



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 561 891 A2**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
10.08.2005 Patentblatt 2005/32

(51) Int Cl.7: **E05D 15/10**

(21) Anmeldenummer: **05001344.0**

(22) Anmeldetag: **24.01.2005**

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

(72) Erfinder: **Lorey, Franz**
36088 Hünfeld (DE)

(74) Vertreter: **Hebing, Norbert**
Patentanwalt,
Frankfurter Strasse 34
61231 Bad Nauheim (DE)

(30) Priorität: **06.02.2004 DE 102004006012**

(71) Anmelder: **EDAG Engineering + Design**
Aktiengesellschaft
36039 Fulda (DE)

(54) **Schwenkmechanismus zum Öffnen und Schliessen einer aus einem Türblatt und einem Türrahmen bestehenden Tür, insbesondere einer Fahrzeugtür**

(57) Die Erfindung beschreibt einen Schwenkmechanismus zum Öffnen und Schließen einer Tür, welche aus einem Hauptparallelogrammgetriebe (1, 2) und Verstellmittel besteht, mit denen die Geometrie des Hauptparallelogrammgetriebes (1, 2) bzw. die Lage von Lagerpunkten verstellt werden kann. Die Verstellmittel können z. B. eine Längenänderung der vorderen Hauptkurbelarme (1) vorsehen, kurz bevor die Schließposition der Tür erreicht ist. Die Änderung der Lage eines Lagerpunktes kann mit Hilfe eines Steuerparallelogrammgetriebes (6) erfolgen. Mit dem Hauptparallelogrammgetriebe wird im Prinzip eine Orbitalbewegung des Türblat-

tes erzielt. Mittels des Steuerparallelogrammgetriebes (6), das sich zwischen dem vorderen Hauptkurbelarm (1) des Hauptparallelogrammgetriebes und dem Rahmen (3) befindet, wird dessen Schwenkachse so modifiziert, dass der vordere Hauptkurbelarm (1) zunächst im Wesentlichen eine parallele Bewegung zur Türöffnung durchführt, bevor es in eine Schwenkbewegung übergeht.

Beide vorgehensweisen haben den vorteil, dass die verriegelung der vorderen Türkante mittels eines in eine buchse am türrahmen eingeführten zapfens erfolgen kann und somit kein beweglicher Riegel notwendig ist.

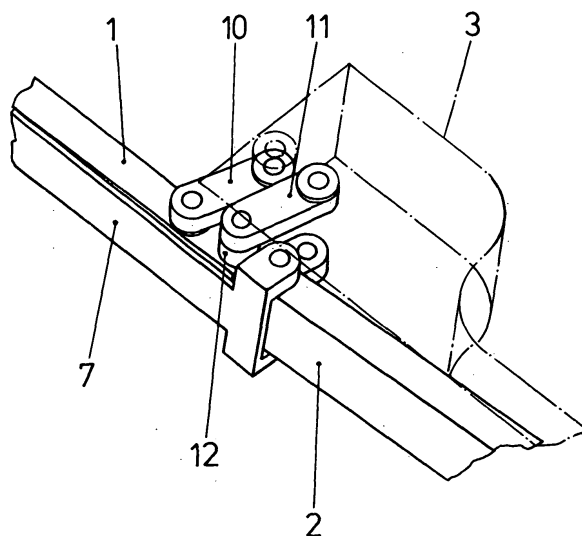


Fig. 10

EP 1 561 891 A2

Beschreibung

[0001] Typischerweise ist das Türblatt einer Fahrzeugtür so an dem Pfosten eines Türrahmens angeschlagen, dass es zum Öffnen der Tür um eine feststehende vertikale Achse geschwenkt wird.

[0002] Ein solcher Mechanismus ist einfach zu realisieren. Er hat aber u.a. den Nachteil, dass zur vollständigen Freigabe der Türöffnung das Türblatt um 90° nach außen geschwenkt werden muss, was aber nicht immer möglich ist. Aber selbst wenn dies der Fall ist, versperrt wegen der Dicke des Türblattes dessen Querschnitt einen Teil der Türöffnung.

[0003] Es sind daher auch schon Schiebetüren vorgeschlagen worden, bei denen das Türblatt parallel zur Türöffnung bewegt wird und dabei in von der Türöffnung weg führenden Schienen geführt ist.

[0004] Eine solche Führung hat aber den Nachteil, dass die Schienen bei geschlossener Tür offen liegen und daher leicht verschmutzen.

[0005] Die Erfindung beruht somit auf dem Problem, eine Tür zu schaffen, deren Türöffnung bei geöffneter Tür möglichst weitgehend frei liegt, deren Mechanismus leicht zu realisieren ist und die wenig Wartung benötigt.

[0006] Zur Lösung des Problems sieht die Erfindung einen Schwenkmechanismus zum Öffnen und Schließen einer aus einem Türblatt und einem Türrahmen bestehenden Tür vor, bei dem

ein Hauptparallelogrammgetriebe mit einem vorderen Hauptkurbelarm und einem hinteren Hauptkurbelarm vorgesehen ist, die jeweils einerseits am Türrahmen und andererseits am Türblatt gelagert sind, wobei die türrahmenseitige Lagerung des vorderen Hauptkurbelarmes nahe der Türöffnung erfolgt, und wobei

das Hauptparallelogrammgetriebe Verstellmittel aufweist, mit denen dessen Geometrie derart veränderbar ist, dass bei Annäherung des Türblatts an den Türrahmen der türrahmenseitige Lagerpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes zusätzlich zu der zur Grundgeometrie gehörenden Schwenkbewegung in Richtung auf den benachbarten Türrahmenabschnitt verschoben wird.

[0007] Bei der Verwendung eines reinen Hauptparallelogrammgetriebes gemäß dem ersten Merkmal würde das Türblatt beim Öffnen und Schließen stets parallel zur Türöffnung ausgerichtet geführt, weil die Seiten des Türblattes, an denen die Hauptkurbelarme gelagert sind, jeweils auf einer Kreisbahn um die Achsen der Hauptkurbelarme am Türrahmen bewegt werden. Auf diese Weise lässt sich die Türöffnung vollständig frei legen.

[0008] Problematisch ist bei einer solchen Bewegungsbahn allerdings die Verriegelung des Türblattes. Da aufgrund der Kinematik eines Parallelogrammgetriebes die Bewegung des Türblattes nahe der Türöffnung in etwa senkrecht dazu erfolgt, sind an beiden Türändern Schlösser mit beweglichen Riegeln vorzusehen, die eine Aufnahme für einen Zapfen einer Tür sperren,

sobald sich das Türblatt in der Türöffnung befindet. Da ein solches Schloss sowohl am vorderen Tür rand als auch am hinteren Tür rand notwendig ist, ist der Aufwand zum Verriegeln der Tür im Tür rahmen sehr aufwändig. Daher sieht die Erfindung eine Ausgestaltung gemäß dem zweiten Merkmal vor.

[0009] Demnach besteht der Clou der Erfindung somit darin, die Geometrie des Hauptparallelogrammgetriebes zu verändern. Insbesondere soll das Parallelogramm gestreckt werden, wenn sich das Türblatt der Schließstellung im Tür rahmen nähert bzw. sich in dieser Schließstellung befindet. Dadurch wird der sich aus der Grundgeometrie ergebenden Kreisbewegung der vorderen Kante des Türblattes, in dem sich der Zapfen befindet, eine Längsbewegung überlagert, so dass die Geometrie des z. B. aus einem Zapfen und einer Buchse bestehenden Schlosses so ausgelegt werden kann, dass der Zapfen am Türblatt in die in der Türblattebene liegende Buchse eingeführt wird, so dass er - in Querrichtung zur Türrahmenebene betrachtet - hinter einer von der Buchsenwand gebildeten Sperre liegt. Damit kann bei einem Aufbruchsversuch die Tür zumindest nicht zu leicht quer zur Türrahmenebene aus dem Tür rahmen gerissen werden.

[0010] Die Veränderung der Geometrie kann entweder durch eine Änderung der effektiven Länge des vorderen Hauptkurbelarmes oder durch eine Verlagerung des hinteren Lagerpunktes des Hauptkurbelarmes in Richtung auf den Rahmenabschnitt erfolgen, in dem sich das Schloss befindet.

[0011] Für die erste Alternative bietet sich z. B. an, den Hauptkurbelarm als Teleskopstange auszuführen, wobei durch eine in der Teleskopstange angeordnete Feder die beiden Teleskopstangenteile auseinander gedrückt werden. Um dies in Abhängigkeit von der Schließbewegung zu steuern, ist eine Kulissee vorgesehen, in der ein Kulissenstein geführt ist, der mit einem der Teleskopstangenteile verbunden ist. Am Ende der Schließstellung erlaubt die Kulissee, dass sich die beiden Teleskopstangenteile auseinander bewegen, wodurch der Hauptkurbelarm verlängert wird.

[0012] Eine andere Möglichkeit besteht darin, den vorderen Hauptkurbelarm aus zwei Hebeln etwa gleicher Länge zusammen zu setzen, die über ein Scharnier gelenkig miteinander verbunden sind. Eine Spannfeder hält die beiden Hebel in eine leicht geknickte Stellung, so dass die Länge des Hauptkurbelarmes, definiert durch den Abstand seiner Lagerpunkte, verkürzt ist. Die beiden Hebel werden kurz vor dem vollständigen Schließen der Tür gegen die Kraft der Spannfeder in eine mehr gestreckte Lage gebracht, indem der hintere Hauptkurbelarm gegen einen der Hebel drückt. Diese Ausführung ist relativ leicht zu realisieren. Um sicherzustellen, dass die Hebel ansonsten die geknickte Stellung beibehalten, wird eine Sperreinrichtung vorgesehen, die ebenfalls vom Hauptkurbelarm betätigt wird.

[0013] Wie schon erwähnt, besteht eine andere Lösung darin, einen der Lagerpunkte des vorderen Haupt-

kurbelarmes, vorzugsweise dessen Lagerpunkt am Tür-
rahmen, zu verschieben. Dazu kann ein feststehender
Lagerstift, der in einem Langloch am vorderen Haupt-
kurbelarm gleitet, eingesetzt werden. Mittels einer Fe-
der zwischen dem Lagerstift und dem Kurbelarm wer-
den diese so gegeneinander vorgespannt, dass sich der
Lagerstift in einer Position des Langloches befindet, bei
der die beiden Lagerstellen des Hauptkurbelarmes am
Türblatt bzw. am Türrahmen relativ nahe zueinander lie-
gen. Eine Streckung, d. h. eine Verschiebung des La-
gerstiftes im Langloch zur Vergrößerung des Abstandes
zwischen den Lagerpunkten, erfolgt durch eine
Zwangsführung des Zapfens in der Buchse am Türrah-
men. Um diese Streckung beim Schließen der Tür zu
erlauben und ansonsten zu verhindern, ist eine Sperr-
einrichtung zwischen Lagerstift und Hauptkurbelarm
vorgesehen, die vorzugsweise aus einem Ring mit einer
Ausnehmung und einer in die Ausnehmung passenden
Raste besteht.

[0014] Zur Verschiebung des türrahmenseitigen La-
gerpunktes kann aber auch eine ortsfeste Kulis-
se ausgebildet sein, in der ein Kulissenstein am vorderen
Hauptkurbelarm verschiebbar gelagert ist. Die Steuer-
ung der Verschiebung kann dabei mittels eines Lenkers
erfolgen, der drehbar am hinteren Hauptkurbelarm be-
festigt ist. Der hintere Lagerpunkt des Hauptkurbel-
armes kann aber auch an einem Steuerhebel gelagert
werden, wobei die Verstellung des Steuerhebels eben-
falls mit einem Lenker, der mit dem Hauptlager-
schwenkbar verbunden ist, erfolgt. Die Lagerung des
Lenkers am Steuerhebel kann dabei mit der Lagerachse
des Hauptkurbelarmes am Steuerhebel übereinstim-
men oder davon verschieden sein.

[0015] Bei einer Tür, insbesondere bei einer Fahr-
zeugtür, werden sowohl an deren Unter- als auch an de-
ren Oberseite derartige Schwenkmechanismen vorge-
sehen. Diese werden dann vorzugsweise miteinander
synchronisiert.

[0016] Der Schwenkmechanismus kann ebenfalls in
geeigneter Weise mit einer Längsführung der Tür kom-
biniert werden.

[0017] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung mit
einem Hauptparallelogrammgetriebe bestehend aus ei-
nem vorderen Hauptkurbelarm und einem hinteren
Hauptkurbelarm, die jeweils einerseits am Türrahmen
und andererseits am Türblatt gelagert sind, wobei die
türrahmenseitige Lagerung des vorderen Hauptkurbel-
armes nahe der Türöffnung erfolgt, sieht ein Steuerpar-
allelogrammgetriebe zwischen dem rahmenseitigen
Ende des vorderen Hauptkurbelarmes und dem Türrah-
men vor, wobei dessen Steuerkurbeln in der
Schließstellung des Mechanismus in etwa senkrecht
zur Türöffnungsebene ausgerichtet sind.

[0018] Dies hat den folgenden Effekt: Die Schwenk-
achse, um die sich der vordere Hauptkurbelarm dreht,
ist nicht ortsfest am Rahmen, sondern beweglich und
führt aufgrund der Ausrichtung der Steuerkurbel beim
Öffnen der Tür zunächst eine Parallelbewegung zur

Türöffnung durch. Dies hat zur Folge, dass der vordere
Rand der Tür, an der die vordere Hauptkurbel drehbar
gelagert ist, eine entsprechende Bewegung durchführt,
so dass zum Verriegeln dieses Türandes lediglich ein
Zapfen notwendig ist, der in eine entsprechende Buch-
se im Türrahmen eingeführt wird. Zapfen und Buchse
sind parallel zur Türöffnung ausgerichtet, was zur Folge
hat, dass dieser Türrand in der geschlossenen Stellung
nicht senkrecht zur Türöffnung bewegt werden kann.
Auf einen gesonderten Riegel kann somit an dieser Stel-
le verzichtet werden.

[0019] Da die Lagerung des vorderen Hauptkurbel-
armes am Türblatt und damit der vordere Türblatttrand
beim Öffnen der Tür zunächst im Wesentlichen in der
Türöffnungsebene verbleibt, muss zwangsläufig der
hintere Türblatttrand eine Bewegung senkrecht dazu
ausführen, was zur Folge hat, dass hier ein klassisches
Schloss mit einem beweglichen Riegel vorgesehen wer-
den muss, um die Tür im Rahmen gegen unbefugtes
Öffnen zu sichern. Da die Tiefe der Buchse zur Aufnah-
me des Zapfens nicht sehr groß ist, brauchen die Steuer-
kurbeln nur gerade so lang sein, um gerade ein Her-
ausziehen des Zapfens aus der entsprechenden Buchse
zu bewerkstelligen.

[0020] Beim weiteren Ausstellen der Tür, d. h. bei grö-
ßeren Schwenkwinkeln des Hauptkurbelarmes, muss
der vordere Hauptkurbelarm in eine Schwenkbewegung
übergehen, was zur Folge hat, dass die beiden Steuer-
kurbeln sich überkreuzen, wodurch die beiden Haupt-
kurbelarme in etwa gleich gerichtete Bewegungen
durchführen, bis hin zu relativ großen Öffnungswinkeln,
bei denen das Türblatt weit aus der Türöffnung heraus
geführt ist. Um die Überkreuzung zu erreichen, müssen
die Steuerkurbeln in verschiedenen Ebenen angeord-
net sein. Um weiterhin die Verbindung des vorderen
Hauptkurbelarmes zum Rahmen möglichst verwin-
dungsfrei durchzuführen, wird vorgeschlagen, dass je-
de Steuerkurbel paarweise vorhanden ist, wobei eine
obere Steuerkurbel an der Oberseite des Hauptkurbel-
armes und eine untere Steuerkurbel an der Unterseite
des Hauptkurbelarmes angelenkt ist.

[0021] Der hintere Hauptkurbelarm ist wegen der be-
absichtigten Kinematik des Schwenkmechanismus ent-
fernt von der Türöffnung in einer festen Achse am Tür-
rahmen angelenkt. Damit er bei geschlossener Tür nicht
in Erscheinung tritt, liegt er in einer entsprechenden Nut
im Türrahmen.

[0022] Dies hat außerdem den Vorteil, dass bei ge-
schlossener Tür die Nut durch den hinteren Hauptkur-
belarm ausgefüllt und dadurch vor Verschmutzungen
gesichert ist.

[0023] Zur Türöffnung hin wird die Nut vertieft, so
dass sich eine Aufnahmekammer für das Steuerparal-
lelogrammgetriebe bildet.

[0024] Im Folgenden soll anhand eines Ausführungs-
beispiels die Erfindung näher erläutert werden. Dazu
zeigen:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform der Erfindung, bei der der vordere Hauptkurbelarm als Teleskopstange ausgeführt ist, dener Schließzapfen in einer Schließbewegung ist.
- Fig. 2 eine perspektivische Darstellung des Mechanismus nach Fig. 1, 5
- Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Erfindung, bei der der vordere Hauptkurbelarm aus zwei gegeneinander verspannten Hebeln gebildet ist, 10
- Fig. 4a, b, c die Ausführungsform nach Fig. 3 mit einer jeweils unterschiedlich ausgeführten Sperreinrichtung für die beiden Hebel, 15
- Fig. 5a, b eine dritte Ausführungsform der Erfindung, bei der der vordere Hauptkurbelarm verschieblich auf einem türrahmenseitigen Lagerstift angeordnet ist (Fig. a und b zeigen verschiedene Stellungen des Hauptkurbelarmes auf dem Lagerstift), 20
- Fig. 6 eine vierte Ausführungsform der Erfindung, bei der vordere Hauptkurbelarm türrahmenseitig auf einem Steuerhebel gelagert ist, 25
- Fig. 7 eine perspektivische Darstellung der Ausführung nach Fig. 6, 30
- Fig. 8 eine fünfte Ausführungsform der Erfindung, bei der der vordere Hauptkurbelarm türrahmenseitig in einer Kulissee geführt ist, 35
- Fig. 9 eine siebte Ausführungsform der Erfindung, bei der der vordere Hauptkurbelarm mit einem Steuerparallelogrammgetriebe gekoppelt ist, 40
- Fig. 10 eine Detaildarstellung des Mechanismus nach Fig. 9 bezogen auf sein Steuerparallelogrammgetriebe bei geschlossener Tür, 45
- Fig. 11 eine Detaildarstellung des Mechanismus nach Fig. 9 bei geöffneter Tür, 50
- Fig. 12 eine entsprechende Detaildarstellung bezogen auf das Steuerparallelogrammgetriebe und 55
- Fig. 13 einen Schnitt durch ein mit dem Mechanismus nach Fig. 10 verbundenes Türblatt, wobei ein mit dem Türblatt verbun-
- [0025]** Figur 1 zeigt eine erste Ausführung des Schwenkmechanismus, wobei der vordere Hauptkurbelarm 1 als Teleskopstange 30 ausgeführt ist. Mit 2 ist der hintere Hauptkurbelarm beschrieben, der hier leicht gebogen ausgeführt ist. Die vorderen Enden der beiden Kurbelarme 1 und 2 sind schwenkbar mit einem Türblattträger 17 verbunden. Die hinteren Enden sind jeweils schwenkbar an einem aus zwei übereinander liegenden Scheiben 32 a, b bestehenden Lagerbock 31 gelagert, wobei die beiden Kurbelarme 1, 2 sich zwischen den Scheiben 32 a, b befinden.
- [0026]** Die Teleskopstange 30 besteht aus einem vorderen Teil 33 und einem hinteren Teil 34. Am vorderen Teil 33, das mit dem Türblattträger 17 verbunden ist, befindet sich ein Querstift 35, der in einer Kulissee 36 in den beiden Scheiben 32 a, b des Lagerbockes 31 geführt ist. Der Hauptteil der Kulissee 36 verläuft bogenförmig zur Lagerachse des hinteren Teleskopsteiles 34 am Lagerbock 31, so dass, wenn der vordere Hauptkurbelarm 1 ein entsprechendes Winkelsegment durchläuft, die Teleskopstange 30 keine Längenänderung erfährt. Am Ende besitzt die Kulissee 36 eine nach vorne gerichtete Auskrägung 37, die es erlaubt, dass sich die Teleskopstange 30 aufgrund einer in ihr angeordneten Druckfeder 38 verlängert. Dadurch wird das von den beiden Hauptkurbeln 1, 2 gebildete Parallelogramm in der Endphase der Schließbewegung leicht gestreckt, was ausreicht, dass der am vorderen Ende des Türblattes ausgebildete Zapfen 21 des Türschlosses eine Längsbewegung parallel zur Türblattebene ausführt.
- [0027]** Figur 2 zeigt eine perspektivische Darstellung des Mechanismus.
- [0028]** Figur 3 zeigt eine Lösung, bei der der vordere Hauptkurbelarm 1 aus zwei Hebeln 40, 41 besteht, die an ihren aneinander stoßenden Enden in einem Scharnier 43 gelagert sind. Mittels einer Spannfeder 44 sind die beiden Hebel 40, 41 in einer leicht geknickten Grundposition gegeneinander verspannt. Am hinteren Hebel 41 befindet sich ein Anschlag 45, der am hinteren Hauptkurbelarm 2 zur Anlage kommt, sobald das Türblatt sich dem Türrahmen nähert. Wenn dies der Fall ist, drückt der hintere Hauptkurbelarm 2 gegen den Anschlag 45 und bewirkt, dass die beiden Hebel 40, 41 gegen die Kraft der Spannfeder 44 in eine gestreckte Position gebracht werden, was eine Verlängerung des vorderen Hauptkurbelarms 1 bedeutet. Damit stellt sich der Effekt ein, wie er schon zu Figur 1 beschrieben ist.
- [0029]** Der Anschlag 45 ist als zylindrischer Stift ausgeführt, der an dem Hauptkurbelarm 1 entlang gleiten kann. Um die auftretenden Reibungskräfte noch weiter zu verringern, kann der Stift 45 um seine Hochachse drehbar gelagert sein. Damit die beiden Hauptkurbelarme 1, 2 überlappen können, ist der hintere Hauptkurbelarm 2 im Querschnitt U-förmig und zum vorderen Hauptkurbelarm 1 hin offen, so dass dieser in den so gebilde-

ten Schlitz des hinteren Hauptkurbelarmes 2 eintauchen kann.

[0030] Um zu vermeiden, dass der vordere Hauptkurbelarm bei geöffneter Tür trotz der Vorspannung durch die Spannfeder 44 seine Winkelstellung verändert, ist ein Sperrmittel vorgesehen. Dieses besteht gemäß Figur 4a aus einem Sperrhebel 50, der drehbar am hinteren Hebel gelagert ist und einen Sperrkopf 51 aufweist, der zwischen zwei Anschlägen 52 am Scharnier 43 eintaucht. Durch eine Sperrhebelfeder 53 wird er in dieser Sperrstellung vorgespannt. Am Sperrhebel 50 befindet sich ein weiterer Anschlag 54, der ebenfalls vom hinteren Hauptkurbelarm 2 betätigt wird. Im Vergleich zum Anschlag 45 am Hebel des Hauptkurbelarmes 1 ragt er aber weiter vor, so dass zunächst der Sperrhebel 50 gelöst wird, bevor durch Anlage des hinteren Hauptkurbelarmes 2 der Hauptkurbelarm 1 gestreckt werden kann.

[0031] Gemäß Figur 4a ist die Sperrhebelfeder 53 als Spannfeder ausgebildet. Sie kann aber auch gemäß Figur 4b als Druckfeder ausgebildet sein. Figur 4c zeigt eine weitere Ausführung der Sperreinrichtung mit einem von einer Druckfeder belasteten Sperrzapfen 55, der in ähnlicher Weise wie der Sperrkopf 51 das Scharnier 43 sperrt. Die Entriegelung erfolgt mittels einer Rampe 56 am hinteren Hauptkurbelarm 2, der den Sperrzapfen 55 gegen den Druck der Druckfeder zurückschiebt.

[0032] Die im Folgenden beschriebenen Ausführungsbeispiele bewirken die Änderung der Geometrie des Parallelogramms durch eine Lageveränderung des rahmenseitigen Lagerpunktes des vorderen Hauptkurbelarmes 1. Gemäß der perspektivischen Darstellung der Figuren 5a, 5b besitzt dazu der vordere Hauptkurbelarm 1, der hier einteilig ausgeführt ist, am hinteren Ende ein Langloch 60, in der ein am Türrahmen befestigter Lagerstift 61 hineinragt. Mittels einer Spannfeder 62, die einerseits am Hauptkurbelarm 1 und andererseits mit einer Lasche 63 am Lagerstift 61 befestigt ist, wird der Hauptkurbelarm 1 in eine Position gezogen, bei der sich der Lagerstift 61 in einem vorderen Bereich des Langloches befindet, so dass der Abstand zwischen dem vorderen und dem hinteren Lagerpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes 1 eine Grundposition inne hat. Beim Schließen wird dem Türblattträger 17 durch die Führung des Zapfens 21 in der Buchse 22 am Türrahmen eine Bewegung aufgezwungen, die einer Streckung des Parallelogramms entspricht. Dabei gleitet der Lagerstift 61 im Langloch 60 in eine hintere Position, wie dies in Fig. 5b dargestellt ist.

[0033] Um diese Gleitbewegung beim Schließen der Tür zu ermöglichen und ansonsten zu vermeiden, ist am hinteren Lagerpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes 1 eine Sperreinrichtung eingerichtet, die bei gestrecktem Parallelogramm frei gegeben ist, um eben diese Streckung zu ermöglichen. Dazu ist am vorderen Hauptkurbelarm 1 ein Riegel 64 angeformt, der beim Verschwenken des Hauptkurbelarmes 1 hinter einem am Lagerstift 61 befestigten Halbring 66 sich befindet: Befindet sich das Türblatt kurz vor oder in der Schließstellung, kommt

der Riegel 64 vollständig neben dem Halbring 66 zum Liegen und kann an diesem vorbei radial nach außen bewegt werden, so dass der vordere Hauptkurbelarm 1 derart bewegt wird, dass sich der Lagerstift 61 im Langloch 60 nach hinten bewegt (Fig. 5b) und somit der Abstand zwischen den beiden Lagerpunkten des Hauptkurbelarmes vergrößert wird.

[0034] Eine weitere Verstellmöglichkeit des hinteren Lagerpunktes für den vorderen Hauptkurbelarm 1 besteht darin, dass der Lagerstift 61 - mittels eines Steuerhebels - verschwenkbar oder in einer Kulisserie verschiebbar gelagert ist.

[0035] Zur Realisierung der ersten Alternative ist gemäß Figur 6 das hintere Ende des vorderen Hauptkurbelarmes 1 mit einem Steuerhebel 70 verbunden, der in einem ortsfesten Lagerpunkt schwenkbar am Türrahmen gelagert ist. Die Winkellage des Steuerhebels 70 bestimmt die Lage der hinteren Lagerachse 71 des vorderen Hauptkurbelarmes 1. Die Verstellung des Steuerhebels 70 kann mittels eines Lenkers 72 erfolgen, der mit dem hinteren Hauptkurbelarm 2 verbunden ist. Dabei kann der Lagerpunkt des Lenkers 72 am Steuerhebel 70 entweder gemäß Figur 6, 7 näher am ortsfesten Drehpunkt des Steuerhebels liegen als der Lagerpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes 1 am Steuerhebel 70 oder aber - was nicht näher dargestellt ist - mit dem Lagerpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes 1 am Steuerhebel 70 übereinstimmen.

[0036] Fig. 7 zeigt in perspektivischer Darstellung eine konkrete Ausführung der Prinzipdarstellung nach Fig. 6.

[0037] Bei einer Kulissenführung gemäß Figur 8 ist der Lagerstift 61 als Kulissenstein ausgeführt, der in einer am Türrahmen ortsfest ausgebildeten Kulisserie 73 verschiebbar gelagert ist. Der mit dem hinteren Hauptkurbelarm 2 verbundene Lenker 72 ist mit dem Kulissenstein verbunden und verschiebt diesen und damit den hinteren Lagerpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes 1 entsprechend der Winkellage des hinteren Hauptkurbelarmes 2.

[0038] Die Figuren 9 und 11 zeigen in Draufsicht den Schnitt durch eine weitere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Mechanismus, bestehend aus einem Hauptparallelogrammgetriebe, das einen vorderen Hauptkurbelarm 1 und einen hinteren Hauptkurbelarm 2 aufweist. Diese sind schwenkbar an einem eine Türöffnung 5 umgebenden Türrahmen 3 gelagert.

[0039] Für den hinteren Hauptkurbelarm 2 ist dazu eine Lagerung 4 mit einer festen Achse entfernt von der Türöffnung 5 vorgesehen und für den vorderen Hauptkurbelarm 1 ein Steuerparallelogrammgetriebe 6 nahe der Türöffnung 5. Die jeweils freien Enden der Hauptkurbelarme 1, 2 sind mit dem vorderen bzw. hinteren Ende eines Türblattträgers 7 verbunden.

[0040] Typischerweise wird ein Türblatt über zwei derartige Mechanismen gehalten und betätigt, wobei der Türblattträger eines unteren Mechanismus an der Unterkante des Türblattes und der Türblattträger 7 ei-

nes oberen Mechanismus an der Unterkante des Türblattes befestigt ist.

[0041] Wie man der Detaildarstellung der Figur 10 näher entnehmen kann, besteht das Steuerparallelogrammgetriebe 6 ebenfalls aus zwei kurzen Steuerkurbeln 10, 11, die jeweils zweifach als untere und obere Steuerkurbel vorhanden sind. Die Enden der Steuerkurbeln 10, 11 sind einerseits schwenkbar am Türrahmen 3 und andererseits schwenkbar am Hauptkurbelarm 1 in Schwenkachsen gelagert.

[0042] Bei geschlossener Tür (was in den Figuren 9 und 10 dargestellt ist) sind die Steuerkurbeln 10, 11 parallel zueinander und senkrecht zur Türöffnung 5 ausgerichtet, wobei die Schwenkachsen in etwa auf den Ecken eines gedachten Quadrates liegen. Das heißt, dass die Abstände der jeweiligen Schwenkachsen am Türrahmen 3 und am vorderen Hauptkurbelarm 1 etwa so groß wie die Steuerkurbeln 10, 11 lang sind.

[0043] Die Steuerkurbeln 10, 11 sind außerdem, wie dies in Figur 10 zu erkennen ist, in verschiedenen Ebenen angeordnet, so dass sie sich überschneiden können. Dazu befindet sich unter der einen Steuerkurbel 11 auf der Schwenkachse am Hauptkurbelarm 1 eine Abstandsbuchse 12, deren Höhe in etwa der Höhe der anderen Steuerkurbel 10 entspricht, so dass, wie dies in Figur 12 gut zu erkennen ist, die Steuerkurbeln 10, 11 auch überkreuz geführt werden können.

[0044] Es wird wiederum auf die Figur 9 Bezug genommen. Bei geschlossener Tür liegen die beiden Hauptkurbelarme 1, 2 aufgereiht hintereinander, beim Öffnen der Tür, also beim Betätigen des Mechanismus, erzwingt das Steuerparallelogrammgetriebe 6 zunächst eine zur Türöffnung 5 parallele Bewegung des rahmenseitigen Endes des Hauptkurbelarmes 1 in Richtung Pfeil 14, die vom gesamten Hauptkurbelarm 1 übernommen wird, so dass ein Zapfen an einem mit dem Mechanismus verbundenen Türblatt ebenfalls parallel zur Türöffnung 5 bewegt wird.

[0045] Der hintere Hauptkurbelarm 2 schwenkt entsprechend dem Pfeil 15 gegen den Uhrzeigersinn aus, so dass der Türblattträger 7 und die damit verbundene Tür zunächst eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn ausführt.

[0046] Da wegen der Kürze der Steuerkurbeln 10, 11 die Parallelbewegung nur kurz sein kann, wird danach der vordere Hauptkurbelarm 1 ebenso wie der hintere Hauptkurbelarm 2 gegen den Uhrzeigersinn geschwenkt. Dies bedeutet zwangsläufig, dass sich die Kurbeln des Steuerparallelogrammgetriebes 6, wie in Figur 12 gezeigt, überschneiden.

[0047] Sobald also die anfängliche Parallelbewegung des vorderen Hauptkurbelarmes 1 abgeschlossen ist, führen die beiden Hauptkurbelarme 1, 2 die für ein Parallelogrammgetriebe typische, gleichförmige Schwenkbewegung aus, die allenfalls nur ein wenig phasenversetzt ist, da der Schwenkpunkt oder die Schwenkachse für den vorderen Hauptkurbelarm 1 nicht fest ist, sondern durch das Steuerparallelogrammgetriebe 6 stetig

versetzt wird. Diese Schwenkbewegung soll durch die Pfeile 16 in der Figur 11 verdeutlicht werden. Die Steuerkurbeln wandern dabei in eine Aufnahmekammer 18 im Türrahmen 3, wobei der ideelle Schwenkpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes 1 am Türrahmen 3 bezogen auf die Türöffnung nach innen wandert, während der vordere Hauptkurbelarm 1 selbst nach außen schwenkt. Dadurch ragt der Hauptkurbelarm 1 beim Öffnen nicht so weit vom Türrahmen 3 weg, wie dies bei einer festen Anlenkung der Fall wäre, was den Raum verkleinert, der für die Schwenkbewegung der Tür benötigt wird.

[0048] In der Figur 13 ist ein Querschnitt durch ein mit einem Türblattträger 7 verbundenes Türblatt 20 dargestellt. Dieses trägt an seiner vorderen Kante einen Zapfen 21, der parallel zur Türöffnung 5 ausgerichtet ist. Er ist in aufeinanderfolgenden, sich überlappenden Positionen dargestellt, die er in der Anfangsphase einer Öffnungsbewegung bzw. in der Endphase einer Schließbewegung durchläuft. In der Schließstellung, die durch die Darstellung der Türblattträgers 7 in der Position "A" vermittelt wird, sitzt der Zapfen 20 passgenau in einer Buchse 22 im Rahmen 3. Bei Übergang in die Position "B" führt der Zapfen 21 eine Bewegung aus, die in der allerersten Phase im wesentlichen parallel zur Türöffnung gemäß Pfeil 14 (siehe auch Fig. 1) erfolgt. Da die Bewegung aber nicht vollständig parallel verlaufen kann, sind die Buchse 22 und der Zapfen 21 jeweils konisch zulaufend ausgebildet, wobei die Form von der Einhüllenden der Bewegungsbahn bestimmt ist.

[0049] Die Fig. 13 stellt somit die verschiedenen Positionen des Zapfens 21 beim Öffnen der Tür dar. Man erkennt, dass diese aus dem Rahmen 3 herausgeführt werden, und zwar in einer Richtung parallel zur Türöffnung 5, wobei das Türblatt 20 selbst zunächst eine Schwenkbewegung im Uhrzeigersinn ausführt.

[0050] Diese Kinematik bewirkt, dass der Zapfen 21 in der Schließstellung der Tür in die konisch ausgeführte Buchse 22 eingeführt ist. Dadurch ergibt sich zwangsläufig eine Verriegelung bezogen auf eine Bewegung senkrecht zur Türöffnungsebene. Ein verstellbarer Riegel ist für diesen Tür rand somit nicht mehr notwendig.

[0051] Generell ist noch auszuführen, dass bei einer Fahrzeugschleuse, die z. B. am unteren und oberen Ende mit entsprechenden Schwenkmechanismen nach einem der bisher beschriebenen Ausführungen versehen ist, eine Synchronisation der beiden Mechanismen, z. B. durch Bowden-Züge, erfolgen kann.

[0052] Außerdem ist festzuhalten, dass die vorderen Lagerpunkte der beiden Hauptkurbelarme 1, 2 am Türblatt bzw. am Türblattträger dort nicht unmittelbar angeordnet sein müssen. Vielmehr können sie auch an einer Schiene ausgebildet sein, auf der das Türblatt in Längsrichtung gleitet. Entsprechendes gilt für die türrahmenseitigen Lagerungen und die oben beschriebenen Verstellmittel; diese können an einem Linearauszug am Türrahmen angeordnet sein. Dies hat den Vorteil, dass die Hauptkurbelarme kleiner ausgeführt werden kön-

nen, da ein Teil der Öffnungsbewegung durch die Längsbewegung des Türblattes auf der Schiene bzw. durch eine Bewegung des Linearauszuges parallel zur Türblattebene erfolgt.

Bezugszeichenliste

[0053]

1	vorderer Hauptkurbelarm
2	hinterer Hauptkurbelarm
3	Türrahmen
4	Lagerung
5	Türöffnung
6	Steuerparallelogrammgetriebe
7	
8	
9	Türblattträger
10, 11	Steuerkurbel
12	
13	Abstandsbuchse
14	Pfeil
15	Pfeil
16	Pfeil
17	Türblattträgers
18	
19	Aufnahmekammer
20	Türblatt
21	Zapfen
22	Buchse
30	Teleskopstange
31	Lagerbock
32	Scheiben
33	vorderer Teil der Teleskopstange
34	hinterer Teil der Teleskopstange
35	Querstift
36	Kulisse
37	Auskragung
38	Druckfeder
39	Hebel
40	Hebel
41	Hebel
43	Scharnier
44	Spannfeder
45	Anschlag
50	Sperrhebel
51	Sperrkopf
52	Anschläge
53	Sperrhebelfeder
54	Anschlag
55	Sperrzapfen
56	Rampe

60	Langloch
61	Lagerstift
62	Zugfeder
63	Lasche
5 64	Riegel

66	Halbring
----	----------

70	Steuerhebel
10 71	Lagerachse
72	Lenker
73	Kulisse

15 Patentansprüche

1. Schwenkmechanismus zum Öffnen und Schließen einer aus einem Türblatt und einem Türrahmen bestehenden Tür, aufweisend:

20 Ein Hauptparallelogrammgetriebe mit einem vorderen Hauptkurbelarm (1) und einem hinteren Hauptkurbelarm (2), die jeweils einerseits am Türrahmen und andererseits am Türblatt gelagert sind, wobei die türrahmenseitige Lagerung des vorderen Hauptkurbelarmes (1) nahe der Türöffnung erfolgt,

25 wobei das Hauptparallelogrammgetriebe Verstellmittel aufweist, mit denen dessen Geometrie derart veränderbar ist, dass bei Annäherung des Türblatts an den Türrahmen der türrahmenseitige Lagerpunkt des vorderen Hauptkurbelarmes zusätzlich zu der zur Grundgeometrie gehörenden Schwenkbewegung in Richtung auf den benachbarten Türrahmenabschnitt verschoben wird.

- 30 2. Schwenkmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellmittel in der Lage sind, bei Annäherung des Türblatts an den Türrahmen die effektive Länge des vorderen Hauptkurbelarmes (1) zu vergrößern.

- 35 3. Schwenkmechanismus nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellmittel in der Lage sind, bei Annäherung des Türblatts an den Türrahmen den Abstand der Lagerungen des vorderen Hauptkurbelarmes (1) am Türblatt und Türrahmen zu vergrößern.

- 40 4. Schwenkmechanismus nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Hauptkurbelarm eine Teleskopstange (30) ist, deren beide Stangenteile (33, 34) federnd gegeneinander vorgespannt sind, wobei die Verstellmittel ein Ausfahren der Teleskopstange (30) bei Annäherung des Türblatts an den Türrahmen erlauben.

5. Schwenkmechanismus nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Verstellmittel aus einer am Türrahmen befestigten Kulissee (36) und einem darin geführten Kulissenstein, der an dem mit dem Türblatt verbundenen Teleskopstangenteil (33) befestigt ist, gebildet sind. 5
6. Schwenkmechanismus nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kulissee (36) einen Hauptabschnitt aufweist, der in einem Kreisbogen um die türrahmenseitige Lagerung des vorderen Hauptkurbelarmes (1) verläuft und ihrem Ende radial nach außen vorkragt. 10
7. Schwenkmechanismus nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der vordere Hauptkurbelarm aus zwei Hebeln (40, 41) besteht, die mit einem Ende am Türrahmen bzw. am Türblatt gelagert sind und mit ihrem jeweils anderen Ende gelenkig in einem Scharnier (43) miteinander verbunden sind, wobei in einer Grundstellung der Hebel (40, 41) diese in einer Winkelstellung zueinander gebracht und die Verstellmittel so eingerichtet sind, dass bei Annäherung des Türblatts an den Türrahmen die Hebel in eine gegenüber der Grundstellung gestreckte Winkelposition gebracht werden. 15 20 25
8. Schwenkmechanismus nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Hebel (40, 41) mittels einer Spannfeder (43) in die Grundstellung vorgespannt sind. 30
9. Schwenkmechanismus nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hintere Hauptkurbelarm (2) in Anlage an einen der Hebel (41) gebracht werden kann, um die Hebel (40, 41) in ihre gestreckte Position zu bringen. 35
10. Schwenkmechanismus nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine lösbare Sperreinrichtung vorhanden ist, die die Winkelstellung der Grundposition der beiden Hebel (40, 41) definiert. 40
11. Schwenkmechanismus nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung das Scharnier (43) blockiert. 45
12. Schwenkmechanismus nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung einen Sperrhebel (50) aufweist, der schwenkbar an einem der Hebel (40) gelagert ist und einen Sperrkopf (51) aufweist, der zwischen zwei Anschlägen (52) an den Hebeln (40, 41) eintaucht und mittels einer Sperrhebelfeder (53) in den Spalt zwischen den Anschlägen eintaucht und dass der Sperrhebel (50) einen Anschlag (54) für den hinteren Hauptkurbelarm (2) aufweist. 50 55
13. Schwenkmechanismus nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die türrahmenseitige Lagerung des vorderen Hauptkurbelarmes aus einem am Türrahmen befestigten Lagerstift (61) und einem als Langloch (60) ausgebildeten Lager am vorderen Hauptkurbelarm (1) besteht und dass das Verstellmittel eine winklcodierte Sperreinrichtung aufweist, die es dem Lagerstift (61) bei einer bestimmten Winkellage des Parallelogramms erlaubt, seine Lage im Langloch (60) zu verändern.
14. Schwenkmechanismus nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperreinrichtung aus einem Halbring (66) und einem Riegel (64) besteht.
15. Schwenkmechanismus nach Anspruch 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Halbring (66) am drehfesten Lagerstift (61) und der Riegel (64) am vorderen Hauptkurbelarm (1) befestigt ist.
16. Schwenkmechanismus nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Zugfeder (62) vorgesehen ist, die den vorderen Hauptkurbelarm (1) mit dem Lagerstift (61) derart verspannt, dass der Abstand der türrahmenseitigen und der türblattseitigen Lagerung möglichst klein ist.
17. Schwenkmechanismus nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die räumliche Lage der türrahmenseitigen Lagerung mittels eines mit dem hinteren Hauptkurbelarmes (2) verbundenen Lenkers (72) verstellbar ist.
18. Schwenkmechanismus nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** die türrahmenseitige Lagerung des vorderen Hauptkurbelarmes (1) auf einem Steuerhebel (70) liegt, dessen Lage mittels des Lenkers (72) verstellbar ist.
19. Schwenkmechanismus nach Anspruch 18, **dadurch gekennzeichnet, dass** das vordere Lenkende am Steuerhebel (70) gelagert ist.
20. Schwenkmechanismus nach Anspruch 19, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Lagerachse des vorderen Lenkerendes mit der Lagerachse des vorderen Hauptkurbelarmes (1) am Steuerhebel (70) übereinstimmt.
21. Schwenkmechanismus nach Anspruch 17, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Lagerstift (61) der türrahmenseitigen Lagerung des vorderen Hauptkurbelarmes (1) in eine Kulissee (73) geführt ist.
22. Schwenkmechanismus nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hauptparallelogramm-

getriebe mit einem Steuerparallelogrammgetriebe (6) zwischen dem rahmenseitigen Ende der vorderen Hauptkurbel (1) und dem Türrahmen (3) versehen ist, wobei die beiden Steuerkurbeln (10, 11) bezogen auf die Schließstellung des Mechanismus etwa senkrecht zur Türöffnungsebene ausgerichtet sind.

5

23. Schwenkmechanismus nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Steuerkurbeln (10, 11) in verschiedenen Ebenen angeordnet sind.

10

24. Schwenkmechanismus nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet, dass** jede Steuerkurbel (10, 11) jeweils paarweise vorhanden ist.

15

25. Schwenkmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der hintere Hauptkurbelarm (2) bei geschlossener Tür (20) in einer Aufnahmenut im Türrahmen (3) liegt.

20

26. Schwenkmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mit dem Schwenkmechanismus versehene Tür (20) einen Schließzapfen (21) aufweist, der in eine Buchse (22) im Rahmen (3) einführbar ist, so dass auf diese Weise die Tür (20) zumindest an einem Rand verriegelt ist.

25

30

27. Schwenkmechanismus nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die türseitigen Lagerpunkte an einer Schiene ausgebildet sind, auf der das Türblatt linear verfahrbar gehalten ist.

35

28. Schwenkmechanismussystem bestehend aus mindestens zwei Schwenkmechanismen nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** diese miteinander synchronisiert sind.

40

45

50

55

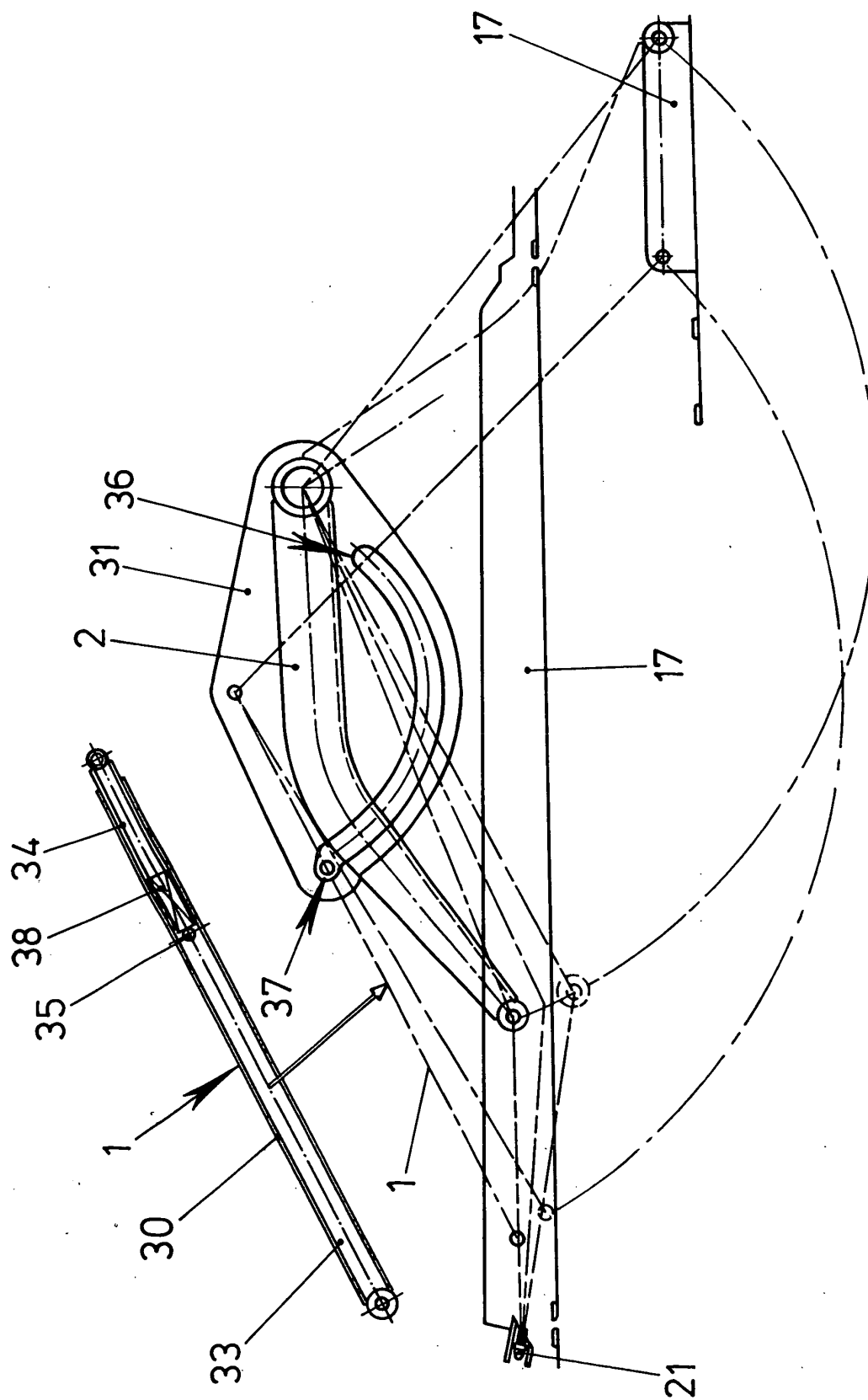


Fig.1

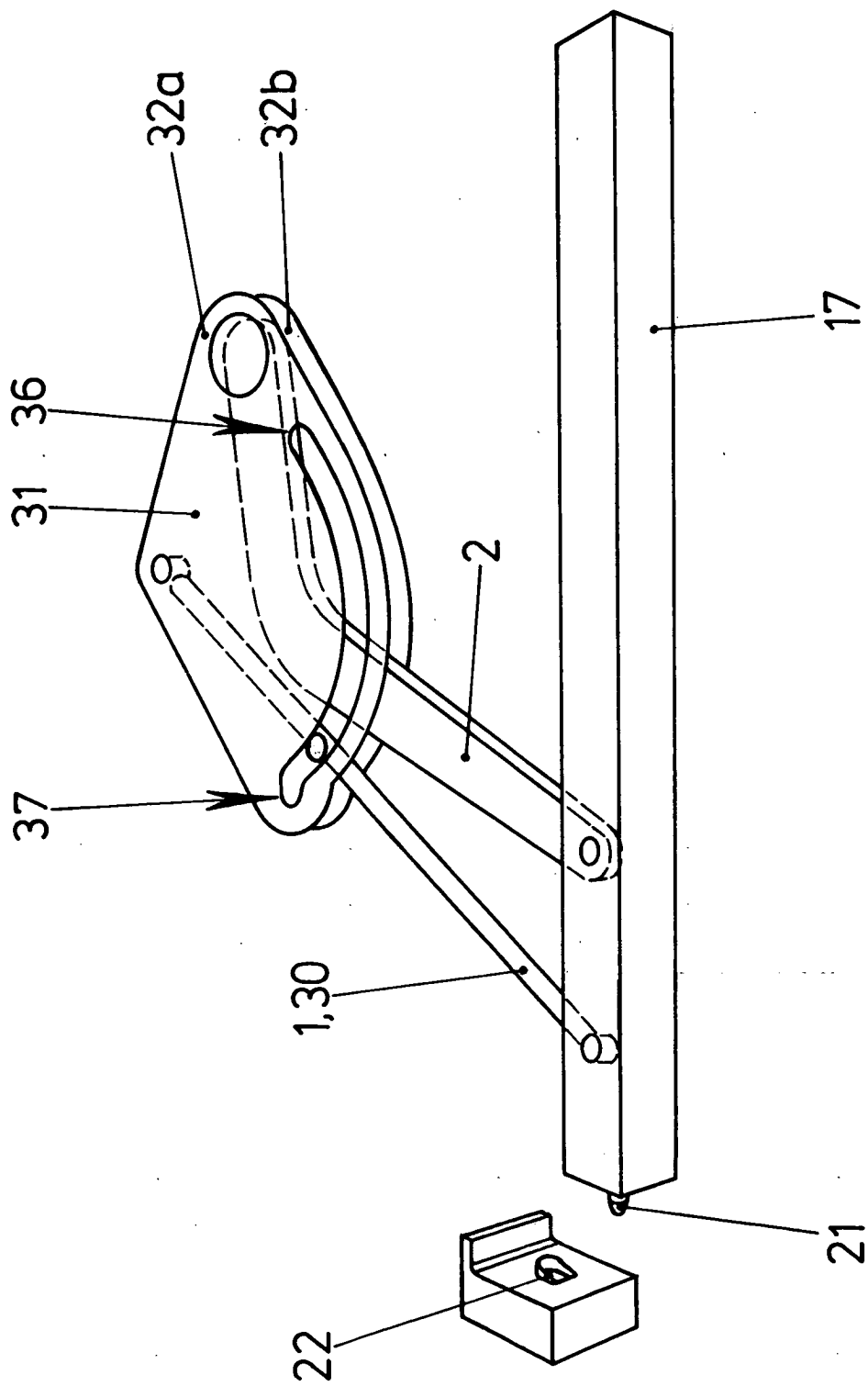


Fig. 2

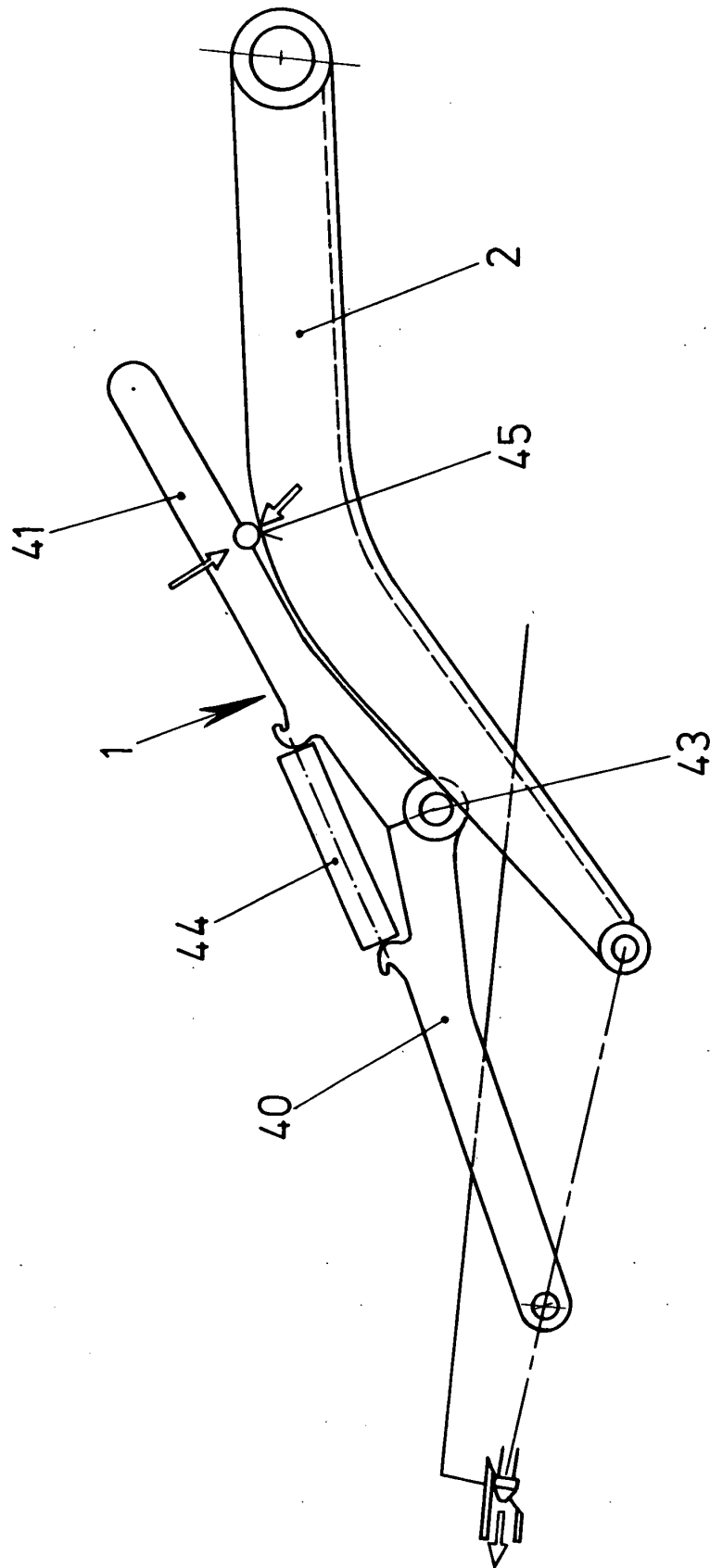
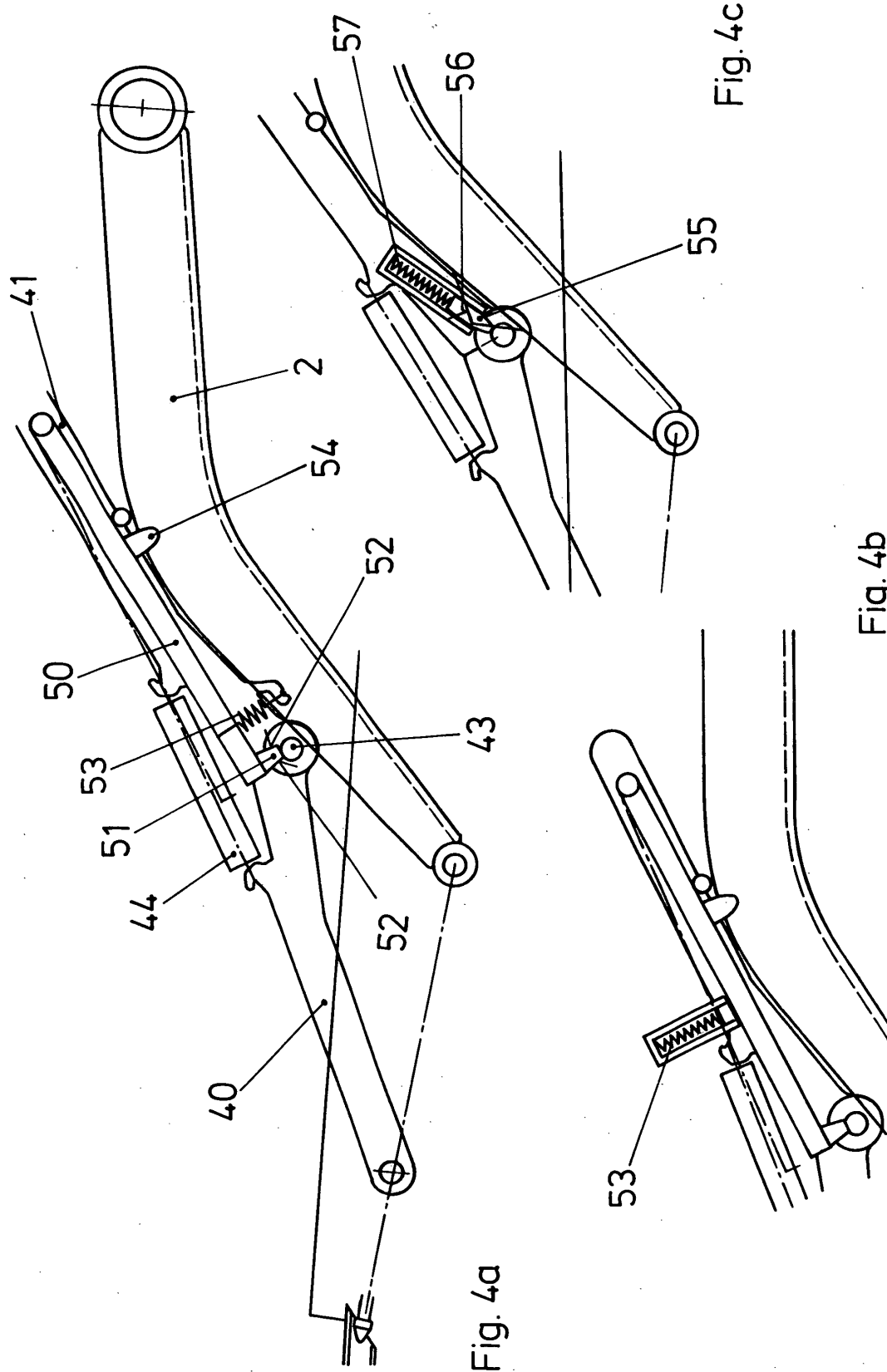


Fig. 3



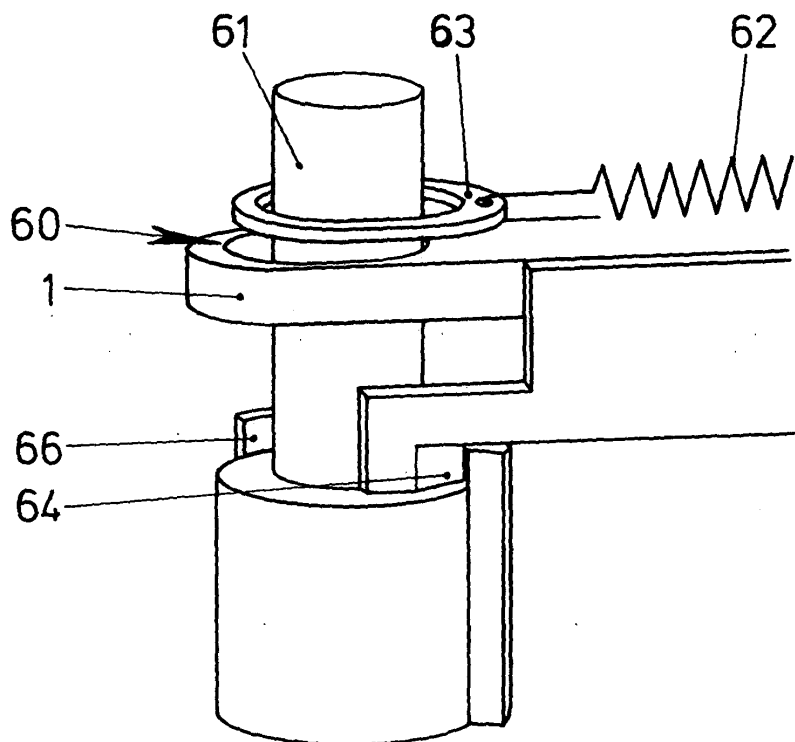


Fig. 5a

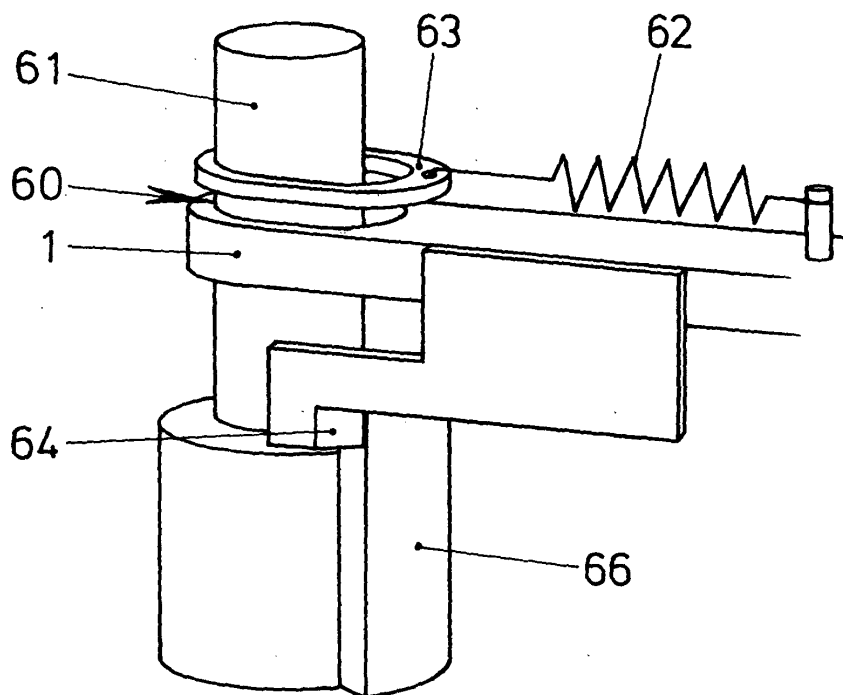


Fig. 5b

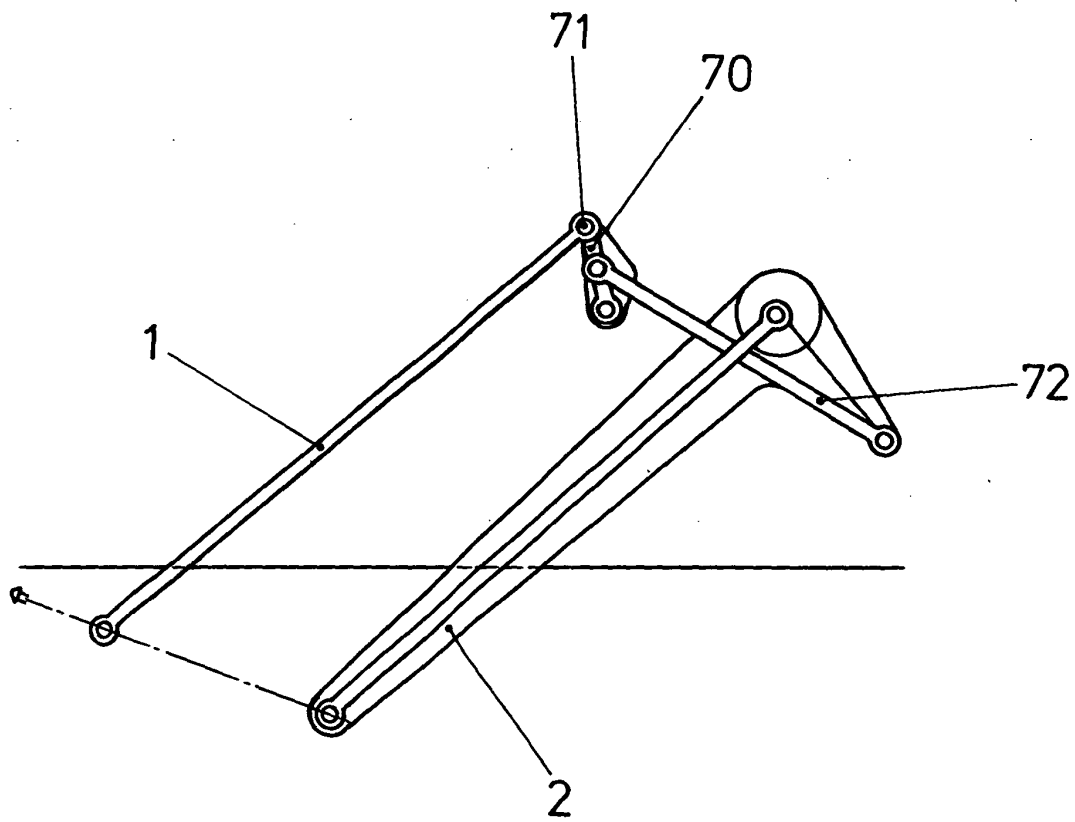


Fig. 6

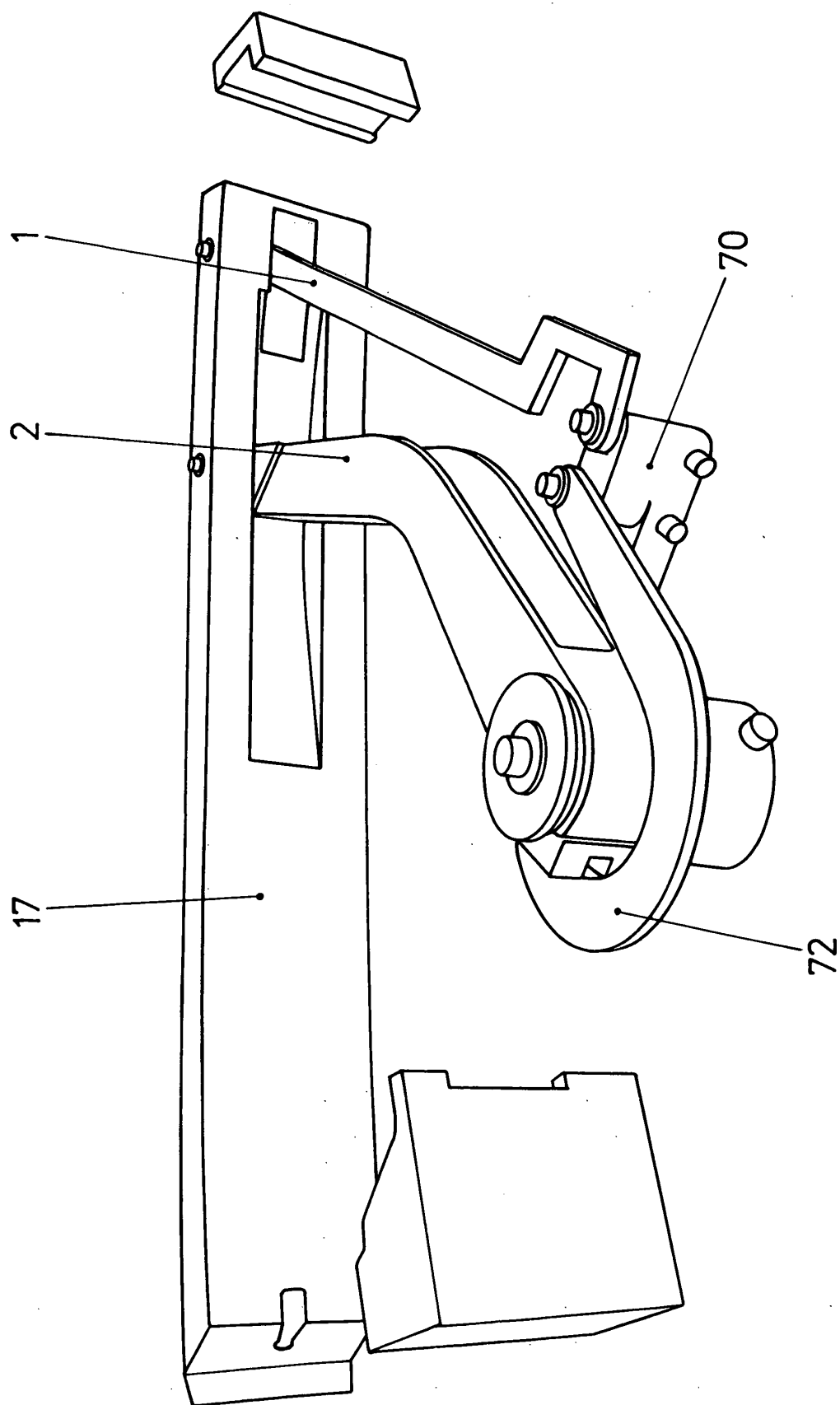


Fig. 7

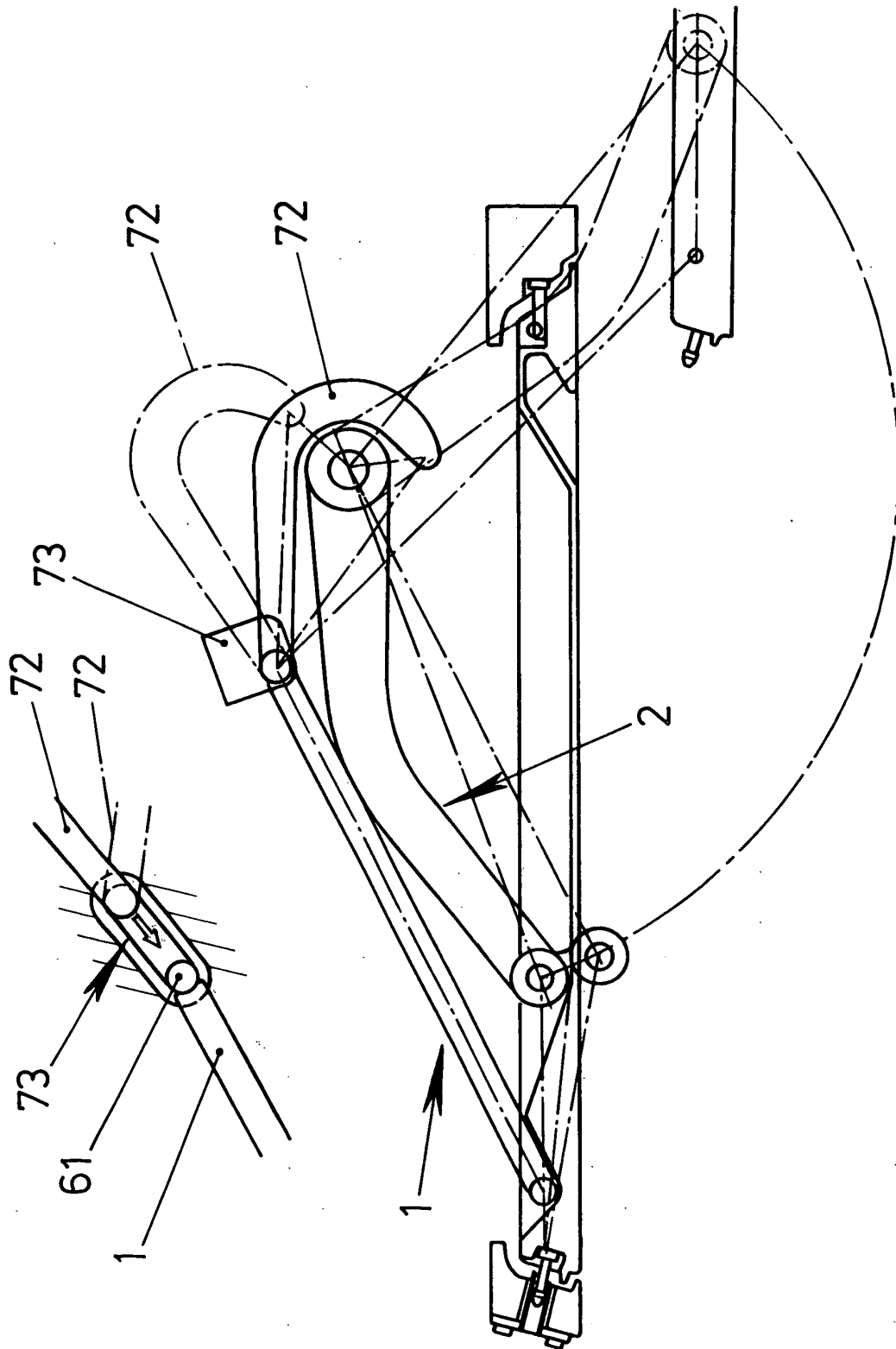
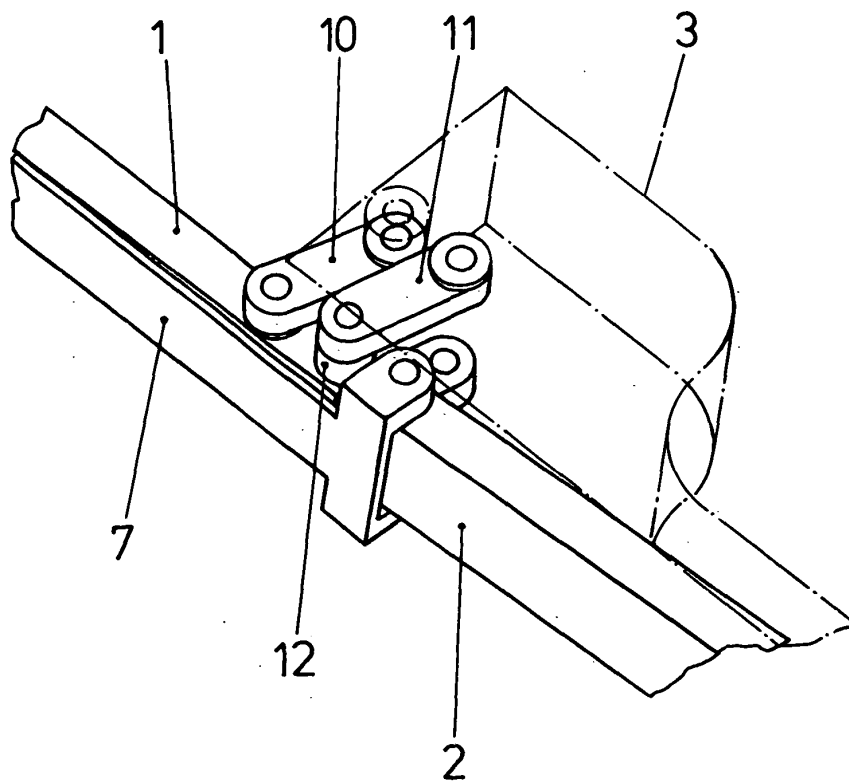
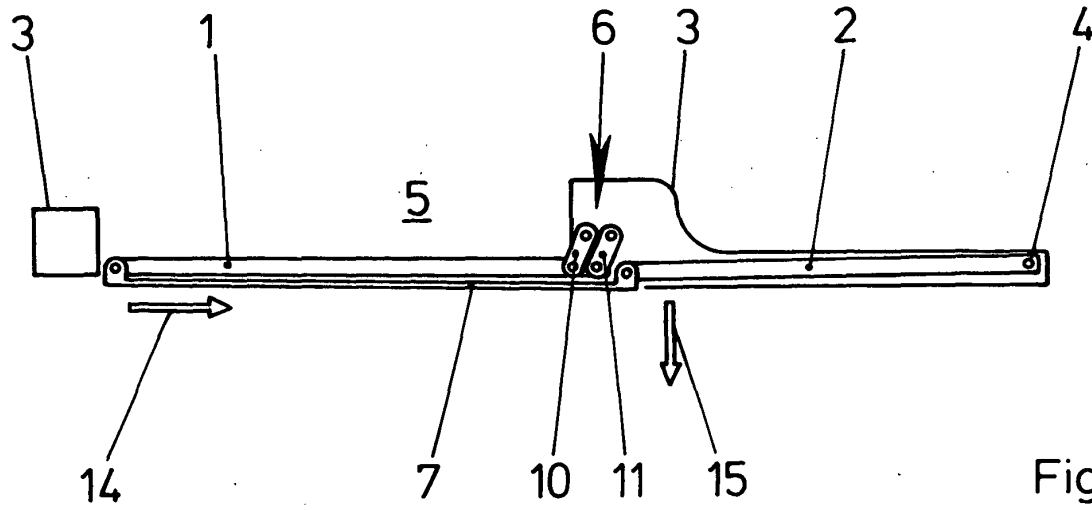


Fig. 8



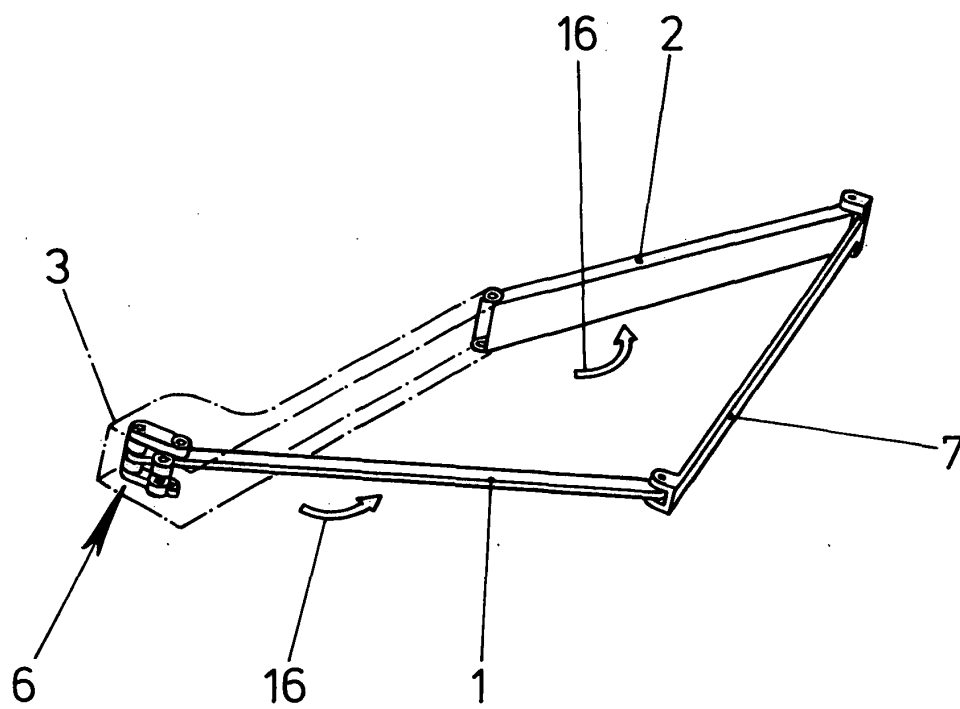


Fig. 11

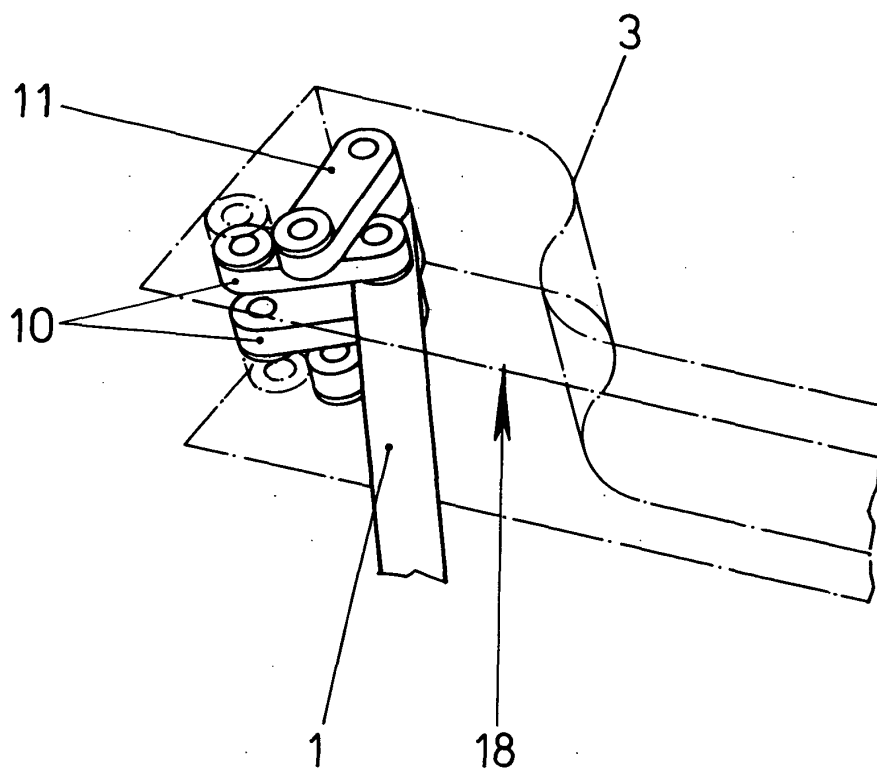


Fig. 12

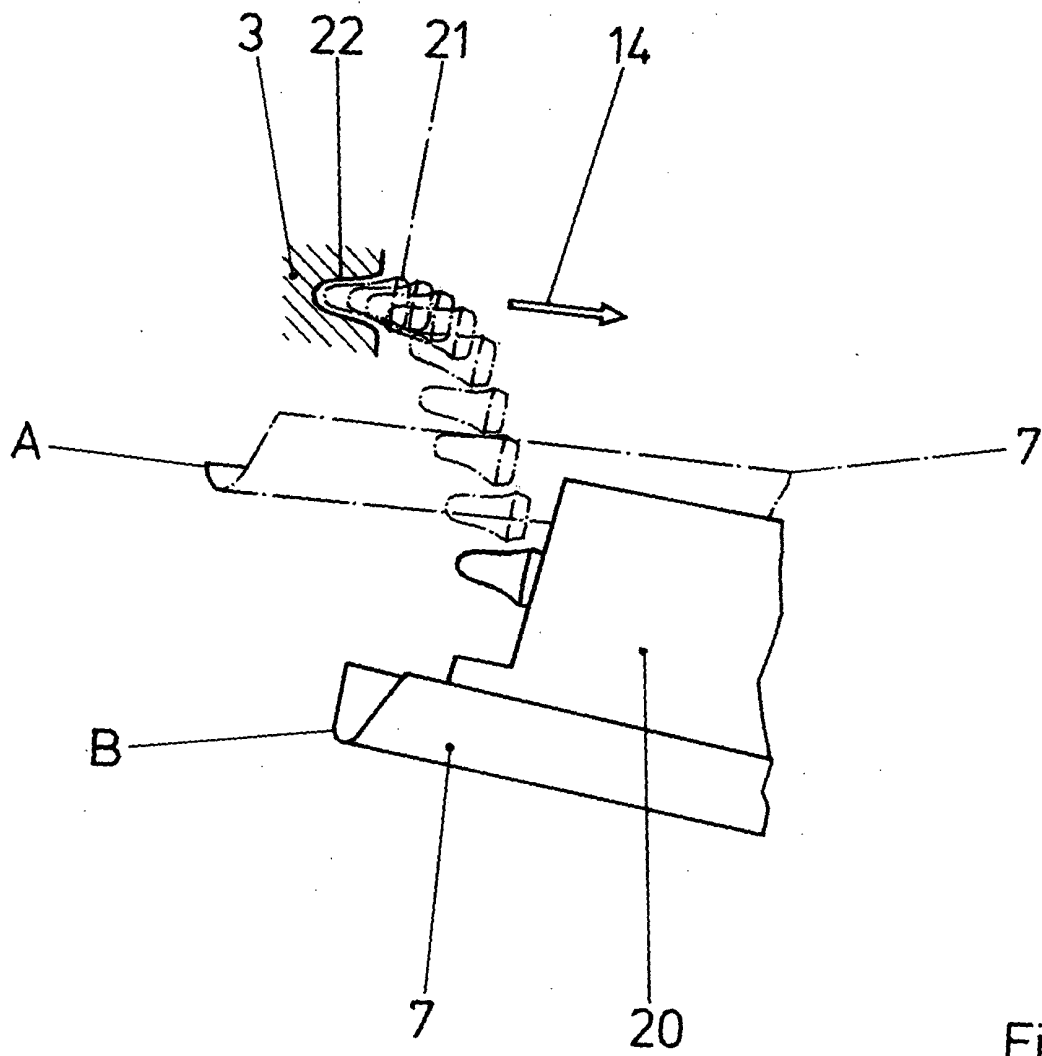


Fig. 13