

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 512 316 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92106835.9**

(51) Int. Cl.⁵: **H01H 9/06**

(22) Anmeldetag: **22.04.92**

(30) Priorität: **07.05.91 DE 4114854**

(72) Erfinder: **Broghammer, Peter**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.11.92 Patentblatt 92/46

Eisenbahnstrasse 54

W-7204 Wurmlingen(DE)

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI NL

(74) Vertreter: **Patentanwälte Dipl.-Ing. E. Eisele**

(71) Anmelder: **Marquardt GmbH**
Schlossstrasse 16
W-7207 Rietheim-Weilheim 1(DE)

Dr.-Ing. H. Otten

Seestrasse 42

W-7980 Ravensburg(DE)

(54) **Schalter, insbesondere Akku-Schalter für handbetätigte Elektrowerkzeuge.**

(57) Es wird ein Schalter, insbesondere zur Verwendung für ein handbetätigtes Akku-Elektrowerkzeug mit Gleichstrommotor vorgeschlagen, bei welchem eine Steuerelektronik zur Drehzahlveränderung des Gleichstrommotors vorgesehen ist. Um den Schalter möglichst kompakt und ohne zusätzliche Leitungsverbindungen zum Leistungstransistor herzustellen, und um weiterhin den Wärmehaushalt innerhalb des

Schalters positiv zu beeinflussen, ist ein Kontaktsystem (5) und eine Freilaufdiode (8) an einem gemeinsamen Lagerblech (11) angelenkt, welches strom- und wärmeleitend über einen Verbindungsbolzen (12) mit einem Leistungstransistor (7) am Gehäuse verbunden ist. Dabei wird der Leistungstransistor durch einen am Schaltergehäuse vorgesehenen Kühlkörper gekühlt.

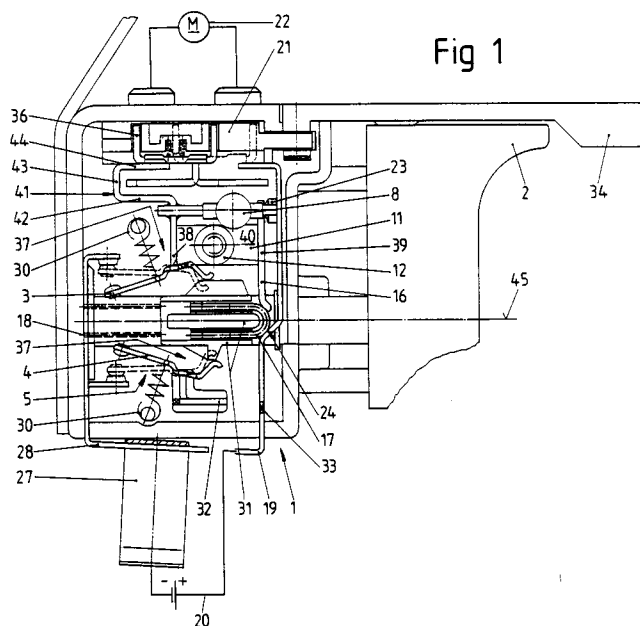


Fig 1

EP 0 512 316 A2

Die Erfindung betrifft einen Akku-Schalter nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bekannt sind Akku-Schalter für Elektrowerkzeuge, die so aufgebaut sind, daß sich der Leistungstransistor außerhalb des Gehäuses befindet.

Der Transistor ist über Litzen mit der Steuerelektronik und dem Schaltsystem im Innern des Gehäuses elektrisch verbunden. Ein Kühlkörper wird mit dem Leistungstransistor verbunden.

Eine Freilaufdiode befindet sich in der Regel auf der Leiterplatte der Steuerelektronik aufgesteckt bzw. aufgelötet, die ihre Wärme schlecht nach außen leiten kann. Ein Umschalter für Rechts-/Linkslauf ist auf den eigentlichen Schalter aufgebracht, wobei hier noch Leitungen vom eigentlichen Schalter zum R/L-Schalter geführt werden müssen, die normalerweise gesteckt sind.

Ist bei diesen Schaltern eine Bremse vorhanden, so ist sie oft mit mehreren Teilen realisiert, wobei durch einen gefederten Bremskontakt eine Zwangsöffnung nicht immer sichergestellt ist. Nachteilig bei diesen Schaltern ist, daß durch die Anbindung des Leistungstransistors an den Schalter über Litzen ein erhöhter Teilebedarf und somit höhere Kosten verbunden sind. Weiterhin ist eine automatische Montage des Schalters in dafür vorgesehene Geräte schwierig (biegeschlaffe Teile). Der Transistor muß zusätzlich auf einem Kühlkörper verschraubt werden.

Eine Freilaufdiode, die auf der Leiterplatte befestigt ist, bringt dadurch Nachteile, daß sie die Steuerelektronik aufheizt und die Wärme nicht nach außen leiten kann.

Die Verbindungsleitungen vom Schalter zum R/L-Schalter bewirken einen zusätzlichen Montageaufwand und weitere Verbindungsstellen, die zu Spannungsabfällen führen.

Aufgabe der Erfindung:

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, diese Nachteile zu beseitigen. Insbesondere soll auf eine Verbindung des Leistungstransistors über Litzen verzichtet werden, was auch zu einer Teileverringerung führt.

Weiterhin soll die Freilaufdiode durch die entstehende Wärme nicht die Steuerelektronik beeinflussen.

Insbesondere soll die im Schalter entstehende Wärme, verursacht durch das Kontaktsystem, Freilaufdiode und Bremse gut nach außen zum Kühlkörper geleitet werden können. Weiterhin soll durch eine entsprechende Anordnung der R/L-Schalter im eigentlichen Schalter integriert werden, so daß eine kompakte Bauform erreicht wird, mit wenig Verbindungsstellen und damit geringen Verlusten.

Lösung der Aufgabe:

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale im Anspruch 1 gelöst.

In den Unteransprüchen sind vorteilhafte und zweckmäßige Weiterbildungen des Schalters nach Anspruch 1 enthalten.

Ein Ausführungsbeispiel des Schalters ist in den Figuren dargestellt, und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Im einzelnen zeigen

Fig. 1 Seitenansicht geschnitten,

Fig. 2 Draufsicht geschnitten nach Fig. 1 unterhalb der Freilaufdiode 8 und

Fig. 3 perspektivische Ansicht auf Lagerblech mit Verbindungsbolzen.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels:

Der Akku-Schalter 1 ist über Kontaktklammern 27 mit dem Akku 20 elektrisch verbunden. Die Kontaktklammern 27 sind jeweils mit der Motoranschluß-Kontaktschiene 19 und dem Kontaktträger 28 elektrisch verbunden.

Der Kontaktträger 28 ist im Schaltergehäuse 13 montiert und führt den Strom zum Kontaktsystem 5. Mit dem Schaltkontakt 4 wird die Akkuspannung ein- und ausgeschaltet. Mit dem Schaltkontakt 3 wird die Steuerelektronik 6 überbrückt. Bei diesem Kontaktsystem handelt es sich um einen Schaltkontakt, der in einem Schneidenlager 37 gelagert ist und über eine Zugfeder 30 geschlossen gehalten wird. Am Drückerstößel 15 befinden sich Kulissen 31, die bei unbetätigtem Drückerstößel 15 die Schaltkontakte 3, 4 in geöffneter Stellung halten. Hierbei handelt es sich um eine Zwangsöffnung.

Über die Geometrie der Kulisse 31 kann die Stellung, wenn das Kontaktsystem 5 öffnen oder schließen soll, wegababhängig vorbestimmt werden.

Der Schaltkontakt 4 schaltet die Spannung vom Akku 20 zur Steuerelektronik und zum Source-Anschluß des Leistungstransistors 7. Hierbei ist das Lager 32 mit der Leiterplatte der Steuerelektronik 6 verlötet. Der Schaltkontakt 3 überbrückt die Steuerelektronik 6 nach einem bestimmten Weg des Drückerstößels 15 und leitet die Akkuspannung über Lagerblech 11 zum R/L-Umschalter 21 und damit zum Motor 22.

Die Motoranschluß-Kontaktschiene 19 läuft von unten (Akku-Seite) nach oben durch das Schaltergehäuse 13, bis zum R/L-Umschalter 21, wobei eine Löffahne 33 die Steuerelektronik 6 mit der Akkuspannung versorgt. Ein Teil der Motoranschluß-Kontaktschiene ist so ausgebildet, daß sie, wie der Kontaktarm 16, eine Kontaktstelle 24 für Kontaktbrücke 17 bildet, die die Motorwicklung kurzschließt, und damit eine Bremsung des Motors 22 bewirkt.

Die Kontaktbrücke 17 ist im Drückerstößel 15 in vertikaler Richtung zur Stößelachse 45 schwimmend gelagert, so daß sie sich zentrieren kann. Die Kontaktkraft der Kontaktbrücke 17 auf die Kontaktstellen 24 wird durch die Rückstellfeder 18 erreicht. Die feste Verbindung der Kontaktbrücke 17 mit dem Drückerstößel 15 bewirkt bei der Drückerbewegung eine Zwangsöffnung, wodurch ein Kurzschluß der Akkuspannung ausgeschlossen wird. Die im Kontaktsystem 5 in der Freilaufdiode 8 und an der Kontaktbrücke 17 entstehende Wärme wird über das Lagerblech 11 aus dem Akku-Schalter 1 auf den Kühlkörper 14 geleitet, der wiederum die Wärme an die Umgebung abstrahlen kann. Das Lagerblech 11 mit Verbindungsbolzen 12 ist in Fig. 3 perspektivisch näher dargestellt.

Durch die Anordnung der Freilaufdiode 8 zwischen dem Lagerblech 11 und dem Verbindungsanschluß 23, der sich auf der Motoranschluß-Kontaktschiene 19 befindet, wird eine Wärmeleitung auf die Steuerelektronik vermieden.

Da im gesamten Schalter auf die Verwendung von Steckverbindungen verzichtet wurde, sind die Spannungsabfälle innerhalb des Akku-Schalters sehr gering.

Die Anschlußart vom R/L-Unmschalter 21 zum Motor 22 kann über angelötete, geschweißte Litzen oder dicht über feste Leiterbahnen erfolgen.

Der Motorstrom, der sehr hohe Weite erreichen kann, fließt nicht über die Leiterplatte der Steuerelektronik 6, sondern vom Akku 20 über den Kontaktträger 28 und den Schaltkontakt 4, das Lager 32 zum Leistungstransistor 7 über die Kühlfahne 9 auf den Verbindungsbolzen 12 und das Lagerblech 11 und den R/L-Unmschalter 21 zum Motor 22.

Das U-förmige Lagerblech 11 mit dem Verbindungsbolzen 12 führt die im Inneren des Akku-Schalters 1 entstehende Wärme nach außen zum Kühlkörper 14 und leitet den Motorstrom vom Kontaktsystem 5 zum Leistungstransistor 7 und dient als Befestigungselement für den Schalterdeckel 29, den Leistungstransistor 7 und den Kühlkörper 14. Hierbei wird die Kühlfahne 9 des Leistungstransistors 7 zwischen dem Verbindungsbolzen 12 und dem Kühlkörper 14 über die Schraube 10 geklemmt.

Das Lagerblech 11 erfüllt demnach mehrere Aufgaben, nämlich die Stromleitung durch das Schaltergehäuse, die Wärmeabfuhr und die Lagerung von Teilen. Hierfür weist das Lagerblech 11 die in Fig. 3 dargestellte Formgebung als U-förmiges Blechteil mit den Seitenschenkeln 38, 39 und der Verbindungsfläche 40 zur Aufnahme des Verbindungsbolzens 12 auf. An dem Seitenschenkel 38 befindet sich im unteren Bereich das U-förmig ausgesparte Schneidenlager 37. Im oberen Bereich dieses Seitenschenkels 38 ist ein weiterer U-förmiger Ansatz 41 vorgesehen, der aus dem rechtwin-

klig abgewinkelten Seitenschenkel 42, der Grundfläche 43 und dem weiteren, zur Seite hin verlängerten Seitenschenkel 44 besteht. Dieser einstückig angeformte Ansatz 41 dient als Verbindungselement zum R/L-Schalter 21. Der Seitenschenkel 39 dient in seinem unteren, abgewinkelten Bereich als Kontaktstelle bzw. als Kontaktarm 16 zur Kontaktbrücke 17.

Weiterhin wird der Wandungsdurchbruch 25 im Schaltergehäuse 13 durch den Kühlkörper 14, der auf der Wandungsfläche 26 aufliegt, staubdicht verschlossen. Der Kühlkörper 14 kann durch seine Abmessungen auf die Leistungsklasse des Schalters und damit auf die Motorströme angepaßt werden. Für eine Drehzahländerung des Motors 22 sorgt die Steuerelektronik 6, die abhängig von der Stellung des Drückerstößels 15 das Puls-Pausen-Verhältnis der Motorspannung verändert. Hierbei wird die Stellung des Drückerstößels über ein Potentiometer abgefragt. Der Potentiometerschleifer 35 ist am Drückerstößel 15 angebracht und schleift auf der Potentiometerbahn, die sich auf der Leiterplatte der Steuerelektronik 6 befindet.

Mit dem R/L-Umschalter 21 kann die Drehrichtung des Motors 22 bestimmt werden. Hierbei hat der R/L-Umschalter 21 die Funktion eines Polwenderschalters. Der Umschalthebel 34 ist im Schaltergehäuse 13 gelagert. Über zwei gefederte Kontaktbrücken 36, die im linken Teil des Umschalthebels 34 gelagert sind, erfolgt die Umschaltung. Der Umschalthebel 34 kann in drei Stellungen rasten, wobei die mittlere Stellung als Einschaltsperr ausgebildet werden kann.

- | | |
|----|------------------------------|
| 1 | Akku-Schalter |
| 2 | Drücker |
| 3 | Schaltkontakt |
| 4 | Schaltkontakt |
| 5 | Kontaktsystem |
| 6 | Steuerelektronik |
| 7 | Leistungstransistor |
| 8 | Freilaufdiode |
| 9 | Kühlfahne von 7 |
| 10 | Schraube |
| 11 | Lagerblech |
| 12 | Verbindungsbolzen |
| 13 | Schaltergehäuse |
| 14 | Kühlkörper |
| 15 | Drückerstößel |
| 16 | Kontaktarm |
| 17 | Kontaktbrücke |
| 18 | Rückstellfeder |
| 19 | Motoranschluß-Kontaktschiene |
| 20 | Akku |
| 21 | R/L-Umschalter |
| 22 | Motor |
| 23 | Verbindungsanschluß |
| 24 | Kontaktstelle |
| 25 | Wandungsdurchbruch |

26	Wandungsfläche	
27	Kontaktklammern	
28	Kontaktträger	
29	Schalterdeckel	
30	Zugfeder	5
31	Kulissen	
32	Lager	
33	Lötfahne	
34	Umschalthebel	
35	Potentiometer-Schleifer	10
36	Kontaktbrücken	
37	Schneidenlager	
38	Seitenschenkel	
39	Seitenschenkel	
40	Verbindungsfläche	15
41	U-förmiger Ansatz	
42	Seitenschenkel	
43	Grundfläche	
44	Seitenschenkel	
45	Stößelachse	20

Patentansprüche

1. Schalter, insbesondere zur Verwendung für ein handbetätigtes Akku-Elektrowerkzeug mit einem Gleichstrommotor, mit einem längsverschiebbaren Drücker (2), der auf wenigstens einen Schaltkontakt (3, 4) eines Kontaktsystems (5) einwirkt, mit einer Steuerelektronik (6) zur Drehzahlveränderung des Gleichstrommotors, wobei ein Leistungstransistor (7) oder dgl. zur Änderung des Motorstromes und damit zur Drehzahländerung vorgesehen ist, und mit einer Freilaufdiode (8) zum Schutz der Steuerelektronik (6), wobei der Leistungstransistor (7) eine Kühlfahne (9) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß der bewegliche Kontaktträger (3, 4) des Kontaktsystems (5) und die Freilaufdiode (8) an einem gemeinsamen Lagerblech (11) angelenkt bzw. befestigt sind, wobei das Lagerblech (11) unmittelbar oder über einen stromführenden und wärmeleitenden Verbindungsbolzen (12) oder dergleichen mit dem Leistungstransistor (7) verbunden ist, der seinerseits mit einem an der Außenseite des Schaltergehäuses (13) vorgesehenen Kühlkörper (14) befestigt ist. 25 30 35 40 45
2. Schalter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerblech (11) einen zum Drückerstößel (15) führenden Kontaktarm (16) aufweist, daß der Drückerstößel (15) eine hieran gelagerte Kontaktbrücke (17) aufweist und daß die Kontaktbrücke mittels einer am Drückerstößel (15) vorgesehenen Rückstellfeder (18) eine elektrische Verbindung zwischen dem Kontaktarm (16) und einer Motoranschluß-Kontaktschiene (19) für einen Motorwicklungs- 50 55

kurzschluß herstellt.

3. Schalter nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Lagerblech (11) als einteiliges bzw. einstückiges, stromführendes elektrisches Verbindungsteil ausgebildet ist, zur Verbindung des Akkus (20) über den Schaltkontakt (3, 4) mit dem Leistungstransistor (7) und weiterhin zur Verbindung des Leistungstransistors (7) mit einem Rechts/Links-Umschalter (21) und zur Verbindung der Freilaufdiode (8) mit der Motoranschluß-Kontaktschiene (19).
4. Schalter nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die im Schaltergehäuse (13) angeordnete Motoranschluß-Kontaktschiene (19) als Verbindungsleitung vom Akku (20) über den Rechts/Links-Schalter (21) zum Motor (22) dient, wobei ein elektrischer Verbindungsanschluß (23) für die Freilaufdiode (8) und eine weitere elektrische Kontaktstelle (24) für die Kontaktbrücke (17) vorgesehen ist.
5. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltergehäuse (13) einen Wandungsdurchbruch (25) aufweist, in welchem der Leistungstransistor (7) mit seiner Kühlfahne (9) am Lagerblech (11) oder am Verbindungsbolzen (12) gelagert ist, wobei die Kühlfahne (9) mit einem gehäuseseitigen Kühlkörper (14) verbunden ist.
6. Schalter nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Wandungsdurchbruch (25) eine umlaufende Wandungsfläche (26) aufweist, die von dem Kühlkörper (14), insbesondere einem Kühlblech (14) staubdicht abgedichtet ist.
7. Schalter nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindung des Akkus (20) zum Motor (22) über den Akku-Schalter (1) erfolgt, wobei das Lagerblech (11) und die Motoranschluß-Kontaktschiene (19) zur elektrischen Verbindung dient.

