



EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

 Anmeldenummer: 86730166.5

 Int. Cl. 4: **H 01 F 40/06**

 Anmeldetag: 20.10.86

 Priorität: 08.11.85 US 796562

 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 20.05.87 Patentblatt 87/21

 Benannte Vertragsstaaten: DE FR GB IT

 Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft Berlin und München**
Wittelsbacherplatz 2
D-8000 München 2 (DE)

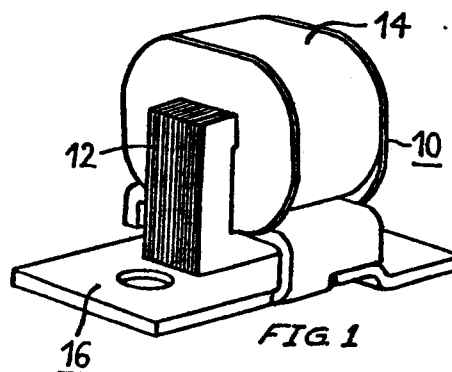
 Erfinder: **May, William E.**
539 Maplewood Drive
Laurenceville, GA 30245 (US)

McKinney, Ronald W.
2530 Silver King Drive
Grayson, GA 30221 (US)

Wells, James S.
4300 Roswell Road Apt. 28
Atlanta, GA 30342 (US)

 **Stromwandler für einen Leistungsschalter.**

 Ein Stromwandler (10) für einen Leistungsschalter weist einen Kern (12) auf, durch den sich eine als Primärwicklung dienende Stromschiene (14) erstreckt. Die Stromschiene weist zwei Endteile (20, 22) sowie ein Zwischenteil (38) auf, in dem die Stromrichtung etwa rechtwinklig zu der Stromrichtung (18) in den Endteilen (20, 22) verläuft. Der Kern (12) und die Sekundärwicklung (14) gelangen hierdurch in eine Stellung relativ zu der Stromschiene (16), in der ein Überstand des Kernes und der Sekundärwicklung über die Breite der Stromschiene (16) vermieden wird.



Beschreibung

Stromwandler für einen Leistungsschalter

Die Erfindung betrifft einen Stromwandler für einen Leistungsschalter mit einer als Primärwicklung des Stromwandlers dienenden und dessen Kern durchsetzenden Stromschiene, die zwei zur Verbindung mit weiterführenden Leitern dienende Endteile sowie einen zwischen den Endteilen befindlichen, den Kern durchsetzenden Zwischenteil besitzt.

Stromwandler dieser Art sind beispielsweise durch die US-A-4 281 359 und 4 300 110 bekannt geworden. Bestrebungen, die Abmessungen solcher Stromwandler möglichst gering zu und dadurch den Abstand benachbarter Strombahnen eines Leistungsschalters lediglich entsprechend sonstigen Anforderungen wählen zu können, finden ihre Grenze dort, wo die Abmessungen des Stromwandlers und der ihn durchsetzenden Stromschiene mit Rücksicht auf die geforderte Wirkungsweise und die Erwärmung nicht unterschritten werden können. Beispielsweise kann der den Stromwandler durchsetzende Zwischenteil die Stromschiene schmäler als die Endteile der Stromschiene ausgebildet sein. Hierdurch ist jedoch die Stromdichte in dem Zwischenteil gegenüber den Endteilen vergrößert, was zu höheren Verlusten und damit zu einer erhöhten Erwärmung führt. Zudem ist die Wärmeabfuhr durch die Überdeckung des Zwischenteiles durch die Sekundärwicklung des Wandlers behindert.

Der Erfindung liegt hiervon ausgehend die Aufgabe zugrunde, die Abmessungen des Stromwandlers soweit zu verringern, daß er die Breite der zugehörigen Stromschiene praktisch nicht übersteigt und ferner eine zusätzliche Erwärmung möglichst gering bleibt.

Diese Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß der Zwischenteil quer zur Längsrichtung der Stromschiene verlaufend angeordnet und an seinen Enden mit den einander zugewandten Seiten der Endteile verbunden ist und daß der Zwischenteil in einem zum Durchtritt durch den Kern geeigneten Abstand von den Endteilen angeordnet ist. Auf diese Weise erhält der Kern des Stromwandlers eine gegenüber den bekannten Anordnungen um 90° gedrehte Stellung. Er kann deshalb über die Breite der Stromschiene nicht mehr überstehen. Damit ist es nicht mehr erforderlich, die Breite des Zwischenteiles zu verringern, wodurch auch weniger Verlustwärme entsteht. Durch den erwähnten Abstand des Zwischenteiles von den Endteilen kann der Kern des Stromwandlers auf einem Endteil oder beiden Endteilen abgestützt werden.

Es erweist sich als vorteilhaft, die Erfindung in der Weise zu verwirklichen, daß die Endteile einander mit einem stirnseitigen Abstand fluchtend gegenüberstehend angeordnet sind und daß der Zwischenteil durch ein Verbindungsteil mit der Seitenfläche des einen Endteiles und an seiner gegenüberliegenden Seite durch ein weiteres Verbindungsteil mit der gegenüberliegenden Seitenfläche des anderen Endteiles verbunden ist. Diese Anordnung ist sowohl aus Einzelteilen als auch zusammenhängend herstellbar. In diesem Zusammenhang empfiehlt es

sich insbesondere, daß der Zwischenteil eine zwischen den Endteilen befindlichen Trennfuge etwa symmetrisch überdeckend angeordnet ist und die Verbindungsteile mit verringerter Breite gegenüber dem zum Durchtritt durch den Kern vorgesehenen Bereich des Zwischenteiles ausgebildet ist. Durch die verringerte Breite der Verbindungsteile wird nämlich erreicht, daß der Zwischenteil jeweils nur mit der Seitenfläche des einen Endteiles in Verbindung steht und der Strom somit nur über den Zwischenteil von dem einen Endteil zu dem anderen Endteil der Stromschiene gelangen kann. Da diese schmalen Verbindungsteile kurz sein können, entstehen nur geringe Verluste. Die zusätzliche Erwärmung ist dementsprechend gering und entsteht an Stellen mit guter Wärmeabgabe.

Die Endteile, der Zwischenteil und die Verbindungsteile können einstückig als biegbares Blechteil ausgebildet sein. Damit ist es möglich, die bisherige Herstellungsweise von Stromschienen für Stromwandler beizubehalten, obwohl die Richtung des Stromflusses durch die Stromschiene anders als bei den bekannten Stromwandlern verläuft.

Der neue Stromwandler eignet sich gleichermaßen für Ausführungsformen mit einer Sekundärwicklung oder mit zwei Sekundärwicklungen. Werden zwei Sekundärwicklungen benötigt, so kann der Zwischenteil für den Durchtritt zwischen den Sekundärwicklungen bemessen und angeordnet sein.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert.

Die Figur 1 zeigt einen auf eine Stromschiene angeordneten Stromwandler in einer perspektivischen Darstellung.

Die Figur 2 zeigt eine Stromschiene als Einzelteil in einer perspektivischen Darstellung.

Die Figur 3 zeigt eine Draufsicht auf die Stromschiene gemäß der Figur 2.

In der Figur 4 ist die Stromschiene gemäß der Figur 2 von unten gezeigt.

Die Figur 5 zeigt einen Längsschnitt durch die Stromschiene und den darauf angeordneten Stromwandler gemäß der Figur 1.

In der Figur 6 ist die rechte Seite der Anordnung gemäß der Figur 5 in einer Stirnan-sicht dargestellt.

In der Figur 7 ist eine abgewandelte Ausführungsform eines Stromwandlers mit zwei Sekundärwicklungen in einer Darstellung entsprechend der Figur 6 gezeigt.

Einen Schnitt entlang der Linie VIII-VIII in Figur 7 zeigt die Figur 8.

Die Figur 9 zeigt ein Stanzteil aus Kupferblech vor seiner Umformung zu einer Stromschiene.

Der Stromwandler 10 gemäß der Figur 1 ist zur Versorgung einer elektronischen Auslöseeinheit eines Leistungsschalters mit Isolierstoffgehäuse (Bauart MCCB) vorgesehen und weist einen Kern 12 sowie eine Sekundärwicklung 14 auf. Der Kern 12 besteht vorzugsweise aus geschichteten weichma-

netischen Stahlblechen, die ein Fenster zum Durchtritt der Sekundärwicklung bilden. Die Sekundärwicklung 14 umgibt einen Schenkel des Kerns 12 und erstreckt sich durch das erwähnte Fenster in der Weise, daß die Wicklung 14 den Kern 12 umgibt. Ferner weist der Stromwandler 10 eine Stromschiene 16 auf, die einen gleichfalls das Fenster des Kerns 12 durchsetzenden Abschnitt aufweist. Auf diese Weise wird ein Magnetfluß in dem Kern 12 durch den durch die Stromschiene fließenden Strom erzeugt. Anstelle der einen gezeigten Sekundärwicklung 14 können auch in einer noch zu beschreibenden Weise zwei Sekundärwicklungen vorgesehen sein.

Wie die Figuren 2 bis 6 näher zeigen, weist die Stromschiene 16 einen ersten Endteil 20 sowie einen zweiten Endteil 22 auf, die vorzugsweise eben ausgeführt sind und zur Verbindung mit einer äußeren Anschlußvorrichtung bzw. einem in das Innere des Leistungsschalters hineinführenden Leiter in geeigneter Weise gestaltet, z. B. mit Durchgangsöffnungen versehen sein können. Der erste Endteil 20 der Stromschiene 14 besitzt einander gegenüberliegende Seitenflächen 26 und 28. Ebenso besitzt der zweite Endteil 22 Seitenflächen 32 und 34. Dabei befinden sich die Seitenflächen 28 und 34 bzw. 26 und 32 auf jeweils derselben Seite der Stromschiene 16. Ferner zeigen insbesondere die Figuren 2 und 3, daß die Stromschiene 16 am Ende des Endteiles 20 eine äußere Endfläche 24 und der Endteil 22 eine äußere Endfläche 30 aufweist.

Wie insbesondere der Figur 4 zu entnehmen ist, stehen sich die Endteile 20 und 22 mit inneren Endflächen 25 bzw. 31 mit einem Abstand 36 gegenüber. Beide Endteile sind miteinander leitend durch ein Zwischenteil 38 verbunden, das einen ersten abgewinkelten Schenkel 39 und einen zweiten abgewinkelten Schenkel 40 besitzt. Hierbei steht der erste abgewinkelte Schenkel 39 über einen ersten Verbindungsteil 42 mit dem Endteil 20 im Bereich der ersten Seitenfläche 26 des Endteiles 20 in Verbindung, während der gegenüberliegende abgewinkelte Schenkel 40 des Zwischenteiles 38 über ein zweites Verbindungsteil 44 mit der Seitenfläche 34 des zweiten Endteiles 22 verbunden ist. Durch die Verbindung an diagonal gegenüberliegenden Stellen wird erreicht, daß die Richtung des Stromes in dem Zwischenteil 38 etwa rechtwinklig zu der Stromrichtung in der Stromschiene 16 als Ganzes verläuft. Dies ist in der Figur 2 durch den Doppelpfeil 18 für die Stromrichtung zwischen den Endteilen 20 und 22 und den hierzu rechtwinklig stehenden Pfeil 48 für die Richtung des Stromes in dem Zwischenteil 38 veranschaulicht.

Wie insbesondere bei der Betrachtung der Figuren 1 und 2 zu erkennen ist, weisen lediglich die Verbindungsteile 4 und 44 einen geringeren Querschnitt (Maß 46 in Figur 9) als die übrigen Bereiche der Stromschiene 16 auf. Wegen der geringen Länge dieser Verbindungsteile sind somit die Verluste entsprechend klein. Durch ihre Lage am Rande der Stromschiene ist die Wärmeabfuhr nicht behindert. Im Bereich des Kernes 12 des Stromwandlers 10 steht dagegen der volle Leiterquerschnitt zur Verfügung. Ein Schenkel des Kernes 12 befindet sich zwischen der Ebene der miteinander fluchtenden

Endteile 20 und 22 und den Zwischenteil 38. Gegenüber den bekannten Stromwandlern für Leistungsschalter ergibt sich hierdurch eine um 90° gedrehte Stellung des Kernes und der Sekundärwicklung gegenüber der Stromschiene. Die Unterbringung mehrerer Stromwandler in einem Leistungsschalter ist hierdurch erleichtert, weil der Stromwandler über die Breite der Stromschiene nicht übersteht.

Wie bereits erwähnt, kann der Stromwandler auch zwei Sekundärwicklungen besitzen. Ein entsprechendes Ausführungsbeispiel ist in den Figuren 7 und 8 gezeigt. Der Stromwandler 50 besitzt einen Kern 52 auf dessen gegenüberliegenden Schenkeln eine erste Sekundärwicklung 54 und eine zweite Sekundärwicklung 56 angebracht ist. Die zugehörige, die Primärwicklung bildende Stromschiene 58 besitzt einen im Prinzip mit dem zuvor beschriebenen Ausführungsbeispiel übereinstimmenden Aufbau. Jedoch ist der die Endteile der Stromschiene 58 verbindende Zwischenteil 60 mit so langen abgewinkelten Schenkel 62 und 64 versehen, daß der Zwischenteil 60 zwischen den beiden Sekundärwicklungen 54 und 56 hindurchtreten kann. Dementsprechend ruht nicht der Kern des Stromwandlers auf den Endteilen der Stromschiene 58, sondern die untere Sekundärwicklung 54. Auch das Ausführungsbeispiel gemäß den Figuren 7 und 8 besitzt die vorteilhafte Eigenschaft einer gegenüber herkömmlichen Stromwandlern geringen Baubreite.

Die Stromschienen 16 bzw. 58 können aus einem geeigneten Leiterwerkstoff durch ein Extrusionsverfahren hergestellt werden. Durch ein solches Verfahren wird das Leitermaterial in die gewünschte hohle Querschnittskonfiguration geformt und das überschüssige Material wird zur Bildung der Endteile 20 und 22 weggeschnitten. Eine zusätzliche Bearbeitung trennt die beiden Endteile 20 und 22 elektrisch von einander und beläßt nur die Verbindung mit dem Verbindungsteil 38.

Ferner kann die Stromschiene 16 bzw. 58 aus Blech hergestellt werden. Beispielsweise kann ein Blechteil 66 aus Kupferblech entsprechend der Figur 9 ausgeschnitten werden und anschließend durch einfache Biegevorgänge in die gewünschte Gestalt umgeformt werden. Die mit dem Maß 46 versehenen Abschnitte bilden dabei die Verbindungsteile 42 und 44 gemäß den Figuren 2 und 4. Der Stanz-Biegeprozeß hat den Vorteil der raschen Durchführbarkeit. Demgegenüber läßt sich durch Extrudieren eine Stromschiene mit enger tolerierten Abmessungen herstellen.

Patentansprüche

1. Stromwandler (10, 50) für einen Leistungsschalter mit einer als Primärwicklung des Stromwandlers (10, 50) dienenden und dessen Kern (12, 52) durchsetzenden Stromschiene (14; 58), die zwei zur Verbindung mit weiterführenden Leitern dienende Endteile (20, 22) sowie einen zwischen den Endteilen (20, 22) befindlichen, den Kern (12, 52) durchsetzenden Zwi-

schenteil (38, 60) besitzt, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwischenteil (38, 60) quer zur Längsrichtung der Stromschiene (16; 58) verlaufend angeordnet und an seinen Enden (39, 49; 62, 64) mit den einander zugewandten Seiten (25, 31) der Endteile (20, 22) verbunden ist und daß der Zwischenteil (38; 60) in einem zum Durchtritt durch den Kern (12; 52) geeigneten Abstand von den Endteilen (20, 22) angeordnet ist.

5

10

2. Stromwandler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endteile (20, 22) einander mit einem stirnseitigen Abstand (36) fluchtend gegenüberstehend angeordnet sind und daß der Zwischenteil (38) durch ein Verbindungsteil (42) mit der Seitenfläche (26) des einen Endteiles (20) und an seiner gegenüberliegenden Seite durch ein weiteres Verbindungsteil (44) mit der gegenüberliegenden Seitenfläche (34) des anderen Endteiles (22) verbunden ist.

15

20

3. Stromwandler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Zwischenteil (38) eine Trennfuge (36) zwischen den Endteilen etwa symmetrisch überdeckend angeordnet ist und die Verbindungsteile (42, 44) mit verringerter Breite (46) gegenüber dem zum Durchtritt durch den Kern (12; 52) vorgesehenen Bereich des Zwischenteiles (38; 60) ausgebildet ist.

25

4. Stromwandler nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Endteile (20, 22), der Zwischenteil (38) und die Verbindungsteile (42, 44) einstückig als biegbares Blechteil (66) ausgebildet sind.

30

5. Stromwandler nach Anspruch 2 mit zwei auf gesonderten, auf gegenüberliegenden Schenkeln des Kernes (52) angeordneten Spulenkörpern befindlichen Sekundärwicklungen (54, 56), **dadurch gekennzeichnet**, daß das Zwischenteil (60) für den Durchtritt zwischen den Sekundärwicklungen (54, 56) bemessen und angeordnet ist.

35

40

45

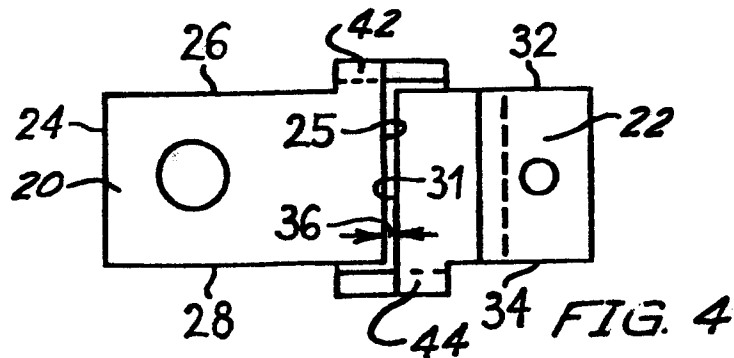
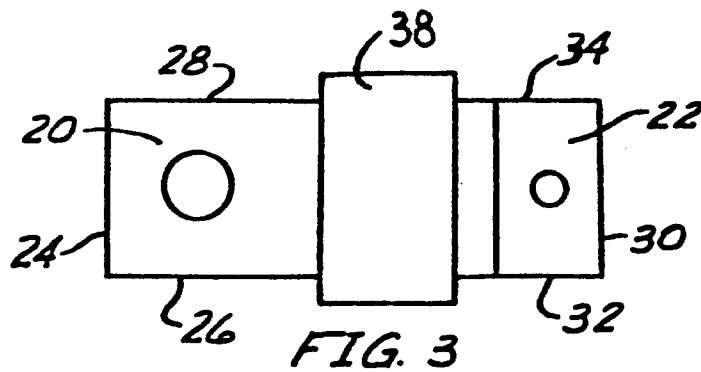
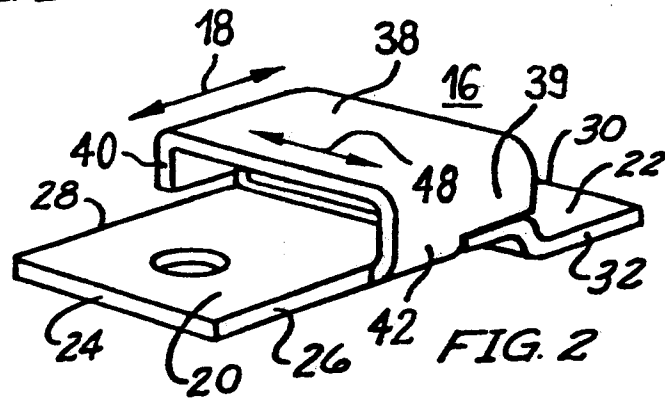
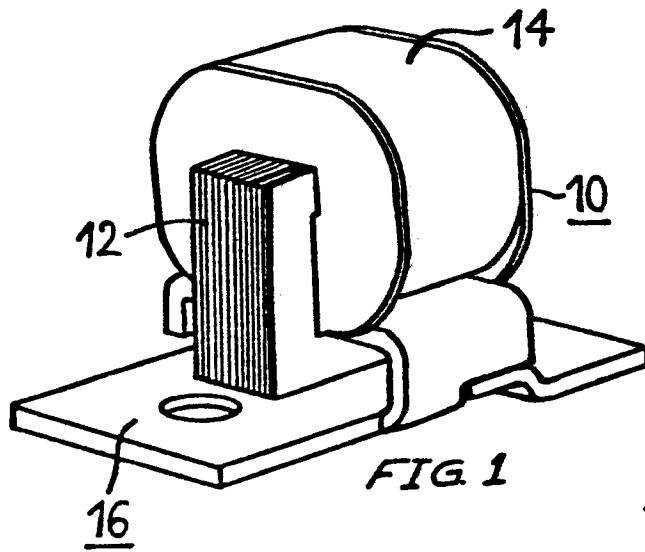
50

55

60

65

4



85 P 9190

