CH 623 110 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(51) Int. Cl.³: E 06 B 9/16
E 06 B 9/20

ETH-BIBLIOTHEK ZÜRICH

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(11) **623 110**

(21) Gesuchsnummer: 12480/77

(22) Anmeldungsdatum: 12.10.1977

(30) Priorität(en): 13.10.1976 DE 2646115
21.02.1977 DE 2707467
14.07.1977 DE 2731771

(24) Patent erteilt: 15.05.1981

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.05.1981

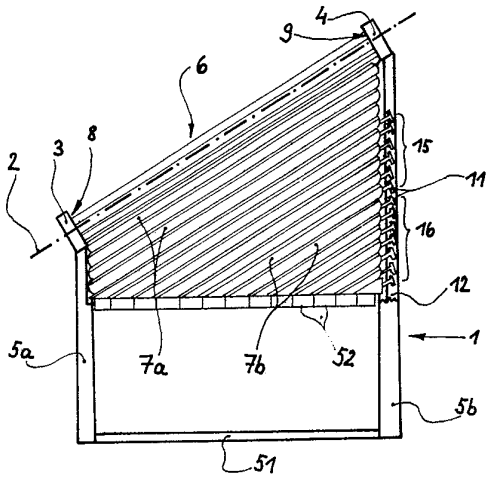
(73) Inhaber:
Reflexa-Werke H.P. Albrecht GmbH & Co. KG, Rettenbach b. Günzburg (DE)

(72) Erfinder:
Kurt Jüngling, Uhingen (DE)
Helmut Kremmler, Offingen (DE)

(74) Vertreter:
Dr. A.R. Egli & Co., Patentanwälte, Zürich

(54) Rolladen für Trapezfenster.

(57) Der für Trapezfenster geeignete Rolladen gestattet eine verhältnismässig einfache Herstellung und leichte Montage. Es wird eine etwa entsprechend der Schräge des oberen Fensterrands gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnete Aufwickelwelle (2) zur Aufnahme eines aus mehreren, gelenkig miteinander verbundenen Lamellen (7a, 7b) bestehenden, trapezförmigen Panzers (6) vorgesehen, wobei die Lamellen des Panzers parallel zur geneigten Aufwickelwelle ausgerichtet sind.



PATENTANSPRÜCHE

1. Rolladen für Trapezfenster, die einen gegenüber der Horizontalen schräg verlaufenden oberen Rand aufweisen, gekennzeichnet durch eine etwa entsprechend der Schräge des oberen Fensterrands gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnete Aufwickelwelle (2) zur Aufnahme eines aus mehreren, gelenkig miteinander verbundenen Lamellen (7a, 7b) bestehenden, trapezförmigen Panzers (6), dessen Lamellen (7a, 7b) parallel zur geneigten Aufwickelwelle (2) ausgerichtet sind.

2. Rolladen nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die oberen, einen parallelogrammförmigen Panzerbereich bildenden, an ihren beiden Enden in beidseitig angeordneten, entsprechend der Fensterschräge abgelängten Führungsschienen (5a, 5b) aufnehmbaren Lamellen (7a) im aufgewickelten Zustand mit ihrem tiefer gelegenen Ende (8) an einem etwa senkrecht zur Achse der Aufwickelwelle (2) angeordneten, vorzugsweise als Flansch mit verjüngtem Rand ausgebildeten Stützlager (10) abgestützt sind und dass die unteren, den verbleibenden dreieckförmigen Panzerbereich bildenden, nur mit ihrem höher gelegenen Ende in der benachbarten längeren Führungsschiene (5b) aufnehmbaren Lamellen (7b) zur Sicherung ihrer Seitenlage zumindest teilweise mit seitlich angeordneten Gleitern (11) versehen sind, die mit Formschluss in einer zumindest über ihren Hubweg sich erstreckenden Führung (12) aufgenommen sind.

3. Rolladen nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die einseitig geführten Lamellen (7b) mit mindestens einem Satz (15, 16) seitlich angeordneter Gleiter (11) versehen sind, die beim Aufwickeln des Panzers (6) in eine im Bereich des höher gelegenen Endes der Aufwickelwelle (2) vorgesehene Halteeinrichtung (20, 60) einlaufen.

4. Rolladen nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Halteeinrichtung als drehfest auf der Aufwickelwelle (2) angeordnete Führungsscheibe (60) ausgebildet ist, die zur Aufnahme der Gleiter (11) mit radialen Schlitzen (61) versehen ist, deren Winkelabstand etwa der Lamellenbreite entspricht, wobei die Gleiter (11) als Kopfstifte ausgebildet sind, deren Kopf (63) auf seiner Innenseite ballig ausgebildet ist und deren Hals (62) schwächer als die lichte Weite der Radialschlitze (61) ist, und wobei die die Gleiter (11) auf ihrem Hubweg aufnehmende Führung (12) an ihrem oberen Ende mit vorzugsweise aus einem federnden Material bestehenden, in eine Umfangsnut (65) der Führungsscheibe (60) eingreifenden Bogenstücken (64) versehen ist, deren Enden sich mit dem Aussenumfang der Führungsscheibe (60) überdecken.

5. Rolladen nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die satzweise vorgesehenen Gleiter (11) der einseitig geführten Lamelle (7b) satzweise in jeweils eine zugeordnete, mit gleichem Querschnitt über den gesamten Hub- und Wickelweg des zugehörigen Gleitersatzes (15, 16) sich erstreckenden Längsführung (12, 13, 14) eingreifen, welche im Bereich einer dem Stützlager (10) gegenüberliegenden, etwa parallel hierzu angeordneten, festen Führungstrommel (20) mit einem dem dazugehörigen Wickelradius des Panzers (6) in etwa entsprechenden Radius umläuft.

6. Rolladen nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere hintereinander angeordnete Sätze (15, 16) von Gleitern (11) vorgesehen sind, denen satzweise jeweils um eine Wickellage nach aussen gegeneinander versetzte Spuren (13, 14) der Längsführung zugeordnet sind, von welchen Sätzen zumindest der in Wickelrichtung vorletzte und alle davorliegenden Sätze (15) eine zuweils einen vollen Wickelumfang ergebende Anzahl von Lamellen (11) umfassen, die dem letzten Satz (16) zugeordnete, äusserste Spur (14) im Bereich der Führungstrommel (20) an einem Wegbegrenzungsanschlag (19) endet, während die inneren Spuren (13) im Bereich der Führungstrommel (20) jeweils einen in sich geschlossenen Bogen (17) aufweisen, und jeweils nebeneinander verlaufende Spuren (13, 14) durch einen mittleren Laufsteg (32) voneinander getrennt sind, wobei der Radius des Bogens (17) der inneren Spuren (13) gegenüber dem zugehörigen Wickelradius Übermass besitzt.

7. Rolladen nach einem der Ansprüche 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleiter (11) als abgekröpfte Laschen ausgebildet sind, die mit ihrer Abkröpfung (31), die zu ihrem freien Ende hin erweitert ist, in eine entsprechende Hinterschneidung der jeweils zugeordneten Spur (13, 14) eingreifen, dass die in Wickelrichtung vordere Kante des Halses (30) der Gleiter (11) mit einer nach innen weisenden Abweisfläche (34) versehen ist und dass die beiden Spuren (13, 14) spiegelbildlich angeordneten Querschnitt aufweisen, wobei die Hinterschneidungen der Spuren (13, 14) bzw. die Abkröpfungen (31) der Gleiter (11) sich voneinander wegerstrecken.

8. Rolladen nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Panzer (6) mittels eines an der untersten Lamelle (7c) angreifenden Federzugs (39, 40) in Öffnungsrichtung vorgespannt ist, welcher mit einem Anschlag (38) versehen ist, der mit einem an der untersten Lamelle (7c) angeordneten Mitnehmer (37) zusammenwirkt, wobei der Federzug (39, 40) in einer durchgehenden Kammer (29) der Führungsschiene (5a, 5b) angeordnet ist, und wobei die verkürzten Lamellen (7b) im Bereich ihrer freien Enden mit Elementen (52) einer unterteilten, horizontalen Endschiene versehen sind, von welchen Lamellen zumindest ein Teil mit einer Beschwerungsfüllung versehen ist.

9. Rolladen nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die gegenüber der benachbarten Führungsschiene schräggeneigte Führungstrommel (20) mit einem fluchtend zur Führungsschiene (5b) ausgerichteten Übergangsstück (26) und einem in eine durchgehende Kammer (29) der Führungsschiene (5b) einsteckbaren Haltestutzen (28) versehen ist und mittels eines an ihr (20) angebrachten einstellbaren Zapfens zur Lagerung des Aufwickelwelle (2) dient und dass die das stützlagerseitige Ende der Aufwickelwelle (2) aufnehmende Lagerschale (3) mit einem in eine durchgehende Kammer (29) der benachbarten Führungsschiene (5a) einsteckbaren Haltestutzen (45) versehen ist, dessen Kanten (46a, 46b) dem bei extremen Neigungen sich ergebenden Verlauf angepasst sind.

10. Rolladen nach einem der vorhergehenden Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Längsführung (13, 14) zumindest im Bereich der Führungsschiene (5b) eine die Stirnseiten der Lamellen (7a, 7b) aufnehmende Panzerführung (24, 25) vorgeordnet ist, wobei die jeweils in sie eingreifenden Stirnseiten der Lamellen (7a, 7b) führungsschienenparallel abgeschrägt sind, von welchen zumindest die der Längsführung (12) benachbarten Stirnseiten der langen Lamellen (7a) mit pilzartig ausgebildeten, vorzugsweise breitenmässig leicht vorstehenden Gleitstücken (47) versehen sind, welche mit in die jeweils zugehörigen Lamellen (7a) einsteckbaren Steckla-schen (48) versehen sind.

Die Erfindung betrifft einen Rolladen für Trapezfenster, die einen gegenüber der Horizontalen schräg verlaufenden oberen Rand aufweisen.

Trapezfenster ergeben sich in der Regel durch die vielfach beliebte Anpassung des oberen Fensterrands von Giebelfenstern an die jeweils benachbarte Dachschräge. Bisher war es nicht möglich, derartige Fenster mit einem Rolladen zu versehen, was bedeutet, dass der dahinterliegende Raum nicht nur einer erhöhten Sonneneinstrahlung sondern auch einem erhöhten Wärmeverlust ausgesetzt ist. Dies wird in der Regel als

sehr unangenehm empfunden. Für normale Rechteckfenster sind zwar Rolläden mit rechteckigem Panzer und horizontaler Aufwickelwelle seit langem in Gebrauch. Anordnungen dieser Art sind jedoch für Trapezfenster, die einen gegenüber der Horizontalen schräg verlaufenden oberen Rand aufweisen, nicht geeignet.

Hiervon ausgehend ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, mit möglichst geringem Aufwand einen für Trapezfenster geeigneten Rolladen zu schaffen, der eine verhältnismässig einfache Herstellung und leicht Montage gestattet.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt gemäss der Erfindung in überraschend einfacher Weise durch eine etwa entsprechend der Schräge des oberen Fensterrands gegenüber der Horizontalen geneigt angeordnete Aufwickelwelle zur Aufnahme eines aus mehreren, gelenkig miteinander verbundenen Lamellen bestehenden, trapezförmigen Panzers, dessen Lamellen parallel zur geneigten Aufwickelwelle ausgerichtet sind. Diese Massnahmen gestatten erstmalig, und zwar entgegen der gängigen Ansicht der Fachwelt, die dies nicht für möglich gehalten hatte, auch sogenannte Trapezfenster mit Rolläden zu bestükken, wodurch nicht nur eine übermässige Sonneneinstrahlung verhindert werden kann, sondern auch unerwünschten Wärmeverlusten wirksam vorgebeugt werden kann. Gleichzeitig gestatten die erfindungsgemässen Massnahmen in vorteilhafter Weise eine weitgehende Verwendung handelsüblicher Bauteile, die zum Bau normaler Rechteck-Rolläden bereits angeboten werden.

In Fortbildung der übergeordneten Massnahmen können die oberen, einen parallelogrammförmigen Panzerbereich bildenden, an ihren beiden Enden in beidseitig angeordneten, entsprechend der Fensterschräge abgelängten Führungsschienen aufnehmbaren Lamellen im aufgewickelten Zustand mit ihrem tiefer gelegenen Ende an einem etwa senkrecht zur Achse der Aufwickelrolle angeordneten Stützlager abgestützt sein. Hierdurch ist sichergestellt, dass diese Lamellen trotz einer Schrägstellung der Aufwickelwelle und damit entgegen der Wirkung der hieran angreifenden Schwerkraft sauber in Stellung gehalten werden. Dadurch, dass das Stützlager etwa senkrecht zur Achse der Aufwickelwelle angeordnet ist, wird erreicht, dass die Lamellen nach ihrer Aufnahme auf die Aufwickelwelle keiner axialen Verschiebung unterworfen werden, was hohe Betriebssicherheit gewährleistet.

Da die unteren, den verbleibenden dreieckförmigen Panzerbereich bildenden Lamellen, die auf Grund ihrer Verkürzung nur mit ihrem höher gelegenen Ende in der benachbarten längeren Führungsschiene aufnehmbar sind, die gegenüberliegende Führungsschiene jedoch nicht erreichen, kann es sich als besonders zweckmässig erweisen, wenn diese Lamellen zur Sicherung ihrer Seitenlage zumindest teilweise mit seitlich angeordneten Gleitern versehen sind, die mit Formschluss in einer zumindest über ihren Hubweg sich erstreckenden Längsführung aufgenommen sind.

Trapezfenster weisen vielfach eine sehr grosse Breite und reine relativ steile Neigung ihres oberen Rands auf. Für Fälle dieser Art erweist es sich als besonders vorteilhaft, wenn die einseitig geführten Lamellen mit mindestens einem Satz seitlich angeordneter Gleiter versehen sind, welche beim Aufwikkeln des Panzers in eine im Bereich des höher gelegenen Endes der Aufwickelwelle vorgesehene Halteeinrichtung einlaufen. Hierdurch ist sichergestellt, dass diese Lamellen, die auf Grund ihrer Verkürzung im aufgewickelten Zustand nicht an dem im tiefergelegenen Ende der unverkürzten Lamellen zugeordneten Stützlager zur Anlage kommen können und die daher je nach vorhandener Reibungshaftung mehr oder weniger zum Abrutschen neigen, auch im aufgewickelten Zustand sauber in Stellung gehalten werden können, so dass beim darauffolgenden Abwickelvorgang die gewünschte Seitenlage erreicht wird.

Gemäss einer ersten Ausführungsform wird dies dadurch erreicht, dass die Halteeinrichtung als drehfest auf der Aufwikkelwelle angeordnete Führungsscheibe ausgebildet ist, die zur Aufnahme der Gleiter mit radialen Schlitzen versehen ist, deren Winkelabstand etwa der Lamellenbreite entspricht. Zweckmässigerweise können hierbei die Gleiter etwa als Kopfstifte ausgebildet sein, deren Kopf auf seiner Innenseite zur Bewerkstelligung guter Leichtgängigkeit ballig ausgebildet ist und deren Hals zur Gewährleistung ausreichender Fertigungs- und Betriebstoleranzen etwas schwächer als die lichte Weite der radialen Schlitze der Führungsscheibe ist.

Eine weitere zweckmässige Massnahme in diesem Zusammenhang kann darin bestehen, dass die die Gleiter auf ihrem Hubweg aufnehmende Längsführung an ihrem oberen Ende mit vorzugsweise aus einem federnden Material bestehenden Bogenstücken versehen ist, deren Enden sich mit dem Aussenumfang der Führungsscheibe überdecken. Zweckmässigerweise können die Bogenstücke hierzu in eine Umfangsnut der Führungsscheibe eingreifen. Diese Massnahmen gewährleisten eine saubere Übergabe der Gleiter an die mit radialen Schlitzen zur Gleiteraufnahme versehene Führungsscheibe.

Eine andere, die übergeordneten Massnahmen in erfinderischer Weise fortbildende Ausführungsform kann darin bestehen, dass die satzweise vorgesehenen seitlichen Gleiter der einseitig geführten Lamellen satzweise in jeweils eine querschnittsgleich über ihren gesamten Hub- und Wickelweg sich erstreckende Längsführung eingreifen, die im Bereich einer dem Stützlager gegenüberliegenden, etwa parallel hierzu angeordneten festen Führungstrommel mit einem dem zugehörigen Wickelradius des Panzers in etwa entsprechendem Radius umläuft. Ausser der Bewegung der Gleiter findet hierbei im Führungsbereich keine weitere Bewegung statt, was eine vergleichsweise hohe Funktionssicherheit und Wartungsfreundlichkeit bei gleichzeitig geringer Verschleissanfälligkeit ergibt. Ausserdem ist die Herstellung und Montage fest anzuordnender Teile vergleichsweise einfach und billig. Infolge der hierbei erreichten ununterbrochenen Zwangsführung der Gleiter auf ihrem gesamten Hub- und Wickelweg entfallen in vorteilhafter Weise auch die Schwierigkeiten, die bei der Übergabe der Gleiter auf jeweils aufeinanderfolgende Führungselemente entstehen können. Die hiermit verbundenen Vorteile sind daher insbesondere in einer ausgezeichneten Wirtschaftlichkeit zu sehen.

Eine besonders bevorzugte Weiterbildung der vorstehend genannten Massnahmen kann darin bestehen, dass mehrere hintereinander angeordnete Sätze von Gleitern vorgesehen sind, denen satzweise jeweils um eine Wickellage nach aussen gegeneinander versetzte Spuren der Längsführung zugeordnet sind. Die einzelnen Sätze umfassen dabei jeweils eine einen vollen Wickelumfang ergebende Anzahl von Lamellen. Hierdurch ist es ohne weiteres möglich, auch relativ breite Fenster mit relativ stark geneigter oberer Kante zu bedienen. Die hierbei sich ergebende, möglicherweise erhebliche Zahl von lediglich einseitig geführten Lamellen ist dabei lediglich in entsprechende Wickelumfänge zu unterteilen. Zur Bewerkstelligung einer ungehinderten Wickelbewegung der Gleiter bereits aufgewickelter Panzerlagen bis zum Abschluss der Aufwickelbewegung sind die inneren Spuren der Längsführung jeweils als geschlossener Bogen ausgebildet. Die dem letzten Satz zugeordnete, äusserste Spur kann dagegen zweckmässig einen Wegbegrenzungsanschlag aufweisen.

In den meisten Fällen kommt man bereits mit zwei Spuren aus. Hierbei kann es sich als besonders zweckmässig erweisen, wenn die beiden Spuren mit etwa spiegelbildlichen Querschnitten versehen sind. Hierdurch lassen sich in vorteilhafter Weise für beide Spuren gleiche Gleiter verwenden, die lediglich satzweise spiegelbildlich gegeneinander verdreht anzuord-

nen sind. Gleichzeitig lässt sich hierdurch in erwünschter Weise eine relativ stark gedrängte Bauweise bewerkstelligen.

In weiterer Fortbildung der Erfindung können die Gleiter einfach als abgekröpfte Laschen ausgebildet sein, deren Abkröpfungen in eine entsprechende Hinterschneidung der jeweils zugeordneten Spur eingreifen. Elemente dieser Art besitzen in vorteilhafter Weise eine gute Tragfähigkeit und gleichzeitig auch ausgezeichnete Gleiteigenschaften.

Eine weitere besonders vorteilhafte und daher nicht naheliegende Weiterbildung der übergeordneten Massnahmen besteht darin, dass nebeneinander verlaufende Spuren jeweils durch einen mittleren Laufsteg voneinander getrennt sind. Dieser Laufsteg wirkt im Bogenbereich in vorteilhafter Weise als Stütze, so dass die Gleiter auch bei einer Auflockerung der Panzerwicklung ihre Führung nicht verlassen können. Zweckmässigerweise ist der genannte Laufsteg im Bereich der gesamten Längsführung vorgesehen, so dass sich keine Anlaufkanten bieten.

Zur Gewährleistung einer strammen Panzerwicklung und damit eines störungsfreien Bogenlaufs des inneren Gleitersatzes während des Auf- und Abwickelns der folgenden Panzerlage kann der Panzer zweckmässig mittels einer an der untersten Lamelle angreifenden Feder in Abwickelrichtung vorgespannt werden. Wie Versuche gezeigt haben, kann es sich ausserdem als zweckmässig erweisen, wenn der Radius des Bogens der inneren Spur gegenüber dem zugehörigen Wickelradius leichtes Übermass besitzt. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise bewerkstelligt, dass die hierin geführten Gleiter praktisch spielfrei an der radial inneren Spurbegrenzung herumgeführt werden, was einen höchst störungsfreien Betrieb erwarten lässt.

Eine weitere zweckmässige Massnahme kann darin bestehen, dass die gegenüber der benachbarten Führungsschiene schräg geneigte Führungstrommel mit einem fluchtend zur Führungsschiene ausgerichteten Übergangsstück versehen ist, das einen in eine durchgehende Kammer der Führungsschiene einsteckbaren Haltestutzen aufweist. Mit Hilfe dieser Massnahme lässt sich eine störende Knickkante vermeiden und die Montage ausserordentlich erleichtern, da die Führungsschiene und das Übergangsstück ohne Gehrungsschnitt einfach gerade zusammengestossen werden können. Die zweckmässigerweise vorgesehene Steckverbindung ergibt dabei eine schnell zu bewerkstelligende ausgezeichnete Lagesicherung.

In fertigungstechnischer Hinsicht kann es sich ausserdem als günstig erweisen, wenn die Aufwickelwelle mittels eines einstellbaren Zapfens auf der Führungstrommel gelagert ist. Hierdurch ist es möglich, eine Standardtrommel innerhalb eines grösseren Neigungsbereichs einzusetzen, wobei die sich jeweils ergebende Abweichung von der theoretisch exakten Lage durch eine entsprechende Einstellung des Zapfens ausgleichbar ist. Die exakte Halterung der nicht über die ganze Wellenlänge sich erstreckenden Lamellen macht dies möglich. Man kommt daher in der Praxis in vorteilhafter Weise bereits mit wenigen vorgefertigten Standardtrommeln aus. Die das stützlagerseitige Ende der Aufwickelwelle aufnehmende Lagerschale kann zweckmässig mit einem in eine durchgehende Kammer der benachbarten Führungsschiene einsteckbaren Haltestutzen versehen sein, dessen Kanten dem bei extremen Neigungen der Lagerschale gegenüber der Führungsschiene sich ergebenden Verlauf angepasst sind. Hierdurch wird in vorteilhafter Weise eine weitgehende Standardisierung erreicht, da der Haltestutzen durch einen einfachen Schnitt in praktisch jeder gewünschten Weise vervollständigt werden kann.

Eine weitere zweckmässige Massnahme kann darin bestehen, dass zumindest die der Längsführung benachbarten Stirnseiten der langen Lamellen mit pilzartig ausgebildeten, vorzugsweise breitenmässig leicht vorstehenden Gleitstücken versehen sind. Hierdurch ist sichergestellt, dass die nicht mit Gleitern versehenen Lamellen sauber über die Längsführung hinwegkommen.

Eine weitere zweckmässige Massnahme kann darin bestehen, dass die führungsschienenseitigen Stirnseiten der Lamellen führungsschienenparallel abgeschrägt sind. Hierdurch ist ein sauberer breiter Führungsschieneneingriff sichergestellt.

Weitere Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung einiger bevorzugter Ausführungsbeispiele anhand der Zeichnung.

Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine Gesamtansicht eines erfindungsgemässen Rolladens in schematischer Darstellung,

Fig. 2 ein Beispiel für die besonders bevorzugte Gleiter-Längsführung mit Führungstrommel und hieran angesetzter Führungsleiste in Richtung der Aufwickelwelle gesehen,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Anordnung nach Fig. 2 in teilweise geschnittener Darstellung,

Fig. 4 einen Schnitt durch eine bevorzugte, zum Ausführungsbeispiel nach den Fig. 3 und 4 passende Führungsschienen-Ausführungsform,

Fig. 5 einen Schnitt durch eine besonders bevorzugte, zum Ausführungsbeispiel nach den Fig. 2 und 3 passende Gleiter-Ausführungsform, gemäss Linie V–V in Fig. 3,

Fig. 6 ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel für einen Federzug,

Fig. 7 ein Beispiel für die der Führungstrommel gegenüberliegende Stützeinrichtung mit dazugehöriger Wellenlagerung,

Fig. 8 ein Beispiel für eine Ausführungsform mit einer mit radialen Schlitzen versehenen Führungsscheibe zur Aufnahme der Gleiter und

Fig. 9 eine zum Ausführungsbeispiel nach Fig. 8 besonders gut passende Gleiter-Ausführungsform.

Trapezfenster ergeben sich, wie eingangs bereits erwähnt wurde, durch eine Anpassung des oberen Fensterrands von Giebelfenstern an die jeweils benachbarte Dachschräge. Der in Fig. 1 dargestellte und als Ganzes mit 1 bezeichnete Rolladen ist für Fenster dieser Art bestimmt. Der Rolladen 1 besitzt eine entsprechend der Fensterneigung geneigte, hier lediglich durch ihre Mittellinie angedeutete Aufwickelwelle 2, die mit ihrem unteren Ende in einer unteren Lagerschale 3 und mit ihrem oberen Ende in einer oberen Lagerschale 4 drehbar gelagert ist. Die die Aufwickelwelle 2 aufnehmenden Lagerschalen 3 und 4 können insbesondere beim Bau von für nachträglichen Einbau geeigneten sogenannten Mini-Rolläden zur Bildung eines stabilen Rahmens zweckmässig an seitlich anzuordnenden, hier entsprechend der Neigung der Aufwickelwelle 2 verschieden lang abgelängten Führungsschienen 5a bzw. 5b festgelegt sein. An der Aufwickelwelle 2 ist ein hier entsprechend der Fensterfläche trapezförmig ausgebildeter Panzer 6 aufgehängt, dessen Längskanten in den Führungsschienen 5a bzw. 5b geführt sind. Der Panzer 6 besteht aus einzelnen, in an sich bekannter Weise gelenkig miteinander verbundenen Lamellen 7a bzw. 7b, die parallel zur Aufwickelwelle 2 ausgerichtet sind, so dass sich beim Hochziehen des Panzers eine verwindungsfreie Aufnahme der die Führungsschienen 5a bzw. 5b verlassenden Lamellen mit senkrecht zur Wellenachse ausgerichteten, durch die Lamellenstirnseiten gebildeten Stosskanten 8 bzw. 9 der auf der Aufwickelwelle 2 sich aufbauenden Panzerwicklung ergibt. Die den parallalelogrammförmigen Bereich des trapezförmigen Panzers 6 bildenden, mit 7a bezeichneten Lamellen erstrecken sich über die gesamte Wellenlänge und werden mit ihren beiden Enden in den Führungsschienen 5a bzw. 5b aufgenommen. Die den zur Bildung einer geraden Unterkante hieran sich anschliessenden, dreieckförmigen Panzerbereich bildenden, mit 7b bezeichneten Lamellen

erreichen lediglich mit einer Stirnseite die längere Führungsschiene 5b und enden mit ihrer anderen Stirnseite im Bereich der geraden Panzerunterkante. Die Enden der Lamellen 7a bzw. 7b sind zweckmässig führungsschienenparallel abgelängt, so dass die entsprechenden Führungsflächen der Führungsschienen 5a bzw. 5b auf relativ grosser Breite zum Tragen kommen. Zur Stabilisierung der im Bereich der Panzerunterkante endenden Lamellen 7b bei herabgelassenem Panzer kann es sich als zweckmässig erweisen, die Führungsschienen 5a und 5b mit einer passenden Halteschiene 51 zu verbinden. Zur Bewerkstelligung eines sauber aussehenden unteren Panzerabschlusses kann eine horizontal angeordnete Endschiene vorgesehen sein, die in den freien Enden der im Bereich der geraden Panzerunterkante endenden Lamellen 7b jeweils zugeordnete, hieran befestigte Einzelelemente 52 unterteilt ist. Hiermit lässt sich gleichzeitig eine gewisse Abwickelhilfe bewerkstelligen. Sofern dies notwendig erscheinen sollte, könnten zur Bildung einer weiteren Abwickelhilfe einige der letzten Lamellen 7b mit einer Beschwerungsfüllung, beispielsweise aus Metallgranulat etc. versehen sein.

Die über die gesamte Wellenlänge sich erstreckenden Lamellen 7a können in aufgewickeltem Zustand mittels eines im Bereich der unteren Lagerschale 3 vorgesehenen Stützlagers, etwa in Form einer auf die Aufwickelwelle 2 aufgesetzten Flanschscheibe der in der weiter unten noch näher zu beschreibenden Fig. 7 bei 10 angedeuteten Art in Stellung gehalten werden. Die Flanschscheibe 10 ist zur Achse der Aufwickelwelle 2 senkrecht ausgerichtet, was einen ruhigen Wickellauf ergibt. Zur Sicherung der Seitenlage der gegenüber den langen Lamellen 7a verkürzten Lamellen 7b, die auf Grund ihrer Verkürzung weder die eine Führungsschiene 5a noch das im Bereich der unteren Stosskante 8 vorgesehene, durch die Flanschscheibe 10 gebildete Stützlager erreichen, können diese verkürzten Lamellen 7b zumindest teilweise mit seitlichen Gleitern der in Fig. 1 bei 11 angedeuteten Art versehen sein, die in einen zugeordneten Führungskanal 12 eingreifen. Bei Versuchsausführungen hat es bereits ausgereicht, wenn lediglich die unterste der kurzen Lamellen 7b mit einem derartigen Gleiter versehen war. Dieser Gleiter kann zweckmässig als Kopfstift ausgebildet sein, der mit seinem Hals durch einen in der benachbarten Wand der zugehörigen Führungsschiene 5b vorgesehenen Schlitz hindurchragt. Der genannte Schlitz kann dabei zweckmässig zur Begrenzung der Hubhöhe des zugeordneten Gleiters und damit zur Bildung eines Hubbegrenzungsanschlags kurz vor Erreichen des oberen Führungsschienenendes begrenzt sein.

Bei dem in Fig. 1 dargestellten, bevorzugten Ausführungsbeispiel sind alle im Bereich der geraden Panzerunterkante endenden Lamellen 7b auf ihrer im Bereich der Stosskante 9 abzulegenden Enden mit seitlich angeordneten Gleitern versehen, wodurch diese Lamellen nicht nur über ihrem Hubweg eine exakte seitliche Führung erfahren, sondern gleichzeitig auch im aufgewickelten Zustand exakt im Bereich der Stosskante 9 gehalten werden können. Zur Bildung einer geeigneten Halteeinrichtung, in welche die Gleiter 11 beim Verlassen des im Bereich der Führungsschiene 5b vorgesehenen Führungskanals 12 einlaufen können, kann, wie in Fig. 8 dargestellt ist, eine im Bereich des höhergelegenen Endes der Aufwickelwelle 2 angeordnete, drehfest auf der Aufwickelwelle 2 befestigte Führungsscheibe 60 vorgesehen sein, die zur Aufnahme der Gleiter 11 mit radialen Schlitzen 61 versehen ist, deren Winkelabstand etwa der Breite der zugehörigen Lamellen 7b entspricht. Die Gleiter 11 sind in diesem Fall, wie Fig. 9 anschaulich erkennen lässt, zweckmässig als Kopfstifte mit einem Hals 62 und einem hieran angesetzten Kopf 63 ausgebildet. Der Hals 62 fällt in den jeweils zugeordneten Radialschlitz 61 der Führungsscheibe 60 ein und wird durch den Kopf 63 in seitlicher Richtung gesichert. Zur Erzielung besonders guter Leichtgängigkeit kann es zweckmässig sein, wenn die lichte Weite der Radialschlitze 61 etwas grösser als der Durchmesser des Gleiterhalses 62 ist. Im Bereich der Führungsschiene 5b laufen die Gleiter 11 mit ihren Köpfen 63 in dem durch einen seitlichen Schlitz zugänglichen Führungskanal 12. Zur Bewerkstelligung einer sauberen Gleiterübergabe an die Führungsscheibe 60 können am oberen Ende der Führungsschiene 5b angeordnete, die aus dem Führungskanal 12 der Führungsschiene 5b auslaufenden Gleiter an die Führungsscheibe 60 übergebende Bogenstücke 64 vorgesehen sein. Diese Bogenstücke 64 sind zweckmässig aus Federstahl hergestellt. Zur Bildung einer sauberen Übergabebrücke können die Bogenstücke 64 mit ihrem oberen Ende zweckmässig in eine bei 65 angedeutete Umfangsnut der Führungsscheibe 60 eingreifen. Die Gleiterköpfe 63 sind zur Reduzierung des Gleitwiderstands auf ihrer Innenseite ballig, vorzugsweise kalottenförmig ausgeführt, wie Fig. 9 weiter erkennen lässt, was sich sowohl auf ihrem Hubweg als auch beim Einfallen in die Radialschlitze 61 der Führungsscheibe 60 positiv auswirken kann.

In einer anderen Ausführungsform, die sich in scharfen Dauerversuchen äusserst gut bewährt hat, werden die Gleiter 11 der kurzen Lamellen 7b formschlüssig in einem Führungskanal aufgenommen, der sich mit gleichem Querschnitt über den gesamten Hubweg und den hieran sich anschliessenden Wickelweg dieser Gleiter erstreckt, so dass die Seitenlage der zugehörigen Lamellen 7b in jeder Phase exakt festgelegt ist. Der Führungskanal 12 verläuft hierbei im Bereich der Führungsschiene 5b entsprechend dem hier erwünschten geraden Panzerverlauf gerade und geht im Bereich der oberen Lagerschale 4 in eine entsprechend der hier stattfindenden Drehung geformte bogenförmige Bahn über, wie am besten aus Figur 2 erkennbar ist. Der Bogenradius entspricht dabei in etwa dem beim Eintritt der Gleiter 11 in den Bogen in etwa zu erwartenden Wickelradius der auf der Aufwickelwelle 2 sich befindenden Panzerwicklung. Die durch den Führungskanal 12 gebildete Längsführung benötigt lediglich eine Spur, sofern ein Wickelumfang ausreicht, um alle nicht über die gesamte Wellenlänge sich erstreckenden Lamellen 7b aufzunehmen. In Fällen mit geringer Neigung der Aufwickelwelle und geringer Fensterbreite ist dies der Fall.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel besitzt der Führungskanal 12 zwei nebeneinander angeordnete, um die Dicke einer Wickellage gegeneinander versetzte Spuren 13 bzw. 14. Mit jeder Spur kann dabei eine einem vollen Wickelumfang entsprechende Anzahl von Lamellen bedient werden. In jeder der Spuren 13 bzw. 14 ist daher ein Satz mit einer entsprechenden Anzahl von Gleitern 11 geführt. Der der inneren Spur 13, die den kleineren Wickelradius besitzt, zugeordnete Gleitersatz ist in Figur 1 bei 15 angedeutet, der der äusseren Spur 14 zugeordnete Gleitersatz bei 16. Die den oberen Gleitersätzen, im dargestellten Ausführungsbeispiel dem Gleitersatz 15 zugeordnete, innere Spur 13 endet in einem in sich geschlossenen Bogen 17, so dass ein mehrmaliger Gleiterumlauf stattfinden kann. Die dem unteren Gleitersatz 16 zugeordnete Spur 14 benötigt keinen in sich geschlossenen Bogen, da mit der Aufwicklung der hierdurch bedienten untersten Lamellen der Aufwickelvorgang beendet ist. Der Bogen 18 der Spur 14 ist daher mit einem Wegbegrenzungsanschlag 19 versehen.

Die Spuren 13 und 14 der Längsführung 12 werden zweckmässigerweise durch hinterschnittene Laufnuten gebildet. Zur Aufnahme des bogenförmigen Führungsbereichs ist, wie die Figuren 2 und 3 erkennen lassen, eine Führungstrommel 20 vorgesehen, in welche die entsprechenden Bogennuten eingearbeitet sind. Die Führungstrommel 20 ist zweckmässig mit der oberen Lagerschale 4 zu einem Bauteil zusammengefasst. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist hierzu eine die Führungs-

trommel 20 aufnehmende Stirnwand 21 vorgesehen, an der eine zwischen oberer und unterer Lagerschale sich erstrekkende Blende 22 festlegbar ist. Es wäre aber auch denkbar, die Blende 22 direkt an der Führungstrommel 20 festzulegen. Zur Lagerung der Aufwickelwelle 2 ist im Zentrum der Führungstrommel 20 eine entsprechende Lagerbohrung 23 vorgesehen.

Die in die Trommel 20 eingearbeiteten, die Spuren 13 und 14 bildenden Nuten setzen sich im Bereich der Führungsschiene 5b querschnittsgleich fort. Die Führungsschienen werden, wie am besten Figur 4 erkennen lässt, durch ein offenes Kastenprofil gebildet, das eine mit einer seitlichen Öffnung 24 versehene Kammer 25 zur Aufnahme der Enden der Panzerlamellen aufweist. Die Spuren 13 bzw. 14 der dargestellten Gleiterführung werden durch von der Kammer 25 aus zugängliche Kammern entsprechend hinterschnittenen Querschnitts gebildet. Zwischen Führungsschiene und Führungstrommel 20 ist, wie insbesondere Figur 3 anschaulich erkennen lässt, ein der Wellenneigung entsprechender Winkel zu überwinden. Zur sauberen Überbrückung dieser Richtungsänderung ist zweckmässig ein einteilig mit der Führungstrommel 20 ausgebildetes Übergangsstück 26 vorgesehen, das in vorteilhafter Weise einen geraden Stoss mit der Führungsschiene erlaubt, so dass kein Gehrungsschnitt erforderlich wird. Am oberen Eingang zur Kammer 25 kann, wie in Figur 2 angedeutet ist, ein Einlauftrichter 27 vorgesehen sein, der einen sauberen Lamelleneinlauf beim Ablassen des Panzers 6 gewährleistet. Zur Bewerkstelligung einer sauberen Schnellverbindung zwischen dem die Führungstrommel 20 samt Übergangsstück 26 aufnehmenden Bauteil und der zugeordneten Führungsschiene 5b, hier also der oberen Lagerschale 4 und der benachbarten Führungsschiene 5b, ist zweckmässig ein in Figur 2 bei 28 angedeuteter, hier zweckmässigerweise etwa an die Stirnwand 21 angeformter Haltestutzen vorgesehen, der in eine entsprechende Kammer 29 der Führungsschiene 5b einsteckbar ist. Die Führungsschienen werden üblicherweise als Ziehteile hergestellt, so dass sich derartige Kammern ohne weiteres anformen lassen.

Im dargestellten Ausführungsbeispiel mit einfachen hinterschnittenen Nuten zur Bildung der Spuren 13 bzw. 14 können die Gleiter 11, wie der Figur 3 entnommen werden kann, einfach als abgekröpfte Laschen ausgebildet sein, die mit ihrem Hals 30 an den Enden der jeweils zugeordneten Lamellen befestigt sind und mit ihrer Abkröpfung 31 in die entsprechende Spur 13 bzw. 14 eingreifen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist der Querschnitt der Spuren 13 bzw. 14 jeweils so ausgelegt, dass die jeweils zugeordneten Gleiter spiegelbildlich zueinander mit voneinander wegstrebenden Abkröpfungen 31 zu liegen kommen, was ersichtlich eine äusserst gedrängte Bauweise erlaubt. Hierbei sind die durch abgekröpfte Laschen gebildeten Gleiter 11 lediglich satzweise um 180° verdreht anzuordnen.

Zur Gewährleistung einer exakten Abstützung der Gleiter jedes Gleitersatzes ist zwischen nebeneinander liegenden Spuren, hier zwischen den Spuren 13 und 14 jeweils ein mittlerer Laufsteg 32 vorgesehen. Dies erweist sich insbesondere im Bereich der Führungstrommel 20 als vorteilhaft, um beim Bogenlauf eine hohe Spursicherheit zu gewährleisten. Zweckmässigerweise ist der Laufsteg 32 aber auch bis in den Bereich der Führungsschiene herabgezogen, wie Figur 4 erkennen lässt, so dass sich keine Spurfehler ergeben können.

Die Funktion der erfindungsgemässen Gleiterführung ist folgende:

Beim Aufwickeln des Panzers 6 läuft zunächst der obere Gleitersatz 15 auf seiner Spur 13 in die Führungstrommel 20 ein. Dieser Gleitersatz kann dann im geschlossenen Bogen 17 der Spur 13 so oft umlaufen, bis alle nachfolgenden Gleitersätze, hier der nachfolgende Gleitersatz 16, in die Führungstrommel 20 eingelaufen, d.h. alle nachfolgenden Lamellen aufgewickelt sind. Zur Vermeidung von Spurschwierigkeiten beim Überfahren der in Figur 2 bei 33 angedeuteten Gabelung zwischen Rundlauf und Abwärtslauf kann zweckmässig die in Laufrichtung jeweils vordere Kante des Halses 30 der Gleiter 11 mit einer nach innen weisenden Abweisfläche versehen sein. Im dargestellten Ausführungsbeispiel kann hierzu, wie Figur 5 erkennen lässt, einfach die vordere Laschenkante mit einer entsprechenden Fase 34 versehen sein. Da lediglich auf den inneren Spuren, hier der Spur 13, ein mehrmaliger Rundlauf stattfindet, genügt es, wenn lediglich die diesbezüglichen Gleiter entsprechende Abweisflächen aufweisen. Beim Abwikkeln des Panzers läuft zunächst der auf der äussersten Spur, hier der Spur 14 geführte Gleitersatz, hier der untere Gleitersatz 16 aus der Führungstrommel 20 aus. Auf den inneren Spuren findet dabei wiederum Rundlauf statt, bis der nun in Drehrichtung vorderste Gleiter durch die jeweils vorausgehende, dem bereits völlig ausgelaufenen Satz zugehörige Lamelle im Bereich der Gabelung 33 in den abwärts laufenden Ast hineingezogen wird. Um dabei trotz der im Bereich der Gabelung 33 nicht vermeidbaren leichten Spurerweiterung einen sicheren Eingriff der Abkröpfung 31 in die zugeordnete Hinterschneidung sicherzustellen, kann es zweckmässig sein, die Abkröpfung 31 zu ihrem freien Ende hin zu erweitern, wie in Figur 5 bei 35 angedeutet ist. Der formschlüssige Halt der Gleiter 11 in der jeweils zugeordneten Spur gewährleistet ersichtlich den erwünschten Halt der nicht über die gesamte Wellenlänge sich erstreckenden Lamellen 7b.

Eine weitere zweckmässige Massnahme zur Gewährleistung eines sauberen Passierens der Gabelung 33 während eines Rundlaufs auf der inneren Spur 13 kann darin bestehen, dass der Radius des Bogens 17 dieser Spur gegenüber dem zugehörigen Wickelradius der Panzerwicklung leichtes Übermass besitzt, so dass der Hals 30 der hierin geführten Gleiter 11 zuverlässig an der radial inneren Bogenkante 36 entlanggeführt wird, was eine unerwünschte Einschleusung in den nach unten führenden Ast zuverlässig ausschaltet. Zweckmässigerweise wird daher auch für eine straffe Panzerwicklung Sorge getragen. Im dargestellten Ausführungsbeispiel wird dies auf einfache Weise dadurch bewerkstelligt, dass der Panzer mittels einer an der untersten Panzerlamelle angreifenden Feder in Öffnungsrichtung vorgespannt wird. Hierdurch wird gleichzeitig auch das Ingangkommen der Abwickelbewegung erleichtert. Bei dem in Figur 6 dargestellten Ausführungsbeispiel ist hierzu im Bereich der untersten Lamelle 7c des Panzers 6 ein Mitnehmer 37 angebracht, der auf einer bestimmten Höhe in einen Anschlag 38 eingreift, der mittels eines Bands 39 mit einer Feder 40 verbunden ist. Die Feder 40 kann etwa in der Kammer 29 einer der beiden Führungsschienen angeordnet sein. Der Anschlag 38 lässt sich dabei einfach in einem entsprechenden Langloch 41 der Kammertrennwand führen.

Zur Gewährleistung eines sauberen Hinweggehens der über die gesamte Wellenlänge sich erstreckenden, nicht mit Gleitern versehenen Lamellen 7a über die Spuren der Längsführung 12 können diese Lamellen zweckmässig mit ihre Stirnseiten pilzartig abschirmenden Gleitstücken versehen sein, wie der Übersichtlichkeit halber in Figur 4 bei 47 angedeutet ist. Wie die Zeichnung erkennen lässt, überragen diese pilzartigen Gleitstücke 47 leicht die jeweils zugeordneten Lamellen 7a breitenmässig, was sich insbesondere im Bereich der Führungstrommel 20 positiv auswirkt, wo die Lamellen 7a insbesondere bei kleinen Wickelradien den Bereich der Gabelung 33, also einen Bereich mit erweiterter Spurbreite, kreuzen. Günstig kann es sein, die den Lamellen abgewandte Stirnseite der Gleitstücke 47 so abzuschrägen, dass sich etwa ein führungsschienenparalleler Verlauf ergibt. Die Gleitstücke 47 sind zweckmässig als Kunststoffteile ausgebildet, die mittels einer entsprechenden Stecklasche 48 auf die zugehörigen Lamellen aufsteckbar sind. Vielfach kann es auch zweckmässig sein, die langen

Lamellen 7a im Bereich ihrer beiden Enden mit vorzugsweise aufsteckbaren Gleitstücken zu versehen. Die im Bereich der in der kürzeren Führungsschiene 5a geführten Lamellenstirnseiten vorgesehenen Gleitstücke gewährleisten bei entsprechender Kopfrundung besonders günstige Gleiteigenschaften.

Die erfindungsgemässe Zwangsführung der nicht über die gesamte Wellenlänge sich erstreckenden Panzerlamellen 7b verhindert nicht nur ein Abrutschen dieser Lamellen entlang der Wellenneigung, sondern erlaubt in vorteilhafter Weise auch einen entgegengerichteten Anzug dieser Lamellen, sofern dies erwünscht sein sollte. Hierdurch ist es daher ohne weiteres möglich, mit dem Anschluss der Welle 2 im Bereich der Führungstrommel 20 innerhalb eines gewissen Winkelbereichs von der theoretisch notwendigen Rechtwinkligkeit abzuweichen. Die Welle 2 ist hierzu zweckmässig mittels eines entsprechend einstellbaren Zapfens an der Führungstrommel 20 gelagert. Hierdurch wird die Möglichkeit eröffnet, den Bereich aller vorkommenden Fensterneigungen in kleinere Teilbereiche zu zerlegen, für die jeweils lediglich eine Standard-Führungstrommel bereitgestellt werden muss, was eine Grundvoraussetzung für eine industrielle Fertigung ist. Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist hierzu, wie Figur 3 erkennen lässt, ein Gelenkzapfen 49 vorgesehen, der etwa mit einem Tragstück 50 in der Bohrung 23 der Führungstrommel gehalten sein kann.

Das tiefer gelegene Ende 42 der Aufwickelwelle 2 ist, wie Figur 7 näher erkennen lässt, mit einem Getriebe 43 gekoppelt, das in die untere Lagerschale 3 eingebaut ist. Wie weiter oben schon erwähnt, ist das im Bereich dieses Wellenendes vorgesehene Stützlager hier als drehfest auf der Welle 2 angeordneter Flanschteller 10 ausgebildet, der zweckmässig mit verjüngtem Rand ausgestattet sein kann, wie in Figur 7 bei 44 angedeutet ist. Zur Bewerkstelligung einer Schnellverbindung der unteren Lagerschale 3 mit der zugeordneten Führungsschiene 5a ist ein an die Lagerschale 3 angeformter Haltestutzen 45 vorgesehen, der wiederum in die Kammer 29 der zugeordneten Führungsschiene einzustecken ist. Die Kanten 46a und 46b des Haltestutzens 45 erhalten zweckmässig jeweils einen bei einer extremen Neigung nach der einen oder der anderen Seite sich ergebenden Verlauf. Hierbei ist es auf einfache Weise möglich, aus einem derart vorgeformten Stutzen praktisch jeden gewünschten Haltestutzen herauszuschneiden, wie in Figur 7 durch gestrichelte Linien bei 45 a angedeutet ist.

Vorstehend ist zwar ein besonders bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung näher erläutert, ohne dass jedoch hiermit eine Beschränkung verbunden sein soll. Vielmehr stehen dem Fachmann eine Reihe von Möglichkeiten zur Verfügung, um den allgemeinen Gedanken der Erfindung an die Verhältnisse des Einzelfalls anzupassen. So können beispielsweise anstelle abgekröpfter Laschen-Gleiter ohne weiteres auch andere Gleiterformen Anwendung finden. Ebenso ist es ohne weiteres möglich, bei Bedarf im Bereich der Längsführung mehr als zwei Spuren vorzusehen.

Fig. 1

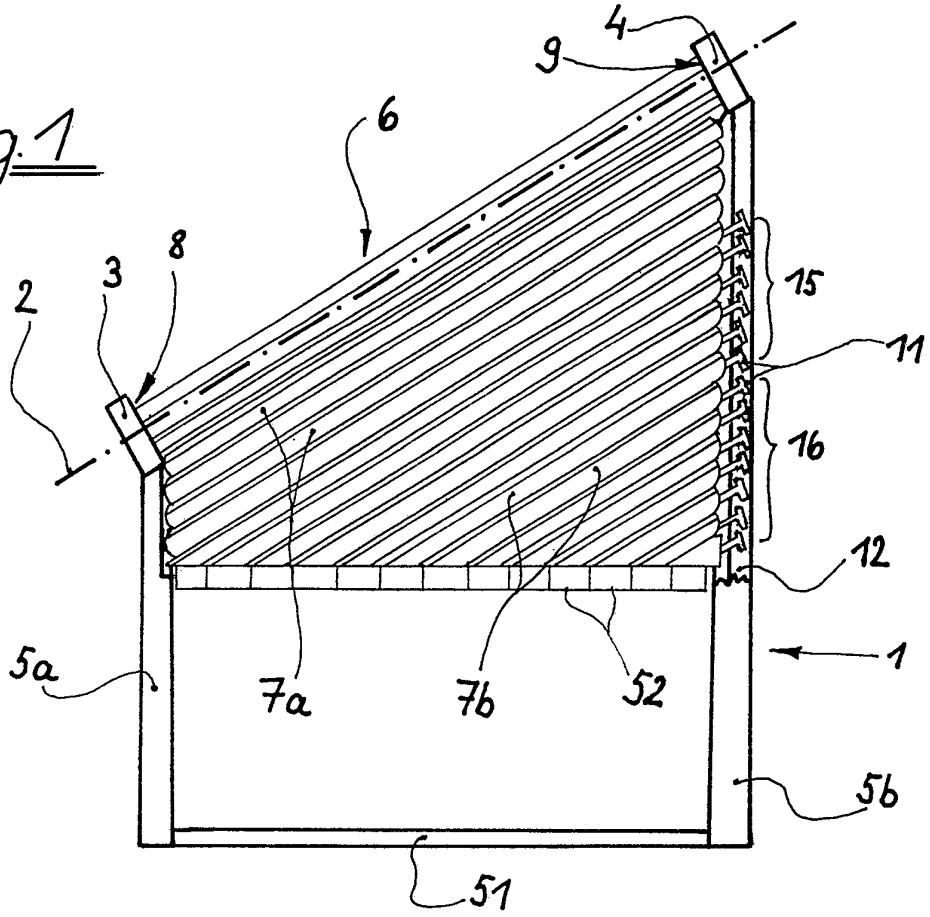


Fig. 6

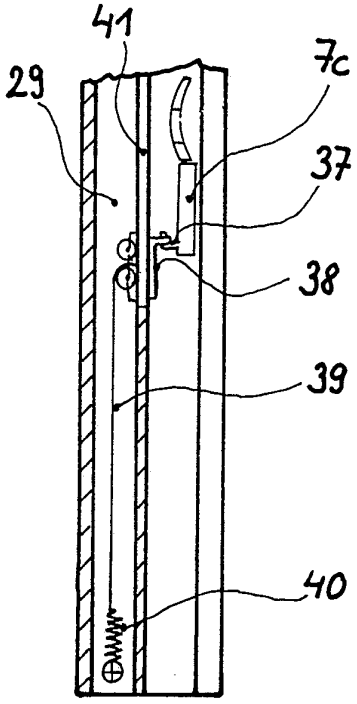
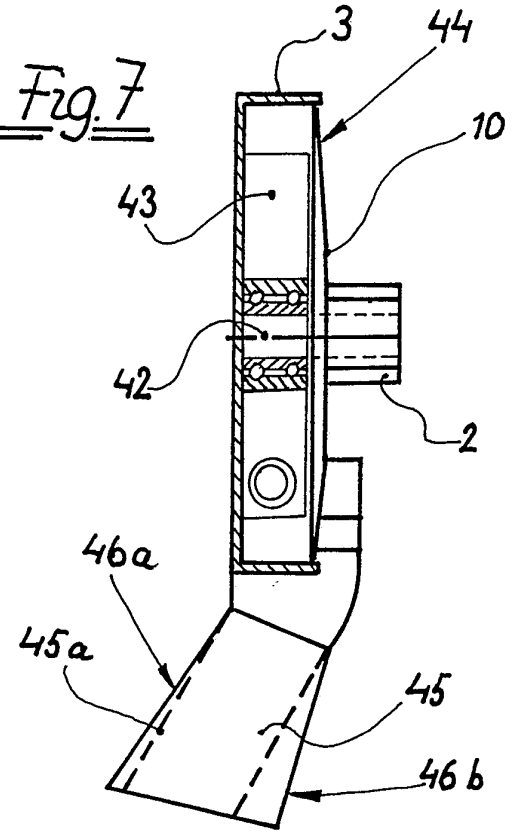


Fig. 7



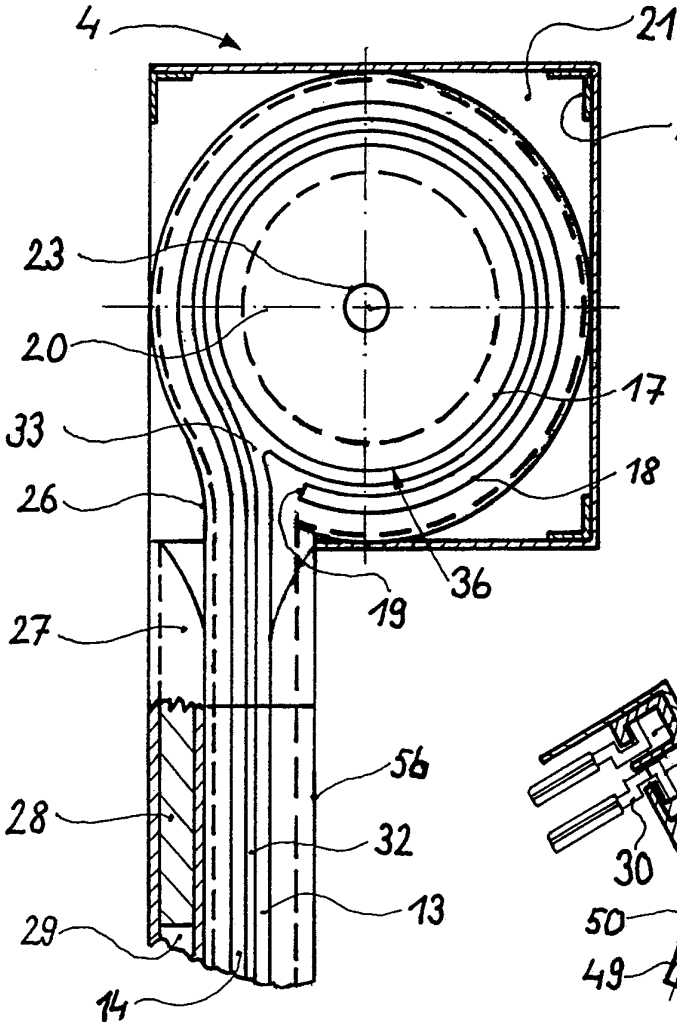


Fig. 2

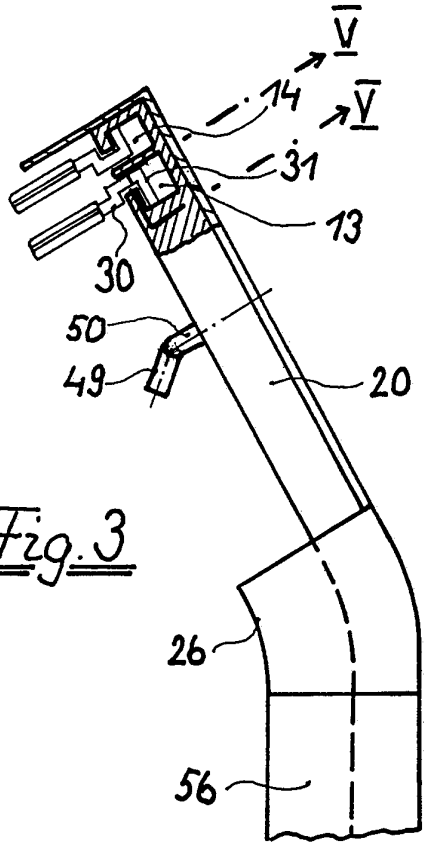


Fig. 3

Fig. 5

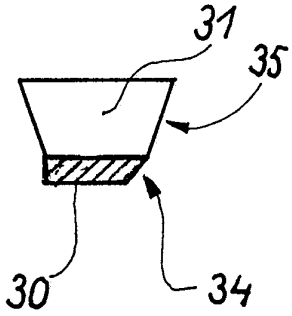


Fig. 4

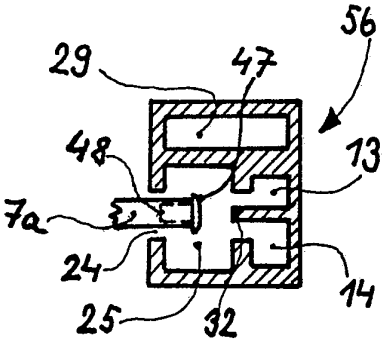


FIG 8

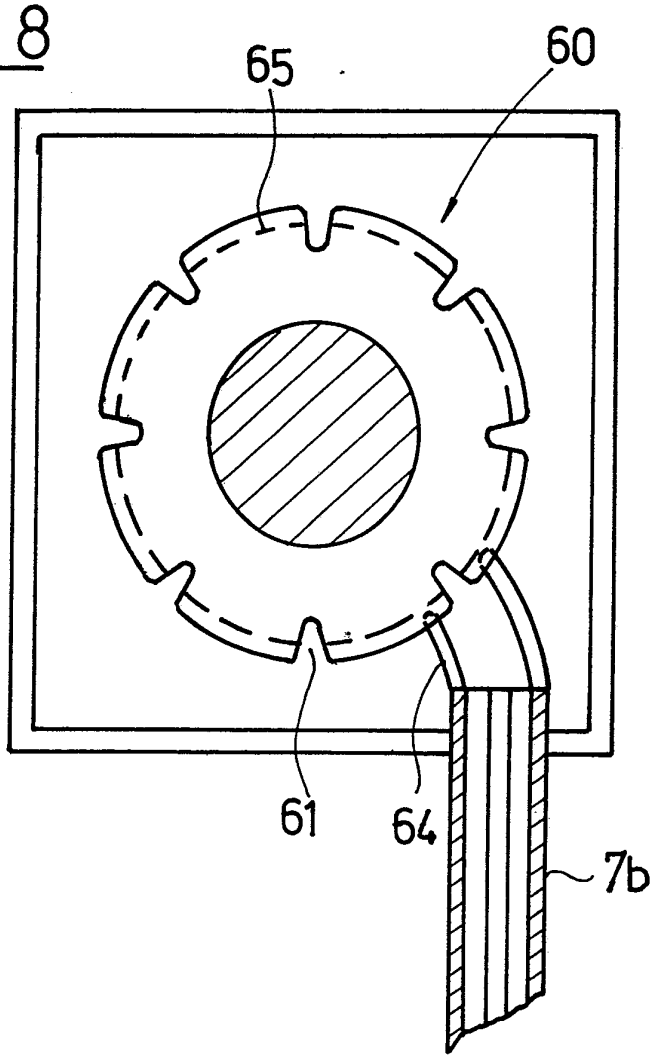


FIG 9

