



REPUBLIK  
ÖSTERREICH  
Patentamt

(10) Nummer: **AT 409 652 B**

(12)

# PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: A 1701/96  
(22) Anmeldetag: 25.09.1996  
(42) Beginn der Patentdauer: 15.02.2002  
(45) Ausgabetag: 25.10.2002

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>: **E06B 9/90**  
E06B 9/42

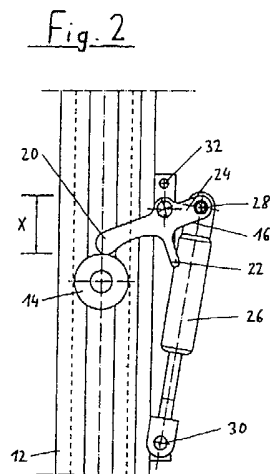
(30) Priorität:  
04.10.1995 DE 19536959 beansprucht.  
(56) Entgegenhaltungen:  
EP 557237A1 WO 94/13923A1 DE 2728121A1

(73) Patentinhaber:  
WAREMA RENKHOFF GMBH  
D-97828 MARKTHEIDENFELD (DE).

(54) SONNENSCHUTZANLAGE

**AT 409 652 B**

(57) Eine Sonnenschutzanlage mit einem geführten Fallstab (14) und wenigstens einem beweglichen Arretierglied (20,120), das durch den Fallstab (14) in einer bestimmten Position in eine diesen an einer Bewegung in Einfahrrichtung hindernde Wirkstellung bewegbar ist, ist erfindungsgemäß dadurch gekennzeichnet, daß ein die Wickelwelle antreibender Wickelantrieb in der bestimmten Position des Fallstabes (14) abschaltet und dieser beim Erreichen der bestimmten Position wenigstens ein Stellglied (22,122) betätigt, das mittel- oder unmittelbar das Arretierglied (20,120) in seine Wirkstellung bewegt, wobei das Arretierglied (20,120) auf den Fallstab (14) Kräfte in Ausfahrrichtung ausübt und dadurch den Behang zwischen der Wickelwelle und dem Fallstab (14) vorspannt.



Die Erfindung betrifft eine Sonnenschutzanlage mit einem geführten Fallstab und wenigstens einem beweglichen Arretierglied, das durch den Fallstab in einer bestimmten Position in eine diesen an einer Bewegung in Einfahrrichtung hindernde Wirkstellung bewegbar ist.

Das Problem der Windstabilität ist für außenliegende Sonnenschutzbehänge von erheblicher Bedeutung. Durch den sich schnell ändernden Winddruck brauchen die flexiblen Behänge, beispielsweise Stoff oder Jalousiebehänge, unabhängig von der Neigung ihrer Einbaulage in ständig schwankendem Maße aus. Dies hat zur Folge, daß der durch seine Gewichtskraft den Behang spannende Endstab in seinen seitlichen Führungen auf und ab hüpfte. Diese dynamischen Bewegungen führen zu einer sehr starken Geräuschentwicklung und können unter entsprechenden Windbedingungen schnell zu Beschädigungen des Behangs führen. Die bisher weit verbreitete Lösung des Problems durch Einfahren der Sonnenschutzbehänge schon bei relativ niedrigen Windstärken ist unbefriedigend, weil auch bei Wind die Sonneneinstrahlung sehr stark sein kann.

Zur Verbesserung der Windstabilität behelf man sich damit, den Fallstab mit zusätzlichen Gewichten zu beschweren. Da diese Gewichte in die meist hohlen Fallstäbe eingeschoben werden, ist die maximale Beschwerung von der Breite der Sonnenschutzanlage abhängig. Bei sehr langen und sehr schmalen Anlagen ist eine ausreichende Beschwerung nicht möglich. Die Beschwerung des Fallstabes bringt auch das Problem mit sich, daß sich der Kraftaufwand beim Einfahren des Sonnenschutzbehangs über den gesamten Verfahrbereich wesentlich erhöht.

Zur Stabilisierung des Behangs wurde in der deutschen Patentanmeldung P 44 27 298.7 und in der DE-OS 27 28 121 vorgeschlagen, den Fallstab in bestimmten Positionen durch Arretierglieder formschlüssig an einer Aufwärtsbewegung zu hindern. Bei beiden Systemen steht der Behang jedoch nur unter der durch das Gewicht des Fallstabes hervorgerufenen Spannung. Windböen lassen deshalb auch bei diesen Sonnenschutzbehängen, den Behang ausbeulen und flattern, wodurch wieder hohe dynamische Kräfte entstehen. Außerdem ergeben sich durch die starren Arretierglieder Nachteile bei der Handhabung bzw. Steuerung, weil zum Auffahren des Behangs der Fallstab zunächst ein Stück herabgelassen werden muß, um die Arretierglieder zu lösen.

Eine Sonnenschutzanlage der eingangs beschriebenen Art ist in der EP 0 557 237 A1 beschrieben.

Die in der EP 0 557 237 A1 beschriebene Sonnenschutzanlage weist eine Wickelwelle mit einer Rückstellfeder auf (siehe Spalte 3, Zeilen 5-6), d.h. das Verstellen des Fallstabes erfolgt manuell gegen die Wirkung der Rückstellfeder, wobei im Bereich der Endstellung zusätzlich die Federkraft der Arretierglieder überwunden werden muß. Sind diese in ihre Wirkstellung gelangt, sorgt die Rückstellfeder der Wickelwelle für die notwendige Vorspannung des Behangs, wobei sich die Vorspannkräfte an den umgeklappten Rollen als Arretierglieder abstützen.

Eine derartige Vorspannung des Behangs ist nicht möglich, wenn der Fallstab mit Hilfe eines Wickelantriebes bewegt wird, d.h. der Fallstab wird in eine bestimmte Position verfahren und dort angehalten. Ein automatisches Wiedereinholen ist nicht möglich und bei vielen Sonnenschutzanlagen auch gar nicht erwünscht. Hinzu kommt, daß der ablaufende Fallstab nur geringe Kräfte aufbringen kann, da der an der Wickelwelle sitzende Antrieb keine Schubkräfte über den Behang übertragen kann. Diese Problematik stellt sich bei der Anlage gemäß der EP 0 557 237 A1 nicht, denn die Verstellung des Fallstabes erfolgt mit Hilfe eines an diesem angebrachten Handgriffes, d.h. es sind erhebliche Kräfte unmittelbar in den Fallstab einleitbar, um die Arretierglieder in ihre Verriegelungsstellung zu verschwenken.

Selbst wenn ein Verschwenken der Arretierglieder durch den ablaufenden Fallstab alleine gewährleistet wäre, würde sich damit bei einer mit einem Wickelantrieb versehenen Sonnenschutzanlage noch keine Vorspannung des Behangs einstellen. Vielmehr müsste der Antrieb in umgekehrter Richtung bewegt werden, um gezielt Vorspannkräfte aufzubauen, was aus steuerungstechnischen Gründen bei Elektromotoren unerwünscht und bei manueller Kurbelbedienung umständlich ist.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht gegenüber der in der EP 0 557 237 A1 gezeigten Sonnenschutzanlage darin, für einen selbsttätigen Aufbau einer Vorspannkraft im Behang zu sorgen, wenn eine bestimmte Position des Fallstabes erreicht ist.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch eine Sonnenschutzanlage gelöst, bei der ein die Wickelwelle antreibender Wickelantrieb in der bestimmten Position des Fallstabes abschaltet und dieser beim Erreichen der bestimmten Position wenigstens ein Stellglied betätigt, das mittel- oder

unmittelbar das Arretierglied in seine Wirkstellung bewegt, wobei das Arretierglied auf den Fallstab Kräfte in Ausfahrrichtung ausübt und dadurch den Behang zwischen der Wickelwelle und dem Fallstab vorspannt.

Die erfindungsgemäße Sonnenschutzanlage bietet den Vorteil, daß Vorspannkräfte allein durch Anhalten des Fallstabes in einer bestimmten Endstellung aufgebaut werden können, ohne daß eine Wickelwelle mit einer Rückholfeder notwendig oder sinnvoll wäre oder eine zusätzliche Vorspannbewegung des Wickelantriebes notwendig wäre. Die Vorspannkräfte werden alleine durch die über die Stellglieder aktivierten Arretierglieder aufgebaut und der Wickelantrieb im Bereich der Wickelwelle stützt die Vorspannkräfte lediglich ab, ohne sich aktiv an der Vorspannung des Behangs zu beteiligen.

Durch die getrennte Ausbildung der Stellglieder ist es möglich, bei relativ kleinen Auslösekräften des Stellgliedes große Kräfte mit Hilfe der Arretierglieder aufzubauen, wobei in der ursprünglichen Beschreibung bereits auf zwei völlig unterschiedliche Alternativen hingewiesen ist, nämlich einmal die Federlösung der gezeigten Ausführungsbeispiele, bei welchen die unterschiedlichen Kräfte durch die besonderen Hebelverhältnisse erreicht werden, und andererseits eine Lösung mit Elektromotor (siehe Seite 3), bei welcher das Stellglied ähnlich einem Schalter das motorisch getriebene Arretierglied auslöst.

In bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung bilden ein Stellglied und ein Arretierglied Schenkel eines gemeinsamen Hebels, der neben der Fallstabführung drehbar gelagert ist und jeweils zwischen einer Bereitschaftsstellung, in welcher die Stellglieder in die Bewegungsbahn des Fallstabes ragen, und einer Wirkstellung, in welcher die Arretierglieder den Behang vorspannen, verschwenkbar ist. Bei einer solchen Ausgestaltung ist lediglich ein Minimum an beweglichen Teilen erforderlich, was der Funktionssicherheit der Vorrichtung zugute kommt.

Der Hebel kann beispielsweise über einen Elektromotor bewegt werden, vorzugsweise ist jedoch an jedem Hebel wenigstens ein elastisches Element angelenkt, das in der Bereitschaftsstellung den Hebel unter relativ geringem Drehmoment gegen einen Anschlag vorspannt und in der Wirkstellung ein beträchtlich höheres Drehmoment auf den Hebel ausübt, das über das Arretierglied am Fallstab abgestützt ist. Der Vorteil einer rein mechanischen Lösung besteht in erster Linie darin, daß die Vorrichtung keinen elektrischen Anschluß benötigt und damit auch bei bereits installierten Sonnenschutzanlagen leicht nachrüstbar ist.

Eine bevorzugte Weiterbildung der Erfindung sieht vor, daß das elastische Element eine Druck- oder Zugfeder ist, die an einem Befestigungspunkt um einen ortsfesten Punkt drehbar und deren anderer Befestigungspunkt um einen Anlenkpunkt am Hebel schwenkbar ist, und daß sich zwischen der Bereitschafts- und der Wirkstellung des Hebels eine Totpunktstellung befindet, in welcher die beiden Befestigungspunkte der Druck- bzw. Zugfeder in einer Linie mit dem Drehpunkt des Hebels liegen.

Die Vorspannung des Fallstabes erfolgt damit auf eine ebenso einfache wie funktionssichere Art und Weise. Beim Ausfahren kann der Hebel das in seiner Bewegungsbahn befindliche Stellglied wegen der schwachen Drehmomentbeaufschlagung des Hebels leicht beiseite drücken. Dabei wird die Totpunktstellung überschritten und der Hebel springt in die Wirkstellung, in welcher sich die Arretierglieder infolge der nun umgekehrten Drehmomentbeaufschlagung mit hoher Kraft an der Oberseite des Fallstabes abstützen. Dadurch wird der Behang vorgespannt und unempfindlicher gegen Windeinwirkung. Beim Wiedereinfahren des Behangs muß kurzfristig die Vorspannkraft der Arretierglieder überwunden werden, bis wiederum die Totpunktstellung des Hebels überschritten ist und dieser in seine Bereitschaftsstellung zurückspringt.

Als elastisches Element besonders geeignet ist eine Gasdruckfeder, weil sie eine flache Federkennlinie hat und somit trotz der Tatsache, daß sie in der Bereitschaftsstellung stärker komprimiert ist als in der Wirkstellung, in dieser aufgrund der unterschiedlichen Hebelverhältnisse ein wesentlich größeres Drehmoment bietet als in der Bereitschaftsstellung.

Für einen reibungslosen Funktionsablauf sollte die zum Verstellen der Hebel von der Bereitschafts- in die Wirkstellung erforderliche, an den Stellgliedern insgesamt aufzubringende Kraft kleiner als die Gewichtskraft des Fallstabes sein, und bei motorisch gesteuerten Sonnenschutzbehängen muß das wenigstens kurzfristig zur Verfügung stehende Drehmoment des Motors ausreichend sein, um die Vorspannkraft der Arretierglieder zu überwinden.

Nachstehend wird anhand der beigelegten Zeichnungen näher auf ein Ausführungsbeispiel der

Erfindung eingegangen. Es zeigen: Fig. 1 eine Windsicherung eines Sonnenschutzbehangs in Bereitschaftsstellung; Fig. 2 die Windsicherung nach Fig. 1 in Wirkstellung; Fig. 3 eine weitere Ausführung einer Windsicherung in Bereitschaftsstellung; Fig. 4 die Windsicherung nach Fig. 3 in Wirkstellung.

Fig. 1 zeigt eine Windsicherung 10, die an einer seitlichen Führungsschiene 12 für einen Fallstab 14 eines Sonnenschutzbehangs angebracht ist. Die Windsicherung 10 besteht aus einem Hebel 16, der in einem Punkt 18 neben der Führungsschiene 12 drehbar gelagert ist. Drei Arme des Hebels 16 bilden ein Arretierglied 20, ein Stellglied 22 und einen Anlenkarm 24 für eine Druckfeder 26. Die Druckfeder 26 ist mit ihrem einen Ende in einem Anlenkpunkt 28 am Anlenkarm 24 drehbar befestigt und mit ihrem anderen Ende um einen ortsfesten Punkt 30, der unterhalb des Hebels 16 liegt, schwenkbar gelagert. Während sich das Arretierglied 20 und der Anlenkarm 24 vom Drehpunkt 18 aus nach entgegengesetzten Seiten erstrecken, ragt das Stellglied 22 etwa rechtwinklig von dem Arretierglied 20 und dem Anlenkarm 24 ab.

Bei der in Fig. 1 dargestellten Bereitschaftsstellung der Windsicherung 10 ragt das Stellglied 22 in den Weg des Fallstabes 14. Die Druckfeder 26 übt auf den Hebel 16 ein Drehmoment im Uhrzeigersinn aus und hält ihn in Anlage an einem Anschlag 32. Da der Anlenkpunkt 28 nur geringfügig neben der Verbindungslinie zwischen dem Drehpunkt 18 und dem ortsfesten Punkt 30 liegt, ist der wirksame Hebelarm der Druckfeder 26 sehr klein und das aufgebrachte Drehmoment dementsprechend gering.

Wird der Sonnenschutzbehang nun ausgefahren, kann der Fallstab 14 zunächst das neben seiner Führungsbahn liegende Arretierglied 20 passieren und trifft auf das Stellglied 22. Durch das Eigengewicht des Fallstabes 14 und den relativ großen Abstand zwischen dem Drehpunkt 18 und dem Auftreffpunkt des Fallstabes 14 am Stellglied 22 wird auf den Hebel 16 ein Drehmoment ausgeübt, das entgegengesetzt und vom Betrag größer als das Drehmoment ist, welches von der Druckfeder 26 in der Bereitschaftsstellung auf den Hebel 16 ausgeübt wird. Das Stellglied 22 weicht daher dem Fallstab 14 aus, und der Hebel 16 beginnt sich im Gegenuhrzeigersinn zu drehen. Dadurch wandert auch der Anlenkpunkt 28 in Richtung zur Verbindungslinie zwischen dem ortsfesten Drehpunkt 18 und dem ortsfesten Punkt 30. Sobald er diese Linie, d.h. den Totpunkt, überschritten hat, wechselt die Richtung des durch die Druckfeder 26 auf den Hebel 16 ausgeübten Drehmoments. Der Hebel 16 springt dadurch schlagartig im Gegenuhrzeigersinn weiter, bis sich das Arretierglied 20 auf der Oberseite des Fallstabes abstützt. Diese Wirkstellung der Windsicherung 10 ist in Fig. 2 gezeigt, wo der Fallstab 14 in seiner unteren Endposition dargestellt ist.

In der Wirkstellung der Windsicherung 10 entspricht der wirksame Hebelarm des Anlenkpunktes 28 der Druckfeder 26 in etwa seinem Abstand zum Drehpunkt 18. Dieser Hebelarm ist wesentlich größer als der Versatz des Anlenkpunktes 28 von der Verbindungslinie zwischen dem Drehpunkt 18 und dem ortsfesten Punkt 30 in der Bereitschaftsstellung. Die Druckfeder 26 leitet daher ein sehr großes Drehmoment in den Hebel 16, so daß das Arretierglied mit entsprechend hoher Kraft den Fallstab 14 in Ausfahrrichtung belastet. Dadurch wird der zwischen dem Fallstab 14 und der Wickelwelle (nicht gezeigt) angeordnete Sonnenschutzbehang gespannt und damit unempfindlicher gegen Windeinwirkung.

Der Fallstab 14 ist gewöhnlich an seinen beiden Enden in Führungsschienen 12 geführt, an denen jeweils eine Windsicherung 10 vorgesehen ist. In ihrer Wirkstellung ist die Windsicherung 10 in der Lage, innerhalb eines Verfahrbereiches X eine nahezu konstante Kraft auf den Fallstab 14 auszuüben. Ungenauigkeiten in der Position des Fallstabes 14, die z.B. durch ungenaues Abschalten des Wickelantriebs auftreten können, bleiben daher für das Funktionieren der Vorspannung ohne Bedeutung.

Zum Wiederaufziehen des Fallstabes 14 ist zunächst eine ausreichende Kraft notwendig, um über die Arretierglieder 20 das durch die Druckfeder 26 aufgebrachte Drehmoment zu überwinden. Dabei dreht sich der Hebel 16 im Uhrzeigersinn und der Anlenkpunkt 28 bewegt sich nun von der anderen Seite auf die Verbindungslinie zwischen dem Drehpunkt 18 und dem ortsfesten Punkt 30 zu. Nach dem Überschreiten dieser Linie ändert sich erneut die Richtung des durch die Druckfeder 26 aufgebrachten Drehmoments, und der Hebel schnappt gegen den Anschlag 32. Die Lage des Anschlags 32 ist so gewählt, daß das Arretierglied die Führungsbahn des Fallstabes 14 vollständig verlässt und dieser ungehindert, nun mit erheblich geringerem Kraftaufwand, eingefahren werden kann. Für Elektromotoren, die kurzzeitig höher belastbar sind, stellt die Überwindung der Wind-

sicherung 10 kein Problem dar.

In Fig. 3 ist eine alternative Ausführungsform einer Windsicherung 110 gezeigt. Sie unterscheidet sich von der in Fig. 1 und 2 dargestellten Windsicherung durch die Lage der Druckfeder 26, deren ortsfester Punkt 130 oberhalb eines Hebels 116 liegt. Dementsprechend muß das andere Ende der Druckfeder 26 in einem Anlenkpunkt 128 an dem Hebel 116 angreifen, der zwischen einem ortsfesten Drehpunkt 118 des Hebels 116 neben der Führungsschiene 12 und einem Arretierglied 120 liegt. Dieses bildet also zusammen mit dem Anlenkarm einen einarmigen Hebel, von dem wiederum ein Stellglied 122 etwa rechtwinklig absteht. Die umgekehrte Krafrichtung der Druckfeder 26 wird durch die neue Lage des Anlenkpunktes 128 sowohl in der in Fig. 3 gezeigten Bereitschaftsstellung als auch in der in Fig. 4 gezeigten Wirkstellung der Windsicherung 110 in ein Drehmoment umgesetzt, das in seiner Richtung dem Drehmoment der in Fig. 1 und 2 gezeigten Windsicherung 10 entspricht.

Durch eine Variation der Drehpunkte und/oder der Anlenkpunkte der Druckfedern kann die Vorspannkraft der Windsicherung ebenso wie durch die Verwendung unterschiedlicher Druckfedern variiert werden. Insbesondere bei bereits bestehenden Sonnenschutzanlagen darf die Vorspannkraft für den Fallstab 14 lediglich so groß gewählt werden, daß sie durch den ursprünglich vorgesehenen Antriebsmotor überwindbar ist, da ein Austausch des Antriebsmotors aus Kostengründen meist nicht in Frage kommt.

Die hier beschriebenen Windsicherungen 10, 110 können im Bereich der Endposition des Fallstabes 14 bei maximal ausgefahrenem Sonnenschutzbehang und/oder in Zwischenpositionen, selbstverständlich ebenfalls paarweise, an beiden gegenüberliegenden Führungsschienen 12 angeordnet sein. Dabei ist lediglich zu berücksichtigen, daß beim Einholen des Sonnenschutzbehangs aus seiner maximal ausgefahrenen Endposition der Fallstab gegebenenfalls mehrfach Arretierglieder 20 von Windsicherungen überwinden muß. Da er nach dem Durchlaufen einer Zwischenposition die dortigen Arretierglieder 20 nicht mehr abstützen kann, sind zusätzliche Anschläge vorzusehen, die nur ein begrenztes Drehen des Hebels über die Wirkstellung hinaus zulassen.

#### PATENTANSPRÜCHE:

30

1. Sonnenschutzanlage mit einem geführten Fallstab und wenigstens einem beweglichen Arretierglied das durch den Fallstab in einer bestimmten Position in eine diesen an einer Bewegung in Einfahrrihtung hindernde Wirkstellung bewegbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß ein die Wickelwelle antreibender Wickelantrieb in der bestimmten Position des Fallstabes (14) abschaltet und dieser beim Erreichen der bestimmten Position wenigstens ein Stellglied (22, 122) betätigt, das mittel- oder unmittelbar das Arretierglied (20, 120) in seine Wirkstellung bewegt, wobei das Arretierglied (20, 120) auf den Fallstab (14) Kräfte in Ausfahrrihtung ausübt und dadurch den Behang zwischen der Wickelwelle und dem Fallstab (14) vorspannt.
2. Sonnenschutzbehang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Stellglied (22, 122) und ein Arretierglied (20, 120) jeweils Schenkel eines gemeinsamen Hebels (16, 116) bilden, der neben der Fallstabführung (12) drehbar gelagert ist und zwischen einer Bereitschaftsstellung, in welcher die Stellglieder (22, 122) in die Bewegungsbahn des Fallstabes (14) ragen, und einer Wirkstellung, in welcher die Arretierglieder (20, 120) den Behang vorspannen, verschwenkbar ist.
3. Sonnenschutzbehang nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in bekannter Weise an jedem Hebel (16, 116) wenigstens ein elastisches Element (26) angelenkt ist, das in der Bereitschaftsstellung den Hebel (16, 116) unter relativ geringem Drehmoment gegen einen Anschlag (32) vorspannt und in der Wirkstellung ein höheres Drehmoment auf den Hebel (16, 116) ausübt, das über das Arretierglied (20, 120) am Fallstab (14) abgestützt ist.
4. Sonnenschutzbehang nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element (26) eine Druck- oder Zugfeder, vorzugsweise eine Gasdruckfeder ist, die an einem Befestigungspunkt um einen ortsfesten Punkt (30, 130) drehbar und deren anderer Befestigungspunkt um einen Anlenkpunkt (28, 128) am Hebel (16, 116) schwenkbar ist, und daß sich zwischen der Bereitschafts- und der Wirkstellung des Hebels (16, 116) eine Totpunkt-

55

stellung befindet, in welcher die beiden Befestigungspunkte der Druck- bzw. Zugfeder (26) in einer Linie mit dem Drehpunkt (18,118) des Hebels (16,116) liegen.

5. Sonnenschutzbehang nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die zum Verstellen der Hebel (16,116) von der Bereitschafts- in die Wirkstellung erforderliche, an den Stellgliedern (22,122) insgesamt aufzubringende Kraft kleiner als die Gewichtskraft des Fallstabes (14) ist.
6. Sonnenschutzbehang nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anlenk- punkt (128) der Druckfeder (26) zwischen dem Arretierglied (120) und dem Drehpunkt (118) des Hebels (116) liegt.
7. Sonnenschutzbehang nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Dreh- punkt (18) des Hebels (16) zwischen dem Arretierglied (20) und dem Anlenkpunkt (28) der Druckfeder (26) liegt.
8. Sonnenschutzbehang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeich- net, daß ein Motor die Fallstabbewegung steuert, dessen Drehmoment wenigstens kurz- fristig ausreichend ist, um die Vorspannkraft der Arretierglieder (20,120) zu überwinden.

## HIEZU 2 BLATT ZEICHNUNGEN

Fig. 2

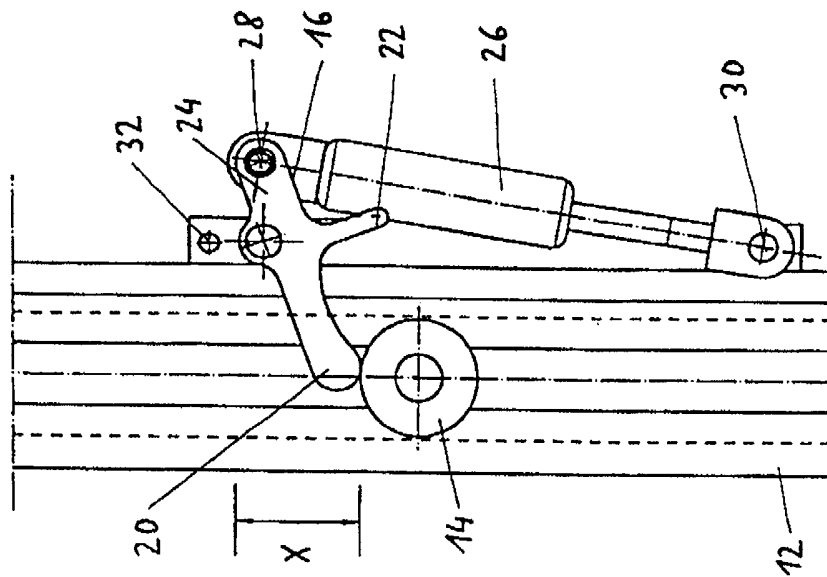


Fig. 1

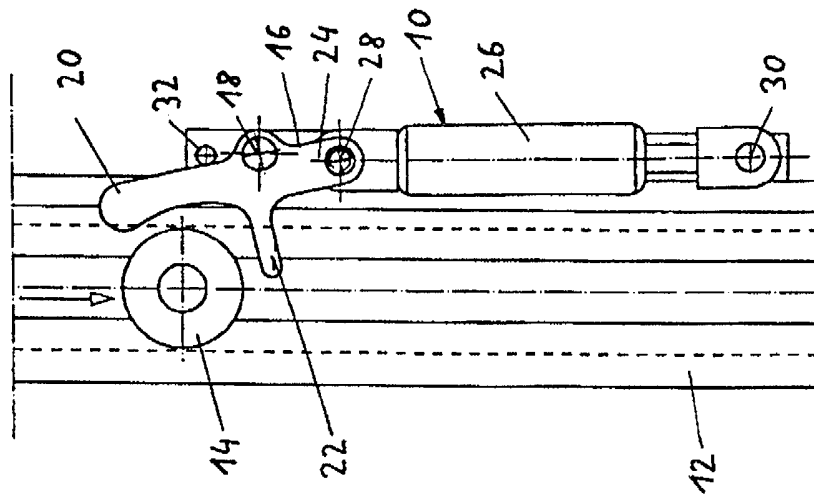


Fig. 4

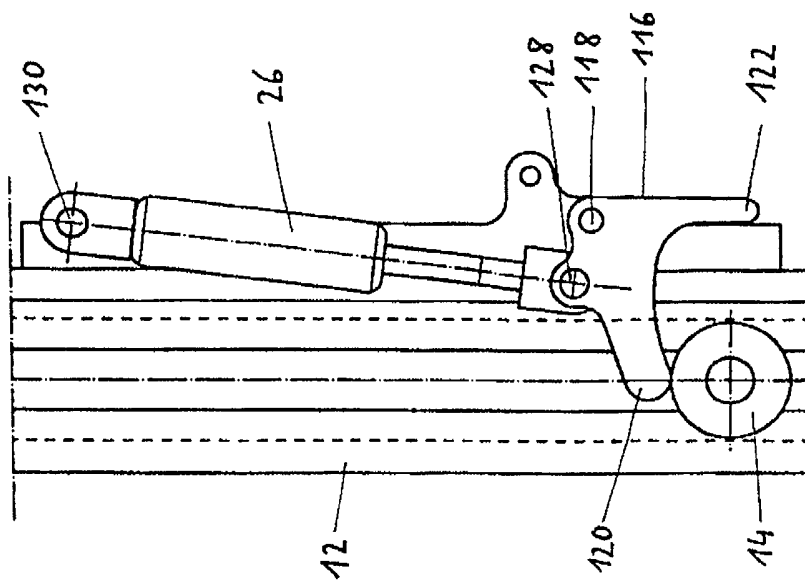


Fig. 3

