

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(21)	Anmeldenummer:	GM 216/2015	(51)	Int. Cl.:	H05B 45/382	(2020.01)
(22)	Anmeldetag:	23.07.2015			H02M 3/337	(2006.01)
(24)	Beginn der Schutzdauer:	15.07.2020			H02M 7/217	(2006.01)
(45)	Veröffentlicht am:	15.07.2020			H02M 7/25	(2006.01)

(30)

Priorität:
18.06.2015 DE 102015211203.9 beansprucht.

(56)

Entgegenhaltungen:
US 2015115824 A1
US 8030853 B1

(73)

Gebrauchsmusterinhaber:
Tridonic GmbH & Co KG
6850 Dornbirn (AT)

(74)

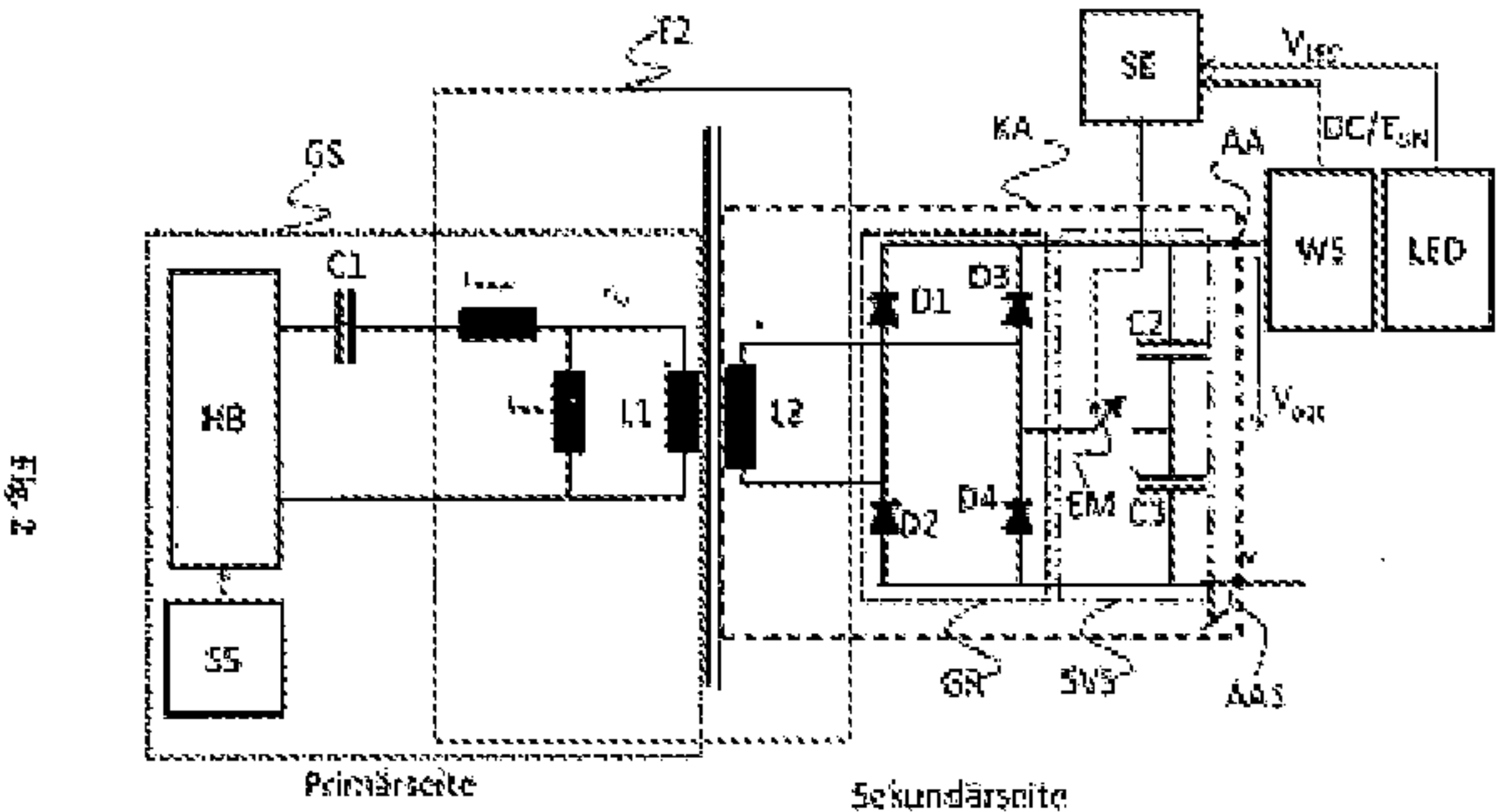
Vertreter:
Barth Alexander Dipl.Ing. (FH)
6850 Dornbirn (AT)

(54)

Galvanisch getrennter LED-Konverter mit sekundärseitiger Spannungseinstellung

(57)

Die Erfindung betrifft einen LED-Konverter, aufweisend eine getaktete Schaltung (GS), insbesondere eine LLC-Schaltung, und einen in die getaktete Schaltung (GS) integrierten oder separat folgenden Transformator (T2), eine Steuerschaltung (SS), die die Spannung an der Sekundärseite des Transformators durch Taktung wenigstens eines Schalters der getakteten Schaltung (GS) steuert, wobei der LED-Konverter eine Spannungsveränderungsschaltung (SVS) aufweist, der die Spannung an der Sekundärseite des Transformators (T2) zugeführt ist und die ein Einstellmittel (EM) aufweist, mittels dem die Amplitude der Spannung am Ausgang (AA) der Spannungsveränderungsschaltung (SVS) vorzugsweise in diskreten Schritten einstellbar ist, wobei ausgehend von der Spannung (VOUT) am Ausgang (AA) der Spannungsveränderungsschaltung eine LED-Last (LED) versorgbar ist.



Beschreibung

GALVANISCH GETRENNTER LED-KONVERTER MIT SEKUNDÄRSEITIGER SPANNUNGSEINSTELLUNG

[0001] Die Erfindung betrifft einen Leuchtmittelkonverter und insbesondere einen LED-Konverter bzw. einen AC/DC-Wandler, von dem ausgehend ein Leuchtmittel bzw. eine LED versorgbar ist. Zudem betrifft die Erfindung ein Betriebsgerät mit einem solchen Konverter und ein Verfahren zum Betrieb eines solchen Converters. Dabei weist der Konverter insbesondere eine LLC-Schaltung auf, die ausgehend von einer Wechselspannung (AC-Spannung) gespeist wird.

[0002] Bekannt ist es bereits, einen Konverter mit einem Transformator vorzusehen, dessen Primärseite ausgehend von einem Resonanzkreis gespeist wird und ausgehend von dessen Sekundärseite die Versorgung einer Last erfolgt. Dabei ist die von dem Konverter betriebene Last (beispielsweise eine LED oder LED-Last) abhängig von der Art und/oder Anzahl sowie von der Verschaltungsweise der Last (im Folgenden wird stellvertretend von LEDs bzw. einer LED-Last gesprochen). Somit können unterschiedliche Ausgangsspannungen benötigt werden.

[0003] Bei einer konstanten Ausgangsspannungen oder Busspannung ist dabei beispielsweise eine weitere Buck-Wandlerstufe (Abwärtswandlerstufe) vorgesehen, mittels der, durch Veränderung des Einschaltverhältnisses oder Tastverhältnisses der Taktung des Buckkonverter-Schalters, eine große Bandbreite möglicher LED-Versorgungsspannungen abgedeckt werden können.

[0004] Dabei kann auf Lösungen, wie sie aus dem Stand der Technik bekannt sind, zurückgegriffen werden. So sind beispielsweise die Dokumente US 2005/0068792 A1, US 7,880,577 B1 und WO 2005/036726 A1 mit entsprechenden Schaltungen bekannt.

[0005] Auch ist es aus dem Stand der Technik bekannt, zur Abdeckung verschiedener Ausgangsspannungen (beispielsweise 120 V für die USA und 230 V für Europa) an einem LED-Konverter zwei unabhängige Schaltungsausgänge bereitzustellen, die dann entsprechend mit einem Verbraucher verbunden werden, bzw. deren Verbindung dann durch den dem Konverter nachfolgende Schaltungsteile an den Verbraucher durchgeschaltet werden.

[0006] Dies ist beispielsweise in Fig. 1 gezeigt, die eine Schaltungsanordnung nach dem Stand der Technik zeigt. Hier ist auf der Primärseite des Transformators T1 eine LLC-Schaltung bestehend aus dem Kondensator C1, der Induktivität L_{leakage} sowie der primärseitigen Übertrager-Induktivität L1 des Transformators T1 angeordnet. Die LLC-Schaltung wird ausgehend von einer Wechselspannung gespeist, beispielsweise von einer durch eine Halbbrückenschaltung erzeugte Wechselspannung. Zudem ist eine Magnetisierungs-Induktivität L_{mag} gezeigt, die parallel zu der primärseitigen Induktivität L1 des Transformators T1 angeordnet ist.

[0007] Auf der Sekundärseite des Transformators T1 sind zwei Ausgangskreise K1 und K2 vorgesehen. Die Komponenten der Ausgangskreise K1 und K2 sind dabei im Wesentlichen gleich, jedoch hinsichtlich ihrer Dimensionierung unterschiedlich gewählt. An einem sekundärseitigen Ausgangsanschluss V_{O1} des Ausgangskreises K1 wird dabei eine erste Ausgangsspannung V_{out1} bereitgestellt, während an einem zweiten sekundärseitigen Ausgang des Wandlers V_{O2} eine zweite Ausgangsspannung V_{out2} bereitgestellt wird. Abhängig von dem Einsatzbereich, beispielsweise von dem Land in dem der Konverter eingesetzt werden soll, wird dann ein Anschluss für den Verbraucher über den sekundärseitigen Ausgang V_{O1} oder V_{O2} gewählt. Diese Auswahl kann beispielsweise durch einen Einstellmechanismus, z.B. einen Schalter an einem den Konverter aufweisenden Betriebsgerät erfolgen, mit dem der Konverter auf eine Versorgungsspannung mit 110 - 120V oder auf eine Versorgungsspannung mit 230-240V eingestellt wird, um so eine entsprechende Ausgangsspannung für die LEDs zu erzeugen.

[0008] Im Stand der Technik ist es auch bekannt, dass die Ausgangsspannung natürlich über die Ansteuerung des LLC Converters (Taktung der Halbbrücke) verändert werden kann. Dies

erfordert typischerweise eine sekundärseitige Erfassung, bspw. einer LED Spannung, die dann über die galvanische Barriere zurück zu einer primärseitigen Steuerschaltung, z.B. für eine Wechselrichtersteuerung, übermittelt werden muss.

[0009] Mit der bekannten Schaltung entstehen jedoch hohe zusätzliche Kosten, da, wie in Fig. 1 gezeigt, große Teile der Schaltung redundant ausgelegt sein müssen, obwohl sie möglicherweise im laufenden Betrieb nicht zum Einsatz kommen. Zudem kann es je nach Ausgestaltung des Konverters und Zugänglichmachung der von dem Konverter versorgten Anschlüssen zu Fehlverdrahtungen kommen, die sowohl die betriebene Last als auch den Konverter beschädigen können.

[0010] Die Erfindung schlägt nunmehr eine vereinfachte Anordnung vor, die es dennoch erlaubt, dem Konverter für verschiedene Einsatzgebiete anzupassen. Insbesondere stellt die Erfindung dafür einen LED-Konverter, ein Betriebsgerät und ein Verfahren gemäß den unabhängigen Ansprüchen bereit. Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0011] In einem ersten Aspekt wird ein LED-Konverter bereitgestellt, aufweisend eine getaktete Schaltung, insbesondere eine LLC-Schaltung, und einen in die getaktete Schaltung integrierten oder separat folgenden Transformator, und eine Steuerschaltung, die die Spannung an der Sekundärseite des Transformators durch Taktung wenigstens eines Schalters der getakteten Schaltung steuert. Zudem weist der LED-Konverter eine Spannungsveränderungsschaltung auf, der die Spannung an der Sekundärseite des Transformators zugeführt ist und die Einstellmittel aufweist, mittels dem die Amplitude der Spannung am Ausgang der Spannungsveränderungsschaltung vorzugsweise in diskreten Schritten einstellbar ist (ohne die Taktung des Schalters verändern zu müssen). Ausgehend von der Spannung am Ausgang der Spannungsveränderungsschaltung ist eine LED-Last versorgbar.

[0012] Die Spannungsveränderungsschaltung kann eine Serienschaltung von wenigstens zwei mit dem Ausgang der Spannungsveränderungsschaltung verbundenen Kondensatoren aufweisen. Das Einstellmittel kann selektiv die Serienschaltung verkürzen oder verlängern.

[0013] Die getaktete Schaltung kann von einem Wechselrichter und insbesondere einer getakteten Halbbrückenschaltung mit einer Wechselspannung gespeist werden.

[0014] Die getaktete Schaltung kann durch eine LLC-Schaltung (insbesondere eine resonante potentialgetrennte Halbbrückenschaltung), einen isolierten Sperrwandler oder eine andere Schaltreglertopologie mit einem Transformator zur Potentialtrennung gebildet werden.

[0015] Von dem Ausgang der Spannungsveränderungsschaltung kann eine getaktete Wandlerstufe, insbesondere ein Abwärtswandler gespeist werden, der ein getaktetes Schaltelement aufweist.

[0016] Das Einstellmittel kann von einer Steuereinheit auf der Sekundärseite des Transformators angesteuert werden.

[0017] Die Steuereinheit kann das Einstellmittel das getaktete Schaltelement der Wandlerstufe ansteuern.

[0018] Die Steuereinheit kann eine Flussspannung an der LED-Strecke und/oder ein Tastverhältnis und/oder eine Einschaltzeitdauer und/oder die Taktfrequenz des Schaltelements der Wandlerstufe erfassen. Die Steuereinheit kann abhängig davon das Einstellmittel ansteuern.

[0019] Die Steuereinheit kann das Einstellmittel bei Erreichen eines Schwellenwertes für die Flussspannung, das Tastverhältnis und/oder die Einschaltzeitdauer und/oder die Taktfrequenz ansteuern. Die Steuereinheit kann somit durch die Ansteuerung eine Änderung der Ausgangsspannung verursachen.

[0020] Der Schwellenwert kann eine untere Grenze für das Tastverhältnis, eine minimale Flussspannung und oder eine minimale Einschaltzeitdauer oder eine maximale Taktfrequenz definieren. Die Steuereinheit kann das Einstellmittel bei Erreichen des Schwellenwertes aktivie-

ren (oder deaktivieren), insbesondere einen Schalter schließen (oder öffnen).

[0021] Das Einstellelement kann ein Transistor oder ein Schalter sein.

[0022] In einem weiteren Aspekt stellt die Erfindung ein Betriebsgerät bereit, aufweisend einen LED-Konverter wie vorstehend beschrieben, eine mit dem Ausgangsanschluss der Spannungsveränderungsschaltung verbundene Wandlerstufe und eine Steuereinheit, wobei die Steuereinheit sekundärseitig angeordnet ist und wenigstens das Einstellmittel ansteuert, und insbesondere unabhängig von der Taktung des wenigstens einen Schalters der getakteten Schaltung.

[0023] In noch einem weiteren Aspekt wird ein Verfahren zum Betrieb eines LED-Konverters bereitgestellt, wobei eine Steuerschaltung eine Spannung an der Sekundärseite eines in eine getaktete Schaltung integrierten oder separat folgenden Transformators durch Taktung wenigstens eines Schalters der getakteten Schaltung, insbesondere einer LLC-Schaltung, steuert. Dabei ist eine Spannungsveränderungsschaltung vorgesehen, der die Spannung an der Sekundärseite des Transformators zugeführt ist und die ein Einstellmittel aufweist, mittels dem die Amplitude der Spannung am Ausgang der Spannungsveränderungsschaltung vorzugsweise in diskreten Schritten einstellbar ist, wobei ausgehend von der Spannung am Ausgang der Spannungsveränderungsschaltung eine LED-Last versorgbar ist.

[0024] Die Erfindung wird nunmehr auch mit Blick auf die Figuren beschrieben.

[0025] Es zeigen

[0026] Fig. 1 eine Schaltungsanordnung nach dem Stand der Technik und

[0027] Fig. 2 eine erfindungsgemäße Schaltungsanordnung.

[0028] Insgesamt schlägt die Erfindung vor, einen Konverter bereitzustellen, der im Vergleich zum in Fig. 1 gezeigten Beispiel weniger komplex ist, und es beispielsweise nicht erfordert, zusätzliche Induktivitäten am Kern des Transformators anzuordnen. Zudem wird vermieden, dass nach einem Ersetzen der sekundärseitigen Induktivitäten auch die primärseitigen Kenngrößen des Transformators (insbesondere der Streuinduktivität L_{leakage}) geändert werden. Eine solche Änderung erfordert somit stets eine primärseitige Steuerung und ein Erfassen der Ausgangsspannung, was ebenfalls zu erhöhten Kosten beispielsweise durch Einsatz von Optokopplern zur Rückführung von Signalen von der Sekundärseite zu der Primärseite der galvanischen Barriere führt.

[0029] Die Erfindung schlägt nun einen Konverter vor, der ebenfalls eine LLC-Schaltung auf einer Primärseite, d.h. primärseitig zur der galvanischen Trennung, aufweist und die immer auf die gleiche Spannung der sekundärseitigen Induktivität regelt. Insgesamt wird also ein resonanter Konverter bereitgestellt, der einen einzigen Ausgangskreis aufweist.

[0030] In Fig. 2 ist eine Schaltungsanordnung gezeigt, deren Primärseite im Wesentlichen der aus Fig. 1 entspricht. Wie zu erkennen ist, ist auf der Sekundärseite eines Transformators T2 nur noch ein Ausgangskreis KA mit einer einzigen sekundärseitigen Induktivität L2 vorgesehen, von der ausgehend eine Gleichrichterschaltung GR mit Dioden D1-D4 gespeist ist. Je nach Polarität der an der sekundärseitigen Induktivität induzierten Spannung ist lediglich eine Diagonale D1, D4 oder D3, D2 des Gleichrichters aktiv bzw. leitend.

[0031] Die primärseitige LLC-Schaltung kann indessen von einer Wechselrichterschaltung HB mit einer Wechselspannung, z.B. mit einer Amplitude von 400V versorgt sein. Beispielsweise kann die LLC-Schaltung dazu mit einem Mittelpunkt einer getakteten Halbbrückenschaltung verbunden sein (nicht gezeigt), die einen getakteten ersten Schalter HS und zweiten Schalter LS aufweist, die im Wesentlichen alternierend betrieben werden. Die Wechselrichterschaltung HB weist somit wenigstens einen getakteten Schalter auf und ist zusammen mit der LLC-Schaltung in der Fig. 2 zur getakteten Schaltung GS zusammengefasst. Der wenigstens eine getaktete Schalter der Wechselrichterschaltung HB kann durch eine Steuerschaltung SS angesteuert werden, die bspw. ein ASIC oder ein Mikrokontroller sein kann. Die Steuerschaltung SS kann den Schalter geregelt, also unter Verwendung eines primärseitigen und/oder sekundärseitigen Rückführsignals ansteuern.

[0032] Der Ausgangskreis KA weist nun eine Spannungsveränderungsschaltung SVS auf, die es ermöglicht, Ausgangsspannungen mit unterschiedlicher Amplitude am Ausgangsanschluss AA des Ausgangskreises KA bereitzustellen.

[0033] Die hinsichtlich ihrer Amplitude unterschiedlichen Ausgangsspannungen können erreicht werden, ohne dass die Taktung des Schalters der getakteten Schaltung zu verändern.

[0034] Die Spannungsveränderungsschaltung SVS weist dazu ein Einstellmittel EM auf. Das Einstellmittel EM kann insbesondere ein Schalter bzw. ein Transistor (FET, MOSFET, ...) sein. Ausgehend von der Gleichrichterschaltung GR und parallel zu der Serienschaltung der Dioden D3 und D4 ist in der Spannungsveränderungsschaltung SVS eine Serienschaltung von Kondensatoren C2 und C3 verschaltet. Weiter ist das Einstellmittel EM mit den zwei Kondensatoren C2, C3 derart verschaltet, dass durch Betätigung des Einstellmittels EM die Ausgangsspannung an dem Ausgangsanschluss AA, die auch als Busspannung bezeichnet wird, verändert wird. Dazu verbindet das Einstellmittel EM z.B. selektiv einen Mittenpunkt der Dioden-Serienschaltung D3, D4 mit einem Mittenpunkt der Kondensator-Serienschaltung C2, C3. So kann beispielsweise an dem Ausgangsanschluss AA mittels des Einstellmittels zwischen einer Ausgangsspannung V_{out} mit einer Amplitude von 30 V auf eine Ausgangsspannung V_{out} mit einer Amplitude 60 V umgeschaltet werden. Der Regelbereich einer dem Ausgangskreis KA nachgeschalteten Wandlerstufe WS, beispielsweise der eines Buck-Konverter, wird dann halbiert bzw. verdoppelt.

[0035] Dabei kann das Einstellmittel EM entweder durch eine Steuereinheit SE oder aber durch einen manuellen Schalter einstellbar sein.

[0036] Beispielsweise ist es so möglich, eine Ausgangsspannung bereit zu stellen, die durch Schalten eines Einstellmittels verdoppelt, bzw. halbiert werden kann. Hierzu ist keine extra Induktivität an dem Transformator notwendig und die primärseitigen, für die Steuerung relevanten Kenngrößen, müssen nicht verändert werden.

[0037] Es kann zudem vorgesehen sein, dass das Einstellmittel EM dazu verwendet wird mehr als zwei Ausgangsspannungen einzustellen. Abhängig von der Anzahl der Kondensatoren in der Kondensator-Serienschaltung können so verschiedene Ausgangsspannungen V_{out} an dem Ausgangsanschluss AA bereitgestellt werden. Ist eine Steuereinheit SE zur Ansteuerung des Einstellmittels EM vorgesehen, so kann abhängig von einer Erfassung einer aktuellen Flussspannung V_{LED} an Leuchtmitteln LED eine Ansteuerung des Einstellmittels EM erfolgen. Dabei ist zu verstehen, dass eine Ansteuerung des Einstellmittels EM auch abhängig vom Tastgrad bzw. Tastverhältnis DC (duty cycle) oder der Einschaltzeitdauer und/oder der Taktfrequenz eines getakteten Schaltelements der nachfolgenden Wandlerstufe WS, insbesondere des Buck-Konverters, erfolgen kann. Insbesondere kann die Steuereinheit SE sowohl das Einstellmittel EM als auch das getaktete Schaltelement der Wandlerstufe WS ansteuern.

[0038] Dazu kann ein Schwellenwert vorgesehen sein, der von der Steuereinheit SE mit einer erfassten Flussspannung V_{LED} , einem Tastverhältnis DC und oder einer Einschaltzeitdauer T_{on} und/oder einer Taktfrequenz f verglichen wird. Wird der Schwellenwert unter- oder überschritten, so erfolgt eine Ansteuerung des Einstellmittels EM und eine Änderung der Ausgangsspannung V_{out} . Der Schwellenwert stellt dabei vorzugsweise eine untere Grenze für die Flussspannung V_{LED} an dem Leuchtmittel LED, der Einschaltzeitdauer des Schaltelements, der Taktfrequenz und oder des Tastverhältnisses DC dar. Insbesondere bei einem Unterschreiten des Schwellenwerts wird ein als Schalter ausgestaltetes Einstellelement EM geschlossen.

[0039] Eine Spannungsverdoppelung bzw. Halbierung ist im Beispiel der Fig. 2 gegeben, wenn das Einstellmittel EM als Schalter ausgebildet ist, der geschlossen bzw. geöffnet, werden kann. Bei geschlossenem, d.h. bei leitendem, Schalter wird dann einer der beiden Kondensatoren während einer ersten Halbwelle der sekundärseitig induzierten AC Spannung geladen, während in der zweiten Halbwelle mit umgekehrter Polarität der zweite Kondensator aufgeladen wird, sodass sich die Spannung am Ausgangsanschluss AA für beide Kondensatoren addiert.

[0040] Gleichzeitig bleibt die Spannung über der sekundärseitigen Induktivität L2 immer kon-

stant, sodass die eigentliche LLC Regelung von der Schaltung der Ausgangsspannung unberührt bleibt. Somit wird der LLC Regelkreis mit den Steuersignalen zur Taktung des Wechselrichters HB durch dieses umschalten des Einstellmittels EM nicht beeinflusst. Somit kann eine primärseitige Steuerschaltung SS, die die Taktung des wenigstens einen Schalters der getakteten Schaltung GS steuert, diese Steuerung unabhängig von der Steuerung der Steuereinheit SE durchführen.

[0041] Dabei ist zu verstehen, dass das sekundärseitige Einstellmittel EM (beispielsweise Schalter, FET, MOSFET...) durch die Steuereinheit SE in Form eines Mikrocontrollers (bzw. ASIC, IC, ...), und insbesondere eines Mikrocontrollers, der das hochfrequent getaktete Schaltelement eines nachfolgenden Buck-Konverters ansteuert, angesteuert werden kann. So kann bei Erreichen eines minimalen Tastverhältnisses DC für das hochfrequent getaktete Schaltelement der Wandlerstufe WS die Steuereinheit SE ein Verringern der Ausgangsspannung V_{out} des Ausgangskreises KA durch Öffnen des Einstellmittels EM bzw. Schalters veranlassen. An Stelle oder zusätzlich zu dem Tastverhältnis DC des hochfrequent getakteten Wandlerschaltelements der Wandlerstufe WS kann auch die Einschaltzeitdauer T_{on} und/oder die Taktfrequenz f des Wandlerschaltelements zur Steuerung des Einstellmittels und/oder die Flussspannung V_{LED} durch die LED-Last LED verwendet werden.

[0042] Gemäß der Erfindung kann somit eine Ansteuerung des Wechselrichters HB auf der Primärseite des Transformators T2 bzw. der galvanischen Barriere unabhängig von einer Ansteuerung des Wandlerschaltelements der nachfolgenden Wandlerstufe WS erfolgen, wobei, wie gesagt, eine Steuereinheit SE zur Ansteuerung des Wandlerschaltelements der Wandlerstufe WS auch das Einstellmittel EM im Ausgangskreise KA des Transformators T2 ansteuern kann.

[0043] Das Einstellmittel EM erlaubt so die Ausgangsspannung V_{out} zwischen wenigstens zwei Werten (beispielsweise einem Nennwert und einem doppelten Nennwert bzw. einem halbierten Nennwert) umzuschalten.

[0044] Da an der sekundärseitigen Induktivität L2 des Transformators T2 keine Änderung auftritt, kann der primärseitige resonante Konverter im Wesentlichen mit unveränderten Arbeitspunkt betrieben werden. Auch kann der LED-Konverter selbst mit lediglich einem Paar Ausgangsanschlüssen AA, AA1 ausgestaltet sein, was Verdrahtungsfehler reduziert. Das Vorsehen einer weiteren sekundärseitigen Induktivität ist nicht erforderlich.

[0045] Die Steuereinheit SE kann auch auf der Primärseite der getakteten Schaltung GS angeordnet sein und das Einstellmittel EM über eine vorzugsweise potentialgetrennte Ansteuerung (Optokoppler, Transformator etc.) betätigen. Es wäre auch möglich, dass die Steuereinheit SE in die Steuerschaltung SS integriert ist.

Ansprüche

1. LED-Konverter, aufweisend:
 - eine getaktete Schaltung (GS), insbesondere eine LLC-Schaltung, und
 - einen in die getaktete Schaltung (GS) integrierten oder separat folgenden Transformator (T2),
 - eine Steuerschaltung (SS), die die Spannung an der Sekundärseite des Transformators durch Taktung wenigstens eines Schalters der getakteten Schaltung (GS) steuert,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine Spannungsveränderungsschaltung (SVS), der die Spannung an der Sekundärseite des Transformators (T2) zugeführt ist und die Einstellmittel (EM) aufweist, mittels dem die Amplitude der Spannung am Ausgang (AA) der Spannungsveränderungsschaltung (SVS) vorzugsweise bei konstanter Taktung des Schalters und vorzugsweise in diskreten Schritten einstellbar ist, wobei ausgehend von der Spannung (V_{out}) am Ausgang (AA) der Spannungsveränderungsschaltung direkt oder indirekt eine LED-Last (LED) versorgbar ist.
2. LED-Konverter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannungsveränderungsschaltung (SVS) eine Serienschaltung von wenigstens zwei mit dem Ausgang (AA) der Spannungsveränderungsschaltung (SVS) verbundenen Kondensatoren (C2, C3) aufweist.
3. LED-Konverter nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die getaktete Schaltung (GS) von einem Wechselrichter (HB) und insbesondere einer getakteten Halbbrückenschaltung mit einer Wechselspannung gespeist wird.
4. LED-Konverter nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass von dem Ausgang (AA) der Spannungsveränderungsschaltung (SVS) eine getaktete Wandlerstufe (WS), insbesondere ein Abwärtswandler gespeist wird, der ein getaktetes Schaltelement aufweist.
5. LED-Konverter nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einstellmittel (EM) von einer Steuereinheit (SE) auf der Sekundärseite des Transformators (T2) angesteuert wird.
6. LED-Konverter nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (SE) das Einstellmittel (EM) und das getaktete Schaltelement der Wandlerstufe (WS) ansteuert; und/oder dass die Steuereinheit (SE) eine Flussspannung (V_{LED}) an einem Leuchtmittel (LED) und/oder ein Tastverhältnis (DC) und/oder eine Einschaltzeitdauer (T_{on}) und/oder die Taktfrequenz (f) des getakteten Schaltelements der Wandlerstufe erfasst und abhängig davon das Einstellmittel (EM) ansteuert; und/oder dass die Steuereinheit (SE) das Einstellmittel (EM) bei Erreichen eines Schwellenwertes für die Flussspannung (V_{LED}), das Tastverhältnis (DC) und/oder die Einschaltzeitdauer (T_{on}) und/oder die Taktfrequenz (f) ansteuert, und durch die Ansteuerung eine Änderung der Ausgangsspannung (V_{out}) verursacht.
7. LED-Konverter nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Schwellenwert eine untere Grenze für das Tastverhältnis (DC), eine minimale Flussspannung (V_{LED}) und oder eine minimale Einschaltzeitdauer (T_{on}) und/oder eine maximale Taktfrequenz (f) definiert, und die Steuereinheit (SE) das Einstellmittel (EM) bei Erreichen des Schwellenwertes aktiviert, insbesondere einen Schalter schließt.
8. LED-Konverter nach einem der vorgehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Einstellelement ein Schalter oder ein Transistor ist.
9. Betriebsgerät aufweisend einen LED-Konverter nach Anspruch 1, eine mit dem Ausgangsanschluss (AA) einer Spannungsveränderungsschaltung (SVS) verbundene Wandlerstufe

(WS) und eine Steuereinheit (SE), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuereinheit (SE) sekundärseitig angeordnet ist und wenigstens das Einstellmittel (EM) ansteuert, und insbesondere unabhängig von einer Taktung des wenigstens einen Schalters der getakteten Schaltung (GS).

10. Verfahren zum Betrieb eines LED Konverters, wobei eine Steuerschaltung (SS) eine Spannung an einer Sekundärseite eines in eine getaktete Schaltung integrierten oder separat folgenden Transformators (T2) durch Taktung wenigstens eines Schalters der getakteten Schaltung (GS), insbesondere eine LLC-Schaltung, steuert, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Spannungsveränderungsschaltung (SVS), der die Spannung an der Sekundärseite des Transformators (T2) zugeführt wird und die ein Einstellmittel (EM) aufweist, mittels dem die Amplitude der Spannung am Ausgang (SS) der Spannungsveränderungsschaltung (SVS) vorzugsweise in diskreten Schritten einstellbar ist, wobei ausgehend von der Spannung am Ausgang (AA) der Spannungsveränderungsschaltung eine LED-Last (LED) versorgbar ist.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

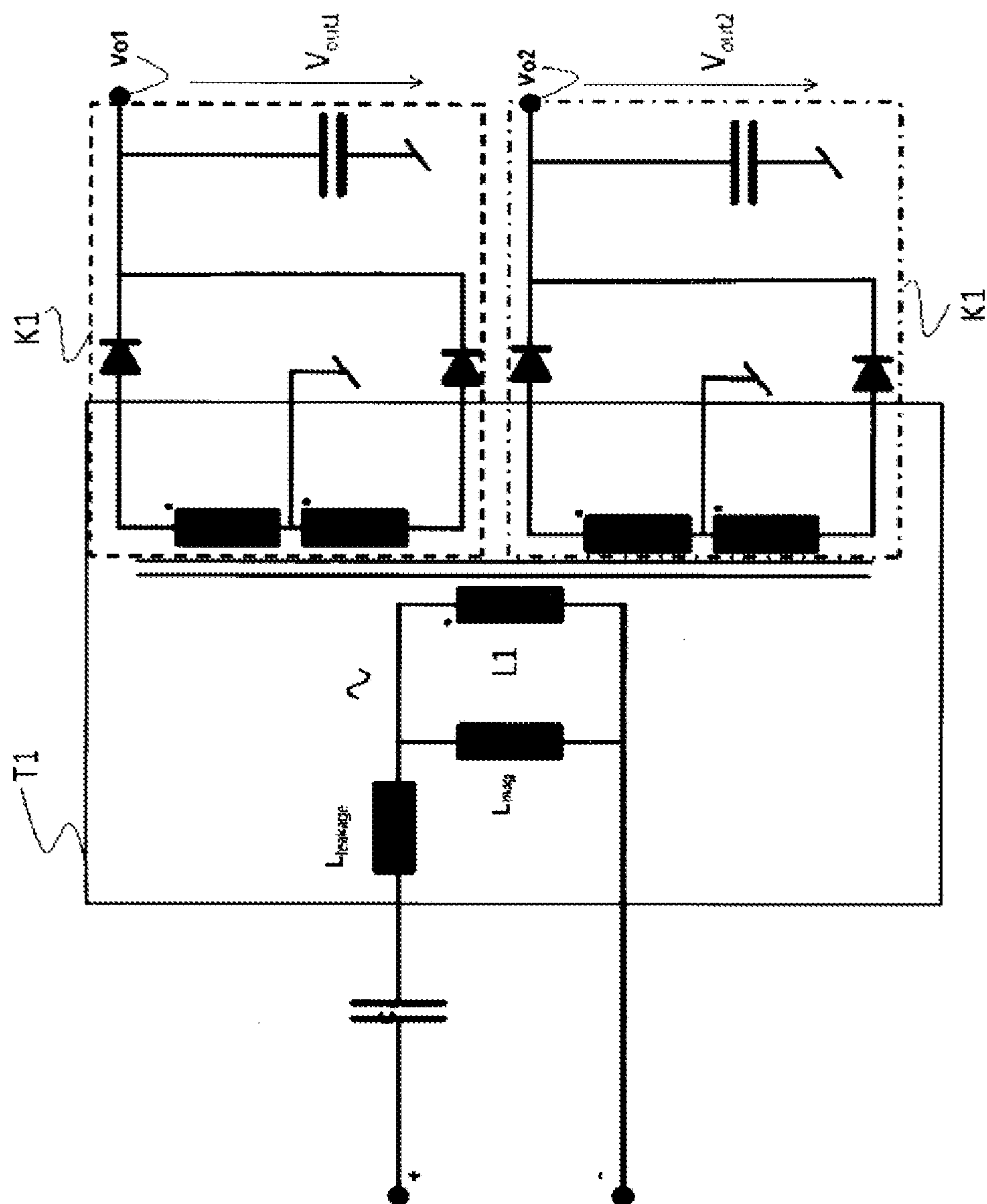


Fig. 1

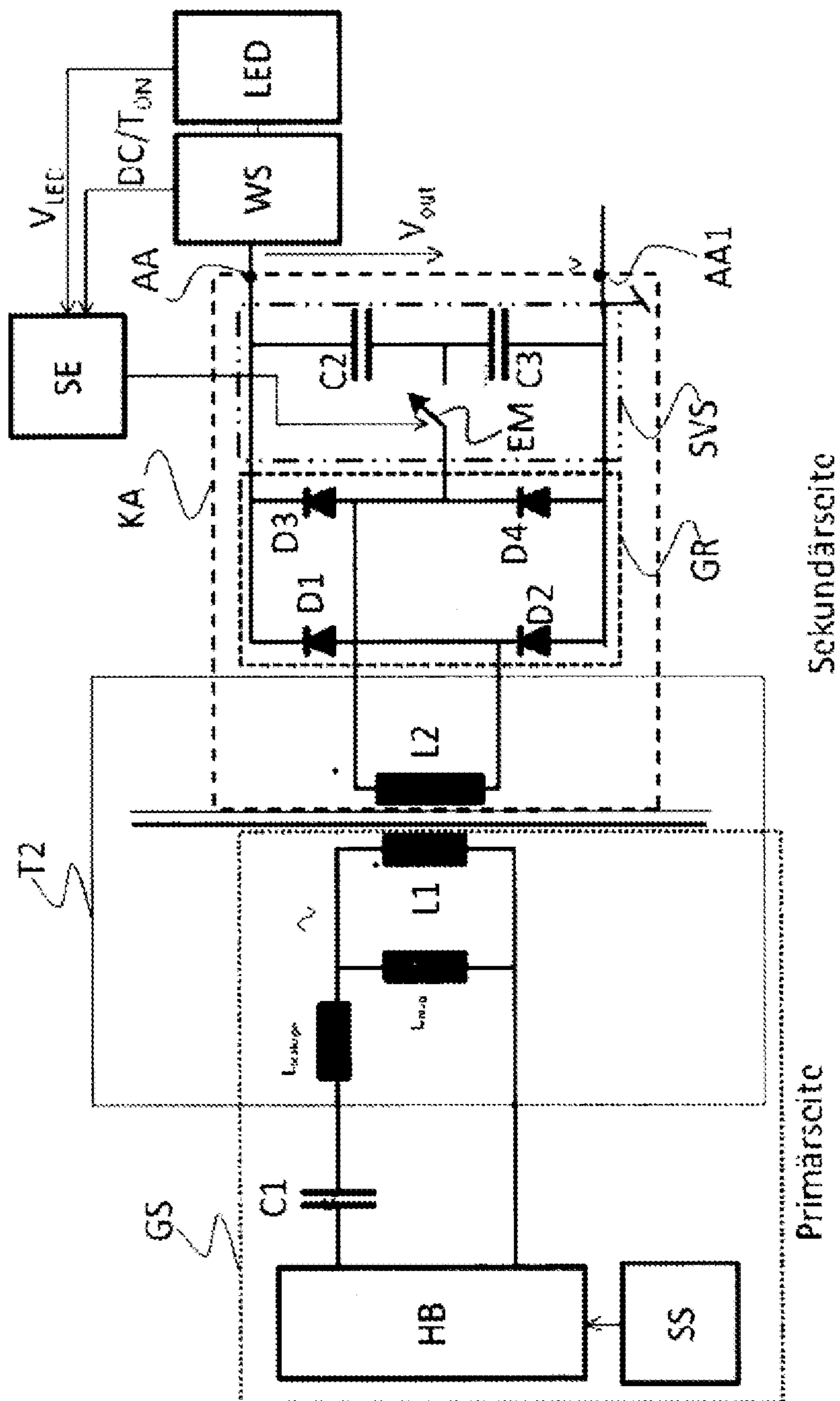


Fig. 2

Recherchenbericht zu **GM 216/2015**

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

H05B 33/08 (2006.01); **H02M 3/337** (2006.01); **H02M 7/217** (2006.01); **H02M 7/25** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

H05B 33/0815 (2013.01); **H02M 3/3376** (2013.01); **H02M 7/2176** (2013.01); **H02M 7/25** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

H05B, H02M

Konsultierte Online-Datenbank:

WPI, EPODOC

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **23.07.2015** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungs- datum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2015115824 A1 (LEE, K.W. et al.) 30. April 2015 (30.04.2015) Zusammenfassung, Fig. 1, 3-6; Absätze [0005]-[0017], [0029]- [0032], [0041]-[0079].	1, 3, 5-10
A		2, 4
A	US 8030853 B1 (WONG, S.H. et al.) 04. Oktober 2011 (04.10.2011) Zusammenfassung, Fig. 5-15.	1-10

Datum der Beendigung der Recherche:

16.10.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

LOIBNER Klaus

^{*)} **Kategorien** der angeführten Dokumente:

X Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungs-
gegenstand 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 Ver-
öffentlichung 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.