



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 697 23 975 T2 2004.07.22**

(12)

Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 897 605 B1**

(51) Int Cl.7: **H02B 1/26**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **697 23 975.6**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/GB97/01293**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **97 921 948.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 97/043810**

(86) PCT-Anmeldetag: **12.05.1997**

(87) Veröffentlichungstag

der PCT-Anmeldung: **20.11.1997**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **24.02.1999**

(97) Veröffentlichungstag

der Patenterteilung beim EPA: **06.08.2003**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **22.07.2004**

(30) Unionspriorität:

9603736 10.05.1996 ZA

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LI,
LU, MC, NL, PT, SE**

(73) Patentinhaber:

**Circuit Breaker Industries Ltd., Elandsfontein,
Transvaal, ZA**

(72) Erfinder:

HILL, Baridon, Roland, Isando, ZA

(74) Vertreter:

Lichti + Partner Gbr, 76227 Karlsruhe

(54) Bezeichnung: **Modulares Schutzschaltersystem mit einer Mehrzahl von miteinander verbindbaren Modulen und Modul eines solchen Systems.**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein modulares Unterbrecher- bzw. Schutzschaltersystem mit einer Mehrzahl von miteinander verbindbaren Modulen sowie ein solches Modul.

[0002] Der Einsatz von herkömmlichen Schutzschaltern wird zunehmend durch spezielle Module ergänzt, welche auf einer herkömmlichen Befestigungsschiene eines elektrischen Verteilers befestigbar sind. So können beispielsweise Erdschlußsensoren, Energiemeßmodule und eine Vielzahl anderer funktioneller Module in miniaturisierten Schutzschaltergehäusen vorgesehen sein.

[0003] Aus der US 5 207 601 A (Andre Vasseur et al) ist es bekannt, zur mechanischen Verbindung von zwei geformten Miniaturgehäusen, welche ferner für die elektrische Verbindung von in den Gehäusen aufgenommenen Steuerschaltkreisen sorgen, eine Gleitschiene vorzusehen. Zu diesem Zweck sind am Boden des Gleitstückes, in welchem die Gleitschiene gleitet, Kontaktunterlagen angeordnet, wobei die Gleitschiene eine mit den Kontaktunterlagen zusammenwirkende Kontaktbrücke trägt.

[0004] Ein Ziel der Erfindung besteht darin, ein modulares System vorzuschlagen, welches Unterbrecher bzw. Schutzschalter und weitere Komponenten umfaßt.

[0005] Gemäß einem ersten Aspekt der Erfindung ist ein modulares Unterbrecher- bzw. Schutzschaltersystem mit zumindest ersten und zweiten Modulen vorgesehen, welche zur Anordnung nebeneinander ausgebildet sind, wobei jedes Modul ein Gehäuse, wenigstens einen elektrischen Kontakt und im wesentlichen ebene Seiten aufweist, welche beim Gebrauch an die Seiten von benachbarten Modulen angrenzen, wobei wenigstens eines der ersten und zweiten Module elektrische Anschlüsse zur Verbindung mit stromführenden und neutralen Leitern einer elektrischen Versorgung umfaßt, wobei sich wenigstens ein elektrischer Leiter zwischen den Modulen erstreckt und derart angeordnet ist, daß er einen elektrischen oder elektronischen Schaltkreis eines Moduls mit einem elektrischen oder elektronischen Schaltkreis des anderen Moduls verbindet, wobei der elektrische Leiter abnehmbar mit dem elektrischen Kontakt in einem der Module in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein elektrischer Kontakt eines jeden Moduls innerhalb des Gehäuses des Moduls angeordnet und über eine jeweilige Öffnung in einer Seite des Gehäuses zugänglich ist, wobei sich der elektrische Leiter quer von der Seite des Moduls, in welche dieser abnehmbar eingreift, und in die jeweilige Öffnung in der Seite des benachbarten Moduls erstreckt, um mit dem elektrischen Kontakt in dem Gehäuse des benachbarten Moduls in Verbindung zu stehen, wenn die Module nebeneinander angeordnet sind.

[0006] Vorzugsweise weist wenigstens eines der Module einen Unterbrecher bzw. Schutzschalter oder

ein anderes Schaltmittel auf.

[0007] Jedes Modul kann ein Gehäuse aufweisen, welches zur Anordnung auf einer Schiene oder einem anderen Befestigungsmittel neben anderen Modulen ausgebildet ist.

[0008] Der wenigstens eine elektrische Leiter umfaßt bevorzugt einen starren metallischen Leiter, welcher mit elektrischen Kontaktmitteln in jedem entsprechenden Modul abnehmbar verbunden ist.

[0009] In bevorzugter Ausführung ist vorgesehen, daß der Leiter einen mit einem Gewinde versehenen Metallstab mit einem ersten Ende umfaßt, welches in eine mit einem komplementären Gewinde versehene Kontaktaufnahme in einem ersten Modul einschraubbar ist.

[0010] Wenigstens ein zweites Modul weist vorzugsweise einen Kontakt auf, welcher mit einer Öffnung ausgebildet ist, in welche sich ein zweites Ende des mit dem Gewinde versehenen Stabes beim Gebrauch erstrecken kann, wobei der Stab durch ein Befestigungselement, welches auf das zweite Ende des Stabes geschraubt ist, mit dem Kontakt in elektrischem Kontakt gehalten ist.

[0011] Der Kontakt kann beispielsweise eine leitfähige Unterlage aufweisen, welche von einer Öffnung durchsetzt ist, wobei das Befestigungselement eine Mutter umfaßt, welche sich beim Gebrauch gegen die Unterlage stützt, um den Stab sowohl körperlich als auch elektrisch mit derselben zu verbinden.

[0012] Die Mutter ist vorzugsweise hinreichend lang, um ein erstes Ende eines weiteren Leiters aufzunehmen, welcher in die Mutter einschraubbar ist.

[0013] Das System kann eine Mehrzahl von auf oben genannte Weise nebeneinander miteinander verbindbaren, unterschiedlichen zweiten Modulen umfassen.

[0014] Das System umfaßt bevorzugt ein drittes Modul, welches zur Abdeckung der offenliegenden Seite des letzten der benachbarten zweiten Module dient.

[0015] Das System kann ferner ein Basismodul, welches einen ersten Kommunikationskreis aufweist, und wenigstens ein weiteres Modul umfassen, welches einen zweiten Kommunikationskreis aufweist, wobei der erste und der zweite Kommunikationskreis beim Betrieb über den wenigstens einen, sich zwischen den Modulen erstreckenden elektrischen Leiter miteinander kommunizieren.

[0016] Das Basismodul kann einen Unterbrecher bzw. Schutzschalter und einen Steuerschaltkreis aufweisen, welcher zum Öffnen zumindest eines Satzes von Kontakten des Schutzschalters geeignet ist.

[0017] Das wenigstens eine weitere Modul kann zum Übertragen eines Schaltsignals an das Basismodul geeignet sein, wobei der Steuerschaltkreis des Basismoduls auf das Schaltsignal reagiert, um den Schutzschalter zu betätigen.

[0018] In bevorzugter Ausführung umfaßt das System erste und zweite elektrische Leiter, welche sich zwischen den Modulen erstrecken, wobei der erste Leiter als gemeinsamer Leiter oder Referenzleiter

und der zweite Leiter als Signalleiter dient.

[0019] Gemäß einem zweiten Aspekt der Erfindung ist ein Modul zur Verwendung in einem modularen Schutzschaltersystem mit zumindest ersten und zweiten Modulen vorgesehen, welche nebeneinander angeordnet sind, wobei wenigstens eines der ersten und zweiten Module elektrische Anschlüsse zur Verbindung mit stromführenden und neutralen Leitern einer elektrischen Versorgung umfaßt, wobei das Modul ein Gehäuse mit im wesentlichen ebenen Seiten aufweist und zur Anordnung auf einer Schiene oder einem anderen Befestigungsmittel neben wenigstens einem anderen Modul ausgebildet ist, so daß die entsprechenden Seiten von benachbarten Modulen einander anliegen, wobei das Modul ferner einen elektrischen oder elektronischen Schaltkreis zur Verbindung mit einem elektrischen oder elektronischen Schaltkreis des wenigstens einen anderen Moduls und einen elektrischen Kontakt zur Aufnahme eines elektrischen Leiters aufweist, welcher das Modul beim Gebrauch mit einem benachbarten Modul verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Kontakt innerhalb des Gehäuses angeordnet ist und in einer Seite des Gehäuses in der Nähe des elektrischen Kontaktes eine Öffnung vorgesehen ist, wobei sich der elektrische Kontakt beim Gebrauch durch die Öffnung zwischen dem elektrischen Kontakt und einem entsprechenden elektrischen Kontakt innerhalb des Gehäuses des benachbarten Moduls erstreckt.

[0020] Nachstehend sind einige Ausführungsformen der Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen beispielhaft erläutert. Dabei zeigen:

[0021] **Fig. 1** eine Explosionsdarstellung einer Mehrzahl von unterschiedlichen erfindungsgemäßen Modulen;

[0022] **Fig. 2** eine Explosionsdarstellung eines Teils eines der Module gemäß **Fig. 1** zur Veranschaulichung, wie die erfindungsgemäßen elektrischen Leiter hiermit verbunden sind;

[0023] **Fig. 3** eine Darstellung des Moduls gemäß **Fig. 2** zur Veranschaulichung einer alternativen Verbindungsweise der Leiter mit dem Modul;

[0024] **Fig. 4** eine Vorderansicht eines erfindungsgemäßen Unterbrecher- bzw. Schutzschaltermoduls mit abgenommener Abdeckung;

[0025] **Fig. 5** eine teilweise geschnitten dargestellte Seitenansicht des Moduls gemäß **Fig. 4**; und

[0026] **Fig. 6** einen vereinfachten Blockschaltplan eines erfindungsgemäßen modularen Systems.

[0027] In **Fig. 1** sind drei verschiedene Module als Teil eines erfindungsgemäßen modularen Unterbrecher- bzw. Schutzschaltersystems neben einer Minirail™-Befestigungsschiene **10** dargestellt.

[0028] Das erste Modul **12** ist als Basis- oder "Start"-Modul ausgebildet und weist ein geformtes Kunststoffgehäuse auf, welches einen Erd-schluß-Schutzschalter mit einem Betätigungsgriff **14** und einem Testschalter **16** umfaßt, welche an seiner

Vorderseite angeordnet sind. Das Gehäuse des Moduls **12** ist mit einer vorderen Hälfte **18** und einer hinteren Hälfte **20** ausgebildet, welche aus einem Kunststoffmaterial mit geeigneten mechanischen und dielektrischen Eigenschaften geformt sind. Der rückwärtige Abschnitt **20** des Gehäuses ist mit eingeformten Strukturen **22** versehen, welche mit an der Befestigungsschiene **10** angeordneten Clips **24** auf bekannte Weise verrasten.

[0029] An das erste Modul **12** angrenzend ist ein zweites "Zwischen"-Modul **26** angeordnet, welches – von der Seite betrachtet – dieselbe Kontur wie das Modul **12**, aber nur ein Drittel seiner Breite aufweist und welches an einem einzigen Clip **24** der Schiene **10** gehalten ist, während das dreimal so breite Gehäuse des Moduls **12** von einem Paar Clips **24** gehalten ist. Das zweite Modul **26** weist im Gegensatz zu dem Modul **12**, welches ein Gehäuse mit einer vorderen und hinteren Hälfte **18, 20** aufweist, ein Gehäuse mit einer linken Hälfte **28** und einer rechten Hälfte **30** auf.

[0030] Beide Module **12, 26** sind an ihren oberen und unteren Seiten jeweils mit elektrischen Anschlüssen **12, 36** ausgestattet. So sind beispielsweise im Falle des Schutzschaltermoduls **12** dessen Betriebsanschlüsse **56** an der unteren Seite des Gehäuses angeordnet, während seine Leitungsanschlüsse **32** an der oberen Seite vorgesehen sind.

[0031] Beide Module **12, 26** haben jeweils im wesentlichen ebene Seitenflächen **34, 36**, um den Modulen eine Anordnung nebeneinander an der Befestigungsschiene **10** mit ihren benachbarten Seiten aneinander angrenzend zu ermöglichen.

[0032] Anstelle einer Minirail™-Befestigungsschiene kann auch eine DIN-Befestigungsschiene oder ein anderes Befestigungsmittel eingesetzt werden, um die Module an ihren Gehäusen festzulegen.

[0033] Innerhalb des Körpers des Moduls **12** sind ein Paar Kontaktanschlüsse angeordnet, welche mit einem Gewinde versehene Aufnahmen **58, 60** umfassen, die mit einem Steuerschaltkreis **62** des Moduls **12** verbunden sind. Die jeweiligen Aufnahmen **58, 60** sind benachbart zu einem Paar Öffnungen **38** in der Seitenfläche **34** des Gehäuses des Moduls **12** angeordnet, so daß mit einem Gewinde versehene leitende Stäbe **40** unter Kontakt mit den Aufnahmen **58, 60** in die Öffnungen **38** einschraubbar sind.

[0034] Die Enden der leitenden Stäbe **40** sind mit diametralen Schlitzern **42** ausgebildet, um die Stäbe **40** mit Hilfe eines Schraubenziehers in die Aufnahmen **58, 60** einschrauben zu können. Ist dies geschehen, so erstrecken sich die Stäbe **40** quer von der Seite des Moduls **12** unter sicherem körperlichen und elektrischen Kontakt mit den Kontaktaufnahmen **58, 60** in dem Gehäuse.

[0035] Der Steuerschaltkreis **62** ist auf einer Leiterplatte **64** vorgesehen und enthält einen Input-/Output-Schaltkreis, welcher zum Empfangen von Signalen von anderen Modulen **26** und zum Übertragen von Signalen an dieselben in der Lage ist, sowie ei-

nen Schaltkreis, welcher den Betrieb eines Shunt-Steuerrelais' **74** steuert, welches zum Bewirken eines Schaltvorgangs des Schutzschaltermechanismus' **66** des Moduls **12** beim Empfang eines entsprechenden Steuersignals von einem Modul **26** vorgesehen ist.

[0036] Der Anschluß bzw. die Aufnahme **58** ist elektrisch mit dem neutralen Leitungsanschluß **32** des Moduls **12** verbunden, so daß der mit diesem Anschluß verbundene Leiter **40** dem Nullleiter des elektrischen Versorgungsnetzes zugeordnet ist, während der mit dem Anschluß bzw. der Aufnahme **60** verbundene Leiter **40** zur Datenleitung dient. Bei anderen Anwendungen können die Anschlüsse bzw. die Aufnahmen je nach Anwendung des Systems auch von der Stromversorgung isoliert sein.

[0037] Die Länge der Stäbe **40** ist derart gewählt, daß sich die in die Anschlüsse bzw. Aufnahmen des Moduls **12** geschraubten Stäbe **40** in die in dem Gehäuse des Moduls **26** ausgebildeten Durchgangsöffnungen **44** erstrecken, wenn das Modul **26** dem Modul **12** anliegt. Wie insbesondere aus **Fig. 2** ersichtlich, nimmt das Modul **26** eine Leiterplatte **46** auf, welche mit einem Paar plattierten Kontaktunterlagen **48** mit Durchgangsöffnungen ausgebildet ist. Die Kontaktunterlagen **48** weisen zentrale Öffnungen **50** auf, welche sich durch die Leiterplatte hindurch erstrecken und mit den Öffnungen **44** fluchten, so daß sich die Stäbe **40** mit einer vorbestimmten Länge, typischerweise 2 oder 3 mm, durch die Öffnungen erstrecken.

[0038] Ferner sind ein Paar Muttern **52** vorgesehen, welche von einem Abschnitt eines innenseitig mit einem Gewinde versehenen Metallrohres gebildet und an einem ihrer Enden mit diametralen Schlitzen **54** ausgestattet sind, um sie auf die Enden der Stäbe **40** satt anliegend aufzuschrauben, so daß sie gegen die Kontaktunterlagen **48** anliegen und auf diese Weise die Leiterstäbe **40** in sicherem körperlichen und elektrischen Kontakt mit den Unterlagen **48** halten. Die axiale Länge der Muttern **52** ist derart gewählt, daß – wenn sie in ihrer Position an den Enden der Stäbe **40** festgelegt worden sind – etwa die halbe Länge der Mutter an ihrem geschlitzten Ende frei bleibt, um zu gewährleisten, daß ein weiterer Satz geschlitzter Leiterstäbe **40** in das offene Ende einschraubbar ist.

[0039] Auf diese Weise ist eine gewünschte Anzahl von Zwischenmodulen **26** elektrisch miteinander verbindbar, welche auf wirksame Weise eine oder mehrere elektrische Hauptleitungen bilden, die sich über die Länge der Installation erstrecken und die Übertragung von Daten oder anderen elektrischen Signalen zwischen den Modulen gewährleisten. So kann z. B. ein als Kilowattstundenzähler ausgebildetes Modul **26** ein Steuersignal an den Steuerschaltkreis **62** des Schutzschaltermoduls **12** übertragen, welches bewirkt, daß das letztgenannte Modul seine Kontakte öffnet, sobald ein Absolutwert oder eine Rate an elektrischem Energieverbrauch einen vorherbestimmten Wert überschreitet.

[0040] Der Steuerschaltkreis **62** des Moduls **12** kann ein Melde- oder Bestätigungssignal über den Datenleiter an das jeweilige Modul **26** zurücksenden, so daß letzteres Modul registriert, daß sein Signal beantwortet worden ist.

[0041] Das System umfaßt ein drittes Modul **76**, welches als "End-" oder "Abdeck"-Modul dient und welches im wesentlichen aus einer geformten Platte besteht, die auf die offenliegende Seite des letzten Zwischenmoduls **26** paßt, um den Zugang zu den in der Seite desselben angeordneten elektrischen Kontakten zu verhindern. Dies ist sowohl aus ästhetischen Gründen als auch aus Gründen der Sicherheit und zur Verhinderung von Manipulationen zweckmäßig.

[0042] In dem Modul **76** sind an dessen oberen und unteren Rändern Öffnungen **68** ausgebildet, welche mit den entsprechenden Öffnungen **70** in dem Modul **26** fluchten, um die Durchführung eines mit einem Siegel gesicherten Sicherheitsbandes oder -drahtes zu ermöglichen, nachdem das System installiert worden ist. Auf diese Weise werden Manipulationen an der Installation angezeigt.

[0043] In manchen Fällen kann es wünschenswert sein, daß nur ein sich quer erstreckender elektrischer Leiter oder nur eine Hauptleitung in dem modularen System erforderlich ist, wobei selbstverständlich auch zwei oder mehrere solcher Hauptleitungen vorgesehen sein können. Die beschriebene Anordnung der Leiterkomponenten ermöglicht den verschiedenen Modulen auf mechanisch sichere und zuverlässige Weise eine verhältnismäßig schnelle und einfache Verbindung, ohne daß stromführende elektrische Leiter offenliegen, sofern dies nicht erforderlich ist.

[0044] Obwohl die meisten erfindungsgemäßen Installationen in der Regel ein Basismodul **12** mit einem Schutzschalter umfassen dürften, ist es selbstverständlich auch möglich, daß in einigen Installationen ein solcher Schutzschalter nicht erforderlich ist und nur die Zwischenmodule **26** zum Einsatz kommen. In diesem Fall ist es erforderlich, einen Verankerungspunkt für den Leiterstab **40** des ersten der Module **26** vorzusehen. Wie der **Fig. 3** zu entnehmen ist, wird dies dadurch erreicht, indem verhältnismäßig kurze Schrauben **72** zum Festlegen der Muttern **52** in ihrer Position gegen die Kontaktunterlagen des ersten Moduls **26** eingesetzt werden, wobei zusätzliche Leiterstäbe sodann auf die oben geschilderte Weise in die Muttern **52** einschraubbar sind.

[0045] Alternativ kann eine Ausführungsform eines Basismoduls **12** vorgesehen sein, welches nicht mit einem Schutzschalter ausgestattet ist. So kann das Basismodul beispielsweise ein Modem oder andere Kommunikationsmittel umfassen, während ein zugehöriges Zwischenmodul einen Kilowattstundenzähler aufweisen kann. Eine solche Kombination kann in einem Fernelektrizitätssystem zum Einsatz kommen.

[0046] **Fig. 6** zeigt in Form eines stark vereinfachten, schematischen Blockdiagramms ein Ausführungs-

rungsbeispiel eines erfindungsgemäßen modularen Schutzschaltersystems. Das System umfaßt ein erstes Modul **80**, welches dem oben erläuterten Basismodul **12** entspricht, und eine Mehrzahl an Zwischenmodulen **82, 84, 86, 88**. Die Module **82–86** sind als Kilowattstundenzähler, Sperrmodul und Rundsteuerempfänger ausgebildet, während das Modul **88** mit "etc." bezeichnet ist, womit zum Ausdruck gebracht werden soll, daß es sich hierbei um ein beliebiges weiteres Modul handeln kann. Das Modul **80** ist eine Erdschluß-Schutzschalter-Einheit (ESSS) und weist stromführende (SF) und neutrale (N) Input- und Output-Anschlüsse auf, wobei die jeweiligen stromführenden und neutralen Leiter einen Toroidkern **90** eines Erdschluß-Sensorkreises **92** sowie ein Paar von dem Schaltkreis **92** gesteuerte Kontakte **94** durchsetzen.

[0047] Die elektrischen Verbindungen zwischen den jeweiligen Modulen sind jeweils mit "gemeinsam" bzw. "ELMS" ("Einzelleitungs-Meldesystem") bezeichnet. Die zwischen den Modulen verlaufende Leitung "gemeinsam" ist mit dem neutralen Leiter in dem Modul **80** verbunden und sorgt für einen Bezugspunkt in dem Kommunikationssystem zwischen den Modulen, während die Leitung "ELMS" eine Daten- oder Signalleitung ist, über welche Daten zwischen den Modulen übertragen werden.

[0048] Das Modul **80** weist einen Kommunikationskreis **96** auf, während die Module **82, 84, 86, 88** mit im wesentlichen identische Kommunikationskreise **98** ausgestattet sind, wobei den Kommunikationskreisen **96, 98** jeweils ein Identitäts- oder Adresscode zugewiesen ist, so daß das Modul **80** identifizieren kann, welches der Module **82, 84, 86, 88** mit ihm kommuniziert und umgekehrt.

[0049] Das Zählmodul **82** kann in Form eines herkömmlichen Kilowattstundenzählers oder eines komplizierteren Vorabzahlungs-Zählermoduls ausgebildet sein. Im erstgenannten Fall kann das Zählermodul **82** ein Schaltsignal an das Modul **80** senden, wenn der maximale Arbeitsstrom einen vorherbestimmten maximalen Grenzwert überschreitet oder beispielsweise Überspannungen oder Spannungsabfälle registriert worden sind. Alternativ kann das Vorabzahlungs-Zählermodul im letztgenannten Fall ein Schaltsignal als Reaktion sowohl auf eine Überspannungssituation als auch bei Erreichen eines in dem verwendeten Zähler gespeicherten vorherbestimmten Kreditlimits senden. In jedem Fall wird das Schaltsignal von dem Modul **82** über den ELMS-Leiter an das Modul **80** übermittelt und von dem Kommunikationskreis **96** ausgewertet, welcher seinerseits einen Output an den Steuerschaltkreis **92** bewirkt, um die Kontakte **94** in ihre Öffnungsstellung zu versetzen. Bei der ersten Ausführung des Systems wies das Schaltsignal einen Strom von 10 mA und eine Dauer von 30 ms auf. Der Einsatz von Stromsignalen über den ELMS-Leiter ist bevorzugt, weil diese relativ unempfindlich gegenüber Rauschen und Interferenzen sind.

[0050] Selbstverständlich kann das verwendete Kommunikationsschema – wie oben erläutert – verhältnismäßig einfach oder, je nach den Erfordernissen der eingesetzten Module, auch komplexer sein. Bei manchen Anwendungen mag ein einfacheres Schema, welches ohne den Einsatz eines Adresscodes auskommt, ausreichen. Jedenfalls ist es günstig, daß das beschriebene System eine Kommunikation zwischen komplizierteren elektronischen Modulen eines Unterbrecher- bzw. Schutzschaltersystems unter Einsatz einer verhältnismäßig geringen Anzahl an robusten elektrischen Leitern gewährleistet.

Patentansprüche

1. Modulares Unterbrecher- bzw. Schutzschaltersystem mit zumindest ersten und zweiten Modulen (**12, 26**), welche zur Anordnung nebeneinander ausgebildet sind, wobei jedes Modul ein Gehäuse, wenigstens einen elektrischen Kontakt (**58, 60**) und im wesentlichen ebene Seiten (**34, 36**) aufweist, welche beim Gebrauch an die Seiten von benachbarten Modulen angrenzen, wobei wenigstens eines der ersten und zweiten Module elektrische Anschlüsse (**32, 56**) zur Verbindung mit stromführenden und neutralen Leitern einer elektrischen Versorgung umfaßt, wobei sich wenigstens ein elektrischer Leiter (**40**) zwischen den Modulen erstreckt und derart angeordnet ist, daß er einen elektrischen oder elektronischen Schaltkreis (**62**) eines Moduls mit einem elektrischen oder elektronischen Schaltkreis des anderen Moduls verbindet, wobei der elektrische Leiter (**40**) abnehmbar mit dem elektrischen Kontakt in einem der Module in Verbindung steht, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest ein elektrischer Kontakt eines jeden Moduls innerhalb des Gehäuses des Moduls angeordnet und über eine jeweilige Öffnung (**38**) in einer Seite des Gehäuses zugänglich ist, wobei sich der elektrische Leiter quer von der Seite des Moduls, in welche dieser abnehmbar eingreift, und in die jeweilige Öffnung in der Seite des benachbarten Moduls erstreckt, um mit dem elektrischen Kontakt in dem Gehäuse des benachbarten Moduls in Verbindung zu stehen, wenn die Module nebeneinander angeordnet sind.

2. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 1, wobei wenigstens eines der Module (**12, 26**) einen Unterbrecher bzw. Schutzschalter (**66**) oder ein anderes Schaltmittel aufweist.

3. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 1 oder 2, wobei jedes Modul (**12, 26**) ein Gehäuse aufweist, welches zur Anordnung auf einer Schiene (**10**) oder einem anderen Befestigungsmittel neben anderen Modulen ausgebildet ist.

4. Modulares Schutzschaltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei wenigstens ein elektrischer Leiter (**40**) einen starren metallischen Leiter umfaßt, welcher mit dem elektrischen Kontakt (**58**,

60) in jedem entsprechenden Modul (**12**, **26**) abnehmbar verbunden ist.

5. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 4, wobei der Leiter (**40**) einen mit einem Gewinde versehenen Metallstab mit einem ersten Ende umfaßt, welches in eine mit einem komplementären Gewinde versehene Kontaktaufnahme (**58**, **60**) in einem ersten Modul (**12**) einschraubbar ist.

6. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 5, wobei wenigstens ein zweites Modul (**26**) einen Kontakt aufweist, welcher mit einer Öffnung (**44**) ausgebildet ist, in welche sich ein zweites Ende des mit dem Gewinde versehenen Stabes (**40**) beim Gebrauch erstrecken kann, wobei der Stab (**40**) durch ein Befestigungselement (**52**), welches auf das zweite Ende des Stabes (**40**) geschraubt ist, mit dem Kontakt in elektrischem Kontakt gehalten ist.

7. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 6, wobei der Kontakt eine leitfähige Unterlage (**48**) aufweist, welche von einer Öffnung (**50**) durchsetzt ist, wobei das Befestigungselement (**52**) eine Mutter umfaßt, welche sich beim Gebrauch gegen die Unterlage (**48**) stützt, um den Stab (**40**) sowohl körperlich als auch elektrisch mit derselben zu verbinden.

8. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 7, wobei die Mutter (**52**) hinreichend lang ist, um ein erstes Ende eines weiteren Leiters (**40**) aufzunehmen, welcher in die Mutter einschraubbar ist.

9. Modulares Schutzschaltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 8, welches eine Mehrzahl von nebeneinander miteinander verbindbaren, unterschiedlichen zweiten Modulen (**26**) umfaßt.

10. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 9, welches ein drittes Modul (**76**) umfaßt, das zur Abdeckung der offenliegenden Seite des letzten der benachbarten zweiten Module (**26**) dient.

11. Modulares Schutzschaltersystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei zumindest das erste und das zweite Modul (**12**, **26**) von einem Basismodul gebildet sind, welches einen Unterbrecher (**66**) bzw. Schutzschalter, einen Steuerschaltkreis (**62**) und einen ersten Kommunikationskreis aufweist, und wobei ein weiteres Modul einen zweiten Kommunikationskreis aufweist, wobei der erste und der zweite Kommunikationskreis beim Betrieb über den wenigstens einen, sich zwischen den Modulen erstreckenden elektrischen Leiter (**40**) miteinander kommunizieren.

12. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 11, wobei das Basismodul (**12**) einen Unterbrecher bzw. Schutzschalter (**66**) und einen Steuerschaltkreis (**62**) aufweist, welcher zum Öffnen zumin-

dest eines Satzes von Kontakten des Schutzschalters geeignet ist.

13. Modulares Schutzschaltersystem nach Anspruch 12, wobei das wenigstens eine weitere Modul zum Übertragen eines Schaltsignals an das Basismodul (**12**) geeignet ist, wobei der Steuerschaltkreis (**62**) des Basismoduls auf das Schaltsignal reagiert, um den Schutzschalter (**66**) zu betätigen.

14. Modulares Schutzschaltersystem nach einem der Ansprüche 11 bis 13 mit zwei elektrischen Leitern (**40**), welche sich zwischen den Modulen (**12**, **26**) erstrecken, wobei der erste Leiter als gemeinsamer Leiter oder Referenzleiter und der zweite Leiter als Signalleiter dient.

15. Modul zur Verwendung in einem modularen Schutzschaltersystem mit zumindest ersten und zweiten Modulen (**12**, **26**), welche nebeneinander angeordnet sind, wobei wenigstens eines der ersten und zweiten Module elektrische Anschlüsse (**32**, **56**) zur Verbindung mit stromführenden und neutralen Leitern einer elektrischen Versorgung umfaßt, wobei das Modul ein Gehäuse mit im wesentlichen ebenen Seiten (34, 36) aufweist und zur Anordnung auf einer Schiene (**10**) oder einem anderen Befestigungsmittel neben wenigstens einem anderen Modul ausgebildet ist, so daß die entsprechenden Seiten von benachbarten Modulen einander anliegen, wobei das Modul ferner einen elektrischen oder elektronischen Schaltkreis (**62**) zur Verbindung mit einem elektrischen oder elektronischen Schaltkreis des wenigstens einen anderen Moduls und einen elektrischen Kontakt (**58**, **60**) zur Aufnahme eines elektrischen Leiters (**40**) aufweist, welcher das Modul beim Gebrauch mit einem benachbarten Modul verbindet, dadurch gekennzeichnet, daß der elektrische Kontakt innerhalb des Gehäuses angeordnet ist und in einer Seite des Gehäuses in der Nähe des elektrischen Kontaktes eine Öffnung (**50**) vorgesehen ist, wobei sich der elektrische Kontakt beim Gebrauch durch die Öffnung zwischen dem elektrischen Kontakt und einem entsprechenden elektrischen Kontakt innerhalb des Gehäuses des benachbarten Moduls erstreckt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

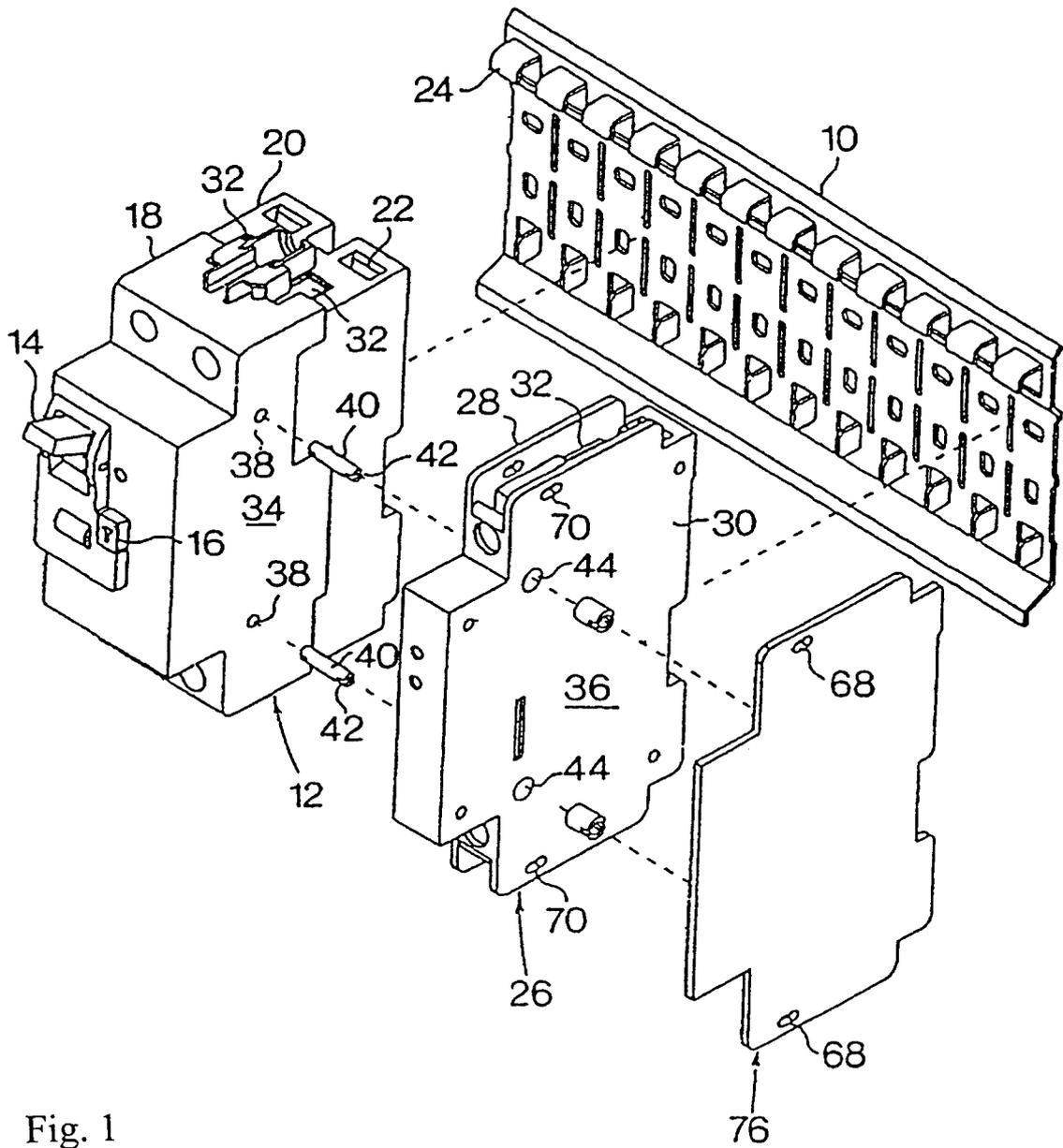


Fig. 1

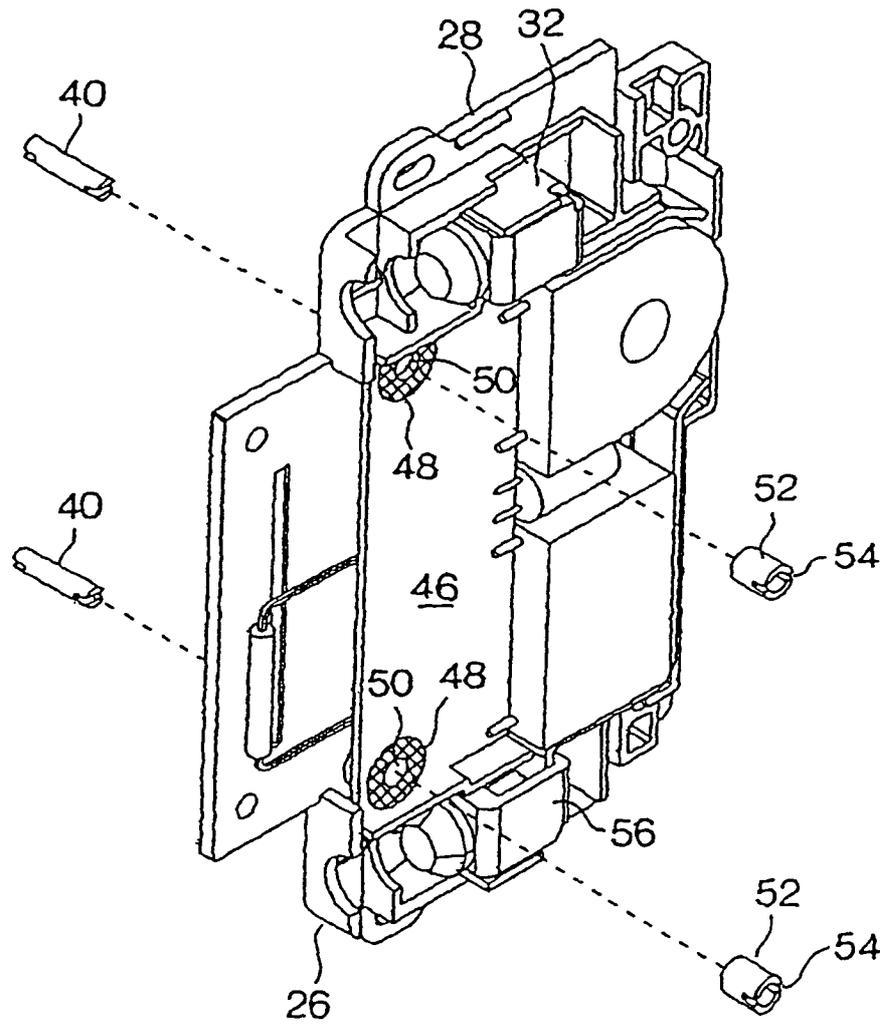


Fig. 2

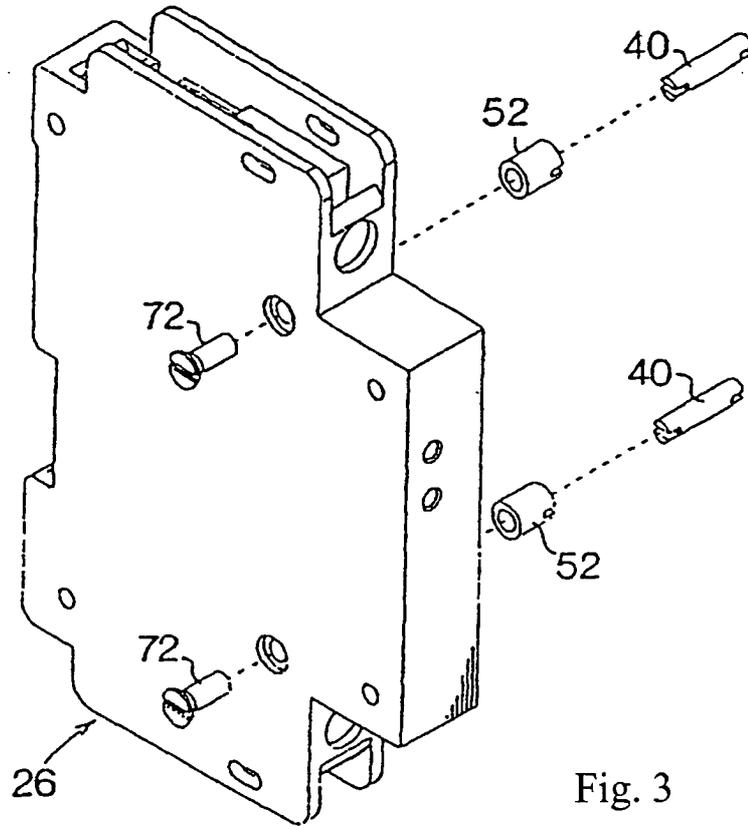


Fig. 3

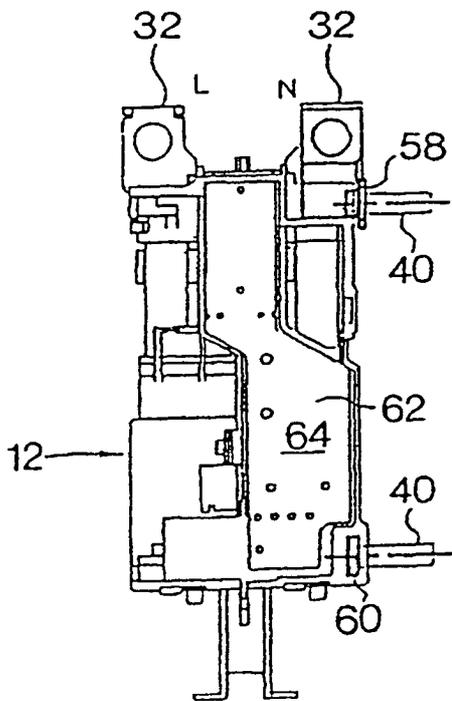


Fig. 4

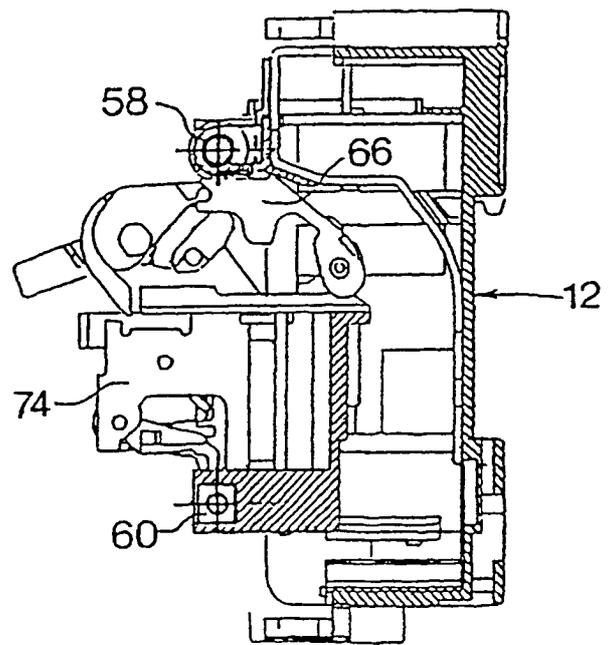


Fig. 5

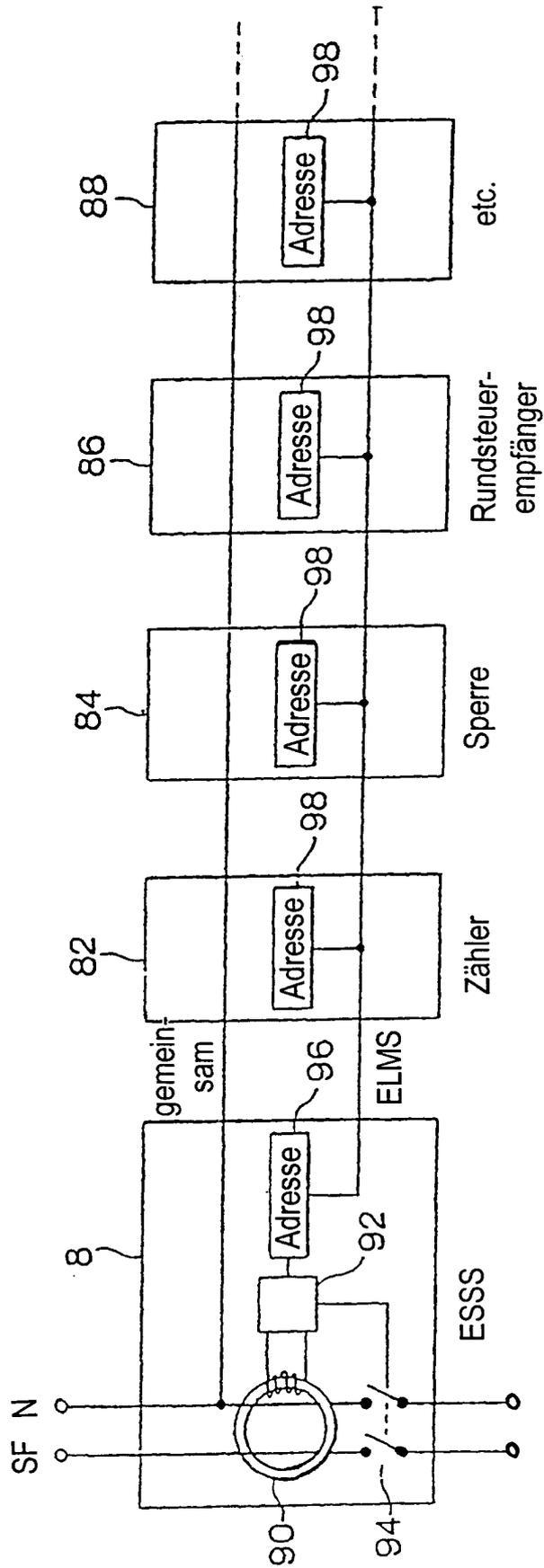


Fig. 6