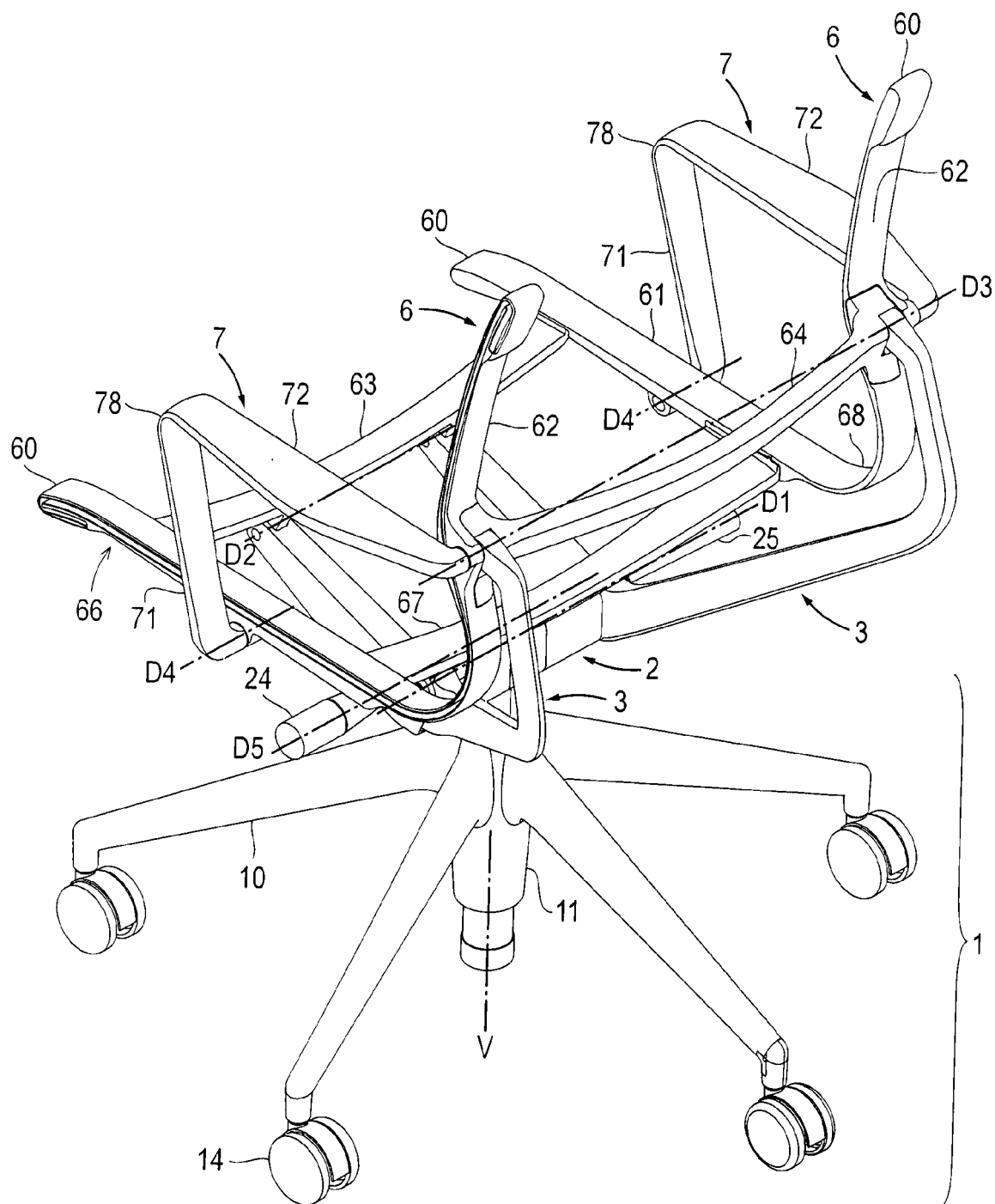


Fig. 1D

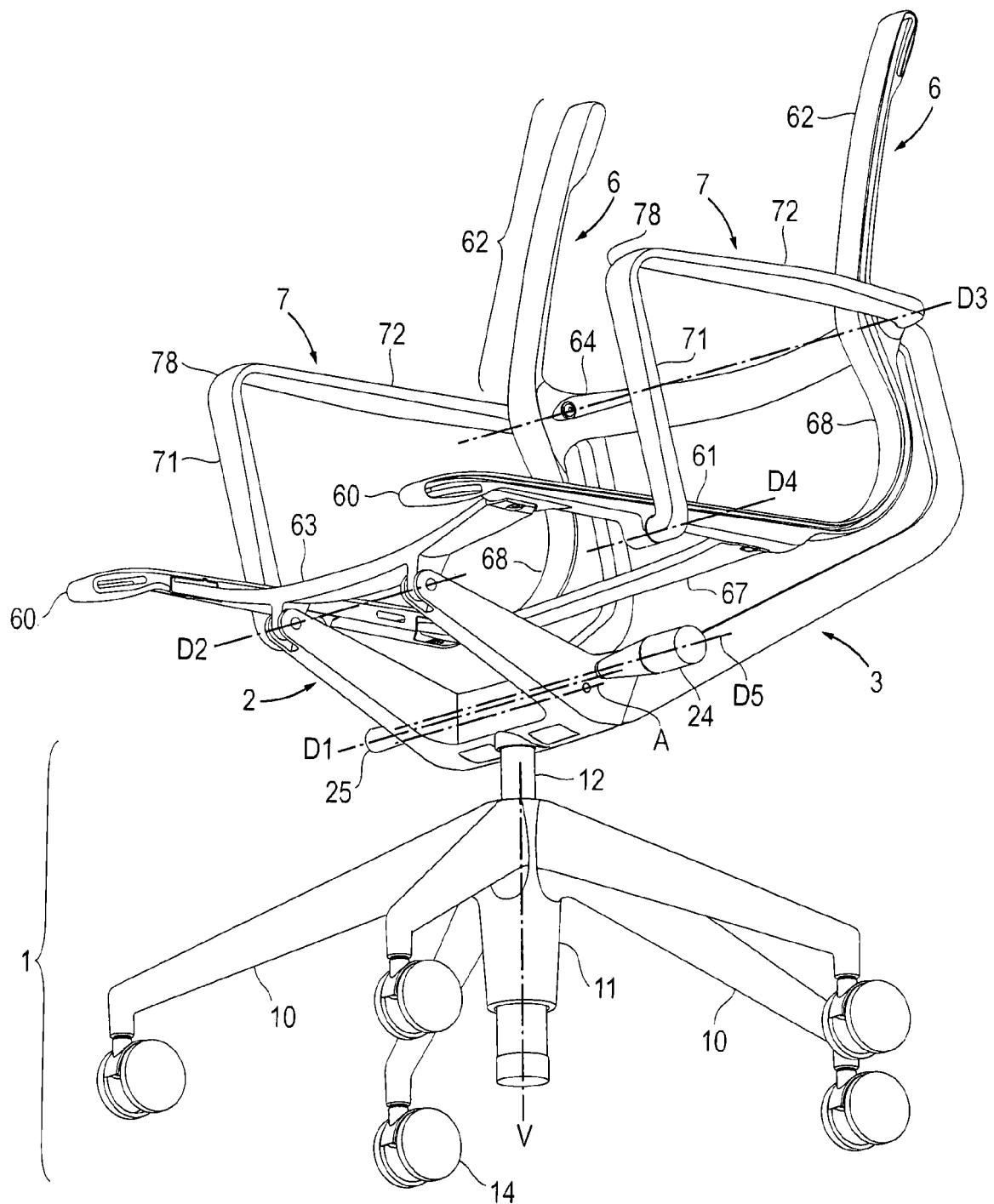


Fig. 1E

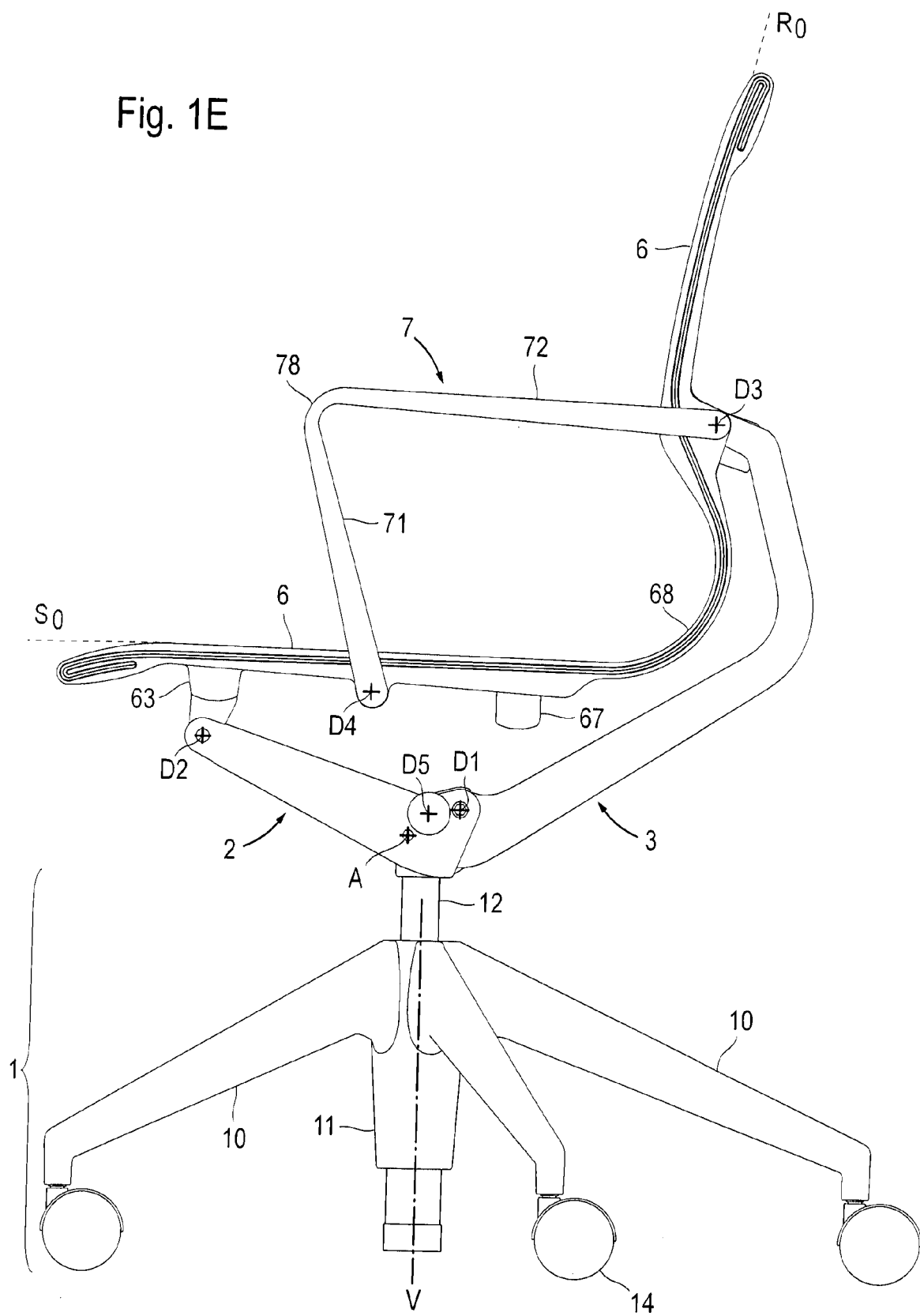
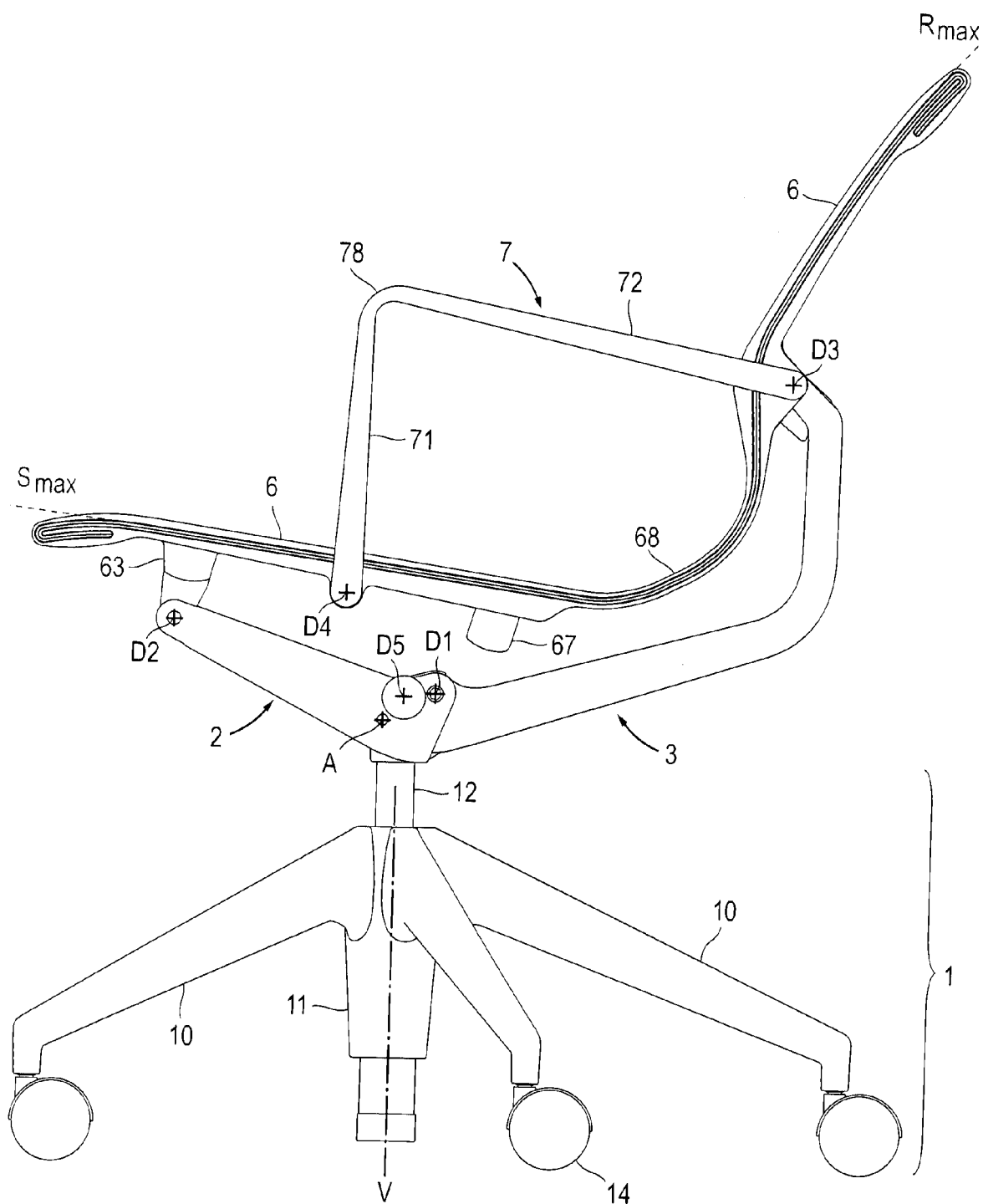
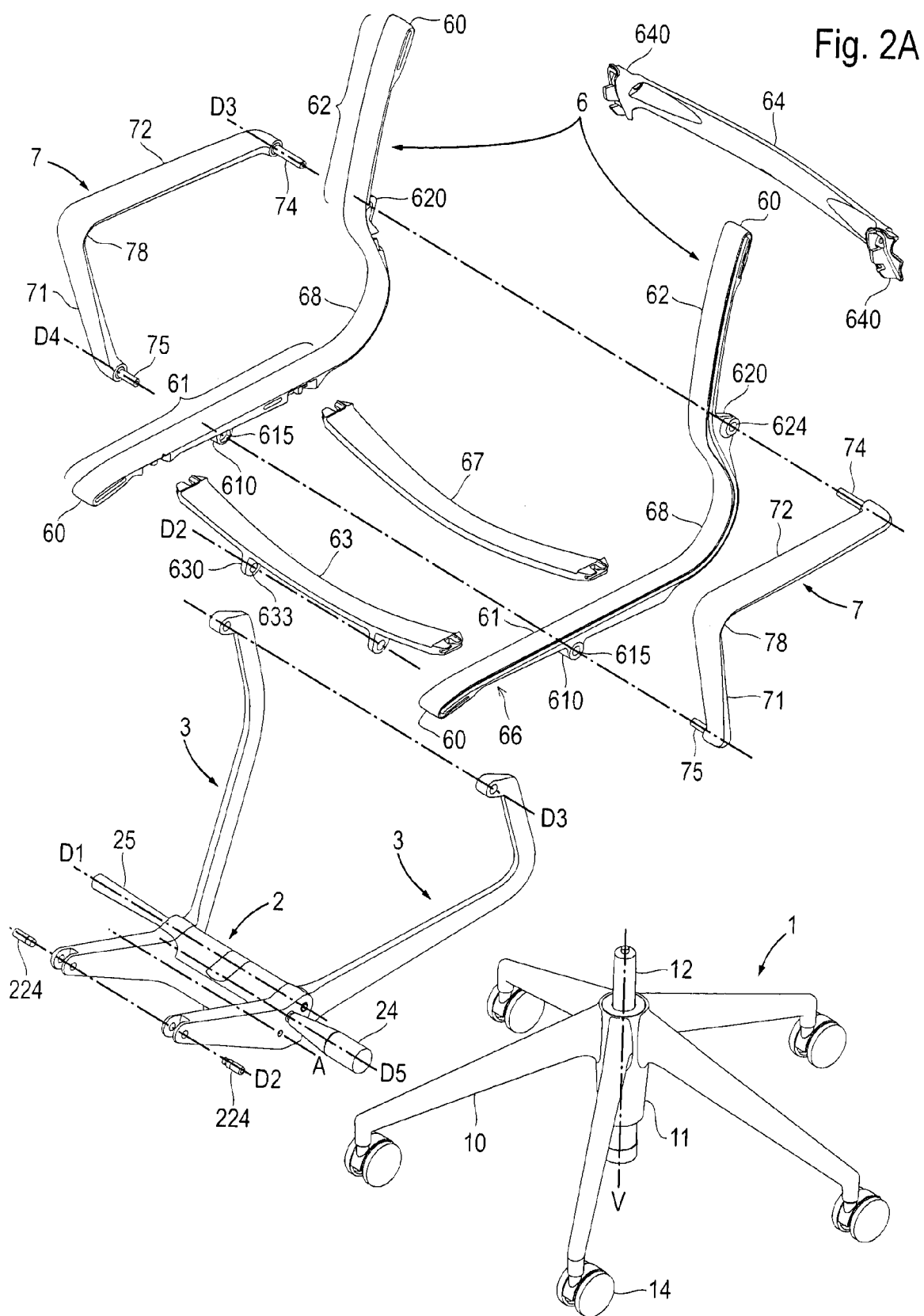


Fig. 1F





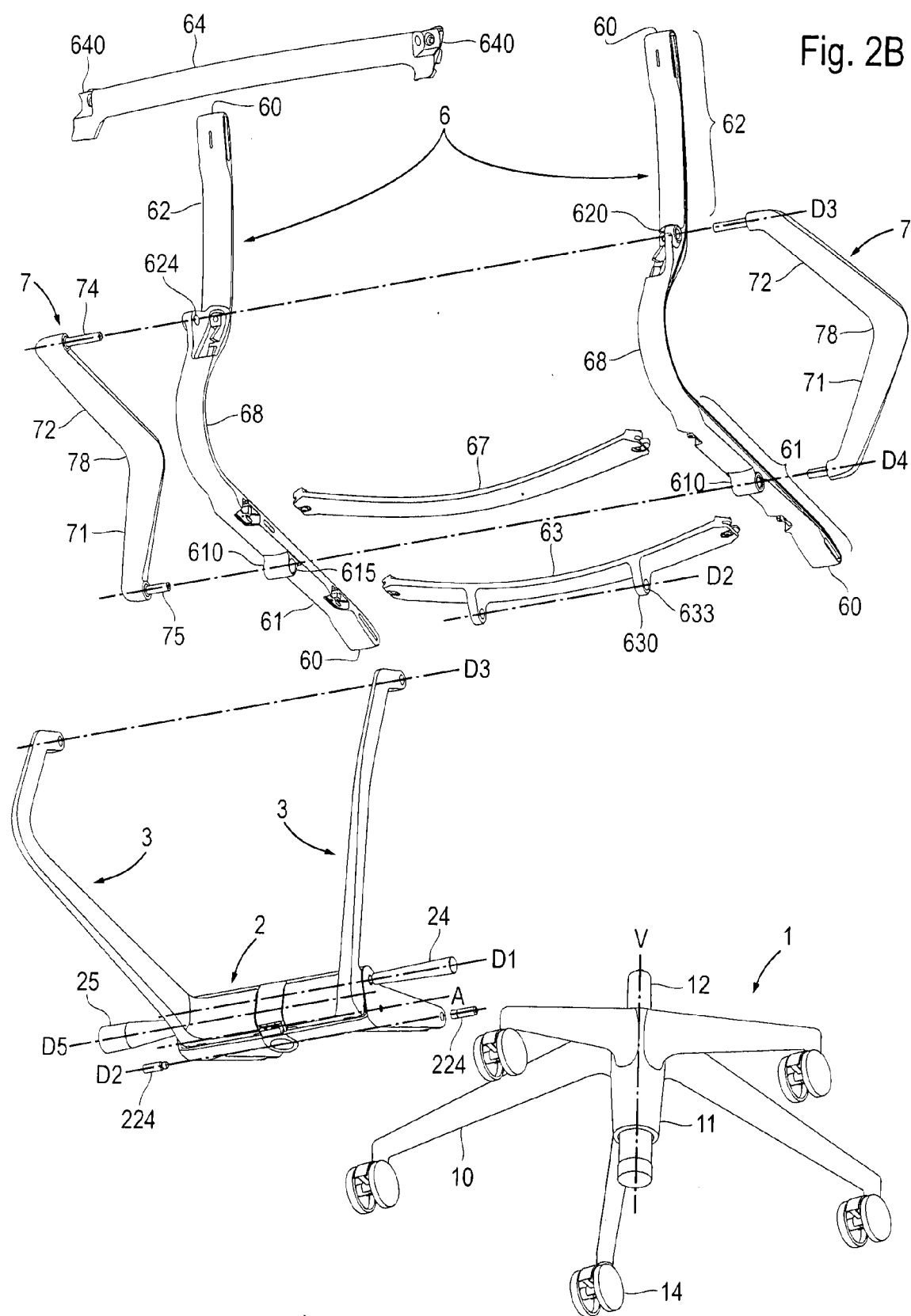
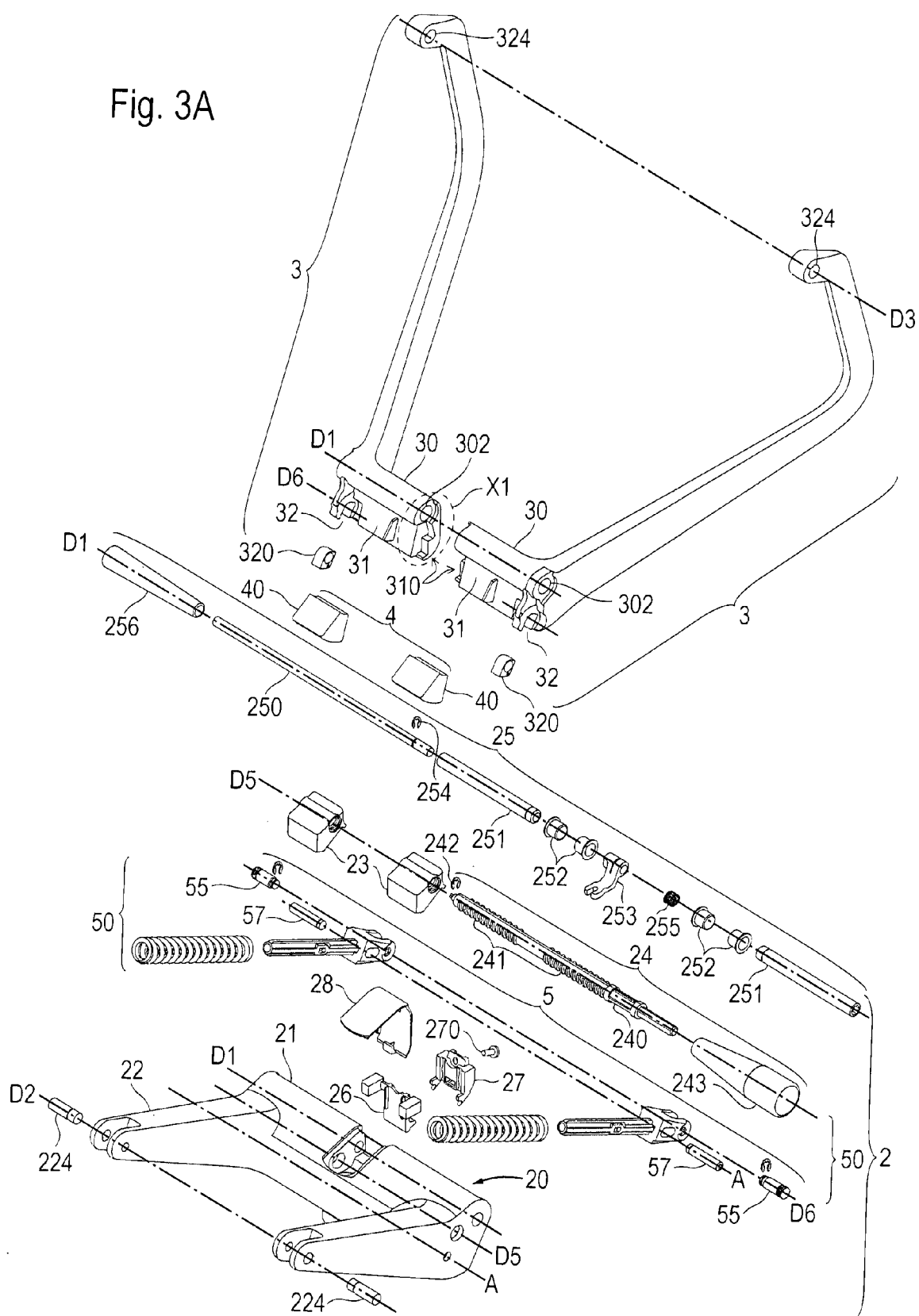
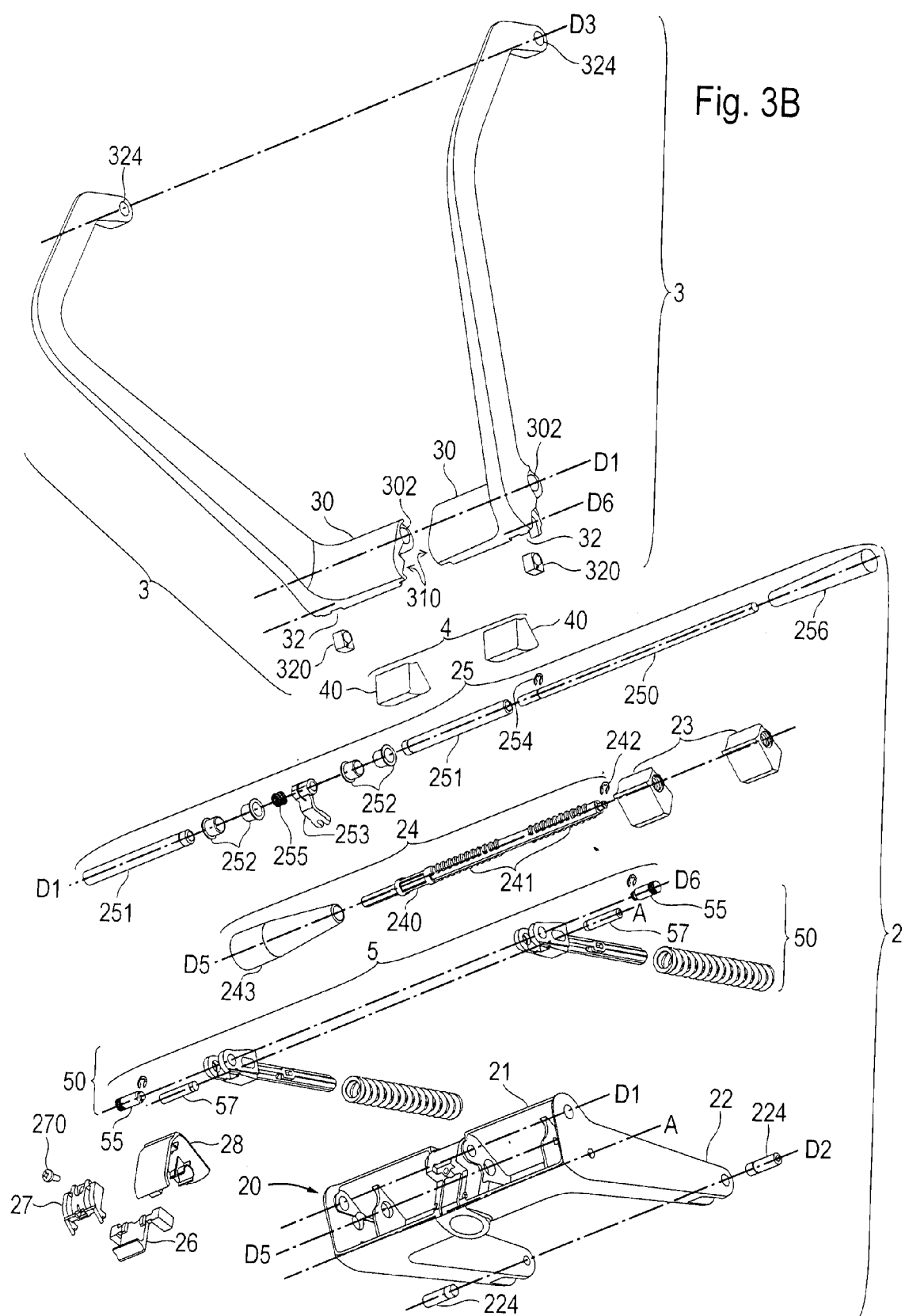
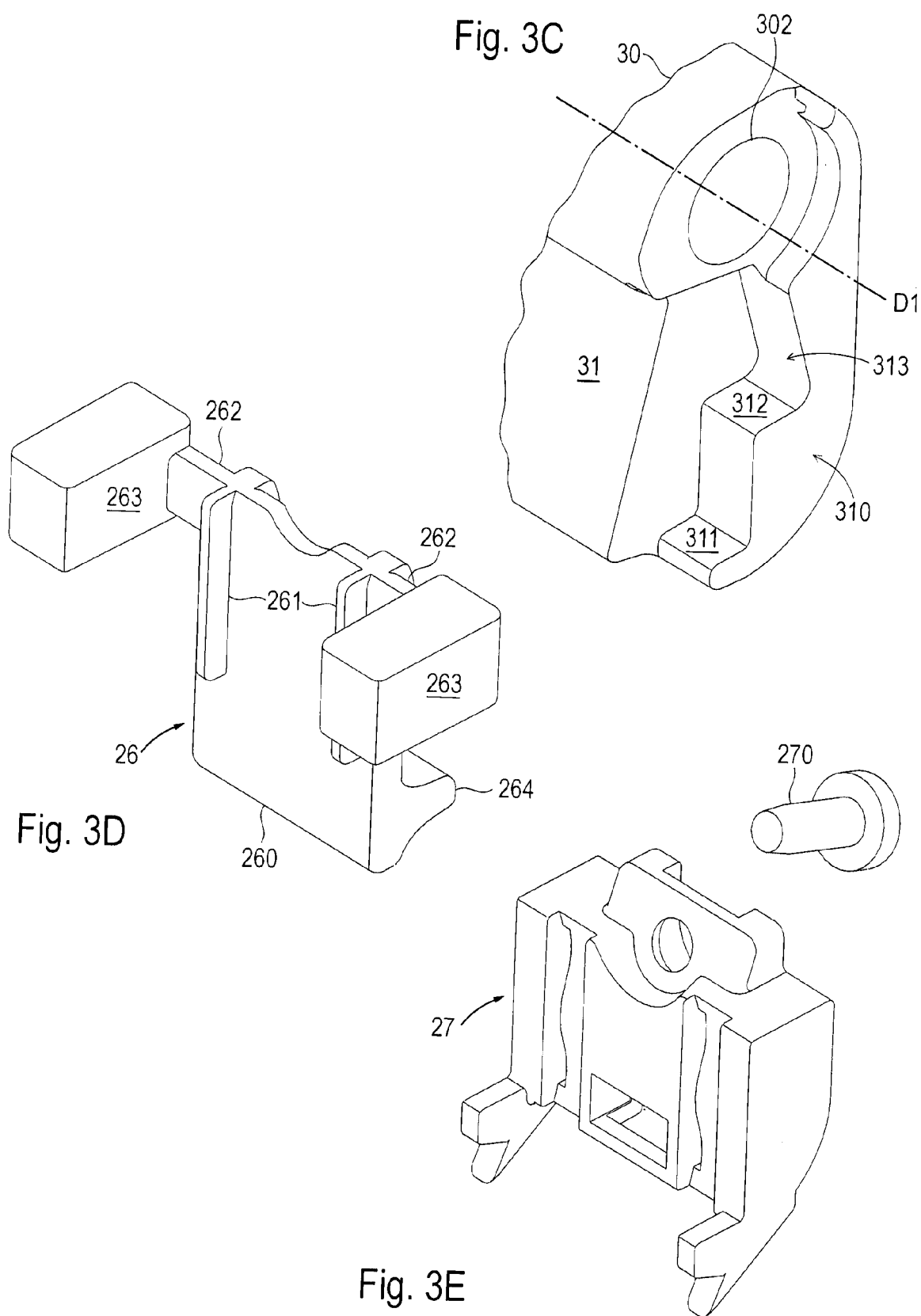


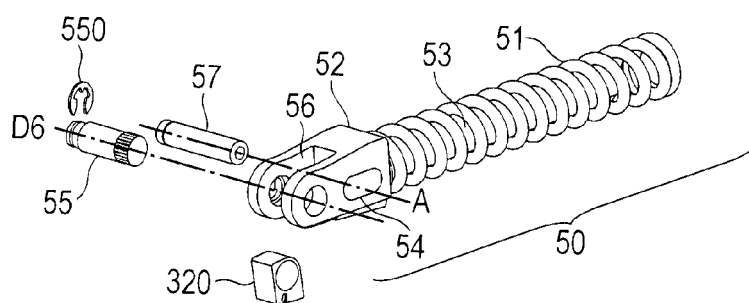
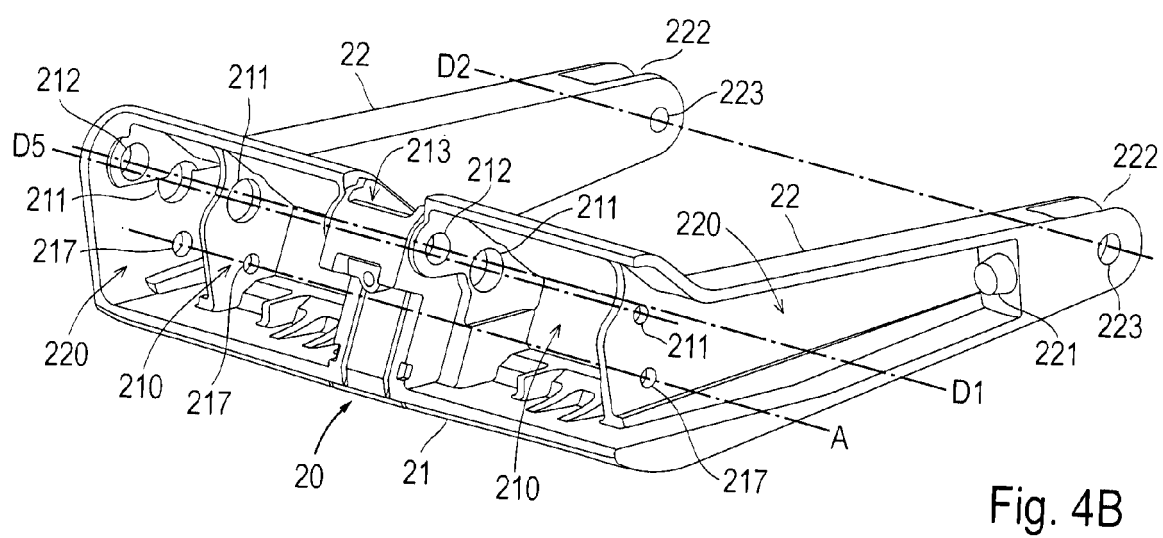
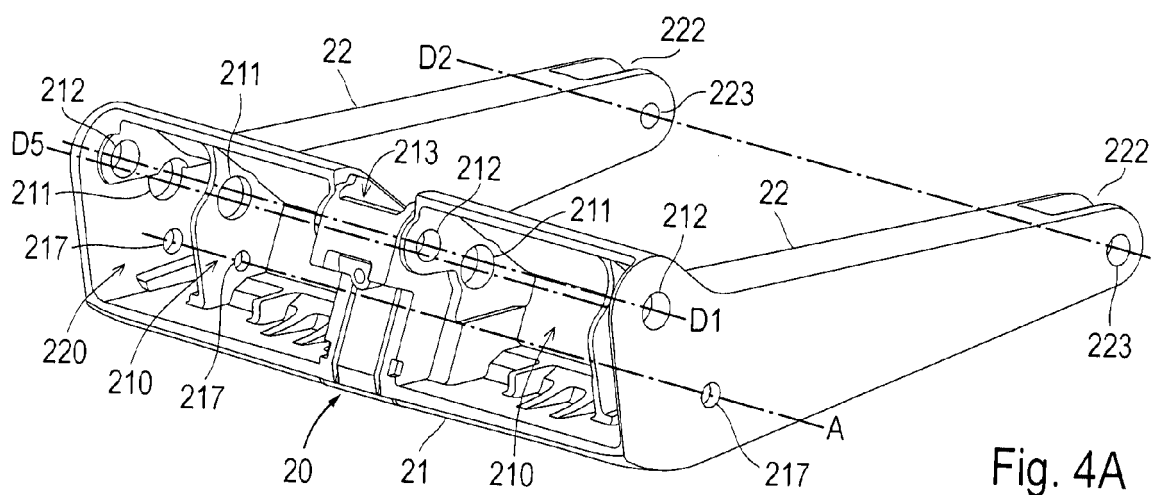
Fig. 3A

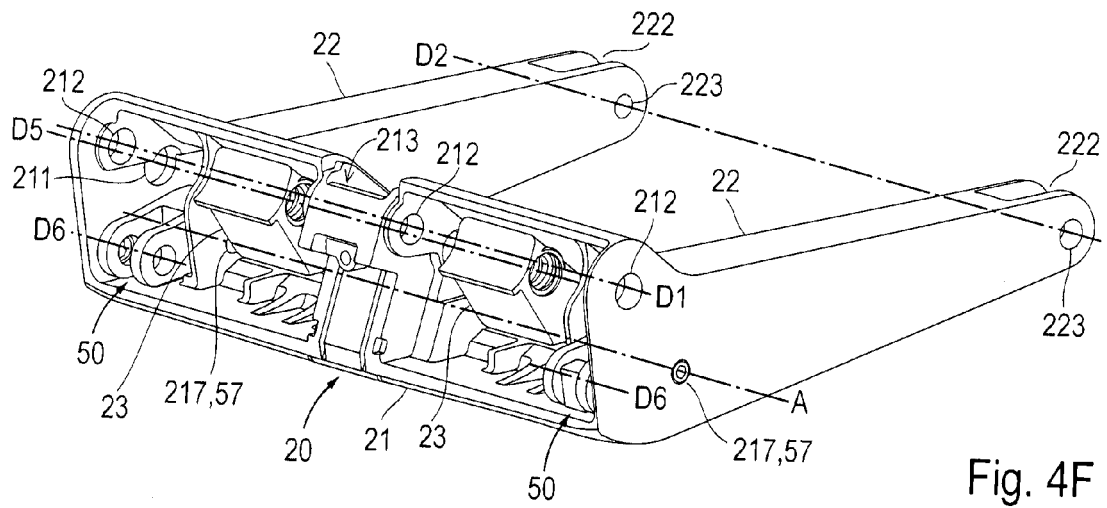
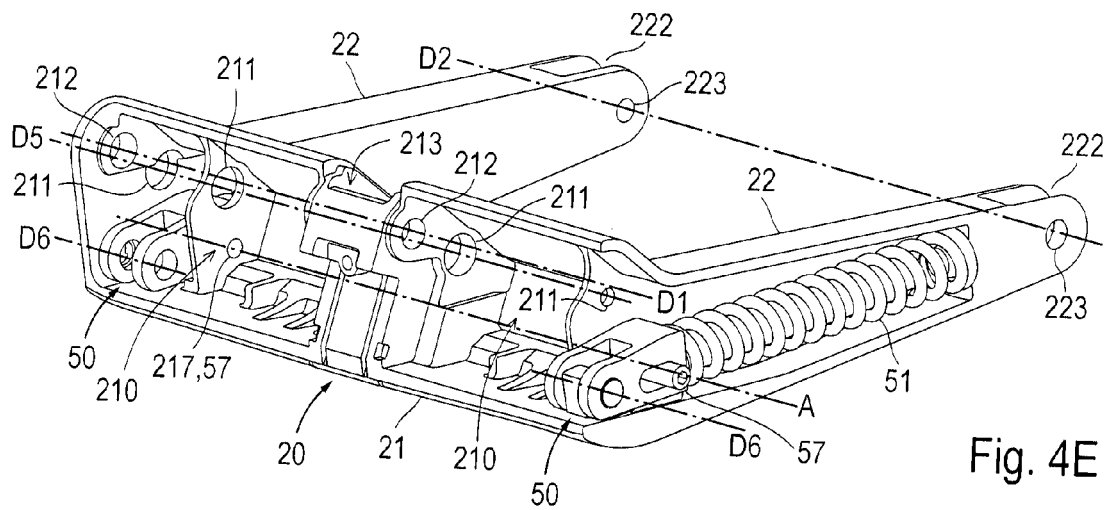
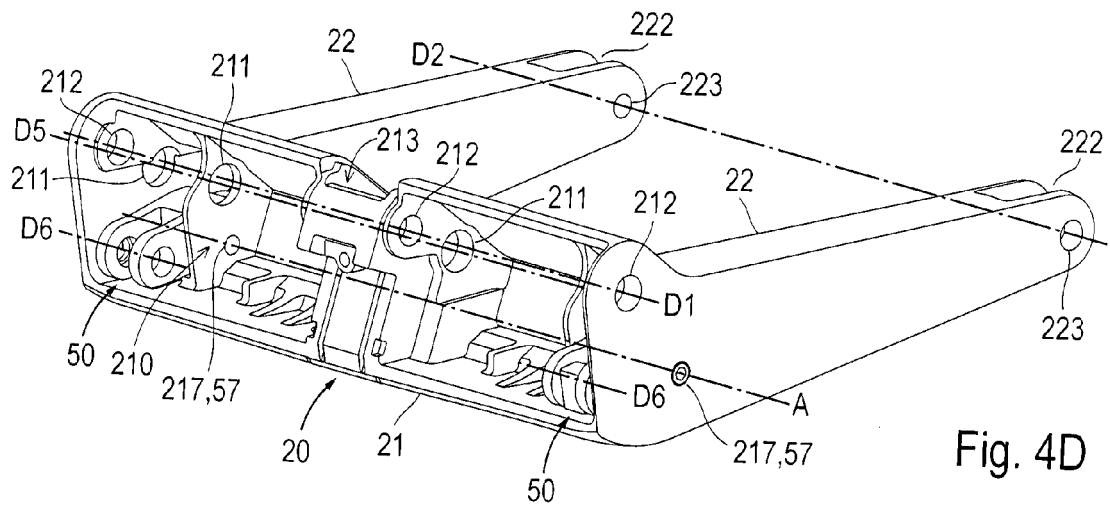












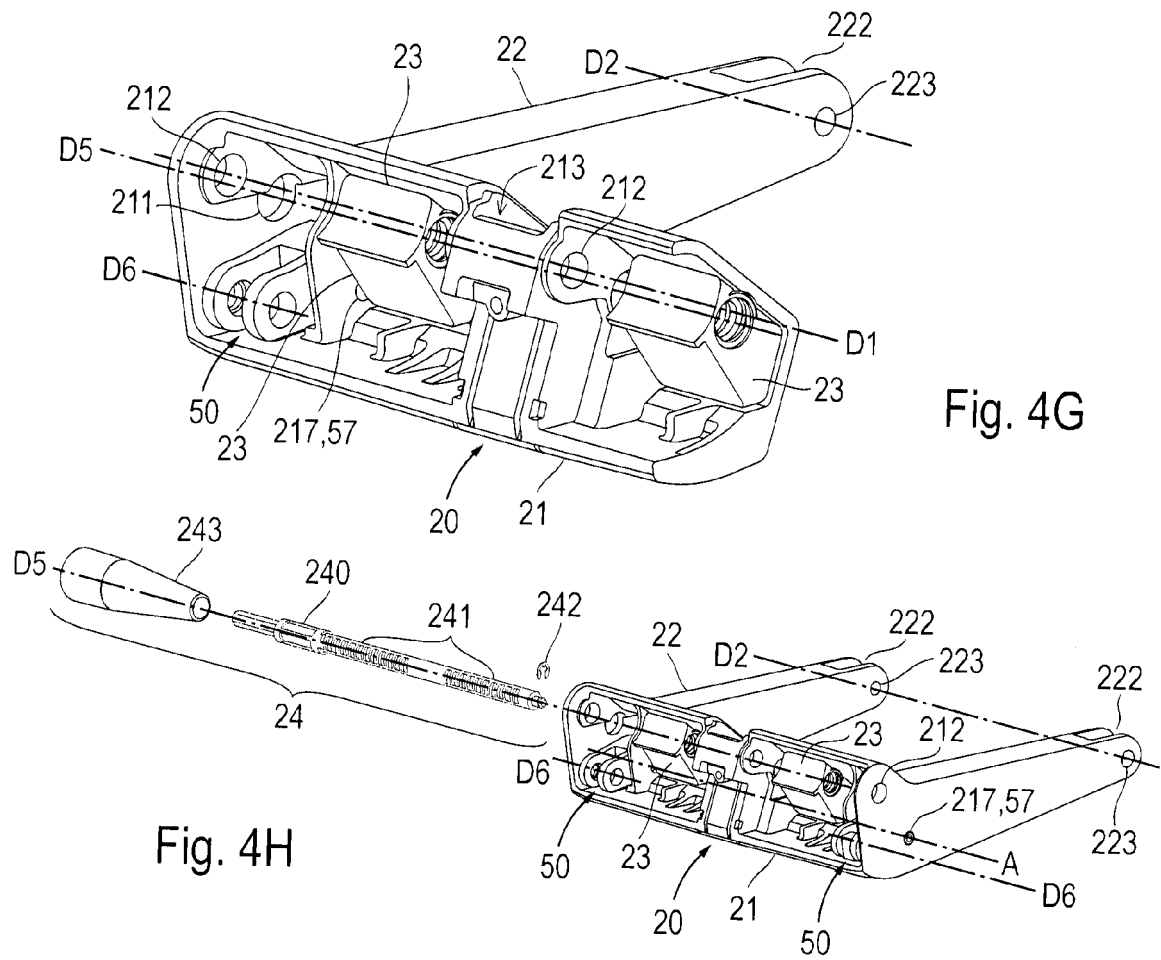


Fig. 4H

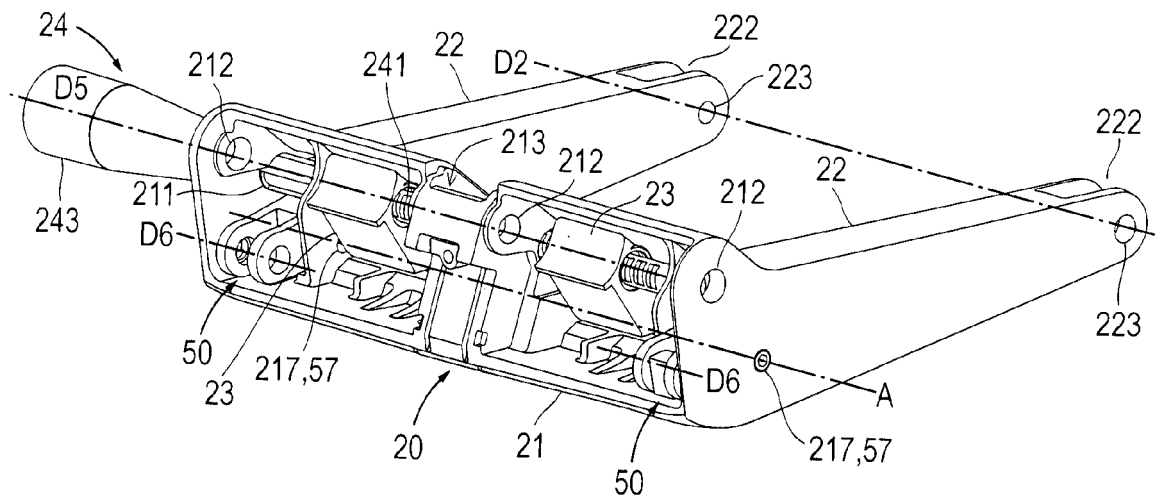
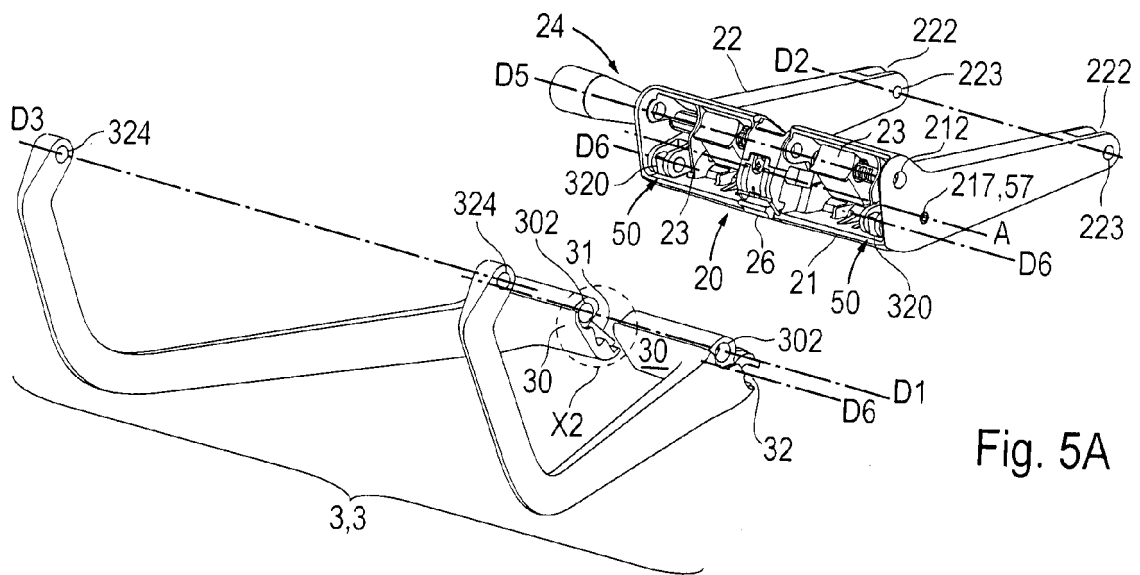
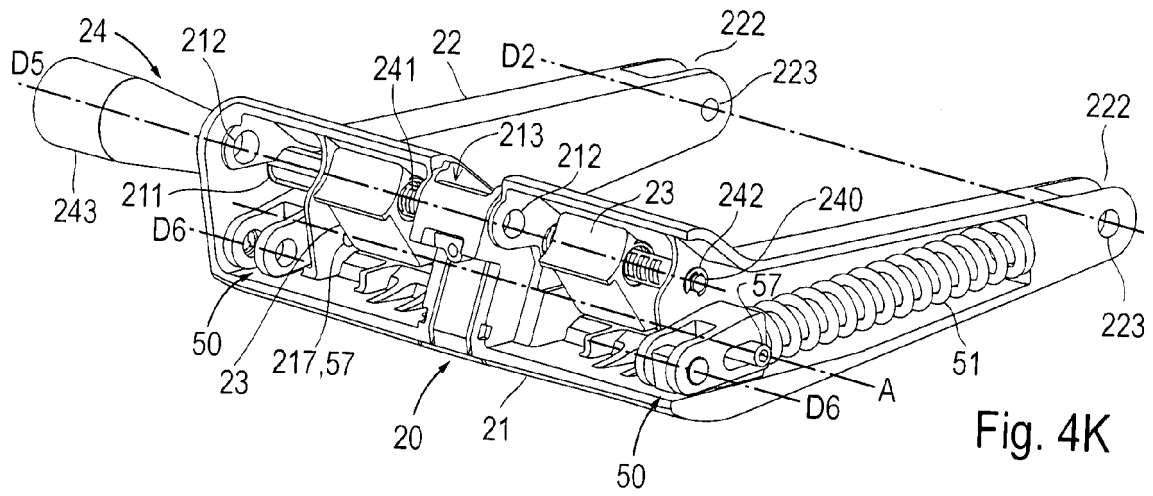


Fig. 4J



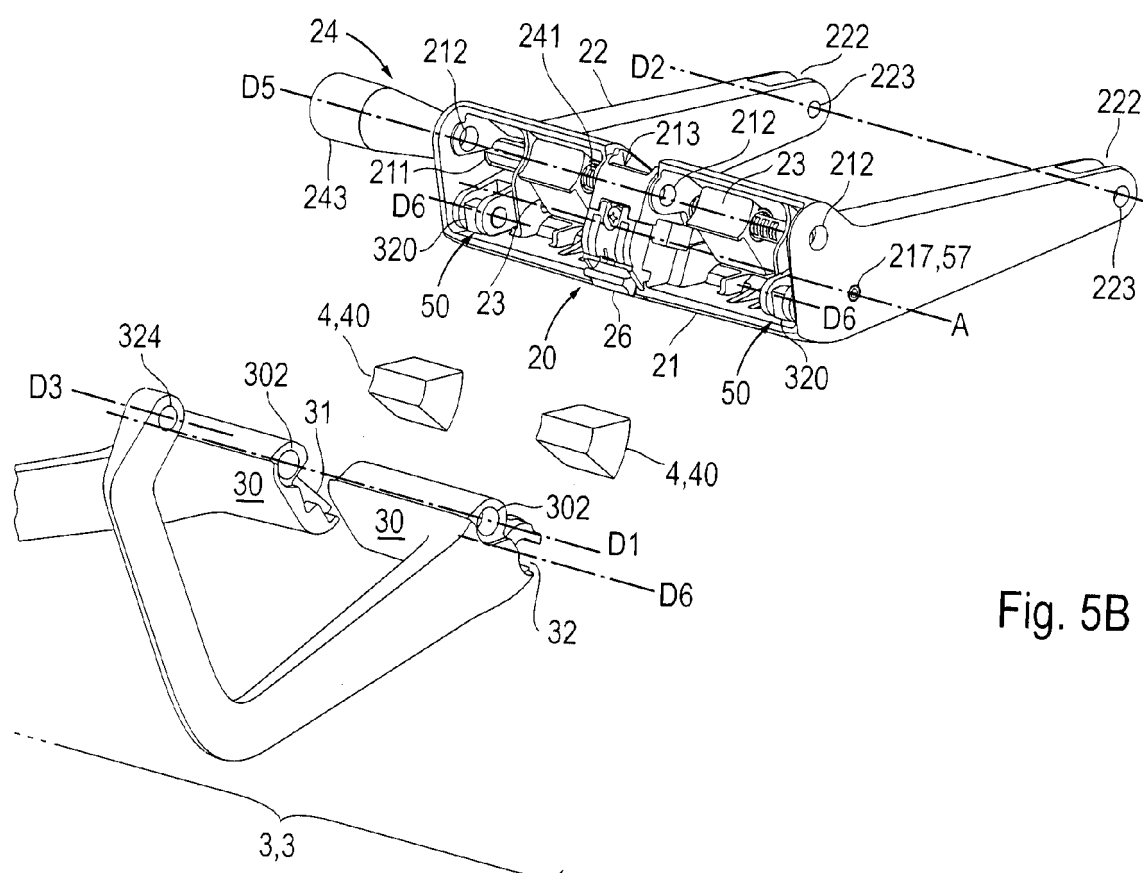


Fig. 5B

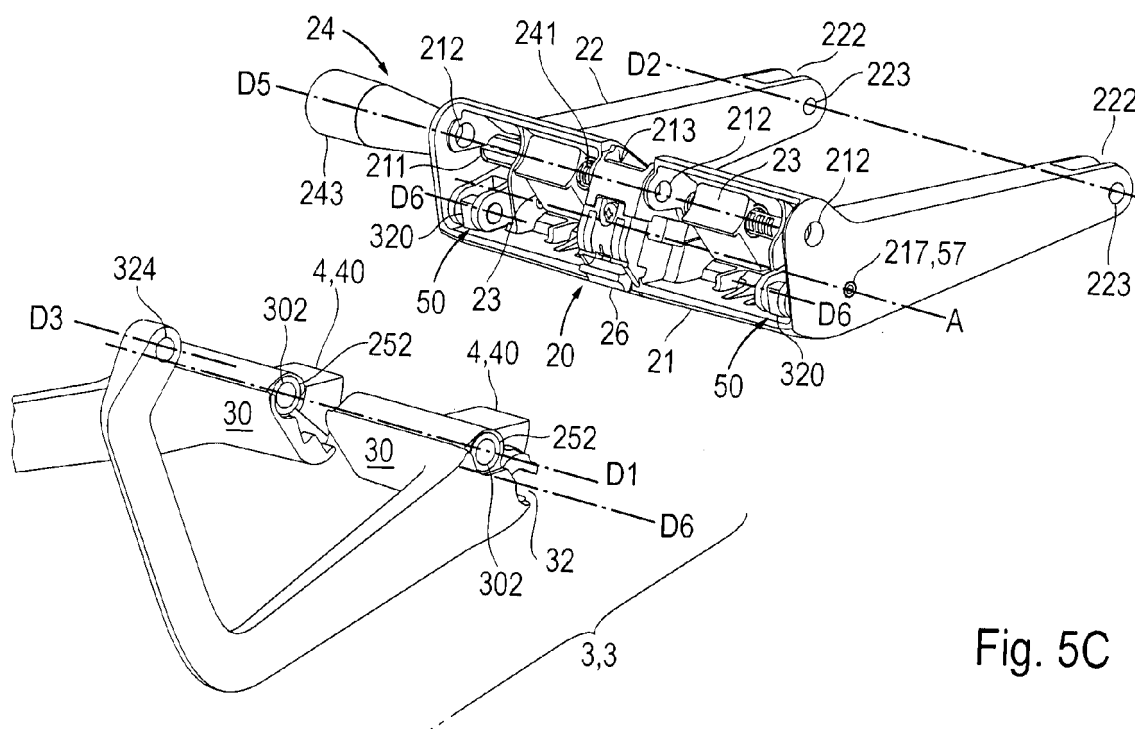


Fig. 5C

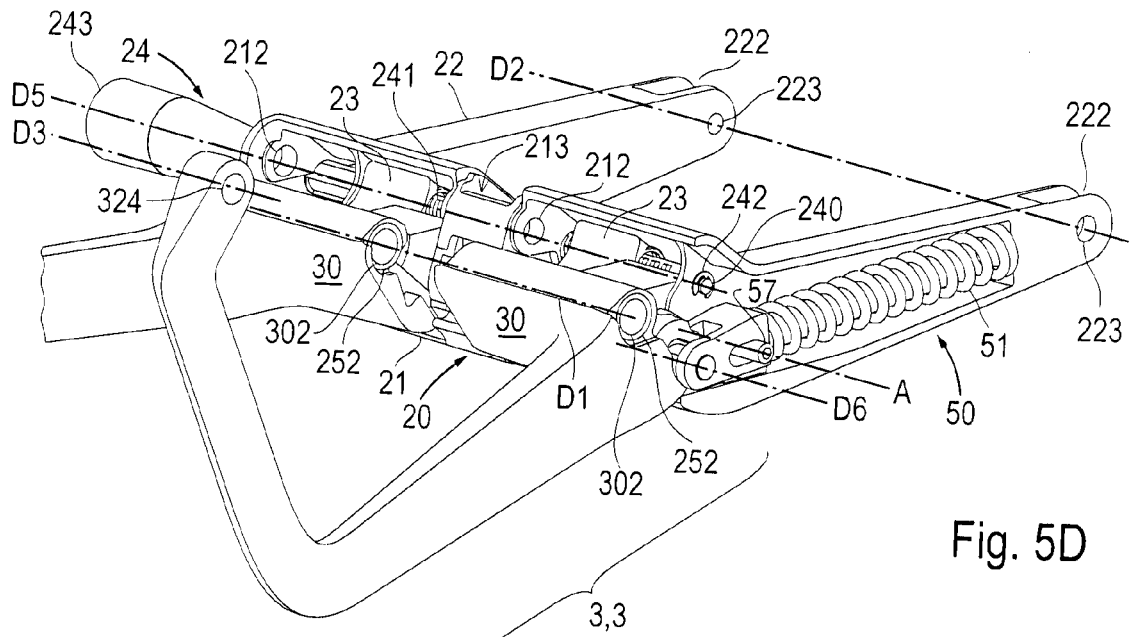


Fig. 5D

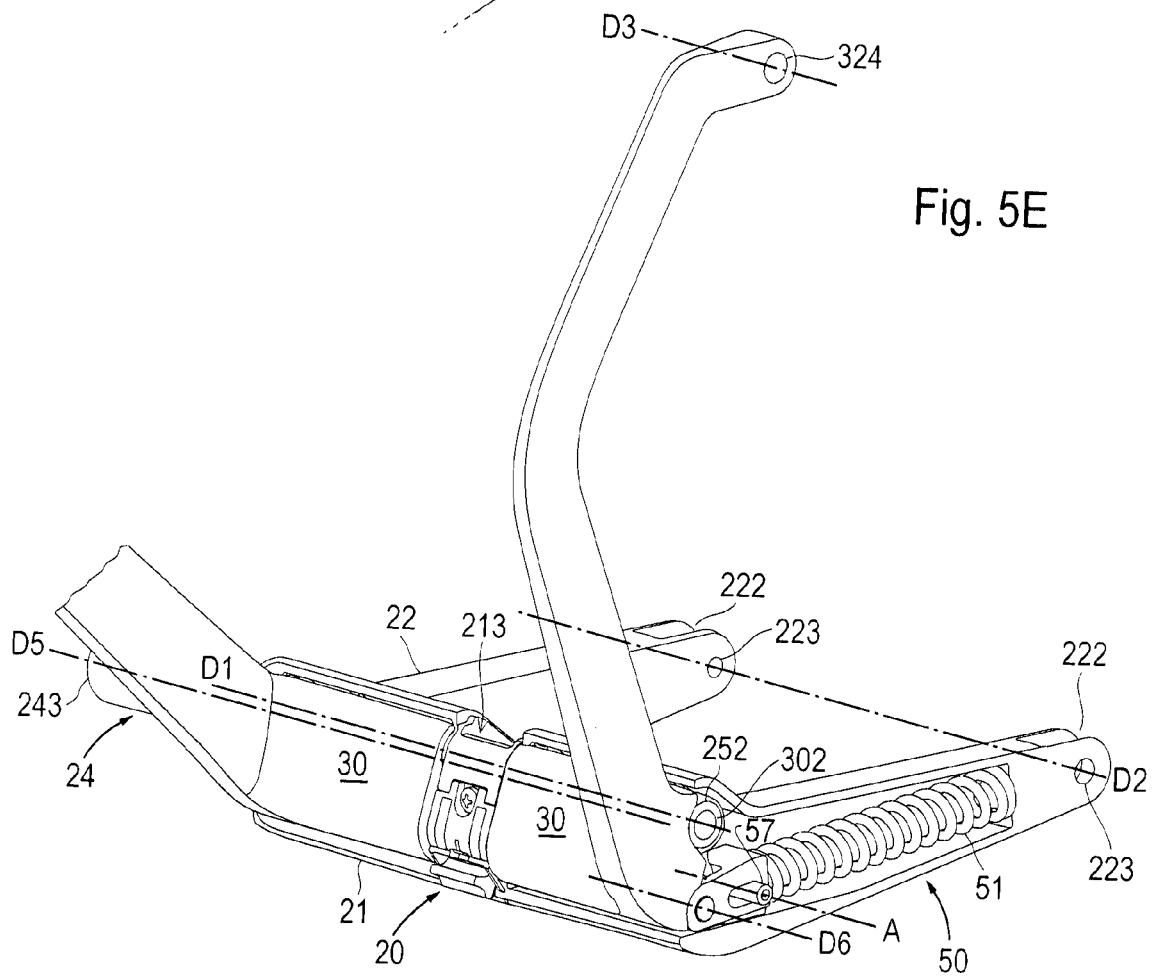
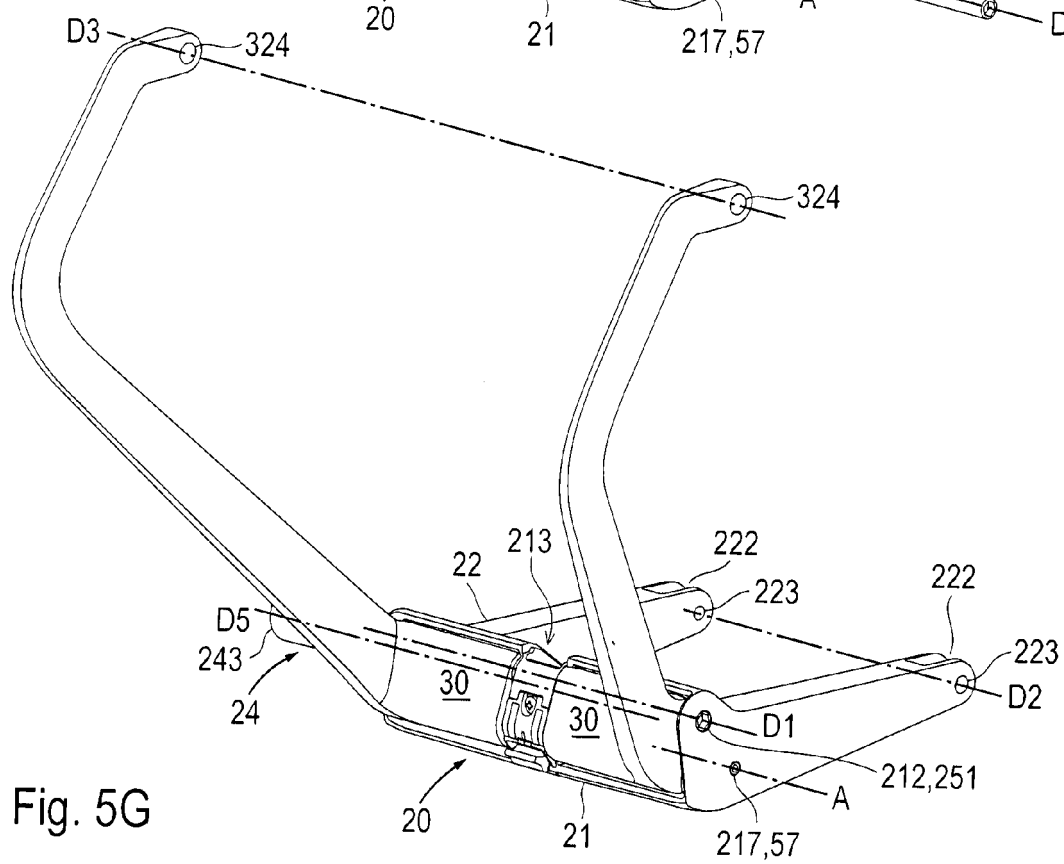
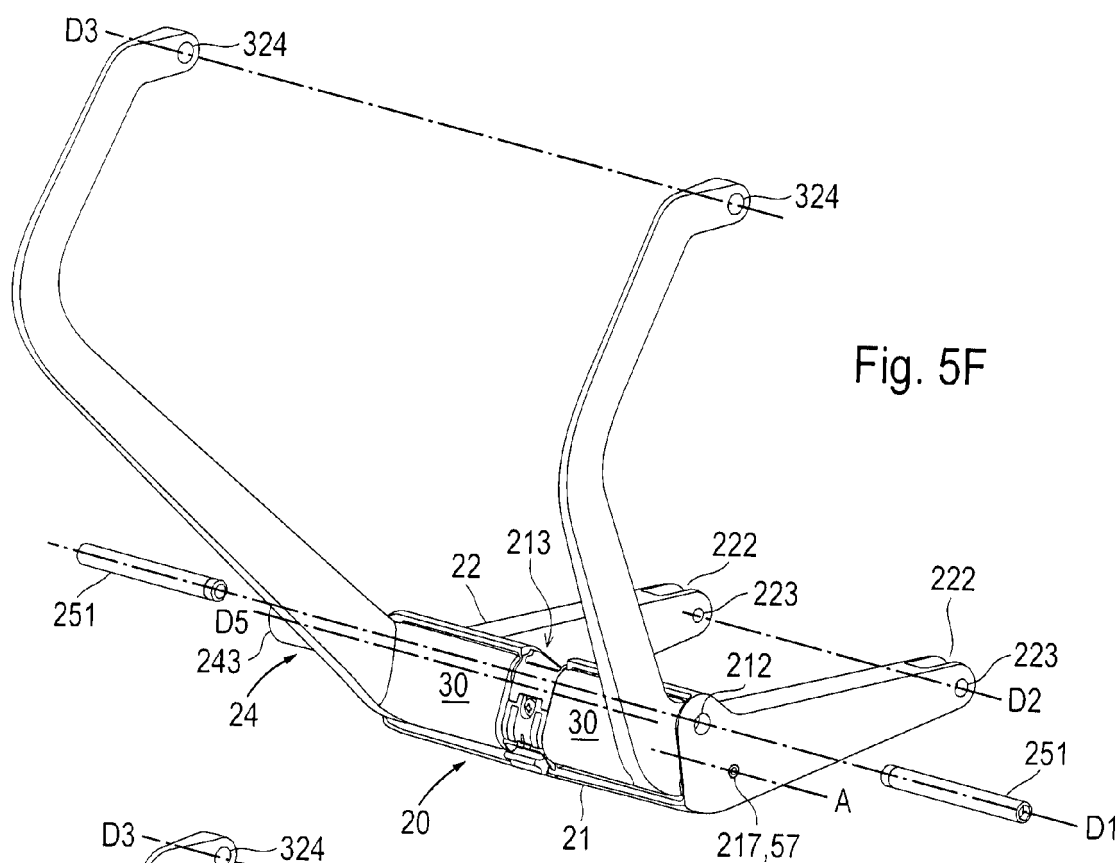
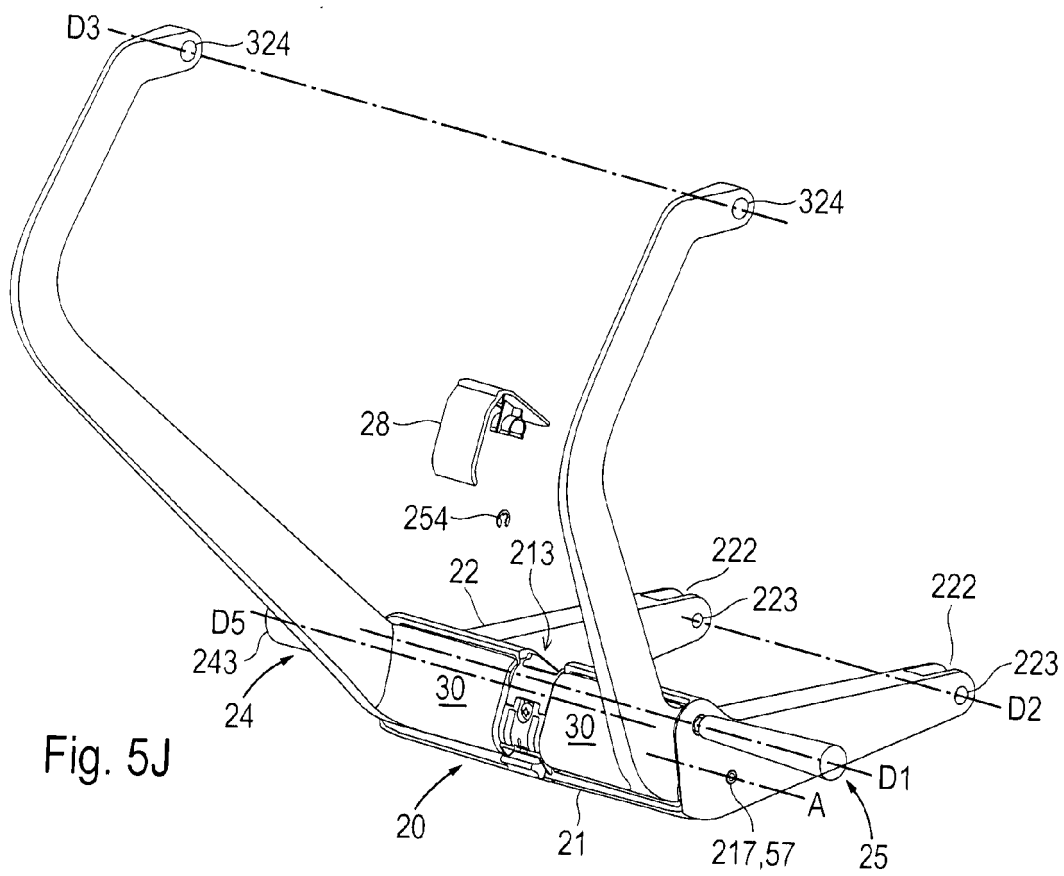
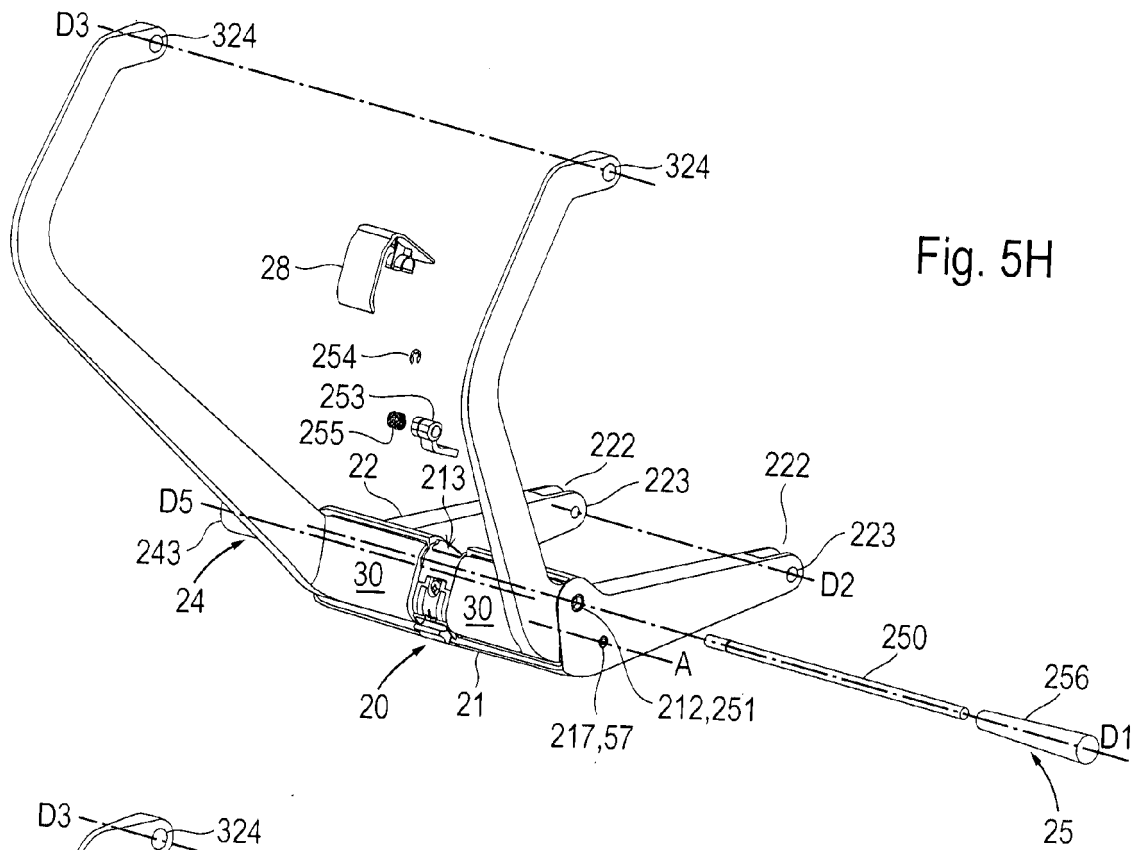
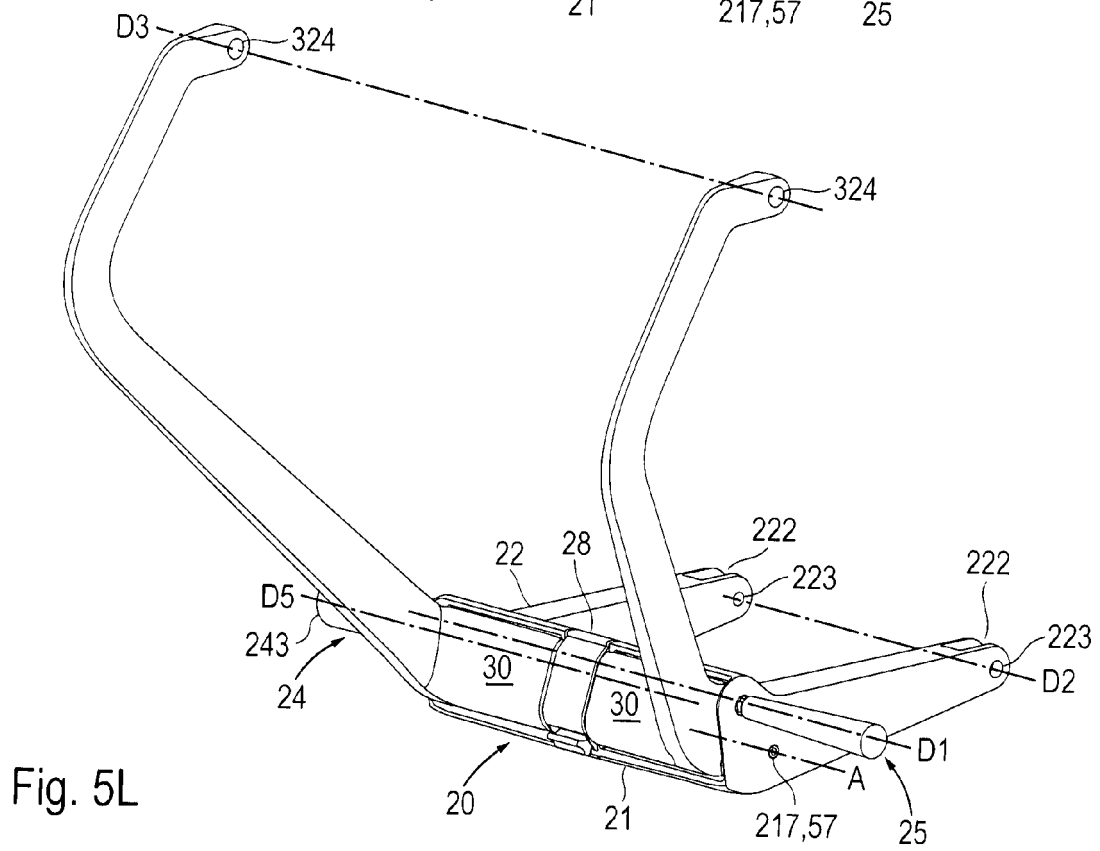
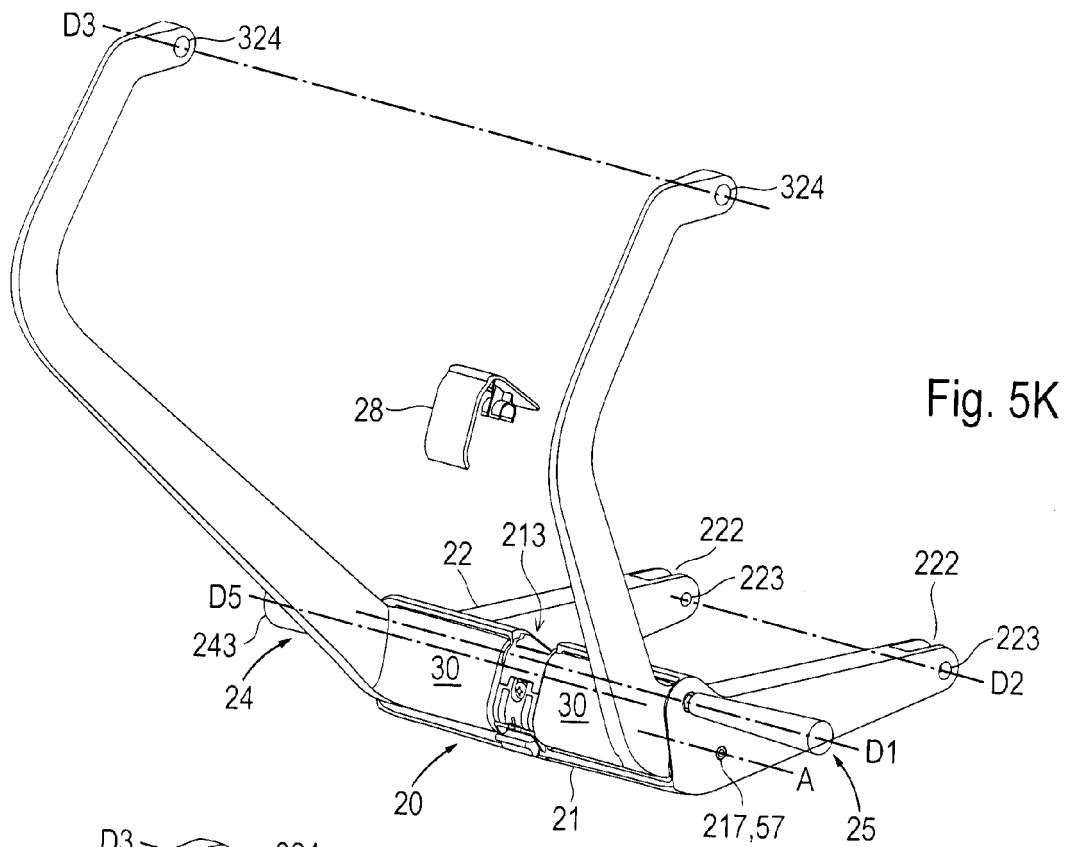


Fig. 5E









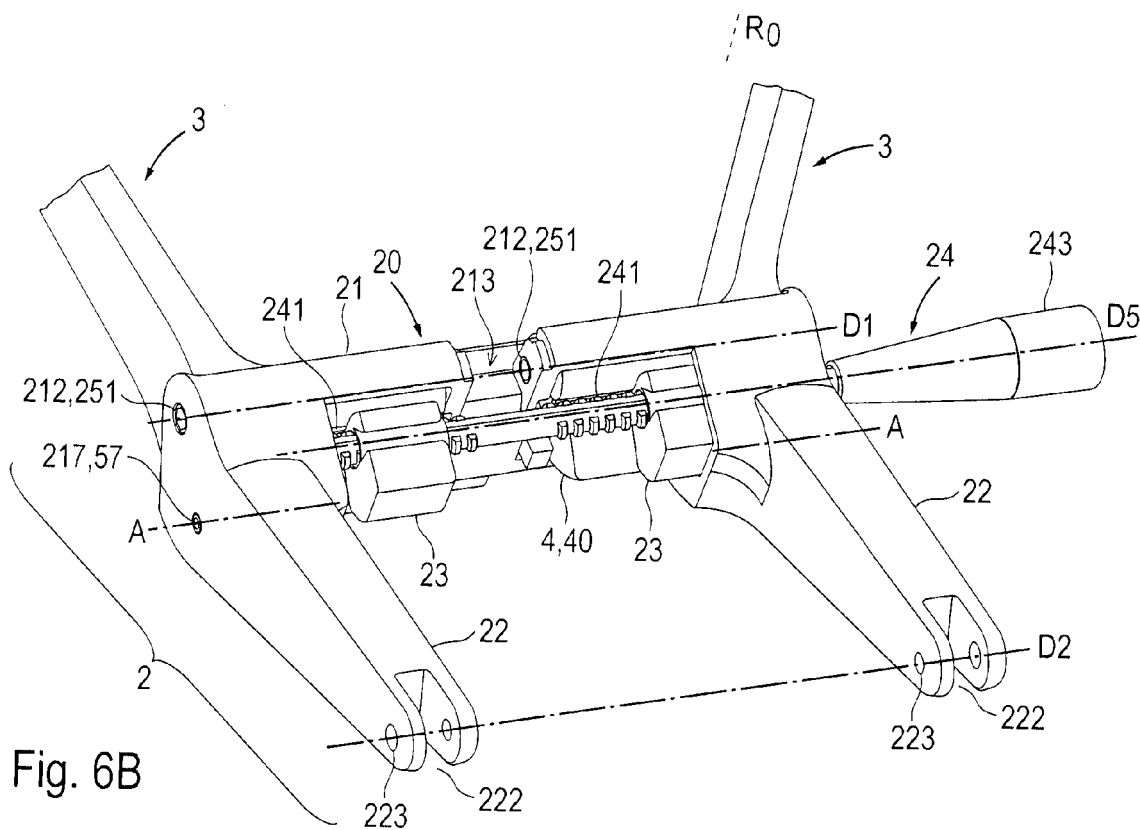
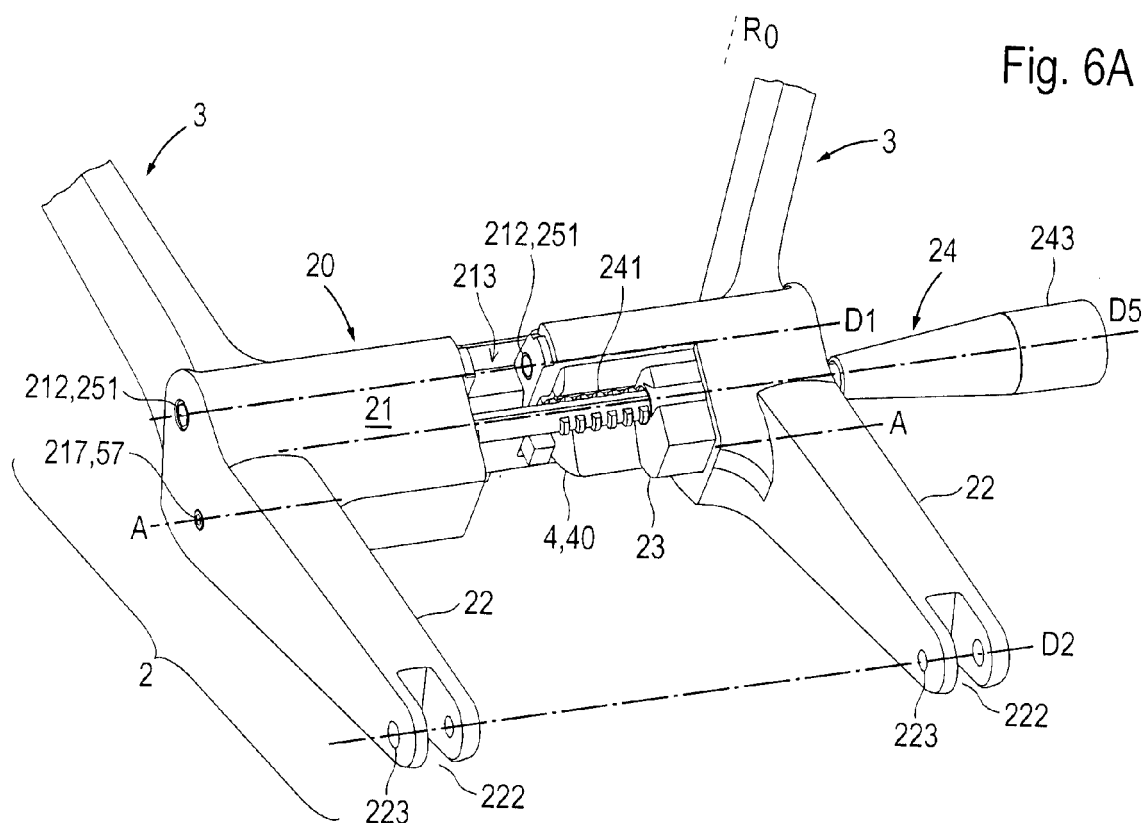


Fig. 7A

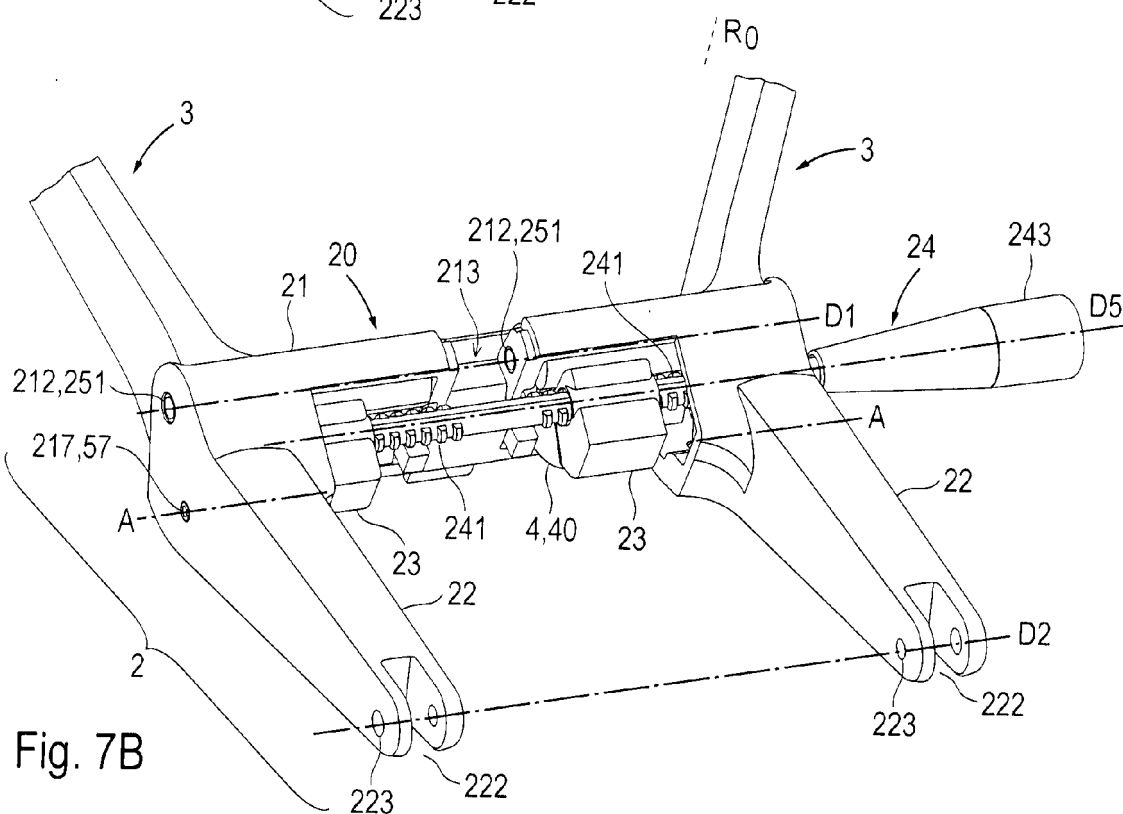
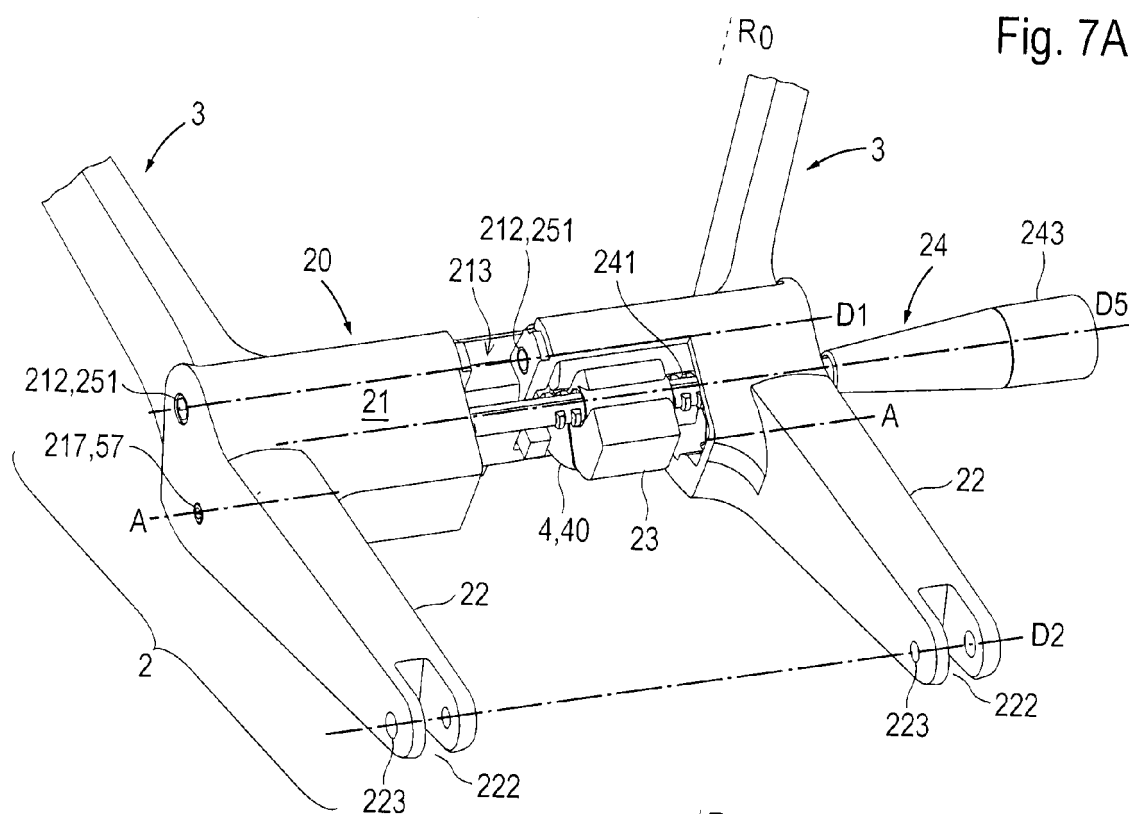


Fig. 7B

Fig. 7C

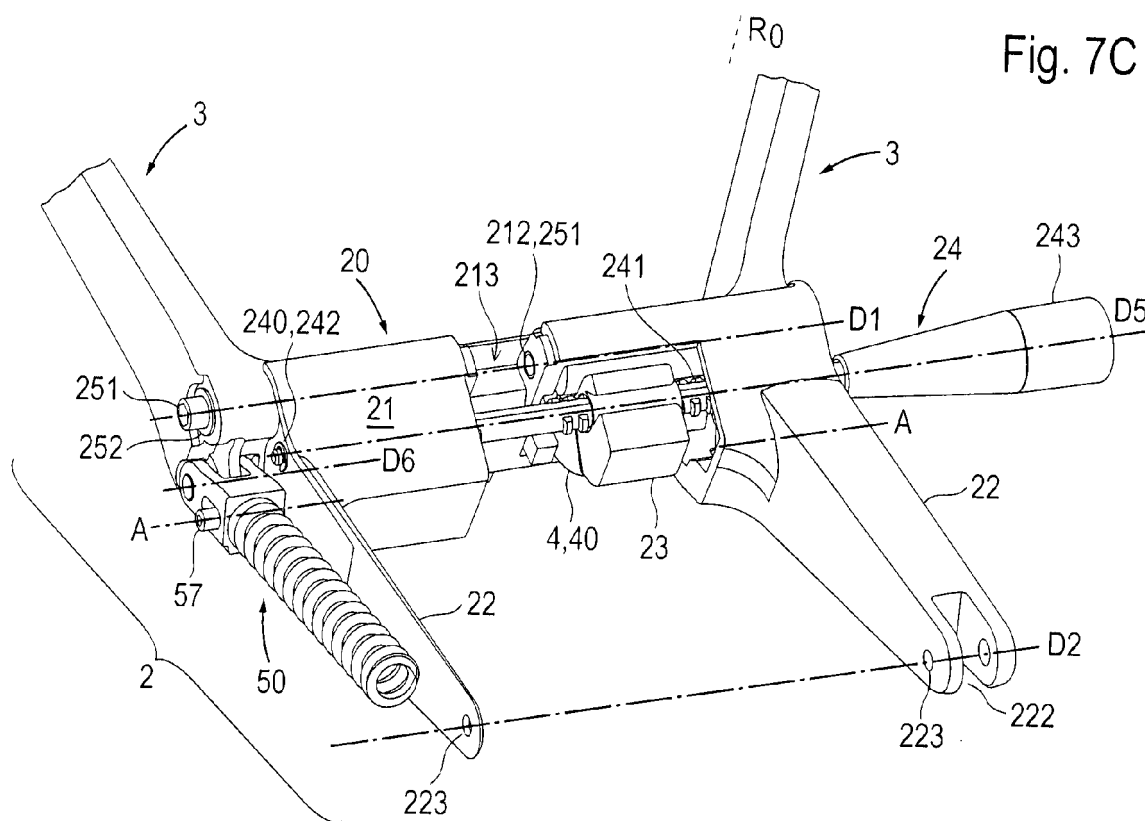
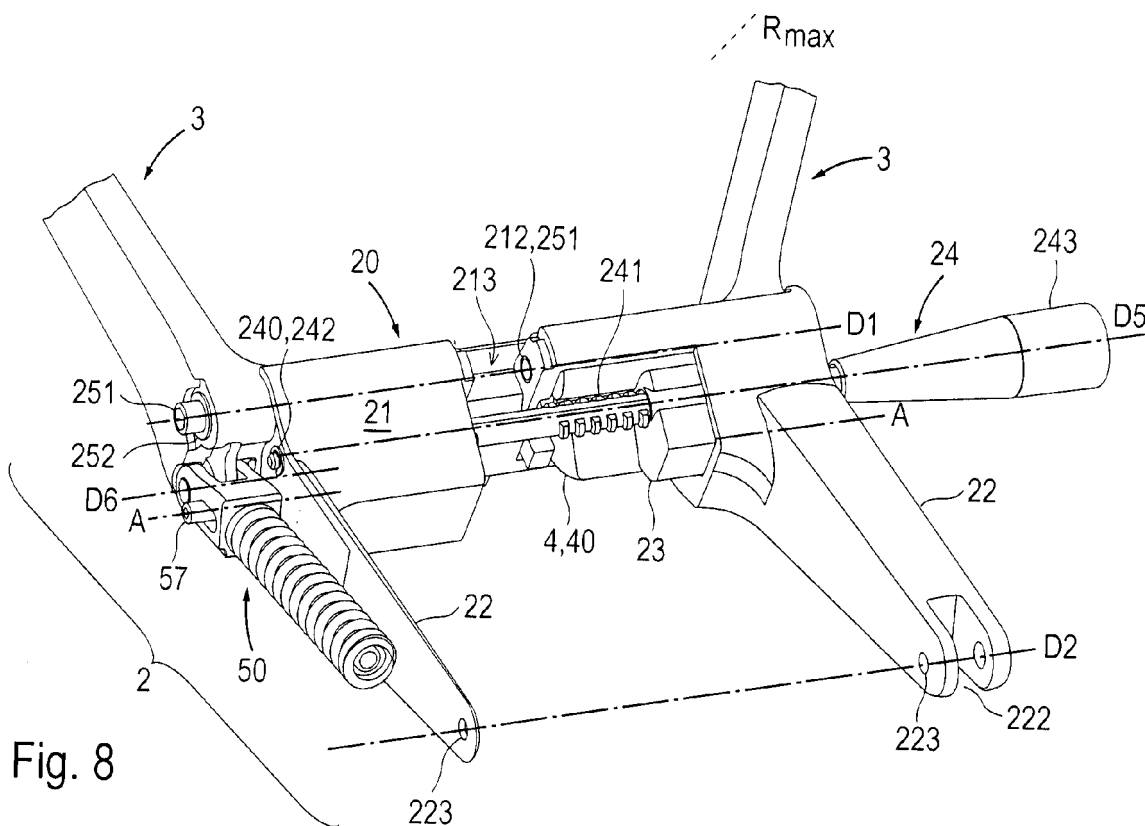
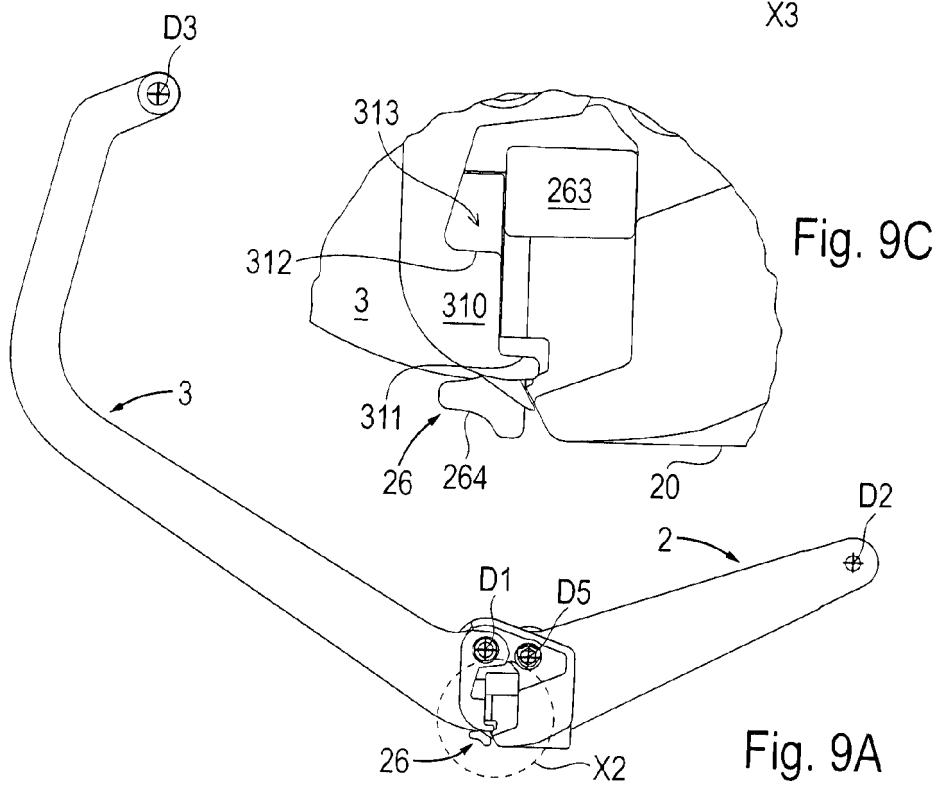
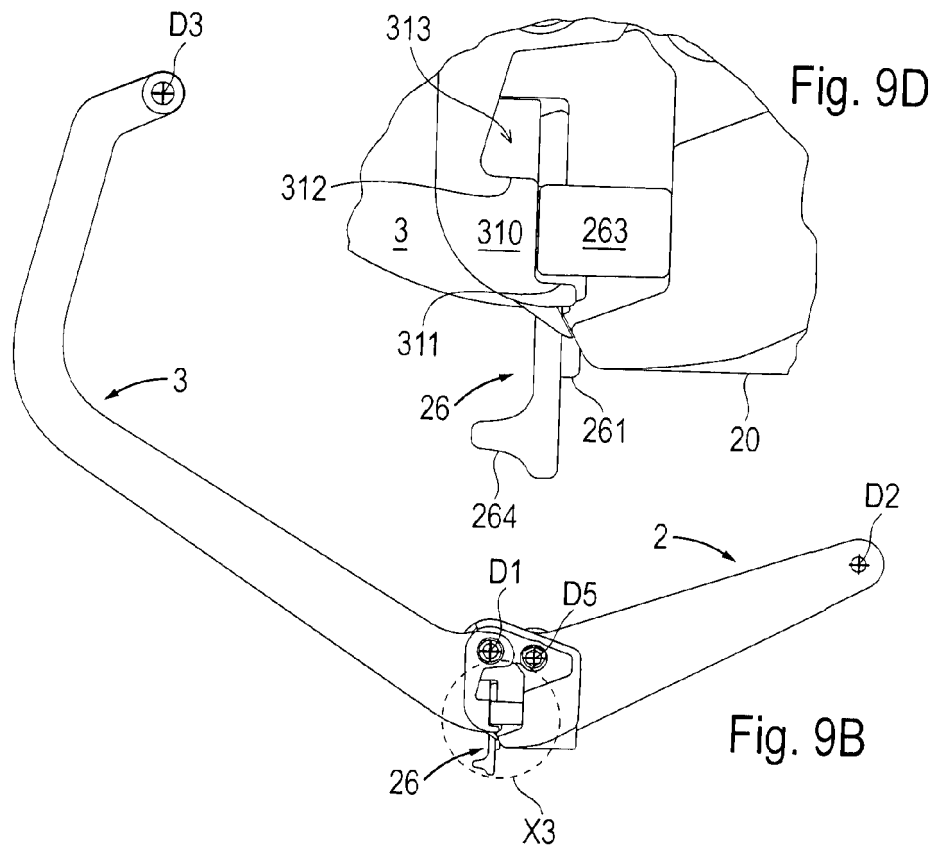


Fig. 8





**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- JP 10151033 A [0002]
- US 5713632 A [0002]
- EP 1401306 B1 [0003]
- WO 2007110729 A2 [0004]
- EP 1946676 B1 [0005]