



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:  
20.06.2001 Patentblatt 2001/25

(51) Int Cl.7: **H01H 33/02**, H01H 1/00,  
H01H 11/00

(21) Anmeldenummer: **00250421.5**

(22) Anmeldetag: **06.12.2000**

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR**  
Benannte Erstreckungsstaaten:  
**AL LT LV MK RO SI**

(72) Erfinder:  
• Dienemann, Hold, Dr.  
12527 Berlin (DE)  
• Knobloch, Harmut, Dr.  
13583 Berlin (DE)  
• Lehmann, Volker  
14929 Treuenbrietzen (DE)  
• Mascher, Karl  
13503 Berlin (DE)

(30) Priorität: **17.12.1999 DE 19963256**

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT  
80333 München (DE)**

(54) **Hochspannungs-Leistungsschalter**

(57) Ein Hochspannungs-Leistungsschalter weist zwei antreibbare Kontakte (2, 8) auf, welche ein Kontaktsystem bilden. Jedem der beiden Kontakte (2, 8) ist

ein Antrieb zugeordnet, wobei einer der Antriebe (10) in Abhängigkeit der Bewegung eines Kontaktes (2) zwangsgesteuert ist.

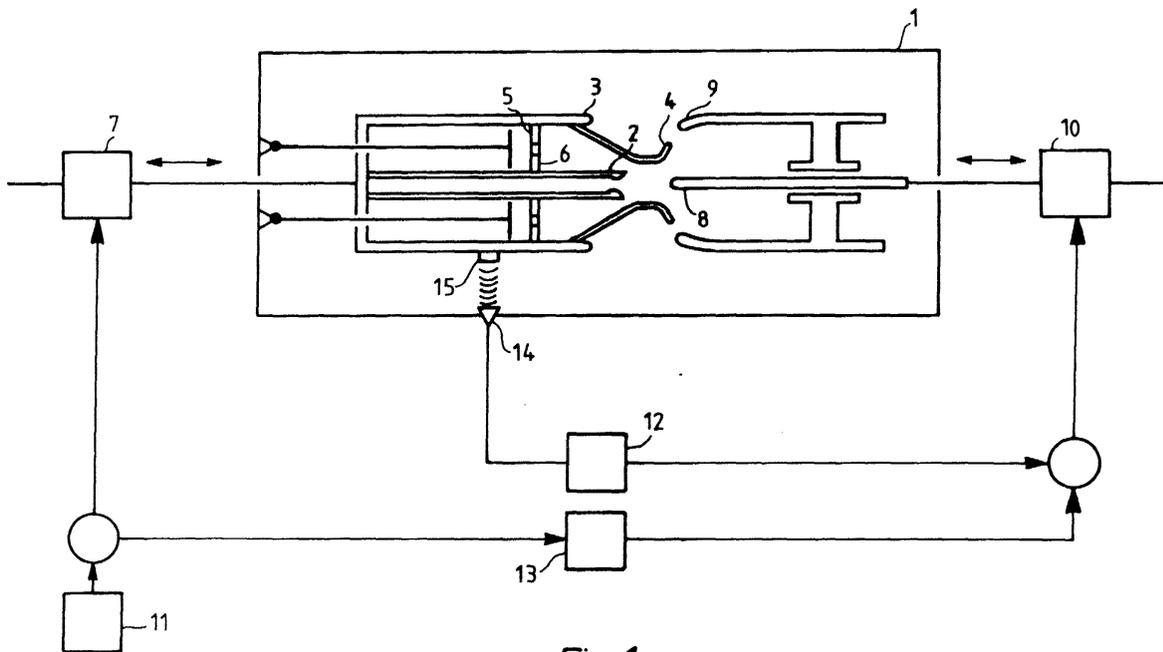


Fig. 1

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf einen Hochspannungs-Leistungsschalter, dessen die Schaltstrecke bildendes Kontaktsystem mit einem ersten von einem Antrieb bewegbaren Kontakt und mit einem zweiten antreibbaren Kontakt versehen ist.

**[0002]** Ein derartiger Hochspannungs-Leistungsschalter ist beispielsweise aus der DE 196 22 460 C2 bekannt. Bei dem bekannten Hochspannungs-Leistungsschalter weist das Kontaktsystem zwei durch einen gemeinsamen Antrieb in entgegengesetzter Richtung antreibbare Kontakte auf. Die Antriebsbewegung wird mittels eines ersten Antriebselements auf den ersten Kontakt und mittels eines zweiten Antriebselements und eines Getriebes auf den zweiten Kontakt übertragen. Eine zur Führung heißer Schaltgase dienende, am ersten Kontakt angeordnete Isolierdüse dient als Koppellement.

**[0003]** Die Isolierdüse und das Getriebe müssen derartig ausgestaltet sein, daß sie die bei Schaltvorgängen auftretenden Kräfte zuverlässig übertragen. Bei Ausschaltvorgängen ist es insbesondere erwünscht, daß sich die Kontakte mit einer hohen Geschwindigkeit trennen, um hohe Ausschaltleistungen zu beherrschen. Zur Erhöhung der Trenngeschwindigkeit der Kontakte werden die Kontakte in entgegengesetzter Richtung angetrieben. Neben der hohen thermischen Belastung ist die Isolierdüse beim bekannten Hochspannungs-Leistungsschalter auch einer starken mechanischen Beanspruchung ausgesetzt.

**[0004]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Hochspannungs-Leistungsschalter der eingangs genannten Art so auszubilden, daß die mechanische Belastung der Isolierdüse verringert wird.

**[0005]** Die Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einem Hochspannungs-Leistungsschalter der eingangs genannten Art durch einen zusätzlichen, dem zweiten antreibbaren Kontakt zugeordneten Antrieb, der durch ein in einer vorbestimmten Stellung des ersten bewegbaren Kontaktes erzeugtes Betätigungssignal auslösbar ist, gelöst.

**[0006]** Mit dem zusätzlichen, dem zweiten antreibbaren Kontakt zugeordneten Antrieb wird die bisher übliche, über die Isolierdüse verlaufende Koppelung der beiden Kontakte zur Übertragung von Antriebskräften aufgehoben. Dadurch wird die mechanische Belastung der Isolierdüse wesentlich reduziert. Der zweite Antrieb wirkt unabhängig vom ersten Antrieb auf den zweiten Kontakt. Die jedoch erforderliche Abhängigkeit der Bewegungsabläufe der beiden Kontakte voneinander wird nunmehr dadurch realisiert, daß in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Kontaktes ein Betätigungssignal für den zweiten Antrieb erzeugt wird. Durch diese zwangsweise Steuerung des zweiten Antriebes wird eine sichere Schaltverhalten des Hochspannungs-Leistungsschalters gewährleistet.

**[0007]** Das in Abhängigkeit des ersten bewegten

Kontaktes erzeugte Betätigungssignal kann auf unterschiedliche Weise erzeugt werden.

**[0008]** Eine erste vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung hierzu sieht vor, daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes erfassenden Anordnung mit veränderlichen Widerständen ausgelöst ist.

**[0009]** Durch die Nutzung von veränderlichen Widerständen, welche die Stellung des ersten Kontaktes abbilden, ist eine konstruktiv einfache und kostengünstige Möglichkeit gegeben, den zweiten Antrieb zwangszusteuern.

**[0010]** Eine alternative Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes erfassenden Anordnung mit Hilfskontakten ausgelöst ist.

**[0011]** Eine solche Ausgestaltung berücksichtigt, daß an einem Hochspannungs-Leistungsschalter zur Erfassung und Meldung verschiedenster Parameter vielfältige Hilfskontakte vorgesehen sind, die so gestaltet werden können, daß sich bestimmte Stellungen des ersten Kontaktes erfassen lassen. Vorhandene technische Einrichtungen können daher kostengünstig modifiziert und für die Steuerung des zweiten Antriebes genutzt werden.

**[0012]** Es kann auch vorteilhaft sein, daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes erfassenden Anordnung mit Lichtschranken ausgelöst ist.

**[0013]** Durch die Nutzung von Lichtschranken steht eine berührungslose Anordnung zur Erfassung der Stellung des ersten Kontaktes zur Verfügung. Diese Ausführungsvariante ist leicht an verschiedene Ausführungen des Hochspannungs-Leistungsschalters anpassbar. Es kann auf vorgefertigte Module zurückgegriffen werden, die lediglich an geeigneter Stelle, beispielsweise an einem Schaltgestänge, plziert werden.

**[0014]** Eine weitere Variante bei der Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes erfassenden Anordnung mit in einem Kompressions- und/oder Heizvolumen angeordneten Drucksensoren ausgelöst ist.

**[0015]** Eine solche Ausgestaltung der Erfindung berücksichtigt, daß in einem Kompressions- und/oder Heizvolumen Druckänderungen auch von der Stellung des ersten Kontaktes abhängig sind. Neben dieser Zuordnung ist es möglich, die Drucksensoren zum Sammeln von Daten, beispielsweise von Daten über den Verlauf eines Druckanstieges, zu nutzen. Aus diesen Daten können dann beispielsweise Verschleißerscheinungen erkannt werden.

**[0016]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung ist auch dann gegeben, wenn das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes erfassenden Anordnung mit am ersten bewegbaren Kontakt angeordneten Kraftsensoren ausgelöst ist.

**[0017]** Diese Ausgestaltung berücksichtigt, daß der

Antrieb in seinem Kraftverlauf Änderungen unterworfen ist, der vom Ineinandergreifen der Schaltkontakte und vom Druckaufbau im Kompressionsvolumen abhängig ist. Bestimmte Stellungen eines Schaltkontaktes können charakteristischen Kraftverläufen zugeordnet werden. So ist beispielsweise das Ineinandergreifen von Schaltkontakten mit einer erhöhten Antriebskraft verbunden. Die Position des ersten Kontaktstückes ist daher damit mittels eines Kraft-Weg-Diagrammes eindeutig erfaßbar. Ein solches Kraft-Weg-Diagramm ermöglicht darüber hinaus Aussagen über den Zustand des Kontaktsystems, beispielsweise sind Verschleißerscheinungen an den Kontakten aufgrund veränderter Reibungsverhältnisse rechtzeitig erkennbar.

**[0018]** Eine vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung kann auch darin bestehen, daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes erfassenden Anordnung mit elektromagnetischen Sensoren ausgelöst ist.

**[0019]** Elektromagnetische Sensoren weisen ein geringes Bauvolumen auf und ermöglichen ebenfalls eine direkte elektronische Verarbeitung der Daten. Sie lassen sich daher gut innerhalb einer Schaltkammer, die nur einen begrenzten Raum für zusätzliche Vorrichtungen aufweist, anordnen.

**[0020]** Unabhängig von den vorher beschriebenen Möglichkeiten zur Auslösung des Betätigungssignals ist vorteilhafterweise eine redundante Erzeugung des Betätigungssignals vorgesehen.

**[0021]** Durch eine redundante Erzeugung des Betätigungssignals wird sichergestellt, daß bei Ausfall eines Systems zur Erzeugung des Betätigungssignals ein weiteres System das Betätigungssignal erzeugt. Dadurch ist die Zwangssteuerung des zweiten Antriebes sichergestellt und ein fehlerhaftes Schalten des Kontaktsystems wird vermieden.

**[0022]** Im folgenden wird die Erfindung anhand einer Zeichnung schematisch gezeigt und nachfolgend näher beschrieben.

Dabei zeigt die

**[0023]**

Figur 1 einen Schalterpol eines Hochspannungs-Leistungsschalters mit einer Steuerungsanordnung,

Figur 2 eine Variante der Figur 1,

Figur 3 ein Detail einer Ausführungsvariante mit einem veränderlichem Widerstand,

Figur 4 ein Detail einer Ausführungsvariante mit einem Kraftsensor,

Figur 5 ein Detail einer Ausführungsvariante mit einem Drucksensor und

Figur 6 ein Detail einer Ausführungsvariante mit einem Hilfskontakt.

**[0024]** Der Hochspannungs-Leistungsschalter ge-

mäß Figur 1 weist eine Kapselung 1 auf, welche ein Kontaktsystem umgibt. Das Kontaktsystem weist einen ersten Lichtbogenkontakt 2 sowie einen ersten Nennstromkontakt 3 auf. Der erste Nennstromkontakt 3 und der erste Lichtbogenkontakt 2 sind miteinander winkelsteif verbunden. Am ersten Nennstromkontakt 3 ist eine Isolierdüse 4 angeordnet. Koaxial zum ersten Lichtbogenkontakt 2 sind ein Kompressionsvolumen 5 sowie ein Heizvolumen 6 angeordnet. Der erste Lichtbogenkontakt 2 und der erste Nennstromkontakt 3 sind durch einen ersten Antrieb 7 antreibbar.

**[0025]** Weiterhin weist das Kontaktsystem einen zweiten Lichtbogenkontakt 8 sowie einen zweiten Nennstromkontakt 9 auf. Der zweite Nennstromkontakt 9 ist ortsfest gelagert. Der zweite Lichtbogenkontakt 8 ist durch einen zweiten Antrieb 10 antreibbar.

**[0026]** An der Kapselung 1 ist ein Sensor 14 zur Erfassung der axialen Stellung des ersten Nennstromkontaktes 3 angeordnet. Der erste Antrieb 7 ist in bekannter Weise als Federspeicherantrieb ausgeführt; der zweite Antrieb 10 ist in ebenfalls bekannter Weise als elektromagnetischer Antrieb ausgeführt.

**[0027]** Zur Steuerung des ersten Antriebs 7 ist ein Steuerungsmodul 11 vorgesehen. Der zweite Antrieb 10 wird durch ein in Abhängigkeit von der Stellung des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 wirkendes Zwangssteuerungsmodul 12 gesteuert. Des Weiteren ist ein redundantes Zwangssteuerungsmodul 13 vorgesehen, welches bei Ausfall des Zwangssteuerungsmoduls 12 oder des Sensors 14 die Steuerung des zweiten Antriebes 10 übernimmt.

**[0028]** Nachfolgend wird die Wirkungsweise der in Figur 1 in Ausschaltstellung dargestellten Anordnung während eines Ausschaltvorganges beschrieben.

**[0029]** In der zugehörigen Einschaltstellung stehen der erste Lichtbogenkontakt 2 und der zweite Lichtbogenkontakt 8 sowie der erste Nennstromkontakt 3 und der zweite Nennstromkontakt 9 miteinander in elektrisch leitender Verbindung. Das Steuerungsmodul 11 generiert einen Ausschaltimpuls, welcher auf den ersten Antrieb 7 wirkt. Dieser Ausschaltimpuls wirkt ebenfalls auf das redundante Zwangssteuerungsmodul 13. Der erste Antrieb 7 bewegt den ersten Lichtbogenkontakt 2 und den ersten Nennstromkontakt 3 in Ausschalt-richtung. Der Sensor 14 erfaßt die Stellung des ersten Nennstromkontaktes 3. Der Sensor 14 ist ein elektromagnetischer Sensor, welcher das von einem an dem ersten Nennstromkontakt 3 angeordneten, als Sender wirkenden Permanentmagnet 15 ausgehende magnetische Feld detektiert. Bei Erreichen einer bestimmten Stellung des ersten Nennstromkontaktes 3 wird ein Ausschaltsignal für den zweiten Antrieb 10 durch das Zwangssteuerungsmodul 12 ausgelöst. Der zweite Antrieb 10 bewegt den zweiten Lichtbogenkontakt 8 in Ausschalt-richtung. Bei einer Störung des Zwangssteuerungsmoduls 12 bzw. des Sensors 14 wird der zweite Antrieb 10 durch das redundante Zwangssteuerungsmodul 13 angesteuert. In der Figur 1 ist dieses redun-

dante Zwangssteuerungsmodul 13 zeitgesteuert. Durch das redundante Zwangssteuerungsmodul 13 wird eine zeitliche Verzögerung des vom Steuerungsmodul 11 erzeugten Ausschaltimpulses bewirkt. Nach Ablauf eines Zeitintervalls wird dieser Ausschaltimpuls bei Störung des Zwangssteuerungsmoduls 12 oder des Sensors 14 an den zweiten Antrieb 10 übertragen.

**[0030]** Bei einem Einschaltvorgang ergibt sich folgender funktionaler Ablauf. Der erste Lichtbogenkontakt 2, der erste Nennstromkontakt 3 und der zweite Lichtbogenkontakt 8 befinden sich in ihren Ausschaltpositionen. Das Kontaktsystem ist geöffnet. Das Steuerungsmodul 11 erzeugt einen Einschaltimpuls. Dieser Einschaltimpuls wirkt auf den ersten Antrieb 7 sowie auf das redundante Zwangssteuerungsmodul 13. Der erste Antrieb bewegt den ersten Lichtbogenkontakt 2 und den ersten Nennstromkontakt 3 in Einschaltichtung. Die Stellung des ersten Nennstromkontaktes 3 wird durch den Sensor 14 erfaßt und an das Zwangssteuerungsmodul 12 übertragen. Mit dem Erreichen einer bestimmten Stellung des ersten Nennstromkontaktes 3 wird durch das Zwangssteuerungsmodul 12 ein Einschaltimpuls für den zweiten Antrieb 10 ausgegeben. Der zweite Antrieb 10 bewegt den zweiten Lichtbogenkontakt 8 in Einschaltichtung. Im Störungsfall des Zwangssteuerungsmoduls 12 oder des Sensors 14 leitet das redundante Zwangssteuerungsmodul 13 den Einschaltimpuls des Steuerungsmoduls 11 nach Ablauf eines Zeitintervalls an den zweiten Antrieb 10 weiter. Dadurch ist gewährleistet, daß bei einer Bewegung des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 auch der zweite Lichtbogenkontakt 8 bewegt wird.

**[0031]** Der Hochspannungs-Leistungsschalter gemäß Figur 2 unterscheidet sich von dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 1 allein in der Ausführung der redundanten Steuerung des zweiten Antriebes 10. Der erste Antrieb 7 wird durch das Steuerungsmodul 11 angesteuert. Der zweite Antrieb 10 wird durch ein Zwangssteuerungsmodul 12 angesteuert. Ein Sensor 14 erfaßt die Stellung des ersten Nennstromkontaktes 3 und leitet diese an das Zwangssteuerungsmodul 12 weiter. Der Ablauf von Ein- und Ausschaltvorgängen des Kontaktsystems und die Steuerung der beiden Antriebe 7, 10 erfolgt in bekannter Weise.

**[0032]** An ein abgewandeltes redundantes Zwangssteuerungsmodul 16 wird mittels eines redundanten Sensors 17 die Stellung des ersten Nennstromkontaktes 3 übertragen. Dazu weist der redundante Sensor 17 eine Lichtschranke auf, welche mittels eines an einer Transmissionsstange des ersten Antriebes 7 angeordneten Reflektors 18 die Bewegung des ersten Nennstromkontaktes 3 sowie des ersten Lichtbogenkontaktes 2 abbildet. Der redundante Sensor 17 kann auch als elektromagnetischer Sensor ausgeführt sein. Als eine Variante kann der Sensor 14 eine Lichtschranke aufweisen. Sollte das Zwangssteuerungsmodul 12 oder der diesem zugeordnete Sensor 14 fehlerhaft arbeiten, so wird deren Funktion vollständig von dem abgewandel-

ten redundanten Zwangssteuerungsmodul 16 und dem ihm zugeordneten redundanten Sensor 17 übernommen. Die Ein- bzw. Ausschaltimpulse für den zweiten Antrieb 10 werden dann durch das abgewandelte redundante Zwangssteuerungsmodul 16 erzeugt und an den zweiten Antrieb 10 übertragen.

**[0033]** Weitere Varianten der Sensoren 14, 17 werden im folgenden beschrieben. Dabei zeigt die Figur 3 ein an dem ersten Nennstromkontakt 3 angeordnetes elektrisches Widerstandselement 19. Zwischen einem ersten Ende 21 des elektrischen Widerstandselements 19 und einem ortsfest an der Kapselung 1 angeordneten Schleifkontakt 20 ist ein elektrischer Widerstand ermittelbar. Durch die Relativbewegung des elektrischen Widerstandselements 19 und des Schleifkontaktes 20 zueinander ist der meßbare elektrische Widerstand veränderlich. Der gemessene elektrische Widerstand ist dem Bewegungsablauf des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 proportional. Das Zwangssteuerungsmodul 12 kann unter Nutzung des gemessenen elektrischen Widerstandes den Schaltimpuls für den zweiten Antrieb 10 erzeugen. Diese Anordnung ist in gleicher Weise für den redundanten Sensor 17 und das abgewandelte redundante Zwangssteuerungsmodul 16 nutzbar.

**[0034]** Eine weitere Variante zur Ermittlung des zurückgelegten Weges des ersten Nennstromkontaktes 3 ist in der Figur 4 dargestellt. Dabei ist der verwendete Sensor ein in die dem ersten Antrieb 7 zugeordnete Transmissionsstange integrierter Kraftsensor 22. Dieser Kraftsensor 22 bildet die an der Transmissionsstange während eines Schaltvorganges auftretenden Kräfte ab. Diese Kräfte werden im wesentlichen durch das Ineinandergreifen von Kontakten sowie durch die Änderung des Gasdruckes im Kompressionsvolumen 5 bestimmt. Dadurch ist die Stellung des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 mittels einer Zuordnung des an der Transmissionsstange auftretenden Kräfteverlaufs eindeutig erfaßbar. Unter Nutzung dieser Informationen ist es dem Zwangssteuerungsmodul 12 möglich, den zweiten Antrieb 10 anzu steuern. Dieses Prinzip der Ermittlung der Stellung des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 ist ebenso mit dem abgewandelten redundanten Zwangssteuerungsmodul 16 kombinierbar.

**[0035]** Um die Stellung des ersten Kontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 zu ermitteln, ist in der Figur 5 im Kompressionsvolumen 5 ein Drucksensor 23 angeordnet. Dieser Drucksensor 23 erzeugt ein Abbild des Druckes im Kompressionsvolumen 5. Mittels der Änderungen des Druckes im Kompressionsvolumen 5 ist die Stellung des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 eindeutig abbildbar. Der Drucksensor 23 geniert eine Eingangsgröße für das Zwangssteuerungsmodul 12. Dieses Prinzip der Erfassung der Stellung des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 ist ebenfalls mit

dem abgewandelten redundanten Zwangssteuerungsmodul 16 kombinierbar.

**[0036]** Eine weitere Möglichkeit der Ermittlung der Stellung des ersten Lichtbogenkontaktes 2 und des ersten Nennstromkontaktes 3 als Eingangsgröße für das Zwangssteuerungsmodul 12 oder das abgewandelte redundante Zwangssteuerungsmodul 16 ist in der Figur 6 dargestellt. An den antreibbaren ersten Nennstromkontakt 3 ist ein Nocken 24 angeordnet. Ortsfest an der Kapselung 1 ist ein Hilfskontakt 25 angeordnet. Während der Bewegung des ersten Nennstromkontaktes 3 treten der Nocken 24 sowie der Hilfskontakt 25 mit dem Erreichen einer bestimmten Stellung derart in Wechselwirkung, daß der Hilfskontakt 25 geschlossen wird. Der Schaltzustand des Hilfskontaktes 25 wirkt als Eingangsgröße auf das Zwangssteuerungsmodul 12 oder das abgewandelte redundante Zwangssteuerungsmodul 16. Werden mehrere Nocken 24 an dem Nennstromkontakt 3 (oder anderen bewegten Teilen, wie Transmissionsstangen) angeordnet, ist es möglich, die Bewegung des ersten Nennstromkontaktes 3 unter Nutzung mehrerer Hilfskontakte 25 mit großer Genauigkeit abzubilden.

#### Patentansprüche

1. Hochspannungs-Leistungsschalter, dessen die Schaltstrecke bildendes Kontaktsystem mit einem ersten von einem Antrieb bewegbaren Kontakt (2) und mit einem zweiten antreibbaren Kontakt (8) versehen ist,  
**gekennzeichnet durch**  
einen zusätzlichen, dem zweiten antreibbaren Kontakt (8) zugeordneten Antrieb (10), der durch ein in einer vorbestimmten Stellung des ersten bewegbaren Kontaktes (2) erzeugtes Betätigungssignal auslösbar ist.

2. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes (2) erfassenden Anordnung mit veränderlichen Widerständen ausgelöst ist.

3. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes (2) erfassenden Anordnung mit Hilfskontakten ausgelöst ist.

4. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes (2) erfassenden Anord-

nung mit Lichtschranken ausgelöst ist.

5. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes (2) erfassenden Anordnung mit in einem Kompressions- und/oder Heizvolumen (5, 6) angeordneten Drucksensoren ausgelöst ist.

6. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes erfassenden Anordnung mit am ersten bewegbaren Kontakt (2) angeordneten Kraftsensoren ausgelöst ist.

7. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
daß das Betätigungssignal mittels einer die Stellung des ersten Kontaktes (2) erfassenden Anordnung mit elektromagnetischen Sensoren ausgelöst ist.

8. Hochspannungs-Leistungsschalter nach Anspruch 1 oder einem der folgenden,  
**gekennzeichnet durch**  
eine redundante Erzeugung des Betätigungssignals.

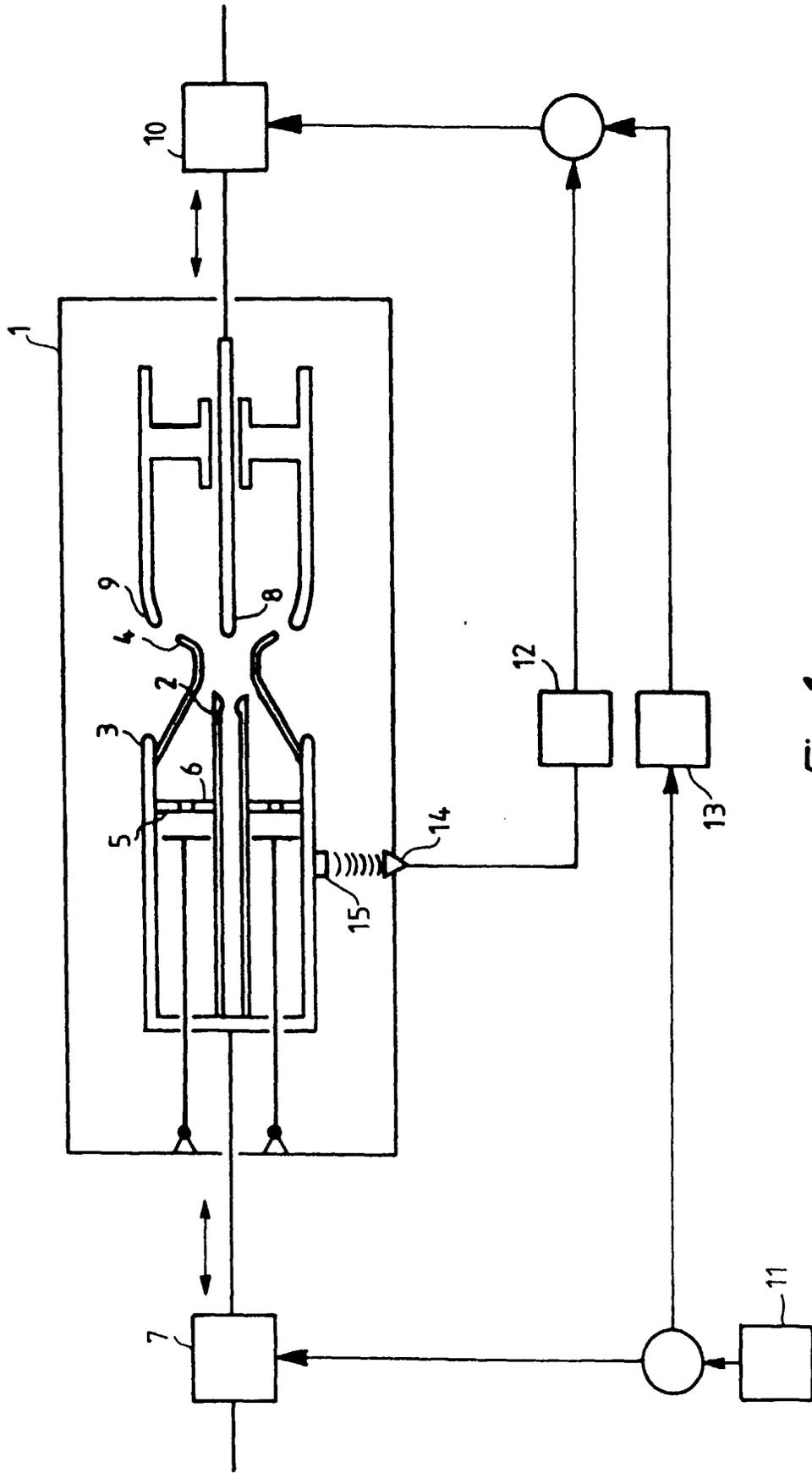


Fig.1

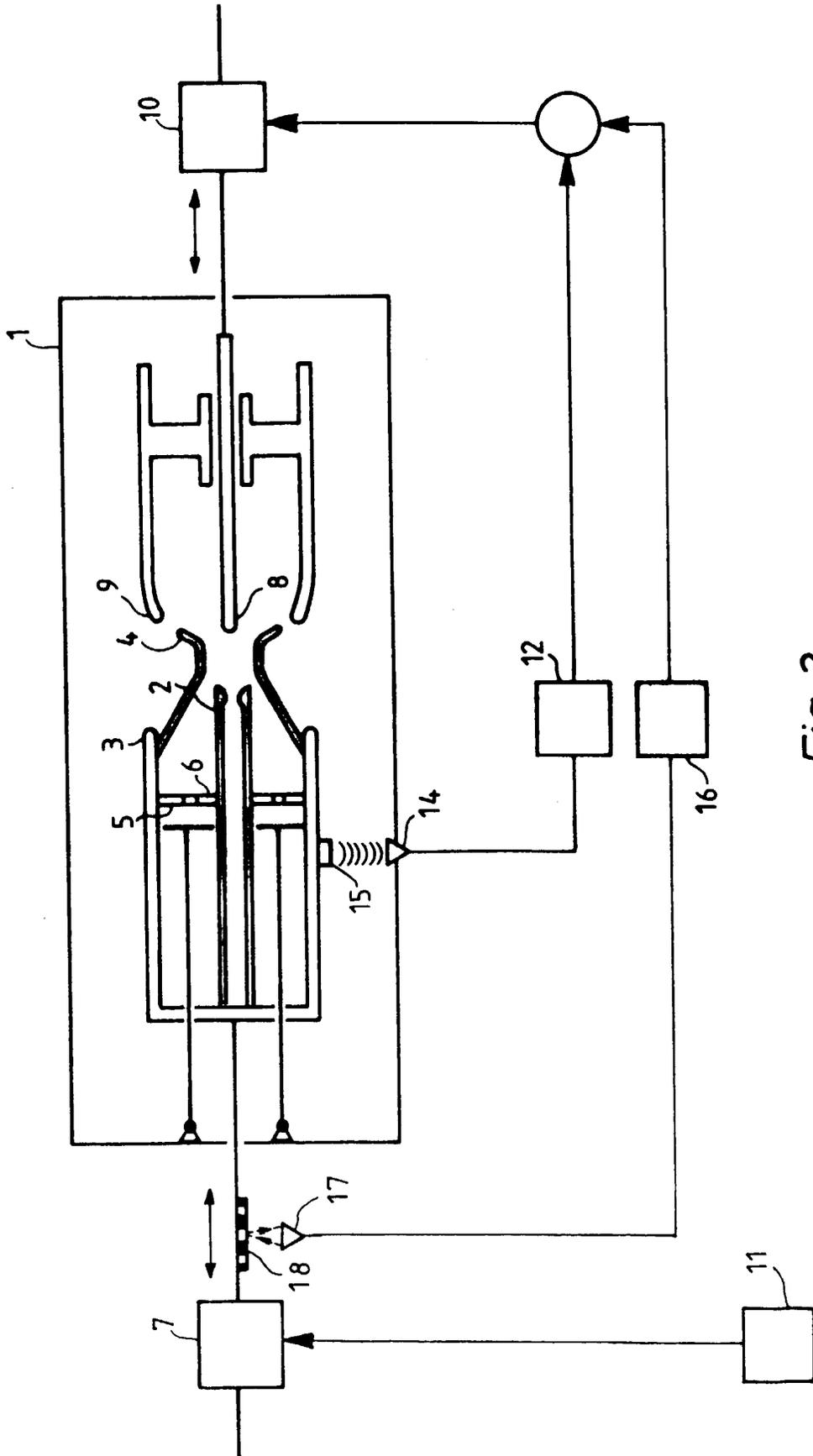


Fig. 2

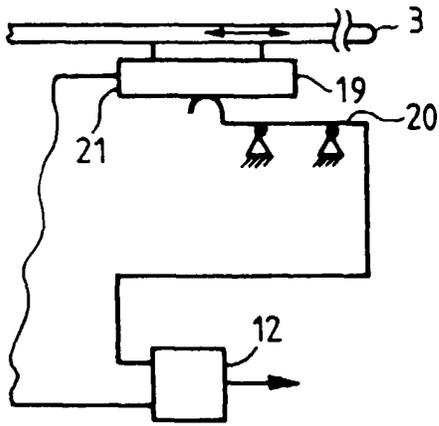


Fig. 3

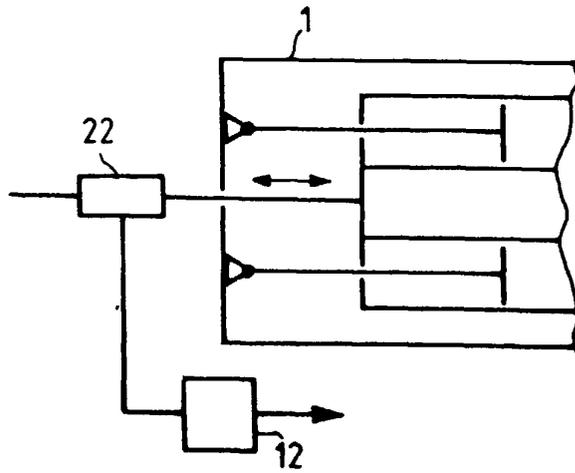


Fig. 4

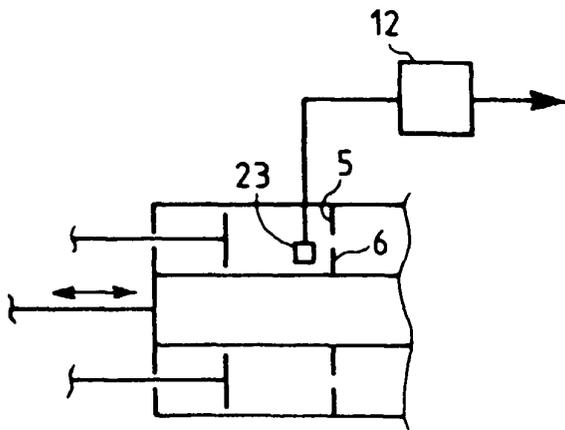


Fig. 5

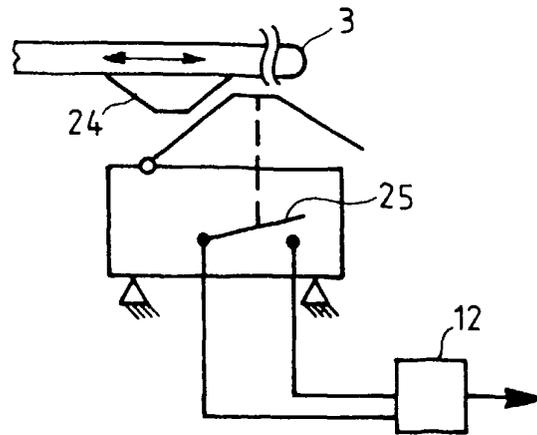


Fig. 6