



PCT
WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁵ : G01R 15/02, 15/06, 15/07 G01R 19/00	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 92/13278 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 6. August 1992 (06.08.92)
---	-----------	--

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP92/00114
(22) Internationales Anmeldedatum: 21. Januar 1992 (21.01.92)
(30) Prioritätsdaten:
P 41 01 858.3 23. Januar 1991 (23.01.91) DE
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ABB PATENT GMBH [DE/DE]; Kallstadter Straße 1, D-6800 Mannheim 1 (DE).
(72) Erfinder; und
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US) : SCHWAB, Adolf [DE/DE]; Brühlstraße 78, D-7500 Karlsruhe-Durlach (DE).
(74) Anwälte: RUPPRECHT, Klaus usw. ; ABB Patent GmbH, Postfach 100351, D-6800 Mannheim 1 (DE).

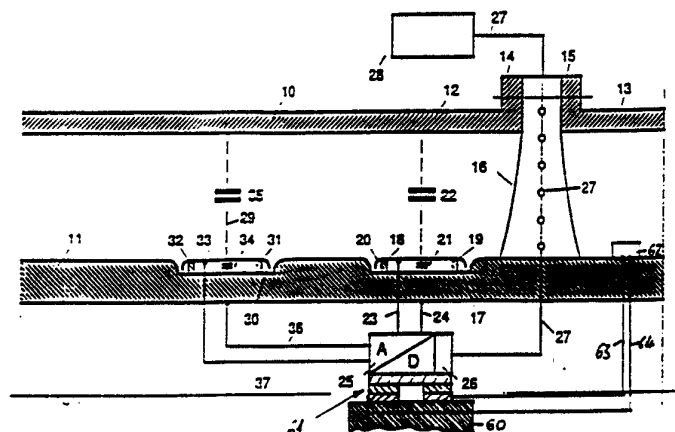
(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), DK (europäisches Patent), ES (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), GR (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, LU (europäisches Patent), MC (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), SE (europäisches Patent), US.

Veröffentlicht

*Mit internationalem Recherchenbericht.
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen eintreffen.*

(54) Title: MEASURING CONVERTER AT HIGH-VOLTAGE POTENTIAL

(54) Bezeichnung: AUF HOCHSPANNUNGSPOTENTIAL BEFINDLICHER MESSWANDLER



(57) Abstract

The description relates to a measuring converter at high-voltage potential is provided for a high voltage switchboard plant whose measurement signals are taken from high-voltage to earth potential, the measuring converter being inside the contour of the conductor (11). Inside the hollow conductor (11) there is a transmission circuit which converts the electric measurement signals into light signals which are taken to earth potential via light-guides (27).

(57) Zusammenfassung

Ein auf Hochspannungspotential befindlicher Meßwandler ist für eine Hochspannungsschaltanlage vorgesehen, dessen Meßsignale vom Hochspannungspotential auf Erdpotential geführt sind, wobei der Meßwandler sich innerhalb der Kontur des Leiters (11) befindet. Innerhalb des hohl ausgebildeten Leiters (11) ist eine Übertragungsschaltungsanordnung vorgesehen, die die elektrischen Meßsignale in Lichtsignale umwandelt, die über Lichtleiter (27) auf Erdpotential geführt sind.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Code, die zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	FI	Finnland	MN	Mongolei
AU	Australien	FR	Frankreich	MR	Mauritanien
BB	Barbados	GA	Gabon	MW	Malawi
BE	Belgien	GB	Vereinigtes Königreich	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GN	Guinea	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	GR	Griechenland	PL	Polen
BJ	Benin	HU	Ungarn	RO	Rumänien
BR	Brasilien	IE	Irland	RU	Russische Föderation
CA	Kanada	IT	Italien	SD	Sudan
CF	Zentrale Afrikanische Republik	JP	Japan	SE	Schweden
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SN	Senegal
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SU	Sowjet Union
CI	Côte d'Ivoire	LI	Liechtenstein	TD	Tschad
CM	Kamerun	LK	Sri Lanka	TG	Togo
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	US	Vereinigte Staaten von Amerika
DE*	Deutschland	MC	Monaco		
DK	Dänemark	MG	Madagaskar		
ES	Spanien	ML	Mali		

Auf Hochspannungspotential befindlicher MeßwandlerBeschreibung

Die Erfindung betrifft einen auf Hochspannungspotential befindlichen auf Hochspannungspotential befindlichen Meßwandler nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Meßwandler der eingangs genannten Art dienen zur Erfassung der Spannung und/oder des Stromes in einer Hochspannungsschaltanlage, z. B. in einer gas- oder flüssigkeitsisolierten oder Freiluft-Hochspannungsschaltanlage.

Zur Erfassung der Spannung in gas- oder flüssigkeitsisolierten Schaltanlagen werden in ganz üblicher Weise kapazitive Spannungsmeßeinrichtungen vorgesehen, die als kapazitive Spannungsteiler ausgebildet sind und - im Prinzip - aus einem zwischen dem Innenleiter und einem in geringem Abstand zur Innenfläche des Außenleiters (Metallkapselung) und isoliert davon angeordneten Meßbelag befindlichen Oberspannungskondensator und einem Unterspannungskondensator bestehen, welcher letzterer zwischen dem Meßbelag und dem Außenleiter gebildet ist. Die Spannungswerte werden am Unterspannungskondensator aufgenommen.

Aus der DE-OS 25 46 694 ist ein Meßsendegerät für Hochspannungsleitungen bekannt geworden, welches auf Betriebspotential, d. h. Hochspannungspotential, befindliche Meßwertaufnehmer für elektrische Größen der Hochspannungsleitung aufweist. Die Ausgangssignale der Meßwertaufnehmer werden einem Umwandlungs-Digitalisierungsteil, der sich auf Betriebspotential befindet, zugeführt und als digitale Signale beispielsweise durch eine Sendeeinrichtung auf Erdpotential übertragen. Wie der Meßwertaufnehmer ausgebildet ist, ist aus der DE-OS 25 46 694 nicht zu sehen.

BEI DER EINREICHUNG
NICHT HINTERLEGT

tragen werden; zu diesem Zweck ist bei metallgekapselten Anlagen im Innenleiter und im Außenleiter je eine radiale Bohrung vorzusehen. Die Bohrung im Außenleiter ist mittels eines transparenten Fensters zu verschließen.

Zwar ist, wie eingangs erwähnt, aus der DE-OS 37 12 190 eine auf Hochspannungspotential befindliche Meßanordnung, deren Meßsignale als Lichtsignale zum Erdpotential übertragen werden, bekannt. Von Bedeutung ist aber, daß die Energieversorgung einerseits und die Herausführung der in Lichtsignale umgewandelten Meßsignale insbesondere in metallgekapselten Anlagen anders ausgestaltet sind.

Erfindungsgemäß wird also eine Meßwandlereinheit gebildet, die in bestehende Anlagen nachgerüstet werden kann. Dadurch, daß die Meßelektrode einen Außendurchmesser aufweist, der dem Außendurchmesser des Innenleiters gleicht, ändert sich die dielektrische Durchschlagsfestigkeit zwischen dem Innenleiter im Bereich der Meßelektrode und dem Außenleiter nicht, wenn die Einheit in einer metallgekapselten Hochspannungsanlage untergebracht ist.

Zwar ist aus dem JP-Abstract 58-124 960 eine Meßanordnung bekannt geworden, die in einem halbkreisförmigen Ausschnitt im Innenleiter angeordnet ist. Der Sensor ist ein Fotoelement, mit dem das elektrische Feld im Inneren der Vertiefung detektiert wird. Bei dieser Ausgestaltung kommt es darauf an, den Ausschnitt so auszubilden und anzuordnen, daß dort, wo sich der Sensor befindet, die größte Konzentration des Stromes vorhanden ist. Dies erfolgt bei der Anordnung nach dem JP-Abstract dadurch, daß der Ausschnitt, in dem sich der Sensor befindet, auf der gegenüberliegenden Seite des Innenleiters von zwei weiteren Ausschnitten flankiert wird, wodurch ein omega-förmiger oder meander-förmiger Strompfadverlauf erzeugt wird. Darüberhinaus ist ersichtlich, daß die Ausschnitte so tief eingefügt werden, daß die Böden der Ausschnitte auf der Mittelachse des Innenleiters liegen.

In besonders vorteilhafter Ausgestaltung werden gemäß Anspruch 2 die Lichtleiter spiral- oder mäanderförmig durch den scheibenförmigen Stützisolator nach außen auf Erdpotential geführt. Hierdurch wird erreicht, daß evtl. zwischen dem Stützisolator und den Lichtleitern entstehende Kriechstrecken für mögliche Entladungen möglichst lang sind.

Zwar ist es aus den oben erwähnten Druckschriften DE-OS 37 12 190 bzw. JP-Abstract 58-124 960 bekannt geworden, die Meßsignale als Lichtsignale zum Erdpotential zu übertragen; wie die Lichtleiter mechanisch in Stütz-isolatoren geführt sind, ist in beiden Druckschriften nicht dargestellt.

Auch ist aus der DE-OS 32 07 306 bekannt geworden, wie Lichtleiter von Hoch- auf Niederspannungspotential geführt werden können. Allerdings handelt es sich bei dem bekannten Isolator nicht um einen innerhalb einer gasisolierten, metallgekapselten Anlage befindlichen scheibenförmigen Stützisolator, sondern um einen Porzellanisolator mit Tellern zur Verlängerung der Kriechstrecken. Außerdem befinden sich die Lichtleiter auf der Außenfläche und sie verlaufen wendelförmig, nicht aber spiralförmig.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist dem Anspruch 4 zu entnehmen, der angibt, wie die Meßelektrode in der Vertiefung gehalten ist.

Dadurch, daß der sog. Meßbelag des Meßkondensators innerhalb der Vertiefung durch die dünnen Isolierstoffstege auf Distanz gehalten wird, und daß seine Länge kleiner ist als die der Vertiefung, wird erreicht, daß das Dielektrikum des Meßkondensators im wesentlichen das gleiche Dielektrikum ist wie das innerhalb der Metallkapselung. Dadurch sind das Übersetzungsverhältnis des kapazitiven Spannungsteilers und damit die Meßsignale des Meßkondensators in erster Linie temperaturunabhängig.

Der Meßbelag des kapazitiven Meßwandlers muß sich dabei nicht über den gesamten Umfang des Hochspannungsleiters erstrecken.

Insbesondere bei dreiphasigen gekapselten Hochspannungsanlagen erweist es sich als zweckmäßig, den Meßbelag nur über einen Teil des Umfangs auszubilden, da-mit die Spannungen der einzelnen Leiter separat gemessen werden können.

Um einen sog. kombinierten Strom-Spannungswandler zu schaffen, besitzt der Innenleiter gemäß Anspruch 5 in ähnlicher Weise eine umlaufende zusätzliche Vertiefung, die mittels eines an einem Rand der Vertiefung elektrisch leitend anschließenden und in Abstand zum anderen Rand endenden Zylinders abgedeckt ist; im Innenraum zwischen dem Boden der Vertiefung und der Innenwand des Zylinders ist in bevorzugter Weise eine Spule angeordnet, deren Signale der Übertragungsschaltungsanordnung zuführbar sind.

Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung ist den kenn-zeichnenden Merkmalen des Anspruches 6 zu entnehmen. Da-nach wird zur Spannungsversorgung der Übertragungsschaltungsanordnung ebenfalls innerhalb der Außenfläche des Leiters eine Kondensatoranordnung vorgesehen, die dadurch gebildet ist, daß der Leiter eine umlaufende Vertiefung aufweist, in der in Abstand zum Boden der Vertiefung eine Elektrode isoliert angeordnet ist. Der Außendurchmesser der Elektrode entspricht dem Außendurchmesser des Leiters. Diese Ausgestaltung gleicht somit der Meßanordnung, bis auf die Tatsache, daß zur Spannungsversorgung ggf. eine andere Bemessung erforderlich wird.

Die vom Meßwandler aufgenommene Spannung oder der vom Meßwandler aufgenommene Strom ist an sich ein Analogsignal, und demgemäß ist in zweckmäßiger Weise die Schaltungsanordnung als Analog/Digital-Wandler mit einem Lichtsender ausgebildet, der das analoge Meßsignal in ein digitales Lichtsignal umwandelt, welches mittels der Lichtleiter zu einer außerhalb der Kapselung befindlichen Auswerteeinheit übertragen wird.

Die Meßwerte können zusätzlich in analoger Form mit einer weiteren Lichtleiterstrecke in den Außenraum zur Auswerteeinheit übertragen werden, um den Phasenwinkel genau erfassen zu können.

Die Übertragungsschaltungsanordnung oder kurz die Meßelektronik befindet sich innerhalb des Innenleiters und damit auf hohem Potential. Aus technischen Gründen, beispielsweise bei hohen Lastströmen oder Sonneneinstrahlung, kann die Temperatur des Innenleiters 80°C annehmen. Auch können Temperaturanstiege bis 130°C nicht ausgeschlossen werden. Die sichere Funktion der als Mikroelektronik ausgebildeten Übertragungsschaltungsanordnung sowie die zugehörige Optoelektronik, mit der die Daten in Lichtsignale umgewandelt werden, ist nur bis zu Grenzwerten der Einsatztemperatur, die bei 75°C und in speziellen Fällen bei 125°C liegen, gewährleistet.

Zur Kühlung kann bzw. können nach den kennzeichnenden Merkmalen des Patentanspruches 8 die gesamte Meßanordnung, d. h. die Übertragungsschaltungsanordnungen auf ggf. je ein als Kühler dienendes Peltier-Element aufmontiert sein, welches ggf. durch einen entsprechenden Stromwandler mit Strom versorgt wird.

Zu dem Stichwort "Peltier-Element" wird auf Meyers-Lexikon der Technik und der exakten Naturwissenschaften, 3. Band, 1970, Bibliographisches Institut, Mannheim/Wien/-Zürich, verwiesen.

Wie oben angedeutet ist die Erfindung anwendbar bei allen Arten von Anlagen, bei denen in auf Hochspannungspotential befindlichen Leitern fließende Ströme und Spannungen gemessen werden sollen. Diese Anlagen können Freiluftanlagen oder metallgekapselfte, gas- oder flüssigkeitsisolierte Schaltanlagen sein.

Anhand der Zeichnung, in der einige Ausführungsbeispiel der Erfindung dargestellt sind, sollen die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und Verbesserungen der Erfindung näher erläutert und beschrieben werden.

Es zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines kapazitiven Meßwandlers innerhalb einer Hochspannungsschaltanlage,

- Figur 2 eine schematische Darstellung eines Stromwandlers, ähnlich der Darstellung nach Figur 1,
- Figur 3 einen aus einem Strom- und einem Spannungswandler gemäß den Figuren 1 und 2 bestehender Kombiwandler, ebenfalls in schematischer Darstellung, und
- Figur 4 den Meßwandler nach Figur 1 mit einem Peltier-Element zur Kühlung.

Gleiche Teile in den Figuren besitzen gleiche Bezugsziffern.

Eine metallgekapelte, gasisolierte Hochspannungsschaltanlage, wie sie in Figur 1 dargestellt ist, besitzt eine auf Erdpotential befindliche Außenkapselung 10, in der konzentrisch ein hohler, auf Hochspannungspotential befindlicher Innenleiter 11 angeordnet ist. Die Außenkapselung 10 ist aus zwei Kapselungsteilen 12, 13 zusammengesetzt, an deren Stirnenden je ein Flansch 14 bzw. 15 vorgesehen ist, zwischen denen ein scheibenförmiger Stützisolator 16 für den Innenleiter 11 eingespannt ist. Anstatt eines Innenleiters 11 können selbstverständlich bei mehrphasig gekapselten Schaltanlagen auch eine der Anzahl der Phasen entsprechende Anzahl von Innenleitern vorgesehen werden.

Der Leiter 11 besitzt eine erste umlaufende Vertiefung 17, auf deren Boden Isolierstege 18 und 19 angeordnet sind, mittels denen ein Meßbelag oder eine Meßelektrode 20 gegenüber dem Leiter 11 isoliert abgestützt ist. Zwischen dem Meßbelag 20 und dem Boden der Vertiefung 17 ist somit ein Meßkondensator 21 gebildet; mit der zwischen dem Meßbelag 20 und dem Kapselungsteil 12 befindlichen Kapazität 22 bildet der Meßkondensator oder Kapazität 21 einen kapazitiven Spannungsteiler.

An dem Meßbelag 20 einerseits und an der Innenfläche des hohlen Leiters 11 sind Anschlußleitungen 23 und 24 angeschlossen, die zu einer im Inneren des Leiters 11 angeordneten Schaltungsanordnung 25 einer Übertragungsschaltungsanordnung führen, in der die

durch die Leiter 23 und 24 zu der Schaltungsanordnung 25 geführten analogen Meßsignale des Meßkondensators 21 in digitale Signale umgewandelt werden. Demgemäß handelt es sich bei der Schaltungsanordnung 25 um einen Analog/Digital-Wandler. An dem Analog/Digital-Wandler 25 befindet sich ein Lichtsender 26 der Übertragungsschaltungsanordnung, der die digitalen Signale nach Umwandlung in Lichtsignale auf eine Lichtleiteranordnung 27 überträgt, die - wie in Figur 1 schematisch dargestellt - spiralförmig durch den Stützisolator 16 nach außen herausgeführt ist. Man erkennt in der Figur 1 die einzelnen Querschnitte der Lichtleiteranordnung 27. Die Lichtleiteranordnung 27 ist mit einer Auswerteschaltung 28 verbunden, in der die Lichtsignale ausgewertet werden. Der Wandler 25 wird mit Spannung mittels einer Kondensatoranordnung versorgt, die dem Meßkondensator gleicht. Diese Kondensatoranordnung 29 besitzt eine dritte Vertiefung 30, auf deren Boden Stege 31 und 32 aufgebracht sind, die eine Kondensatorelektrode 33 halter, wodurch ein Versorgungskondensator 34 dieser zweiten Kondensatoranordnung gebildet wird. Die zwischen der Elektrode 33 und dem Kapselungsteil 10 befindliche Kapazität besitzt die Bezugsziffer 35. Die Elektrode 33 einerseits und der Innenleiter 11 andererseits sind mittels elektrischer Leitungen 36 und 37 mit dem Wandler 25 verbunden.

Die Figur 2 zeigt eine andere Ausgestaltung eines Meßwandlers.

Innerhalb des Innenleiters 11 ist eine weitere Vertiefung 40 eingebracht, die von einem Rand 41 der Vertiefung in Richtung der Außenfläche vorspringenden Abdeckzylinder 42 bis auf einen Spalt 43 abgedeckt ist. In dem durch den Zylinder 42 und den Boden der Vertiefung 40 befindlichen Innenraum 44 ist eine Spule 45 untergebracht, die beispielsweise als Rogowskispule ausgebildet ist und deren Meßsignale dem Wandler 25 zugeführt werden. Die Spannungsversorgung für den Wandler 25 erfolgt durch den Kondensator 34 des kapazitiven Spannungsteilers 34, 35, der so aufgebaut ist wie der zur Spannungsversorgung des Meßwandlers 21/22 verwendete Spannungsteiler und daher die gleichen Bezugsziffern besitzt. Die übrige konstruktive Ausgestaltung der Anordnung nach Figur 2 entspricht der Anordnung nach Figur 1.

Die Figur 3 zeigt eine Kombination der beiden Meßwandler nach den Figuren 1 und 2.

Diese Kombination besitzt den Meßwandler 50, der dem in der Figur 2 dargestellten Stromwandler entspricht, sowie den Meßwandler 51, der dem kapazitiven Meßwandler gemäß Figur 1 entspricht. Zur Stromversorgung der beiden Schaltungsanordnungen (Wandler) 52 und 53, die den Schaltungsanordnungen 25 entsprechen, ist die Versorgungskapazität 29 vorgesehen, die so zu bemessen ist, daß sie die beiden Wandler 52 und 53 gleichmäßig mit Spannung versorgen kann. Sowohl der Wandler 52 mit dem Lichtsender 54 als auch der Wandler 53 mit dem Lichtsender 55 geben ihre Lichtsignale auf die beiden Lichtleiter 56 und 57 ab, die dem Lichtleiter 27 der Figur 1 bzw. 2 entsprechen. Beide Lichtleiter 56 und 57 verlaufen spiralförmig durch den Stützisolator 16 zu einer Auswerteeinheit 58, die der Auswerteschaltung 28 in angepaßter Form entspricht.

Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, daß die Spannungsversorgung für die Wandler 25 und die Lichtsender 26 von den Meßwandlern selbst und nicht mittels einer zusätzlichen Versorgungskapazität bereitgestellt wird.

Nicht dargestellt ist ein jeweils zusätzlicher Lichtleiter, der dem kapazitiven Meßwandler 21 und dem induktiven Meßwandler 45 zugeordnet ist und der die von dem jeweiligen Meßwandler erzeugten Signale in analoger Form der Auswerteschaltung zuführt. Diese zusätzlichen Lichtleiteranordnungen würden ebenso spiralförmig durch den Stützisolator 26 hindurchgeführt; mit diesen analogen Signalen, die zur zu messenden Größe in gleicher Phase liegen, kann der Phasenwinkel genau erfaßt werden.

Die Erfindung ist anwendbar bei gas- oder flüssigkeitsisolierten metallgekapselten Hochspannungsschaltanlagen sowie bei Freiluftanlagen und sie besitzt insgesamt einen vergleichsweise geringen Raumbedarf und ist außerdem mit geringem Aufwand herstellbar.

Die Figurenbeschreibung zeigt lediglich einen Einzelleiter innerhalb der Metallkapselung; wenn die Hochspannungsanlage eine mehrphasig gekapselte Anlage ist, dann kann der Meßbelag des kapazitiven Meßwandlers, wie der mit der Bezugsziffer 20, nur über einen Teil des Umfangs ausgebildet sein, so daß die Spannungen der einzelnen Leiter separat gemessen werden können.

Aufgrund der Ausgestaltung der Anordnung nach den Figuren 1 bis 3 befindet sich im Inneren jedes Meßwandlers bzw. jeder Versorgungskapazität das gleiche Dielektrikum wie innerhalb der Außenkapselung 10, so daß die Meßsignale in erster Näherung temperaturabhängig sind.

Bei der Ausführung nach der Figur 2 endet der Zylinder 42 in einem Abstand zu dem nächsten Rand der Vertiefung 40, wodurch der Spalt 43 gebildet ist. Dieser ist sehr wichtig, um eine magnetische Abschirmung der Spule bewirkende Kurzschlußströme zu vermeiden. Der Zylinder 42 dient lediglich als Abschirmung für die Spule 45, wodurch Meßverfälschungen durch kapazitive Einstreuungen vermieden werden. Die Spule 45 ist in zweckmäßiger Weise als Rogowskispule ausgebildet.

Bei den bekannten Spannungswandlern, bei denen sich die Meßkapazität auf Erdpotential oder im Bereich des Erdpotentials befindet, besteht die Gefahr, daß bei Versorgung durch das Netz im Falle eines Kurzschlusses Überschläge vom Meßgerät zur Erde auftreten, weil die Kapselung transient auf Hochspannungspotential gelegt wird. Darüberhinaus besteht bei den bekannten Anordnungen auch ein elektromagnetisches Verträglichkeits-Problem; diese Probleme bestehen bei der erfindungsgemäßen Anordnung, sowohl nach den Figuren 1 und 3 als auch nach der Figur 2, nicht.

Sowohl der kapazitive Meßwandler mit der Spannungsversorgung als auch der Stromwandler mit der kapazitiven Spannungsversorgung und darüberhinaus auch der Kombiwandler gemäß Figur 3 können ohne weiteres als Baueinheit fabrikfertig vorbereitet und vorgefertigt werden.

Daß die Versorgung der Wandler 25 bzw. 52 und 53 als Spannungsversorgung ausgebildet ist, hat den Grund, daß Spannung immer vorhanden ist bzw. die Spannung dem Strom voreilt. Dies hat den Vorteil, daß die Versorgung der Wandler 25, 52 und 53 sowie der zugehörigen Lichtsender 26, 54, 55 immer sicher gestellt ist.

Die Figur 4 zeigt einen Meßwandler mit Kühlung.

Auf einem Absatz 60 im Inneren des Innenleiters 11 ist ein Peltier-Element, das in seiner Gesamtheit mit 61 bezeichnet ist, aufgesetzt. Das Peltier-Element 61 besitzt, wie bekannt, Leitermaterialien unterschiedlicher elektrischer Leitfähigkeit, wie beispielsweise aus Meyers-Lexikon der Technik und der exakten Naturwissenschaften, Band 3, Seite 1916 bekannt, so daß hier nicht näher auf die Zusammensetzung eingegangen werden muß.

Zur Verringerung der Betriebstemperaturen wird bzw. werden die Übertragungsschaltungsanordnungen mit der kalten Fläche des Peltier-Elementes 61 thermisch kontaktiert.

Das Peltier-Element 61 wird mittels eines den Innenleiter 11 umgebenden geeignet bemessenen Stromwandlers 62 über Leitungen 63 und 64 mit Strom versorgt, so daß für die Übertragungsschaltungsanordnung 25/26 ein ausreichender Kühleffekt erzielt werden kann. Selbstverständlich könnte auch die Spannungsversorgung 29 benutzt werden. Daß ein Gleichrichter vorgesehen sein muß, ist selbstverständlich und in Figur 4 nicht näher dargestellt.

Patentansprüche

1. Auf Hochspannungspotential befindlicher Meßwand-ler, insbesondere für eine metallgekapselte, gasisolierte Hochspannungsschaltanlage, mit wenigstens einem auf Hochspannungspotential befindlichen Leiter und ggf. einem diesen umgebenden Außenleiter, mit einer innerhalb des hohl ausgebildeten Leiters vorgesehenen, die elektrischen Meßsignale in Lichtsignale umwandelnden Übertragungsschaltungsanordnung, wobei die Lichtsignale von Hochspannungspotential auf Erdpotential geführt sind, dadurch gekennzeichnet, daß am Außenumfang des Leiters (11) eine Vertiefung (17) eingebracht ist, in der gegenüber dem Leiter (11) isoliert eine Meßelektrode (20) vorgesehen ist, deren Länge in Längsrichtung des Leiters (11) kleiner ist als die Länge der Vertiefung (17) und deren Außendurchmesser gleich ist dem Außendurchmesser des Leiters (11), und daß die zwischen der Meßelektrode (20) und dem Leiter (11) befindliche Kapazität (21) die Meßsignale erzeugt.

2. Meßwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtleiter (27) bei einer metallgekapselten, gas- oder flüssigkeitsisolierten Schaltanlage mit Stützisolatoren zur Abstützung des Innenleiters gegenüber dem Außenleiter spiral- oder mäanderförmig durch den benachbarten Stützisolator (16) nach außen auf Erdpotential geführt sind.

3. Meßwandler nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßsignale in Form eines Lichtstrahls auf Erdpotential übertragen werden.

4. Meßwandler nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß am Boden der Vertiefung (17) Stege (18, 19) aus Isolierstoff angebracht sind, auf denen die Meßelektrode (20) aufgebracht ist.

5. Meßwandler nach einem der ¹³Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Leiter (11) eine umlaufende weitere Vertiefung (40) aufweist, die mittels eines an einem Rand der weiteren Vertiefung (40) elektrisch-leitend anschließenden und in Abstand zum anderen Rand endenden Zylinders (42) abgedeckt ist, dessen Wandstärke dünn ist und dessen Außenumfang dem Außenumfang des Leiters entspricht, und daß im Innenraum zwischen dem Boden der weiteren Vertiefung (40) und der Innenwand des Zylinders (42) eine Spule (45) angeordnet ist, deren Signale der Übertragungsschaltungsanordnung (25, 26) zuführbar sind.

6. Meßwandler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb der Außenkontur eine dritte Vertiefung (30) vorgesehen ist, in der eine weitere Kondensatoranordnung (31 bis 34), wie in den Ansprüchen 1 bis 3 angegeben, untergebracht ist, deren Spannungssignale zur Versorgung der Übertragungsschaltungsanordnung (25, 26) dienen und dafür bemessen sind.

7. Meßwandler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsschaltungsanordnung (25, 26) ein Analog/Digital-Wandler oder ein Spannungs-/Frequenzwandler ist.

8. Meßwandler nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß innerhalb des hohl ausgebildeten Innenleiters (11) wenigstens ein als Kühelement dienendes Peltier-Element (61) vorgesehen ist, das mit der Übertragungsschaltungsanordnung (25, 26) in thermisch engem Kontakt steht und ggf. mittels eines den Innenleiter (11) umgebenden Stromwandlers (62) mit Strom versorgt wird.

4/3

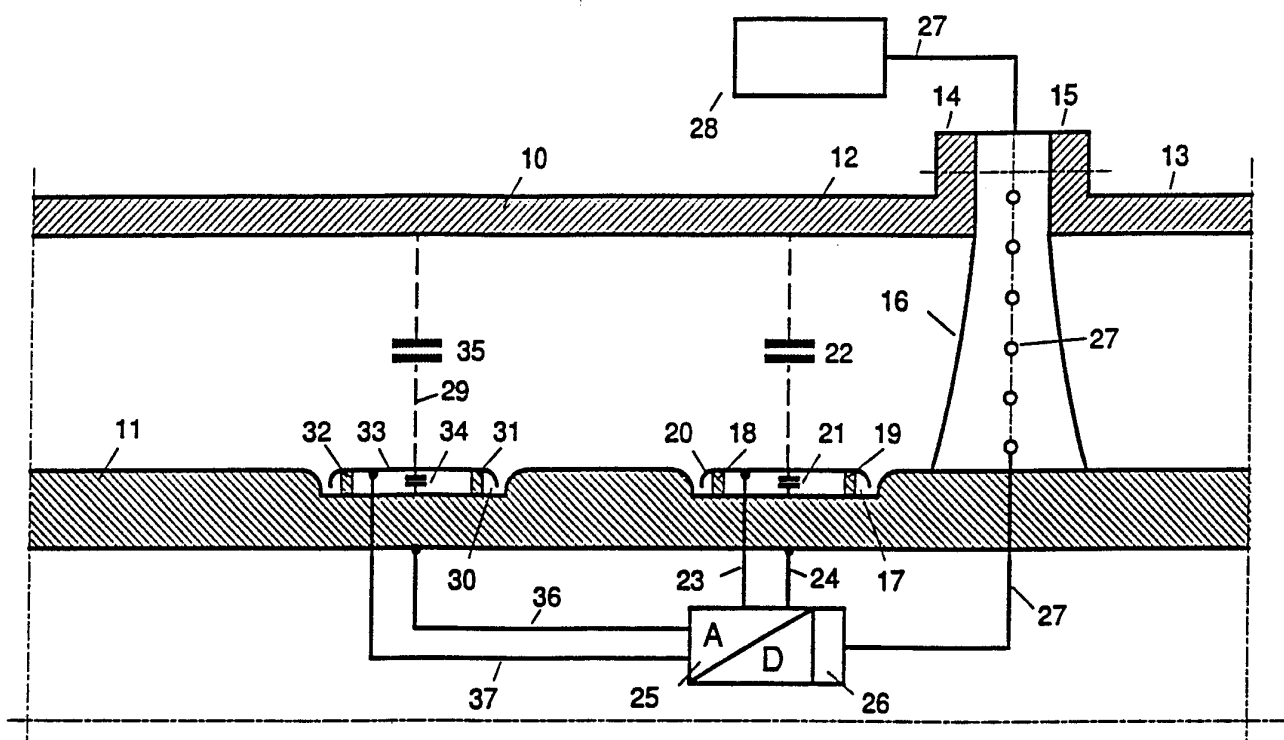


Fig. 1

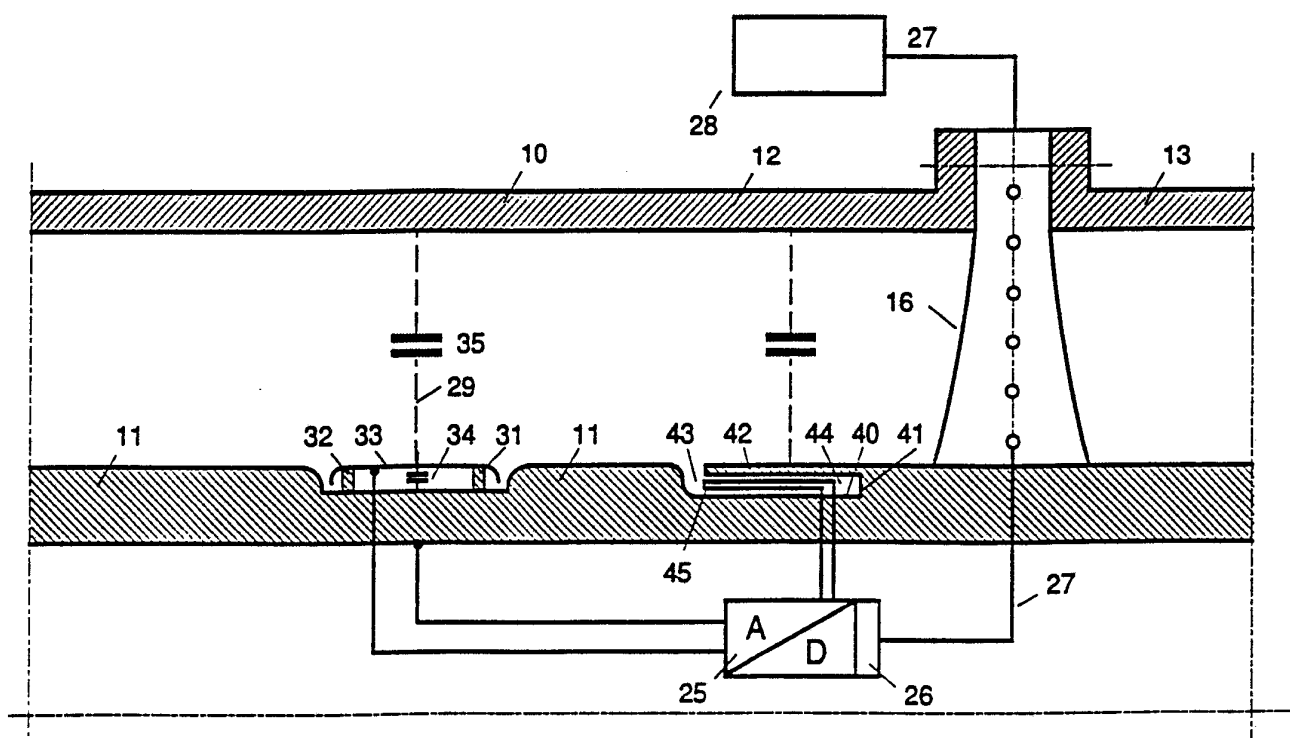


Fig. 2

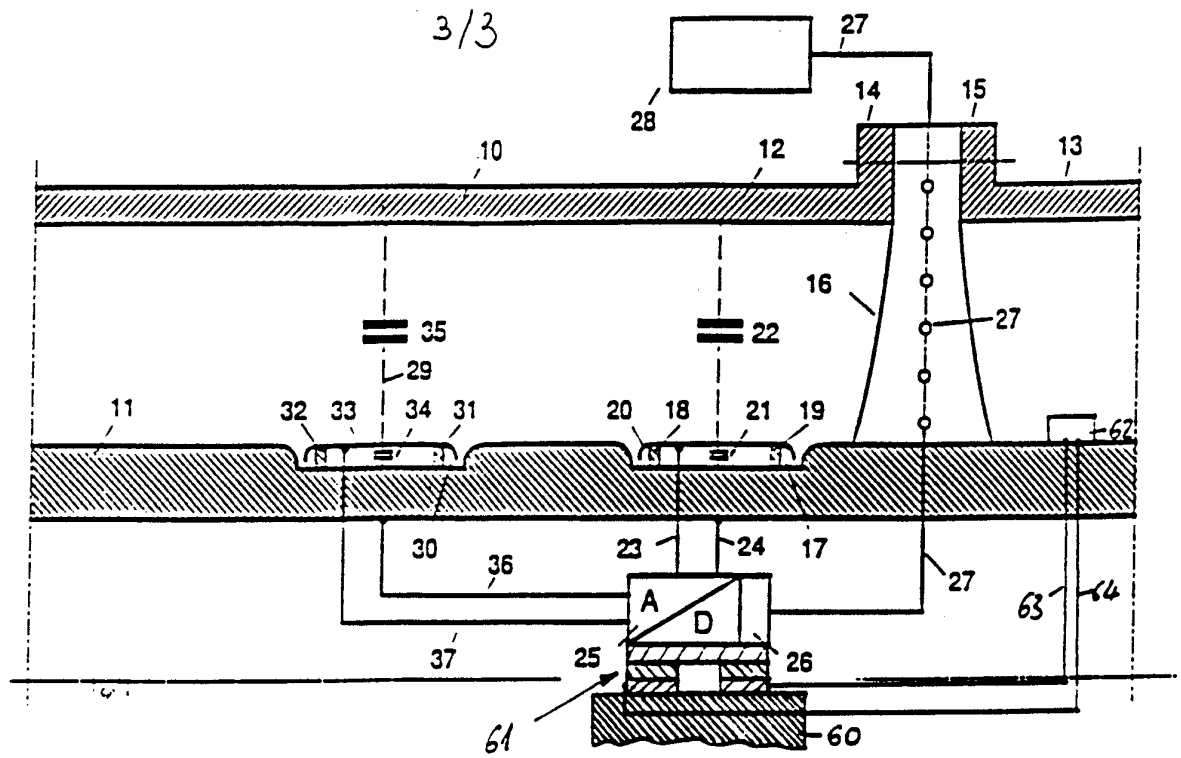


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No PCT/EP92/00114

I. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER (If several classification symbols apply, indicate all) *		
According to International Patent Classification (IPC) or to both National Classification and IPC		
Int. Cl. ⁵ : G01R 15/02; G01R 15/06; G01R 15/07; G01R 19/00		
II. FIELDS SEARCHED		
Minimum Documentation Searched ⁷		
Classification System	Classification Symbols	
Int. Cl. ⁵	G01R	
Documentation Searched other than Minimum Documentation to the Extent that such Documents are Included in the Fields Searched *		
III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT *		
Category *	Citation of Document, ¹¹ with indication, where appropriate, of the relevant passages ¹²	Relevant to Claim No. ¹³
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Vol. 7, No.238 (P-231)(1383) 22 October 1983, & JP,A,58 124 963 (MITSUBISHI) 25 July 1983 see abstract.	1
A	---	3
Y	CA, A, 1 065 016 (CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY) 23 October 1979, see page 11, line 16 - page 15, line 25; figures 1-3	1
A	DE, A, 3 532 524 (BBC) 26 February 1987, see column 2, line 38 - column 3, line 61; figure 1	1,3
A	DE, A, 2 409 595 (SIEMENS) 28 August 1975, see page 5, paragraph 2 - page 6, paragraph 2; figure 1	1
A	DE, A, 3 207 306 (SIEMENS) 15 September 1983, cited in the application see abstract; figure 1	2
<p>* Special categories of cited documents: ¹⁰</p> <p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier document but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>"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</p> <p>"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step</p> <p>"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.</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>		
IV. CERTIFICATION		
Date of the Actual Completion of the International Search		Date of Mailing of this International Search Report
20 May 1992 (20.05.92)		4 June 1992 (04.06.92)
International Searching Authority		Signature of Authorized Officer
European Patent Office		

III. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT (CONTINUED FROM THE SECOND SHEET)		
Category *	Citation of Document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to Claim No
A	DE, C, 702 081 (C. LORENZ AG) 2 January 1941, see the whole document -----	5
A	DE, A, 2 428 906 (SIEMENS) 2 January 1976, see page 4, last paragraph - page 6, paragraph 3; figures 1,2 -----	6,7

**ANNEX TO THE INTERNATIONAL SEARCH REPORT
ON INTERNATIONAL PATENT APPLICATION NO. EP 9200114
SA 56892**

This annex lists the patent family members relating to the patent documents cited in the above-mentioned international search report.
The members are as contained in the European Patent Office EDP file on
The European Patent Office is in no way liable for these particulars which are merely given for the purpose of information. 20/05/92

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
CA-A-1065016	23-10-79	None	
DE-A-3532524	26-02-87	None	
DE-A-2409595	28-08-75	CH-A- 581380	29-10-76
		JP-C- 992071	27-03-80
		JP-A- 50119236	18-09-75
		JP-B- 54025207	27-08-79
		NL-A- 7501321	27-08-75
DE-A-3207306	15-09-83	JP-A- 58158608	20-09-83
DE-C-702081		None	
DE-A-2428906	02-01-76	JP-A- 51012165	30-01-76

I. KLASSEFIZIKATION DES ANMELDUNGS-GEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
Int.Kl. 5 G01R15/02; G01R15/06; G01R15/07; G01R19/00		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole	
Int.Kl. 5	G01R	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art. ⁹	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. ¹³
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 7, no. 238 (P-231)(1383) 22. Oktober 1983 & JP,A,58 124 963 (MITSUBISHI) 25. Juli 1983 siehe Zusammenfassung	1
A	---	3
Y	CA,A,1 065 016 (CANADIAN GENERAL ELECTRIC COMPANY) 23. Oktober 1979 siehe Seite 11, Zeile 16 - Seite 15, Zeile 25; Abbildungen 1-3	1
A	---	1,3
A	DE,A,3 532 524 (BBC) 26. Februar 1987 siehe Spalte 2, Zeile 38 - Spalte 3, Zeile 61; Abbildung 1	1
A	---	1
<p>¹⁰ Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:</p> <p>"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist</p> <p>"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist</p> <p>"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)</p> <p>"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht</p> <p>"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist</p> <p>---/---</p> <p>"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</p> <p>"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden</p> <p>"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</p> <p>"Z" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist</p>		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absenddatum des internationalen Recherchenberichts	
20. MAI 1992	0 4. 06. 92	
Internationale Recherchenbehörde	Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten	
EUROPAISCHES PATENTAMT	SINAPIUS G.H. <i>f. Schapuis</i>	

III. EINSCHLAGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN (Fortsetzung von Blatt 2)		
Art °	Kennzeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE,A,3 207 306 (SIEMENS) 15. September 1983 in der Anmeldung erwähnt siehe Zusammenfassung; Abbildung 1 ---	2
A	DE,C,702 081 (C. LORENZ AG) 2. Januar 1941 siehe das ganze Dokument ---	5
A	DE,A,2 428 906 (SIEMENS) 2. Januar 1976 siehe Seite 4, letzter Absatz - Seite 6, Absatz 3; Abbildungen 1,2 ---	6,7

**ANHANG ZUM INTERNATIONALEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE INTERNATIONALE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 9200114
SA 56892

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten internationalen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

20/05/92

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CA-A-1065016	23-10-79	Keine	
DE-A-3532524	26-02-87	Keine	
DE-A-2409595	28-08-75	CH-A- 581380	29-10-76
		JP-C- 992071	27-03-80
		JP-A- 50119236	18-09-75
		JP-B- 54025207	27-08-79
		NL-A- 7501321	27-08-75
DE-A-3207306	15-09-83	JP-A- 58158608	20-09-83
DE-C-702081		Keine	
DE-A-2428906	02-01-76	JP-A- 51012165	30-01-76