

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. April 2012 (12.04.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/045103 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 31/02 (2006.01) **H02H 3/32** (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/AT2011/000401
- (22) Internationales Anmeldedatum:
29. September 2011 (29.09.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
A 1654/2010 4. Oktober 2010 (04.10.2010) AT
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **EATON GMBH** [AT/AT]; Eugenia 1, A-3943 Schrems (AT).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KOLM, Roman** [AT/AT]; Gr. Reichenbach 45, A-3931 Schweiggers (AT).
- (74) Anwalt: **GIBLER & POTH PATENTANWÄLTE OG**; Dorotheergasse 7/14, A-1010 Wien (AT).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,

DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

(54) Title: DETECTOR UNIT FOR DETECTING A NEUTRAL CONDUCTOR INTERRUPTION IN A SYMMETRICAL MULTIPHASE POWER SUPPLY SYSTEM

(54) Bezeichnung : DETEKTOREINHEIT ZUM ERKENNEN EINER NEUTRALLEITERUNTERBRECHUNG IN EINEM SYMMETRISCHEN MEHRPHASENSTROMNETZ

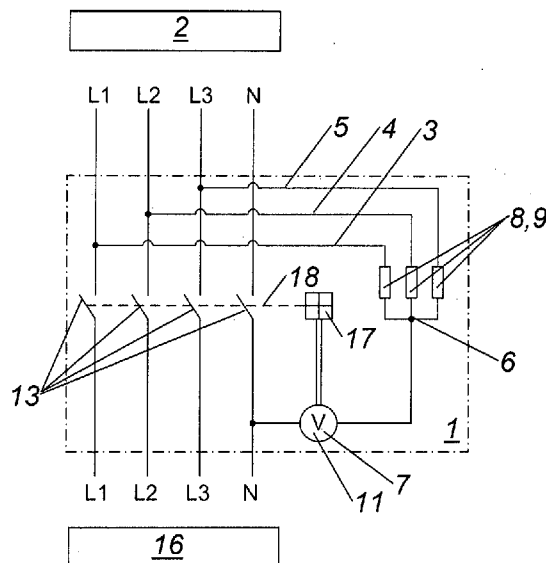


Fig. 1

(57) Abstract: In the case of a detector unit (1) for detecting a neutral conductor interruption in a symmetrical multiphase power supply system (2) having at least one first outer conductor (L1), one second outer conductor (L2) and one neutral conductor (N), it is proposed, in order to easily detect a neutral conductor interruption in a symmetrical multiphase power supply system, for the outer conductors (L1, L2) to each be connected to a star point (6) by means of spur lines (3, 4) of the same impedance, and for the detector unit (1) to have at least one first sensor (7) for detecting, in particular for measuring, a potential difference between the star point (6) and the neutral conductor (N).

(57) Zusammenfassung: Bei einer Detektoreinheit (1) zum Erkennen einer Neutraleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz (2) mit wenigstens einem ersten Außenleiter (L1), einem zweiten Außenleiter (L2) und einem Neutraleiter (N), wird zur einfachen Erkennung einer Neutraleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz vorgeschlagen, dass die Außenleiter (L1, L2) jeweils mittels

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Stichleitungen (3, 4) selber Impedanz mit einem Sternpunkt (6) verbunden sind, und dass die Detektoreinheit (1) wenigstens einen ersten Sensor (7) aufweist, zum Erkennen, insbesondere zum Messen, einer Potential differenz zwischen dem Sternpunkt (6) und dem Neutralleiter (N).

Detektoreinheit zum Erkennen einer Neutralleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz

Die Erfindung betrifft eine Detektoreinheit zum Erkennen einer Neutralleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1. Eine Unterbrechung des Neutralleiters in symmetrischen Mehrphasenstromnetzen, wie etwa dem bekannten 400V Drehstromnetz, stellen ein Problem dar, da bei derartigen Stromnetzen eine Unterbrechung des Neutralleiters bei – im Regelfall immer wieder bzw. ständig auftretender – unsymmetrischer Belastung der einzelnen Außenleiter bzw. Phasen des entsprechenden Stromnetzes, zu unterschiedlichen Spannungen in den unterschiedlichen Außenleitern führt. Die dabei auftretenden Belastungen der Verbraucher können zu einer Überlastung derselben führen.

Es ist bekannt, eine Neutralleiterunterbrechung mittels eines sog. Funktionserdleiters zu erkennen. Derartigen Anordnungen sind jedoch sehr aufwändig und ausschließlich netzspannungsabhängig realisierbar.

Aufgabe der Erfindung ist es daher eine Detektoreinheit der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher die genannten Nachteile vermieden werden können, und mit welcher einfach eine Neutralleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz erkannt werden kann.

Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

Dadurch kann eine Neutralleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz einfach erkannt werden. Dadurch kann, unter Verzicht auf die zwingende Notwendigkeit netzspannungsabhängiger Analyseanordnungen, die Unterbrechung des Neutralleiters sicher in Fällen erkannt werden, in welchen mit dieser Unterbrechung des Neutralleiters elektrotechnische Wirkungen einhergehen. Dadurch kann weiters ein Grad der unsymmetrischen Belastung bei Neutralleiterunterbrechung ermittelt werden. Dadurch kann eine Abschaltung des Stromnetzes in Abhängigkeit von der tatsächlichen, insbesondere unsymmetrischen, Belastung der Außenleiter durchgeführt werden. Dadurch können Abschaltungen aus Gründen vermieden werden, welche keine elektrotechnischen Wirkungen in den Außenleitern verursachen. Ein derartiger Detektor ist weiters einfach und zu geringen Kosten herstellbar, wodurch die Verbreitung derartiger Detektoren gesteigert werden kann, und folglich die Sicherheit in einer Vielzahl elektrischer Anlagen erhöht werden kann.

Die Unteransprüche, welche ebenso wie der Patentanspruch 1 gleichzeitig einen Teil der Beschreibung bilden, betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen lediglich bevorzugte Ausführungsformen beispielhaft dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine erste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit als schematische Darstellung;

Fig. 2 eine zweite bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit als schematische Darstellung;

Fig. 3 eine dritte bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit als schematische Darstellung;

Fig. 4 eine vierte bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit als schematische Darstellung;

Fig. 5 eine fünfte bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit zusammen mit einem Schaltgerät als schematische Darstellung; und

Fig. 6 eine sechste bevorzugte Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit als schematische Darstellung.

Die Fig. 1 bis 6 zeigen verschiedene Ausführungsformen einer Detektoreinheit 1 zum Erkennen einer Neutralleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz 2 mit wenigstens einem ersten Außenleiter L1, einem zweiten Außenleiter L2 und einem Neutralleiter N, wobei die Außenleiter L1, L2 jeweils mittels Stichleitungen 3, 4 selber Impedanz mit einem Sternpunkt 6 verbunden sind, und wobei die Detektoreinheit 1 wenigstens einen ersten Sensor 7 aufweist, zum Erkennen, insbesondere zum Messen, einer Potentialdifferenz zwischen dem Sternpunkt 6 und dem Neutralleiter N.

Dadurch kann eine Neutralleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz 2 einfach erkannt werden. Dadurch kann, unter Verzicht auf die zwingende Notwendigkeit netzspannungsabhängiger Analyseanordnungen, die Unterbrechung des Neutralleiters N sicher in Fällen erkannt werden, in welchen mit dieser Unterbrechung des Neutralleiters N elektrotechnische Wirkungen einhergehen. Dadurch kann weiters ein Grad der unsymmetrischen Belastung bei Neutralleiterunterbrechung ermittelt werden. Dadurch kann eine Abschaltung des Stromnetzes in Abhängigkeit von der tatsächlichen, insbesondere unsymmetrischen, Belastung der Außenleiter L1, L2, L3 durchgeführt werden. Dadurch können Abschaltungen aus Gründen vermieden werden,

welche keine elektrotechnischen Wirkungen in den Außenleitern L1, L2, L3 verursachen. Eine derartige Detektoreinheit 1 ist weiters einfach und zu geringen Kosten herstellbar, wodurch die Verbreitung derartiger Detektoreinheiten 1 gesteigert werden kann, und folglich die Sicherheit in einer Vielzahl elektrischer Anlagen erhöht werden kann.

Erfindungsgemäße Detektoreinheiten 1 sind zum Erkennen einer Neutralleiterunterbrechung in einem elektrischen symmetrischen Mehrphasenstromnetz 2 vorgesehen. Bei einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz 2 kann es sich um jede Art eines entsprechenden Stromnetzes handeln, welches mehrere Außenleiter L1, L2, L3 und einen Neutralleiter N aufweist, wobei die Netzspannungen in den Außenleitern L1, L2, L3 zueinander jeweils um denselben Betrag bzw. Phasenwinkel phasenverschoben sind. Dabei kann jede Anzahl an Außenleitern L1, L2, L3 vorgesehen sein, wobei insbesondere drei Außenleiter L1, L2, L3 vorgesehen sind, deren Außenleiterspannungen jeweils um einen Phasenwinkel von 120° phasenverschoben sind. Die gegenständliche Erfindung wird in weiterer Folge, unter Bezugnahme auf die Fig. 1 bis 6, hinsichtlich deren Anwendung an einem solchen Mehrphasenstromnetz 2 mit drei Außenleitern: einem ersten Außenleiter L1, einem zweiten Außenleiter L2, einem dritten Außenleiter L3 und einem Neutralleiter N beschrieben, wobei insbesondere auch die Anwendung mit jeder anderen Anzahl an Außenleitern vorgesehen sein kann, etwa mit zwei Außenleitern L1, L2 bzw. mit vier Außenleitern.

In den Fig. 1 bis 6 ist das Mehrphasenstromnetz 2 neben der Darstellung der drei Außenleiter L1, L2, L3 und des Neutralleiters N weiters durch das Kästchen 2 veranschaulicht, welches ein Stromversorgungsnetz als solches symbolisiert. Weiters ist in den Fig. 1 bis 6 eine nicht näher bestimmte Last 16 symbolisch eingetragen, wobei die entsprechenden Verbindungsleitungen zwischen den einzelnen Außen- und Neutralleitern L1, L2, L3, N und der Last 16 in den Fig. 1 bis 6 nicht eingetragen sind.

Erfindungsgemäße Detektoreinheiten 1 können als separate und eigenständige elektrische Geräte, umfassend ein Isolierstoffgehäuse sowie Anschlüsse für elektrische Leiter, ausgebildet sein, bzw. in andere elektrische Geräte, etwa Schutzschalter, integriert sein.

Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass die Außenleiter L1, L2, L3 jeweils mittels Stichleitungen 3, 4, 5 selber bzw. gleicher Impedanz mit einem Sternpunkt 6 verbunden sind. Dabei ist der erste Außenleiter L1 mittels einer ersten Stichleitung 3, der zweite Außenleiter L2 mittels einer zweiten Stichleitung 4 und der dritte Außenleiter L3 mittels einer dritten Stichleitung 5 mit dem Sternpunkt 6 verbunden. Die einzelnen Stichleitungen 3, 4, 5 sind jeweils mit einem ersten Ende T-förmig mit einem Außenleiter L1, L2, L3

schaltungstechnisch verbunden, wobei die jeweiligen zweiten Enden der einzelnen Stichleitungen 3, 4, 5 in einem Sternpunkt 6 schaltungstechnisch miteinander verbunden sind. Die erste, zweite und dritte Stichleitung 3, 4, 5 weisen im Wesentlichen dieselbe Impedanz auf. Insbesondere ist vorgesehen, dass die betreffenden Stichleitungen 3, 4, 5 wenigstens bei der Betriebsfrequenz des betreffenden Mehrphasenstromnetzes 2 im Wesentlichen die gleich Impedanz bzw. den gleichen elektrischen Widerstand aufweisen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass in jeder der Stichleitungen 3, 4, 5 wenigstens ein elektrisches Bauelement 8 angeordnet ist, um die entsprechende Impedanz bereitzustellen. Bevorzugt ist vorgesehen, dass das wenigstens eine elektrische Bauelement 8 ein passives elektrisches Bauelement ist, wobei besonders bevorzugt die Ausbildung derselben als ohmscher Widerstand 9 und/oder Spule und/oder Varistor ist. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Stichleitungen 3, 4, 5 bzw. die in diesen angeordneten elektrischen Bauelemente 8 eine hohe Impedanz, vorzugsweise wenigstens im Kiloohm-Bereich, insbesondere im Megaohm-Bereich, aufweisen, um eventuell auftretende Ausgleichsströme zwischen den einzelnen Außenleitern L1, L2, L3 klein zu halten, und die, insbesondere thermische, Belastung der Stichleitungen 3, 4, 5 gering zu halten.

Im Falle einer absolut symmetrischen Belastung der Außenleiter L1, L2, L3 und/oder bei unbeschädigtem Neutralleiter N liegt am Sternpunkt 6 dasselbe elektrische Potential an, wie am Neutralleiter N. Verschiedene Potentiale im Sinn der gegenständlichen Erfindung sind elektrische Potentiale bezogen auf ein vorgebbares Bezugspotential. Ein unterbrochener Neutralleiter N führt bei der im Regelfall auftretenden unsymmetrischen Belastung der Außenleiter L1, L2, L3 dazu, dass am Sternpunkt 6 ein anderes Potential anliegt, als am unterbrochenen Neutralleiter N. Erfindungsgemäß weist die Detektoreinheit 1 weiters wenigstens einen ersten Sensor 7 auf, zum Erkennen, insbesondere zum Messen, der Potentialdifferenz zwischen dem Sternpunkt 6 und dem Neutralleiter N. Sofern eine Potentialdifferenz zwischen Sternpunkt 6 und Neutralleiter N erkannt bzw. festgestellt wird, kann auf einen unterbrochenen Neutralleiter N geschlossen werden. Bevorzugt ist vorgesehen, die Potentialdifferenz zu quantifizieren bzw. zu Messen. Aufgrund der Höhe bzw. Größe der bevorzugt gemessenen Potentialdifferenz kann weiters auf den Grad der unsymmetrischen Belastung geschlossen werden, und folglich auf einen Grad der zusätzlichen Belastung der Außenleiter L1, L2, L3.

Der erste Sensor 7 ist bevorzugt wenigstens mittelbar mit dem Sternpunkt 6 und dem Neutralleiter N schaltungstechnisch verbunden, bzw. sind wenigstens Teile des ersten Sensors mit dem Sternpunkt 6 und dem Neutralleiter N schaltungstechnisch verbunden.

Der erste Sensor 7 kann als jede Art eines Sensors ausgebildet sein, welcher ein Erkennen einer elektrischen Potentialdifferenz zwischen zwei Punkten ermöglicht. Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der erste Sensor 7 als Spannungssensor V ausgebildet ist. Dadurch ist eine unmittelbare Messung der Höhe der Potentialdifferenz möglich. Aufgrund der Hochohmigkeit üblicher Spannungssensoren V bzw. Voltmeter, fließen bei einer derartigen Ausbildung kaum Ausgleichsströme zwischen dem Sternpunkt 6 und einem gegebenenfalls unterbrochenen Neutralleiter N. Fig. 1 zeigt eine Ausführungsform mit einem, als Spannungssensor V ausgebildeten ersten Sensor 7.

Gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform ist vorgesehen, dass der erste Sensor 7 als Stromsensor A ausgebildet ist. Da Stromsensoren A, etwa herkömmliche Amperemeter, einen geringen Innenwiderstand aufweisen, ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, die Stichleitungen 3, 4, 5 hochohmig auszubilden. Fig. 2 zeigt eine derartige zweite bevorzugte Ausführungsform mit einem, als Stromsensor A ausgebildeten ersten Sensor 7. Neben der bereits angedachten Ausbildung des Stromsensors A als Amperemeter, kann vorgesehen sein, diesen umfassend einen Messwandler 10, etwa einem Summenstromwandler 21, auszubilden, wie dies bei der an späterer Stelle beschriebenen kombinierten Ausbildung des Detektors mit einem Fehlerstromschutzschalter 15 bevorzugt vorgesehen ist. Dadurch kann insbesondere ein bereits vorhandener Stromsensor, etwa der Summenstromwandler 21 eines Fehlerstromschutzschalters 15, weiters für das Erkennen einer allfälligen Neutralleiterunterbrechung eingesetzt werden.

Es kann vorgesehen sein, dass eine erfindungsgemäße Detektoreinheit 1 wenigstens einen Sensorausgang aufweist, an welchem ein Messsignal des ersten Sensors 7 bzw. eine aus einem solchen Messsignal abgewandelte Größe ausgegeben wird. Derartige besonders einfache Ausführungsformen einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit 1 weisen selbst keine Vorrichtung zur weiteren Bewertung des Messsignals des ersten Sensors 7 auf. Dies ist vorteilhaft bei der Verwendung derartiger Detektoreinheiten 1 in computerüberwachten Anlagen, in welchen etwa ein PC die entsprechenden Messwerte einließt und diese hinsichtlich einer Überschreitung eines Grenzwertes überwacht. In einer derartigen computerüberwachten Anlage können oftmals auch Schaltvorgänge gesteuert werden,

wodurch im Fall einer erkannten Neutralleiterunterbrechung das entsprechende Teilnetz durch einen Schaltauftrag des überwachenden Computers abgeschaltet werden kann.

Fig. 6 zeigt eine derartige besonders bevorzugte Ausführungsform. Die Baugruppe 20 kann dabei eine simple Verbindungsleitung zwischen dem Ausgang des ersten Sensors 7 bzw. Sensorausgangs und dem ersten Ausgang 12 der Detektoreinheit 1 umfassen. Es kann aber auch vorgesehen sein, dass die Baugruppe 20 einen elektrischen Messverstärker aufweist, und/oder eine nachfolgend näher erläuterte Auswerteschaltung 11.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass der erste Sensor 7 mit einer Auswerteschaltung 11 verbunden ist, welche wenigstens zum Vergleich eines Sensorausgangssignals des ersten Sensors 7 mit einem ersten Grenzwert ausgebildet ist. Dabei kann vorgesehen sein, dass eine derartige Auswerteschaltung 11 als bauliche Einheit mit dem jeweils angewandten wenigstens einen ersten Sensor 7 ausgebildet ist.

Die Auswerteschaltung 11 weist bevorzugt wenigstens einen mechanischen und/oder elektrischen ersten Ausgang 12 auf, zum Verursachen eines Öffnungsvorganges eines ersten Schaltgeräts 14 und/oder zur Anzeige eines Betriebszustandes, und ist bevorzugt mit Anzeigeelementen und/oder mit Trennkontakten 13 wenigstens mittelbar wirkverbunden.

Gemäß einer ersten einfachen bevorzugten Ausführungsform einer Auswerteschaltung 11, ist diese umfassend einen Grenzwertschalter ausgebildet, wobei bei Überschreiten eines Grenzwertes ein elektrisches und/oder mechanisches Ausgangssignal erzeugt wird. Ein solches Ausgangssignal ist bevorzugt vorgesehen, um ein erstes Signalmittel, etwa eine Lampe oder ein Lautsprecher, anzusteuern, mit welchem ersten Signalmittel die Auswerteschaltung 11 gegebenenfalls schaltungstechnisch verbunden ist. Weiters ist das entsprechende Ausgangssignal dazu vorgesehen ein Schaltgerät 14 bzw. – sofern vorgesehen – Trennkontakte 13 der Detektoreinheit 1 dazu zu veranlassen die jeweiligen Kontaktpaare zu trennen.

Gemäß weiteren Ausführungsformen kann weiters vorgesehen sein, dass die Auswerteschaltung 11 zur weiteren Auswertung des Ausgangssignals ausgebildet ist, und/oder zur Überwachung weiterer Kriterien. So kann etwa bevorzugt vorgesehen sein, dass die Auswerteschaltung 11 einen Mikroprozessor aufweist.

Da insbesondere unmittelbar bei Inbetriebnahme einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit 1 kurzzeitig fließende Ausgleichsströme nicht ausgeschlossen werden können, ist in Weiterbildung der Erfindung bevorzugt vorgesehen, dass eine Zeitverzögerungsschaltung zur Hemmung der Wirkung der Auswerteschaltung 11 und/oder des ersten Ausgangs 12

vorgesehen ist. Dadurch kann die Auswerteschaltung 11 und/oder der erste Ausgang 12 für eine vorgebbare bzw. vorgegebene Zeitdauer gehemmt werden. Daher bleiben erkannte Fehler, welche lediglich während der betreffenden Zeitdauer vorherrschen unberücksichtigt, und führen zu keiner Auslösung. Eine derartige Zeitverzögerungsschaltung kann etwa durch eine Energiespeicherschaltung umgesetzt werden, bei welcher etwa ein Kondensator bis zum Erreichen eines bestimmten Ladezustandes aufgeladen wird. Es können dabei auch andere Schaltungsanordnungen vorgesehen sein, zum Bereitstellen einer Zeitverzögerung.

Insbesondere ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass die Zeitverzögerungsschaltung derart ausgebildet ist, dass die Wirkung der Auswerteschaltung 11 und/oder des ersten Ausgangs 12 während der Inbetriebnahme der erfindungsgemäßen Detektoreinheit 1 für eine vorgebbare bzw. vorgegebene Zeitdauer gehemmt werden, da eine während der Inbetriebnahme erkannte Potentialdifferenz in der Regel auf eben die Inbetriebnahme der Detektoreinheit 1 selbst zurückgeführt werden kann. Die Zeitdauer ist dabei bevorzugt derart zu wählen, dass nach deren Ablauf in einem Test- bzw. Regelfall keine Potentialdifferenz zwischen dem Sternpunkt 6 und dem Neutralleiter N vorherrschend ist, welche auf die Inbetriebnahme der Detektoreinheit 1 zurückgeht, und ist bevorzugt in Abhängigkeit von der konkreten Ausführung einer Detektoreinheit 1 vorzugeben. Eine derartige Zeitverzögerungsschaltung kann beispielsweise derart schaltungstechnisch umgesetzt werden, dass die Zeitverzögerungsschaltung zusätzlich mit einer Digitalschaltung gekoppelt ist, welche die Zeitverzögerungsschaltung lediglich beim ersten auftretenden Strompuls aktiviert.

Wie in Fig. 6 dargestellt, kann vorgesehen sein, dass die Detektoreinheit 1 keine weiteren Teile aufweist, als die für die erfindungsgemäße Detektion einer Neutralleiterunterbrechung erforderlichen, sowie die Ausgabe eines entsprechenden Ausgangssignals. Gemäß den besonders bevorzugten Ausbildungen erfindungsgemäßer Detektoreinheiten 1, wie diese etwa in den Fig. 1 bis 3 schematisch dargestellt ist, ist vorgesehen, dass die Detektoreinheit 1 Trennkontakte 13 aufweist, welche jeweils in dem ersten Außenleiter L1 und/oder dem zweiten Außenleiter L2 und/oder dem dritten Außenleiter L3 und/oder dem Neutralleiter N angeordnet sind. Dadurch ist kein weiteres Schaltgerät 14 erforderlich, um im Fall einer auftretenden Neutralleiterunterbrechung das betreffende Teilnetz abzuschalten.

Diese Trennkontakte 13 können an sich an beliebiger Stelle in den jeweiligen Außenleitern L1, L2, L3 und dem Neutralleiter N angeordnet sein. Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Trennkontakte 13 zwischen der physischen Kontaktierung der Stickleitung 3, 4, 5 an den Außenleitern L1, L2, L3, und der Stelle des Neutralleiters N angeordnet sind, an welcher das

Potential abgenommen wird, welches mit dem Potential des Sternpunktes 6 verglichen wird. Die Anordnung der Trennkontakte kann dabei durch weitere technische bzw. gesetzliche Bedingungen beeinflusst werden. Insbesondere ist vorgesehen, dass die Trennkontakte 13 zwischen der schaltungstechnischen Verbindung der Stichleitung 3, 4, 5 mit den Außenleitern L1, L2, L3 und der schaltungstechnischen Verbindung des ersten Sensors 7 mit dem Neutralleiter N angeordnet sind. Dadurch kann auch festgestellt werden, ob die im Neutralleiter N angeordneten Trennkontakte 13 geschlossen sind.

Bevorzugt ist vorgesehen, dass die Trennkontakte 13 zusammen auf einer gemeinsamen Schaltwelle 18 angeordnet sind, und gemeinsam betätigt werden.

Zum gesteuerten Öffnen der Trennkontakte, ist die Auswerteschaltung 11 wenigstens mittelbar mit den Trennkontakten 13 wirkverbunden. Insbesondere ist in diesem Zusammenhang vorgesehen, dass die Trennkontakte 13 von einem Schaltschloss 17 angesteuert werden. Dadurch kann ein besonders schnelles und sicheres Öffnen der Trennkontakte 13 gewährleistet werden.

Nachfolgend werden die weiters in den Fig. 1 bis 5 dargestellten besonders bevorzugten Ausführungsformen beschrieben.

Die Detektoreinheit gemäß Fig. 1 weist einen ersten Sensor 7 auf, welcher als Spannungssensor V ausgebildet ist. In dem Spannungssensor V ist dabei eine Auswerteschaltung 11 integriert. Der Spannungssensor V weist in dieser Ausführungsform weiters einen elektromechanischen Auslöser 19 auf, welcher in mechanischer Wirkverbindung mit dem Schaltschloss 17 steht. Das Schaltschloss 17 wirkt auf die integrierten Trennkontakte 13, welche sowohl in sämtlichen Außenleitern L1, L2, L3, als auch im Neutralleiter N angeordnet sind. Die Trennkontakte 13 sind dabei gemäß der vorstehend dargelegten bevorzugten Ausführungsform zwischen der Kontaktierung der Außenleiter L1, L2, L3 durch die Stichleitungen 3, 4, 5, sowie der Kontaktierung der Zuleitung des ersten Sensors 7 an dem Neutralleiter N angeordnet.

Fig. 2 zeigt eine zu Fig. 1 äquivalente Ausführungsform einer Detektoreinheit 1, wobei lediglich der erste Sensor 7 als Stromsensor A ausgebildet ist.

Fig. 3 zeigt eine weitere Ausführungsform einer Detektoreinheit 1, wobei der Stromsensor A umfassend einen Stromwandler bzw. Messwandler 10 ausgebildet ist. Der Messwandler 10 steuert über einen elektromechanischen Antrieb 19 das Schaltschloss 17 an. Der weitere Aufbau ist im Wesentlichen mit einem den Fig. 1 und 2 identisch.

Fig. 4 zeigt einen Fehlerstromschutzschalter 15 mit einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit 1. Der Fehlerstromschutzschalter 15 weist dabei einen Summenstromwandler 21 zum Detektieren eines auftretenden Fehlerstromes auf. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der gegenständlichen Erfindung ist vorgesehen, dass der Summenstromwandler 21 als erster Sensor 7 ausgebildet ist. Der Summenstromwandler 21 des Fehlerstromschutzschalters 15 fungiert daher als erster Sensor 7, wobei auf einen separat ausgebildeten weiteren ersten Sensor verzichtet werden kann. Dadurch kann eine besonders hohe Auslösesicherheit erreicht werden, da es sich bei einem Summenstromwandler 21 eines Fehlerstromschutzschalters 15 in der Regel um einen hochwertigen Stromwandler handelt. Dadurch kann der Summenstromwandler 21 einen weiteren Einsatzzweck erfüllen. Dadurch kann durch einen lediglich geringen schaltungstechnischen Aufwand, bzw. geringen Bauteilaufwand die Funktionalität eines derartigen Schaltgerätes erheblich erweitert werden. Da der Summenstromwandler 21 zwischen der Kontaktierung der Außenleiter L1, L2, L3 durch die Stichleitungen 3, 4, 5, sowie einer schaltungstechnischen Verbindung 22 des Sternpunktes 6 mit dem Neutralleiter N angeordnet ist, wirkt ein, über diese elektrische Verbindung 22 außen am Summenstromwandler 21 vorbei geführter elektrischer Strom, wie ein Fehlerstrom, und wird durch den Summenstromwandler detektiert. Durch Abstimmung der Impedanz der Stichleitungen 3, 4, 5 kann bei dieser Ausführungsform der Grenzwert an Potentialdifferenz vorgegeben werden, bei welchem der Fehlerstromschutzschalter 15 auslöst, ohne die Funktion der Fehlerstromauslösung bei einem bestimmten Fehlerstromwert zu beeinflussen.

In Weiterbildung der gegenständlichen Ausführungsform kann weiters vorgesehen sein, dass in wenigstens einer der Stichleitungen 3, 4, 5 wenigstens ein Prüftaster schaltungstechnisch angeordnet ist. Dadurch besteht die Möglichkeit die betreffende Stichleitung 3, 4, 5, in welcher der Prüftaster angeordnet ist, zu unterbrechen. Derart kann ein Fehlerstrom simuliert werden, und eine Funktionsprüfung der Fehlerstromauslösung durchgeführt werden.

Fig. 5 zeigt eine Anordnung aus einer erfindungsgemäßen Detektoreinheit 1, ohne Trennkontakte 13, und einem separaten Schaltgerät 14, welche über den ersten Ausgang 12 angesteuert wird. Das Schaltgerät 14 ist zu diesem Zweck mit der Detektoreinheit 1 schaltungstechnisch verbunden.

Weitere erfindungsgemäße Ausführungsformen weisen lediglich einen Teil der beschriebenen Merkmale auf, wobei jede Merkmalskombination, insbesondere auch von verschiedenen beschriebenen Ausführungsformen, vorgesehen sein kann.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Detektoreinheit (1) zum Erkennen einer Neutralleiterunterbrechung in einem symmetrischen Mehrphasenstromnetz (2) mit wenigstens einem ersten Außenleiter (L1), einem zweiten Außenleiter (L2) und einem Neutralleiter (N), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Außenleiter (L1, L2) jeweils mittels Stichleitungen (3, 4) selber Impedanz mit einem Sternpunkt (6) verbunden sind, und dass die Detektoreinheit (1) wenigstens einen ersten Sensor (7) aufweist, zum Erkennen, insbesondere zum Messen, einer Potentialdifferenz zwischen dem Sternpunkt (6) und dem Neutralleiter (N).
2. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass in jeder der Stichleitungen (3, 4) wenigstens ein elektrisches Bauelement (8), insbesondere ein Widerstand (9) und/oder eine Spule und/oder ein Varistor, angeordnet ist.
3. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Sensor (7) wenigstens mittelbar mit dem Sternpunkt (6) und dem Neutralleiter (N) schaltungstechnisch verbunden ist.
4. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Sensor (7) als Spannungssensor (V) ausgebildet ist.
5. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Sensor (7) als Stromsensor (A) ausgebildet ist.
6. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Stromsensor (A) umfassend einen Messwandler (10) ausgebildet ist.
7. Detektoreinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der erste Sensor (7) mit einer Auswerteschaltung (11) verbunden ist, welche wenigstens zum Vergleich eines Sensorausgangssignals des ersten Sensors (7) mit einem ersten Grenzwert ausgebildet ist.

8. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteschaltung (11) schaltungstechnisch mit wenigstens einem ersten Signalmittel verbunden ist.
9. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteschaltung (11) wenigstens einen mechanischen und/oder elektrischen ersten Ausgang (12) aufweist, zum Verursachen eines Öffnungsvorganges eines ersten Schaltgeräts (14) und/oder zur Anzeige eines Betriebszustandes.
10. Detektoreinheit (1) nach einem der Ansprüche 7 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Zeitverzögerungsschaltung zur Hemmung der Wirkung der Auswerteschaltung (11) und/oder des ersten Ausgangs (12) vorgesehen ist.
11. Detektoreinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Detektoreinheit (1) Trennkontakte (13) aufweist, welche jeweils in dem ersten Außenleiter (L1) und/oder dem zweiten Außenleiter (L2) und/oder dem Neutralleiter (N) angeordnet sind.
12. Detektoreinheit (1) nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Auswerteschaltung (11) wenigstens mittelbar mit den Trennkontakten (13) wirkverbunden ist, zum vorgebbaren Öffnen der Trennkontakte (13).
13. Fehlerstromschutzschalter (15) mit einer Detektoreinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12.
14. Fehlerstromschutzschalter (15) nach Anspruch 13, wobei der Fehlerstromschutzschalter (15) wenigstens einen Summenstromwandler (21) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Summenstromwandler (21) als erster Sensor (7) ausgebildet ist.
15. Fehlerstromschutzschalter (15) nach Anspruch 13 oder 14, **dadurch gekennzeichnet**, dass in wenigstens einer der Stichleitungen (3, 4) wenigstens ein Prüftaster schaltungstechnisch angeordnet ist.

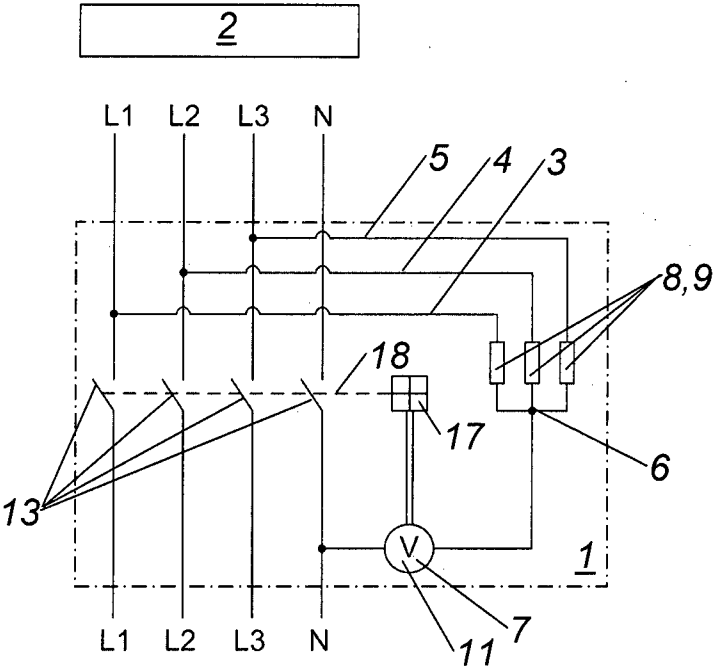


Fig. 1

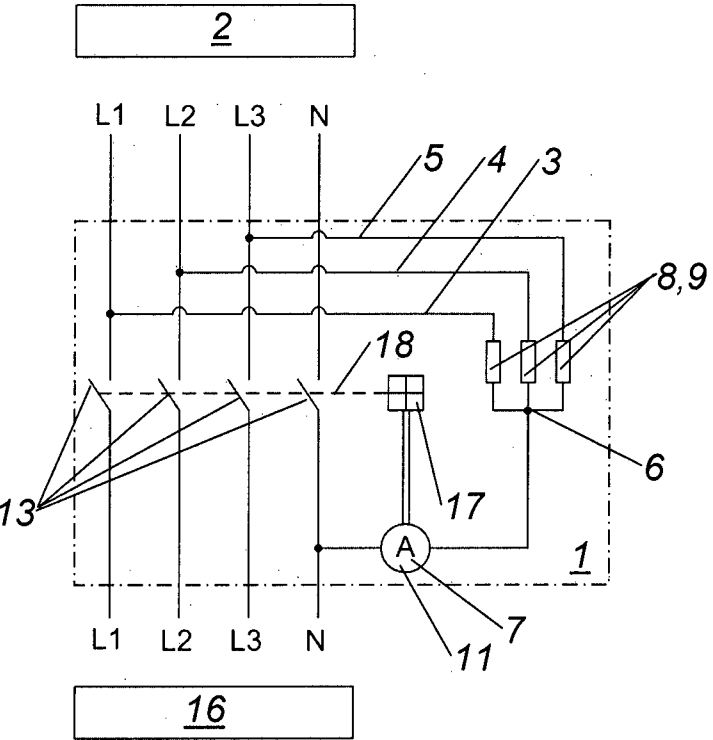


Fig. 2

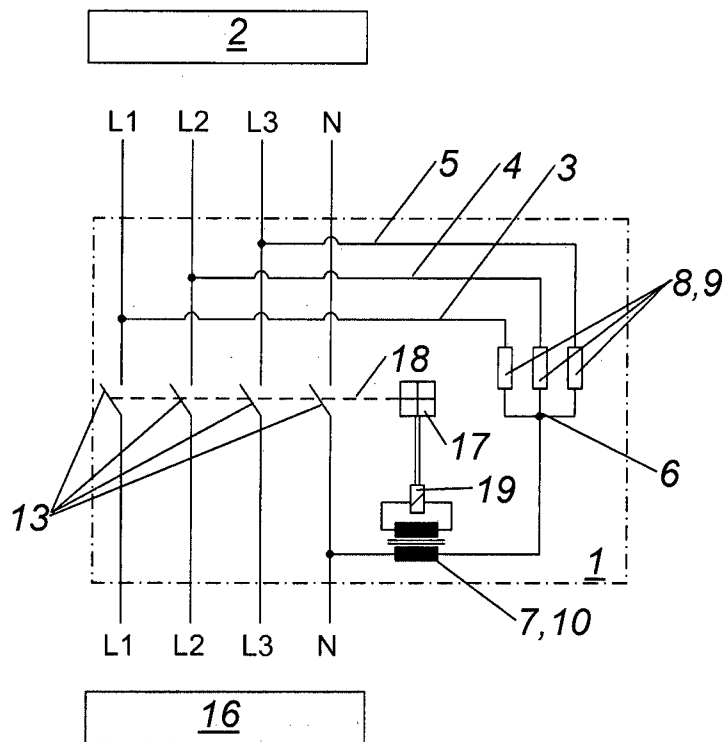


Fig. 3

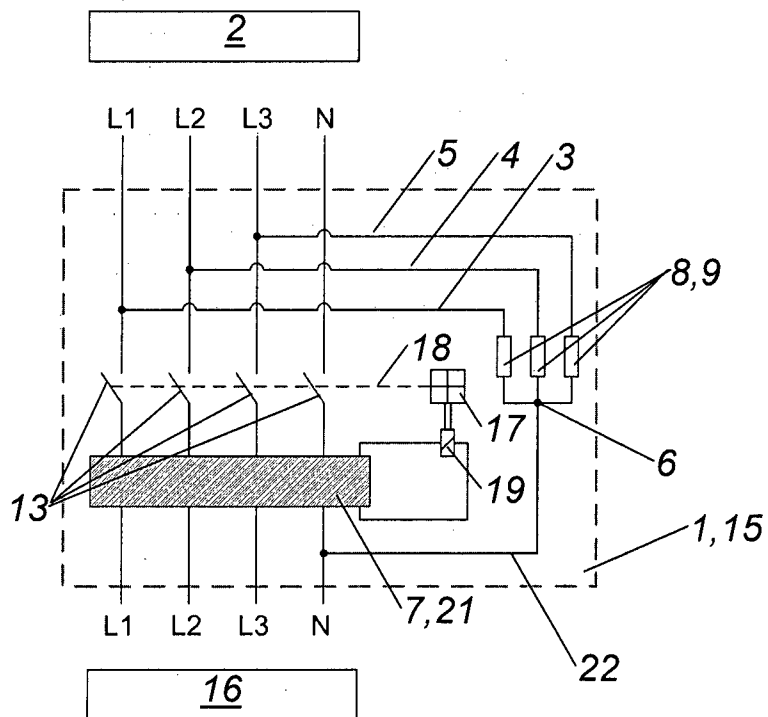


Fig. 4

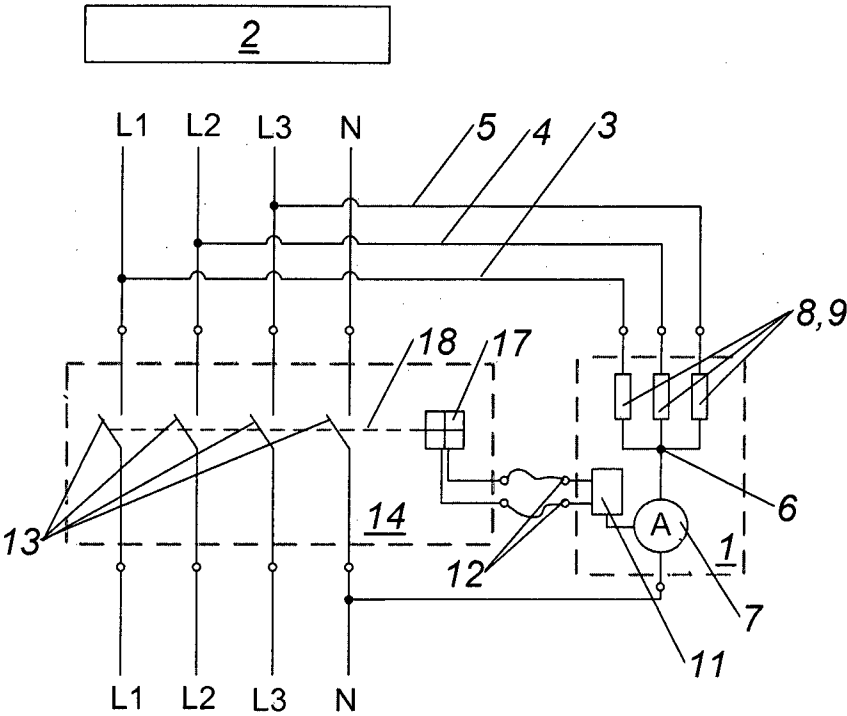


Fig. 5

16

2

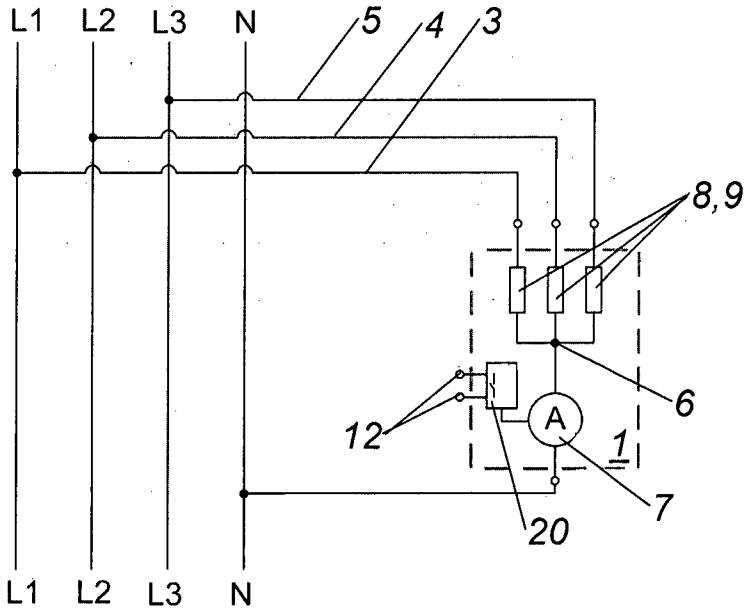


Fig. 6

16

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/AT2011/000401

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G01R31/02 H02H3/32
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G01R H02H H01H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 1 267 466 A2 (KOPP HEINRICH AG [DE]) 18 December 2002 (2002-12-18) abstract; figure 4 paragraph [0030] - paragraph [0032] -----	1-4, 7-13, 15
X	AT 406 208 B (FELTEN & GUILLEAUME AG OESTER [AT]) 27 March 2000 (2000-03-27) abstract; figures 3-6 page 4, line 48 - page 5, line 32 -----	1-3, 5-15
X	DE 28 25 442 A1 (LAUERER FRIEDRICH) 13 December 1979 (1979-12-13) page 6, paragraph 4 - page 8, paragraph 1; claim 1; figure 1 ----- -/-	1-3, 5-15

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 February 2012

Date of mailing of the international search report

05/03/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ernst, Monika

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/AT2011/000401

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 27 00 145 A1 (LAUERER FRIEDRICH) 13 July 1978 (1978-07-13) page 9, paragraph 2 - page 10, paragraph 1; claim 1; figure -----	1-3,5-15
X	GB 2 117 196 A (ADEY RONALD CHARLES) 5 October 1983 (1983-10-05) abstract; figures 1,2 -----	1-4, 7-13,15
A	DE 10 2006 006350 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16 August 2007 (2007-08-16) abstract; figures 3,4 -----	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/AT2011/000401

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
EP 1267466	A2	18-12-2002	DE	10128328 A1		19-12-2002
			EP	1267466 A2		18-12-2002

AT 406208	B	27-03-2000	NONE			

DE 2825442	A1	13-12-1979	NONE			

DE 2700145	A1	13-07-1978	CH	625644 A5		30-09-1981
			DE	2700145 A1		13-07-1978

GB 2117196	A	05-10-1983	NONE			

DE 102006006350	A1	16-08-2007	CN	101371149 A		18-02-2009
			DE	102006006350 A1		16-08-2007
			EP	1982200 A2		22-10-2008
			JP	2009526203 A		16-07-2009
			US	2009167314 A1		02-07-2009
			WO	2007090791 A2		16-08-2007

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G01R31/02 H02H3/32
 ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G01R H02H H01H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 1 267 466 A2 (KOPP HEINRICH AG [DE]) 18. Dezember 2002 (2002-12-18) Zusammenfassung; Abbildung 4 Absatz [0030] - Absatz [0032] -----	1-4, 7-13, 15
X	AT 406 208 B (FELTEN & GUILLEAUME AG OESTER [AT]) 27. März 2000 (2000-03-27) Zusammenfassung; Abbildungen 3-6 Seite 4, Zeile 48 - Seite 5, Zeile 32 -----	1-3, 5-15
X	DE 28 25 442 A1 (LAUERER FRIEDRICH) 13. Dezember 1979 (1979-12-13) Seite 6, Absatz 4 - Seite 8, Absatz 1; Anspruch 1; Abbildung 1 ----- -/-	1-3, 5-15



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

24. Februar 2012

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/03/2012

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Ernst, Monika

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 27 00 145 A1 (LAUERER FRIEDRICH) 13. Juli 1978 (1978-07-13) Seite 9, Absatz 2 - Seite 10, Absatz 1; Anspruch 1; Abbildung -----	1-3,5-15
X	GB 2 117 196 A (ADEY RONALD CHARLES) 5. Oktober 1983 (1983-10-05) Zusammenfassung; Abbildungen 1,2 -----	1-4, 7-13,15
A	DE 10 2006 006350 A1 (SIEMENS AG [DE]) 16. August 2007 (2007-08-16) Zusammenfassung; Abbildungen 3,4 -----	1-15

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/AT2011/000401

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 1267466	A2	18-12-2002	DE	10128328 A1		19-12-2002
			EP	1267466 A2		18-12-2002

AT 406208	B	27-03-2000	KEINE			

DE 2825442	A1	13-12-1979	KEINE			

DE 2700145	A1	13-07-1978	CH	625644 A5		30-09-1981
			DE	2700145 A1		13-07-1978

GB 2117196	A	05-10-1983	KEINE			

DE 102006006350	A1	16-08-2007	CN	101371149 A		18-02-2009
			DE	102006006350 A1		16-08-2007
			EP	1982200 A2		22-10-2008
			JP	2009526203 A		16-07-2009
			US	2009167314 A1		02-07-2009
			WO	2007090791 A2		16-08-2007
