



(10) **AT 522349 A1 2020-10-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21)	Anmeldenummer:	A 50304/2019	(51)	Int. Cl.:	H02H 1/04	(2006.01)
(22)	Anmeldetag:	08.04.2019			H02H 3/22	(2006.01)
(43)	Veröffentlicht am:	15.10.2020			H02H 9/04	(2006.01)
					H02H 3/087	(2006.01)
					H02H 9/02	(2006.01)
					H01C 8/04	(2006.01)

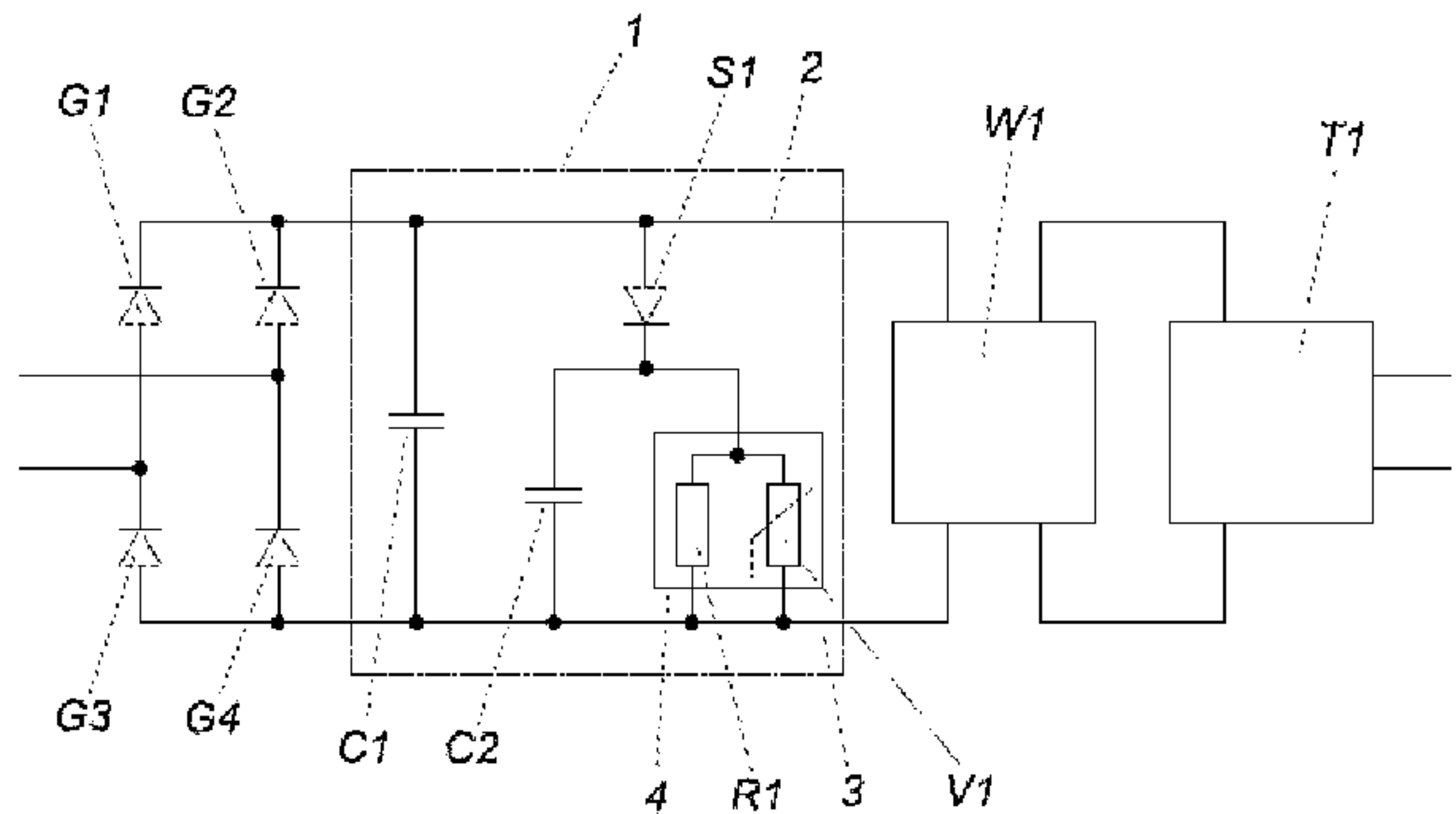
(56) Entgegenhaltungen:
EP 3355431 A1
DE 19749558 A1

(71) Patentanmelder:
LECO GmbH
4482 Ennsdorf (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Vorrichtung zum Ableiten von Blitzstromspannungen**

(57) Es wird eine Vorrichtung (1) zum Ableiten von Blitzstromspannungen aus einem Gleichstromkreis mit zwei über einen Stützkondensator (C1) miteinander verbundenen Polen (2, 3) beschrieben. Um eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass mit einer einfachen, möglichst wenige Bauteile umfassenden Schaltung plötzlich auftretende Blitzstromspannungen zuverlässig abgeleitet werden können, ohne dass danach für einen Normalbetrieb Eingriffe erforderlich sind, wird vorgeschlagen, dass eine Diode (S1) und ein der Diode (S1) in Durchlassrichtung nachgeschalteter Speicherkondensator (C2) die beiden Pole (2, 3) verbinden und dass für den Speicherkondensator (C2) ein Entladeelement (4) zum Potentialausgleich vorgesehen ist.



Zusammenfassung

Es wird eine Vorrichtung (1) zum Ableiten von Blitzstromspannungen aus einem Gleichstromkreis mit zwei über einen Stützkondensator (C1) miteinander verbundenen Polen (2, 3) beschrieben. Um eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass mit einer einfachen, möglichst wenige Bauteile umfassenden Schaltung plötzlich auftretende Blitzstromspannungen zuverlässig abgeleitet werden können, ohne dass danach für einen Normalbetrieb Eingriffe erforderlich sind, wird vorgeschlagen, dass eine Diode (S1) und ein der Diode (S1) in Durchlassrichtung nachgeschalteter Speicherkondensator (C2) die beiden Pole (2, 3) verbinden und dass für den Speicherkondensator (C2) ein Entladeelement (4) zum Potentialausgleich vorgesehen ist.

(Fig.)

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Ableiten von Blitzstromspannungen aus einem Gleichstromsystem mit zwei über einen Stützkondensator miteinander verbunden Polen.

Aus dem Stand der Technik sind Methoden zum Schutz vor Blitzstromspannungen, sogenannten Surge Spannungen, bekannt (US7940506). Der Zweck solcher Methoden ist es, unerwünscht eingekoppelte Leistungsspitzen, die beispielsweise durch Blitzschlag entstehen und für die der zu schützende Arbeitsschaltkreis nicht ausgelegt ist, so abzuleiten, dass die im Arbeitsschaltkreis verbauten oder angeschlossenen Bauelemente durch die auftretenden starken Ströme und Spannungen nicht beschädigt werden.

Ein bekanntes Prinzip um solche Blitzstromspannungen abzuleiten ist es, die Leistungsspitzen in nur dafür vorgesehene Abschnitte der Schaltung umzuleiten (US6118639).

Bei solchen Abschnitten kann es sich beispielsweise um bereits vorhandene Stützkondensatoren handeln, die entsprechend große Kapazitäten aufweisen. Nachteilig daran ist jedoch das Auftreten von Impulsströmen verursacht durch die hohe Kapazität, die zu zusätzlichen Oberwellenblindströmen führen, welche die Bauteile des Arbeitsschaltkreises belasten. Zusätzlich wäre der Kondensator das einzige Bauelement im Arbeitsschaltkreis, dass den Wechselstrom führt ohne eine Möglichkeit die unerwünscht eingekoppelten Leistungsspitzen kontrolliert abzuführen. Außerdem steigt die Verlustleistung, da Elektrolytkondensatoren einen höheren Serienwiderstand aufweisen.

Entsprechende Abschnitte können daher auch nur dann in den Arbeitsschaltkreis geschaltet werden, wenn eine Blitzstromspannung auftritt, sodass die störenden Ströme aus dem Arbeitsschaltkreis geleitet werden. Eine der Hauptprobleme einer solchen Schutzschaltung besteht also darin, rechtzeitig und sensibel genug Schwankungen der Normleistung im Arbeitsschaltkreis oder in einer Zuleitung erkennen zu können und auf diese mit der Umleitung des Stroms zu reagieren. Die Notwendigkeit, diese starken Blitzstromspannungen möglichst schnell abzufangen und abzuleiten machen komplizierte zusätzliche Schutzschaltung notwendig, die meist nach ihrer Aktivierung manuell zurückgesetzt, oder sogar ausgetauscht werden müssen.

Eine Methode zum effizienten Aktivieren einer Schutzschaltung besteht in der Verwendung von Varistoren, deren Sensitivität bezüglich Spannungsschwankungen jedoch limitiert ist, was eine teure Anpassung der empfindlichen Halbleiterelemente im zu schützenden Arbeitsschaltkreis erfordert, da deren Toleranzbereich gegenüber Leistungsschwankungen sehr gering ist.

Um eine möglichst hohe Sensitivität bezüglich einer impulsartigen Änderung der Spannung im Stromkreis zu gewährleisten, schlägt die EP1381127A2 vor, bereits vor einem Spannungsimpuls eine Triggerspannung anzulegen, um die Höhe der für ein Auslösen der Schutzschaltung erforderlichen Spannungsspitze einstellen zu können. Zwar wird so eine präzise Aktivierung der Schutzschaltung gewährleistet, man benötigt jedoch eine aktive Ansteuerung der Schutzschaltung, um eine hohe Sensitivität zu erreichen. Des Weiteren macht die Verwendung von mehreren Funkenstrecken die Vorrichtung durch ihre Komplexität, sowie der limitierten Lebensdauer der verbauten Funkenstrecken, störungsanfällig.

Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszugestalten, dass mit einer einfachen, möglichst wenige Bauteile umfassenden Schaltung plötzlich auftretende Blitzstromspannungen zuverlässig abgeleitet werden können, ohne dass danach für einen Normalbetrieb Eingriffe erforderlich sind.

Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe dadurch, dass eine Diode und ein der Diode in Durchlassrichtung nachgeschalteter Speicherkondensator die beiden Pole verbinden und dass für den Speicherkondensator ein Entladeelement zum Potentialausgleich vorgesehen ist. Im Normalbetrieb wird der parallelgeschaltete Stützkondensator durch den fließenden Gleichstrom voll aufgeladen. Gleichzeitig passiert der Gleichstrom die zweite Parallelschaltung, passiert die Diode und lädt den Speicherkondensator auf denselben Wert wie den Stützkondensator, abzüglich der Durchlassspannung der Diode. Sind beide Kondensatoren geladen, fließt nur mehr vernachlässigbar Strom durch den Speicherkondensator, da nur geringe Entladungen über das Entladeelement ersetzt werden müssen. Im Falle eines rapiden Spannungsanstiegs, wie er bei einer Blitzstromspannung auftritt, kommt es jedoch zu einem relevanten Stromfluss am Speicherkondensator, da der Stützkondensator bereits voll aufgeladen ist, und die Diode den Leistungsimpuls, nur durch den geringen Durchlasswiderstandes der Diode gemindert, an den Speicherkondensator abgibt, der diese aufnimmt. Anschließend wird die gespeicherte Energie kontrolliert über das Entladeelement abgegeben. Im einfachsten Fall kann dieses Entladeelement parallel zum Speicherkondensator geschaltet sein und nur aus einem ohmschen Widerstand bestehen. Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung können insbesondere die charakteristischen Nachteile der sonst üblicherweise zu diesem Zweck verbauten Varistoren überwunden werden, da die im Gleichrichter verbauten empfindlichen Halbleiterelemente eine geringere Fehler- bzw. Belastungstoleranz aufweisen können.

Die Ladung des Speicherkondensator entspricht im Normalbetrieb aufgrund der gleichbleibenden Versorgungsspannung im Wesentlichen der Ladung des parallelgeschalteten Stützkondensators. Das bedeutet, dass im Falle einer Blitzstromspannung die Differenz der beiden Kapazitäten im Speicherkondensator verfügbar ist, um Leistungsspitzen aufzunehmen. Deswegen wird vorgeschlagen, dass die Kapazität des Speicherkondensators jene des Stützkondensators wenigstens um das 10-fache, vorzugsweise um das 25-fache übersteigt. So kann der verbaute Speicherkondensator in seiner Kapazität der zu erwartenden

Belastung angepasst werden, um sicherzustellen, dass er die anliegende zusätzliche Belastung zerstörungsfrei aufnehmen kann.

Um die elektrische Belastung des Arbeitsschaltkreises möglichst gering zu halten, wird vorgeschlagen, dass das Entladeelement eine Parallelschaltung aus einem Varistor und einem ohmschen Widerstand umfasst. Dadurch, dass der Varistor bei hohen Spannungen durchschaltet, können solche Spannungen rasch abgebaut werden, um die Spannungsfestigkeit der Schutzschaltung genauso wie jene des Arbeitsschaltkreises nicht zu überschreiten. Umgekehrt werden niedrige Spannungen aufgrund des dann sperrenden Varistors durch den ohmschen Widerstand abgeleitet. Daher kann nach dem Unterschreiten eines kritischen Spannungswertes die verbleibende Restspannung über geringere Entladeströme abgeleitet werden, sodass der Arbeitsschaltkreis auch nicht durch Stoßströme beschädigt oder durch ungewollte Potentialänderungen beeinträchtigt wird.

Aufgrund der erwähnten Vorteile kann die erfindungsgemäße Vorrichtung insbesondere bei Netzteilen mit einem Diodengleichrichter zum Umrichten einer Versorgungsspannung und einem Transformator vorgeschalteten Wechselrichter eingesetzt werden. Hierzu können die Pole der Vorrichtung je mit dem Hin- und dem Rückleiter des zwischen dem Diodengleichrichter und dem Wechselrichter liegenden Gleichstromkreises verbunden sein, sodass über den Diodengleichrichter eingekoppelte Blitzstromspannungen rasch und ohne Beschädigung der übrigen Komponenten abgeleitet werden können.

In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt, und zwar in einem schematischen Schaltplan eines Netzteiles mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung.

Eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 weist einen Gleichstromkreis mit zwei Polen 2, 3 auf, die über einen Stützkondensator C1 miteinander verbunden sind. Parallel zu diesem Stützkondensator C1 verbinden eine Diode S1 und ein der Diode in ihrer Durchlassrichtung nachgeschalteter Speicherkondensator C2 die beiden Pole 2, 3. Die Kapazität des Speicherkondensators C2 kann dabei wenigstens das 25-fache

der Kapazität des Stützkondensators C1 betragen. Dem Speicherkondensator C2 ist darüber hinaus ein Entladeelement 4 zum Potentialausgleich parallelgeschaltet.

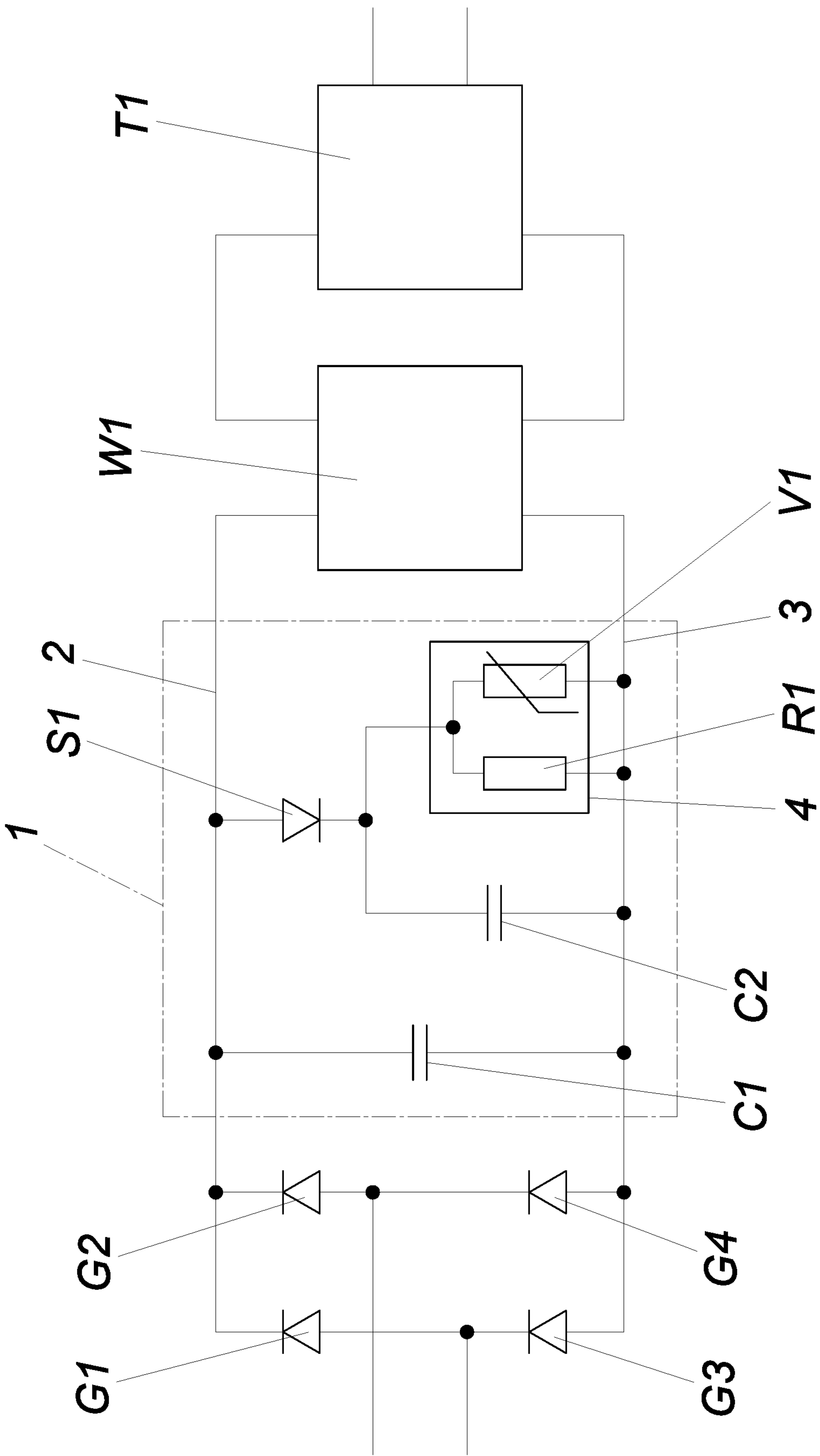
Ein solches Entladeelement 4 kann einen ohmschen Widerstand R1 umfassen. Ergänzend dazu kann in einer besonders bevorzugten Ausführungsform dem ohmschen Widerstand R1 innerhalb des Entladeelementes 4 ein Varistor V1 parallelgeschaltet sein.

Im Normalbetrieb wird der Speicherkondensator C2 im Wesentlichen auf das gleiche Potential wie der Stützkondensator C1 geladen. Dabei kommt es zu einer geringen Verlustleistung am ohmschen Widerstand R1, während durch den Varistor V1 kein Strom fließt, da sein Widerstand bei Normalbetrieb signifikant höher als der ohmsche Widerstand R1 ist. Wird eine unerwünschte Blitzstromspannung in den Gleichstromkreis eingekoppelt wird diese Energie hauptsächlich im Speicherkondensator C2 aufgenommen, während die Energie im Stützkondensators C1 sich wenig erhöht. Hierbei verhindert die Diode S1 ein Rückentladen in den Arbeitsstromkreis, sodass die Blitzstromspannung in die Parallelschaltung des Widerstandes R1 mit dem Varistor V1 abgeführt wird. Hierbei werden hohe Spannungen bevorzugt über den Varistor V1 abgeleitet, da dieser so dimensioniert ist, dass er bei Spannungen am Kondensator C2 oberhalb eines kritischen Spannungswertes geringen Widerstand aufweist. Wird der kritischer Spannungswert unterschritten, wird die Ladung des Speicherkondensators C2 über den ohmschen Widerstand R1 abgeführt.

Das in der Fig. dargestellte Netzteil weist neben der Vorrichtung 1 einen Diodengleichrichter mit vier Gleichrichterdioden G1, G2, G3, G4 auf, an dessen Ausgang der Gleichstromkreis mit den Polen 2, 3 anschließt. Der Pol 2 bildet dabei einen Hin- und der Pol 3 einen Rückleiter für einen nachgeschalteten Wechselrichter W1, der wiederum einen Transformator T1 anspeist.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Ableiten von Blitzstromspannungen aus einem Gleichstromkreis mit zwei über einen Stützkondensator (C1) miteinander verbundenen Polen (2, 3), dadurch gekennzeichnet, dass eine Diode (S1) und ein der Diode (S1) in Durchlassrichtung nachgeschalteter Speicherkondensator (C2) die beiden Pole (2, 3) verbinden und dass für den Speicherkondensator (C2) ein Entladeelement (4) zum Potentialausgleich vorgesehen ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapazität des Speicherkondensators (C2) jene des Stützkondensators (C1) wenigstens um das 10-fache übersteigt.
3. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Entladeelement (4) eine Parallelschaltung aus einem Varistor (V1) und einem ohmschen Widerstand (R1) umfasst.
4. Netzteil mit einer Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Diodengleichrichter (G1, G2, G3, G4) zum Umrichten einer Versorgungsspannung ausgangsseitig mit einem Transformator (T1) vorgelagerten Wechselrichter (W1) verbunden ist und dass die Pole (2, 3) der Vorrichtung je mit dem Hin- und dem Rückleiter des zwischen dem Diodengleichrichter (G1, G2, G3, G4) und dem Wechselrichter (W1) liegenden Gleichstromkreises verbunden sind.



Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: H02H 1/04 (2006.01); H02H 3/22 (2006.01); H02H 9/04 (2006.01); H02H 3/087 (2006.01); H02H 9/02 (2006.01); H01C 8/04 (2006.01)		
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: H02H 1/04 (2013.01); H02H 3/22 (2013.01); H02H 9/04 (2013.01); H02H 3/087 (2013.01); H02H 9/02 (2013.01); H01C 8/04 (2013.01)		
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H02H, H01C		
Konsultierte Online-Datenbank: WPI, EPODOC, TXTG		
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am eingereichten Ansprüchen 1-4 erstellt.		
Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	EP 3355431 A1 (GLOBAL ENERGY INTERCONNECTION RES INST CO LTD et al.) 01. August 2018 (01.08.2018) Ansprüche 1-2; Fig. 2	1
A	DE 19749558 A1 (ABB PATENT GMBH [DE]) 20. Mai 1999 (20.05.1999) Fig. 2; Ansprüche 1-3	1
Datum der Beendigung der Recherche: 10.10.2019		Seite 1 von 1
		Prüfer(in): FUSSY Siegfried
^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente: X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden. Y Veröffentlichung von Bedeutung : der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist. A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert. P Dokument, das von Bedeutung ist (Kategorien X oder Y), jedoch nach dem Prioritätstag der Anmeldung veröffentlicht wurde. E Dokument, das von besonderer Bedeutung ist (Kategorie X), aus dem ein „ älteres Recht “ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen). & Veröffentlichung, die Mitglied der selben Patentfamilie ist.		

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum Ableiten von Blitzstromspannungen aus einem Gleichstromkreis, mit zwei über einen Stützkondensator (C1) miteinander verbundenen Polen (2, 3), dadurch gekennzeichnet, dass eine Diode (S1) und ein der Diode (S1) in Durchlassrichtung nachgeschalteter Speicherkondensator (C2) die beiden Pole (2, 3) verbinden, für den Speicherkondensator (C2) ein Entladeelement (4) zum Potentialausgleich vorgesehen ist und die Kapazität des Speicherkondensators (C2) jene des Stützkondensators (C1) wenigstens um das 10-fache übersteigt.
2. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Entladeelement (4) eine Parallelschaltung aus einem Varistor (V1) und einem ohmschen Widerstand (R1) umfasst.
3. Netzteil mit einer Vorrichtung (1) nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Diodengleichrichter (G1, G2, G3, G4) zum Umrichten einer Versorgungsspannung ausgangsseitig mit einem einem Transformator (T1) vorgelagerten Wechselrichter (W1) verbunden ist und dass die Pole (2, 3) der Vorrichtung je mit dem Hin- und dem Rückleiter des zwischen dem Diodengleichrichter (G1, G2, G3, G4) und dem Wechselrichter (W1) liegenden Gleichstromkreises verbunden sind.