

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 973 183 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2006 Patentblatt 2006/50

(51) Int Cl.:
H01H 33/34 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **99113484.2**

(22) Anmeldetag: **13.07.1999**

(54) **Antriebseinrichtung zur Betätigung eines Trennschalters**

Drive device for an isolating switch

Dispositif d'entraînement pour un sectionneur

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT DE

(30) Priorität: **15.07.1998 DE 29812474 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.01.2000 Patentblatt 2000/03

(73) Patentinhaber: **CONTEC GmbH Transportation
Systems
56244 Ötzingen-Sainerholz (DE)**

(72) Erfinder: **Pütz, Siegfried
56244 Ötzingen (DE)**

(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A- 3 710 376 US-A- 5 534 858

EP 0 973 183 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine im nachfolgende auch als Trennschalter bezeichnete Antriebseinrichtung zur Betätigung des Trennschalters mit einem Gehäuse, in welchem wenigstens ein Stellglied, eine Krafterzeugungs- und -übertragungseinheit zur Bewegung des Stellgliedes und eine Steuereinheit angeordnet sind, wobei die Krafterzeugungs- und -übertragungseinheit elektrohydraulisch ausgelegt ist und einen elektrischen Antriebsmotor, eine Hydraulikpumpe und einen Hydraulikzylinder, der mit dem Stellglied mechanisch gekoppelt ist, umfaßt.

[0002] Trennschalter werden insbesondere im Fahrleitungsbereich spurgeführter Verkehrsmittel eingesetzt und dienen dort vor allem der Betätigung von Spannungsabschaltern. Solche Abschalter sind in erster Linie Sicherheitsschalter und die Schaltung erfolgt signalgesteuert über größere Entfernungen. Die Trennschalter müssen also sehr zuverlässig, schnell und auch nach längerer Standzeit und nach längerem Stillstand arbeiten, um über das Stellglied Spannungsabschalter betätigen zu können.

[0003] Trennschalter sind der Witterung ausgesetzt und weisen ein zumindest spritzwasserdichtes Gehäuse auf, welches von dem Stellglied, meist eine Schaltstange mit Gabelkopf, durchragt wird. Im Gehäuse sind bei herkömmlichen Trennschaltern ein Elektromotor und ein Zahnradgetriebe angeordnet, welches mit der Schaltstange im Eingriff ist. Über mehradrige Zuleitungen werden einerseits der Betriebsstrom, andererseits Steuersignale zugeführt, die von einer Steuerung umgesetzt werden, um den Elektromotor für das Verfahren der Schaltstange anzusteuern.

[0004] Die herkömmlichen Trennschalter bringen eine Reihe von Nachteilen mit sich. Durch die Verwendung von Zahnradgetrieben sind die Herstellung, vor allem aber die Montage und Einstellung der Teile relativ zueinander aufwendig. Bei Störungen ist daher häufig der gesamte Trennschalter auszutauschen. Schaltpositionen und Schaltweg sind nicht sehr exakt einstellbar. Vor allem bei Kälte aber auch mit zunehmender Standzeit wird das Getriebe äußerst schwergängig. Es kommt zum sogenannten "springen" des Getriebes. Da auch die Spannungsabschalter der Witterung ausgesetzt sind, werden sehr große Schaltkräfte benötigt. Dies erfordert starke Elektromotoren, welche eine hohe Stromaufnahme haben. Dadurch wird die Stellentfernung stark beschränkt und liegt meist bei maximal zwei Kilometern, da darüber hinaus die erforderliche elektrische Energie nicht mehr mit herkömmlichen Leitungen angeliefert werden kann. Anderenfalls würde jedoch die Installation verteuert. Die Getriebeanordnung bewirkt eine große Geräusentwicklung, was häufig unerwünscht ist, beispielsweise beim Einsatz im städtischen Straßenbahnbereich. Für den Störfall weisen herkömmliche Trennschalter Kurbelgetriebe auf. Für einen Stellweg von beispielsweise 200 mm werden jedoch 60 bis 80 Umdrehungen be-

nötigt, so daß die Abschaltung zeitaufwendig wird.

[0005] Ein die vorbeschriebenen Nachteile zumindest teilweise überwindender, gattungsgemäßer Trennschalter ist aus der DE 37 10 376 A1 bekannt. Der hier beschriebene Trennschalter verfügt anstelle eines von einem elektrischen Antriebsmotor angetriebenen Zahnradgetriebes über eine Krafterzeugungs- und -übertragungseinheit zur Bewegung des Stellgliedes, wobei die Krafterzeugungs- und -übertragungseinheit elektrohydraulisch ausgelegt ist und einen elektrischen Antriebsmotor, eine Hydraulikpumpe und einen Hydraulikzylinder umfaßt. Zur Übertragung einer Stellkraft von der Krafterzeugungs- und -übertragungseinheit auf das Stellglied ist der Hydraulikzylinder der Krafterzeugungs- und -übertragungseinheit mit dem Stellglied mechanisch gekoppelt. Diese mechanische Koppelung ist durch ein Zahnradgetriebe realisiert, indem der Hydraulikzylinder eine Außenverzahnung trägt, in die ein hierzu korrespondierend ausgebildetes Zahnrad eingreift, welches wiederum seinerseits mit dem Stellglied verbunden ist.

[0006] Dieser mittels eines Zahnradgetriebes ausgestalteten mechanischen Koppelung von Hydraulikzylinder einerseits und Stellglied andererseits haften die schon vorbeschriebenen Nachteile in gleicher Weise an.

[0007] Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, einen Trennschalter der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern, daß dieser wirtschaftlich herstellbar, einfach zu montieren und zu warten und unter Vermeidung der oben genannten Nachteile auch nach längerer Stillstandszeit äußerst betriebssicher ist.

[0008] Zur technischen Lösung dieser Aufgabe wird vorgeschlagen, daß der Hydraulikzylinder über einen Mitnehmer mit dem Stellglied mechanisch gekoppelt ist.

[0009] Die Herstellung, vor allem aber die Montage und Einstellung der Teile relativ zueinander werden erheblich vereinfacht. Modultechnik ermöglicht den Austausch von Einzelelementen. Schaltpositionen und Schaltweg sind sehr exakt einstellbar.

[0010] Auch bei Kälte aber auch nach längerem Stillstand bleibt das Getriebe leichtgängig. Die Anordnung bewirkt eine sehr geringe Geräusentwicklung. Neben der Erzeugung hoher Stellkräfte werden somit auch exakte Stellpositionen erzielt.

[0011] Der erfindungsgemäße Trennschalter umfaßt einen elektrischen Antriebsmotor, ein Hydraulikaggregat mit Hydraulikpumpe und einen mit dem Stellglied verbindbaren Hydraulikzylinder. Er ist somit modular aufgebaut, so daß sowohl die Montage als auch die Wartung sehr vereinfacht sind. Der Elektromotor kann sehr viel schwächer ausgelegt werden, als dies im Stand der Technik erforderlich ist, obwohl der erfindungsgemäße Trennschalter höhere Schaltkräfte erzeugt. Dadurch wird nicht zuletzt die Stellentfernung erheblich vergrößert, bis zu acht Kilometer bei Verwendung von Stromleitungen mit 2,5 mm². Die Erfindung macht es jedoch auch möglich, daß der Elektroantrieb mit Solarstrom auskommt. Dadurch kann eine völlig neue Stelltechnik im einschlä-

gigen Anwendungsbereich eingeführt werden, indem die Trennschalter ortsflexibler werden. Auch können zusätzlich die Steuersignale auf alternativen Wegen zugeleitet werden, z.B. über Lichtwellenleiter, Funk, Digitalnetze und dergleichen.

[0012] Die Hydraulikpumpe ist vorzugsweise eine Reversiersteuerung und der Hydraulikzylinder ein Differentialstellzylinder. Die Genauigkeit wird verbessert und die erzeugbaren Kräfte erhöht.

[0013] In vorteilhafter Weise weist der erfindungsgemäße Trennschalter eine hydraulische Handpumpe auf. Mit nur drei bis vier Hüben kann der gesamte Stellweg gefahren werden. Weiterhin ist vorgesehen, daß der Trennschalter eine hydraulische Sperreinrichtung umfaßt, um ein Verstellen auszuschließen. Auch wird vorgeschlagen, daß der erfindungsgemäße Trennschalter verstellbare elektrische Endlagenschalter umfaßt. Diese sind auf die jeweilige Schaltsituation einstellbar und der Trennschalter flexibel einsetzbar.

[0014] Der Trennschalter weist eine Steuereinheit auf, welche in Abhängigkeit von eingehenden Steuersignalen den Elektromotor für die Hydraulikpumpe ansteuert. Vorzugsweise ist die Steuereinheit für einen drahtlosen Signalempfang ausgelegt.

[0015] Der erfindungsgemäße Trennschalter ist in einem wasserdicht verschließbaren Gehäuse angeordnet. Vorzugsweise ist an einem Gehäusedeckel ein Sicherheitsschalter angeordnet. Bei einer Öffnung des Gehäusedeckels bzw. der Gehäusetür erfolgt somit aus Sicherheitsgründen eine Freischaltung der Steuereinheit.

[0016] Der erfindungsgemäße Trennschalter ist wirtschaftlich herstellbar, einfach montierbar und gut zu warten. Darüber hinaus ist er flexibel einsetzbar. Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der folgenden Beschreibung anhand der Figur. Dabei zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Ausführungsbeispiels für einen erfindungsgemäßen Trennschalter.

[0017] Im Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 ist ein Trennschalter mit einem Gehäuse 2, vorzugsweise einem Kunststoffgehäuse, versehen. Dieses ist mit einer nicht gezeigten Tür verschließbar, und zwar über die Deckelabdichtung 10 wasserdicht.

[0018] Durch die Hydraulikpumpeneinheit 8, im Ausführungsbeispiel eine elektrohydraulische Reversiersteuerung, wird ein Differentialstellzylinder 3 betätigt, der mechanisch über einen Mitnehmer 12 mit der Stellstange 1 gekoppelt ist, die die Stellkraft direkt über den Gabelkopf 9 auf ein nicht gezeigtes Schalterelement überträgt. Die Stellstange 1 ist mittels Stangenführungen 11 und 15 geführt, wobei die obere auch eine wasserdichte Abdichtung umfaßt.

[0019] Die Stellbewegung wird gleichgängig in beiden Bewegungsrichtungen ausgeführt. Die Stellkraft ist dabei ebenfalls identisch, jedoch variabel einstellbar. Allerdings sind auch unterschiedliche Kraftverläufe mit einfa-

chen Mitteln realisierbar.

[0020] Ein selbständiges Absenken der Stellstange 1, beispielsweise durch Eigengewicht, wird durch ein hydraulisches Sperrelement 14 verhindert.

[0021] Eine Betätigung der ferngesteuerten Stelleinheit für Trennschalter ist nur durch eine Ansteuerung des Elektromotors 7, alternativ durch elektro- oder handhydraulische Verstellung möglich. Die Handverstellung erfolgt mittels Pumpbewegung an der Handpumpe 6 mit einem nicht gezeigten und vorzugsweise in der Gehäusetür untergebrachten Stellknopf.

[0022] Bei Öffnung der nicht gezeigten Gehäusetür erfolgt eine Freischaltung der Schaltersteuerung 5, so daß eine Gefährdung des Bedienpersonals ausgeschlossen ist. Das Gehäuse ist gegen unzulässigen Zugriff gesichert. Die Abschaltung einer Stellbewegung erfolgt durch die Steuereinheit 13, die je einen der Endlagenschalter 4 betätigt.

[0023] Das Ausführungsbeispiel dient der Erläuterung und ist nicht beschränkend.

Bezugszeichenliste

[0024]

- | | |
|----|---|
| 1 | Stellstange |
| 2 | Gehäuse |
| 3 | Zylinder |
| 4 | Endlagenschalter |
| 5 | Schaltersteuerung |
| 6 | Handpumpe |
| 7 | Elektromotor |
| 8 | Hydraulikpumpeneinheit |
| 9 | Gabelknopf |
| 10 | Deckeldichtung |
| 11 | Stangendichtung und Stangenführung oben |
| 12 | Mitnehmer |
| 13 | Steuereinheit |
| 14 | Sperrventil |
| 15 | Stangenführung unten |

Patentansprüche

1. Antriebseinrichtung zur Betätigung eines Trennschalters mit einem Gehäuse (2), in welchem ein Stellglied (1), eine Krafterzeugungs- und
- Übertragungseinheit zur Bewegung des Stellgliedes (1) und eine Steuereinheit (13) angeordnet sind, wobei die Krafterzeugungs- und
 - Übertragungseinheit elektrohydraulisch ausgelegt ist und einen elektrischen Antriebsmotor (7), eine Hydraulikpumpe (8) und einen Hydraulikzylinder (3), der mit dem Stellglied (1) mechanisch gekoppelt ist, umfaßt,
- dadurch gekennzeichnet,**
daß der Hydraulikzylinder (3) über einen Mit-

nehmer (12) mit dem Stellglied (1) mechanisch gekoppelt ist.

2. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Hydraulikzylinder (3) ein Differentialstellzylinder ist.
3. Antriebseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **gekennzeichnet durch** eine hydraulische Handpumpe (6).
4. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** eine hydraulische Sperreinrichtung (14).
5. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **gekennzeichnet durch** verstellbare elektrische Endlagenschalter (4).
6. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steuereinheit (13) für einen drahtlosen Signalempfang ausgelegt ist.
7. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** diese die für einen Betrieb des elektrischen Antriebsmotors (7) erforderliche elektrische Energie wenigstens teilweise von einer Solarstromeinheit bezieht.
8. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Gehäuse wasserdicht verschließbar ist.
9. Antriebseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** an einem Gehäusedeckel ein Sicherheitsschalter angeordnet ist.

Claims

1. A drive device for actuating an isolating switch including a housing (2) in which an actuating element (1), a force generation and transmission unit for moving the actuating element (1) and a control unit (13) are arranged, wherein the force generation and transmission unit is of electro-hydraulic type and includes an electric drive motor (7), a hydraulic pump (8) and a hydraulic cylinder (3), which is mechanically coupled to the actuating element (1), **characterised in that** the hydraulic cylinder (3) is mechanically coupled to the actuating element (1) by means of a carrier (12).
2. A drive device is claimed in Claim 1, **characterised in that** the hydraulic cylinder (3) is a differential positioning cylinder.

3. A drive device is claimed in Claim 1 or 2 **characterised by** a hydraulic hand pump (6).
4. A drive device is claimed in one of the preceding claims, **characterised by** a hydraulic blocking device (14).
5. A drive device is claimed in one of the preceding claims, **characterised by** adjustable electric limit switches (40).
6. A drive device is claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the control unit (13) is designed for wireless signal reception.
7. A drive device is claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** it draws the electrical energy necessary for operation of the electrical drive motor (7) at least partially from a solar power unit.
8. A drive device is claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** the housing may be sealed in a watertight manner.
9. A drive device is claimed in one of the preceding claims, **characterised in that** a safety switch is arranged on a housing cover.

Revendications

1. Dispositif d'entraînement pour un sectionneur comprenant un boîtier (2) dans lequel sont disposés un actionneur (1), une unité de génération et de transmission de force motrice pour mouvoir l'actionneur (1) et une unité de commande (13), l'unité de génération et de transmission de force motrice étant électrohydraulique et comprenant un moteur d'entraînement (7) électrique, une pompe hydraulique (8) et un vérin hydraulique (3) qui est couplé mécaniquement à l'actionneur (1),
caractérisé en ce que
le vérin hydraulique (3) est couplé mécaniquement par l'intermédiaire d'un entraîneur (12) à l'actionneur (1).
2. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le vérin hydraulique (3) est un vérin de commande différentiel.
3. Dispositif d'entraînement selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé par** une pompe hydraulique manuelle.
4. Dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un moyen de blocage (14) hydraulique.

5. Dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé par** un interrupteur de position de fin de course (4) électrique réglable. 5
6. Dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de commande (13) est conçue pour une réception de signal sans fil. 10
7. Dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** cette énergie électrique nécessaire pour un fonctionnement du moteur d'entraînement (7) électrique provient au moins partiellement d'un générateur héliovoltaïque. 15
8. Dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le boîtier peut être fermé de façon étanche à l'eau. 20
9. Dispositif d'entraînement selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'un** interrupteur de sécurité est disposé sur un couvercle de boîtier. 25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

