

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 805 464 A2

(12)

### EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
05.11.1997 Patentblatt 1997/45

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>: H01H 9/00

(21) Anmeldenummer: 97105732.8

(22) Anmeldetag: 08.04.1997

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
AT DE GB SE

(30) Priorität: 02.05.1996 DE 19617506

(71) Anmelder:  
MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GmbH  
93059 Regensburg (DE)

(72) Erfinder:  
• Dohnal, Dieter, Dr.-Ing.  
93138 Lappersdorf (DE)  
• Neumeyer, Josef  
93180 Deuerling (DE)

#### (54) Stufenschalter

(57) Die Erfindung betrifft einen Stufenschalter, bei dem feste Stufenkontakte längs einer Bahn sich in das Innere erstrecken und mittels eines verschiebbaren Schaltmechanismus beschaltbar sind.

Dabei besteht dieser Schaltmechanismus aus einem direkt antreibbaren Aufzugsschlitten, der einen vorwählenden mechanischen Hilfskontakt aufweist, und einen nach Auslösung sprungartig nachlaufendem Abtriebsenteil, das einen mechanischen Schaltkontakt aufweist.

Erfindungsgemäß weist der vorwählende mechanische Hilfskontakt zur Erhöhung der Schaltleistung und Gewährleistung einer größtmöglichen Funktionssicherheit eine weitere Kontaktstelle auf, die im stationären Zustand sicherstellt, daß dann der jeweils beschaltete feste Stufenkontakt direkt mit der Lastableitung elektrisch in Verbindung steht.

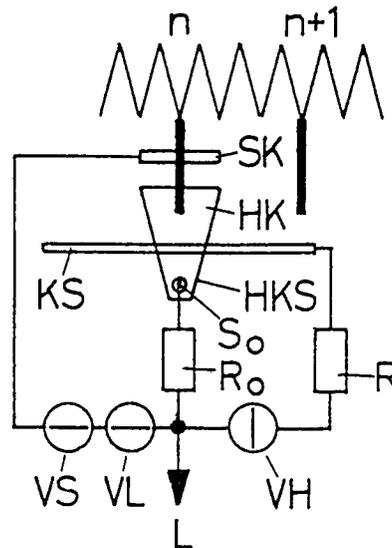


Fig.1

EP 0 805 464 A2

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Stufenschalter gemäß dem Oberbegriff des ersten Patentanspruches.

Ein solcher Stufenschalter ist aus der DE 42 37 165 C1 bereits bekannt.

Bei diesem bekannten Stufenschalter sind sich längs einer Bahn erstreckende feste Stufenkontakte vorgesehen, die durch einen verschiebbaren Schaltmechanismus beschaltbar sind.

Der Schaltmechanismus besteht dabei aus Aufzugsschlitten und Abtriebsteil.

Dabei ist der Aufzugsschlitten mit einem als Vorwählkontakt wirkenden mechanischen Kontakt verbunden, der mit jedem der festen Stufenkontakte in Kontakt bringbar ist und mit seinem freien Ende auf einer Kontaktschiene schleift, wobei diese wiederum über mindestens einem Überschaltwiderstand und einem ersten Vakuumschalter mit der Lastableitung in Verbindung steht.

Das Abtriebsteil ist mit einem nachlaufenden mechanischen Schaltkontakt verbunden, der ebenfalls mit jedem der festen Stufenkontakte in Verbindung bringbar ist und über einen zweiten Vakuumschalter wiederum mit der Lastableitung in Verbindung steht.

Aus der dazugehörigen Zusatzanmeldung DE 43 15 081 A1 ist es auch bereits bekannt geworden, statt des zweiten Vakuumschalters im Abtriebsteil zwei in Reihe geschaltete und zumindest annähernd gleichzeitig betätigbare Vakuumschalter vorzusehen, um die Sicherheit gegen einen möglichen Ausfall eines Vakuumschalters im Schaltzweig zu erhöhen.

Bei diesen bekannten Stufenschaltern fließt jeweils der gesamte Laststrom im stationären Zustand über den Schaltkontakt und den zugeordneten bzw. die zugeordneten Vakuumschalter in diesem Zweig.

Dadurch werden insbesondere bei größeren Lastströmen hohe elektrische Anforderungen an die eingesetzten Vakuumschalter gestellt, was diese unnötig groß und teuer macht.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Stufenschalter der gattungsgemäßen Bauart anzugeben, der hohe Schaltleistungen, d.h. die Führung hoher Lastströme, gestattet und zugleich eine hohe Funktionssicherheit bietet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen Stufenschalter mit den Merkmalen des ersten Patentanspruches gelöst; die Unteransprüche beinhalten besonders vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung.

Besonders vorteilhaft am erfindungsgemäßen Stufenschalter ist die Tatsache, daß durch einen zusätzlichen mechanischen Kontakt im stationären Zustand der bzw. die Vakuumschalter im Schaltzweig entlastet wird bzw. entlastet werden.

Zwar ist die zusätzliche Anordnung von Dauerhauptkontakten parallel zu den Schaltzweigen an sich bereits z.B. aus der DE 44 07 945 C1 bekannt, zu einer verbesserten Dauerstromführung bei einem gattungsgemäßen Stufenschalter kann diese bekannte Lösung

jedoch nichts beitragen.

Die Erfindung soll nachfolgend an Hand von zwei Ausführungsbeispielen noch näher erläutert werden.

- 5 Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung eines ersten erfindungsgemäßen Stufenschalters
- Fig. 2 zeigt eine entsprechende Schaltsequenz dieses Stufenschalters bei einer Umschaltung vom festen Stufenkontakt n auf den festen Stufenkontakt n+1
- 10 Fig. 3 zeigt eine schematische Darstellung eines zweiten erfindungsgemäßen Stufenschalters
- Fig. 4 zeigt wiederum die entsprechende Schaltsequenz dieses Stufenschalters.

15 Bei dem in Figur 1 dargestellten Stufenschalter ist ein vorwählender mechanischer Hilfskontakt HK vorhanden, der fest mit einem - hier nicht dargestellten - kontinuierlich antreibbaren Auzugsschlitten verbunden und mit diesem bewegbar ist. Der Hilfskontakt HK schleift auf einer Kontaktschiene KS, die wiederum über einen Überschaltwiderstand R und einem ersten Vakuumschalter VH mit einer Lastableitung L elektrisch in Verbindung steht.

20 Ein zweiter mechanischer Kontakt, der Schaltkontakt SK, ist fest mit einem - hier ebenfalls nicht dargestellten - Abtriebsteil, das nach Auslösung sprungartig dem Aufzugsschlitten nachführbar ist, verbunden und mit diesem bewegbar. Er ist durch eine Reihenschaltung aus einem zweiten Vakuumschalter VS und einem dritten Vakuumschalter VL mit der Lastableitung verbunden. Statt der beschriebenen Reihenschaltung kann auch nur ein einziger Vakuumschalter in diesem Zweig vorhanden sein.

25 Die Kontaktschiene KS ist ebenfalls fest mit dem Abtriebsteil verbunden.

Auf dem Abtriebsteil ist ein weiterer mechanischer Kontakt  $S_0$  vorgesehen, der demzufolge ebenfalls mit diesem bewegbar ist. Dieser feste Kontakt  $S_0$  ist derart angeordnet, daß er im stationären Zustand, d.h. wenn mechanischer Hilfskontakt HK und mechanischer Schaltkontakt SK am gleichen festen Stufenkontakt n anliegen, von einer zusätzlichen Kontaktstelle HKS des Hilfskontaktes HK beschaltet ist. Dadurch ist im stationären Zustand eine direkte Verbindung vom jeweils geschalteten festen Stufenkontakt, hier n, zum festen Kontakt  $S_0$  und von dort, ggf. über einen weiteren Widerstand  $R_0$  zur Lastableitung unter Umgehung der Vakuumschalter VS, VL möglich. Es ist ersichtlich, daß

30 dadurch im stationären Zustand diese Vakuumschalter von der Dauerstromführung entlastet werden.

35 Aus der in Figur 2 dargestellten Schaltsequenz ist zu erkennen, daß zu Beginn jeder Umschaltung, wenn der vorlaufende mechanische Hilfskontakt HK den bisherigen festen Stufenkontakt n verläßt, sich die zusätzliche Kontaktstelle HKS vom festen Kontakt  $S_0$  entfernt, so daß der Laststrom auf den in den Zeichnungen links angeordneten Schaltzweig mit der Reihenschaltung der Vakuumschalter VS, VL kommutiert. Zum Abschluß der

Lastumschaltung, d.h. wenn der nachlaufende Schaltkontakt den neuen festen Stufenkontakt  $n+1$  erreicht hat, trifft die Kontaktstelle HKS wieder auf den Kontakt  $S_o$ , der, wie erläutert, die Bewegung des Abtriebsteiles und damit des Schaltkontaktes mitvollzogen hat. Die Vakuumschalter VS, VL werden dann wieder von der Dauerstromführung entlastet.

Figur 3 zeigt eine modifizierte Ausführungsform der Erfindung. Dabei ist statt einer durchgehenden Kontaktschiene KS diese geteilt ausgeführt, so daß zwei einzelne Kontaktschienenanteile  $KS_A$  und  $KS_B$  vorhanden sind, zwischen denen der zusätzliche feste Kontakt  $S_o$  sich befindet. Auch hierbei sind die beiden Kontaktschienenanteile  $KS_A$ ,  $KS_B$  und der zusätzliche Kontakt  $S_o$  fest und hinsichtlich ihrer relativen Lage zueinander fixiert auf dem Abtriebsteil angeordnet und werden mit diesem bewegt. Die Funktion dieser Ausführungsform ist, wie sich aus der in Figur 4 dargestellten Schaltsequenz ergibt, unverändert.

Letztendlich ist es eine Frage des vorhandenen Platzes und der Dimensionierung der beschriebenen Bauteile, ob man den zusätzlichen mechanischen Kontakt  $S_o$  in einer zusätzlichen Ebene vorsieht oder ihn in die Ebene der Kontaktschiene, die dann geteilt wird, integriert. Wesentlich ist lediglich, daß der feste Kontakt  $S_o$  räumlich so auf dem Abtriebsteil angeordnet ist, daß er im stationären Zustand - und nur in diesem - von der zusätzlichen Kontaktstelle HKS des mechanischen Hilfskontaktes HK kontaktierbar ist.

### Patentansprüche

1. Stufenschalter mit linearer Kontaktbetätigung, wobei feste Stufenkontakte längs einer Bahn sich in das Innere des Schalters erstrecken und durch einen verschiebbaren Schaltmechanismus beschaltbar sind, wobei der Schaltmechanismus aus einem direkt antreibbaren Aufzugsschlitten und einem Abtriebsteil, das nach Auslösung sprunghaft dem Aufzugsschlitten nachläuft, besteht, wobei der Aufzugsschlitten mit einem vorwählenden mechanischen Hilfskontakt verbunden ist, der mit jedem der festen Stufenkontakte in Kontakt bringbar ist und über mindestens einem Überschaltwiderstand und einem ersten Vakuumschalter mit der Lastableitung elektrisch in Verbindung steht, wobei das Abtriebsteil mit einem mechanischen Schaltkontakt verbunden ist, der ebenfalls mit jedem der festen Stufenkontakte in Kontakt bringbar ist und der über einen zweiten Vakuumschalter oder eine Reihenschaltung aus einem zweiten und einem dritten Vakuumschalter mit der Lastableitung elektrisch in Verbindung steht und wobei im stationären Zustand mechanischer Hilfskontakt und mechanischer Schaltkontakt am gleichen festen Stufenkontakt anliegen, dadurch gekennzeichnet,

daß der vorwählende mechanische Hilfskontakt (HK) eine weitere Kontaktstelle (HKS) aufweist, daß auf dem Abtriebsteil ein zusätzlicher mechanischer fester Kontakt ( $S_o$ ) vorgesehen ist, der direkt oder über mindestens einen weiteren Überschaltwiderstand ( $R_o$ ) mit der Lastableitung (L) elektrisch in Verbindung steht

und daß im stationären Zustand die weitere Kontaktstelle (HKS) des vorwählenden mechanischen Hilfskontaktes (HK) am zusätzlichen Kontakt ( $S_o$ ) anliegt, derart, daß dann der jeweils beschaltete feste Stufenkontakt ( $n$ ,  $n+1$ ) ohne Zwischenschaltung von Vakuumschaltern (VS, VL) direkt mit der Lastableitung (L) elektrisch in Verbindung steht.

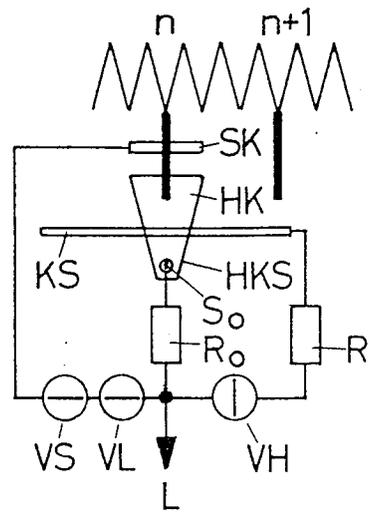


Fig.1

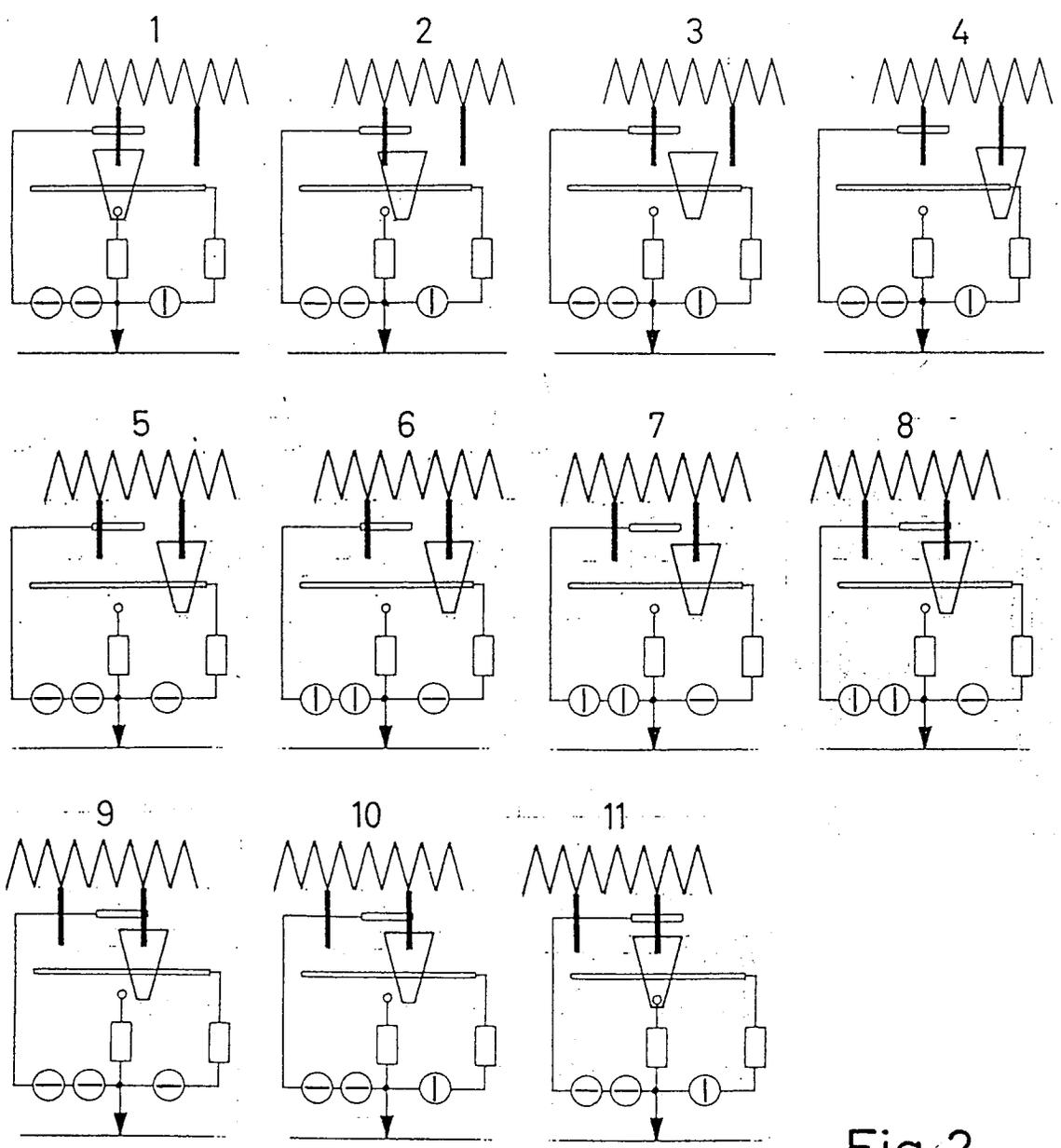


Fig.2

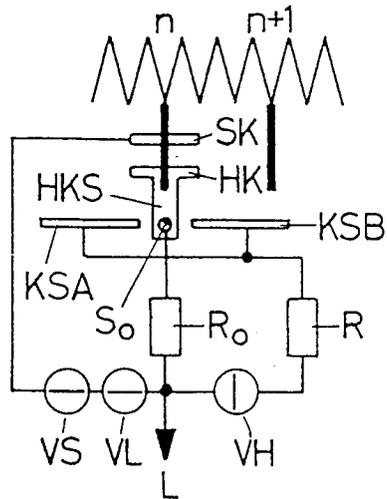


Fig. 3

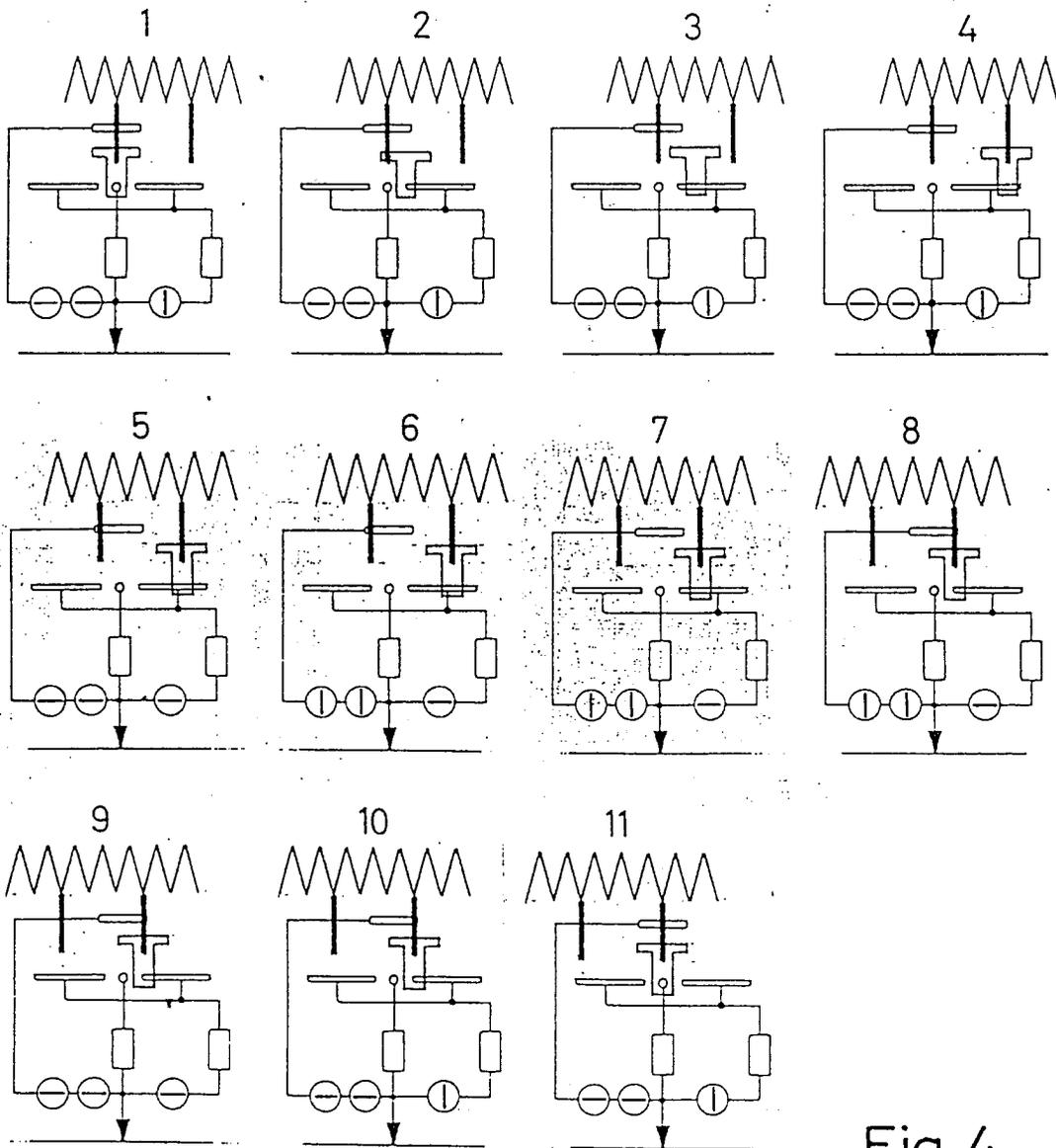


Fig. 4