

(19)



(11)

EP 2 989 700 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
20.02.2019 Patentblatt 2019/08

(51) Int Cl.:
H01T 4/20 ^(2006.01) **H01C 7/12** ^(2006.01)
H01T 4/16 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **14713824.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2014/056168

(22) Anmeldetag: **27.03.2014**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/173613 (30.10.2014 Gazette 2014/44)

(54) **SCHALTUNGSANORDNUNG ZUM ÜBERSpannungSSCHUTZ IN GLEICHSTROM-VERSORGUNGSKREISEN**

CIRCUIT ARRANGEMENT FOR SURGE PROTECTION IN DC SUPPLY CIRCUITS

CIRCUIT PERMETTANT UNE PROTECTION CONTRE DES SURTENSIONS DANS DES CIRCUITS D'ALIMENTATION EN COURANT CONTINU

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

• **BROCKE, Ralph**
98693 Ilmenau (DE)

(30) Priorität: **22.04.2013 DE 202013101705 U**

(74) Vertreter: **Kruspigg, Volkmar**
Meissner Bolte Patentanwälte
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB
Widenmayerstraße 47
80538 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.03.2016 Patentblatt 2016/09

(73) Patentinhaber: **Dehn + Söhne GmbH + Co. KG**
92318 Neumarkt/Opf. (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 353 422 EP-A1- 1 959 533
JP-A- 2002 010 484

(72) Erfinder:
• **IGL, Peter**
90602 Pyrbaum (DE)

EP 2 989 700 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zum Überspannungsschutz in Gleichstrom-Versorgungskreisen von elektronischen Komponenten oder Geräten, insbesondere Geräten zur Telekommunikation, wie Sende- und Empfangsantennen und/oder Mobilfunkanlagen, bestehend aus einer Grobschutz-Reihenschaltung von Funkenstrecken oder Gasentladungsableitern zwischen den Eingangsklemmen sowie parallel zu den Funkenstrecken oder Gasentladungsableitern geschalteten Kondensatoren, mindestens einem Feinschutzelement zwischen den Ausgangsklemmen und einer Entkopplungsimpedanz zwischen Grobschutz-Reihenschaltung und Feinschutzelement, gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Aus der DE 25 47 604 A1 ist eine Steuerungsanordnung für die Funkenstrecken eines Überspannungsableiters vorbekannt. Dortige parallel zu den Funkenstrecken geschaltete Steuerwiderstände sind in der Lage, den Spannungsabfall über die einzelnen Funkenstrecken so zu beeinflussen, dass zunächst eine erste Funkenstrecke zündet. Durch Steuerwiderstände mit verschiedenen großen Exponenten kann ein nacheinander folgendes Schalten der weiteren Funkenstrecken erfolgen, um die Ansprechspannung der Gesamtanordnung zu reduzieren. Mit der Lösung nach DE 25 47 604 A1 soll der Nachteil des Wiederzündens reduziert werden, der bei bis dahin bekannten Anordnungen eintrat, wenn mehrere Überspannungsvorgänge kurz hintereinander folgen, so dass die Abkühlung der Funkenstrecken zwischen den einzelnen Überspannungsschutzvorgängen nicht ausreichend ist.

[0003] Bei der blitzstromtragfähigen Funkenstrecke nach DE 297 24 817 U1 wird von mehreren, in Reihe geschalteten Funkenstrecken ausgegangen, wobei die Funkenstrecke aus n-Teilfunkenstrecken besteht, deren Lichtbogenbrennspannung durch Reihenschaltung der Teilfunkenstrecken auf den n-fachen Wert der Lichtbogenbrennspannung einer Teilfunkenstrecke gebracht ist. Die Teilfunkenstrecken mit Ausnahme der im Blitzstrom-Ereignisfall ersten ansprechenden Teilfunkenstrecke sind durch Impedanzen geschaltet mit dem Ziel, dass ein sukzessives Durchschalten erfolgt. Die zweite und alle weiteren Funkenstrecken nach DE 297 24 817 U1 sind direkt an ein gemeinsames Bezugspotential, insbesondere an die freie Elektrode der letzten Funkenstrecke als Bezugsselektrode gelegt.

[0004] Bekannt sind weiterhin Überspannungsschutzgeräte der Bezeichnung "Blitzduktor" der Firma DEHN + SÖHNE GmbH + Co. KG, Neumarkt, Deutschland. Derartige Überspannungsschutzgeräte Blitzduktor BVT KKS ALD 75 oder BVT ALD 36 weisen in Reihe geschaltete Gasentladungsableiter mit parallel geschalteten Kondensatoren auf zum Zweck eines sukzessiven Durchschaltens der einzelnen Gasentladungsableiter. Ziel der vorbekannten Ableiter ist es, die Ansprechspannung zwischen den Adern einer Doppelader zu reduzie-

ren. Bei den bekannten Überspannungsschutzgeräten wird durch die Reihenschaltung der Funkenstrecken bzw. Gasentladungsableiter eine Addition der Bogenbrennspannung erreicht, so dass eine Erhöhung der zulässigen Betriebsspannung gegeben ist. Liegt die Summe der Bogenbrennspannungen der einzelnen Komponenten oberhalb der Betriebsspannung, erfolgt ein Löschen, d.h. ein Ausschalten der Ableiter unabhängig vom im Fall des Ansprechens der Ableiter fließenden Strom.

[0005] JP 2002 010484 A offenbart eine Schaltungsanordnung zum Überspannungsschutz, die aus einer Reihenschaltung von Ableitern, einem Feinschutzelement, einer Entkopplungsimpedanz und Kondensatoren besteht.

[0006] Aus dem Vorgenannten ist es Aufgabe der Erfindung, eine weiterentwickelte Schaltungsanordnung zum Überspannungsschutz in Gleichstrom-Versorgungskreisen von elektronischen Komponenten oder Geräten, insbesondere Geräten der Mobilfunktechnik anzugeben, welche sicherstellt, dass der erforderliche Überspannungsschutz unabhängig vom Betriebsstrom bzw. Nennstrom gegeben ist. Diesbezüglich wird auf den an sich bekannten Gedanken der Reihenschaltung von Gasableitern zurückgegriffen und eine damit erreichte Addition der Bogenbrennspannung genutzt, so dass ein Löschen bei höheren Nennspannungen möglich ist. Die erfindungsgemäße Lösung soll einen niedrigen Schutzpegel von ≤ 100 V gewährleisten, um die Eingangsschaltung von Stromversorgungen oder aber von Antennen bzw. Verstärkern bei Mobilfunkanlagen zu sichern. Insofern soll die zu schaffende Schaltung einen Überspannungsschutz für unterschiedliche Komponenten ermöglichen, um den installationsseitigen und kostenseitigen Aufwand zu reduzieren.

[0007] Die Lösung der Aufgabe der Erfindung erfolgt durch die Merkmalskombination nach Anspruch 1, wobei die Unteransprüche mindestens zweckmäßige Ausgestaltungen und Weiterbildungen darstellen,

[0008] Durch die Reihenschaltung von Gasentladungsableitern oder Funkenstrecken und die damit erreichte Addition der einzelnen Bogenbrennspannungen wird erfindungsgemäß ein Löschen für Betriebsspannungen bis zur Summe der Bogenbrennspannung erreicht, ohne dass eine Einschränkung der Schaltungsanordnung auf einen maximalen Betriebsstrom oder Fehlerstrom vorliegt.

[0009] Durch die parallel zu den Gasentladungsableitern geschalteten Kapazitäten (Kondensatoren) wird eine Steuerung der Spannungaufteilung erreicht mit der Folge, dass die Gasentladungsableiter sequenziell durchschalten. Hierdurch wird eine Gesamtansprechspannung der Schaltungsanordnung erreicht, die der Ansprechspannung eines einzelnen Gasentladungsableiters entspricht.

[0010] Die Auslegung der nachgeordneten, an der Ausgangsklemme befindlichen Feinschutzschaltung ist auf die Bogenbrennspannung der Gesamtanordnung abgestellt.

[0011] Erfindungsgemäß kann eine sehr niedrige Entkopplungsimpedanz zur Koordination der Gesamtanordnung Grobschutz zu Feinschutz zur Anwendung kommen, da lediglich dafür zu sorgen ist, dass im Stromanstieg vor Erreichen der Belastungsgrenze eingesetzter Dioden als Feinschutzelement ein ausreichender Spannungsabfall entsteht, um die Gasentladungsableiter durchzuschalten. Im Übrigen reduziert sich die notwendige Stromtragfähigkeit des Feinschutzes durch die angestrebte Funktion des sequenziellen Durchschaltens der Grobschutzelemente, d.h. der Gasentladungsableiter oder der Funkenstrecken. Die Entkopplungsimpedanz kann mit Blick auf die niedrigen Impedanzwerte auf hohe Betriebsströme ausgelegt werden.

[0012] Es wird also demnach von einer Schaltungsanordnung zum Überspannungsschutz in Gleichstrom-Versorgungskreisen von elektronischen Komponenten oder Geräten, insbesondere Geräten zur Telekommunikation, wie Sende- und Empfangsantennen und/oder Mobilfunkanlagen ausgegangen, bestehend aus einer Grobschutz-Reihenschaltung von Funkenstrecken oder Gasentladungsableitern zwischen den Eingangsklemmen sowie parallel zu den Funkenstrecken oder Gasentladungsableitern geschalteten Kondensatoren. Weiterhin ist mindestens ein Feinschutzelement zwischen den Ausgangsklemmen angeordnet und es ist eine Entkopplungsimpedanz zwischen der Grobschutz-Reihenschaltung und dem Feinschutzelement vorhanden.

[0013] Erfindungsgemäß sind die Kapazitätswerte der Kondensatoren um ein Vielfaches größer als die Kapazitätswerte der Gasentladungsableiter oder Funkenstrecken. Wie bereits erwähnt, ist die Induktivität der Entkopplungsimpedanz so ausgelegt, dass im Stromanstiegsfall ein ausreichender Spannungsabfall resultiert, um die Funkenstrecken oder Gasentladungsableiter durchzuschalten, bevor die Belastungsgrenze des Feinschutzelements erreicht ist.

[0014] Ausgestaltend ist zwischen jedem Verbindungspunkt der Funkenstrecken oder Gasentladungsableiter und dem Erdpotential ein Kondensator geschaltet, wobei das Verhältnis der Kapazitätswerte Gasentladungsableiter bzw. Funkenstrecke zu Kondensator bei im Wesentlichen 1:100 liegt.

[0015] Die Gasentladungsableiter besitzen eine im Wesentlichen gleiche Ansprechspannung, so dass im Überspannungsfall ein sequenzielles Durchschalten der Gasentladungsableiter erfolgen kann.

[0016] Das Feinschutzelement besteht bei einer bevorzugten Ausführungsform aus einer Reihenschaltung von Dioden. Hier kommen insbesondere Suppressordioden bzw. TVS-Dioden zum Einsatz. Die Stand Off-Spannung dieser Dioden der Reihenschaltung ist dabei größer als die Summe der Bogenbrennspannungen der Gasentladungsableiter.

[0017] Die Erfindung soll nachstehend anhand eines Ausführungsbeispiels sowie von Figuren näher erläutert werden.

[0018] Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine beispielhafte Schaltungsanordnung für eine Betriebsspannung bis 60 V DC und

Fig. 2 ein Diagramm des sequenziellen Durchschaltens der Gasentladungsableiter A1 bis A5 nach Fig. 1 sowie den diesbezüglichen Stromverlauf über der Zeit.

[0019] Die Fig. 1 lässt zunächst die Eingangsklemmen -V DC und +V DC erkennen. Zwischen diesen Eingangsklemmen befindet sich eine Reihenschaltung aus z.B. fünf Gasentladungsableitern A1 bis A5. Durch die Reihenschaltung dieser fünf Gasentladungsableiter wird erreicht, dass die Bogenbrennspannung bei ca. 60 V liegt. Es wird hierdurch ein Löschen der Gasentladungsableiter unabhängig vom Betriebsstrom bei Betriebsspannungen bis 60 V erreicht.

[0020] An den Verbindungspunkten der Gasentladungsableiter A1 bis A5 sind die Kondensatoren C1 bis C4 gegen Erdpotential bzw. gegen die +V DC-Klemme geschaltet. Die Kapazitätswerte dieser Kondensatoren liegen beispielsweise bei dem 100-fachen der Kapazität der Gasentladungsableiter. Hierdurch wird erreicht, dass zunächst die anstehende Eingangsspannung vollständig am Gasentladungsableiter A5 anliegt. Der Gasentladungsableiter A5 wird daher beim Überschreiten einer spezifizierten Ansprechspannung durchgeschaltet.

[0021] Danach liegt die Eingangsspannung an der verbleibenden Anordnung A1 bis A4. Die weitere Spannungsaufteilung ergibt sich durch die Kapazität von A4 und C3, wobei das gleiche Verhältnis gilt wie bei A5 zu C4.

[0022] Werden Gasentladungsableiter A1 bis A5 mit annähernd gleicher Ansprechspannung verwendet, stellt sich ein sequenzielles Durchschalten der Gasentladungsableiter A5 bis A1 ein.

[0023] Die Feinschutzstufe wird durch eine gegenpolige Reihenschaltung von Suppressor- oder TVS-Dioden V1 bis V4 realisiert, wobei für die Dimensionierung des Feinschutzes, bestehend aus den Dioden V1 bis V4, die gewählte Stand Off-Spannung der Dioden höher als die Summe der Bogenbrennspannungen der Ableiter A1 bis A5 ist. Hierdurch werden die Dioden V1 bis V4 nach Ansprechen der Ableiter A5 bis A1 entlastet.

[0024] Zwischen der Eingangsklemme -V DC und der Ausgangsklemme -V DC (mit internal gekennzeichnet) befindet sich noch eine Entkopplungsimpedanz L1.

[0025] Die Induktivität der Spule L1 ist dabei so zu wählen, dass im Stromanstieg vor Erreichen der Belastungsgrenze der Dioden V1 bis V4 ein ausreichender Spannungsabfall an L1 entsteht, um die Gasentladungsableiter A1 bis A4 durchzuschalten.

[0026] Hier gilt folgender Zusammenhang:

$$L1 = \frac{U}{dI/dt}$$

[0027] Die beispielhafte Schaltung nach Fig. 1 wurde für eine ebenfalls beispielhafte Betriebsspannung von 60 V DC dimensioniert.

[0028] Dabei ergibt sich folgende beispielhafte Auslegung.

[0029] Die Gasentladungsableiter A1 bis A5 weisen eine maximale Ansprechspannung von 500 V (1 kV/ μ s) auf. Die Kapazität der Kondensatoren C1 bis C4 liegt bei ca. 10 nF. Die Kapazität der Gasentladungsableiter liegt bei ca. 1,5 pF.

[0030] Die TVS-Dioden V1 bis V4 weisen eine Stand Off-Spannung von 30 V auf. Die maximale Strombelastbarkeit beträgt 250 A (10/350 μ s). Die maximale Clamping Voltage liegt bei 100 V.

[0031] Die Induktivität L1 ergibt sich bei einer anzunehmenden Stromsteilheit $dI/dt = 250 \text{ A}/10 \text{ } \mu\text{s} : 25 \text{ A}/\mu\text{s}$. Der notwendige Spannungsabfall über L1 liegt bei 500 V - 100 V = 400 V. Damit ergibt sich

$$L1 = \frac{400 \text{ V}}{25 \frac{\text{A}}{\mu\text{s}}} = 16 \mu\text{H}$$

[0032] Selbstverständlich ist eine adäquate Auslegung für andere Betriebsspannungen und andere Basiswerte der Kapazität von Gasentladungsableitern möglich, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen.

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zum Überspannungsschutz in Gleichstrom-Versorgungskreisen von elektronischen Komponenten oder Geräten, insbesondere Geräten zur Telekommunikation wie Sende- und Empfangsantennen und/oder Mobilfunkanlagen, bestehend aus einer Grobschutz-Reihenschaltung von Funkenstrecken oder Gasentladungsableitern (A1 - A5) zwischen den Eingangsklemmen sowie parallel zu den Funkenstrecken oder Gasentladungsableitern (A1 - A5) geschalteten Kondensatoren (C1 - C4), mindestens einem Feinschutzelement (V1 - V4) zwischen den Ausgangsklemmen und einer Entkopplungsimpedanz (L1) zwischen der Grobschutz-Reihenschaltung und dem Feinschutzelement, wobei die Kapazitätswerte der Kondensatoren (C1 - C4) um ein Vielfaches größer als die Kapazitätswerte der Gasentladungsableiter oder Funkenstrecken (A1 - A5) sind und zwischen jedem Verbindungspunkt der Funkenstrecken oder Gasentladungsableiter (A1 - A5) und Erdpotential ein Kondensator (C1 - C4) geschaltet ist, wobei das Verhältnis der Kapazitätswerte Gasentladungsableiter oder Funkenstrecke zu Kondensator bei im Wesentlichen 1:100 liegt sowie die Induktivität der Entkopplungsimpedanz (L1) so ausgelegt ist, dass im Stromanstiegsfall ein ausreichender Spannungsabfall

entsteht, um die Funkenstrecken oder Gasentladungsableiter (A1 - A5) durchzuschalten, bevor die Belastungsgrenze des Feinschutzelements (V1 - V4) erreicht ist, wobei die Auslegung der Entkopplungsimpedanz (L1) nach der Beziehung

$$L1 = \frac{U}{dI/dt}$$

erfolgt mit U = dem notwendigen Spannungsabfall und dI/dt = einer anzunehmenden Stromsteilheit.

2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Gasentladungsableiter (A1 - A5) eine im Wesentlichen gleiche Ansprechspannung besitzen, so dass im Überlastfall ein sequenzielles Durchschalten der Gasentladungsableiter erfolgt.
3. Schaltungsanordnung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Feinschutzelement aus einer Reihenschaltung von Dioden (V1 - V4) besteht.
4. Schaltungsanordnung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Dioden (V1 - V4) als Suppressordioden oder TVS-Dioden ausgebildet sind und die Stand Off-Spannung der Dioden der Reihenschaltung größer als die Summe der Bogenbrennspannung der Ableiter (A1 - A5) ist.

Claims

1. A circuit arrangement for surge protection in DC supply circuits of electronic components or devices, in particular devices for telecommunication such as transmitting and receiving antennas and/or mobile communication systems, comprised of a coarse protection series connection of spark gaps or gas discharge arresters (A1 - A5) between the input terminals as well as capacitors (C1 - C4) connected in parallel to the spark gaps or gas discharge arresters (A1 - A5), at least one fine protection element (V1 - V4) between the output terminals and a decoupling impedance (L1) between the coarse protection series connection and the fine protection element, wherein the capacitance values of the capacitors (C1 - C4) are many times greater than the capacitance values of the gas discharge arresters or spark gaps (A1 - A5), and a capacitor (C1 - C4) is connected between each point of connection of the spark gaps or gas discharge arresters (A1 - A5) and the ground potential, wherein the ratio of the gas discharge arrester or spark gap capacitance values to the capac-

itor is essentially 1:100, and the inductance of the decoupling impedance (L1) is dimensioned such that when the current rises, there will be a large enough drop in voltage in order to activate the spark gaps or gas discharge arresters (A1 - A5) before the load limit of the fine protection element (V1 - V4) is reached, wherein the dimensioning of the decoupling impedance (L1) is performed according to the relationship

$$L1 = \frac{U}{dI/dt}$$

with U = the required voltage drop and dI/dt = likely rate of current rise.

2. The circuit arrangement according to claim 1, **characterized in that** the gas discharge arresters (A1 - A5) have substantially the same response voltage so that in the event of overload, sequential activating of the gas discharge arresters is performed.
3. The circuit arrangement according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the fine protection element consists of a series connection of diodes (V1 - V4).
4. The circuit arrangement according to claim 3, **characterized in that** the diodes (V1 - V4) are formed as suppressor diodes or TVS diodes and the stand-off voltage of the diodes of the series connection is greater than the sum of the arc voltages of the arresters (A1 - A5).

Revendications

1. Ensemble formant circuit pour la protection anti-surtension dans des circuits d'alimentation en courant continu de composants et d'appareils électroniques, en particulier d'appareils destinés à la télécommunication, tels que des antennes d'émission et de réception et/ou des installations de radiocommunication mobile, constitué par une connexion en série de protection grossière d'éclateurs ou de dissipateurs de décharge gazeuse (A1 - A5) entre les bornes d'entrée ainsi que par des condensateurs (C1 - C4) branchés parallèlement aux éclateurs ou aux dissipateurs de décharge gazeuse (A1 - A5), au moins un élément de protection fine (V1 - V4) entre les bornes de sortie, et une impédance de découplage (L1) entre la connexion en série de protection grossière et l'élément de protection fine, dans lequel les valeurs de capacité des condensateurs (C1 - C4)

sont supérieures d'un multiple aux valeurs de capacité des dissipateurs de décharge gazeuse ou des éclateurs (A1 - A5), et un condensateur (C1 - C4) est branché entre chaque point de connexion des éclateurs ou des dissipateurs de décharge gazeuse (A1 - A5) et le potentiel de terre, le rapport des valeurs de capacité des dissipateurs de décharge gazeuse ou des éclateurs sur celles du condensateur est sensiblement de 1 : 100, et l'inductance de l'impédance de découplage (L1) est conçue de telle sorte qu'en cas de montée de courant il se produit une chute de tension suffisante pour mettre à l'état passant les éclateurs ou des dissipateurs de décharge gazeuse (A1 - A5) avant d'atteindre la limite de charge de l'élément de protection fine (V1 - V4), la conception de l'impédance de découplage (L1) satisfaisant la relation

$$L1 = U/[dI/dt]$$

avec U = chute de tension nécessaire et dI/dt = une vitesse de croissance du courant à supposer.

2. Ensemble formant circuit selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les dissipateurs de décharge gazeuse (A1 - A5) possèdent une tension de réaction sensiblement identique, de sorte qu'en cas de surcharge les dissipateurs de décharge gazeuse sont séquentiellement mis à l'état passant.
3. Ensemble formant circuit selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'élément de protection fine est constitué par une connexion en série de diodes (V1 - V4).
4. Ensemble formant circuit selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** les diodes (V1 - V4) sont réalisées sous forme de diodes de suppression ou de diodes TVS, et la tension de veille ("stand off") des diodes de la connexion en série est supérieure à la somme de la tension d'allumage d'arc des dissipateurs (A1 - A5).

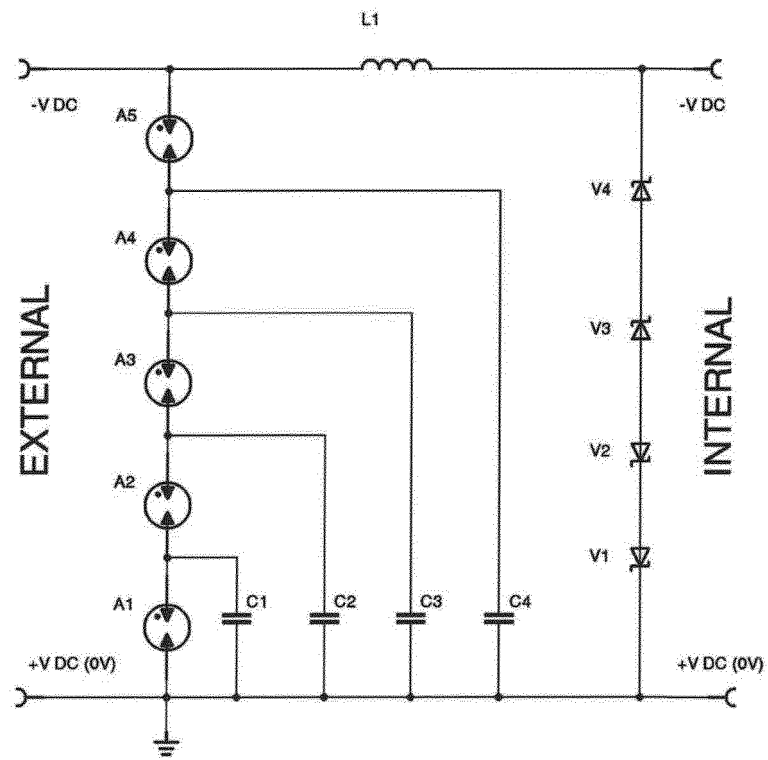


Fig. 1

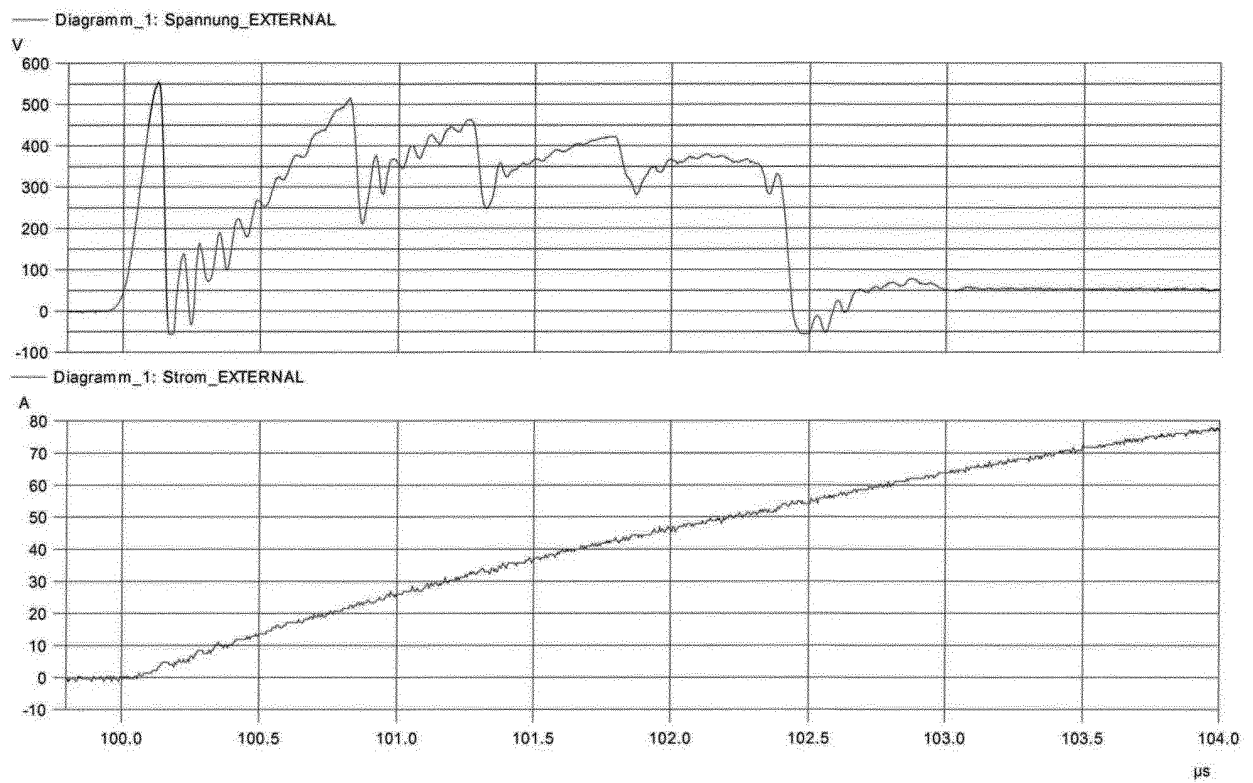


Fig. 2

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 2547604 A1 [0002]
- DE 29724817 U1 [0003]
- JP 2002010484 A [0005]