DEUTSCHE DEMOKRATISCHE REPUBLIK

(12) **Wirtschaftspatent**

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1 Patentgesetz

PATENTSCHRIFT

(19) **DD** (11) **246 419 A1**

4(51) **H 01 H 33/42**

AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

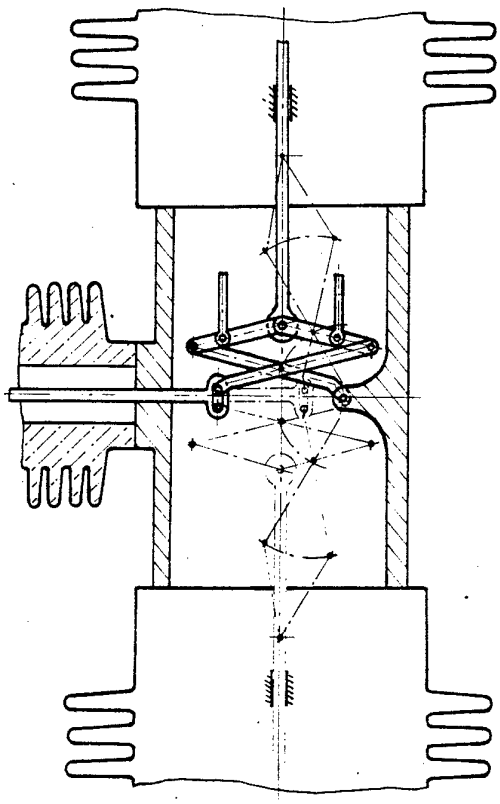
In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP H 01 H / 286 188 8 (22) 14.01.86 (44) 03.06.87

(71) VEB Transformatorenwerk „Karl Liebknecht", 1160 Berlin, Wilhelminenhofstraße 83–85, DD
(72) Höppner, Jörg, Dr.-Ing.; Reyher, Berthold; Grabandt, Joachim; Klein, Dietmar, Frick, Jürgen, DD

(54) Mechanische Funktionseinheit zur Umlenkung von Schaltkräften und Bewegungen

(57) Die Erfindung betrifft eine mechanische Funktionseinheit zur richtungsveränderlichen Übertragung von Kräften bzw. zur Erzeugung von Richtungsänderungen der Bewegungen zwischen den die Relativbewegung der Kontaktteile übertragenden Konstruktionselementen in Hochspannungsschaltgeräten und -anlagen, insbesondere Hochspannungsleistungsschaltern mit Blaskolbeneinrichtung. Ziel und Aufgabe der Erfindung bestehen darin, die aus dem Antrieb über die Schaltstange kommende Schubbewegung richtungsveränderlich in die für die Schalthandlungen notwendigen Translationsbewegungen und Kräfte in beiden Schaltkammern umzuwandeln. Erfindungsgemäß wird ein für beide Schaltkammern zusammen wirkender, nach dem Scherenprinzip arbeitender Aufbau benutzt, der sich aus zwei gleichen Scherenanordnungen zusammensetzt, so daß ein gleichzeitiges, symmetrisches Betätigen der Schaltkammern durch die Schaltstange gewährleistet wird.
Figur



ISSN 0433-6461

5 Seiten

Erfindungsanpruch:

1. Mechanische Funktionseinheit zur richtungsveränderlichen Übertragung von Schaltkräften und Bewegungen für den Einsatz in Hochspannungsschaltanlagen, insbesondere bei Hochspannungs-Leistungsschaltern mit zwei elektrisch in Reihe geschalteten, von der geometrischen Anordnung her symmetrisch, waagerecht oder einen bestimmten Winkel einschließend, gegenüberliegenden, gemeinsam an eine Erdisolation angekoppelten Schaltkammern identischer elektrischer und mechanischer Parameter mit Blaskolbeneinrichtung, die über eine gemeinsame, die aus dem Antrieb kommende Schubbewegung übertragende, Schaltstange betrieben werden, **gekennzeichnet dadurch,** daß in an sich bekannter Weise ein scherenprinzipähnlicher Aufbau der mechanischen Funktionseinheit Verwendung findet derart, daß für jede an einer gemeinsamen auf dem Erdisolator (2) angeordneten Verbindungskammer (5) angekoppelten, Schaltkammer (13) eine zur Seite des von der Schaltstange (1) her erfolgenden Antriebes geöffnete Scherenanordnung (9) vorgesehen ist, die sich aus einem in seinem Fußpunkt drehbeweglichen, in Richtung der Schaltstange (1) verschiebbaren Schenkel (7) und einem in seinem Fußpunkt drehbeweglichen, aber in Richtung der Schaltstange (1) in diesem Punkt translatorisch starren Schenkel (8) zusammensetzt, daß am oberen, hochspannungsseitigen Ende der Schaltstange (1) eine für beide Scherenanordnungen (9) gemeinsame oder für jede Scherenanordnung (9) separate waagerecht liegende, gerade oder gekrümmte, Schlitzführung (4) vorgesehen sind, die die Fußpunkte der Schenkel (7), gestaltet als drehbewegliche Gelenkpunkte (3), gleitend aufnehmen, daß sich bei der Bewegung der Schenkel (7) diese gegenseitig durchdringen, daß die geometrischen Elemente der Scherenanordnung (9) so dimensioniert sind, daß sich das äußere, abtriebsseitige Gelenk (10), welches mit dem Schaltstift (11) der jeweiligen Schaltkammer (13) gekoppelt ist, entlang der Symmetrieachse der Schaltkammer (13) bewegt und daß die abtriebsseitigen, mit dem äußeren Gelenk (10) verbundenen Schenkel oder deren Verlängerungen über das Gelenk (10) hinaus oder das Gelenk (10) selbst, durch Drehgelenke (12) verbunden, das Gestänge 14 für die Blaskolbeneinrichtung tragen.
2. Mechanische Funktionseinheit nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch,** daß die antriebsseitigen Schenkel (7; 8) der Scherenanordnung (9) in ihrem gesamten Querschnitt blatt- bzw. lamellenähnlich ineinandergreifend aufgebaut sind.
3. Mechanische Funktionseinheit nach Punkt 1 oder 2, **gekennzeichnet dadurch,** daß das Kompressionsmaximum des Löschgases der Blaskolbeneinrichtung hubabhängig einstellbar ist.
4. Mechanische Funktionseinheit nach Punkt 1, 2 oder 3, **gekennzeichnet dadurch,** daß die Bewegungsachsen der Scherenanordnung (9) und die Schaltstange (1) in einer Ebene liegen.

Hierzu 1 Seite Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine mechanische Funktionseinheit der richtungsveränderlichen Übertragung von Kräften bzw. zur Erzeugung von Richtungsänderungen der Bewegungen zwischen den die Relativbewegung der Kontaktteile übertragenden Konstruktionselementen in Hochspannungsschaltgeräten und -anlagen, insbesondere Hochspannungsleistungsschaltern mit Blaskolbeneinrichtung.

Charakteristik der bekannten technischen Lösungen

Die Erfindung bezieht sich auf die Änderung der Richtung von Kräften und Bewegungen innerhalb der Kette der die Relativbewegung der Kontaktteile zwischen Antrieb und Schaltkammer übertragenden Bauteile in Schaltgeräten und -anlagen. In diesen Systemen zur Übertragung der elektrischen Energie ist es erforderlich, vom Energiespeicher bis zum Ort ihres beabsichtigten Wirksamwerdens die zur Schalthandlung notwendigen Kräfte auszulösen, möglichst verlustlos zu übertragen und am Funktionsort entsprechend der technischen Zielstellung zur Verfügung zu stellen. Dabei ist die Aus- oder Einschaltung des Transportes der elektrischen Energie unter den Bedingungen engster räumlicher Verhältnisse, die elektrostatisch sowie elektrodynamisch bestimmt sind, bei Wahrung der elektrotechnischen Gegebenheiten vorrangig und bedingt somit die kurzzeitigen extremen Anforderungen hinsichtlich der mechanischen Belastbarkeit aller Übertragungsglieder mit ihren beschleunigten Massen.
Es ist bekannt, derartige Schaltkräfte bei zwei in Reihe geschalteten, von der geometrischen Anordnung her symmetrisch gegenüberliegenden, gemeinsam über eine Erdisolation gekoppelten Schaltkammern von einer Schaltstange über eine symmetrisch arbeitende Umlenkeinheit zu übertragen, deren Prinzip zur Kraftrichtungsänderung mit der damit gleichzeitig u. U. verbundenen Betragsänderung der Kräfte verschieden sein kann. So sind Möglichkeiten bekannt geworden, bei denen Umlenkgestänge benutzt werden, welche aus mehreren, über Gelenke verbundenen Gliedern bestehen, die in ihrem Zusammenwirken ein für den beabsichtigten Schaltvorgang geeignetes Koppelgetriebe darstellen, soweit es sich um Hubbewegungen aus dem Antrieb handelt. So sind z. B. Anordnungen zur Umlenkung der Schaltkräfte bekannt, bei denen ein Getriebe vorgesehen ist, das die Schaltstücke in den elektrisch in Reihe geschalteten Schaltkammern, welche auf einer Achse liegen, mittels zweier gegenläufig bewegbarer Umlenkhebel über zwei Pleuelstangen, die an die vom Antrieb kommende Isolierstoffstange gekoppelt sind, und zweier in die Schaltkammern hineinragender Betätigungsstangen, die mit den Umlenkhebeln über Drehgelenke verbunden sind, in Bewegung versetzt (DE-AS 2227330 „Hochspannungsgerät, insbesondere Druckgasschalter"; DE-OS 2642693 „Hochspannungs-Leistungsschalter für Freiluftaufstellung"). Weiterhin sind auch Hebelwerke zum Übertragen der aus dem Schaltantrieb gelieferten Schaltkraft in die beiden gegenüberliegenden, auf einer Achse befindlichen Schaltkammern bekannt, welche beide Schaltstücke im wesentlichen als Viergelenk-Storchschnabelgetriebe für den Ein- und Aus-Schaltvorgang bewegen (DE-OS 2341767 „Leistungsschalter mit geerdetem Tank"; DE-OS 2321933 „Druckgasschalter"). Bekannt ist auch ein Hebelsystem, welches zur Umlenkung der über die gemeinsame Schaltstange zur gesamten Schalthandlung in beiden Kammern aus dem Antrieb gelieferten Beträge der Gesamtkraft dient, das sich für die Bewegung des Schaltstiftes und die hierbei für die gegenläufige Bewegung der Kolben-Zylinder-Anordnung für die Kompression des Löschgases eignet. Die Anwendung dieses Hebelsystems ermöglicht somit eine schnelle Verdichtung des gasförmigen Löschmittels (DE-AS 1966973 „Elektrischer Schalter").

Bekannt ist ebenfalls eine Vorrichtung zur Übertragung und Umlenkung von Schaltkräften, bei der ein Prinzip zur Übertragung und Umlenkung mittels eines flexiblen, wenigstens durch ein Abstützelement gehalterten Hohlkörpers aus einem glasfaserverstärkten Isolierstoff in Form eines Halbrundprofilstabes, der in Rohrstücken von rundem Innenquerschnitt geführt wird, realisiert ist (DE-PS 2853497 „Vorrichtung zur Übertragung und Umlenkung von Schaltkräften zwischen spannungsführenden Teilen elektrischer Schaltgeräte und -anlagen").
Allen diesen bekannten Sstemen zur richtungsveränderlichen Übertragung von Schaltkräften und -bewegungen haftet der Nachteil an, daß sie entsprechend ihrer Übertragungsfunktion den Wirkungsgrad der Schaltanlage nicht nur bezüglich der Änderung des Gesamthubes, sondern auch hinsichtlich der Differenz zwischen der durch den Antrieb vorgegebenen Weg-Zeit-Charakteristik und der nach der Bewegungsumlenkung bestehenden Weg-Zeit-Charakteristik der bewegten Kontaktteile verringern. Dabei sind bei einer Gegenüberstellung der verschiedenen Baueinheiten zur Umlenkung von Schaltbewegungen optimale Bedingungen nicht erkennbar. Außerdem wird der Wirkungsgrad einer Baueinheit zur Kraft- bwz. Bewegungsumlenkung vorrangig durch die Reibungsverluste bestimmt, die besonders dann zur Geltung kommen, wenn ein bewegungsübertragendes Festkörperelement in einem anderen hohlen Festkörper gleitend geführt wird.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die dem Stand der Technik anhaftenden Mängel zu beseitigen und eine mechanische Funktionseinheit zur richtungsveränderlichen Übertragung bzw. Umlenkung von Schaltkräften und -bewegungen für den Einsatz in Hochspannungsschaltanlagen, vornehmlich unter Last betriebenen Schaltanlagen, insbesondere Hochspannungs-Leistungsschaltern mit zwei elektrisch in Reihe geschalteten, von der geometrischen Anordnung her gegenüberliegenden, gemeinsam an eine Erdisolation angekoppelten Schaltkammern mit Blaskolbeneinrichtung, die über eine gemeinsame Schaltstange aus isolierendem Werkstoff betätigt werden, zu schaffen, die eine möglichst unverzerrte Bewegungscharakteristik bei Zugrundelegung des Übertragungsprinzips mit höchst erreichbarem Wirkungsgrad, relativ minimale Belastungen der einzelnen Bauteile bei minimalen Massenträgheitsmomenten und eine im Sinne eines maximalen Lichtbogenlöschvermögens optimale Anpassung des Kompressionsverhaltens der Blaskolbeneinrichtung zum Schaltvorgang gewährleistet.
Weiterhin soll begrenzt ein variables Verhältnis von Gesamthub des bewegten Kontaktteiles zum Blaskolbenhub für die Kompression des Löschgases möglich sein.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die mechanische Funktionssicherheit konstruktiv und anordnungsgemäß so zu gestalten, daß bei möglichst geringem Raumbedarf die aus dem Antrieb kommende Schubbewegung der Schaltstange in eine Hubbewegung der bewegten Kontakteile und in eine translatorische Kompressionsbewegung der Blaskolbeneinrichtung in beiden Schaltkammern umgewandelt und eine Verriegelungsposition in den zwei Endstellungen der Schaltbewegung erreicht wird.
Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe dadurch gelöst, daß dem im Hochspannungspotential befindlichen Ende der Schaltstange zwei Gelenkpunkte zugeordnet sind, die sich entsprechend der Weg-Zeit-Charakteristika des Einschalt- bzw. Ausschaltvorganges zu einem festen, ortsunveränderlichen Gelenkpunkt der, die beiden elektrisch in Reihe geschalteten waagerecht oder angewinkelt symmetrisch gegenüberliegenden Schaltkammern aufnehmenden, Verbindungskammer hin oder von diesem weg bewegen. Beide beweglichen Gelenkpunkte sind von einer gemeinsamen oder jeweils von einer geraden oder gekrümmten, waagerecht liegenden, Schlitzführung aufgenommen, in der sie sich gleitend bewegen können. An die Gelenkpunkte sind in Richtung beider, in gemeinsamer Fluchtungslinie oder in einem bestimmten Winkel zueinander liegenden, Schaltkammern die offenen Schenkel zweier Scherengestänge angeschlossen, die jeweils an ihrem äußeren, in der Symmetrielinie der Schere liegenden, Gelenk den danach folgend angeschlossenen Schaltstift bewegen. An die unmittelbar an diesem Gelenkpunkt anschließenden, außen liegenden Schenkel der Schere befinden sich, drehbar gelagert, die Angriffspunkte für das die Kompression des Löschgases ausführende Blaskolbensystem. Diese Angriffspunkte können auch, je nach Bedarf, an Verlängerungen der Schenkel über den äußeren Gelenkpunkt der Schere hinaus angebracht sein, so daß eine variable Gestaltung des Kompressionsvorganges entsprechend der Erfordernisse vorgenommen werden kann. Hinsichtlich der Schaltstiftbewegung ist erfindungsgemäß beabsichtigt, während des Einschaltvorganges eine Verzögerung des Weg-Zeit-Verhaltens nach der Kontaktberührung in Kauf zu nehmen, da diese Geschwindigkeitsverringerung von untergeordneter Bedeutung ist, in der Phase des Ausschaltvorganges jedoch höhere Beschleunigungen des Schaltstiftes nach der Kontakttrennung zur Unterbrechung des Ausschaltlichtbogens bei gleichzeitiger starker Kompression des Löschgases zu provozieren.
Daraus ergibt sich eine Dämpfung des Systems in der Ausschaltbewegung, die einen starken Geschwindigkeitsabfall mit sich bringt. Weiterhin soll entsprechend der Erfindung nur der Bereich der Übertragungsfunktion des Scherengelenkes ausgenutzt werden, der einen optimalen Wirkungsgrad gewährleistet.

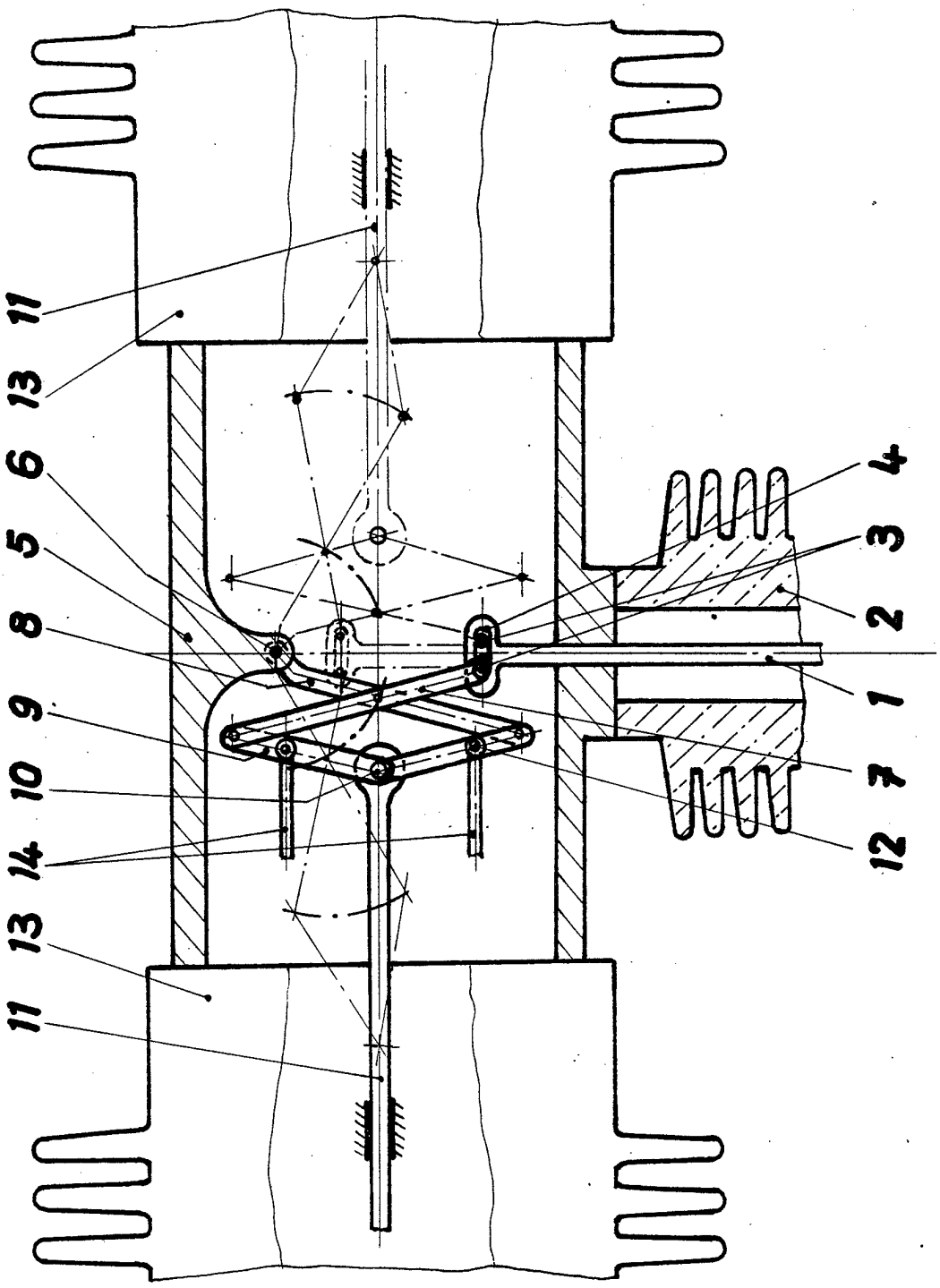
Ausführungsbeispiel

An dem in der beiliegenden Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiel soll die Erfindung nachfolgend näher erläutert werden. Dabei zeigt die Zeichnung den konstruktiven Aufbau einer mechanischen Funktionseinheit gemäß der Erfindung zur richtungsveränderlichen Umlenkung der für die Schalthandlungen notwendigen Kräfte und Bewegungen. An den aufrecht stehenden, hohl ausgebildeten, Erdisolator 2, in dessen Innenraum die eine Schubbewegung ausführende Schaltstange 1 geführt wird, sind über die Verbindungskammer 5 die beiden symmetrisch gegenüberliegenden, in gleicher Achsrichtung

verlaufenden, Schaltkammern 13 angekoppelt. Die symmetrisch gegenüberliegenden Schaltstifte 11 sollen möglichst nach der gleichen Weg-Zeit-Charakteristik bei den Einschalt- bzw. Ausschalthandlungen bewegt werden. Demzufolge müssen über die beiden Scherenanordnungen 9 die Hubbewegungen der Schaltstange 1 in zeitgleiche und ortsentsprechende Hubbewegungen der Schaltstifte 11 übertragen werden. Zu diesem Zweck ist für jede Scherenanordnung 9 am oberen Ende der Schaltstange 1 ein drehbeweglicher Gelenkpunkt 3, für den mit seinem Fußpunkt in Richtung der Schaltstange 1 verschiebbaren freien Schenkel 7 in einer Schlitzführung 4 vorgesehen, welcher sich zu dem im festen Gelenkpunkt 6 drehend gelagerten Schenkel 8 der geöffneten Seite der Scherenanordnung 9 hin oder von ihm weg bewegen kann, je nach der Richtung der Bewegung der Schaltstange 1 bzw. der mit derselben verbundenen Antriebselemente. In Abhängigkeit von der Hubposition der Schaltstange 1 wandern die Gelenkpunkte 3 aus der vertikalen Richtung der Schaltstange 1 zur Seite entlang der Schlitzführung 4, so daß sich die vertikal verschiebbaren freien Schenkel 7 senkrecht zur Scherenebene teilweise durchdringen. Diese Erscheinung macht eine in dieser Richtung blattförmige Aufgliederung der Schenkel 7 notwendig, andererseits sichert sie die Bewegung der äußeren Gelenke 10 der Scherenanordnungen 9, die mit dem jeweiligen Schaltstift 11 verbunden sind, entlang der Symmetrielinie der Schaltkammern 13.

Die Scherenanordnung 9 läßt in Grenzen ihrer Bewegungscharakteristika eine Blaskolbenbewegung zu, deren Geschwindigkeit kleiner, gleich oder größer als die Geschwindigkeit des Schaltstiftes 11 ist. Hierzu wird das Gestänge 14 für die Blaskolbenbetätigung entweder an die in das äußere Gelenk 10 einlaufenden Schenkel über Drehgelenke 12 angekoppelt oder direkt an das äußere Gelenk 10 selbst oder an Gelenke, die sich an den Verlängerungen der selben Schenkel über das äußere Gelenk 10 hinaus befinden.

Da die Übertragungsfunktion der Scherenanordnung 9 Sinuscharakter aufweist, wird zur Kraft- und Bewegungsübertragung weitestgehend nur der Teil der Kennlinie benutzt, der einen optimalen Wirkungsgrad der mechanischen Funktionseinheit gewährleistet. Wird ein optimaler mechanischer Wirkungsgrad nicht erreicht, ist hierdurch eine Beeinträchtigung bzw. Störung der elektrischen Funktionen des Schaltsystems aus den genannten Gesichtspunkten der Kontaktgabe nicht gegeben.


11
13
6
5
8
9
10
14
13
11
4
3
2
1
7
12