



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
21.12.2011 Patentblatt 2011/51

(51) Int Cl.:
E05F 1/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **11004095.3**

(22) Anmeldetag: **18.05.2011**

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

(72) Erfinder:
• **Binder, Franz**
85101 Lenting (DE)
• **Sendtner, Jürgen**
85095 Denkendorf-Zandt (DE)
• **Bartsch, Knut**
85560 Ebersberg (DE)
• **Schindler, Manfred**
85570 Markt Schwaben (DE)
• **Sinseder, Franz**
84405 Dorfen (DE)

(30) Priorität: **16.06.2010 DE 102010023970**

(71) Anmelder: **Audi AG**
85045 Ingolstadt (DE)

(54) **Vorrichtung zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür, sowie Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung**

(57) Vorrichtung zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür 8 gegen die Schwerkraft zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung, aufweisend ein Drehstabfedersystem 1 aus parallel mäanderförmig angeordneten und drehfest miteinander verbundenen Drehstabfedern 1 a, 1 b und 1 c, wobei jeweils eine als Lager-Drehstabfeder 1 c und eine als Hebel-Drehstabfeder 1 a ausgebildete äußere Drehstabfeder in einem Lagerbock 4 einer Nachführkulissee 3

gelagert sind, wobei die Hebel-Drehstabfeder 1 a drehfest mit einem in einer Steuerkurve 5 der Nachführkulissee 3 geführten längenveränderlichen Hebel 6 verbunden ist, an dem eine translatorisch bewegbare Koppelstange 7 angreift, die einen der Klappe oder Tür 8 zugeordneten Scharnierhebel 9 rotatorisch bewegen kann und wobei eine Einstelleinrichtung 2 drehfest mit der Lager-Drehstabfeder 1 c verbunden und variabel gegenüber dem Lagerbock 4 festsetzbar ist, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung.

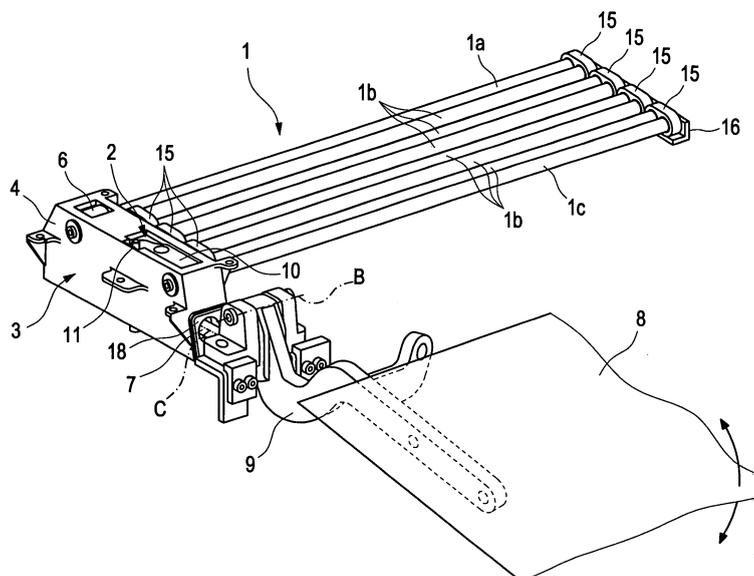


Fig. 2

Beschreibung

[0001] Vorrichtung zum federunterstützten, insbesondere zum durch ein Drehstabfedersystem unterstützten, Verschwenken einer Klappe oder Tür gegen die Schwerkraft zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung mit einer Einstelleinrichtung zur (Nach-)Justierung des vom Drehstabfedersystems abzugebenden Drehmoments, sowie Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung.

[0002] Vorrichtungen der eingangs genannten Art werden im Kraftfahrzeugbau zur Verringerung der Betätigungskräfte beim Verschwenken einer Klappe oder Tür gegen die Schwerkraft zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung und gegebenenfalls für eine Selbsthaltung der Klappe oder Tür in einer oder mehreren Öffnungsstellungen verwendet.

[0003] Verschiedenartige Vorrichtungen zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür sind in der WO 2010/025817 A1 gezeigt. Als besonders vorteilhaft hat sich das Ausführungsbeispiel nach Fig. 1 erwiesen, bei dem mehrere Drehstabfedern parallel und mäanderförmig angeordnet und drehfest miteinander vorgespannt in einem Drehstabfedersystem verbunden sind. Eine der äußeren Drehstabfedern ist in einem Lagerbock drehfest angeordnet, während die andere drehfest mit einem Ende eines längenveränderlichen Hebel verbunden ist. Das andere Ende des längenveränderlichen Hebels ist in einer Steuerkulisse geführt und steht zudem mit einer Koppelstange in Einriff, deren translatorische Bewegung auf ein rotatorisch bewegliches Klappen- oder Türscharnier übertragbar ist. Durch den in der Steuerkulisse geführten längenveränderlichen Hebel kann in Abhängigkeit vom Öffnungswinkel der Klappe oder Tür ein entsprechendes Gegenmoment in das Klappen- oder Türscharnier eingeleitet werden, das dem von der Gewichtskraft der Klappe oder Tür verursachten Drehmoment entgegenwirkt.

[0004] Nachteilig ist, dass die Feinjustierung der Vorspannung des Drehstabfedersystems und somit auch des von dem Drehstabfedersystems abzugebenden Gegenmoments, während des Zusammenbaus der Vorrichtung und besonders nach einem erfolgten Einbau in ein Fahrzeug nur sehr umständlich möglich ist. Dadurch können eventuelle Toleranzen der Bauteile, wie beispielsweise der Klappe oder des Drehstabfedersystems, oder eine Relaxation der Drehstabfedern nur unzureichend ausgeglichen werden.

[0005] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher eine Vorrichtung zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür bereitzustellen, die eine einfache und kostengünstige Möglichkeit zur (nachträglichen) Einstellung der Vorspannung des Drehstabfedersystems bietet, sowie ein Verfahren zur Herstellung einer derartigen Vorrichtung bereitzustellen.

[0006] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale des Patentanspruchs 1 bzw. 6 gelöst.

[0007] Vorrichtung zum federunterstützten Ver-

schwenken einer Klappe oder Tür gegen die Schwerkraft zwischen einer Geschlossenstellung und einer Offenstellung, aufweisend ein Drehstabfedersystem aus parallel mäanderförmig angeordneten und drehfest miteinander verbundenen Drehstabfedern, wobei jeweils eine als Lager-Drehstabfeder und eine als Hebel-Drehstabfeder ausgebildete äußere Drehstabfeder in einem Lagerbock einer Nachführkulisse gelagert sind, wobei die Hebel-Drehstabfeder drehfest mit einem in einer Steuerkurve der Nachführkulisse geführten längenveränderlichen Hebel verbunden ist, an dem eine translatorisch bewegbare Koppelstange angreift, die einen der Klappe oder Tür zugeordneten Scharnierhebel rotatorisch bewegen kann und wobei eine Einstelleinrichtung drehfest mit der Lager-Drehstabfeder verbunden und variabel gegenüber dem Lagerbock festsetzbar ist.

[0008] Indem eine Einstelleinrichtung drehfest mit der Lager-Drehstabfeder verbunden wird, kann durch ein Betätigung der Einstelleinrichtung, insbesondere durch ein Verdrehen derselben, die aus der Torsion der einzelnen Drehstabfedern resultierende Vorspannung des gesamten Drehstabfedersystems angepasst werden. Ist eine Sollwert der Vorspannung erreicht, kann die Einstelleinrichtung dauerhaft oder temporär in der entsprechenden Position gegenüber dem Lagerbock festgesetzt werden. Bei einer temporären Festsetzung kann die Vorspannung weiterhin bei Bedarf angepasst werden. Die Einstelleinrichtung ermöglicht die Anpassung der Drehmomentabgabe des Drehstabfedersystems an die über die Hebel-Drehstabfeder angeschlossene Nachführkulisse. Die Nachführkulisse enthält eine Getriebeanordnung von Art eines Schwingengetriebes, das die lineare Drehmomentabgabe des Drehstabfedersystems in einen kurvigen, vorzugsweise gekrümmten, Drehmomentverlauf an dem Scharnierhebel übersetzt. Das Gewichtsmoment der Klappe oder Tür variiert entlang des Verschwenkwegs durch die sich ändernde Schwerpunktlage. So steigt das Gewichtsmoment ausgehend von der Geschlossenstellung an, bis in einer im Wesentlichen waagrechten Stellung der Klappe oder Tür ein maximales Gewichtsmoment erreicht ist. Bei einem weiteren Verschwenken hin zur Offenstellung nimmt das Gewichtsmoment wieder ab. Der lineare Drehmomentenverlauf des Drehstabfedersystems kann durch die spezifische Ausgestaltung der Steuerkurve an einen zur Unterstützung der Klappe oder Tür gewünschten Drehmomentenverlauf angepasst werden, so dass beispielsweise eine Selbsthaltung der Klappe oder Tür in jeder Öffnungsstellung oder verschiedene Beschleunigungsphasen entlang des Verschwenkwegs erzeugt werden können. Die Veränderung der Hebelarmlänge des längenveränderlichen Hebels erfolgt durch dessen einseitige Führung in der Steuerkurve, beispielsweise mittels eines als Gleitstein ausgebildeten Führungskörpers. Die physische Länge des längenveränderlichen Hebels ändert sich dabei nicht, sondern lediglich der Abstand zwischen der von der Hebel-Drehstabfeder definierten Drehachse zum in der Steuerkurve geführten Führungskörper, da an die-

sen auch die Koppelstange zum Scharnierhebel angreift. Somit ist im Wesentlichen die mechanisch wirksame Hebelarmlänge veränderbar, indem der Führungskörper beispielsweise in einem Langloch beweglich ist oder der Führungskörper am längenveränderlichen Hebel entlang gleiten kann. Die Koppelstange greift an dem Scharnierhebel so an, dass die Längsachse der Koppelstange nicht durch die Drehachse des Scharnierhebels verläuft, so dass die translatorische Schub- oder Zugbewegung der Koppelstange in eine Drehbewegung des Scharnierhebels um dessen Drehachse resultiert. Zur Unterstützung einer Heckklappe in einem Fahrzeug werden vorzugsweise zwei derartige Vorrichtungen im Dachbereich des Fahrzeugs so angeordnet, dass jeweils eine Vorrichtung an einem oberen Randbereich der Heckklappe angreift. Die Vorrichtung eignet sich auch zur Betätigung einer seitlich am Fahrzeug angeordneten Tür, vorzugsweise einer Scherentür, die sich um eine im Wesentlichen horizontale und quer zum Fahrzeug verlaufende Drehachse verschwenken lässt.

[0009] In einer bevorzugten Ausführung weist die Einstelleinrichtung einen Einstellhebel auf, der mit seinem einem Ende zumindest zeitweise drehfest an der Lager-Drehstabfeder angreift. Durch einen Einstellhebel kann eine Verstellung der Lager-Drehstabfeder mit einem besonders geringen Kraftaufwand erfolgen. Weiterhin kann der Einstellhebel einfach gegenüber dem Lagerbock festgesetzt werden. Der Einstellhebel braucht nur während des Einstellvorgangs mit der Lager-Drehstabfeder drehfest verbunden sein und kann nach erfolgter Einstellung der Vorspannung und dem Fixieren der Lager-Drehstabfeder in der entsprechenden Lage entfallen.

[0010] In einer bevorzugten Ausführung weist der Einstellhebel an seinem anderen Ende eine Einstellschraube auf, die sich gegenüber dem Lagerbock abstützt. Indem der Einstellhebel an seinem anderen Ende ein Gewinde mit einer eingedrehten Einstellschraube aufweist, kann durch eine Abstützung des Schraubenkopfes gegenüber dem Lagerbock eine besonders leichte nachträgliche Justage des Drehstabfedersystems erfolgen. Zwischen dem Schraubenkopf und dem Lagerbock kann zudem ein Wiegekeil angeordnet sein, der eine bessere Auflagefläche bei verschiedenen Verdrehwinkeln des Einstellhebels bildet.

[0011] In einer bevorzugten Ausführung weist der Einstellhebel an seinem anderen Ende einen drehbeweglichen Spannwinkel auf, wobei der abgewinkelte Teil des Spann winkels in veränderlichem Abstand unter den Lagerbock greift. Greift an dem anderen Ende des Einstellhebels ein Spannwinkel drehbeweglich an, so können die verschiedenen Verdrehwinkel des Einstellhebels ausgeglichen werden, indem der Spannwinkel im Wesentlichen lotrecht zur Unterseite des Lagerbocks geführt wird. Der abgewinkelte Teil des Spann winkels greift unter den Lagerbock, wobei der Abstand zwischen Lagerbock und dem abgewinkelten Teil durch geeignete Maßnahmen, beispielsweise durch eine Einstellschraube, die sich gegenüber einer Unterseite des Lagerbocks

abstützt, variiert werden kann. Dadurch kann der Abstand des abgewinkelten Teils des Spann winkels zur Unterseite des Lagerbocks und somit der Verdrehwinkel des Einstellhebels dauerhaft und einfach angepasst werden.

[0012] Indem die Einstellschrauben der Einstelleinrichtung sich auf der Unterseite des Lagerbocks abstützen, kann eine Einstellung des Drehstabfedersystems auch nach dem Verbau in einem Dachbereich des Fahrzeugs vom Fahrzeuginnenraum aus erfolgen. Dadurch ergibt sich eine bestmögliche Flexibilität in Bezug auf Fertigungs- und Einbautoleranzen, sowie verschiedene Klappen- oder Türausführungsformen.

[0013] Verfahren zur Herstellung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, umfassend die folgenden Schritte:

- Drehfestes Verbinden der Drehstabfedern mittels Koppelementen, wobei durch die Torsion der inneren Drehstäbe bei der Anordnung des Drehstabfedersystems in einer Ebene ein erstes Teilmoment erreicht ist;
- Einführen der Hebel-Drehstabfeder und der Lager-Drehstabfeder in entsprechende Lagersitze des Lagerbocks;
- Drehfestes Verbinden der Hebel-Drehstabfeder mit dem längenveränderlichen Hebel, Verschwenken des längenveränderlichen Hebels bis ein zweites Teilmoment des Drehstabfedersystems erreicht ist und temporäres Festsetzen des längenveränderlichen Hebels gegenüber dem Lagerbock;
- Drehfestes Verbinden der Lager-Drehstabfeder mit der Einstelleinrichtung, Verschwenken der Einstelleinrichtung bis ein Soll-Gesamtmoment des Drehstabfedersystems erreicht ist und Festsetzen der Einstelleinrichtung oder der Lager-Drehstabfeder.

[0014] Indem das voranstehende Verfahren zur Herstellung einer Vorrichtung zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür angewendet wird, können Fertigungstoleranzen besonders einfach ausgeglichen werden.

In einem ersten Schritt wird das Drehstabfedersystem aufgebaut, wobei vorerst nur die inneren Drehstabfedern auf ein erstes Teilmoment tordiert und somit vorgespannt sind. Das erste Teilmoment ergibt sich vorzugsweise aus dem Anteil der um zwei reduzierten Anzahl der verbauten Drehstabfedern, also der inneren Drehstabfedern, am Soll-Gesamtmoment. Der Aufbau des Drehstabfedersystems kann in einer Ebene erfolgen, wobei eine erste Drehstabfeder tordiert und anschließend über das Koppelement eine nächste Drehstabfeder angeschlossen wird, die danach ebenfalls tordiert wird. Dieses Vorgehen wird so lange wiederholt, bis alle Drehstabfedern miteinander verbunden und die inneren Drehstabfedern tordiert sind. Wird ein Aufbau des Drehstabfe-

dersystems bevorzugt, bei dem die Drehstabfedern während des Zusammenbaus des Drehstabfedersystems nicht tordiert werden müssen, so sind die Drehstabfedern in einem definierten Winkel zueinander, bevorzugt kreisförmig, anzuordnen. Das so erhaltene Drehstabfedersystem spannt sich während der Ausbreitung in eine Ebene von alleine auf das gewünschte erste Teilmoment.

[0015] In einem zweiten Schritt wird das Drehstabfedersystem an die Nachführkulisse angebaut, indem die äußeren Drehstabfedern in die dafür vorgesehenen Öffnungen, die Lagersitze für die Drehstabfedern ausbilden, des Lagerbocks eingeführt werden. Das Drehstabfedersystem kann sich nun nicht mehr entspannen und bleibt auf das erste Teilmoment vorgespannt.

In einem dritten Schritt wird die Hebel-Drehstabfeder drehfest mit dem längenveränderlichen Hebel verbunden und durch dessen Drehung auf ein zweites Teilmoment vorgespannt. Das zweite Teilmoment ergibt sich vorzugsweise aus dem Anteil der um eins reduzierten Anzahl der verbauten Drehstabfedern, also der inneren Drehstabfedern und der Hebel-Drehstabfeder, am Soll-Gesamtmoment. Der längenveränderliche Hebel sollte so auf die Hebel-Drehstabfeder aufgesetzt werden, dass dieser nach dem zum Erreichen des zweiten Teilmoments benötigten Verdrehwinkel in der gewünschten Stellung bezogen auf die Steuerkurve, vorzugsweise mitig in dieser, steht.

In einem vierten Schritt wird die Lager-Drehstabfeder drehfest mit der Einstelleinrichtung verbunden und das Drehstabfedersystem wird durch deren Drehung auf das Soll-Gesamtmoment vorgespannt. Das Soll-Gesamtmoment kann beispielsweise über eine Kraftmessdose an der Koppelstange gemessen werden und entspricht dem benötigten Gegenmoment zur vorzugsweise weitestgehenden Kompensation des Gewichtsmoments der Klappe oder Tür

In weiteren Schritten erfolgt der Einbau der restlichen Bestandteile der Vorrichtung, wie beispielsweise des Koppellements, des Scharnierhebels, et cetera.

[0016] In einer bevorzugten Ausführung sind die Drehstabfedern formschlüssig oder stoffschlüssig mit den Koppellementen verbindbar, wobei die der Nachführkulisse gegenüber liegenden Koppellemente schwenkbar in einem Lagersteg gelagert sind. Die formschlüssige Verbindung der Drehstabfedern mit den Koppellementen ermöglicht einen flexiblen und einfachen Aufbau des Drehstabfedersystems, während die stoffschlüssige Verbindung, beispielsweise durch Verschweißen, einen besonders kompakten Aufbau des Drehstabfedersystems ermöglicht. Um unerwünschte Vibrationen und Schwenkbewegungen des der Nachführkulisse gegenüberliegenden freien Endes des Drehstabfedersystems zu vermeiden, sind die Koppellemente in einem Lagersteg drehbar gelagert.

[0017] In einer bevorzugten Ausführung sind die Koppellemente länglich ausgebildet und liegen bei einem halben Öffnungswinkel zwischen Geschlossenstellung und Offenstellung der Klappe oder Tür waagrecht. Damit

Verdrehen sich die Koppellemente ausgehend von der Mittelstellung der Klappe oder Tür gleichsam in beide Richtungen, was die Belastung der Drehstabfedern gleichmäßig hält und für eine bessere Bauraumausnutzung im Fahrzeug sorgt.

[0018] In einer bevorzugten Ausführung ist der längenveränderliche Hebel formschlüssig mit der Hebel-Drehstabfeder verbunden und mit einem Sicherungsstift gegenüber dem Lagerbock temporär festsetzbar. Wird der längenveränderliche Hebel mit einem Sicherungsstift gegenüber dem Lagerbock festgesetzt, so kann die Vorrichtung bereits vor dem Einbau in ein Fahrzeug vorgespannt bleiben. Wird die Vorrichtung durch das Drehmoment der Klappe oder Tür belastet, kann der Sicherungsstift gezogen werden und das Drehstabfedersystem ist freigegeben.

[0019] In einer bevorzugten Ausführung ist die Einstelleinrichtung stoffschlüssig mit dem Lagerbock verbindbar. Besonders einfach lässt sich eine erfindungsgemäße Vorrichtung herstellen, wenn die Einstelleinrichtung nach erfolgtem Einstellvorgang stoffschlüssig, insbesondere durch Schweißen, an dem Lagerbock befestigt wird. Die Lager-Drehstabfeder kann zu diesem Zweck mit einem Element, wie beispielsweise einer Sechskantmutter, versehen werden, an dem ein fremdkraftbetätigter Schrauber mit einem Drehmomentsensor angreift, der die Lager-Drehstabfeder bis zum Soll-Gesamtmoment des Drehstabfedersystems verdreht. Die Sechskantmutter kann nach dem Einstellvorgang an dem Lagerbock angeschweißt werden.

[0020] Weitere Einzelheiten, Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Zeichnungen.

[0021] Darin zeigen:

Fig. 1 zwei verschiedene Zustände des Drehstabfedersystems;

Fig. 2 eine Gesamtansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür;

Fig. 3 eine Ansicht einer ersten Ausführungsform einer Einstelleinrichtung für eine erfindungsgemäßen Vorrichtung;

Fig. 4 eine Ansicht einer zweiten Ausführungsform einer Einstelleinrichtung für eine erfindungsgemäßen Vorrichtung.

[0022] Gemäß Fig. 1 kann ein Drehstabfedersystem 1, bestehend aus mehreren parallel und mäanderförmig angeordneten und drehfest über Koppellemente 15 miteinander verbundenen Drehstabfedern 1 a, 1 b und 1 c, für eine Vorrichtung zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür, in mindestens zwei geometrischen Konfigurationen aufgebaut werden. Die linke

Abbildung zeigt ein Drehstabfedersystem 1, welches eine kreisförmige Anordnung der einzelnen Drehstabfedern 1 a, 1b und 1 c zueinander aufweist, bei der die einzelnen Drehstabfedern 1 a, 1b und 1 c in einem untordierten, entspannten Zustand vorliegen. Wird das Drehstabfedersystem 1 unter Kräfteinsatz in eine Ebene A aufgespannt, wie es in der rechten Abbildung gezeigt ist, so tordieren sich die inneren Drehstabfedern 1b aufgrund der drehfesten Verbindung untereinander und stehen fortan unter Vorspannung. Die äußeren Drehstabfedern, vorliegend die Hebel-Drehstabfeder 1a und die Lager-Drehstabfeder 1c, sind in dieser Konfiguration nicht tordiert und entspannt. Diese sind zudem auch länger als die inneren Drehstabfedern 1 b, so dass sie mit ihren Enden in eine, in den Fig. 2 - 4 gezeigte, Nachführkulisse 3 eingeführt werden können. Vorzugsweise sind alle Drehstabfedern 1 a, 1b und 1 c als Gleichteile ausgeführt, wobei die Verlängerung der äußeren Drehstabfedern 1a und 1c durch das Anbringen von Verlängerungsstücken 21 erfolgt. Die Koppellemente 15 können auf die Enden der Drehstabfedern 1 a, 1b und 1c formschlüssig aufgesteckt oder mit diesen stoffschlüssig, beispielsweise durch Schweißen, verbunden werden. Der Aufbau eines solchen Drehstabfedersystems 1 kann entweder in der kreisförmigen oder in der ebenen Konfiguration erfolgen. Beim Aufbau eines Drehstabfedersystems 1 in der kreisförmigen Konfiguration können die Drehstabfedern 1a, 1b und 1c während des Zusammenbaus untordiert verbleiben. Die Vorspannung des gesamten Drehstabfedersystems 1 ergibt sich später durch das Aufspannen der kreisförmigen Anordnung auf die Ebene A. Beim Aufbau eines Drehstabfedersystems 1 in der ebenen Konfiguration muss jede innere Drehstabfeder 1b einzeln vortordiert werden, bevor die nächste über ein Koppellement 15 angefügt werden kann. Hierbei empfiehlt es sich mit geeigneten Mitteln direkt an den Koppellementen 15 anzugreifen und durch Verdrehen dieser eine Torsion der jeweiligen Drehstabfeder 1 b zu erzeugen.

[0023] In der Fig. 2 ist eine erfindungsgemäße Vorrichtung zum federunterstützten Verschwenken einer Klappe oder Tür 8 gezeigt, wie sie sich für den Einbau in ein Fahrzeug eignet. Dazu werden vorzugsweise zwei symmetrisch aufgebaute Vorrichtungen in einen Dachbereich des Fahrzeugs eingebaut, so dass diese jeweils an einen oberen Randbereich der Klappe oder Tür 8 angreifen können. Jedes Drehstabfedersystem 1 der beiden Vorrichtungen ragt dabei vorzugsweise bis zur halben Breite der Fahrzeugkarosserie in den Dachbereich ein, so dass zwei der gezeigten Vorrichtungen nebeneinander angeordnet werden können. Die Vorrichtung besteht im Wesentlichen aus einem Drehstabfedersystem 1, wie es bereits in der Fig. 1 gezeigt ist, einer Nachführkulisse 3 mit Einstelleinrichtung 2 zum Verschwenken einer an einem schwenkbaren Scharnierhebel 9 befestigten Klappe oder Tür 8. Die Nachführkulisse 3 weist einen Lagerbock 4 auf, der als Gehäuse für die Nachführkulisse 3 dient. In den Lagerbock 4 ragen die Hebel-Drehstabfeder 1 a und die Lager-Drehstabfeder 1c ein und sind durch

dieses drehbar gelagert. An der Hebel-Drehstabfeder 1 a ist ein innerhalb des Lagerbocks 4 angeordneter längenveränderlicher Hebel 6 mit seinem einem Ende drehfest angeordnet. Das andere Ende des längenveränderlichen Hebels 6 weist, wie in den Fig. 3 und 4 ersichtlich eine Gleitsteinanordnung 17 auf, die in einer Steuerkurve 5 des Lagerbocks 4 geführt ist. Die Gleitsteinanordnung 17 setzt sich aus einem Gleitstein 17a, der auf einer Gleitbahn 20 des längenveränderlichen Hebels 6 longitudinal verschiebbar gelagert ist, und einer von dem Gleitstein 17a drehbar aufgenommenen Laufrolle 17b zusammen. Die Laufrolle 17b ist nahezu spielfrei in der Steuerkurve 5 geführt, so dass diese der Kontur der Steuerkurve 5 folgt und den Gleitstein 17a entlang der Gleitbahn 20 verschiebt. Die Beweglichkeit des Gleitsteins 17a kann alternativ auch durch ein Langloch oder durch elastische Lagerung des Gleitsteins 17a am oder im längenveränderlichen Hebel 6 erreicht werden. An dem Gleitstein 17a greift mit einem Ende eine Koppelstange 7 an, die unter Abdichtung durch eine Dichtungsmanschette 18 aus dem Lagerbock 4 hinausgeführt und am gegenüberliegenden Ende mit dem Scharnierhebel 9 verbunden ist. Die Längsachse C der Koppelstange 7 kreuzt die Drehachse B des Scharnierhebels 9 nicht, so dass die translatorische Bewegung der Koppelstange 7 in eine Drehbewegung des Scharnierhebels 9 übergeht, die zu einem Verschwenken der dem Scharnierhebel 9 zugeordneten Klappe oder Tür 8 führt und umgekehrt. Die Öffnung, durch die die Koppelstange 7 aus dem Lagerbock 4 hinausgeführt wird, kann durch eine Dichtungsmanschette 18 abgedichtet sein. An der Lager-Drehstabfeder 1c greift eine Einstelleinrichtung 2 an, die unter anderem auf die in den Fig. 3 und 4 gezeigten Arten ausgeführt sein kann. Die Einstelleinrichtung 2 dient der Feineinstellung der Vorspannung des Drehstabfedersystems 1 vor oder während des Zusammenbaus der Vorrichtung bzw. dem Einbau der Vorrichtung in das Fahrzeug. In einer bevorzugten Ausführung kann die Festsetzung der Einstelleinrichtung 2 nach dem erfolgten Zusammenbau bzw. Einbau der Vorrichtung wieder temporär aufgehoben werden, so dass zu Wartungszwecken eine Nachstellung der Vorspannung des Drehstabfedersystems 1 vorgenommen werden kann. In der vorliegenden Darstellung weist die Einstelleinrichtung 2 einen mit seinem einem Ende drehfest mit der Lager-Drehstabfeder 1 c verbundenen Einstellhebel 10 auf, an dessen anderes Ende eine Einstellschraube 11 angreift, die sich gegenüber dem Lagerbock 4 abstützt. Das Verdrehen der Einstellschraube 11 führt zu einem Verschwenken des Einstellhebels 10, was wiederum eine Torsionsänderung der angeschlossenen Drehstabfedern 1a, 1b und 1 c zur Folge hat. Das Drehstabfedersystem 1 weist eine parallele und mäanderförmige Anordnung von drehfest über längliche Koppellemente 15 endseitige miteinander verbundenen Drehstabfedern 1a, 1b und 1c auf. Das Drehstabfedersystem 1 ist vorgespannt und die Koppellemente 15 sind bei einem halben Verschwenkweg der Klappe oder Tür 8 zwischen der Geschlossenstellung

und der Offenstellung vorzugsweise in einer waagrecht-
 en Stellung, so dass diese bei einem Verschwenken der
 Klappe oder Tür 8 über den halben Verschwenkweg in
 beide Richtungen den selben, durch die Torsion der
 Drehstabfedern 1 a, 1b und 1 c bedingten, Verdrehwinkel
 überstreichen. Das Drehstabfedersystem 1 ist über die
 Koppellemente 15 auf der der Nachführkulis-
 se 3 gegenüber liegenden Seite zur besseren Stabilisierung in
 einem Lagersteg 16 gelagert, indem die Koppellemente
 15 beispielsweise mit mittig angeordneten Stiften mit
 dem Lagersteg 16 drehbar verbunden werden. Das von
 dem Drehstabfedersystem 1 an der Hebel-Drehstabfe-
 der 1 a zur Verfügung gestellte und aus dessen Vorspan-
 nung resultierende lineare Torsionsmoment wird über
 die in der Nachführkulis- se 3 enthaltene Kinematik so um-
 gewandelt, dass in Abhängigkeit vom Verschwenkweg
 der Klappe oder Tür 8 ein angepasstes Torsionsmoment,
 als ein dem Drehmoment der Klappe oder Tür 8 entge-
 genwirkendes Gegenmoment, am Scharnierhebel 9 be-
 reitgestellt wird. Dadurch lassen sich die Betätigungs-
 kräfte der Klappe oder Tür 8 stark reduzieren, bis hin zu
 einer Selbsthaltung der Klappe oder Tür 8 in jeder Stel-
 lung entlang des Verschwenkwegs.

[0024] Die Fig. 3 und die Fig. 4 zeigen jeweils eine
 Nachführkulis- se 3 mit angeschlossenen Drehstabfe-
 dersystem 1 und unterschiedlichen Einstelleinrich-
 tungen 2. Beiden Ausführungsformen gemein ist das bereits in Fig.
 1 dargestellte Drehstabfedersystem 1, bestehend aus
 mehreren parallel und mäanderförmig angeordneten
 Drehstabfedern 1 a, 1b und 1 c, die mit endseitigen Kop-
 pelementen 15 drehfest miteinander verbunden sind.
 Die außen liegende Hebel-Drehstabfeder 1 a und Lager-
 Drehstabfeder 1c sind auf einer Seite des Drehstabfe-
 dersystems 1 länger als die inneren Drehstabfedern 1 b,
 so dass diese in den, das Gehäuse der Nachführkulis-
 se 3 bildenden, Lagerbock 4 einragen können. Die Hebel-
 Drehstabfeder 1 a ist mit einem Ende eines längenver-
 änderlichen Hebels 6 verbunden, dessen anderes Ende
 eine Gleitsteinanordnung 17 aufweist. Diese besteht aus
 einem Gleitstein 17a, der an einer Gleitbahn 20 des län-
 genveränderlichen Hebels 6 in longitudinaler Richtung
 verschiebbar angeordnet ist, und zwei beidseitig an Zap-
 fen des Gleitsteins 17a angeordneten Laufrollen 17b, die
 nahezu spielfrei in entsprechenden Steuerkurven 5 ge-
 führt sind. Die Ausrichtung der Gleitbahn 20 folgt im We-
 sentlichen dem physikalisch wirksamen Hebelarm des
 längenveränderlichen Hebels 6, der nicht zwangweise
 dem physischen Hebelarm entsprechen muss. So kann
 der längenveränderlichen Hebel 6 neben geraden He-
 belformen auch gekröpfte bzw. winklige Hebelformen
 einnehmen. Die Steuerkurve 5 ist entweder in die Wan-
 dung des Lagerbocks 4 eingearbeitet (Fig. 4) oder zum
 Zwecke der leichteren Austauschbarkeit als ein zusätz-
 liches Modul in den Lagerbock 4 eingebaut (Fig. 3). An
 dem Gleitstein 17a greift ferner eine Koppelstange 7 an,
 die durch eine Öffnung des Lagerbocks 4 aus der Nach-
 führkulis- se 3 herausgeführt ist. Die Öffnung kann durch
 eine Dichtungsmanschette 18 abgedichtet sein. Der län-

genveränderliche Hebel 6 kann mit einem Sicherungs-
 stift 19 temporär gegenüber dem Lagerbock 4 festgesetzt
 werden, was beispielsweise während des Transports der
 zusammengebauten Vorrichtung notwendig sein kann.

[0025] Die Einstelleinrichtung 2 in Fig. 3 besteht aus
 einem mit seinem einem Ende drehfest an der Lager-
 Drehstabfeder 1c angeordneten Einstellhebel 10, der an
 seinem anderen Ende ein Gewinde zur Aufnahme einer
 Einstellschraube 11 aufweist. Die Einstellschraube 11 er-
 streckt sich durch eine Öffnung in der Unterseite des La-
 gerbocks 4 hindurch. Dort ist zwischen dem Schrauben-
 kopf und dem Lagerbock 4 ein Wiegekeil 14 in einer halb-
 kreisförmigen Ausnehmung des Lagerbocks 4 angeord-
 net, so dass eine flächige Auflage des Wiegekeils 14 auf
 dem Lagerbock 4, unabhängig von der momentanen
 Stellung des Einstellhebels 10, gewährleistet ist.

[0026] Die Einstelleinrichtung 2 in Fig. 4 besteht aus
 einem mit seinem einem Ende drehfest an der Lager-
 Drehstabfeder 1c angeordneten Einstellhebel 10, der an
 seinem anderen Ende drehbar mit einem Spannwinkel
 12 verbunden ist. Der Spannwinkel 12 hat einen abge-
 winkelten Teil 12a, der sich unter die Unterseite des La-
 gerbocks 4 erstreckt. Der abgewinkelte Teil 12a trägt fer-
 ner ein Gewinde mit einer Einstellschraube 13, die sich
 gegenüber dem Lagerbock 4 abstützt.

Liste der Bezugszeichen:

[0027]

30	A	Ebene
	B	Drehachse
35	C	Längsachse der Koppelstange
	1	Drehstabfedersystem
	1a	Hebel-Drehstabfeder
40	1b	innere Drehstabfeder
	1c	Lager-Drehstabfeder
45	2	Einstelleinrichtung
	3	Nachführkulis- se
	4	Lagerbock
50	5	Steuerkurve
	6	längenveränderlicher Hebel
55	7	Koppelstange
	8	Klappe oder Tür

sind.

8. Verfahren nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Koppellemente (15) länglich ausgebildet sind und bei einem halben Öffnungswinkel zwischen Geschlossenstellung und Offenstellung der Klappe oder Tür (8) waagrecht liegen. 5
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der längenveränderliche Hebel (6) formschlüssig oder stoffschlüssig mit der Hebel-Drehstabfeder (1a) verbunden und mit einem Sicherungsstift (19) gegenüber dem Lagerbock (4) temporär festsetzbar ist. 10
15
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 6 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Einstelleinrichtung (2) stoffschlüssig mit dem Lagerbock (4) verbindbar ist. 20

25

30

35

40

45

50

55

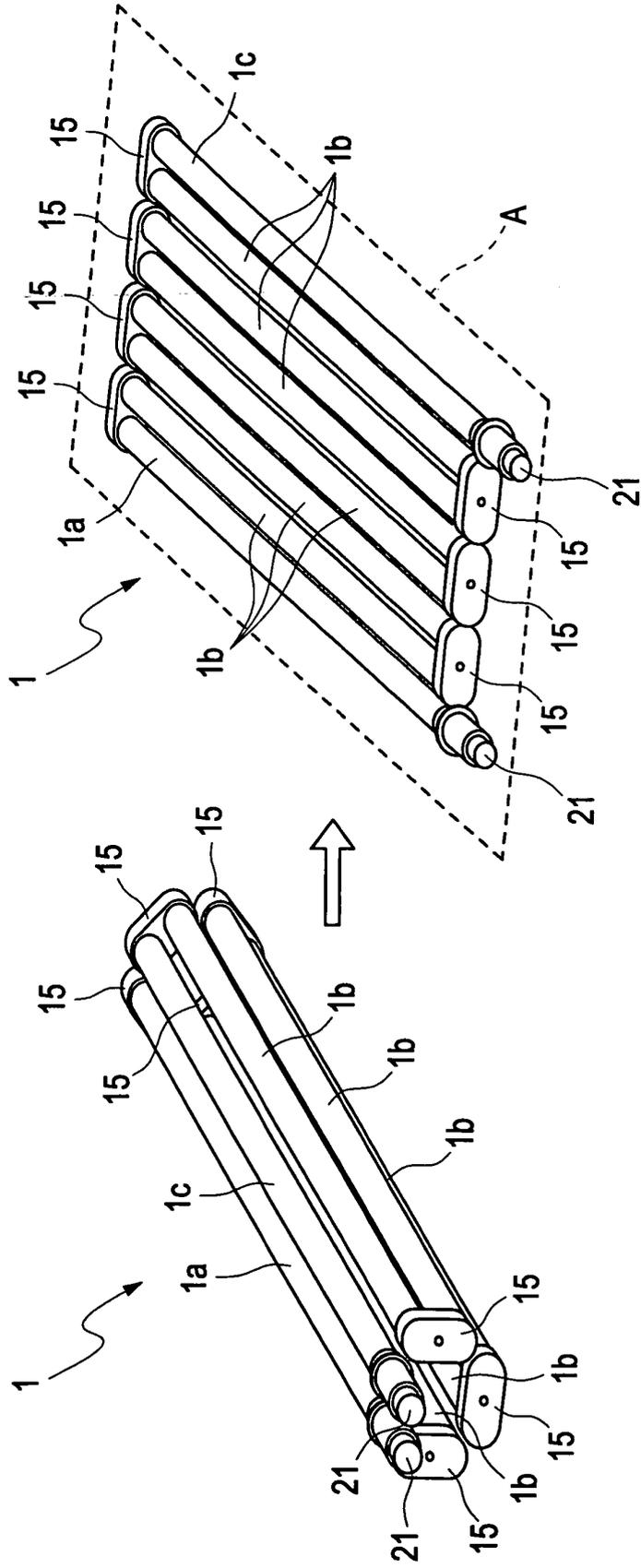


Fig. 1

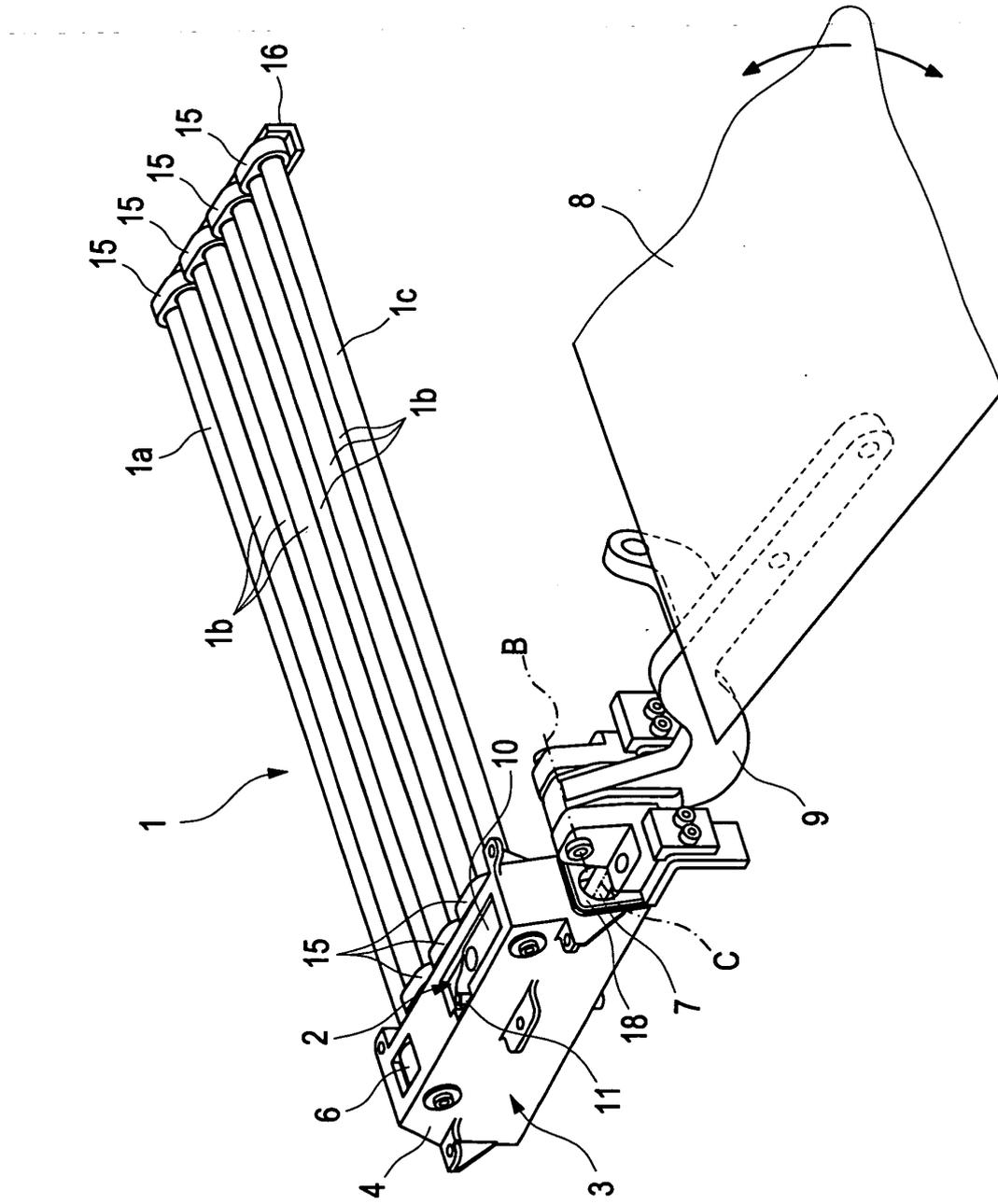


Fig. 2

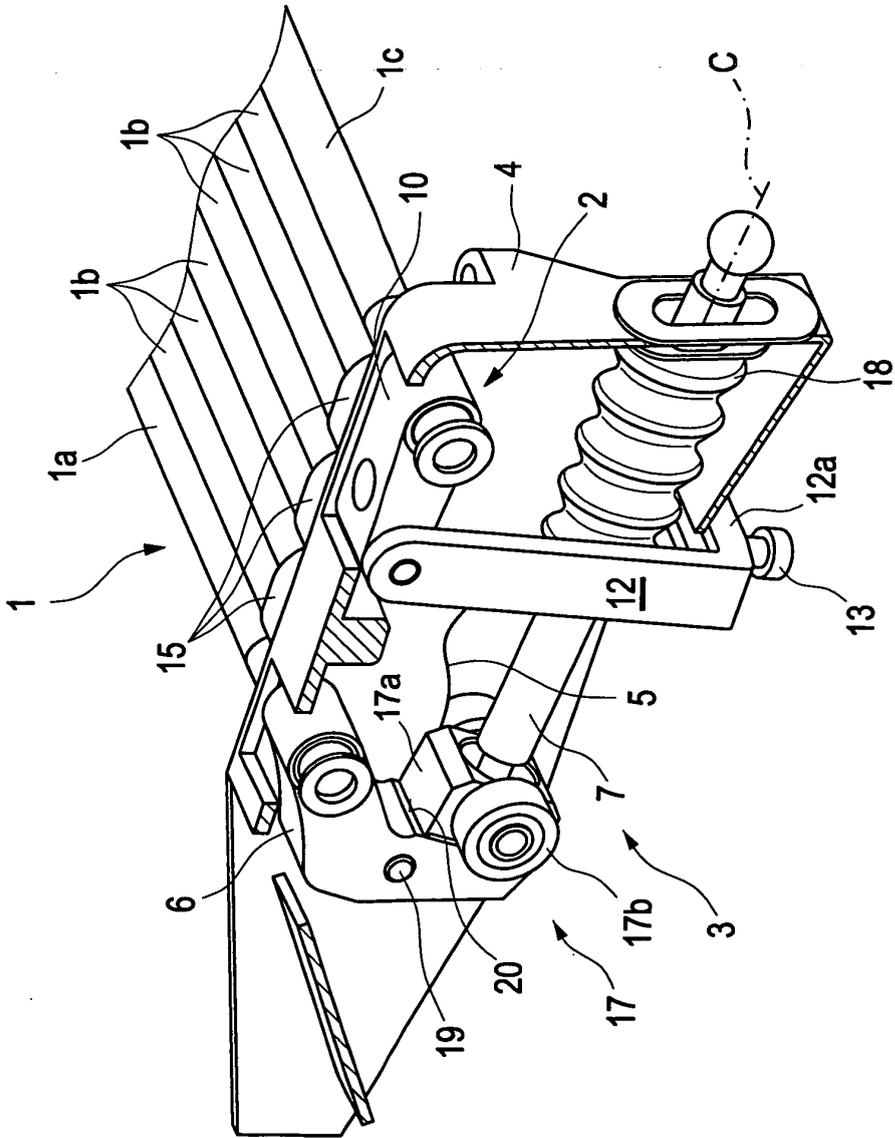


Fig. 4

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

- WO 2010025817 A1 [0003]