

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 1796/2004

(22) Anmeldetag: 25.10.2004

(45) Veröffentlicht am: 15.01.2012

(51) Int. Cl. : **H01H 83/14**

(2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
DE 69102583T2 DE 3522161A1

(73) Patentinhaber:
MOELLER GEBÄUDEAUTOMATION KG
A-3943 SCHREMS (AT)

(72) Erfinder:
TETIK ADOLF ING.
WIEN (AT)

(54) SCHALTEINRICHTUNG

(57) Bei einer Schalteinrichtung, insbesondere für einen Fehlerstromschutzschalter, mit zumindest Anschlussklemmen (2), einer Schaltwalze (3) mit Schaltkontakten, einem Schaltschloss, einem Auslöserelais und einem Stromwandler (1) umfassend einen, vorzugsweise rotationssymmetrischen, Magnetkern (70) und ein diesen aufnehmendes Magnetkerngehäuse (10) mit einer gemeinsamen Durchtrittsöffnung (11), wobei das Magnetkerngehäuse (10) angrenzend an die Durchtrittsöffnung (11) eine erste Deckfläche (12) aufweist, sowie mehrere, vorzugsweise zwei oder vier, durch die Durchtrittsöffnung (11) verlaufenden, Primärwicklungen (14) aus Massivleitern, wobei wenigstens eine der Primärwicklungen (14) zumindest einen ersten Wicklungsteil (20) mit einem ersten Leiterende (21) und einem zweiten Leiterende (22), und einen zweiten Wicklungsteil (30) mit einem dritten Leiterende (31) und einem vierten Leiterende (32), umfasst, wobei das erste Leiterende (21) oder das vierte Leiterende (32) mit der Schaltwalze (3) oder mit einer der Anschlussklemmen (2) verbunden sind, wird zur Vereinfachung einer weitestgehend automatisierten Fertigung vorgeschlagen, dass das zweite Leiterende (22) und das dritte Leiterende (31) im Bereich der ersten Deckfläche (12), außerhalb der Durchtrittsöffnung (11), vorzugsweise im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Durchtrittsöffnung (11), angeordnet und miteinander leitend verbunden, vorzugsweise verlötet oder verschweißt, sind.

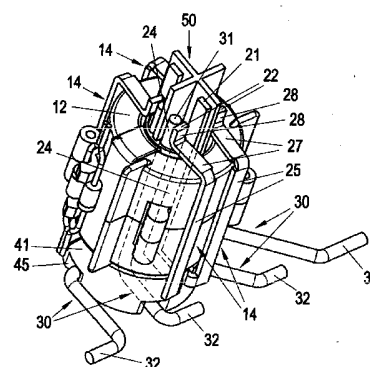


Fig. 12

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung, insbesondere für einen Fehlerstromschutzschalter, mit zumindest Anschlussklemmen, einer Schaltwalze mit Schaltkontakten, einem Schaltschloss, einem Auslöserelais und einem Stromwandler umfassend einen, vorzugsweise rotationssymmetrischen, Magnetkern und ein diesen aufnehmendes Magnetkerngehäuse mit einer gemeinsamen Durchtrittsöffnung, wobei das Magnetkerngehäuse angrenzend an die Durchtrittsöffnung eine erste Deckfläche aufweist, sowie mehrere, vorzugsweise zwei oder vier, durch die Durchtrittsöffnung verlaufenden, Primärwicklungen aus Massivleitern, wobei wenigstens eine der Primärwicklungen zumindest einen ersten Wicklungsteil mit einem ersten Leiterende und einem zweiten Leiterende, und einen zweiten Wicklungsteil mit einem dritten Leiterende und einem vierten Leiterende, umfasst, wobei das erste Leiterende oder das vierte Leiterende mit der Schaltwalze oder mit einer der Anschlussklemmen verbunden sind.

[0002] Es sind Schalteinrichtungen, vor allem Fehlerstromschutzschalter bekannt, bei welchen die Primärwicklungen eines Stromwandlers durch flexible Kabel gebildet sind. Diese werden bei der Fertigung manuell um den Magnetkern bzw. das Magnetkerngehäuse und durch die Durchtrittsöffnung geschlungen. Nachteilig an einer derartigen Ausführung ist, dass dies äußerstes aufwändig und kostenintensiv ist. Hinzu kommt, dass flexible Leiter dicker sind als Massivleiter. Weiters belastet das Umschlingen des Magnetkerns mit derart dicken Kabeln den Magnetkern mechanisch, wodurch dessen magnetische Eigenschaften beeinträchtigt werden.

[0003] Es sind weiters Schaltgeräte bekannt, welche einen Stromwandler mit zweigeteilten Primärwicklungen aus Massivleitern aufweisen. Ein Teil ist dabei direkt an den Anschlussklemmen befestigt, und der andere Teil kontaktiert direkt Kontakte der Schaltwalze. Die beiden Teile sind an der Außenseite des Magnetkerngehäuses miteinander leitend verbunden. Nachteilig an einer derartigen Ausführung ist, dass beide Teile aufwändig gebogen bzw. abgekantet werden müssen und zwar direkt am Magnetkern bzw. am Magnetkerngehäuse. Dies ist fertigungsaufwändig und birgt die Gefahr einer mechanischen Beeinträchtigung des Magnetkerns.

[0004] Die DE 691 02 583 T2 beschreibt einen Differenzstromwandler für einen Fehlerstromschutzschalter mit einem zweigeteilten Gehäuse, welches Schnapphaken und gegengleiche Aufnahmen aufweist, welche eine Verbindung der beiden Gehäuseschalen ermöglichen, wobei die gesamte Anordnung aus Schnapphaken und Aufnahmen von dem Gehäuse wegbrechbar ausgeführt ist. Beim Zusammenbau des Differenzstromwandlers ist vorgesehen, einen Magnetkern zwischen den Gehäuseschalen anzuordnen und die Gehäuseschalen mittels der Schnapphaken zu verbinden. Nach Aufbringen der Wicklungen wird die Anordnung aus Schnapphaken und Aufnahmen entfernt.

[0005] Die DE 35 22 161 A1 offenbart einen Differenzstromwandler für einen Fehlerstromschutzschalter mit Primärleitern aus massivem Kupferdraht, welche lediglich die Öffnung des Magnetkerns durchdringen, diesen jedoch nicht umschlingen. Der Magnetkern sowie die Primärleiter sind dabei mit einem aushärtbaren Epoxiharz beschichtet und dadurch isoliert.

[0006] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Schalteinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher die genannten Nachteile vermieden werden können und welche, durch deren konstruktiven Aufbau, eine weitestgehend automatisierte Fertigung unterstützt, wobei auch Leiterquerschnitte der Primärwicklungen einsetzbar sein sollen.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass das zweite Leiterende und das dritte Leiterende im Bereich der ersten Deckfläche, außerhalb der Durchtrittsöffnung, vorzugsweise im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Durchtrittsöffnung, angeordnet und miteinander leitend verbunden, vorzugsweise verlötet oder verschweißt, sind.

[0008] Dadurch ist eine einfache und weitestgehend automatisierte Fertigung von Schalteinrichtungen mit Stromwandlern möglich.

[0009] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zweite Wicklungsteil im Bereich der ersten Deckfläche im Wesentlichen gerade ausgeführt ist und das zweite und das

dritte Leiterende im verbundenen Zustand ein gemeinsames freies Ende ausbilden. Dadurch können die beiden Leiterenden durch nur einen Biegevorgang im Bereich des Magnetkerngehäuses zu einer Primärwicklung zusammengeschlossen werden, wobei das gemeinsame freie Ende derart ausgebildet ist, dass dies für einen Fertigungsautomaten leicht zugänglich ist.

[0010] In diesem Zusammenhang kann vorgesehen sein, dass dem Stromwandler ein Aufnahmeteil zur Aufnahme und Führung des ersten und des zweiten Wicklungsteils zugeordnet ist, wobei der Aufnahmeteil eine, vorzugsweise im Wesentlichen rotationssymmetrische, Aufnahmescheibe und ein, vorzugsweise im Wesentlichen normal zur Aufnahmescheibe angeordnetes, Trennelement mit einem freien Trennelementende umfasst, wobei der Aufnahmeteil, insbesondere das Trennelement, zumindest bereichsweise zur Anordnung in der Durchtrittsöffnung des Magnetkerngehäuses vorgesehen ist. Dadurch wird die automatisierte Fertigung vorteilhaft unterstützt. Durch die Ausbildung des Aufnahmeteils mit Aufnahmescheibe und Trennelement wird der Zusammenbau des Stromwandlers durch Zuführen der einzelnen Komponenten von oben und unten ermöglicht und dadurch die Anforderungen an den Fertigungsautomaten erheblich reduziert.

[0011] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmescheibe eine erste Scheiben-Begrenzungsfläche und eine zweite Scheiben-Begrenzungsfläche aufweist, welche zueinander im Wesentlichen parallel sind, wobei in der ersten Scheiben-Begrenzungsfläche wenigstens eine der Anzahl der Primärwicklungen entsprechende Anzahl, vorzugsweise schlitzförmiger, erster Aufnahmen für die ersten Wicklungsteile, und in der zweiten Scheibenfläche wenigstens eine der Anzahl der Primärwicklungen entsprechende Anzahl zweite Aufnahmen für die zweiten Wicklungsteile ausgebildet sind. Dadurch steht für jeden Wicklungsteil eine Aufnahme und Führung zur Verfügung. Dies unterstützt die automatisierte Bestückung des Aufnahmeteils mit den Wicklungsteilen.

[0012] In diesem Zusammenhang kann in Weiterführung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Aufnahmescheibe von der zweiten Scheiben-Begrenzungsfläche zur ersten Scheiben-Begrenzungsfläche reichende innerer Durchbrechungen aufweist, wobei die inneren Durchbrechungen mittels des Trennelements voneinander getrennt sind. Durch die inneren Durchbrechungen können die zweiten Wicklungsteile durch die Aufnahmescheibe und in die Durchtrittsöffnung des Magnetkerngehäuses geführt werden, wobei das Trennelement jeweils die ersten und zweiten Wicklungsteile einer Primärwicklung von den anderen Primärwicklungen trennt.

[0013] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die ersten Aufnahmen im Wesentlichen parallel zu einer Sekante der ersten Scheiben-Begrenzungsfläche und parallel zueinander angeordnet sind. Dadurch wird die Anordnung der ersten Wicklungsteile längs des Trennelements unterstützt. Dies ist für die weitere Kontaktierung der ersten Wicklungsteile vorteilhaft.

[0014] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die zweiten Aufnahmen mit Bezug auf die zweite Scheiben-Begrenzungsfläche im Wesentlichen parallel zu einer Sekante und/oder im Wesentlichen radial nach außen verlaufend angeordnet sind. Dadurch können die zweiten Wicklungsteile derart angeordnet werden, dass diese einen kurzen Verbindungsweg zu den Anschlussklemmen aufweisen.

[0015] In diesem Zusammenhang kann in Weiterführung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Aufnahmescheibe zwei Durchbrechungen aufweist, und dass das Trennelement einen rechteckigen Querschnitt aufweist. Alternativ hiezu kann auch vorgesehen sein, dass die Aufnahmescheibe vier Durchbrechungen aufweist, und dass das Trennelement einen kreuzförmigen Querschnitt aufweist. Dadurch sind die ersten und die zweiten Wicklungsteile einer Primärwicklung von den anderen Primärwicklungen getrennt.

[0016] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das freie Trennelementende das Magnetkerngehäuse überragt. Dadurch kann auf dem aus dem Magnetkerngehäuse ragenden Teil des Trennelements wenigstens eine weitere Baugruppe angeordnet werden.

[0017] Gemäß wieder einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass an dem Trennelement wenigstens ein Führungselement und/oder ein Anschlagelement, vorzugsweise in Form eines Zylindermantelsegments, angeformt ist. Dadurch kann verhindert werden, dass die Wicklungen einer Sekundär- und/oder Tertiärwicklung beim Einführen des Aufnahmeteils in die Durchtrittsöffnung durch eventuell anstehende Wicklungsteile der Primärwicklung beschädigt und/oder durchtrennt werden.

[0018] Eine Variante der Erfindung kann darin bestehen, dass das Trennelement als Verlängerung eines die ersten Aufnahmen trennenden Zwischenstegs ausgebildet ist. Dadurch verlaufen die ersten Wicklungsteile direkt entlang des Trennelements, wodurch diese für die automatisierte Weiterkontaktierung definierte Positionen aufweisen.

[0019] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die ersten und/oder die zweiten Aufnahmen Abrundungen und/oder Abschrägungen, aufweisen. Dies vereinfacht die automatisierte Zuführung der ersten und der zweiten Wicklungsteile in die Aufnahmen, sowie die Leitungsführung der zweiten Wicklungsteile.

[0020] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die zweiten Wicklungsteile von den Anschlussklemmen entlang der zweiten Aufnahmen zu den inneren Durchbrechungen, und, im Bereich der inneren Durchbrechungen im Wesentlichen rechtwinkelig gebogen entlang des Trennelements verlaufen, und bei auf dem Aufnahmeteil angeordnetem Magnetkerngehäuse, über das freie Ende des Magnetkerngehäuses hinausragen. Dadurch müssen die zweiten Wicklungsteile lediglich vor deren Einbringen in die Aufnahme gebogen werden. Da ein nachträgliches Biegen der zweiten Wicklungsteile entfällt, wird der Zusammenbau des Stromwandlers in vorteilhafter Weise vereinfacht.

[0021] Eine andere mögliche Ausführungsform kann darin bestehen, dass wenigstens der erste Wicklungsteil als Blechprägeteil ausgeführt ist. Dies stellt eine einfache Möglichkeit der Fertigung dar.

[0022] Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Wicklungsteil einen U-förmigen Grundkörper mit einem das erste Leiterende umfassenden, ersten Schenkel und einen, zum ersten Schenkel im Wesentlichen parallelen, zweiten Schenkel, und einen die beiden Schenkel verbindenden Steg umfasst. Dadurch wird eine einfache oben offene Form eines Wicklungsteiles gebildet welcher zur Anordnung an einem Magnetkerngehäuses geeignet ist.

[0023] Eine Variante der Erfindung kann darin bestehen, dass der Steg in einem Übergangsbereich zum zweiten Schenkel um eine im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des zweiten Schenkels verlaufende Achse, vorzugsweise um etwa 90°, gebogen ist. Dadurch verläuft im zusammengebauten Zustand der zweite Schenkel, in vorteilhaft platzsparender Weise, entlang der äußeren Mantelfläche des Magnetkerngehäuses.

[0024] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass bei in dem Trennelement angeordnetem ersten Schenkel, der zweite Schenkel einen sich in Richtung zum ersten Schenkel erstreckenden, ersten Fortsatz und einen an den ersten Fortsatz anschließenden zweiten Fortsatz umfasst, wobei die Längsachse des zweiten Fortsatzes im Wesentlichen parallel zur Längsachse des ersten Schenkels angeordnet ist und das, mit dem dritten Leiterende verbundene zweite Leiterende bildet. Dadurch ist eine einfache Kontaktierung des dritten Leiterendes möglich.

[0025] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der erste Wicklungsteil das Magnetkerngehäuse umschlingt, wobei der erste Schenkel in der Durchgangsöffnung, der zweite Schenkel entlang der äußeren Mantelfläche, der Steg entlang der zweiten Deckfläche und der erste Fortsatz entlang der ersten Deckfläche angeordnet ist. Diese Umschlingung wird in vorteilhaft einfacher Weise durch nur einen Biegevorgang pro Primärwicklung beim Zusammenbau des Stromwandlers erreicht und stellt somit eine einfache Art der Umschlingung eines Magnetkerngehäuses dar. Da lediglich ein einziger Biegevorgang pro Primärwicklung notwendig ist, wird die Gefahr einer mechanischen Beeinträchtigung des Magnetkerns minimiert.

[0026] Eine weitere mögliche Ausführungsform kann darin bestehen, dass der erste Wicklungsteil in der ersten Aufnahme angeordnet ist, wobei der erste Schenkel entlang des Trennelements geführt ist. Durch die Anordnung der ersten Wicklungsteile in dem Aufnahmeteil wird die einfache automatisierte Fertigung vorteilhaft unterstützt.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass das erste Leiterende mit den Kontakten der Schaltwalze über eine Kontaktvorrichtung verbunden ist, wobei die Kontaktvorrichtung am freien Trennelementende angeordnet ist. Dadurch werden die ersten Kontakte - vor allem fertigungstechnisch - in einfacher Weise mit der Schaltwalze verbunden.

[0028] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Kontaktvorrichtung eine Basisplatte, eine Deckplatte, sowie eine der Anzahl der Primärwicklungen entsprechende, zwischen der Basisplatte und der Deckplatte angeordnete, Anzahl von Stromschienen umfasst. Ein schichtweiser Aufbau unterstützt die einfache automatisierte Fertigung.

[0029] In diesem Zusammenhang kann in Weiterführung der Erfindung vorgesehen sein, dass wenigstens eine der Stromschienen als ein, wenigstens bereichsweise, im Wesentlichen L-förmiger Blechprägeteil mit einer ersten und einer zweiten endseitig abgewinkelten Kontaktierungsfläche ausgebildet ist. Dadurch werden alle ersten Kontakte an einer der Schaltwalze gegenüberliegenden Seite zusammengefasst. Dies unterstützt die weitere Kontaktierung der Schaltwalze.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die erste Kontaktierungsfläche mit dem ersten Leiterende und die zweite Kontaktierungsfläche mit den der Schaltwalze zugeordneten Kontakten verbunden ist. Dadurch werden alle ersten Kontakte mit der Schaltwalze kontaktiert.

[0031] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die der Schaltwalze zugeordneten Kontakte durch Enden flexibler Kabel gebildet sind. Dadurch wird die Beweglichkeit der Schaltwalze nicht beeinträchtigt.

[0032] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Basisplatte eine Aufnahmeöffnung aufweist. Dadurch kann die Kontaktvorrichtung an einer anderen Vorrichtung, bevorzugt am Trennelement, angeordnet werden.

[0033] Eine Variante der Erfindung kann darin bestehen, dass die Aufnahmeöffnung zur Aufnahme des freien Trennelementendes sowie der ersten Leiterenden vorgesehen ist. Dadurch kann die Kontaktvorrichtung am Trennelement angeordnet werden.

[0034] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Aufnahmeöffnung kreuzförmig und/oder randoffen ausgebildet ist. Dadurch passt sich die Aufnahmeöffnung vorteilhaft an die bevorzugte Ausführung des Trennelements an.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass zur Verbindung der Basisplatte mit der Deckplatte, die Basisplatte wenigstens ein, vorzugsweise drei, Klemmelemente aufweist, wobei die Klemmelemente vorzugsweise quaderförmig sind. Dies stellt eine einfache und sichere mögliche Verbindung dar.

[0036] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Klemmelemente an der Aufnahmeöffnung abgekehrten Enden der kreuzförmigen Aufnahmeöffnung angeordnet sind. Dadurch kann die Klemmöffnungen einstückig ausgeführt werden.

[0037] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Basisplatte und die Deckplatte im Wesentlichen idente Grundflächen aufweisen. Dadurch bilden diese im zusammengebauten Zustand eine Einheit.

[0038] Eine Variante der Erfindung kann darin bestehen, dass die Deckplatte Klemmöffnungen aufweist, welche zur Aufnahme der Klemmelemente vorgesehen sind. Dadurch ergibt sich im Verbund mit den Klemmelementen eine einfache und sichere Verbindung der Deckplatte mit der Basisplatte.

[0039] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Deckplatte eine Öffnung aufweist, welche zur Aufnahme des freien Trennelementendes, der ersten Kontaktierungsflächen und/oder der ersten Leiterenden vorgesehen ist. Dadurch werden die ersten Leiterenden und die ersten Kontaktierungsflächen im Wesentlichen spielfrei gegen das Trennelement gepresst.

[0040] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Öffnung kreuzförmig ausgeführt ist. In diesem Zusammenhang kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, dass die Öffnung randoffen ausgeführt ist. Dadurch ist diese im Wesentlichen gegengleich dem freien Trennelementende und den Klemmelementen ausgeführt.

[0041] Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Assemblierung einer, vorzugsweise erfindungsgemäßen, Schalteinrichtung, insbesondere für einen Fehlerstromschutzschalter, mit zumindest Anschlussklemmen, einer Schaltwalze mit Schaltkontakten, einem Schaltschloss, einem Auslöserelais und einem Stromwandler umfassend einen, vorzugsweise rotationssymmetrischen, Magnetkern und ein diesen aufnehmendes Magnetkerngehäuse mit einer gemeinsamen Durchtrittsöffnung, wobei das Magnetkerngehäuse angrenzend an die Durchtrittsöffnung eine erste Deckfläche aufweist, sowie mehrere, vorzugsweise zwei oder vier, durch die Durchtrittsöffnung verlaufenden, Primärwicklungen aus Massivleitern, wobei wenigstens eine der Primärwicklungen zumindest einen ersten Wicklungsteil, mit einem ersten Leiterende und einem zweiten Leiterende, und einen zweiten Wicklungsteil, mit einem dritten Leiterende und einem vierten Leiterende, umfasst, wobei das erste Leiterende oder das vierte Leiterende mit der Schaltwalze oder mit einer der Anschlussklemmen verbunden sind.

[0042] Wie eingangs bereits dargelegt werden wesentliche Arbeitsschritte bei der Fertigung von Stromwandlern, etwa für Fehlerstromschutzschalter, wie etwa das Umwickeln des Magnetkerns mit den flexiblen Kabeln der Primärwicklungen, manuell verrichtet. Dies ist kostenintensiv und fehleranfällig.

[0043] Aufgabe der Erfindung ist es daher ein Verfahren zur Assemblierung einer Schalteinrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welchem die genannten Nachteile vermieden werden können, und welches, eine weitestgehend automatisierte Fertigung unterstützt, wobei auch Leiterquerschnitte der Primärwicklungen einsetzbar sein sollen.

[0044] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass die ersten und die zweiten Wicklungsteile in einem Aufnahmeteil vormontiert werden, dass nachfolgend der Aufnahmeteil in die Durchtrittsöffnung des Magnetkerngehäuses eingebracht wird, dass nachfolgend die ersten Wicklungsteile im Bereich der ersten Deckfläche parallel und gleichsinnig zu den dritten Leiterenden der zweiten Wicklungsteile gebogen werden, dass nachfolgend die zweiten und die dritten Leiterenden leitend verbunden, vorzugsweise verschweißt oder verlötet, werden, dass nachfolgend die ersten Leiterenden mit Kontakten der Schaltwalze und die vierten Leiterenden mit Kontakten der Anschlussklemmen leitend verbunden werden.

[0045] Dadurch ist eine weitestgehend automatisierte Fertigung eines Stromwandlers für eine Schalteinrichtung, sowie der Einbau des Stromwandlers in die Schalteinrichtung möglich.

[0046] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die ersten Leiterenden mit Stromschienen einer Kontaktvorrichtung, und dass nachfolgend die Stromschienen mit Kontakten der Schaltwalze leitend verbunden werden. Dadurch kann der Stromwandler durch automatisierte Fertigung einfach mit den Kontakten der Schaltwalze verbunden werden.

[0047] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen eine besonders bevorzugte Ausführungsform dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

[0048] Fig. 1 ein Aufnahmeteil einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung in vierpoliger Ausführung, in axonometrischer Darstellung;

[0049] Fig. 2 zweite Wicklungsteile einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung in vierpoliger Ausführung;

- [0050] Fig. 3 ein Aufnahmeteil gemäß Fig. 1 mit zweiten Wicklungsteilen gemäß Fig. 2 in axonometrischer Darstellung;
 - [0051] Fig. 4 eine weitere Ansicht einer Anordnung gemäß Fig. 3;
 - [0052] Fig. 5 ein erster Wicklungsteil vor dem Zusammenbau in axonometrischer Darstellung;
 - [0053] Fig. 6 ein Aufnahmeteil gemäß Fig. 1 mit ersten und zweiten Wicklungsteilen in Explosionsdarstellung;
 - [0054] Fig. 7 ein Aufnahmeteil gemäß Fig. 1 mit ersten und zweiten Wicklungsteilen in axonometrischer Darstellung;
 - [0055] Fig. 8 eine Anordnung gemäß Fig. 7 im Seitenriss;
 - [0056] Fig. 9 zwei erste Wicklungsteile;
 - [0057] Fig. 10 eine Anordnung gemäß Fig. 7 mit einem Magnetkerngehäuse in Explosionsdarstellung;
 - [0058] Fig. 11 eine Anordnung gemäß Fig. 10 in axonometrischer Darstellung;
 - [0059] Fig. 12 eine Anordnung gemäß Fig. 11 mit abgewinkelten ersten Wicklungsteilen in axonometrischer Darstellung;
 - [0060] Fig. 13 eine Anordnung gemäß Fig. 12 mit kontaktierten Anschlussklemmen in axonometrischer Darstellung;
 - [0061] Fig. 14 eine Kontaktvorrichtung in Explosionsdarstellung und die Schaltkontakte einer Schaltwalze;
 - [0062] Fig. 15 die Basisplatte und die Stromschienen einer Kontaktvorrichtung gemäß Fig. 14 mit kontaktierten Schaltkontakten der Schaltwalze in axonometrischer Darstellung;
 - [0063] Fig. 16 eine Anordnung gemäß Fig. 13 mit einer Anordnung gemäß Fig. 15 in axonometrischer Darstellung;
 - [0064] Fig. 17 eine Anordnung gemäß Fig. 16 mit Deckplatte in axonometrischer Darstellung; und
 - [0065] Fig. 18 eine Anordnung gemäß Fig. 17 in einem Gehäuse für ein erfindungsgemäßes Schaltgerät in axonometrischer Darstellung.
- [0066] Die Fig. 1 bis 18 zeigen Teile bzw. unterschiedliche Fertigungsstufen einer Schalteinrichtung, insbesondere für einen Fehlerstromschutzschalter, mit zumindest Anschlussklemmen 2, einer Schaltwalze 3 mit Schaltkontakten, einem Schaltschloss, einem Auslöserelais und einem Stromwandler 1 umfassend einen, vorzugsweise rotationssymmetrischen, Magnetkern und ein diesen aufnehmendes Magnetkerngehäuse 10 mit einer gemeinsamen Durchtrittsöffnung 11, wobei das Magnetkerngehäuse 10 angrenzend an die Durchtrittsöffnung 11 eine erste Deckfläche 12 aufweist, sowie mehrere, vorzugsweise zwei oder vier, durch die Durchtrittsöffnung 11 verlaufenden, Primärwicklungen 14 aus Massivleitern, wobei wenigstens eine der Primärwicklungen 14 zumindest einen ersten Wicklungsteil 20 mit einem ersten Leiterende 21 und einem zweiten Leiterende 22, und einen zweiten Wicklungsteil 30 mit einem dritten Leiterende 31 und einem vierten Leiterende 32, umfasst, wobei das erste Leiterende 21 oder das vierte Leiterende 32 mit der Schaltwalze 3 oder mit einer der Anschlussklemmen 2 verbunden sind, wobei das zweite Leiterende 22 und das dritte Leiterende 31 im Bereich, der ersten Deckfläche 12, außerhalb der Durchtrittsöffnung 11, vorzugsweise im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Durchtrittsöffnung 11, angeordnet und miteinander leitend verbunden, vorzugsweise verlötet oder verschweißt, sind.
- [0067] Die vorgeschlagenen konstruktiven Merkmale für Schalteinrichtungen, vor allem für Fehlerstromschutzschalter, zielen auf eine verbesserte Fertigung, vor allem eine verbesserte automatisierte Fertigung ab. Dabei ist vorgesehen, die einzelnen Baugruppen zumindest des

Stromwandlers 1 und dessen Kontaktierungen derart auszuführen bzw. anzuordnen, dass dies für einen Fertigungsautomaten vorteilhaft ist.

[0068] Eine erfindungsgemäße Schalteinrichtung weist zweigeteilte Primärwicklungen 14 auf, welche den Magnetkern bzw. das Magnetkerngehäuse 10 umschlingen, wobei die Primärwicklungen 14 dabei durch die gemeinsame Durchtrittsöffnung 11 laufen. In der bevorzugten Ausführungsform wird das Magnetkerngehäuse 10 ein bis eineinhalbmal von jeder Primärwicklung 14 umschlungen. Die Anzahl der Primärwicklungen 14 hängt von der Anzahl der stromführenden Leiter des zu schützenden Netzes ab. Bevorzugt sind Ausführungen mit zwei oder vier Primärwicklungen 14 vorgesehen, entsprechend der vorgesehenen Anwendung der Schalteinrichtung in einem Netz mit einer oder drei Phasen sowie je einem Neutraleiter. Es können jedoch, sofern ein Netz mit einer anderen Anzahl an Phasen geschützt werden soll, jede andere Anzahl Primärwicklungen vorgesehen sein. Jede Primärwicklung 14 weist einen ersten und einen zweiten Wicklungsteil 20, 30 auf, welche aus Massivleitern ausgeführt sind. Massivleiter weisen gegenüber flexiblen Kabeln den Vorteil auf, dass diese günstiger in der Anschaffung sind und von einem Fertigungsautomaten besser verarbeitet werden können.

[0069] Das zweite Leiterende 22 und das dritte Leiterende 31 bilden ein gemeinsames Ende 33 aus. Dieses Ende kann an jeder Stelle im Bereich der ersten Deckfläche 12 angeordnet sein. In den bevorzugten Ausführungsformen ist das gemeinsame Ende 33 derart angeordnet, dass lediglich der erste Wicklungsteil 20 oder der zweite Wicklungsteil 30 gebogen werden muss, wobei der nicht gebogene Wicklungsteil gerade ausgeführt ist. In der besonders bevorzugten, abgebildeten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der zweite Wicklungsteil 30 gerade ausgeführt ist, während der erste Wicklungsteil 20 derart gebogen ist, dass das zweite Leiterende 22 das dritte Leiterende 31 am geraden zweiten Wicklungsteil 30 kontaktiert.

[0070] In der bevorzugten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung ist ein Aufnahmeteil 40 zur Aufnahme und Führung der ersten und der zweiten Wicklungsteile 20, 30 vorgesehen.

[0071] Ein derartiger Aufnahmeteil 40 kann mit den ersten und den zweiten Wicklungsteilen 20, 30 bestückt werden und dann in die Durchtrittsöffnung 11 des Magnetkerngehäuses 10 eingeführt werden bzw. wird das Magnetkerngehäuse 10 auf den Aufnahmeteil 40 aufgesteckt.

[0072] Der Aufnahmeteil 40 weist bevorzugt zwei Teile, eine Aufnahmescheibe 41 und ein Trennelement 50, auf und ist einstückig aus Isolierstoff, vorzugsweise Kunststoff, ausgeführt.

[0073] Die Aufnahmescheibe 41 ist bevorzugt rotationssymmetrisch ausgeführt, wobei das Trennelement 50 vorzugsweise im Wesentlichen entlang der Rotationsachse der Aufnahmescheibe 41 angeordnet ist. Die Aufnahmescheibe 41 kann jede beliebige Form aufweisen sofern dies die Fertigung bzw. den Einsatz in einem Schaltgerät vorteilhaft beeinflusst. Es kann auch vorgesehen sein, das Trennelement 50 an jeder beliebigen Stelle der Aufnahmescheibe 41 anzuordnen. Bevorzugt weist die Aufnahmescheibe 41 im Wesentlichen den Außendurchmesser und/oder die Außenabmessungen und/oder die Außenkonturen des Magnetkerngehäuses 10 auf.

[0074] Die Aufnahmescheibe 41 weist eine erste Scheiben-Begrenzungsfläche 42 und eine zweite Scheiben-Begrenzungsfläche 43 auf, welche zueinander im Wesentlichen parallel sind. Der Abstand der beiden Scheiben-Begrenzungsflächen 42, 43 zueinander, daher die Dicke der Aufnahmescheibe 41, beträgt vorzugsweise wenigstens der Summe der Abmessungen der ersten und der zweiten Wicklungsteile 20, 30 in Symmetrieachsrichtung.

[0075] Das Trennelement 50 ist vorzugsweise im Wesentlichen entlang der Rotationsachse der Aufnahmescheibe 41 angeordnet, und weist ein freies Trennelementende 51 auf, wobei das Trennelement 50 zur Anordnung in der Durchtrittsöffnung 11 des Magnetkerngehäuses 10 vorgesehen ist. Das Trennelement 50 weist Außenabmessungen auf, welche kleiner sind als die Abmessungen bzw. der Durchmesser der Durchtrittsöffnung 11, sodass das Trennelement 50 in die Durchtrittsöffnung 11 eingeführt werden kann. Das Trennelement 50 weist eine derartige Länge auf, dass bei in einem Magnetkerngehäuse 10 angeordnetem Aufnahmeteil 40 das

freie Trennelementende 51 derart weit über die erste Deckfläche 12 ragt, dass auf dem freien Trennelementende 51 weitere schaltungstechnische Komponenten angeordnet werden können, wie z.B. eine Kontaktvorrichtung 60.

[0076] Das Trennelement 50 trennt die einzelnen Primärwicklungen 14. Je nach Ausführungsform der Schalteinrichtung, zweipolig oder vierpolig, ist das Trennelement 50 als einzelne im Wesentlichen ebene Platte oder als zwei, kreuzförmig ineinander übergehende, im Wesentlichen ebene Platten 54 ausgeführt.

[0077] Die Aufnahmescheibe 41 weist eine der Anzahl der Primärwicklungen 14 entsprechende Anzahl innerer, sich von der zweiten Scheiben-Begrenzungsfläche 43 zur ersten Scheiben-Begrenzungsfläche 42 erstreckender Durchbrechungen 46 auf, wobei das Trennelement 50 die inneren Durchbrechungen 46 voneinander trennt. Die inneren Durchbrechungen 46 weisen bei der bevorzugten Ausführungsform, wie in den Fig. 1, 4 und 10 dargestellt, im Wesentlichen die Grundform von Kreisringsegmenten auf, können jedoch jede andere Form aufweisen. Es kann vorgesehen sein, dass an den inneren Durchbrechungen 46 und/oder entlang des Trennelements 50 wenigstens ein Anschlag 53 für einen Wicklungsteil 20, 30 vorgesehen ist. Weiters kann vorgesehen sein, dass an dem Trennelement 50 wenigstens ein Führungselement 52, vorzugsweise in Form eines Zylindermantelsegments, angeformt ist. Das Führungselement 52 gewährleistet, dass alle entlang des Trennelements 50 angeordneten Wicklungsteile 20, 30 nicht über den Querschnitt der Durchtrittsöffnung 11 hinausragen. Dadurch werden Probleme beim Einführen des Aufnahmeteils 40 in das Magnetkerngehäuse 10 vermieden.

[0078] Die Aufnahmescheibe 41 weist erste und zweite Aufnahmen 44, 45 auf, wobei die ersten Aufnahmen 44 angrenzend an die erste Scheiben-Begrenzungsfläche 42 und die zweiten Aufnahmen 45 angrenzend an die zweite Scheiben-Begrenzungsfläche 43 ausgeführt sind.

[0079] Es ist in der bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass die Anzahl der ersten Aufnahmen 44 sowie der zweiten Aufnahmen 45 jeweils der Anzahl an Primärwicklungen 14 entspricht.

[0080] Die ersten Aufnahmen 44 sind für die Aufnahme der ersten Wicklungsteile 20 vorgesehen und parallel zueinander, im Wesentlichen parallel zu einer Sekante der ersten Scheiben-Begrenzungsfläche 42 angeordnet, wobei vorgesehen sein kann, dass das Trennelement 50 als Verlängerung eines, die ersten Aufnahmen 44 trennenden, Zwischenstegs 47 ausgebildet ist.

[0081] Die zweiten Aufnahmen 45, welche für die Aufnahme der zweiten Wicklungsteile 30 vorgesehen sind, sind bevorzugt im Wesentlichen parallel zu einer Sekante der zweiten Scheiben-Begrenzungsfläche 43 und/oder im Wesentlichen mit Bezug auf die zweite Scheiben-Begrenzungsfläche 43 radial nach außen verlaufend angeordnet. Die zweiten Aufnahmen 45 sind bevorzugt derart angeordnet, dass diese eine möglichst kurze Verbindung der zweiten Wicklungsteile 30 mit den Anschlussklemmen 2 ermöglichen.

[0082] Es ist vorgesehen, dass die ersten und die zweiten Aufnahmen 44, 45 Abmessungen und Formen aufweisen, die das Einbringen der Wicklungsteile 20, 30 begünstigt. Daher kann vorgesehen sein, dass die ersten und/oder die zweiten Aufnahmen 44, 45 Abrundungen 49 und/oder Abschrägungen, aufweisen. Diese Abrundungen ermöglichen eng an den Aufnahmeteil 40 anliegend verlaufende zweite Wicklungsteile 30.

[0083] Es ist bevorzugt vorgesehen, dass die zweiten Wicklungsteile 30 aus Massivleitern mit rundem Querschnitt ausgeführt sind. Es können jedoch beliebige Querschnitte vorgesehen sein. Auch kann vorgesehen sein, dass nicht alle zweiten Wicklungsteile 30 die selben Querschnittsformen aufweisen. Wie in Fig. 2 dargestellt, sind die einzelnen zweiten Wicklungsteile 30 unterschiedlich gebogen, wobei die den dritten Leiterenden 31 zugeordneten Leiterteile parallel zueinander ausgeführt sind. Die zweiten Wicklungsteile 30 sind derart gebogen, dass diese entlang dem Trennelement 50 und den zweiten Aufnahmen 45 folgend, zu den Anschlussklemmen 2 verlaufen. Bei einer anderen Anordnung des Stromwandlers 1 als in der dargestellten bevorzugten Ausführungsform kann ein von den Figuren abweichender Verlauf der zweiten Wicklungsteile 30 vorgesehen sein.

[0084] Die ersten Wicklungsteile 20 sind bevorzugt als Blechprägeteil ausgeführt. Die ersten Wicklungsteile weisen einen im Wesentlichen U-förmigen Grundkörper 23 mit einem, das erste Leiterende 21 umfassenden, ersten Schenkel 24 und einen, zum ersten Schenkel 24 im Wesentlichen parallelen, zweiten Schenkel 25, und einen die beiden Schenkel 24, 25 verbindenden Steg 26 auf. Fig. 5 zeigt einen ersten Wicklungsteil 20 vor dessen Anordnung in dem Aufnahmeteil 40. Wie dargestellt ist der zweite Schenkel 25 im Bereich des Stegs 26 im Wesentlichen senkrecht zur Längserstreckung des ersten Stegs 26 angeordnet. Bevorzugt wird der Steg 26 im Bereich des zweiten Schenkels 25 gebogen, wozu im Übergangsbereich 29 zum zweiten Schenkel 25 eine erste Querschnittsverringeringung vorgesehen sein kann. Der Steg 26 ist in einem Übergangsbereich 29 zum zweiten Schenkel 25 um eine im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des zweiten Schenkels 25 verlaufende Achse, vorzugsweise um etwa 90°, gebogen. Dieser Biegevorgang wird bevorzugt vor dem Einbringen der ersten Wicklungsteile 20 in die ersten Aufnahmen durchgeführt. Durch die Anordnung des zweiten Schenkels 25 senkrecht zur Längserstreckung des Stegs 26 verläuft dieser, bei Anordnung um ein Magnetkerngehäuse 10, platzsparend entlang der äußeren Mantelfläche 15.

[0085] Der in Fig. 5 dargestellte erste Wicklungsteil 20 weist noch nicht die Form auf, welche dieser als Teil einer Primärwicklung 14 des Stromwandlers 1 aufweist. Die Fig. 12, 13 sowie 16 bis 18 zeigen einen Stromwandler, wobei die Primärwicklungen 14 durch die ersten Wicklungsteile 20 und die zweiten Wicklungsteile 30 gebildet werden. Deutlich zu erkennen ist die Querschnittsverringeringung 34, sowie der daran anschließende erste Fortsatz 27 und der abgewinkelte zweite Fortsatz 28. Fig. 12 zeigt unter anderem erste Wicklungsteile 20 in deren Formgebung als Teil der Primärwicklungen 14. Dabei ist vorgesehen, dass der zweite Schenkel 25 einen, sich in Richtung des ersten Schenkel 24 erstreckenden, ersten Fortsatz 27 und einen an den ersten Fortsatz 27 anschließenden zweiten Fortsatz 28 umfasst, wobei die Längsachse des zweiten Fortsatzes 28 im Wesentlichen parallel zur Längsachse des ersten Schenkels 24 angeordnet ist, und das zweite Leiterende 22 bildet. Das zweite und das dritte Leiterende 22, 31 sind wie bereits dargelegt leitend verbunden. Wie in Fig. 12 zu erkennen, ist bevorzugt vorgesehen, dass der zweite Wicklungsteil 30 im Bereich der ersten Deckfläche 12 im Wesentlichen gerade ausgeführt ist und das zweite und das dritte Leiterende 22, 31 im verbundenen Zustand ein gemeinsames freies Ende 33 ausbilden. Das gemeinsame freie Ende 33 begünstigt die automatisierte Fertigung. Es kann auch vorgesehen sein, dass der erste Wicklungsteil 20 im Bereich der ersten Deckfläche 12 im Wesentlichen gerade ausgeführt ist und der zweite Wicklungsteil 30 gebogen ist.

[0086] Es kann vorgesehen sein, die ersten Wicklungsteile 20 als Massivleiter mit rundem Querschnitt auszuführen.

[0087] Fig. 13 zeigt eine Anordnung eines erfindungsgemäßen Stromwandlers 1 mit Magnetkerngehäuse 10, Aufnahmeteil 40, Anschlussklemmen 2, sowie ersten und zweiten Wicklungsteilen 20, 30. Der Aufnahmeteil 20 ist in der Durchtrittsöffnung 11 des Magnetkerngehäuses 10 angeordnet. Die zweiten Wicklungsteile 30 verlaufen von den Anschlussklemmen 2 zu den zweiten Aufnahmen 45 und weiter durch die inneren Durchbrechungen 46 entlang des Trennelements 50 bis zur ersten Deckfläche 12. Die ersten Wicklungsteile 20 sind mit dem Steg 26 in den ersten Aufnahmen 44 angeordnet. Die ersten Schenkel 24 verlaufen entlang dem Trennelement 50 und die zweiten Schenkel 25 entlang der äußeren Mantelfläche 15. Die ersten Fortsätze 27 sind weitestgehend parallel zur ersten Deckfläche 12 und rechtwinkelig auf die zweiten Schenkel 25 angeordnet und die zweiten Fortsätze 28 sind rechtwinkelig auf die ersten Fortsätze 27 und parallel zu den dritten Leiterenden 31 der zweiten Wicklungsteile 30 angeordnet. Die, die zweiten Leiterenden 22 bildenden, zweiten Fortsätze 28 und die dritten Leiterenden 31 sind leitend miteinander verbunden, vorzugsweise verschweißt, verlötet oder geklemmt. Die ersten Leiterenden 21 ragen weiter über die erste Deckfläche 12 aus der Durchtrittsöffnung 11 heraus als das gemeinsame freie Ende 33 der verbundenen zweiten und dritten Leiterenden 22, 31. Das freie Trennelementende 51 kann über die ersten Leiterenden 21 hinausragen.

[0088] Die ersten Leiterenden 21 sind mit Kontakten eines Schaltwerks zum Schließen und/oder Unterbrechen eines Stromnetzes leitend verbunden. Bevorzugt wird dieses Schalt-

werk durch eine Schaltwalze 3 gebildet. Die Kontakte 4 der Schaltwalze 3 werden bevorzugt durch die Enden 5 flexibler Kabelstücke gebildet.

[0089] In der in den Fig. 16 bis 18 dargestellten besonders bevorzugten Ausführungsform sind die ersten Leiterenden 21 nicht direkt mit den Kontakten 4 der Schaltwalze verbunden, sondern über eine Kontaktvorrichtung 60, welche am freien Trennelementende 51 angeordnet ist.

[0090] Wie in Fig. 14 dargestellt umfasst die Kontaktvorrichtung 60 in der bevorzugten Ausführungsform eine Basisplatte 61, eine Deckplatte 62, sowie eine, der Anzahl der Primärwicklungen 14 entsprechende, zwischen der Basisplatte 61 und der Deckplatte 62 angeordnete Anzahl von Stromschienen 63. Die Stromschienen 63 sind als Blechprägeteile ausgeführt, welche zumindest bereichsweise eine L-förmige Grundfläche aufweisen, mit einer ersten und einer zweiten endseitig abgewinkelten Kontaktierungsfläche 64, 65. Die ersten Kontaktierungsflächen 64 sind mit den ersten Leiterenden 21 leitend verbunden, und die zweiten Kontaktierungsflächen 65 mit den Kontakten 4 der Schaltwalze 3. Durch die L-förmigen Stromschienen 63 werden die rund um das Trennelement 50 angeordneten ersten Leiterenden 21 an eine, der Schaltwalze 3 gegenüberliegende, Seite geführt.

[0091] Die Deckplatte 62 und die Basisplatte 61 weisen bevorzugt gleiche Grundflächen auf und bilden im zusammengebauten Zustand einen Körper mit dieser gemeinsamen Grundfläche. In der bevorzugten Ausführungsform ist die Grundfläche im Wesentlichen rechteckig. Es kann jedoch jede andere Grundflächenform vorgesehen sein. Es kann vorgesehen sein, dass die Kontaktvorrichtung 60 bzw. Teile der Kontaktvorrichtung 60 Durchbrechungen oder unregelmäßige Außenkonturen aufweist, um sich dem inneren Aufbau einer Schalteinrichtung besser anzupassen. Die Deckplatte 62 und die Basisplatte 61 sind aus Isolierstoff, vorzugsweise Kunststoff, gebildet.

[0092] Die Basisplatte 62 weist eine Aufnahmeöffnung 66 auf, welche zur Aufnahme des freien Trennelementendes 51 sowie der ersten Leiterenden 21 vorgesehen ist. Die Aufnahmeöffnung 66 ist entsprechend gegengleich zum Querschnitt des Trennelements 50 und der ersten Leiterenden 21 ausgeführt. In der bevorzugten Ausführungsform ist die Aufnahmeöffnung 66 kreuzförmig und/oder randoffen ausgeführt. Zur Verbindung der Basisplatte 61 mit der Deckplatte 62 sind, vorzugsweise quaderförmige, Klemmelemente 68 vorgesehen. In der bevorzugten Ausführungsform sind drei Klemmelemente 68 jeweils an den nicht randoffenen Enden der randoffenen kreuzförmigen Aufnahmeöffnung 66 angeordnet. Es können auch andere Mittel zur Verbindung der Deckplatte 62 und der Basisplatte 61 vorgesehen sein, etwa Rastbasen oder Schnapphaken.

[0093] Die Deckplatte 61 weist, in der bevorzugten Ausführungsform, eine Leiteröffnung 67, welche zur Aufnahme des freien Trennelementendes 51, der ersten Kontaktierungsflächen 64 und/oder der ersten Leiterenden 21 vorgesehen ist, und weiters Klemmöffnungen 69, welche zur Aufnahme der Klemmelemente 68 vorgesehen sind, auf. Die Leiteröffnungen 67 sind in der bevorzugten Ausführungsform kreuzförmig und/oder randoffen ausgeführt.

[0094] Die Erfindung betrifft weiters ein Verfahren zur Assemblierung einer Schalteinrichtung, vorzugsweise einer oben beschriebenen Schalteinrichtung, insbesondere für einen Fehlerstromschutzschalter, mit zumindest Anschlussklemmen 2, einer Schaltwalze 3 mit Schaltkontakten, einem Schaltschloss, einem Auslöserelais und einem Stromwandler 1 umfassend einen, vorzugsweise rotationssymmetrischen, Magnetkern und ein diesen aufnehmendes Magnetkerngehäuse 10 mit einer Durchtrittsöffnung 11, wobei das Magnetkerngehäuse 10 angrenzend an die Durchtrittsöffnung 11 eine erste Deckfläche 12 aufweist, sowie mehrere, vorzugsweise zwei oder vier, durch die Durchtrittsöffnung 11 verlaufenden, Primärwicklungen 14 aus Massivleitern, wobei wenigstens eine der Primärwicklungen 14 zumindest einen ersten Wicklungsteil 20, mit einem ersten Leiterende 21 und einem zweiten Leiterende 22, und einen zweiten Wicklungsteil 30, mit einem dritten Leiterende 31 und einem vierten Leiterende 32, umfasst, wobei das erste Leiterende 21 oder das vierte Leiterende 32 mit der Schaltwalze 3 oder mit einer der Anschlussklemmen 2 verbunden sind, wobei die ersten und die zweiten Wicklungsteile 20, 30 in einem Aufnahmeteil 40 vormontiert werden, der Aufnahmeteil 40 in die Durchtrittsöffnung 11

des Magnetkerngehäuses 10 eingebracht wird, die ersten Wicklungsteile 20 im Bereich der ersten Deckfläche 12 parallel und gleichsinnig zu den dritten Leiterenden 31 der zweiten Wicklungsteile 30 gebogen werden, dass die zweiten und die dritten Leiterenden 22, 32 leitend verbunden, vorzugsweise verschweißt oder verlötet, werden, dass die ersten Leiterenden 21 mit Kontakten 4 der Schaltwalze 3 und die vierten Leiterenden 32 mit Kontakten 6 der Anschlussklemmen 2 leitend verbunden werden. Zur weiteren Verbesserung der Assemblierung, vor allem der automatisierten Assemblierung, erfindungsgemäßer Schalteinrichtungen kann vorgesehen sein, dass die ersten Leiterenden 21 mit Stromschienen 63 einer Kontaktvorrichtung 60 verbunden werden, und die Stromschienen 63 mit Kontakten 4 der Schaltwalze 3 leitend verbunden werden

[0095] In die zweiten Aufnahmen 45 eines Aufnahmeteils 40, wie in Fig. 1 dargestellt, werden zweite Wicklungsteile 30, wie in Fig. 2 dargestellt, eingeführt. Die zweiten Wicklungsteile 30 werden bereits vor Einbringen in die zweiten Aufnahmen 45 durch Biegen in ihre Form gebracht. Eine derartige Anordnung ist in den Fig. 3 und 4 dargestellt. Wie in Fig. 6 gezeigt, werden weiters erste Wicklungsteile 20 in die ersten Aufnahme 44 des Aufnahmeteils 40 eingeführt. Ein derartiger erster Wicklungsteil 21 ist in Fig. 5 dargestellt, wobei anzumerken ist, dass dieser erste Wicklungsteil 21 noch nicht seine Form als Teil einer Primärwicklung 14 aufweist.

[0096] Die Fig. 7 und 8 zeigen eine Anordnung eines Aufnahmeteils 40 mit ersten und zweiten Wicklungsteilen 20, 30. Auf dem Aufnahmeteil 40 wird weiters ein Magnetkerngehäuse 10 angeordnet, wobei das Trennelement 50 des Aufnahmeteils 40 durch die Durchtrittsöffnung 11 des Magnetkerngehäuses 10 tritt. Fig. 10 zeigt den Aufbau in Explosionsdarstellung. Fig. 11 zeigt die Anordnung eines Aufnahmeteils 40 mit ersten und zweiten Wicklungsteilen 20, 30 und mit einem Magnetkerngehäuse 10, wobei darauf zu achten ist, dass die ersten Fortsätze 27 der ersten Wicklungen 20 noch parallel zu der äußeren Mantelfläche 15 verlaufen. Nach Anordnung der ersten Wicklungsteile 20 und der zweiten Wicklungsteile 30 im bzw. um das Magnetkerngehäuse 10 werden die ersten Wicklungsteile 20, wie in Fig. 9 mittels eines Pfeils veranschaulicht, gebogen. Fig. 12 zeigt eine Anordnung gemäß Fig. 11 mit ersten Fortsätzen 27, welche weitestgehend parallel zur ersten Deckfläche 12 verlaufen, und mit zweiten Fortsätzen 28, welche die zweiten Leiterenden 22 bilden, und weitestgehend parallel zu den dritten Leiterenden 31 der zweiten Wicklungsteile 30 angeordnet, bzw. bereits mit diesen leitend verbunden sind. Diese leitenden Verbindung erfolgt vorzugsweise mittels Löten oder Schweißen. Es sei speziell darauf hingewiesen, dass die zweiten Wicklungsteile 30 im Bereich der ersten Deckfläche 12 weitestgehend gerade verlaufen und nicht gebogen bzw. geknickt werden. Die zweiten und die dritten Leiterenden 22, 31 bilden dabei ein gemeinsames freies Leiterende 33 aus.

[0097] Wie in Fig. 13 dargestellt, werden die vierten Leiterenden 32 mit den Anschlussklemmen 2 verbunden, wobei diese Verbindung mit den Anschlussklemmen 2 nicht notgedrungen bei diesem Schritt des Verfahrens durchgeführt werden muss. Es kann auch vorgesehen sein, die zweiten Wicklungsteile 30 zu Beginn der Assemblierung des Stromwandlers mit den Anschlussklemmen 2 zu verbinden.

[0098] Die ersten Leiterenden 21 werden weiters mit den Kontakten 4 der Schaltwalze 3 leitend verbunden, wobei diese leitende Verbindung mit einer Kontaktvorrichtung 60 durchgeführt wird. Die Basisplatte 61 und die Stromschienen 63 der Kontaktvorrichtung 60, wie in Fig. 15 dargestellt, werden auf dem freien Trennelementende 51 angeordnet. Nun werden die ersten Leiterenden 21 mit den ersten Kontaktierungsflächen 64 leitend verbunden. Die zweiten Kontaktierungsflächen 65 werden mit den Kontakten 4 der Schaltwalze 3 verbunden, wobei dies nicht notgedrungen an dieser Stelle des Verfahrens durchgeführt werden muss. Es kann vorgesehen sein, den Stromwandler 1 derart aufzubauen, dass die Schaltwalze 3 mit den zweiten Wicklungsteilen 30 kontaktiert ist. Ebenso kann vorgesehen sein, dass die Kontaktierung des Stromwandlers 1 mit der Schaltwalze 3 zu Beginn der Assemblierung des Stromwandlers 1 erfolgt.

[0099] Durch Anordnen der Deckplatte 62 auf der Basisplatte 61 und den Stromschienen 63 wird die Kontaktvorrichtung 60 geschlossen. Dabei werden die Klemmenelemente 68 der Basis-

platte 61 in die entsprechenden Klemmöffnungen 69 der Deckplatte 62 eingebracht, wie in Fig. 17 dargestellt.

[00100] Fig. 18 zeigt einen erfindungsgemäß aufgebauten Stromwandler 1 in einer Schalteinrichtung.

[00101] Es kann vorgesehen sein, den Stromwandler 1, bis auf die Kontaktierung der vierten Leiterenden 32 mit den Anschlussklemmen 2 und der Kontaktierung der zweiten Kontaktierungsflächen 65 mit den Kontakten 4 der Schaltwalze 3, aufzubauen und dann in eine Schalteinrichtung einzuführen. Es kann aber auch vorgesehen sein, den vorstehend beschriebenen Aufbau bereits in der Schalteinrichtung durchzuführen, wobei vorgesehen sein kann, dass die vierten Leiterenden 32 die Anschlussklemmen 2 bereits zu Beginn des Aufbaues kontaktieren.

[00102] Es sei festgestellt, dass unabhängig von der vorstehenden Beschreibung der Erfindung mit einer oder mehreren Primärwicklungen 14, sowohl die Ausführung aller Primärwicklungen 14, als auch lediglich eines Teiles der Primärwicklungen 14 in der vorstehend genannten Art vorgesehen sein kann. Auch die Kombination der beschriebenen Anordnung als auch des beschriebenen Verfahrens mit bekannten Anordnungen von Primärwicklungen 14 bzw. mit Verfahren zur Anordnung derartiger Primärwicklungen 14, sowohl mit Massivleitern als auch mit flexiblen Kabeln kann vorgesehen sein.

[00103] Ein erfindungsgemäßer Stromwandler 1 kann in einer erfindungsgemäßen Schalteinrichtung sowohl in der, in der Fig. 18 dargestellten Lage, als auch in jeder anderen Lage, wie etwa „auf dem Kopf stehend“ oder in jeder möglichen liegenden Anordnung, angeordnet sein.

[00104] Es kann auch vorgesehen sein, die ersten Wicklungsteile 20 mit den Anschlussklemmen 2 und die zweiten Wicklungsteile 30 mit den der Schaltwalze 3 leitend zu verbinden.

Patentansprüche

1. Schalteinrichtung, insbesondere für einen Fehlerstromschutzschalter, mit zumindest Anschlussklemmen (2), einer Schaltwalze (3) mit Schaltkontakten, einem Schaltschloss, einem Auslöserelais und einem Stromwandler (1) umfassend einen, vorzugsweise rotations-symmetrischen, Magnetkern (70) und ein diesen aufnehmendes Magnetkerngehäuse (10) mit einer gemeinsamen Durchtrittsöffnung (11), wobei das Magnetkerngehäuse (10) angrenzend an die Durchtrittsöffnung (11) eine erste Deckfläche (12) aufweist, sowie mehrere, vorzugsweise zwei oder vier, durch die Durchtrittsöffnung (11) verlaufenden, Primärwicklungen (14) aus Massivleitern, wobei wenigstens eine der Primärwicklungen (14) zumindest einen ersten Wicklungsteil (20) mit einem ersten Leiterende (21) und einem zweiten Leiterende (22), und einen zweiten Wicklungsteil (30) mit einem dritten Leiterende (31) und einem vierten Leiterende (32), umfasst, wobei das erste Leiterende (21) oder das vierte Leiterende (32) mit der Schaltwalze (3) oder mit einer der Anschlussklemmen (2) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zweite Leiterende (22) und das dritte Leiterende (31) im Bereich der ersten Deckfläche (12), außerhalb der Durchtrittsöffnung (11), vorzugsweise im Wesentlichen parallel zur Längsrichtung der Durchtrittsöffnung (11), angeordnet und miteinander leitend verbunden, vorzugsweise verlötet oder verschweißt, sind.
2. Schalteinrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass der zweite Wicklungsteil (30) im Bereich der ersten Deckfläche (12) im Wesentlichen gerade ausgeführt ist und das zweite und das dritte Leiterende (22, 31) im verbundenen Zustand ein gemeinsames freies Ende (33) ausbilden.
3. Schalteinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Stromwandler (1) ein Aufnahmeteil (40) zur Aufnahme und Führung des ersten und des zweiten Wicklungsteils (20, 30) zugeordnet ist, wobei der Aufnahmeteil (40) eine, vorzugsweise im Wesentlichen rotationssymmetrische, Aufnahmescheibe (41) und ein, vorzugsweise im

Wesentlichen normal zur Aufnahmescheibe (41) angeordnetes, Trennelement (50) mit einem freien Trennelementende (51) umfasst, wobei der Aufnahmeteil (40), insbesondere das Trennelement (50), zumindest bereichsweise zur Anordnung in der Durchtrittsöffnung (11) des Magnetkerngehäuses (10) vorgesehen ist.

4. Schalteinrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmescheibe (41) eine erste Scheiben-Begrenzungsfläche (42) und eine zweite Scheiben-Begrenzungsfläche (43) aufweist, welche zueinander im Wesentlichen parallel sind, wobei in der ersten Scheiben-Begrenzungsfläche (42) wenigstens eine der Anzahl der Primärwicklungen (14) entsprechende Anzahl, vorzugsweise schlitzförmiger, erster Aufnahmen (44) für die ersten Wicklungsteile (20), und in der zweiten Scheibenfläche (43) wenigstens eine der Anzahl der Primärwicklungen (14) entsprechende Anzahl zweite Aufnahmen (45) für die zweiten Wicklungsteile (30) ausgebildet sind.
5. Schalteinrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmescheibe (41) von der zweiten Scheiben-Begrenzungsfläche (43) zur ersten Scheiben-Begrenzungsfläche (42) reichende inneren Durchbrechungen (46) aufweist, wobei die inneren Durchbrechungen (46) mittels des Trennelements (50) voneinander getrennt sind.
6. Schalteinrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Aufnahmen (44) im Wesentlichen parallel zu einer Sekante der ersten Scheiben-Begrenzungsfläche (42) und parallel zueinander angeordnet sind.
7. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten Aufnahmen (45) mit Bezug auf die zweite Scheiben-Begrenzungsfläche (43) im Wesentlichen parallel zu einer Sekante und/oder im Wesentlichen radial nach außen verlaufend angeordnet sind.
8. Schalteinrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmescheibe zwei Durchbrechungen (46) aufweist, und dass das Trennelement (50) einen rechteckigen Querschnitt aufweist.
9. Schalteinrichtung nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmescheibe vier Durchbrechungen (46) aufweist, und dass das Trennelement (50) einen kreuzförmigen Querschnitt aufweist.
10. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass das freie Trennelementende (51) das Magnetkerngehäuse (10) überragt.
11. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass an dem Trennelement (50) wenigstens ein Führungselement (52) und/oder ein Anschlagelement (53), vorzugsweise in Form eines Zylindermantelsegments, angeformt ist.
12. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Trennelement (50) als Verlängerung eines die ersten Aufnahmen (44) trennenden Zwischenstegs (47) ausgebildet ist.
13. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 12, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und/oder die zweiten Aufnahmen (44, 45) Abrundungen (49) und/oder Abschrägungen, aufweisen.
14. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 13, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zweiten Wicklungsteile (30) von den Anschlussklemmen (2) entlang der zweiten Aufnahmen (45) zu den inneren Durchbrechungen (46), und, im Bereich der inneren Durchbrechungen (46) im Wesentlichen rechtwinkelig gebogen entlang des Trennelements (50) verlaufen, und bei auf dem Aufnahmeteil (40) angeordnetem Magnetkerngehäuse (10), über das freie Ende des Magnetkerngehäuses (10) hinausragen.
15. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens der erste Wicklungsteil (20) als Blechprägeteil ausgeführt ist.
16. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, **dadurch gekennzeichnet**, dass der

- erste Wicklungsteil (20) einen U-förmigen Grundkörper (23) mit einem das erste Leiterende (21) umfassenden, ersten Schenkel (24) und einen, zum ersten Schenkel (24) im Wesentlichen parallelen, zweiten Schenkel (25), und einen die beiden Schenkel (24, 25) verbindenden Steg (26) umfasst.
17. Schalteinrichtung nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Steg (26) in einem Übergangsbereich (29) zum zweiten Schenkel (25) um eine im Wesentlichen parallel zur Längserstreckung des zweiten Schenkels (25) verlaufende Achse, vorzugsweise um etwa 90°, gebogen ist.
 18. Schalteinrichtung nach Anspruch 16 oder 17, **dadurch gekennzeichnet**, dass bei in dem Trennelement (50) angeordnetem ersten Schenkel (24), der zweite Schenkel (25) einen sich in Richtung zum ersten Schenkel (24) erstreckenden, ersten Fortsatz (27) und einen an den ersten Fortsatz (27) anschließenden zweiten Fortsatz (28) umfasst, wobei die Längsachse des zweiten Fortsatzes (28) im Wesentlichen parallel zur Längsachse des ersten Schenkels (24) angeordnet ist und das, mit dem dritten Leiterende (31) verbundene zweite Leiterende (22) bildet.
 19. Schalteinrichtung nach Anspruch 18, wobei das Magnetkerngehäuse (10) weiters eine äußere Mantelfläche (15), und eine der ersten Deckfläche (12) gegenüberliegende zweite Deckfläche (13) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Wicklungsteil (20) das Magnetkerngehäuse (10) umschlingt, wobei der erste Schenkel (24) in der Durchgangsöffnung (11), der zweite Schenkel (25) entlang der äußeren Mantelfläche (15), der Steg (26) entlang der zweiten Deckfläche (13) und der erste Fortsatz (27) entlang der ersten Deckfläche (12) angeordnet ist.
 20. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 19, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Wicklungsteil (20) in der ersten Aufnahme (44) angeordnet ist, wobei der erste Schenkel (24) entlang des Trennelements (50) geführt ist.
 21. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 20, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Leiterende (21) mit den Kontakten (4) der Schaltwalze (3) über eine Kontaktvorrichtung (60) verbunden ist, wobei die Kontaktvorrichtung (60) am freien Trennelementende (51) angeordnet ist.
 22. Schalteinrichtung nach Anspruch 21, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kontaktvorrichtung (60) eine Basisplatte (61), eine Deckplatte (62), sowie eine der Anzahl der Primärwicklungen (14) entsprechende, zwischen der Basisplatte (61) und der Deckplatte (62) angeordnete, Anzahl von Stromschienen (63) umfasst.
 23. Schalteinrichtung nach Anspruch 22, **dadurch gekennzeichnet**, dass wenigstens eine der Stromschienen (63) als ein, wenigstens bereichsweise, im Wesentlichen L-förmiger Blechprägeteil mit einer ersten und einer zweiten endseitig abgewinkelten Kontaktierungsfläche (64, 65) ausgebildet ist.
 24. Schalteinrichtung nach Anspruch 23, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Kontaktierungsfläche (64) mit dem ersten Leiterende (21) und die zweite Kontaktierungsfläche (65) mit den der Schaltwalze (3) zugeordneten Kontakten (4) verbunden ist.
 25. Schalteinrichtung nach Anspruch 24, **dadurch gekennzeichnet**, dass die der Schaltwalze (3) zugeordneten Kontakte (4) durch Enden (5) flexibler Kabel gebildet sind.
 26. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 25, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basisplatte (61) eine Aufnahmeöffnung (66) aufweist.
 27. Schalteinrichtung nach Anspruch 26, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeöffnung (66) zur Aufnahme des freien Trennelementendes (51) sowie der ersten Leiterenden (21) vorgesehen ist.
 28. Schalteinrichtung nach Anspruch 26 oder 27, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aufnahmeöffnung (66) kreuzförmig und/oder randoffen ausgebildet ist.

29. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 28, **dadurch gekennzeichnet**, dass zur Verbindung der Basisplatte (61) mit der Deckplatte (62), die Basisplatte (61) wenigstens ein, vorzugsweise drei, Klemmelemente (68) aufweist, wobei die Klemmelemente (68) vorzugsweise quaderförmig sind.
30. Schalteinrichtung nach Anspruch 29, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Klemmelemente (68) an der Aufnahmeöffnung abgekehrten Enden der kreuzförmigen Aufnahmeöffnung (66) angeordnet sind.
31. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 30, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Basisplatte (61) und die Deckplatte (62) im Wesentlichen idente Grundflächen aufweisen.
32. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 31, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Deckplatte (62) Klemmöffnungen (69) aufweist, welche zur Aufnahme der Klemmelemente (68) vorgesehen sind.
33. Schalteinrichtung nach einem der Ansprüche 22 bis 32, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Deckplatte (62) eine Öffnung (67) aufweist, welche zur Aufnahme des freien Trennelementendes (51), der ersten Kontaktierungsflächen (64) und/oder der ersten Leiterenden (21) vorgesehen ist.
34. Schalteinrichtung nach Anspruch 33, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (67) kreuzförmig ausgeführt ist.
35. Schalteinrichtung nach Anspruch 33 oder 34, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Öffnung (67) randoffen ausgeführt ist.
36. Verfahren zur Assemblierung einer Schalteinrichtung, vorzugsweise nach einem der Ansprüche 1 bis 35, insbesondere für einen Fehlerstromschutzschalter, mit zumindest Anschlussklemmen (2), einer Schaltwalze (3) mit Schaltkontakten, einem Schaltschloss, einem Auslöserelais und einem Stromwandler (1) umfassend einen, vorzugsweise rotations-symmetrischen, Magnetkern und ein diesen aufnehmendes Magnetkerngehäuse (10) mit einer gemeinsamen Durchtrittsöffnung (11), wobei das Magnetkerngehäuse (10) angrenzend an die Durchtrittsöffnung (11) eine erste Deckfläche (12) aufweist, sowie mehrere, vorzugsweise zwei oder vier, durch die Durchtrittsöffnung (11) verlaufenden, Primärwicklungen (14) aus Massivleitern, wobei wenigstens eine der Primärwicklungen (14) zumindest einen ersten Wicklungsteil (20), mit einem ersten Leiterende (21) und einem zweiten Leiterende (22), und einen zweiten Wicklungsteil (30), mit einem dritten Leiterende (31) und einem vierten Leiterende (32), umfasst, wobei das erste Leiterende (21) oder das vierte Leiterende (32) mit der Schaltwalze (3) oder mit einer der Anschlussklemmen (2) verbunden sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten und die zweiten Wicklungsteile (20, 30) in einem Aufnahmeteil (40) vormontiert werden, dass nachfolgend der Aufnahmeteil (40) in die Durchtrittsöffnung (11) des Magnetkerngehäuses (10) eingebracht wird, dass nachfolgend die ersten Wicklungsteile (20) im Bereich der ersten Deckfläche (12) parallel und gleichsinnig zu den dritten Leiterenden (31) der zweiten Wicklungsteile (30) gebogen werden, dass nachfolgend die zweiten und die dritten Leiterenden (22, 32) leitend verbunden, vorzugsweise verschweißt oder verlötet, werden, dass nachfolgend die ersten Leiterenden (21) mit Kontakten (4) der Schaltwalze (3) und die vierten Leiterenden (32) mit Kontakten (6) der Anschlussklemmen (2) leitend verbunden werden.
37. Verfahren zur Fertigung einer Schalteinrichtung nach Anspruch 36, **dadurch gekennzeichnet**, dass die ersten Leiterenden (21) mit Stromschienen (63) einer Kontaktvorrichtung (60), und dass nachfolgend die Stromschienen (63) mit Kontakten (4) der Schaltwalze (3) leitend verbunden werden.

Hierzu 11 Blatt Zeichnungen

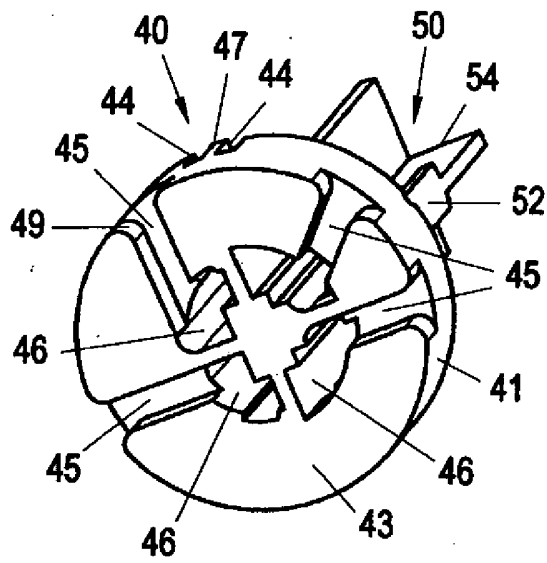


Fig. 1

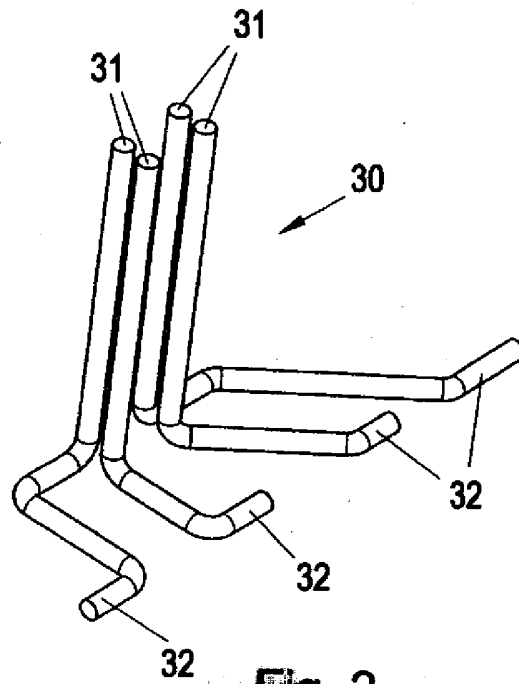


Fig. 2

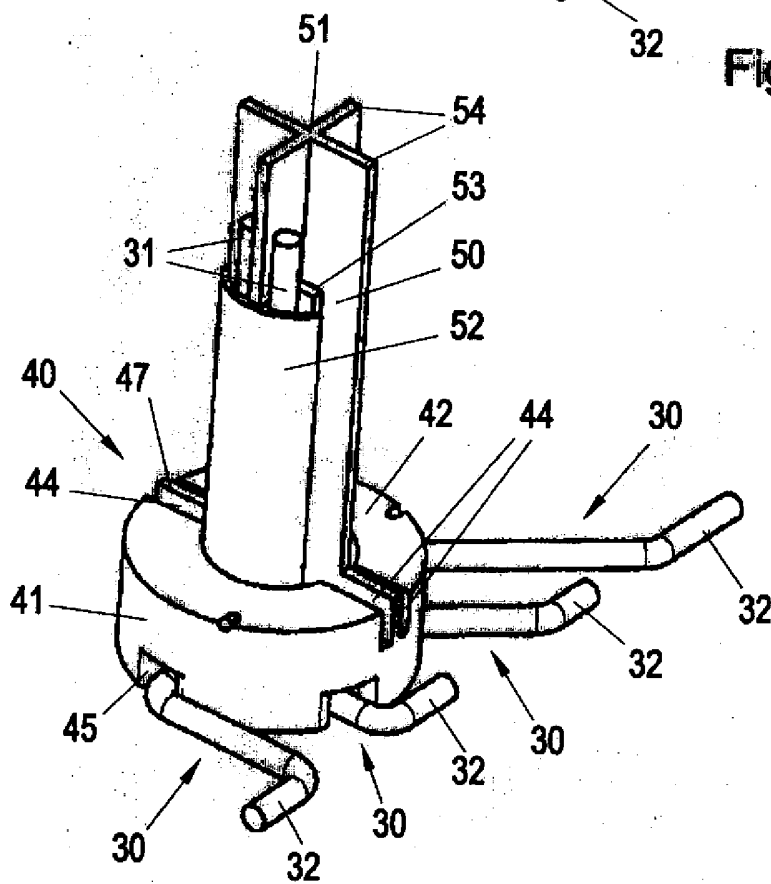


Fig. 3

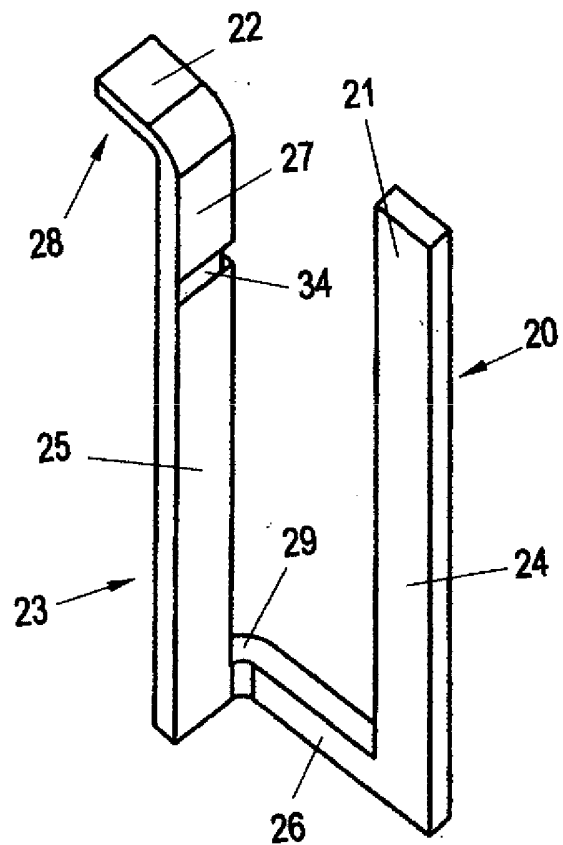
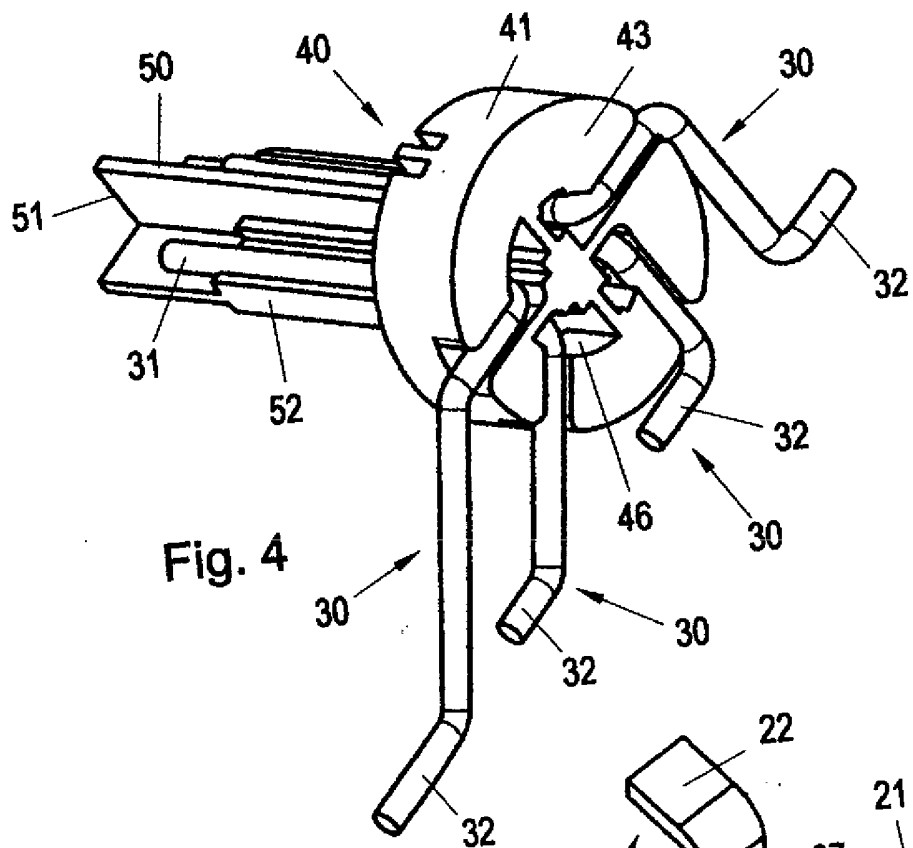


Fig. 5

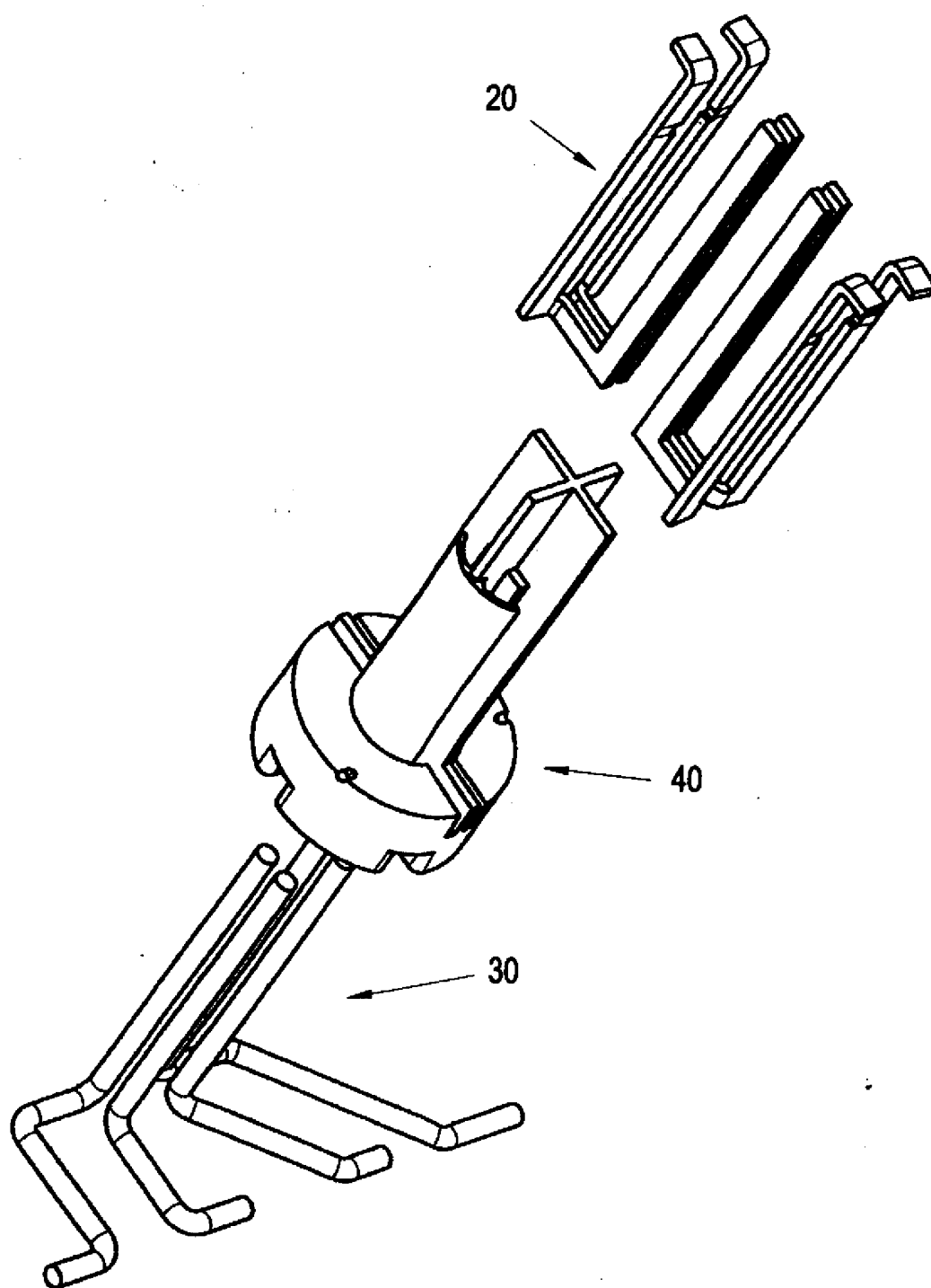


Fig. 6

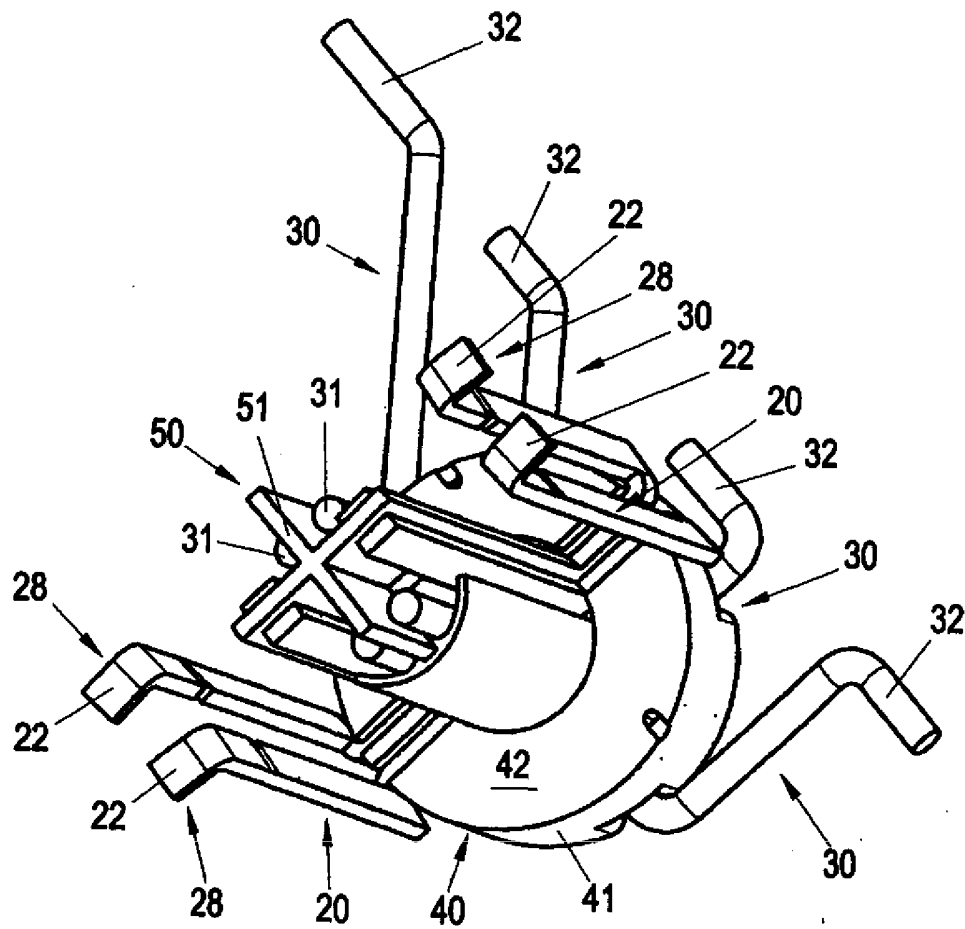


Fig. 7

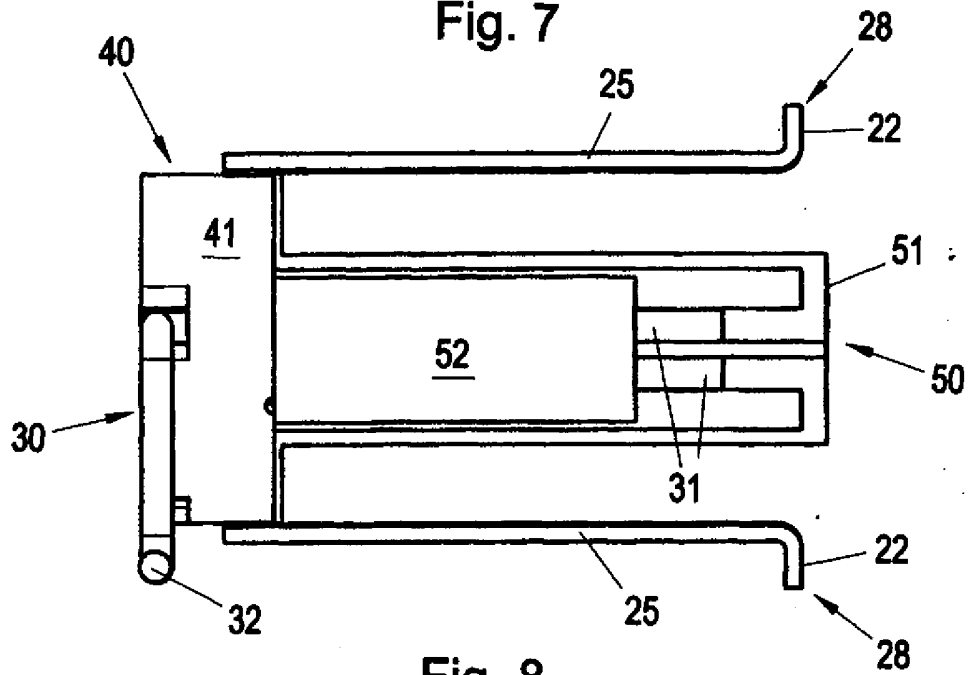


Fig. 8

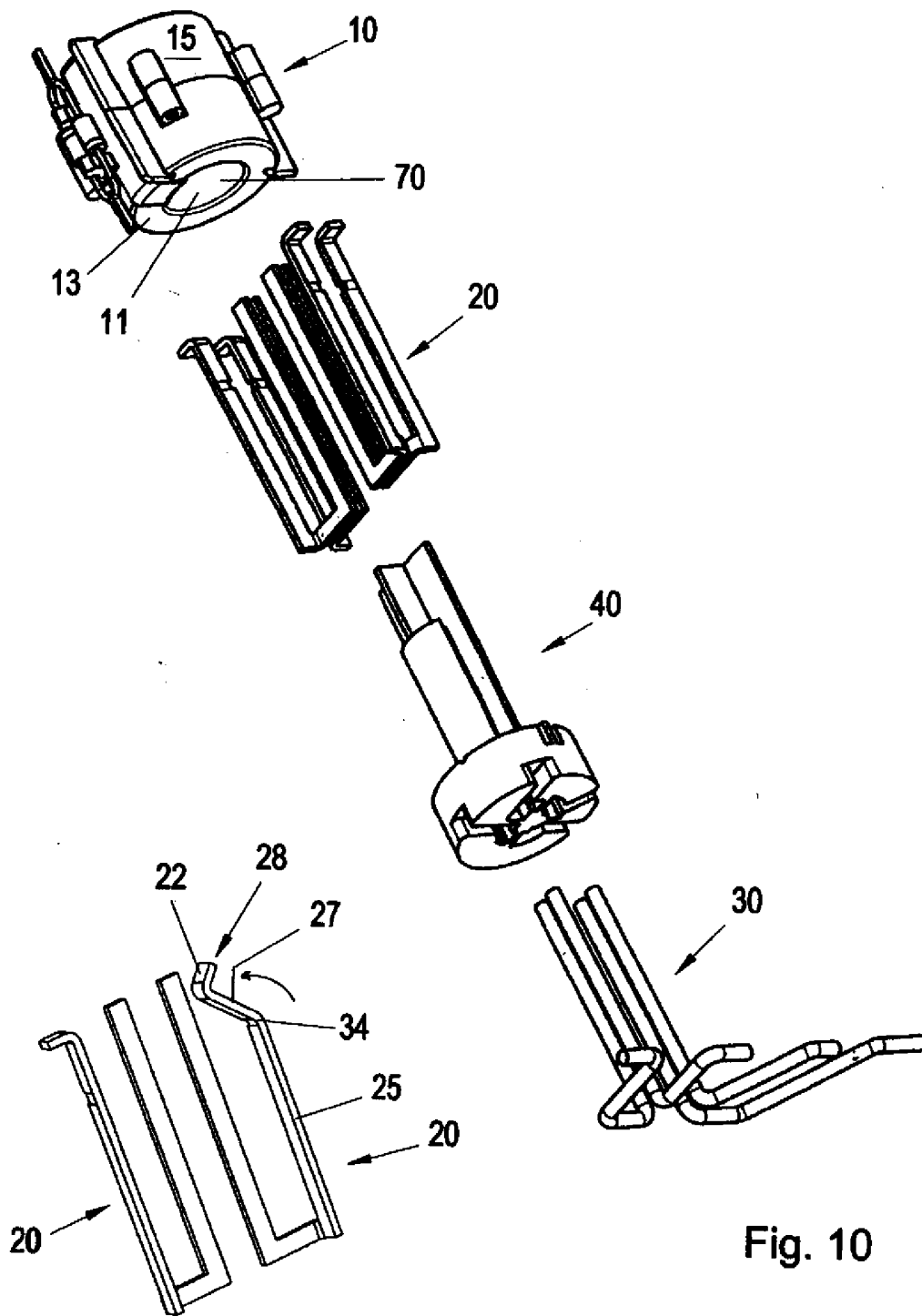
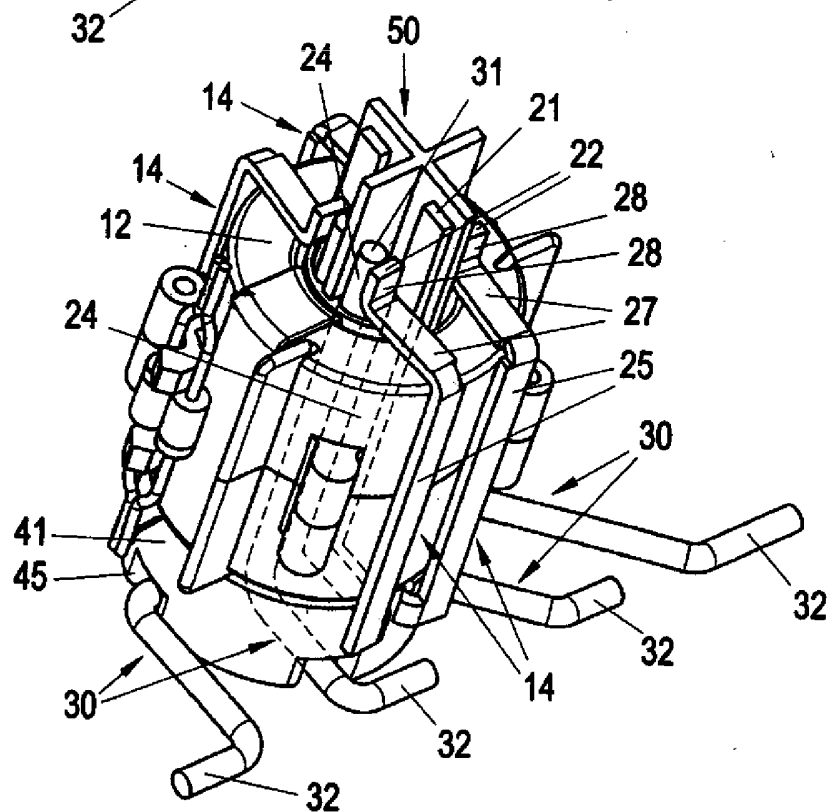
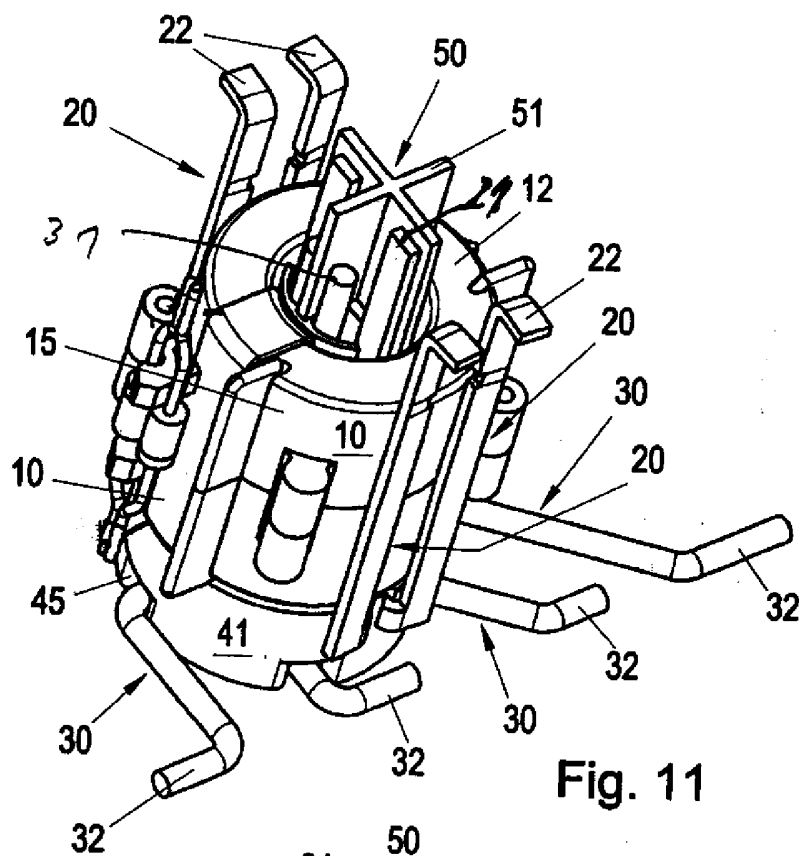


Fig. 9

Fig. 10



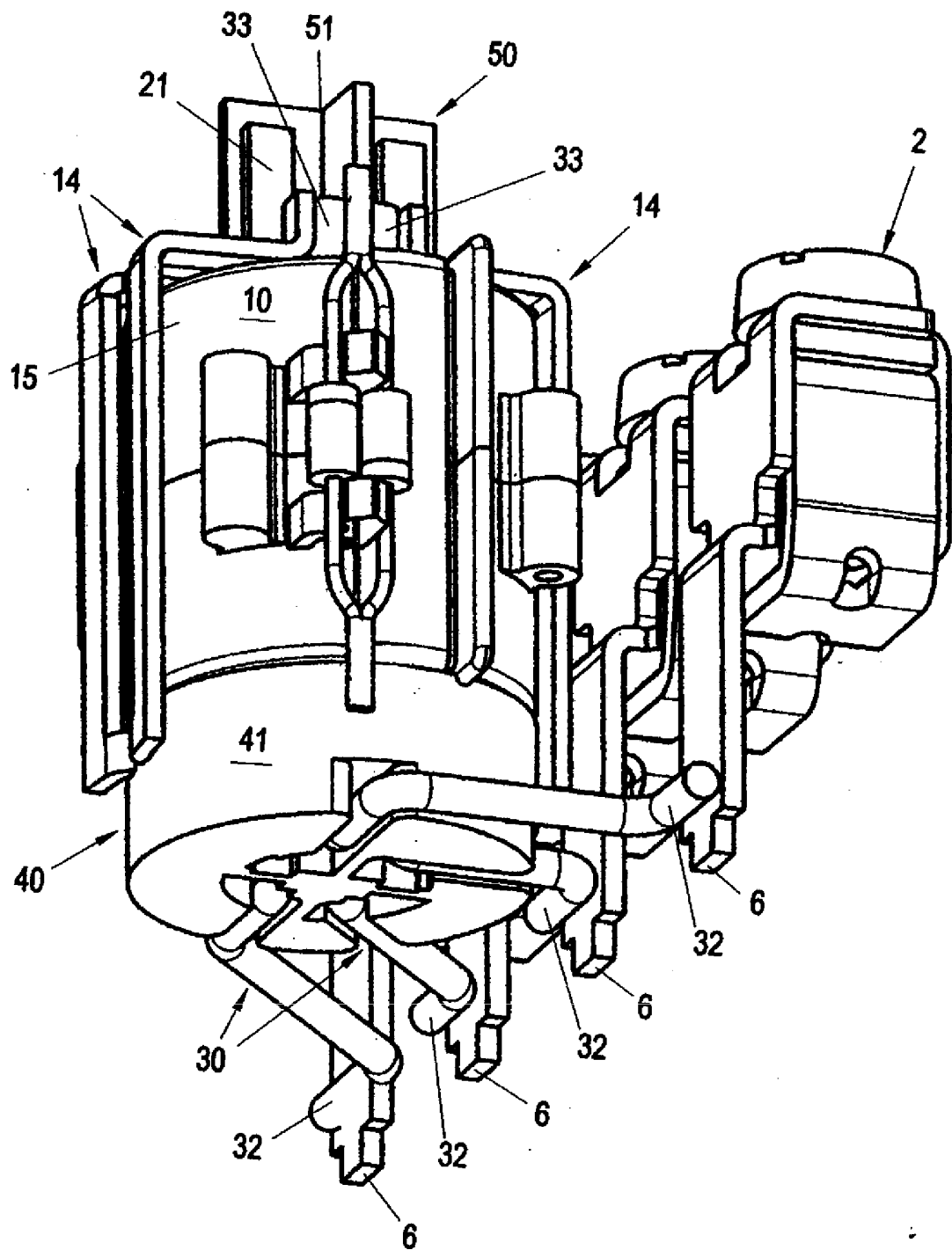


Fig. 13

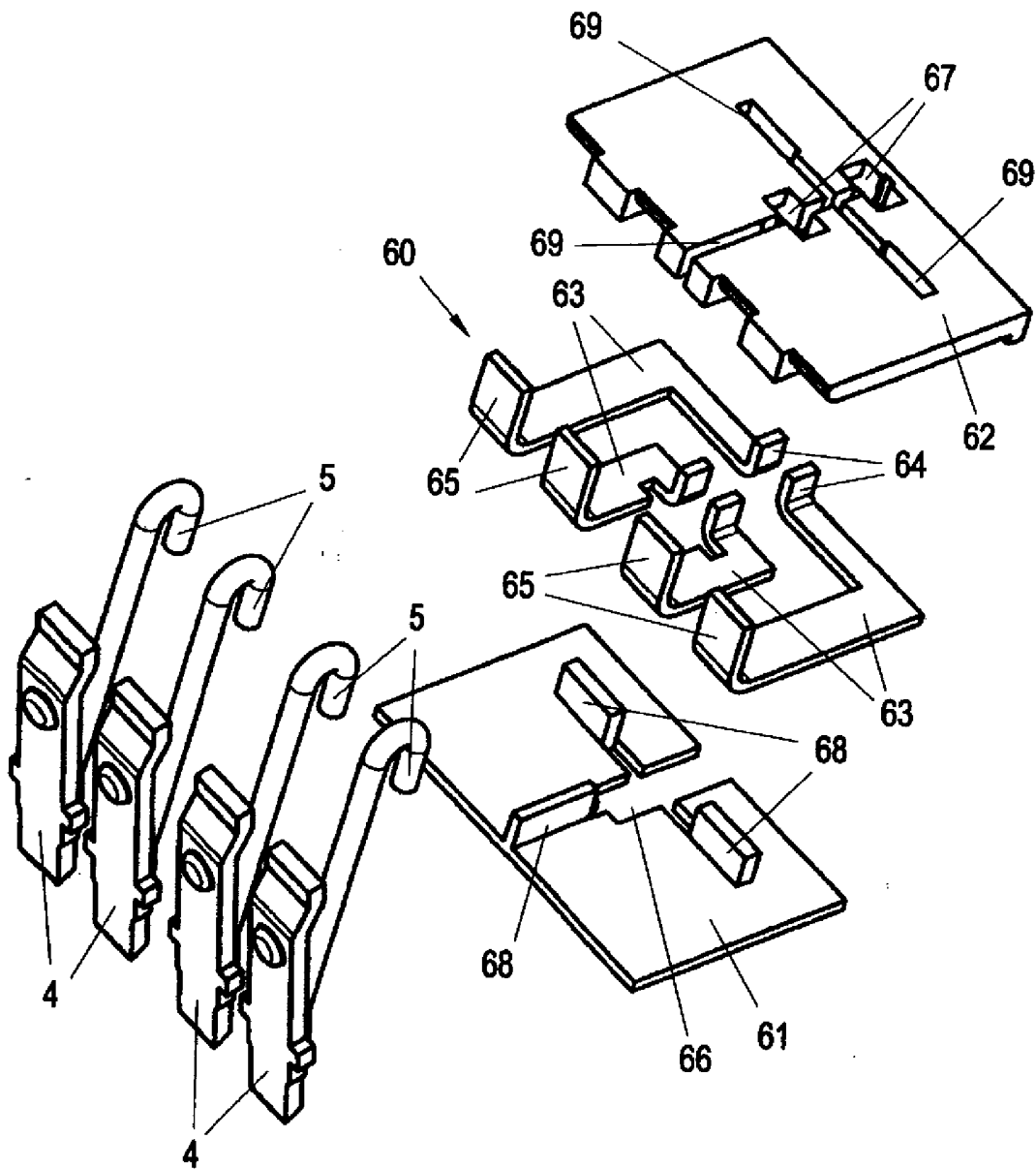


Fig. 14

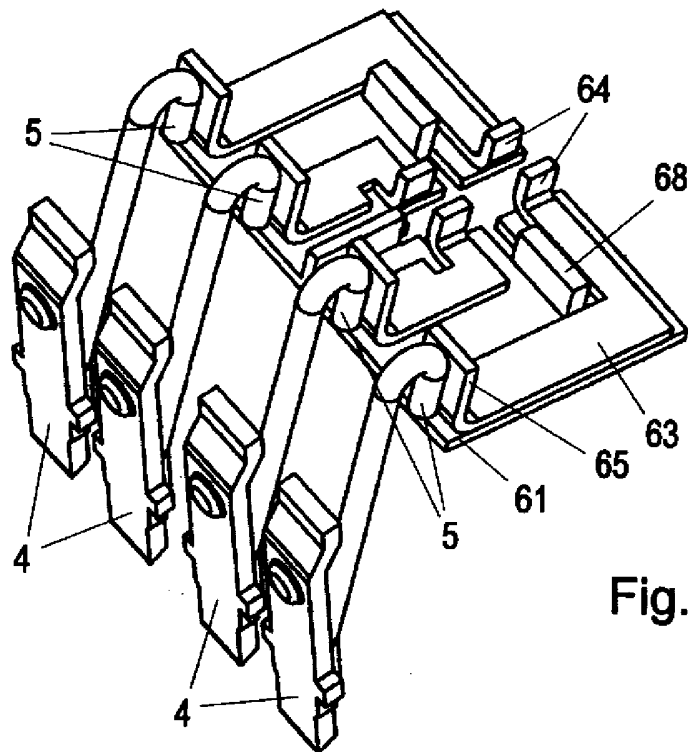


Fig. 15

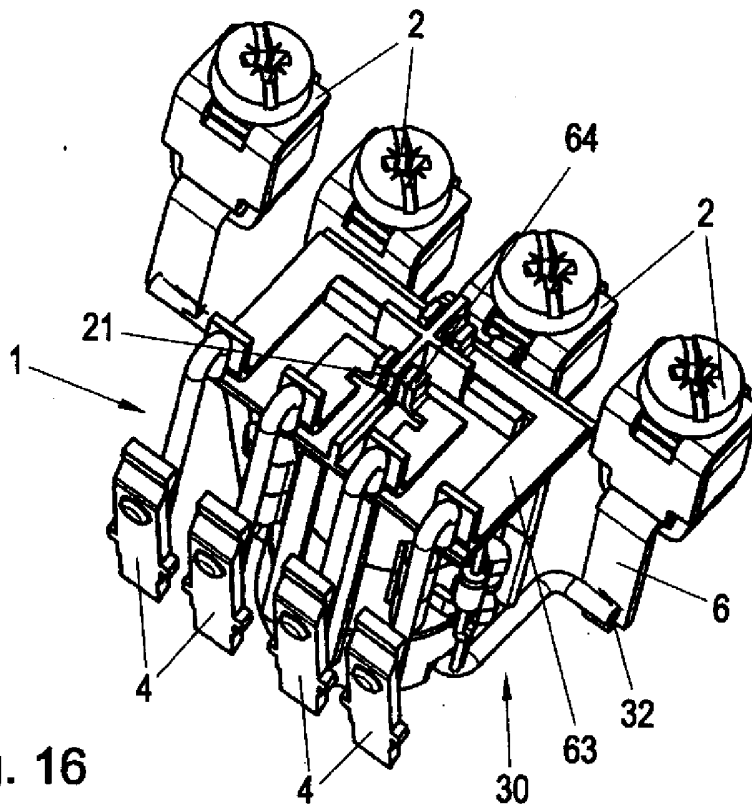


Fig. 16

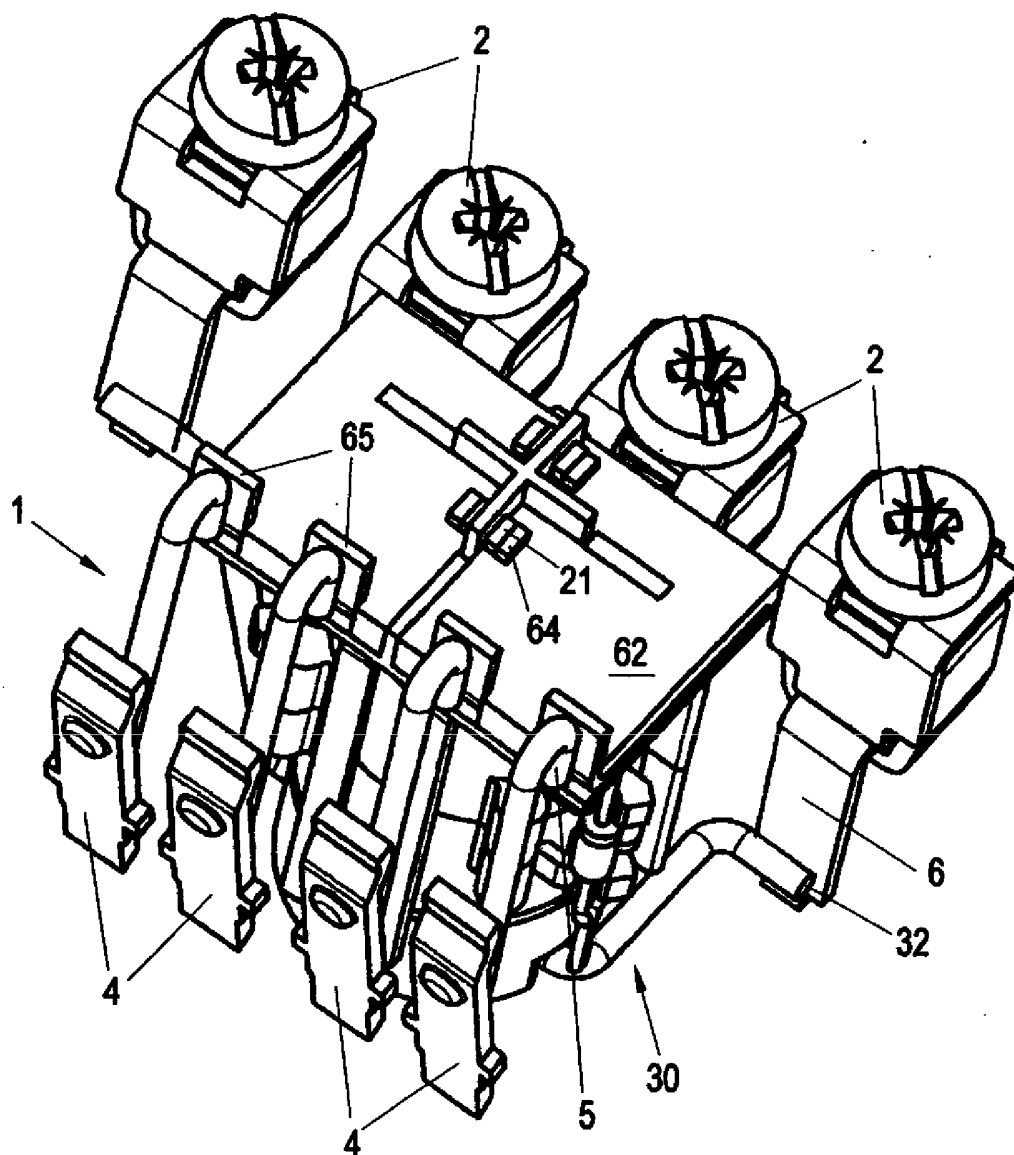


Fig. 17

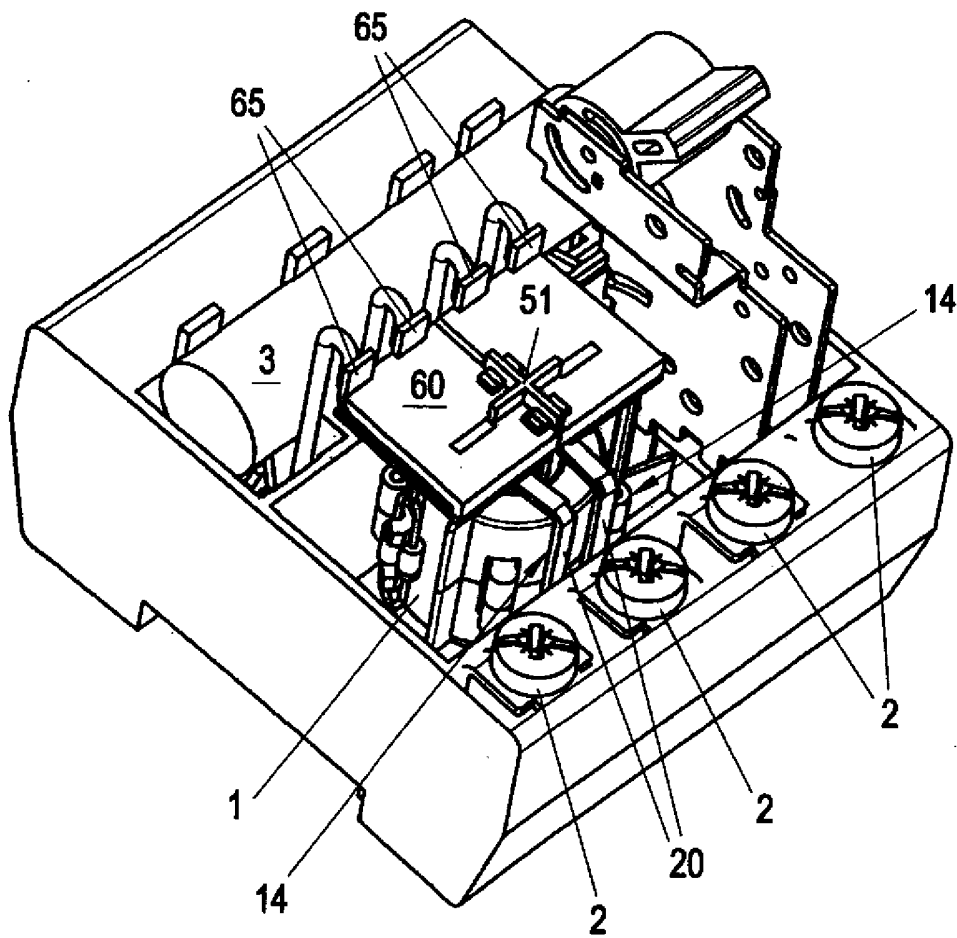


Fig. 18