(19) Österreichisches patentamt

(10) **AT 17131 U1 2021-06-15**

(12) # Gebrauchsmusterschrift

(21) Anmeldenummer: GM 395/2015
(22) Anmeldetag: 22.12.2015
(24) Beginn der Schutzdauer: 15.06.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.06.2021

(51) Int. Cl.: ***H05B 45/37*** (2020.01)
H02J 9/06 (2006.01)

(30) Priorität:
30.11.2015 DE 102015223625.0 beansprucht.

(56) Entgegenhaltungen:
US 2014292506 A1
US 2015137595 A1
US 2010219688 A1
US 2014368118 A1
DE 102005017323 A1

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

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

(54) **AC-versorgtes Betriebsgerät für Leuchtmittel mit zusätzlicher Versorgung durch eine Gleichspannung**

(57) Die vorliegende Erfindung stellt ein Betriebsgerät (101) zum Betreiben einer Leuchtmittelstrecke (105) mit wenigstens einem Leuchtmittel bereit, wobei

- das Betriebsgerät (101) einen Leistungsversorgungspfad (102) umfasst,
- eine Wechselspannung, und/oder eine erste Gleichspannung dem Eingang (E1) des Betriebsgerätes (101) zuführbar ist,
- dem Eingang (E2) des Leistungsversorgungspfades (102) die Wechselspannung zuführbar ist,
- der Leistungsversorgungspfad (102) dazu eingerichtet ist, um eine zweite Gleichspannung am Ausgang (A2) des Leistungsversorgungspfades (102) auf der Basis der Wechselspannung bereitzustellen, und
- der Ausgang (A1) des Betriebsgerätes (101) ausgehend von dem Ausgang des Leistungsversorgungspfades (102) zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke (105) versorgt ist. Der Leistungsversorgungspfad (102) umfasst:
- einen Gleichrichter (103), der ausgehend von dem Eingang (E2) des Leistungsversorgungspfades (102) versorgt ist und dazu eingerichtet ist, um eine dritte Gleichspannung bereitzustellen, und
- wenigstens eine Konverterstufe (104), vorzugsweise PFC-Stufe, die ausgehend von dem Ausgang (A3) des Gleichrichters (103) mit der dritten Gleichspannung versorgt ist. Die erste Gleichspannung ist einem ersten Knoten (K1) zuführbar, der ein erstes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang (A3) des Gleichrichters und dem Eingang der Konverterstufe (104).

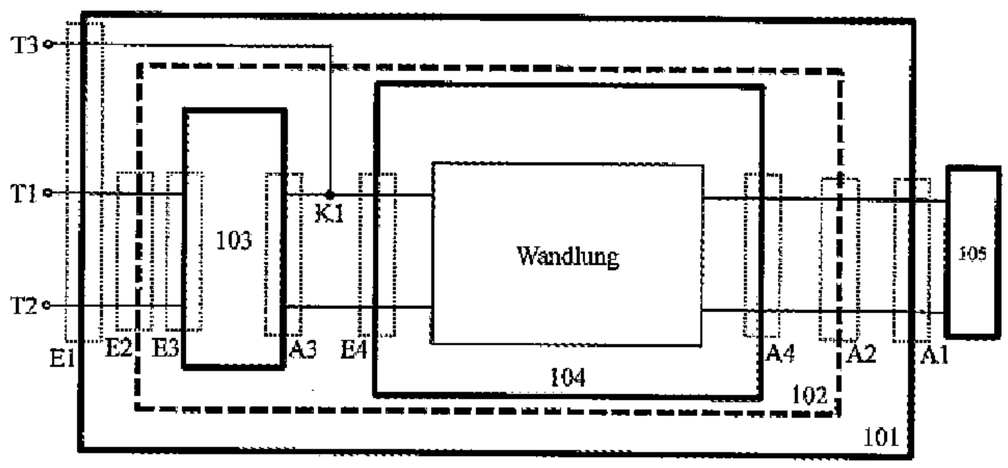


FIG. 1A

AT 17131 U1 2021-06-15

Beschreibung

AC-VERSORGTES BETRIEBSGERÄT FÜR LEUCHTMITTEL MIT ZUSÄTZLICHER VERSORGUNG DURCH EINE GLEICHSPANNUNG

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung ist auf dem Gebiet von Betriebsgeräten für Leuchtmittel, vorzugsweise LEDs, wobei die Betriebsgeräte in einem Leistungsversorgungspfad wenigstens eine Konverterstufe umfassen, welche eine Leistungsfaktorkorrektur-Stufe (PFC-Stufe) darstellen kann. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Betriebsgerät zum Betreiben einer Leuchtmittelstrecke mit wenigstens einem Leuchtmittel, ein Beleuchtungsgerät mit einem solchen Betriebsgerät und einer Leuchtmittelstrecke aufweisend wenigstens ein Leuchtmittel sowie ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Betriebsgerätes. Das wenigstens eine Leuchtmittel ist vorzugsweise eine LED.

HINTERGRUND UND AUFGABE DER ERFINDUNG

[0002] Aus dem Stand der Technik sind bereits Betriebsgeräte zum Betreiben von Leuchtmitteln, wie z.B. LEDs, bekannt. Diese Betriebsgeräte werden üblicherweise mit einer Netzwechselspannung versorgt und wandeln diese Wechselspannung in eine Gleichspannung zum Betreiben der Leuchtmittel.

[0003] Daher weist ein solches Betriebsgerät wenigstens eine Konverterstufe auf, die nicht nur zum Einstellen der ausgegeben elektrischen Leistung, sondern auch zur Leistungsfaktorkorrektur („Power Factor Correction", PFC) dient. D.h. die wenigstens eine Konverterstufe entspricht einer Leistungsfaktorkorrektur-Stufe (PFC-Stufe). Ferner kann ein solches Betriebsgerät verschiedene andere Einrichtungen bzw. Elemente, wie z.B. einen Filter und einen Gleichrichter, für die Wandlung der am Eingang des Betriebsgerätes zugeführten Netzwechselspannung zu der am Ausgang des Betriebsgerätes bereitgestellten Gleichspannung umfassen.

[0004] Alle Einrichtungen, die zur Wandlung von der Wechselspannung zu der Gleichspannung dienen, bilden einen sogenannten Leistungsversorgungspfad. D.h. für den Fall, dass ein Betriebsgerät einen Gleichrichter und wenigstens eine Konverterstufe zum Wandeln der am Eingang des Betriebsgerätes zugeführten Wechselspannung zu der am Ausgang des Betriebsgerätes ausgegebenen Gleichspannung aufweist, bilden der Gleichrichter und die wenigstens eine Konverterstufe den Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes.

[0005] Bereits bekannte Betriebsgeräte nehmen vorzugsweise eine 230 V Wechselspannung (AC-Spannung) direkt aus einem Versorgungsnetz auf und eine aktiv getaktete Leistungsfaktorkorrekturschaltung in dem Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes wandelt diese 230 V Wechselspannung vorzugsweise zu einer 400 V Gleichspannung (DC-Spannung), um Normen bzw. gesetzlichen Vorgaben zu entsprechen, welche die Rücksendung von Oberwellen in das Versorgungsnetz beschränken.

[0006] In letzter Zeit zeichnet sich ein Trend dahingehend ab, dass immer mehr elektrische Energie in Gebäuden unter Verwendung der immer besser werdenden Batterietechnologie gespeichert wird. Dies liegt daran, dass in immer mehr Gebäuden durch den Einsatz von Vorrichtungen zur Erzeugung erneuerbarer Energie, wie zum Beispiel Photovoltaikvorrichtungen bzw. Solarpanels, elektrische Energie erzeugt wird, welche dann in Batterien bzw. Akkumulatoren zwischengespeichert wird. Die tagsüber durch z.B. Solarpanels erzeugte und anschließend in Batterien zwischengespeicherte elektrische Energie kann während der Nacht durch elektrische Verbraucher verwendet werden.

[0007] Im Folgenden werden mit dem Begriff „Batterie" alle Arten von dem Fachmann bekannten Speichern elektrischer Energie bezeichnet, wie z.B. nicht aufladbare Batterien, aufladbare Batterien, Akkumulatoren usw.

[0008] Im Gegensatz zu dem Versorgungsnetz, das eine Wechselspannung bereitstellt, stellt eine Batterie eine Gleichspannung (Batteriegleichspannung) zu Verfügung, welche im Gegensatz zu einer gleichgerichteten und möglicherweise geglätteten Wechselspannung eine „echte" Gleichspannung darstellt.

[0009] Wenn Betriebsgeräte gemäß dem Stand der Technik zum Betreiben von Leuchtmitteln mit einer Gleichspannung von einer Batterie versorgt werden, dann wird in der Regel diese „echte" Gleichspannung in eine Wechselspannung gewandelt und dann wie eine Netzwechselspannung dem Betriebsgerät, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes, zugeführt und verarbeitet, insbesondere in eine gewünschte bzw. einem Sollwert entsprechende Ausgangsgleichspannung gewandelt, um die den Leuchtmitteln zuzuführende elektrische Leistung einzustellen.

[0010] Dies hat den Nachteil, dass durch die Wandlung von der Batteriegleichspannung zur Wechselspannung sowie durch den Gleichrichter und die wenigstens eine Konverterstufe, welche eine Leistungsfaktorkorrekturschaltung (PFC-Schaltung) darstellen kann, in dem Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes Verluste entstehen.

[0011] Daher ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Betriebsgerät zum Betreiben von Leuchtmitteln bereitzustellen, das mit einer Gleichspannung bzw. Batteriegleichspannung versorgt werden kann und gleichzeitig die vorstehend beschriebenen Verluste minimiert bzw. nicht aufweist. Ferner soll ein Verfahren zum Betreiben eines solchen Betriebsgerätes sowie ein Beleuchtungsgerät aufweisend ein solches Betriebsgerät und eine Leuchtmittelstrecke mit wenigstens einem Leuchtmittel bereitgestellt werden.

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Die abhängigen Ansprüche bilden den zentralen Gedanken der vorliegenden Erfindung in besonders vorteilhafter Weise weiter.

BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0013] Gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Betriebsgerät zum Betreiben einer Leuchtmittelstrecke mit wenigstens einem Leuchtmittel bereitgestellt, wobei

- das Betriebsgerät einen Leistungsversorgungspfad umfasst,
- eine Wechselspannung, und/oder eine erste Gleichspannung dem Eingang des Betriebsgerätes zuführbar ist,
- dem Eingang des Leistungsversorgungspfades die Wechselspannung zuführbar ist,
- der Leistungsversorgungspfad dazu eingerichtet ist, um eine zweite Gleichspannung am Ausgang des Leistungsversorgungspfades auf der Basis der Wechselspannung bereitzustellen, und
- der Ausgang des Betriebsgerätes ausgehend von dem Ausgang des Leistungsversorgungspfades zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke versorgt ist. Der Leistungsversorgungspfad umfasst:
- einen Gleichrichter, der ausgehend von dem Eingang des Leistungsversorgungspfades versorgt ist und dazu eingerichtet ist, um eine dritte Gleichspannung bereitzustellen, und
- wenigstens eine Konverterstufe, vorzugsweise PFC-Stufe, die ausgehend von dem Ausgang des Gleichrichters mit der dritten Gleichspannung versorgt ist. Die erste Gleichspannung ist einem ersten Knoten zuführbar, der ein erstes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang des Gleichrichters und dem Eingang der Konverterstufe, oder
- die erste Gleichspannung ist einem zweiten Knoten zuführbar, der ein zweites Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Eingang der Konverterstufe und dem Ausgang der Konverterstufe, oder
- die erste Gleichspannung ist einem dritten Knoten zuführbar, der ein drittes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang der Konverterstufe und dem Ausgang des Leistungsversorgungspfades.

[0014] Ferner kann der Leistungsversorgungspfad vor dem Gleichrichter wenigstens ein Überspannungsschutz und/oder Filter umfassen.

[0015] Des Weiteren kann die wenigstens eine Konverterstufe ein DC/DC Konverter sein.

[0016] Ferner kann die wenigstens eine Konverterstufe eine aktiv getaktete Konverterstufe sein.

[0017] Des Weiteren kann die wenigstens eine Konverterstufe wenigstens eine Ausgangsdiode aufweisen und der zweite Knoten kann das zweite Potential führen, wie es vorliegt zwischen dem Eingang der Konverterstufe und der wenigstens einen Ausgangsdiode.

[0018] Ferner kann
- der Eingang der wenigstens einen Konverterstufe (104) einem Bereich entsprechen, der die dritte Gleichspannung führt,
- der Ausgang der wenigstens einen Konverterstufe einem Bereich entsprechen, der eine vierte Gleichspannung führt, und
- in dem Bereich zwischen dem Eingang und Ausgang der wenigstens einen Konverterstufe eine Wandlung von der dritten Gleichspannung zu der vierten Gleichspannung durchführbar sein.

[0019] Des Weiteren kann die vierte Gleichspannung niedriger oder höher als die zweite Gleichspannung sein, oder die vierte Gleichspannung kann der zweiten Gleichspannung entsprechen.

[0020] Ferner kann das Betriebsgerät einen ersten und zweiten Anschluss zum Zuführen der Wechselspannung und einen dritten Anschluss zum Zuführen der ersten Gleichspannung umfassen.

[0021] Des Weiteren kann der dritte Anschluss mit dem ersten Knoten, zweiten Knoten oder dritten Knoten verbunden sein.

[0022] Ferner, kann zwischen dem dritten Anschluss und dem dritten Knoten eine Diode angeordnet sein.

[0023] Des Weiteren kann zwischen dem dritten Anschluss und dem ersten Knoten, dem zweiten Knoten, oder dem dritten Knoten wenigstens ein Überspannungsschutz und/oder Filter angeordnet sein.

[0024] Ferner kann das Betriebsgerät
- einen ersten und einen zweiten Anschluss zum Zuführen der Wechselspannung und der ersten Gleichspannung,
- einen Schalter, der mit dem ersten Anschluss (T1) verbunden ist, und
- eine Steuereinrichtung umfassen;

wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, den Schalter derart zu steuern, dass
- der Schalter den ersten Anschluss mit dem Eingang des Leistungsversorgungspfades verbindet, falls die Wechselspannung dem ersten und zweiten Anschluss zugeführt ist, und
- der Schalter den ersten Anschluss mit dem ersten Knoten, zweiten Knoten oder dritten Knoten verbindet, falls die erste Gleichspannung dem ersten und zweiten Anschluss zugeführt ist.

[0025] Des Weiteren kann das Betriebsgerät
- einen ersten und einen zweiten Anschluss zum Zuführen der Wechselspannung und der ersten Gleichspannung, wobei der erste Anschluss mit dem Eingang des Leistungsversorgungspfades verbunden ist,
- einen Schalter, der zwischen dem ersten Anschluss und dem ersten Knoten, zweiten Knoten oder dritten Knoten angeordnet ist, und
- eine Steuereinrichtung umfassen;

wobei die Steuereinrichtung dazu eingerichtet ist, den Schalter derart zu steuern, dass
- der Schalter leitend ist, um den ersten Anschluss mit dem ersten Knoten, dem zweiten Knoten oder dem dritten Knoten zu verbinden, falls die erste Gleichspannung dem ersten und zweiten Anschluss zugeführt ist, und
- der Schalter nicht leitend ist, falls die AC-Spannung dem ersten und zweiten Anschluss zugeführt ist.

[0026] Ferner kann zwischen dem Schalter und dem dritten Knoten eine Diode angeordnet sein.

[0027] Des Weiteren kann zwischen dem Schalter und dem ersten Knoten, dem zweiten Knoten, oder dem dritten Knoten wenigstens ein Überspannungsschutz und/oder Filter angeordnet sein.

[0028] Ferner kann der Schalter ein elektromechanischer Schalter, vorzugsweise Relais, und/ oder ein Halbleiterschalter, vorzugsweise Transistor, sein.

[0029] Des Weiteren kann die Steuereinrichtung dazu eingerichtet sein, vor oder nach dem Schalter zu bestimmen, ob die Wechselspannung oder die erste Gleichspannung an dem ersten und zweiten Anschluss zugeführt ist.

[0030] Ferner kann die Steuereinrichtung dazu eingerichtet sein, auf der Basis der dem Eingang des Betriebsgerätes zugeführten Spannung und/oder der zwischen dem Ausgang der wenigstens einen Konverterstufe und dem Ausgang des Leistungsversorgungspfades bereitgestellten Spannung zu bestimmen, ob die Wechselspannung oder die erste Gleichspannung an dem ersten und zweiten Anschluss zugeführt ist.

[0031] Des Weiteren kann die Steuereinrichtung dazu eingerichtet sein, die dem Eingang des Betriebsgerätes zugeführte Spannung und/oder die zwischen dem Ausgang der wenigstens einen Konverterstufe und dem Ausgang des Leistungsversorgungspfades bereitgestellte Spannung durch einen Spannungsteiler zu erfassen.

[0032] Ferner kann der Überspannungsschutz ein VDR-Widerstand sein.

[0033] Des Weiteren kann der Filter ein EMI-Filter sein.

[0034] Ferner kann die Leuchtmittelstrecke wenigstens eine LED umfassen.

[0035] Die vorstehend genannten optionalen Merkmale können gemäß der Erfindung beliebig kombiniert werden, um das erfindungsgemäße Betriebsgerät zu ergeben.

[0036] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Beleuchtungsgerät bereitgestellt, das wenigstens ein erfindungsgemäßes Betriebsgerät und eine Leuchtmittelstrecke mit wenigstens einem Leuchtmittel, vorzugsweise wenigstens einer LED umfasst, wobei die Leuchtmittelstrecke durch das wenigstens eine Betriebsgerät betreibbar ist.

[0037] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgerätes zum Betreiben einer Leuchtmittelstrecke mit wenigstens einem Leuchtmittel bereitgestellt, wobei

- das Betriebsgerät einen Leistungsversorgungspfad umfasst,
- eine Wechselspannung, und/oder eine erste Gleichspannung dem Eingang des Betriebsgerätes zugeführt wird,
- dem Eingang des Leistungsversorgungspfades die Wechselspannung zugeführt wird,
- der Leistungsversorgungspfad eine zweite Gleichspannung am Ausgang des Leistungsversorgungspfades auf der Basis der Wechselspannung bereitstellt, und
- der Ausgang des Betriebsgerätes ausgehend von dem Ausgang des Leistungsversorgungspfades zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke versorgt wird;
  wobei der Leistungsversorgungspfad umfasst:
- einen Gleichrichter, der ausgehend von dem Eingang des Leistungsversorgungspfades versorgt wird und eine dritte Gleichspannung bereitstellt, und
- wenigstens eine Konverterstufe, vorzugsweise PFC-Stufe, die ausgehend von dem Ausgang des Gleichrichters mit der dritten Gleichspannung versorgt wird. Gemäß dem Verfahren wird
- die erste Gleichspannung einem ersten Knoten zugeführt, der ein erstes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang des Gleichrichters und dem Eingang der Konverterstufe, oder
- die erste Gleichspannung wird einem zweiten Knoten zugeführt, der ein zweites Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Eingang der Konverterstufe und dem Ausgang der Konverterstufe, oder
- die erste Gleichspannung wird einem dritten Knoten zugeführt, der ein drittes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang der Konverterstufe und dem Ausgang des Leistungsversorgungspfades.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0038] Weitere Vorteile, Merkmale und Eigenschaften der vorliegenden Erfindung sollen nunmehr Bezug nehmend auf die Figuren der begleitenden Zeichnung näher erläutert werden.

[0039] Figs. 1A bis 1E zeigen dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0040] Figs. 2A und 2B zeigen dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0041] Fig. 3 zeigt dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0042] Fig. 4 zeigt dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0043] Fig. 5 zeigt dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0044] Fig. 6 zeigt dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0045] Fig.7 zeigt dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0046] Fig. 8 zeigt dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem achten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0047] Fig. 9 zeigt dabei schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0048] Fig. 10A zeigt dabei schematisch ein Ausführungsbeispiel einer Spannungserfassung anhand des in Fig. 6 gezeigten Betriebsgerätes gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0049] Fig. 10B zeigt dabei schematisch ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spannungserfassung anhand des in Fig. 9 gezeigten Betriebsgerätes gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0050] Fig. 11 zeigt dabei ein Betriebsgerät gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

DETAILLIERTE FIGURENBESCHREIBUNG

[0051] Figs. 1A bis 1E zeigen schematisch ein Betriebsgerät 101 gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung.

[0052] Wie in Fig. 1A ersichtlich weist das Betriebsgerät 101 wenigstens eine Konverterstufe 104 auf. Vorzugsweise stellt die Konverterstufe eine Leistungsfaktorkorrektur-Stufe (PFC-Stufe) dar. Die Konverterstufe 104 kann vorzugsweise ein DC/DC-Wandler bzw. eine aktiv getaktete Konverterstufe mit wenigstens einem Schalter sein, wie zum Beispiel ein Abwärtswandler bzw. Tiefsetzsteller („Buck Converter"), Aufwärtswandler bzw. Hochsetzsteller („Boost Converter"), invertierender Wandler („Buck Boost Converter"), Sperrwandler („Flyback Converter"), Durchflusswandler („Forward Converter"), Resonanzwandler („Resonant Converter"), usw. Gemäß der Erfindung kann jede dem Fachmann bekannte Konverterstufe für die wenigstens eine Konverterstufe 104 verwendet werden.

[0053] Vorzugsweise können sowohl vor wie auch nach der Konverterstufe 104 weitere Konverterstufen angeordnet sein, die vom gleichen Typ wie die Konverterstufe 104 oder von einem anderen Typ sind.

[0054] Die wenigstens eine Konverterstufe 104 stellt vorzugsweise eine aktiv getaktete Leistungsfaktorkorrektur-Stufe (PFC-Stufe) dar, welche auf jede dem Fachmann bekannte Weise be-

trieben werden kann, um zum einen die am Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 bereitgestellte Ausgangsspannung bzw. Busspannung und somit bereitgestellte elektrische Leistung einzustellen und zum anderen einen guten Leistungsfaktor zu erzielen. Ferner kann die Konverterstufe 104 natürlich auch eine nicht aktiv getaktete Konverterstufe sein.

[0055] Das Betriebsgerät 101 umfasst ferner einen Gleichrichter bzw. eine Gleichrichterschaltung 103 welche vor der wenigstens einen Konverterstufe 104 angeordnet ist. Vorzugsweise ist der Ausgang A3 des Gleichrichters 103 direkt oder indirekt mit dem Eingang E4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 verbunden. D.h. die wenigstens eine Konverterstufe 104 wird von dem Ausgang A3 des Gleichrichters 103 ausgehend mit der durch den Gleichrichter gleichgerichteten Wechselspannung versorgt.

[0056] Gemäß Figs. 1A bis 1E bilden der Gleichrichter 103 und die wenigstens eine Konverterstufe 104 einen Leistungsversorgungspfad 102, wobei der Eingang E3 des Gleichrichters direkt oder indirekt ausgehend von dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 102 versorgt wird und der Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 102 direkt oder indirekt durch den Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 versorgt wird.

[0057] Vorzugsweise sind vor dem Gleichrichter 103 wenigstens ein Überspannungsschutz 106 und/oder ein Filter 107 angeordnet (siehe Fig 1E), welche dann ebenfalls Bestandteil des Leistungsversorgungspfades 102 sind. Folglich wird dann der Eingang E3 des Gleichrichters 103 über den wenigstens einen Überspannungsschutz 106 und/oder Filter 107 ausgehend von dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 102 versorgt.

[0058] An den Ausgang A1 des Betriebsgerätes 101 ist eine Leuchtmittelstrecke 105 mit wenigstens einem Leuchtmittel anschließbar. Die wenigstens eine Konverterstufe 104 ist dann direkt oder indirekt, z.B. über weitere Konverterstufen (nicht in Figs. 1A bis 1E gezeigt), mit der an das Betriebsgerät 101 angeschlossenen Leuchtmittelstrecke 105 verbunden. Folglich stellt die wenigstens eine Konverterstufe 104 eine Ausgangsspannung bzw. Busspannung (welche eine Gleichspannung darstellt) zum direkten oder indirekten Betreiben einer Leuchtmittelstrecke 105 bereit.

[0059] Die Leuchtmittelstrecke 105 ist vorzugsweise eine LED-Strecke mit wenigstens einer LED. Gemäß der Erfindung kann jedes dem Fachmann bekanntes Leuchtmittel in der Leuchtmittelstrecke 105 vorhanden sein.

[0060] Das Betriebsgerät 101 weist drei Anschlüsse T1, T2, T3 auf, wobei die Anschlüsse T1 und T2 zum Zuführen einer Wechselspannung dem Eingang E1 des Betriebsgerätes 101, insbesondere dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 102, von vorzugsweise einem Versorgungsnetz vorgesehen ist. Der Anschluss T3 ist zum Zuführen einer „echten" Gleichspannung, im Folgenden auch als Gleichspannung bezeichnet, von z.B. einer Batterie vorgesehen. Die am Eingang E1 des Betriebsgerätes 101 über die Anschlüsse T1 und T2 zuführbare Wechselspannung wird dann dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 102 zugeführt.

[0061] Eine „echte" Gleichspannung entspricht, wie vorstehend bereits erläutert, einer durch einen elektrischen Energiespeicher, wie z.B. aufladbare/nicht aufladbare Batterie oder Akkumulator, bereitgestellten Gleichspannung und entspricht somit nicht einer durch ein Versorgungsnetz bereitgestellten Wechselspannung, welche gleichgerichtet und möglicherweise geglättet wurde.

[0062] Dem erfindungsgemäßen Betriebsgerät sind eine Wechselspannung von vorzugsweise 230V und eine Gleichspannung von vorzugsweise mehr als 100V, besonders vorzugsweise mehr als 300V zuführbar. Dem erfindungsgemäßen Betriebsgerät kann zum Beispiel eine Gleichspannung von 380V oder 400V zugeführt werden. Vorzugsweise ist die Amplitude der dem Betriebsgerät, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad 102, zuzuführenden Gleichspannung höher als die Amplitude der dem Betriebsgerät, insbesondere dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 102, zuzuführenden Wechselspannung. Das Vorstehende ist für alle Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Betriebsgerätes gültig.

[0063] Durch Anlegen einer Wechselspannung an den Anschlüssen T1 und T2 kann dem Be-

triebsgerät 101 eingangsseitig (am Eingang E1), insbesondere dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 102, eine Wechselspannung zugeführt werden und durch Anlegen einer Gleichspannung an den Anschlüssen T3 und T2 kann dem Betriebsgerät 101, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad 102, eine Gleichspannung zugeführt werden.

[0064] Vorzugsweise kann natürlich auch eine gleichgerichtete Wechselspannung an den Anschlüssen T1 und T2 angelegt werden, wodurch ein Gleichrichter 103 in dem Betriebsgerät 101 zum Gleichrichten vor der wenigstens einen Konverterstufe 104 nicht benötigt wird. Ferner kann vorzugsweise auch eine gleichgerichtete Wechselspannung an den Anschlüssen T3 und T2 angelegt werden.

[0065] Wie es in Figs. 1A bis 1E schematisch gezeigt ist, ist der Anschluss T3 des Betriebsgerätes 101 mit dem Knoten K1 vor der wenigstens einen Konverterstufe 104 verbunden. Der Knoten K1 ist zwischen dem Ausgang A3 des Gleichrichters 103 und dem Eingang E4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 angeordnet. D.h. der Knoten K1 führt ein Potential, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang A3 des Gleichrichters 103 und dem Eingang E4 der wenigstens einen Konverterstufe 104.

[0066] Vorzugsweise kann zwischen dem Anschluss T3 und dem ersten Knoten K1 wenigstens ein Überspannungsschutz 106 und/oder Filter 107 angeordnet sein (in Fig. 1E gezeigt).

[0067] Ein Zuführen der Gleichspannung dem Leistungsversorgungspfad 102, insbesondere dem Knoten K1 des Leistungsversorgungspfades 102, vor der wenigsten einen Konverterstufe 104, aber nach dem Gleichrichter 103 hat den Vorteil, dass die durch den Gleichrichter 103 verursachten Verluste vermieden werden und die Gleichspannung durch die wenigstens eine Konverterstufe 104 in eine höhere Spannung bzw. in eine niedrigere Spannung gewandelt werden kann. Zum Beispiel, wenn die Konverterstufe 104 einem Aufwärtswandler (siehe Fig. 1B) entspricht, dann kann die Gleichspannung zu einer höheren Spannung gewandelt werden und, wenn die Konverterstufe 104 einem Abwärtswandler entspricht, dann kann die Gleichspannung zu einer niedrigeren Spannung gewandelt werden.

[0068] Der Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 102 wird direkt oder indirekt durch den Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 versorgt und der Ausgang A1 des Betriebsgerätes 101 wird direkt oder indirekt durch den Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 102 versorgt. Vorzugsweise entspricht der Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades und/oder der Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 102 entspricht dem Ausgang A1 des Betriebsgerätes 101.

[0069] Das Betriebsgerät 101 kann somit auf der Basis einer dem Betriebsgerät an den Anschlüssen T1 und T2 zugeführten Wechselspannung und/oder einer an dem Anschluss T3 zugeführten Gleichspannung eine elektrische Leistung zum Betreiben der wenigstens einen Leuchtmittelstrecke 105 bereitstellen.

[0070] Für den Fall, dass die wenigstens eine Konverterstufe 104 eine aktiv getaktete Konverterstufe mit wenigstens einem Schalter ist, kann der wenigstens eine Schalter in bekannter Weise durch eine Steuereinrichtung (nicht in den Figs. 1A bis 1E gezeigt) des Betriebsgerätes und/oder eine externe Steuereinheit gesteuert bzw. getaktete werden, um die gewünschte elektrische Leistung zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke 105 bereitzustellen. So kann z.B. ein Dimmen oder Farbortveränderung des durch die Leuchtmittelstrecke 105 emittierten Lichts in bekannter Weise erzielt werden.

[0071] Hierbei unterscheidet sich die an dem Anschluss T3 zuführbaren Gleichspannung von einer einer Steuereinrichtung zugeführten Gleichspannung. Denn die am Anschluss T3 angelegte Gleichspannung wird dem Leistungsversorgungspfad 102, insbesondere dem Knoten K1 des Leistungsversorgungspfades 102, zugeführt, so dass die wenigstens eine Konverterstufe am Ausgang A4 bzw. der Leistungsversorgungspfad 102 am Ausgang A2 eine Gleichspannung zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke 105 bereitstellen kann. Eine einer Steuereinrichtung zugeführte Gleichspannung stellt im Allgemeinen ein Signal dar oder dient einer Energieversorgung der Steuereinrichtung, wobei diese Gleichspannung eine niedrigere Amplitude aufweist im Vergleich

zu der am Anschluss T3 (zur Bereitstellung einer elektrischen Leistung für die Leuchtmittelstrecke 105) angelegten Gleichspannung. Vorzugsweise ist, wie bereits oben erwähnt, die Amplitude der am Anschluss T3 zuführbaren Gleichspannung höhere als die Amplitude der an den Anschlüssen T1 und T2 zuführbaren Wechselspannung.

[0072] Für den Fall, dass das Betriebsgerät 101 auf der Basis einer über die Anschlüsse T1 und T2 zugeführten Wechselspannung und einer über den Anschluss T3 zugeführten Gleichspannung eine Ausgangsspannung zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke bereitstellt, müssen entsprechende Anpassungseinrichtungen im Betriebsgerät 101, insbesondere in dem Leistungsversorgungspfad 102, vorgesehen sein, damit es zu keinen Problemen auf Grund eines Spannungsunterschiedes zwischen der am Ausgang A3 des Gleichrichters 103 bereitgestellten gleichgerichteten Wechselspannung und der über den Anschluss T3 dem Knoten K1 im Leistungsversorgungspfad 102 zugeführten Gleichspannung kommt.

[0073] Die Figs. 1B bis 1D zeigen drei mögliche Implementierungsbeispiele der wenigstens einen Konverterstufe 104, wenn diese als aktiv getaktete Konverterstufe ausgebildet ist. Diese Implementierungsbeispiele können natürlich in jedem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung für die wenigsten eine Konverterstufe verwendet werden. Ebenfalls kann natürlich auch, wie bereits oben erwähnt, jede andere dem Fachmann bekannte Konverterstufe verwendet werden.

[0074] Ferner kann die wenigstens eine Konverterstufe vorzugsweise auch eine nicht aktiv getaktete Konverterstufe sein.

[0075] Vorzugsweise entspricht der Eingang E4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 einem Bereich, der die durch den Ausgang A3 des Gleichrichters 203 bereitgestellte gleichgerichtete Wechselspannung bzw. die dem Knoten K1 zugeführte Gleichspannung führt. Ferner entspricht vorzugsweise der Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 einem Bereich, der die durch die Konverterstufe 104 gewandelte Gleichspannung führt. Folglich entspricht vorzugsweise der Bereich zwischen dem Eingang E4 und dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 104 dem Bereich, in dem die Wandlung von der dem Eingang E4 zugeführten gleichgerichteten Wechselspannung bzw. Gleichspannung zu der am Ausgang A4 bereitgestellten bzw. ausgegebenen Gleichspannung durchgeführt wird.

[0076] Gemäß der Fig. 1B entspricht die wenigstens eine Konverterstufe 104 einem Aufwärtswandler bzw. Hochsetzsteller („Boost Converter"), so dass die am Eingang E4 zugeführte gleichgerichtete Wechselspannung bzw. Gleichspannung in eine höhere Gleichspannung gewandelt wird, welche am Ausgang A4 ausgegeben wird.

[0077] Vorzugsweise bildet die Kapazität C1 den Eingang E4 der wenigstens einen Konverterstufe 104, da über diese die durch den Gleichrichter 103 gleichgerichtete Wechselspannung oder die über den Anschluss T3 zugeführte Gleichspannung abfällt. Die Kapazität C2 bildet vorzugsweise den Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 104, da über diese die durch die Konverterstufe 104 gewandelt Gleichspannung abfällt. Die Induktivität L1, der wenigstens eine Schalter S1 sowie die Ausgangsdiode D2 bilden den Bereich der Spannungswandlung.

[0078] In jeder dem Fachmann bekannten Weise kann durch die Steuerung bzw. Taktung des Schalters S1 die am Ausgang A4 bereitgestellte Gleichspannung bzw. elektrische Leistung eingestellt werden. Ferner kann vorzugsweise auch eine Leistungsfaktorkorrektur in jeder dem Fachmann bekannten Weise erzielt werden.

[0079] Gemäß der Fig. 1C entspricht die wenigstens eine Konverterstufe 104 einem primär getakteten Sperrwandler („Flyback Converter"), sodass zwischen dem Eingang E4 und dem Ausgang A4 der Konverterstufe 104 durch den Transformator, aufweisend die Primärwicklung L1 und Sekundärwicklung L2, eine galvanische Trennung vorhanden ist.

[0080] Gemäß der Fig. 1D entspricht die wenigstens eine Konverterstufe 104 einem primär getakteten Halbrückenwandler („Half Bridge Converter"), bei dem eine Serienschaltung aus zwei Schaltern S1 und S2 gesteuert bzw. getaktet wird.

[0081] Fig. 1E zeigt, dass vorzugsweise der Leistungsversorgungspfad 102 vor dem Gleichrich-

ter 103 weitere Einrichtungen bzw. Bauelemente, wie z.B. wenigstens einen Überspannungsschutz 106 und/oder Filter 107, aufweisen kann, d.h. dass zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 102 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 103 wenigstens ein Überspannungsschutz 106 und/oder ein Filter 107 angeordnet sein kann.

[0082] Ferner kann vorzugsweise auch zwischen dem Anschluss T3 und dem Knoten K1 weitere Einrichtungen bzw. Bauelemente, wie z.B. wenigstens ein Überspannungsschutz 106 und/oder Filter 107 angeordnet sein. Ein Überspannungsschutz vor dem Knoten K1 könnte auf Grund der hohen Amplitude von vorzugsweise mehr als 100V, besonders vorzugsweise von mehr als 300V, der dem Anschluss T3 zuführbaren Gleichspannung vorgesehen sein.

[0083] Fig. 1E zeigt im unteren Bereich schematisch eine mögliche Ausgestaltungsform für einen Überspannungsschutz 106, Filter 107 und Gleichrichter 103. Der Überspannungsschutz entspricht hierbei vorzugsweise einem VDR-Widerstand bzw. einem Varistor, der in bekannter Weise spannungsabhängig ist und je nach Dimensionierung ab einer bestimmten Spannung niederohmig wird und folglich einen weiteren Spannungsanstieg verhindert. Erfindungsgemäß kann aber für den Überspannungsschutz 106 auch jede dem Fachmann andere bekannte Schutzschaltung verwendet werden.

[0084] Der Filter 107 entspricht vorzugsweise einem EMI-Filter, d.h. einem Filter gegen elektromagnetische Störungen, der gemäß der Fig. 1E beispielsweise durch zwei Kapazitäten und zwei Induktivitäten in bekannter Weise ausgeführt sein kann. Erfindungsgemäß kann natürlich auch jeder dem Fachmann andere bekannte Filter für den Filter 107 verwendet werden.

[0085] Der Gleichrichter 103 ist gemäß der Fig. 1E beispielsweise als Vollbrückengleichrichter mit vier Dioden ausgeführt. Gemäß der Erfindung kann natürlich auch jeder dem Fachmann andere bekannte Gleichrichter für den Gleichrichter 103 verwendet werden, wie z.B. ein Zweiweggleichrichter mit zwei Dioden.

[0086] Die obige Beschreibung bezüglich der möglichen Ausgestaltungsformen für einen Überspannungsschutz 106, Filter 107 und Gleichrichter 103 sind für alle Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Betriebsgerätes gültig. Ferner versteht der Fachmann, dass die Reihenfolge in denen die Einrichtungen bzw. Bauelemente, d.h. der Überspannungsschutz und Filter, angeordnet sind auch verändert werden kann.

[0087] Für den Fall, dass in dem Leistungsversorgungspfad 102 kein Überspannungsschutz 106, Filter 107 oder Gleichrichter 103 angeordnet ist, können vorzugsweise diese Einrichtungen bzw. Bauelemente selbstverständlich außerhalb des Betriebsgerätes 101 vorgesehen sein, sodass z.B. eine bereits gleichgerichtete Wechselspannung an den Anschlüssen T1 und T2 zugeführt wird.

[0088] Figs. 2A und 2B zeigen schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 2A und 2B entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 1A bis 1E, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[0089] Gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung dem Bereich zwischen dem Eingang E4 und Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 204 des Betriebsgerätes 201, insbesondere des Leistungsversorgungspfades 202 des Betriebsgerätes 201, zuführbar. D.h. im Gegensatz zum dem in den Figs. 1A bis 1E gezeigten Ausführungsbeispiel wird die Gleichspannung nun nicht mehr einem Knoten K1 nach dem Gleichrichter 103, aber vor der wenigstens einen Konverterstufe 104 sondern einem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 204 zugeführt.

[0090] Hierbei ist der Knoten K2 zwischen dem Eingang E4 und Ausgang A4 der wenigstens

einen Konverterstufe 204 angeordnet. Folglich führt der Knoten K2 ein Potential, wie es zwischen dem Eingang E4 und dem Ausgang E4 der wenigstens einen Konverterstufe 204 vorliegt. Vorzugsweise weist die Konverterstufe 204 wenigstens eine Ausgangsdiode D2 auf und der Knoten K2 ist zwischen dem Eingang E4 der Konverterstufe 104 und der wenigstens einen Ausgangsdiode D2 angeordnet. D.h. der Knoten K2 führt vorzugsweise ein Potential, wie es zwischen dem Eingang E4 der Konverterstufe 204 und der wenigstens einen Ausgangsdiode D2 der Konverterstufe 204 vorliegt.

[0091] Wie in Figs. 2A und 2B schematisch gezeigt, ist der Anschluss T3 des Betriebsgerätes 201 gemäß des zweiten Ausführungsbeispiels mit dem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 204 direkt verbunden. Vorzugsweise kann aber zwischen dem Anschluss T3 und dem zweiten Knoten K2 auch wenigstens ein Überspannungsschutz 206 und/oder Filter 207 angeordnet sein, d.h. der Anschluss T3 und der zweite Knoten K2 können indirekt verbunden sein (in Figs. 2A und 2B nicht gezeigt).

[0092] Wie bereits erwähnt, weist vorzugsweise die wenigstens eine Konverterstufe 204 wenigstens eine Ausgangsdiode D2 auf und der Knoten K2 ist vorzugsweise vor der wenigsten einen Ausgangsdiode D2 angeordnet. Dies hat den Vorteil, dass die Diode D1, die vorzugsweise zwischen dem Anschluss T3 und dem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konverterstufe 304 des Betriebsgerätes gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 3) angeordnet ist, bei dem Betriebsgerät 201 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel nicht benötigt wird. Denn die wenigstens eine Ausgangsdiode D2 der wenigstens einen Konverterstufe 204 kann anstelle der Diode D1 verwendet werden. Dies trägt dazu bei den Bedarf an Bauteilen zu reduzieren.

[0093] Die Fig. 2B zeigt ein mögliches Implementierungsbeispiele der wenigstens einen Konverterstufe 204, wenn diese als aktiv getaktete Konverterstufe ausgebildet ist. Gemäß Fig. 2B entspricht die wenigstens eine Konverterstufe 204 einem Aufwärtswandler bzw. Hochsetzsteller („Boost Converter"). Die Diode D2 dieses Aufwärtswandlers entspricht der wenigstens einen Ausgangsdiode D2.

[0094] Wie bereits bei dem ersten Ausführungsbeispiel des Betriebsgerätes, kann vorzugsweise bei dem Betriebsgerät 201 gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiels zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 202 und dem Gleichrichter 203 wenigstens ein Überspannungsschutz 206 und/oder Filter 207 angeordnet sein. Ferner kann vorzugsweise zwischen dem Anschluss T3 und dem Knoten K2 ein Überspannungsschutz 206 und/oder Filter 207 angeordnet sein, (in Figs. 2A und 2B nicht gezeigt).

[0095] Für den Fall, dass eine Gleichspannung dem Anschluss T3 und folglich dem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 204 zugeführt wird, kann vorzugsweise die Taktung bzw. Steuerung des Schalter S1 (siehe Fig. 2B) durch eine Steuereinrichtung, welche normalerweise zum Einstellen der am Ausgang A4 der Konverterstufe 204 ausgegebenen Gleichspannung dient, unterbrochen bzw. beendet werden.

[0096] Fig. 3 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem dritten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem ersten und zweiten Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes des ersten und zweiten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 3 entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 1A bis 1E sowie 2A und 2B, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[0097] Gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung nach der wenigstens einen Konverterstufe 304 dem Betriebsgerät 301, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad 302 des Betriebsgerätes 301, zuführbar. D.h. gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel wird die Gleichspannung einem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konverterstufe 304 zugeführt.

[0098] Wie es in Fig. 3 schematisch gezeigt ist, ist der Anschluss T3 des Betriebsgerätes 301 gemäß des dritten Ausführungsbeispiels mit dem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konver-

terstufe 304 vorzugsweise über eine Diode D1 verbunden.

[0099] Der Knoten K3 ist zwischen dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 304 und dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 302 angeordnet. Folglich führt der Knoten K3 ein Potential, wie es zwischen dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 304 und dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 302 vorliegt.

[00100] Für den Fall (in Figs. nicht gezeigt), dass der Leistungsversorgungspfad 302 noch eine weitere Konverterstufe nach der Konverterstufe 304 aufweist, dessen Eingang von dem Ausgang A4 der Konverterstufe 304 versorgt wird, kann der Knoten K3 vorzugsweise zwischen dem Ausgang A4 der Konverterstufe 304 und dem Eingang der weiteren Konverterstufe liegen oder der Knoten K3 kann zwischen dem Ausgang der weiteren Konverterstufe und dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades liegen. Ferner kann der Knoten K3 vorzugsweise dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 304 und/oder dem Ausgang A2 des wenigstens einen Leistungsversorgungspfades 302 und/oder dem Ausgang A1 des Betriebsgerätes 301 entsprechen.

[00101] Zwischen dem Anschluss T3 und dem Knoten K1 ist vorzugsweise eine Diode D1 angeordnet, um einen Stromrückfluss von dem Knoten K1 zu dem Anschluss T3 zu verhindern. Vorzugsweise können vor der Diode, d.h. zwischen dem Anschluss T3 und der Diode D1, noch weitere Einrichtungen bzw. Bauelemente, wie z.B. wenigstens ein Überspannungsschutz 306 und/oder Filter 307 (in Fig. 3 nicht gezeigt) angeordnet sein. Natürlich können ebenfalls vorzugsweise nach der Diode D1, d.h. zwischen der Diode D1 und dem Knoten K1, weitere Einrichtungen bzw. Bauelemente angeordnet sein.

[00102] Ein Überspannungsschutz 306 vor der Diode D1 könnte auf Grund der hohen Amplitude von vorzugsweise mehr als 100V, besonders vorzugsweise von mehr als 300V, der dem Anschluss T3 zuführbaren Gleichspannung verwendet werden.

[00103] Vorzugsweise kann auch vor dem Gleichrichter, insbesondere zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 302 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 303, wenigstens ein Überspannungsschutz 306 und/oder ein Filter 307 angeordnet sein (in Fig. 3 nicht gezeigt).

[00104] Fig. 4 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem ersten Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes des ersten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 4 entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 1A bis 1E, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[00105] Gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung dem Betriebsgerät 401, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad 402 des Betriebsgerätes 401, nach dem Gleichrichter 403, aber vor der wenigstens einen Konverterstufe 404 zuführbar, wobei das Betriebsgerät 401 nun nicht mehr drei Anschlüsse T1, T2, T3, sondern nur noch zwei Anschlüsse T1, T2 aufweist. D.h. die Anschlüsse T1 und T2 des Betriebsgerätes 401 sind sowohl zum Zuführen einer Wechselspannung, vorzugsweise Netzwechselspannung, dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 402 wie auch zum Zuführen einer Gleichspannung, vorzugsweise Batteriegleichspannung, dem Leistungsversorgungspfades 402 vorgesehen.

[00106] Der Anschluss T1 ist mit einem Schalter 408 verbunden bzw. nach dem Anschluss T1 ist der Schalter 408 angeordnet. Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung zugeführt wird bzw. zwischen den beiden Anschlüssen angelegt wird, wird der Schalter 408 durch eine Steuereinrichtung 409 (nicht gezeigt in Fig. 4) derart gesteuert, dass der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 402 verbunden wird. Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Gleichspannung zugeführt wird, wird der Schalter 408 durch die Steuereinrichtung 409 derart gesteuert, dass der Anschluss T1 mit dem Knoten K1 vor der wenigstens einen Konverterstufe 404 verbunden wird.

[00107] Die Steuereinrichtung 409 kann entweder in dem Betriebsgerät 401 oder außerhalb des Betriebsgerätes 401 angeordnet sein. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung 409 ein Mikrokontroller, ASIC oder ein Hybrid davon. Ferner kann die Steuereinrichtung auch die wenigstens eine Konverterstufe 404 steuern oder es kann eine separate Steuereinrichtung zur Steuerung der wenigstens einen Konverterstufe 404 vorgesehen sein.

[00108] Wie oben bereits erwähnt und für alle Ausführungsbeispiele gültig, unterscheidet sich eine dem Leistungsversorgungspfad 402 zuführbare Gleichspannung und eine einer Steuereinrichtung, wie z.B. der Steuereinrichtung 409, zugeführte Gleichspannung.

[00109] Die dem Leistungsversorgungspfad 402 zuführbare Gleichspannung dient nämlich einer Bereitstellung einer bestimmten elektrischen Leistung am Ausgang des Leistungsversorgungspfades 402 zum Betreiben der am Betriebsgerät 401 anschließbaren Leuchtmittelstrecke. Folglich ist diese Gleichspannung vorzugsweise größer als 100V, besonders vorzugsweise größer als 300V. Ferner kann vorzugsweise die Amplitude dieser Gleichspannung größer sein als die Amplitude der dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades zuführbaren Wechselspannung.

[00110] Im Gegensatz dazu dient die einer Steuereinrichtung zugeführte Gleichspannung im Allgemeinen einer Signalisierung, d.h. einer Übertragung von Signalen, und/oder einer Energieversorgung der Steuereinrichtung. Die Amplitude einer solchen Gleichspannung ist folglich geringer als die Amplituden der im Leistungsversorgungspfad 402 vorhandenen Spannungen.

[00111] Vorzugsweise kann zwischen dem Knoten K1 und dem Schalter 408 und/oder zwischen dem Anschluss T1 und dem Schalter 408 wenigstens ein Überspannungsschutz 406 und/oder ein Filter 407 angeordnet sein (in Fig. 4 nicht gezeigt).

[00112] Ferner kann vorzugsweise in dem Leistungsversorgungspfad 402 vor dem Gleichrichter 403 wenigstens ein Überspannungsschutz 406 und/oder ein Filter 407 angeordnet sein (in Fig. 4 nicht gezeigt). D.h. zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 402 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 403 kann vorzugsweise wenigstens ein Überspannungsschutz 406 und/oder ein Filter 407 angeordnet sein.

[00113] Fig. 5 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem fünften Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem zweiten Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes des zweiten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 5 entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 2A und 2B, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[00114] Gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung dem Bereich zwischen dem Eingang E4 und Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 504 des Betriebsgerätes 501, insbesondere des Leistungsversorgungspfades 502 des Betriebsgerätes 501, zuführbar, wobei das Betriebsgerät nun nicht mehr drei Anschlüsse T1, T2, T3, sondern nur noch zwei Anschlüsse T1, T2 aufweist. D.h. die Anschlüsse T1 und T2 des Betriebsgerätes 501 sind sowohl zum Zuführen einer Wechselspannung, vorzugsweise Netzwechselspannung, dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 502 wie auch zum Zuführen einer Gleichspannung, vorzugsweise Batteriegleichspannung, dem Leistungsversorgungspfad 502 vorgesehen.

[00115] Der Anschluss T1 ist mit einem Schalter 508 verbunden bzw. nach dem Anschluss T1 ist der Schalter 508 angeordnet. Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung zugeführt wird bzw. zwischen den beiden Anschlüssen angelegt wird, wird der Schalter 508 durch eine Steuereinrichtung 509 (nicht gezeigt in Fig. 5) derart gesteuert, dass der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 502 verbunden wird. Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Gleichspannung zugeführt wird, wird der Schalter 508 durch die Steuereinrichtung 509 derart gesteuert, dass der Anschluss T1 mit dem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 504 verbunden wird.

[00116] Wie bereits bei dem vierten Ausführungsbeispiel beschrieben, kann die Steuereinrichtung 509 entweder in dem Betriebsgerät 501 oder außerhalb des Betriebsgerätes 501 angeordnet sein. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung 509 ein Mikrokontroller, ASIC oder ein Hybrid davon. Ferner kann die Steuereinrichtung auch die wenigstens eine Konverterstufe 504 steuern oder es kann eine separate Steuereinrichtung zur Steuerung der wenigstens einen Konverterstufe 504 vorgesehen sein.

[00117] Vorzugsweise ist der Knoten K2 vor der wenigstens einen Ausgangsdiode D2 der Konverterstufe 504 angeordnet.

[00118] Vorzugsweise kann zwischen dem Knoten K2 und dem Schalter 508 und/oder zwischen dem Anschluss T1 und dem Schalter 508 wenigstens ein Überspannungsschutz 506 und/oder ein Filter 507 angeordnet sein (in Fig. 5 nicht gezeigt).

[00119] Ferner kann vorzugsweise in dem Leistungsversorgungspfad 502 vor dem Gleichrichter 503 wenigstens ein Überspannungsschutz 506 und/oder ein Filter 507 angeordnet sein (in Fig. 5 nicht gezeigt). D.h. zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 502 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 503 kann vorzugsweise wenigstens ein Überspannungsschutz 506 und/oder ein Filter 507 angeordnet sein.

[00120] Fig. 6 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem sechsten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem dritten Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes des dritten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 6 entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 3, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[00121] Gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung dem Betriebsgerät 601, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad 602 des Betriebsgerätes 601, nach der wenigstens einen Konverterstufe 604 zuführbar, wobei das Betriebsgerät 601 nun nicht mehr drei Anschlüsse T1, T2, T3, sondern nur noch zwei Anschlüsse T1, T2 aufweist. D.h. die Anschlüsse T1und T2 des Betriebsgerätes 601 sind sowohl zum Zuführen einer Wechselspannung, vorzugsweise Netzwechselspannung, dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 602 wie auch zum Zuführen einer Gleichspannung, vorzugsweise Batteriegleichspannung, dem Leistungsversorgungspfades 602 vorgesehen.

[00122] Der Anschluss T1 ist mit einem Schalter 608 verbunden bzw. nach dem Anschluss T1 ist der Schalter 608 angeordnet. Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung zugeführt wird bzw. zwischen den beiden Anschlüssen angelegt wird, wird der Schalter 608 durch eine Steuereinrichtung 609 (nicht gezeigt in Fig. 6) derart gesteuert, dass der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 602 verbunden wird. Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Gleichspannung zugeführt wird, wird der Schalter 608 durch die Steuereinrichtung 609 derart gesteuert, dass der Anschluss T1 mit dem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konverterstufe 604 verbunden wird.

[00123] Wie bereits bei dem vierten und fünften Ausführungsbeispiel beschrieben, kann die Steuereinrichtung 609 entweder in dem Betriebsgerät 601 oder außerhalb des Betriebsgerätes 601 angeordnet sein. Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung 609 ein Mikrokontroller, ASIC oder ein Hybrid davon. Ferner kann die Steuereinrichtung auch die wenigstens eine Konverterstufe 604 steuern oder es kann eine separate Steuereinrichtung zur Steuerung der wenigstens einen Konverterstufe 604 vorgesehen sein.

[00124] Vorzugsweise ist zwischen dem Schalter 608 und dem Knoten K3 eine Diode D1 angeordnet, um einen Stromrückfluss von dem Knoten K3 zu dem ersten Anschluss T1 bei entsprechender Schalterstellung des Schalters 608 zu verhindern. Ferner können vorzugsweise zwischen dem Schalter 608 und der Diode D1 und/oder zwischen der Diode D1 und dem Knoten K3 wenigstens ein Überspannungsschutz 606 und/oder ein Filter 607 angeordnet sein (nicht in Fig.

6 gezeigt).

[00125] Vorzugsweise kann zwischen dem Knoten K3 und dem Schalter 608 und/oder zwischen dem Anschluss T1 und dem Schalter 608 wenigstens ein Überspannungsschutz 606 und/oder ein Filter 607 angeordnet sein (in Fig. 6 nicht gezeigt).

[00126] Ferner kann vorzugsweise in dem Leistungsversorgungspfad 602 vor dem Gleichrichter 603 wenigstens ein Überspannungsschutz 606 und/oder ein Filter 607 angeordnet sein (in Fig. 6 nicht gezeigt). D.h. zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 602 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 603 kann vorzugsweise wenigstens ein Überspannungsschutz 606 und/oder ein Filter 607 angeordnet sein.

[00127] Fig. 7 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem siebten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem ersten und vierten Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes des ersten und vierten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 7 entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 1A bis 1E und 4, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[00128] Gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung dem Betriebsgerät 701, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad 702 des Betriebsgerätes 701, vor der wenigstens einen Konverterstufe 704, aber nach dem Gleichrichter 703 zuführbar, wobei das Betriebsgerät 701 nur zwei Anschlüsse T1, T2 aufweist. D.h. die Anschlüsse T1 und T2 des Betriebsgerätes 701 sind sowohl zum Zuführen einer Wechselspannung, vorzugsweise Netzwechselspannung, dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 702 wie auch zum Zuführen einer Gleichspannung, vorzugsweise Batteriegleichspannung, dem Leistungsversorgungspfad 702 vorgesehen.

[00129] Wie in Fig. 7 gezeigt, ist der Anschluss T1 mit einem Schalter 708 verbunden bzw. der Schalter 708 ist nach dem Anschluss T1 angeordnet. Ferner ist der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 702 verbunden. Der Schalter 708 des siebten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von dem Schalter 408 des vierten Ausführungsbeispiels darin, dass der Schalter 708 nicht zwischen zwei leitenden Zuständen umschaltet, sondern in einem Zustand leitend ist und in einem anderen Zustand nicht leitend ist. Gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 4) ist nämlich in einem Zustand der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 402 durch den leitenden Schalter 407 verbunden und in einem zweiten Zustand ist der Anschluss T1 direkt oder indirekt mit dem Knoten K1 vor der wenigstens einen Konverterstufe 404 durch den leitenden Schalter 407 verbunden.

[00130] Gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel ist der Schalter 708 nicht leitend, falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung zugeführt wird bzw. zwischen den beiden Anschlüssen angelegt wird. D.h. der Schalter 708 wird in diesem Fall durch eine Steuereinrichtung 709 (in Fig. 7 nicht gezeigt) derart gesteuert, dass er nicht leitend ist. Folglich ist der Anschluss T1 nur mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 702 verbunden, falls eine Wechselspannung den Anschlüssen T1 und T2 zugeführt wird.

[00131] Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Gleichspannung zugeführt wird, ist der Schalter 708 leitend. D.h. in diesem Fall wird der Schalter 708 durch die Steuereinrichtung 709 derart gesteuert, dass er leitend ist. Folglich wird der Anschluss T1 mit dem Knoten K1 vor der wenigstens einen Konverterstufe 704 verbunden bzw. mit dem Knoten K1 verbunden, der das gleiche Potential führt, wie es zwischen dem Ausgang A3 des Gleichrichters 703 und dem Eingang E4 der wenigstens einen Konverterstufe 704 vorliegt. Durch den Schalter 708 kann also der Pfad zwischen dem Anschluss T1 und dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 702 überbrückt werden.

[00132] Vorzugsweise kann zwischen dem Schalter 708 und dem Knoten K1 wenigstens ein Überspannungsschutz 706 und/oder ein Filter 707 angeordnet sein. Ferner kann vorzugsweise

zwischen dem Anschluss T1 und dem Schalter 708 wenigstens ein Überspannungsschutz 706 und/oder ein Filter 707 angeordnet sein (in Fig. 7 nicht gezeigt).

[00133] Des Weiteren kann wenigstens ein Überspannungsschutz 706 und/oder Filter 707 vor dem Gleichrichter 703 bzw. zwischen dem Anschluss T1 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 703 und/oder zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 702 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 703 angeordnet sein. In diesem Fall ist der Knoten K1 dann vorzugsweise vor der wenigstens einen Konverterstufe 704, aber nach dem wenigstens einen Überspannungsschutz 706, Filter 707 und/oder Gleichrichter 703 angeordnet.

[00134] Fig. 8 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem achten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem achten Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem zweiten und fünften Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes des zweiten und fünften Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 8 entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 2A, 2B und 5, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[00135] Gemäß dem achten Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung dem Bereich zwischen dem Eingang E4 und Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 804 des Betriebsgerätes 801 zuführbar, wobei das Betriebsgerät 801 nur zwei Anschlüsse T1, T2 aufweist. D.h. die Anschlüsse T1 und T2 des Betriebsgerätes 801 sind sowohl zum Zuführen einer Wechselspannung, vorzugsweise Netzwechselspannung, dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 802 wie auch zum Zuführen einer Gleichspannung, vorzugsweise Batteriegleichspannung, dem Leistungsversorgungspfad 802 vorgesehen.

[00136] Wie in Fig. 8 gezeigt, ist der Anschluss T1 mit einem Schalter 808 verbunden bzw. der Schalter 808 ist nach dem Anschluss T1 angeordnet. Ferner ist der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 802 verbunden. Der Schalter 808 des achten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von dem Schalter 508 des fünften Ausführungsbeispiels darin, dass der Schalter 808 nicht zwischen zwei leitenden Zuständen umschaltet, sondern in einem Zustand leitend ist und in einem anderen Zustand nicht leitend ist. Gemäß dem fünften Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 5) ist nämlich in einem Zustand der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 502 durch den leitenden Schalter 508 verbunden und in einem zweiten Zustand ist der Anschluss T1 direkt oder indirekt mit dem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 504 durch den leitenden Schalter 508 verbunden.

[00137] Gemäß dem achten Ausführungsbeispiel ist der Schalter 808 nicht leitend, falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung zugeführt wird bzw. zwischen den beiden Anschlüssen angelegt wird. D.h. der Schalter 808 wird in diesem Fall durch eine Steuereinrichtung 809 (in Fig. 8 nicht gezeigt) derart gesteuert, dass er nicht leitend ist. Folglich ist der Anschluss T1 nur mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades verbunden, falls eine Wechselspannung den Anschlüssen T1und T2 zugeführt wird.

[00138] Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Gleichspannung zugeführt wird, ist der Schalter 808 leitend. D.h. in diesem Fall wird der Schalter 808 durch die Steuereinrichtung 809 derart gesteuert, dass er leitend ist. Folglich wird der Anschluss T1 mit dem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 804 verbunden bzw. mit dem Knoten K2 verbunden, der das gleiche Potential führt, wie es zwischen dem Eingang E4 und Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 804 vorliegt. Durch den Schalter 808 kann also der Pfad zwischen dem Anschluss T1 und dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 802 überbrückt werden.

[00139] Vorzugsweise ist der Knoten K2 vor der wenigstens einen Ausgangsdiode D2 der wenigstens einen Konverterstufe 804 angeordnet.

[00140] Vorzugsweise kann zwischen dem Schalter 808 und dem Knoten K2 wenigstens ein Überspannungsschutz 806 und/oder ein Filter 808 angeordnet sein. Ferner können vorzugsweise zwischen dem Anschluss T1 und dem Schalter 808 wenigstens ein Überspannungsschutz 806

und/oder ein Filter 807 angeordnet sein, (in Fig. 8 nicht gezeigt)

[00141] Des Weiteren kann wenigstens ein Überspannungsschutz 806 und/oder Filter 807 vor dem Gleichrichter 803 bzw. zwischen dem Anschluss T1 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 803 und/oder zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 802 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 803 angeordnet sein.

[00142] Fig. 9 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem neunten Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Das Betriebsgerät gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel entspricht dem Betriebsgerät gemäß dem dritten und sechsten Ausführungsbeispiel und somit werden im Folgenden hauptsächlich die Unterschiede bzw. Weiterentwicklungen bezüglich des Betriebsgerätes des dritten und sechsten Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Fig. 9 entsprechen den letzten beiden Ziffern der Bezugszeichen der Figs. 3 und 6, so dass sich Elemente mit den gleichen Bezugszeichen bezüglich der letzten beiden Ziffern gegenseitig entsprechen.

[00143] Gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel ist eine Gleichspannung dem Betriebsgerät 901, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad 902 des Betriebsgerätes, nach der wenigstens einen Konverterstufe 904 zuführbar, wobei das Betriebsgerät 901 nur zwei Anschlüsse T1, T2 aufweist. D.h. die Anschlüsse T1 und T2 des Betriebsgerätes 901 sind sowohl zum Zuführen einer Wechselspannung, vorzugsweise Netzwechselspannung, dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 902 wie auch zum Zuführen einer Gleichspannung, vorzugsweise Batteriegleichspannung, dem Leistungsversorgungspfad 902 vorgesehen.

[00144] Wie in Fig. 9 gezeigt, ist der Anschluss T1 mit einem Schalter 908 verbunden bzw. der Schalter 908 ist nach dem Anschluss T1 angeordnet. Ferner ist der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 902 verbunden. Der Schalter 908 des neunten Ausführungsbeispiels unterscheidet sich von dem Schalter 608 des sechsten Ausführungsbeispiels darin, dass der Schalter 908 nicht zwischen zwei leitenden Zuständen umschaltet, sondern in einem Zustand leitend ist und in einem anderen Zustand nicht leitend ist. Gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel (siehe Fig. 6) ist nämlich in einem Zustand der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 602 durch den leitenden Schalter 608 verbunden und in einem zweiten Zustand ist der Anschluss T1 direkt oder indirekt mit dem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konverterstufe 604 durch den leitenden Schalter 608 verbunden.

[00145] Gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel ist der Schalter 908 nicht leitend, falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung zugeführt wird bzw. zwischen den beiden Anschlüssen angelegt wird. D.h. der Schalter 908 wird in diesem Fall durch eine Steuereinrichtung 909 (in Fig. 9 nicht gezeigt) derart gesteuert, dass er nicht leitend ist. Folglich ist der Anschluss T1 nur mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 902 verbunden, falls eine Wechselspannung den Anschlüssen T1 und T2 zugeführt wird.

[00146] Falls den Anschlüssen T1 und T2 eine Gleichspannung zugeführt wird, ist der Schalter 908 leitend. D.h. in diesem Fall wird der Schalter 908 durch die Steuereinrichtung 909 derart gesteuert, dass er leitend ist. Folglich wird der Anschluss T1 mit dem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konverterstufe 904 verbunden bzw. mit dem Knoten K3 verbunden, der das gleiche Potential führt, wie es zwischen dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 904 und dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 902 vorliegt. Durch den Schalter 908 kann also der Pfad zwischen dem Anschluss T1 und dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 902 überbrückt werden.

[00147] Vorzugsweise kann zwischen dem Schalter 908 und dem Knoten K3 wenigstens ein Überspannungsschutz 906 und/oder ein Filter 907 angeordnet sein. Ferner können vorzugsweise zwischen dem Anschluss T1 und dem Schalter 908 wenigstens ein Überspannungsschutz 906 und/oder ein Filter 907 angeordnet sein, (in Fig. 9 nicht gezeigt).

[00148] Des Weiteren kann wenigstens ein Überspannungsschutz 906 und/oder Filter 907 vor dem Gleichrichter 903 bzw. zwischen dem Anschluss T1 und dem Eingang E3 des Gleichrichters 903 und/oder zwischen dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 902 und dem Eingang

E3 des Gleichrichters 903 angeordnet sein, (in Fig. 9 nicht gezeigt).

[00149] Vorzugsweise ist zwischen dem Schalter 908 und dem Knoten K3 eine Diode D1 angeordnet, um einen Stromrückfluss von dem Knoten K3 zu dem ersten Anschluss T1, wenn der Schalter 908 leitend ist, zu verhindern.

[00150] Zwischen dem Schalter 908 und der Diode D1 können vorzugsweise wenigstens ein Überspannungsschutz 906 und/oder ein Filter 907 angeordnet sein (nicht in Fig. 9 gezeigt). Ferner können vorzugsweise zwischen der Diode D1 und dem Knoten K3 und/oder zwischen dem Anschluss T1 und dem Schalter 908 wenigstens ein Überspannungsschutz 906 und/oder ein Filter 907 angeordnet sein (nicht in Fig. 9 gezeigt).

[00151] Gemäß den obigen Ausführungen unterscheiden sich die verschiedenen Ausführungsbeispielen des Betriebsgerätes zum einen darin, wo bzw. an welcher Stelle in dem Betriebsgerät, insbesondere in dem Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes, eine Gleichspannung dem Betriebsgerät zugeführt wird (vor der wenigstens einen Konverterstufe, dem Bereich zwischen dem Eingang und Ausgang der wenigstens einen Konverterstufe oder nach der wenigstens einen Konverterstufe), und zum anderen darin, wie eine Gleichspannung dem Betriebsgerät zugeführt werden kann (über einen bezüglich der Wechselspannungszuführung separaten Anschluss T3 oder über zwei Anschlüsse T1 und T2, über die auch eine Wechselspannung zugeführt werden kann).

[00152] Generell ist dem erfindungsgemäßen Betriebsgerät eine Wechselspannung, vorzugsweise von 230V, und eine Gleichspannung, vorzugsweise von mehr als 100V, besonders vorzugsweise von mehr als 300V, zuführbar. Zum Beispiel ist eine Gleichspannung von 380V oder 400V zuführbar. Vorzugsweise ist die Amplitude der Gleichspannung höher als die Amplitude der Wechselspannung. Die Wechselspannung ist vorzugsweise von einem Versorgungnetz und die Gleichspannung ist vorzugsweise von einer Batterie zugeführt.

[00153] Bei dem Betriebsgerät gemäß dem ersten, vierten und siebten Ausführungsbeispiel kann eine Gleichspannung vor der wenigstens einen Konverterstufe dem Betriebsgerät, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes, zugeführt werden. Bei dem Betriebsgerät gemäß dem zweiten, fünften und achten Ausführungsbeispiel kann eine Gleichspannung einem Bereich in der wenigstens einen Konverterstufe, insbesondere dem Bereich zwischen dem Eingang und Ausgang der wenigstens einen Konverterstufe, zugeführt werden. Bei dem Betriebsgerät gemäß dem dritten, sechsten und neunten Ausführungsbeispiel kann eine Gleichspannung nach der wenigstens einen Konverterstufe dem Betriebsgerät, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes, zugeführt werden.

[00154] Bei dem Betriebsgerät gemäß dem zweiten, dritten, fünften, sechsten, achten und neunten Ausführungsbeispiel, kann für den Fall, dass die wenigstens eine Konverterstufe eine aktiv getaktete Konverterstufe mit wenigstens einem Schalter ist, die Steuerung bzw. Taktung des wenigstens einen Schalters vorzugsweise unterbrochen werden bzw. gestoppt werden, wenn dem Betriebsgeräte eine Gleichspannung zugeführt wird. Denn bei dem Betriebsgerät gemäß diesen Ausführungsbeispielen wird die Gleichspannung nach der wenigstens einen Konverterstufe dem Leistungsversorgungspfad oder einem Bereich in der wenigstens eine Konverterstufe des Leistungsversorgungspfades zugeführt. Vorzugsweise kann dies auch für das Betriebsgerät gemäß dem ersten, vierten und siebten Ausführungsbeispiel gültig sein.

[00155] Das Betriebsgerät gemäß dem ersten, zweiten und dritten Ausführungsbeispiel weist drei Anschlüsse T1, T2 und T3 auf, wobei eine Wechselspannung vorzugsweise aus einem Versorgungsnetz dem Betriebsgerät, insbesondere dem Eingang des Leistungsversorgungspfades des Betriebsgerätes, über die Anschlüsse T1 und T2 zuführbar ist und eine Gleichspannung vorzugsweise aus einer Batterie dem Betriebsgerät, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad bzw. einem Knoten in dem Leistungsversorgungspfad, über den Anschluss T3 zuführbar ist.

[00156] Das Betriebsgerät gemäß dem vierten bis zum neunten Ausführungsbeispiel weist nur zwei Anschlüsse T1 und T2 auf, über die sowohl eine Wechselspannung vorzugsweise aus einem Versorgungsnetz dem Betriebsgerät, insbesondere dem Eingang des Leistungsversorgungspfa-

des des Betriebsgerätes, wie auch eine Gleichspannung vorzugsweise aus einer Batterie dem Betriebsgerät, insbesondere dem Leistungsversorgungspfad bzw. einem Knoten in dem Leistungsversorgungspfad, zuführbar ist. Hierbei ist der Anschluss T1 aber mit einem Schalter verbunden, der die über die Anschlüsse T1 und T2 zugeführte Gleichspannung in gleicher Weise wie der oben beschriebene dritte Anschluss T3 dem jeweiligen Knoten in dem Leistungsversorgungspfad des Betriebsgerätes zuführt.

[00157] Der mit dem Anschluss T1 verbundene Schalter des Betriebsgerätes gemäß dem vierten, fünften und sechsten Ausführungsbeispiel unterscheidet sich zu dem mit dem Anschluss T1 verbundenen Schalter des Betriebsgerätes gemäß dem siebten, achten und neunten Ausführungsbeispiel, wie oben bereits beschrieben.

[00158] Beide Schaltertypen können mit einem oder mehreren elektromechanischen Schalter, z.B. Relais, und/oder mit Halbleiterschaltern, vorzugsweise durch Transistoren, wie z.B. Bipolar- oder MOSFET-Transistoren, implementiert werden.

[00159] Bei dem Betriebsgerät gemäß dem vierten bis neunten Ausführungsbeispiel ist vorzugsweise ein Überspannungsschutz vor dem Gleichrichter in dem Leistungsversorgungspfad angeordnet, wie bereits oben beschrieben. Dies dient dem Schutz des Betriebsgerätes, insbesondere der wenigstens einen Konverterstufe, da für den Fall, dass eine Gleichspannung an den Anschlüssen T1 und T2 zugeführt wird, der Schalter aber nicht richtig geschaltet bzw. gesteuert wird (der Schalter ist zum Zuführen einer Wechselspannung geschaltet), eine höhere Spannungsamplitude der wenigstens einen Konverterstufe zugeführt werden könnte. Denn die Amplitude der Gleichspannung ist vorzugsweise höher als die Amplitude der Wechselspannung bzw. gleichgerichteten Wechselspannung. Ein Überspannungsschutz würde dies verhindern.

[00160] Ferner müssen die beiden Schaltertypen durch eine Steuereinrichtung gesteuert werden. Wie bereits oben erwähnt, kann diese Steuereinrichtung entweder in dem Betriebsgerät angeordnet sein oder außerhalb des Betriebsgerätes angeordnet sein. Damit die Steuereinrichtung den mit dem Anschluss T1 verbundenen Schalter steuern kann, muss die Steuereinrichtung in der Lage sein zu bestimmen, welche Spannung dem Betriebsgerät über die Anschlüsse T1 und T2 zugeführt wird. D.h. die Steuereinrichtung muss in der Lage sein zu bestimmen, ob eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung an den Anschlüssen T1 und T2 angelegt ist. Natürlich kann diese Bestimmung durch eine andere Einrichtung im oder außerhalb des Betriebsgerätes erfolgen, welche dann das Bestimmungsergebnis der Steuereinrichtung mitteilt.

[00161] Im Folgenden soll nun anhand der Figs. 10A und 10B eine mögliche Bestimmung der an den Anschlüssen T1 und T2 anliegenden Spannung durch die Steuereinrichtung beschrieben werden. Hierbei wird zum einen das Betriebsgerät gemäß dem sechsten Ausführungsbeispiel (Fig. 10A) und zum anderen das Betriebsgerät gemäß dem neunten Ausführungsbeispiel (Fig. 10B) für die folgende Erläuterung exemplarisch verwendet. Natürlich ist das im Folgenden beschriebene auch für das vierte, fünfte, siebte und achte Ausführungsbeispiel gültig.

[00162] Wie in Fig. 10A gezeigt kann die Steuereinrichtung 1009 sowohl auf der Basis der Eingangsspannung des Betriebsgerätes 1001 wie auch auf Basis der am Knoten zwischen dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 1004 und dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 1002 bereitgestellten Spannung bestimmen was für eine Spannung an den Anschlüssen T1 und T2 anliegt. Hierbei werden die jeweiligen Spannungen vorzugsweise über Spannungsteiler erfasst. Jede dem Fachmann bekannte andere Einrichtung zum Erfassen von Spannungen kann ebenfalls verwendet werden. Die Eingangsspannung des Betriebsgerätes 1001 entspricht der Spannung die den Anschlüssen T1 und T2 des Betriebsgerätes 1001 zugeführt wird.

[00163] Falls die Steuereinrichtung 1009 durch Erfassen der Eingangsspannung des Betriebsgerätes 1001 bestimmt, ob an den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung anliegt, kann die Erfassung entweder vor dem Schalter 1008 oder nach dem Schalter 1008 erfolgen.

[00164] Falls die Erfassung der Eingangsspannung des Betriebsgerätes 1001 nach dem Schal-

ter 1008 erfolgt, dann muss der Schalter 1008 derart eingestellt sein, dass der Anschluss T1 mit dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 1002 verbunden ist.

[00165] Falls die Steuereinrichtung 1009 durch Erfassen der am Knoten zwischen dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 1004 und dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades bereitgestellten Spannung bestimmt, ob an den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung anliegt, dann muss der Schalter 1008 derart eingestellt sein, dass der Anschluss T1 mit dem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konverterstufe 1004 direkt oder indirekt, vorzugsweise über eine Diode D1, verbunden ist. Bei dem Betriebsgerät gemäß dem vierten Ausführungsbeispiel (Fig. 4) müsste dann entsprechend der Schalter 1008 derart eingestellt sein, dass der Anschluss T1 mit dem Knoten K1 vor der wenigstens einen Konverterstufe 1004 direkt oder indirekt verbunden ist und bei dem fünften Ausführungsbeispiel (Fig. 5) müsste dann entsprechend der Schalter 1008 derart eingestellt sein, dass der Anschluss T1 mit dem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 1004 direkt oder indirekt verbunden ist.

[00166] Das in der Fig. 10B gezeigte Betriebsgerät 1001 unterscheidet sich in dem Schalter 1008 von dem in der Fig. 10A gezeigten Betriebsgerät 1001. Im Folgenden werden daher hauptsächlich die Unterschiede bezüglich der Erfassung der Eingangsspannung bei dem in der Fig. 10B gezeigten Schaltertyp beschrieben, wobei dieser Schaltertyp dem Schaltertyp entspricht, der in dem Betriebsgerät gemäß dem siebten, achten und neunten Ausführungsbeispiel verwendet wird.

[00167] Falls die Steuereinrichtung 1009 durch Erfassen der Eingangsspannung des Betriebsgerätes 1001 bestimmt, ob an den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung anliegt, kann die Erfassung entweder vor dem Schalter 1008 oder nach dem Schalter 1008 erfolgen.

[00168] Falls die Erfassung der Eingangsspannung des Betriebsgerätes 1001 nach dem Schalter 1008 erfolgt, dann muss der Schalter 1008 als „nicht leitend" eingestellt sein.

[00169] Falls die Steuereinrichtung 1009 durch Erfassen der am Knoten zwischen dem Ausgang A4 der wenigstens einen Konverterstufe 1004 und dem Ausgang A2 des Leistungsversorgungspfades 1002 bereitgestellten Spannung bestimmt, ob an den Anschlüssen T1 und T2 eine Wechselspannung oder eine Gleichspannung anliegt, dann muss der Schalter 1008 als „leitend" eingestellt sein, damit der Anschluss T1 mit dem Knoten K3 nach der wenigstens einen Konverterstufe 1004 direkt oder indirekt, vorzugsweise über eine Diode D1, verbunden ist und somit der Pfad zwischen dem Anschluss T1 und dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades 1002 überbrückt ist. Bei dem Betriebsgerät gemäß dem siebten Ausführungsbeispiel (Fig. 7) müsste dann entsprechend der Schalter 1008 als „leitend" eingestellt sein, damit der Anschluss T1 mit dem Knoten K1 vor der wenigstens einen Konverterstufe 1004 direkt oder indirekt verbunden ist. Bei dem Betriebsgerät gemäß dem achten Ausführungsbeispiel (Fig. 8) müsste dann der Schalter 1008 als „leitend" eingestellt sein, damit der Anschluss T1 mit dem Knoten K2 in der wenigstens einen Konverterstufe 1004 direkt oder indirekt verbunden ist.

[00170] Wie in den Figs. 10 A und 10B gezeigt, kann die Steuereinrichtung 1009 vorzugsweise einen Anschluss T4 zum Zuführen einer Gleichspannung aufweisen. Wie oben bereits erwähnt und für alle Ausführungsbeispiele gültig, unterscheidet sich eine dem Leistungsversorgungspfad 1002 zuführbaren Gleichspannung und eine einer Steuereinrichtung, wie z.B. der Steuereinrichtung 1009, zugeführte Gleichspannung.

[00171] Die dem Leistungsversorgungspfad 1002 zuführbare Gleichspannung dient einer Bereitstellung einer bestimmten elektrischen Leistung am Ausgang des Leistungsversorgungspfades 1002 zum Betreiben der am Betriebsgerät 1001 anschließbaren Leuchtmittelstrecke 1005. Folglich ist diese Gleichspannung vorzugsweise größer als 100V, besonders vorzugsweise größer als 300V. Ferner kann vorzugsweis die Amplitude dieser Gleichspannung größer sein als die Amplitude der dem Eingang E2 des Leistungsversorgungspfades zuführbaren Wechselspannung.

[00172] Im Gegensatz dazu dient die einer Steuereinrichtung zugeführten Gleichspannung, wie

z.B. die dem Anschluss T4 der Steuereinrichtung 1009 zugeführte Gleichspannung, im Allgemeinen einer Signalisierung, d.h. einer Übertragung von Signalen, und/oder einer Energieversorgung der Steuereinrichtung. Die Amplitude einer solchen Gleichspannung ist folglich geringer als die Amplituden der im Leistungsversorgungspfad 1002 vorhandenen Spannungen.

[00173] Fig. 11 zeigt schematisch ein Betriebsgerät gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung. Wie in Fig. 11 gezeigt, kann vor der wenigstens einen Konverterstufe 1102 vorzugsweise wenigstens ein Überspannungsschutz 1106, Filter 1107 und/oder Gleichrichter 1103 angeordnet sein, wobei für den Überspannungsschutz 1106, Filter 1107 und Gleichrichter 1103 eine Ausgestaltungsform exemplarisch gezeigt ist. Es können hierfür aber auch jede andere dem Fachmann bekannte Schutzschaltung, Filter und Gleichrichter verwendet werden. Gemäß der Fig. 11 kann über einen Schalter der Uberspannungsschutz 1106 aktiviert bzw. deaktiviert werden.

[00174] Ein erfindungsgemäßes Beleuchtungsgerät umfasst wenigstens ein erfindungsgemäßes Betriebsgerät gemäß einem der oben beschriebenen Ausführungsbeispiele sowie eine Leuchtmittelstrecke mit wenigstens einem Leuchtmittel, wobei das wenigstens eine erfindungsgemäße Betriebsgerät zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke vorgesehen ist. Die Leuchtmittelstrecke ist vorzugsweise eine LED-Strecke mit wenigstens einer LED.

Ansprüche

1. Betriebsgerät (101) zum Betreiben einer Leuchtmittelstrecke (105) mit wenigstens einem Leuchtmittel, wobei
   - das Betriebsgerät (101) einen Leistungsversorgungspfad (102) umfasst,
   - eine Wechselspannung, und/oder eine erste Gleichspannung dem Eingang (E1) des Betriebsgerätes (101) zuführbar ist,
   - dem Eingang (E2) des Leistungsversorgungspfades (102) die Wechselspannung zuführbar ist,
   - der Leistungsversorgungspfad (102) dazu eingerichtet ist, um eine zweite Gleichspannung am Ausgang (A2) des Leistungsversorgungspfades (102) auf der Basis der Wechselspannung bereitzustellen, und
   - der Ausgang (A1) des Betriebsgerätes (101) ausgehend von dem Ausgang (A2) des Leistungsversorgungspfades (102) zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke (105) versorgt ist; wobei der Leistungsversorgungspfad (102) umfasst:
   - einen Gleichrichter (103), der ausgehend von dem Eingang (E2) des Leistungsversorgungspfades (102) versorgt ist und dazu eingerichtet ist, um eine dritte Gleichspannung bereitzustellen, und
   - wenigstens eine Konverterstufe (104), vorzugsweise PFC-Stufe, die ausgehend von dem Ausgang (A3) des Gleichrichters (103) mit der dritten Gleichspannung versorgt ist; und
   - wobei die erste Gleichspannung einem ersten Knoten (K1) zuführbar ist, der ein erstes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang (A3) des Gleichrichters (103, 403, 703) und dem Eingang (E4) der Konverterstufe (104), oder
   - wobei die erste Gleichspannung einem zweiten Knoten (K2) zuführbar ist, der ein zweites Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Eingang (E4) der Konverterstufe (204, 504, 804) und dem Ausgang (A4) der Konverterstufe (204, 504, 804), oder
   - wobei die erste Gleichspannung einem dritten Knoten (K3) zuführbar ist, der ein drittes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang (A4) der Konverterstufe (304, 604, 904) und dem Ausgang (A2) des Leistungsversorgungspfades (302, 602, 902).

2. Betriebsgeräte gemäß Anspruch 1, wobei der Leistungsversorgungspfad (102) vor dem Gleichrichter (103) wenigstens ein Überspannungsschutz (106) und/oder Filter (107) umfasst.

3. Betriebsgerät gemäß Anspruch 1 oder 2, wobei die wenigstens eine Konverterstufe (104) ein DC/DC Konverter ist.

4. Betriebsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die wenigstens eine Konverterstufe (104) eine aktiv getaktete Konverterstufe ist.

5. Betriebsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die wenigstens eine Konverterstufe (204, 504, 804) wenigstens eine Ausgangsdiode (D2) aufweist und der zweite Knoten (K2) das zweite Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Eingang (E4) der Konverterstufe (204, 504, 804) und der wenigstens einen Ausgangsdiode (D2).

6. Betriebsgerät gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei
   - der Eingang (E4) der wenigstens einen Konverterstufe (104) einem Bereich entspricht, der die dritte Gleichspannung führt,
   - der Ausgang (A4) der wenigstens einen Konverterstufe (104) einem Bereich entspricht, der eine vierte Gleichspannung führt, und
   - in dem Bereich zwischen dem Eingang (E4) und Ausgang (A4) der wenigstens einen Konverterstufe (104) eine Wandlung von der dritten Gleichspannung zu der vierten Gleichspannung durchführbar ist.

7. Betriebsgerät gemäß Anspruch 6, wobei
   - die vierte Gleichspannung niedriger oder höher als die zweite Gleichspannung ist, oder
   - die vierte Gleichspannung der zweiten Gleichspannung entspricht.

8. Betriebsgerät (101, 201, 301) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Betriebsgerät (101, 201, 301) einen ersten und zweiten Anschluss (T1, T2) zum Zuführen der Wechselspannung und einen dritten Anschluss (T3) zum Zuführen der ersten Gleichspannung umfasst.

9. Beleuchtungsgerät mit
   - wenigstens einem Betriebsgerät (101) gemäß einem der vorausgegangen Ansprüche, und
   - einer Leuchtmittelstrecke (105) mit wenigstens einem Leuchtmittel, vorzugsweise wenigstens einer LED;

   wobei die Leuchtmittelstrecke (105) durch das wenigstens eine Betriebsgerät (101) betreibbar ist.

10. Verfahren zum Betreiben eines Betriebsgerätes (101) zum Betreiben einer Leuchtmittelstrecke (105) mit wenigstens einem Leuchtmittel, wobei
    - das Betriebsgerät (101) einen Leistungsversorgungspfad (102) umfasst,
    - eine Wechselspannung, und/oder eine erste Gleichspannung dem Eingang (E1) des Betriebsgerätes (101) zugeführt wird,
    - dem Eingang (E2) des Leistungsversorgungspfades (102) die Wechselspannung zugeführt wird,
    - der Leistungsversorgungspfad (102) eine zweite Gleichspannung am Ausgang (A2) des Leistungsversorgungspfades (102) auf der Basis der Wechselspannung bereitstellt, und
    - der Ausgang (A1) des Betriebsgerätes (101) ausgehend von dem Ausgang (A2) des Leistungsversorgungspfades (102) zum Betreiben der Leuchtmittelstrecke (105) versorgt wird;

    wobei der Leistungsversorgungspfad (102) umfasst:
    - einen Gleichrichter (103), der ausgehend von dem Eingang (E2) des Leistungsversorgungspfades (102) versorgt wird und eine dritte Gleichspannung bereitstellt, und
    - wenigstens eine Konverterstufe (104), vorzugsweise PFC-Stufe, die ausgehend von dem Ausgang (A3) des Gleichrichters (103) mit der dritten Gleichspannung versorgt wird; und
    - wobei die erste Gleichspannung einem ersten Knoten (K1) zugeführt wird, der ein erstes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang (A3) des Gleichrichters (103, 403, 703) und dem Eingang (E4) der Konverterstufe (104), oder
    - wobei die erste Gleichspannung einem zweiten Knoten (K2) zugeführt wird, der ein zweites Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Eingang (E4) der Konverterstufe (204, 504, 804) und dem Ausgang (A4) der Konverterstufe (204, 504, 804), oder
    - wobei die erste Gleichspannung einem dritten Knoten (K3) zugeführt wird, der ein drittes Potential führt, wie es vorliegt zwischen dem Ausgang (A4) der Konverterstufe (304, 604, 904) und dem Ausgang (A2) des Leistungsversorgungspfades (302, 602, 902).

Hierzu 17 Blatt Zeichnungen

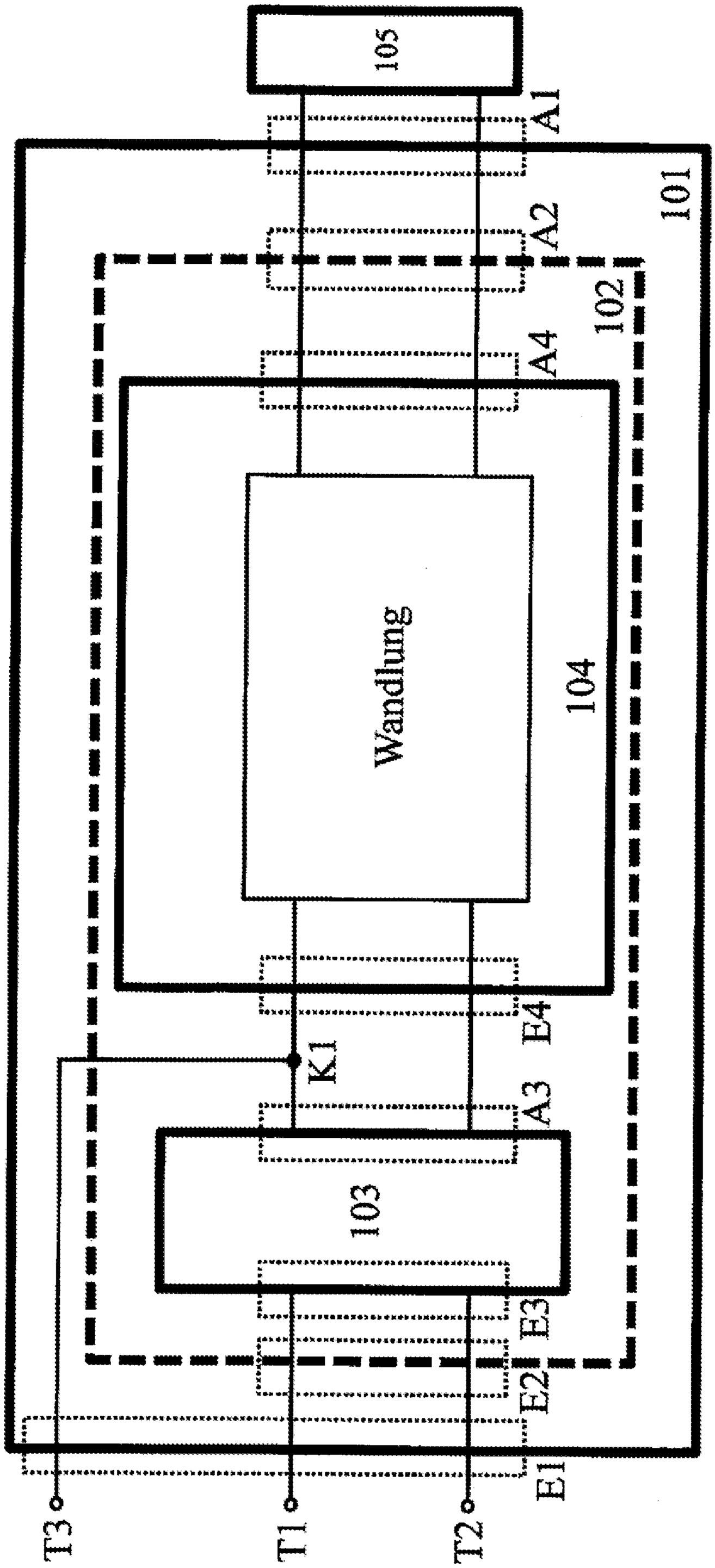


FIG. 1A

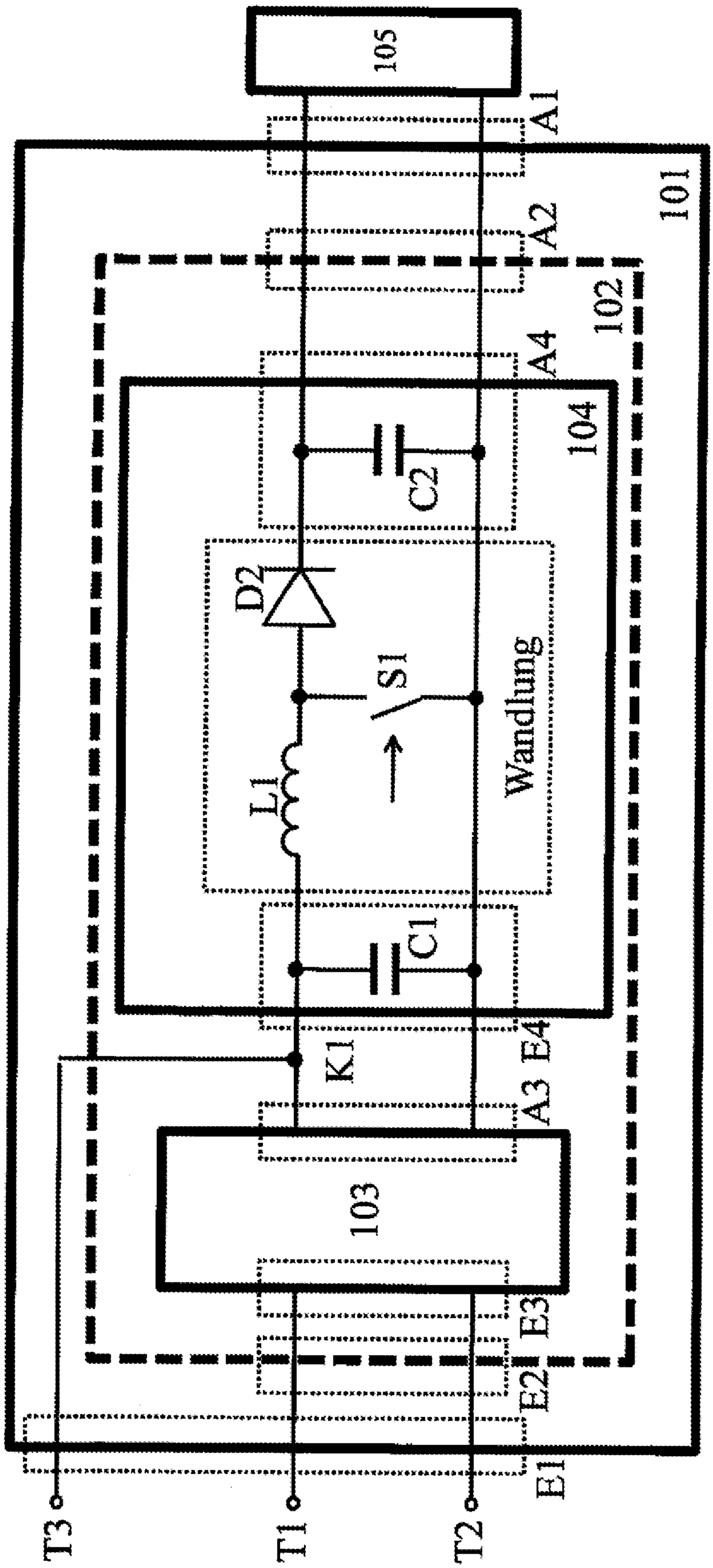

105
A1
101
A2
102
A4
104
C2
D2
S1
L1
Wandlung
C1
K1
A3
E4
103
E3
E2
E1
T3
T1
T2

FIG. 1B

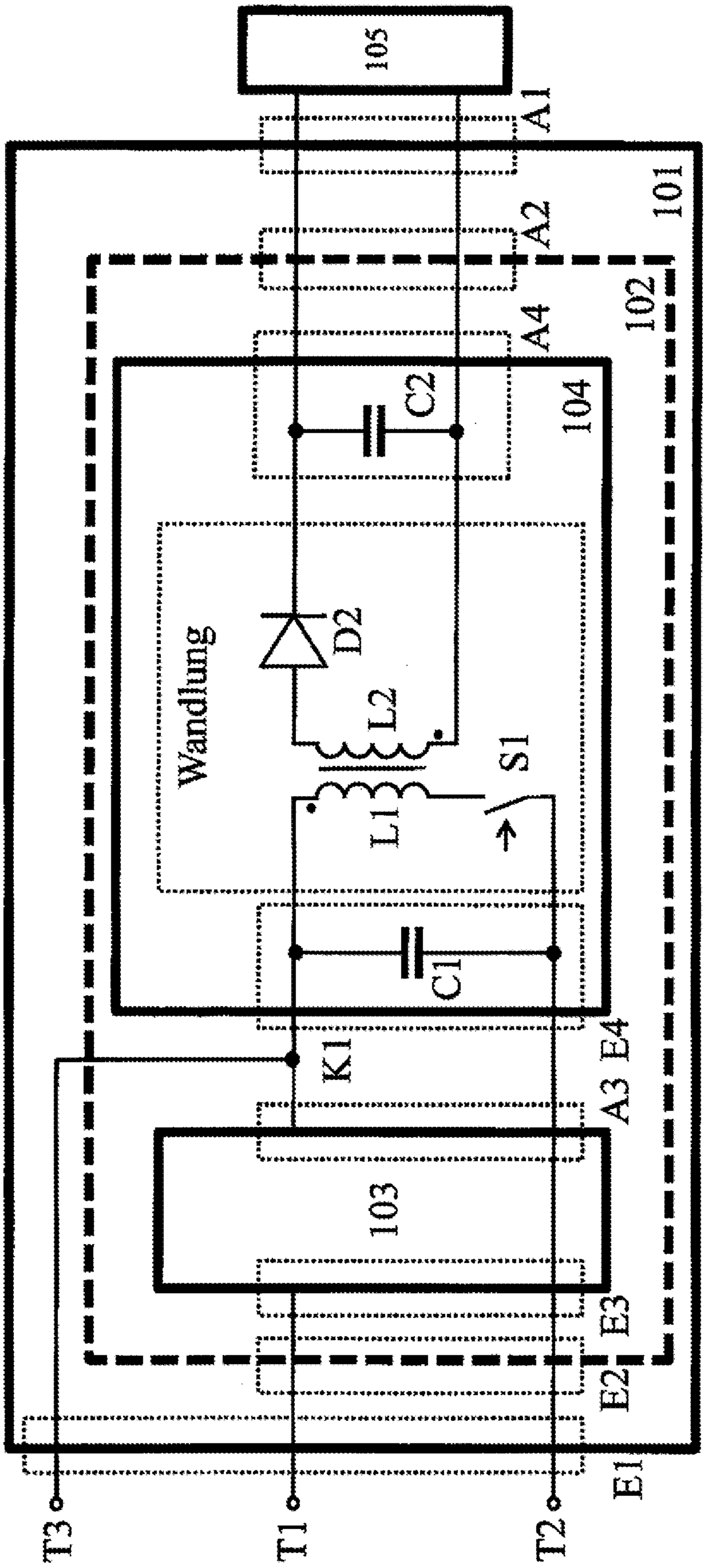

105
A1
A2
101
A4
102
C2
104
Wandlung
D2
L2
L1
S1
C1
K1
A3
E4
103
E3
E2
E1
T3
T1
T2

FIG. 1C

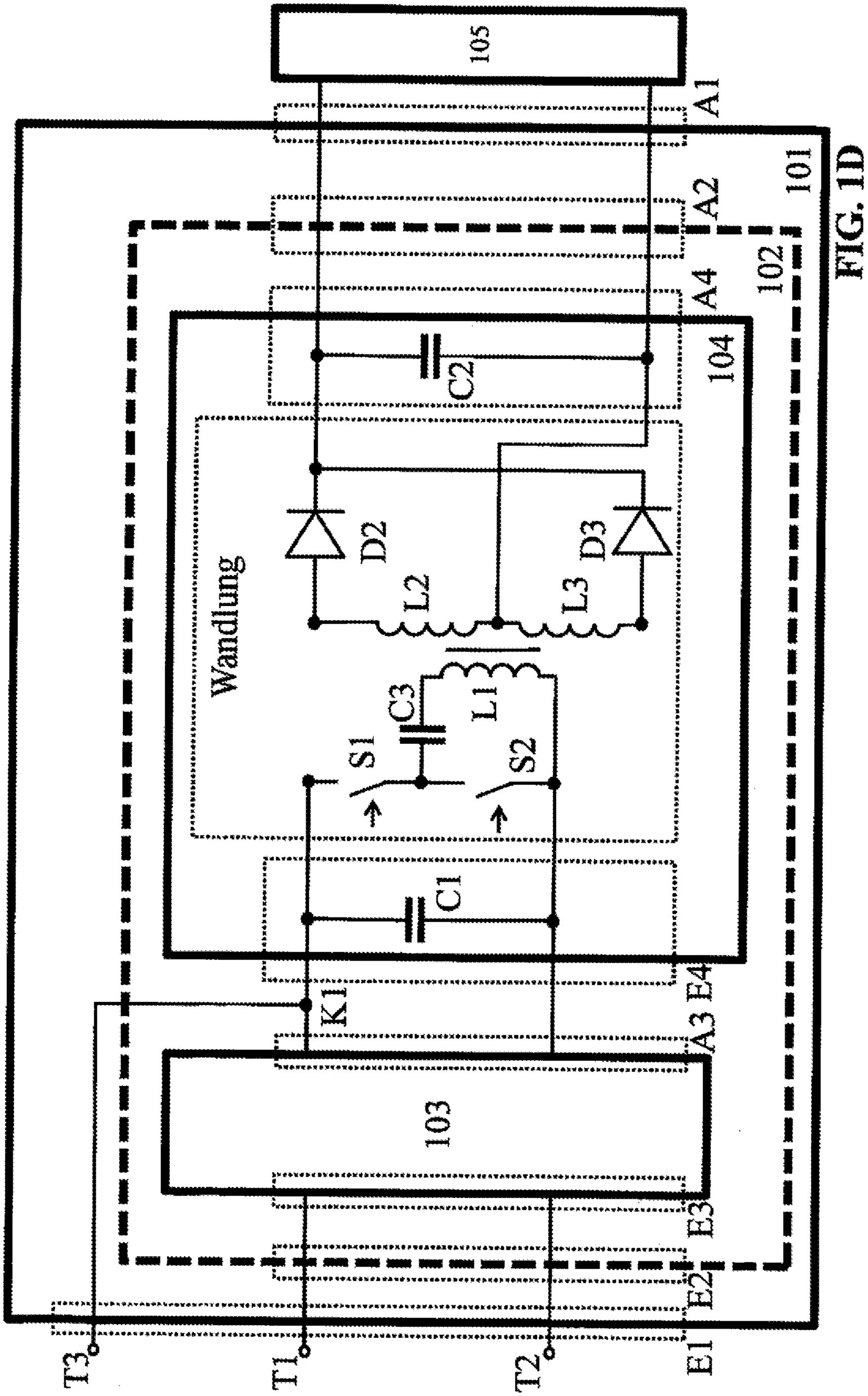

105
A1
A2
101
102
A4
104
C2
D2
D3
L2
L3
Wandlung
C3
L1
S1
S2
C1
K1
A3
E4
103
E3
E2
E1
T3
T1
T2

FIG. 1D

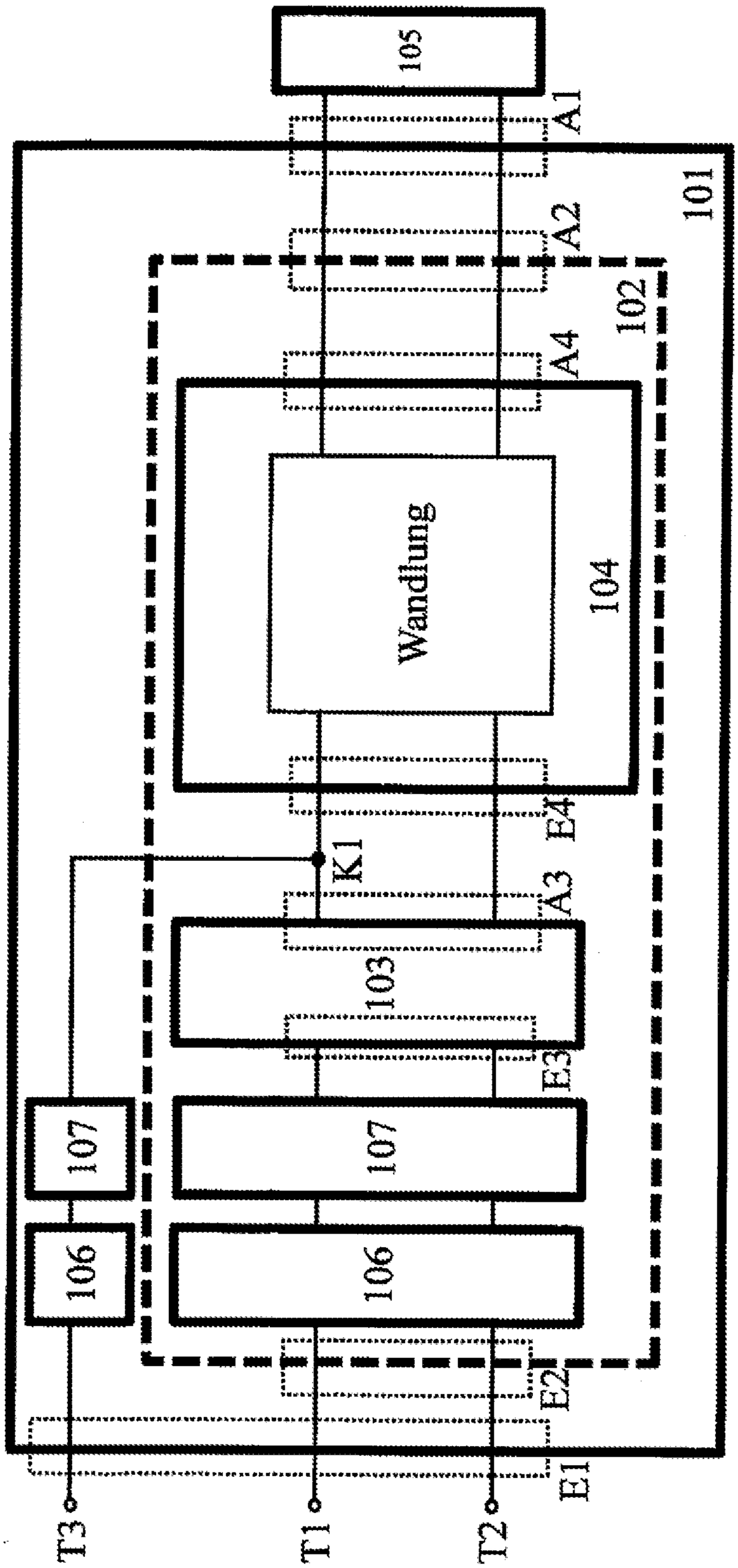
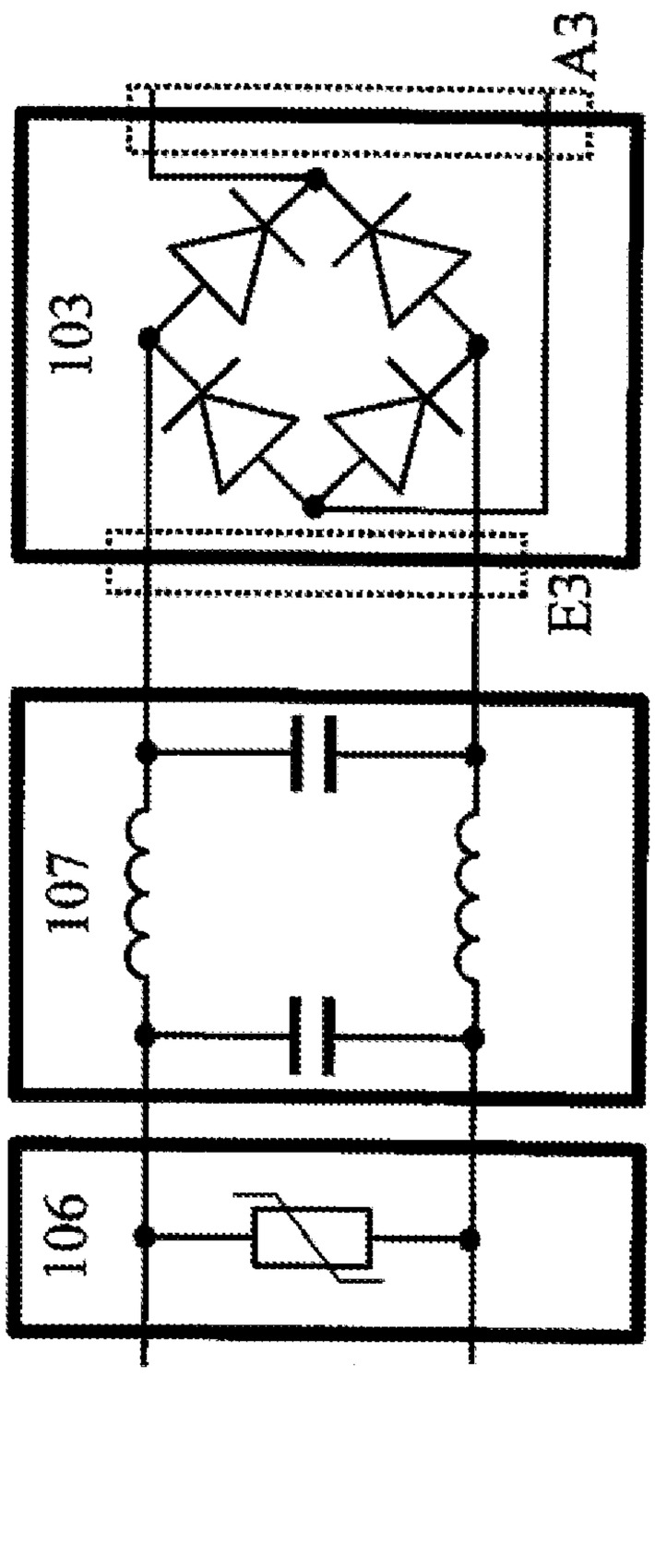

105
A1
A2
101
102
A4
Wandlung
104
K1
E4
A3
103
E3
107
107
106
106
E2
T3
T1
T2
E1

FIG. 1E


A3
103
E3
107
106

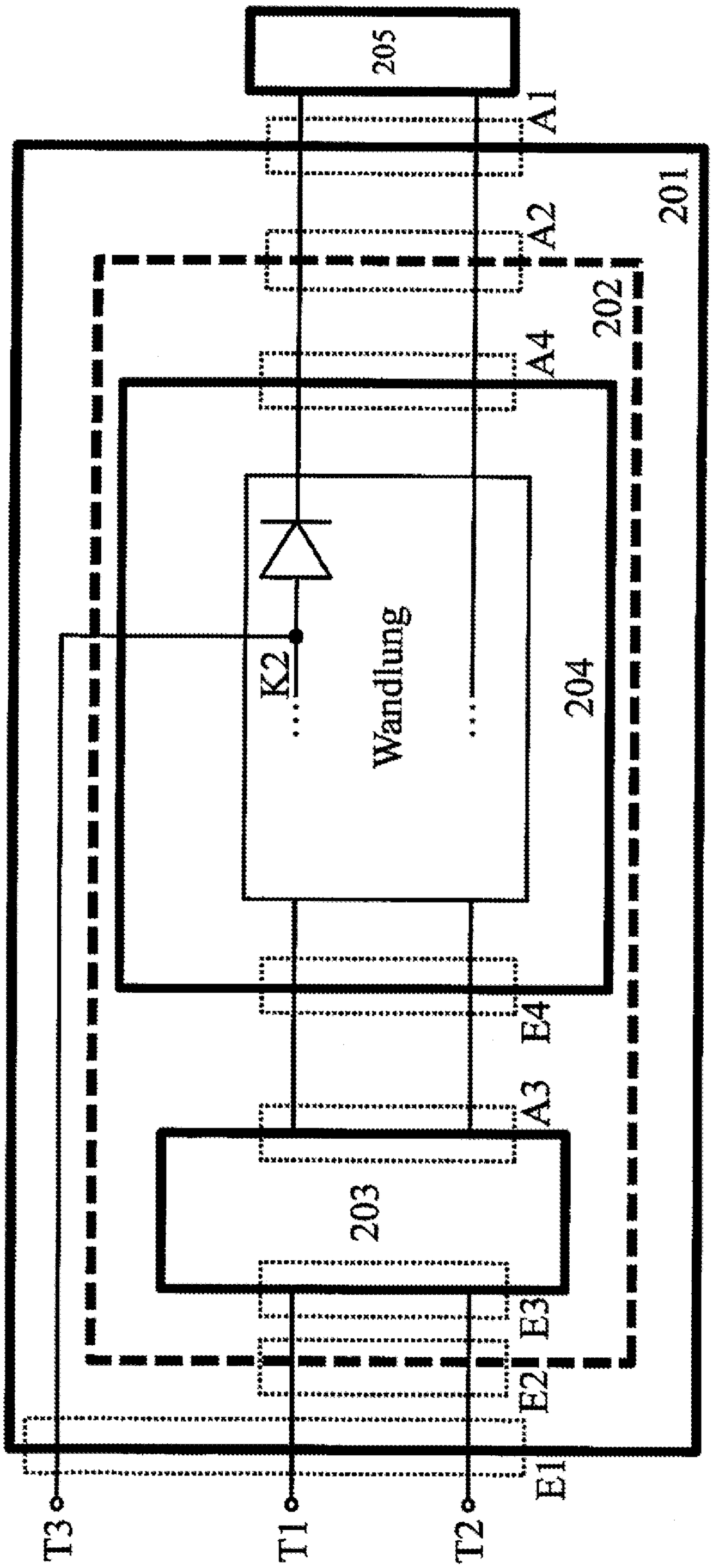


FIG. 2A

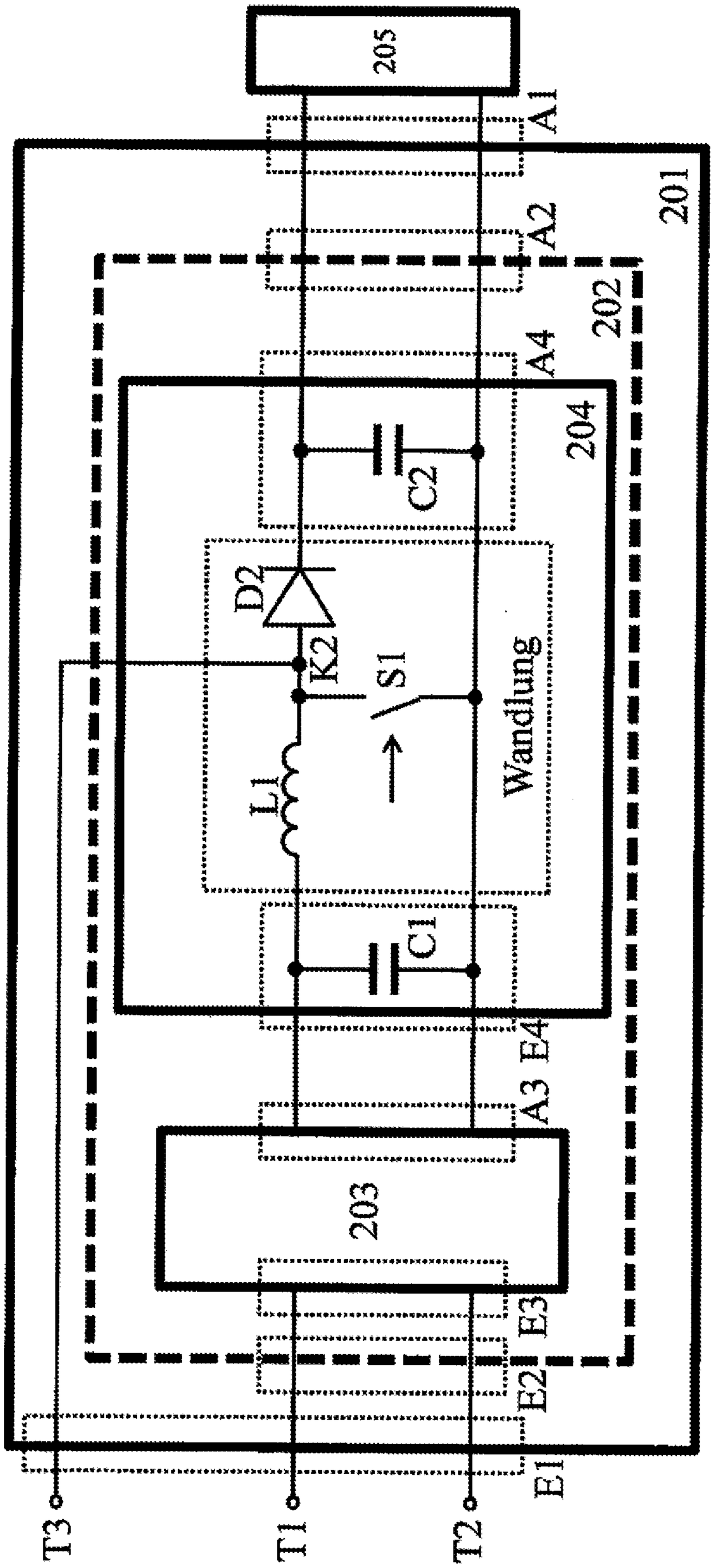

205
A1
201
A2
202
A4
204
D2
C2
K2
S1
Wandlung
L1
C1
203
A3
E4
E3
E2
E1
T3
T1
T2

FIG. 2B

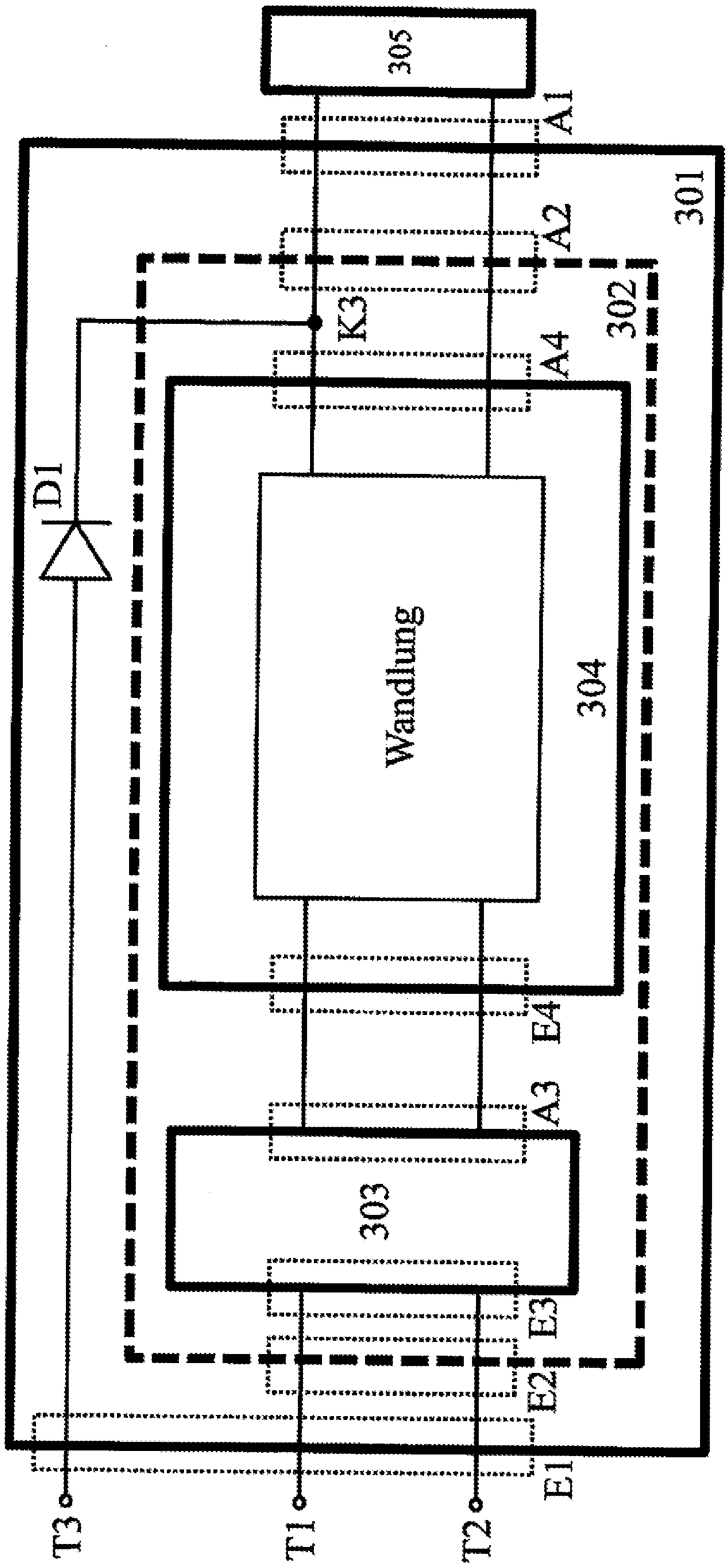


FIG. 3

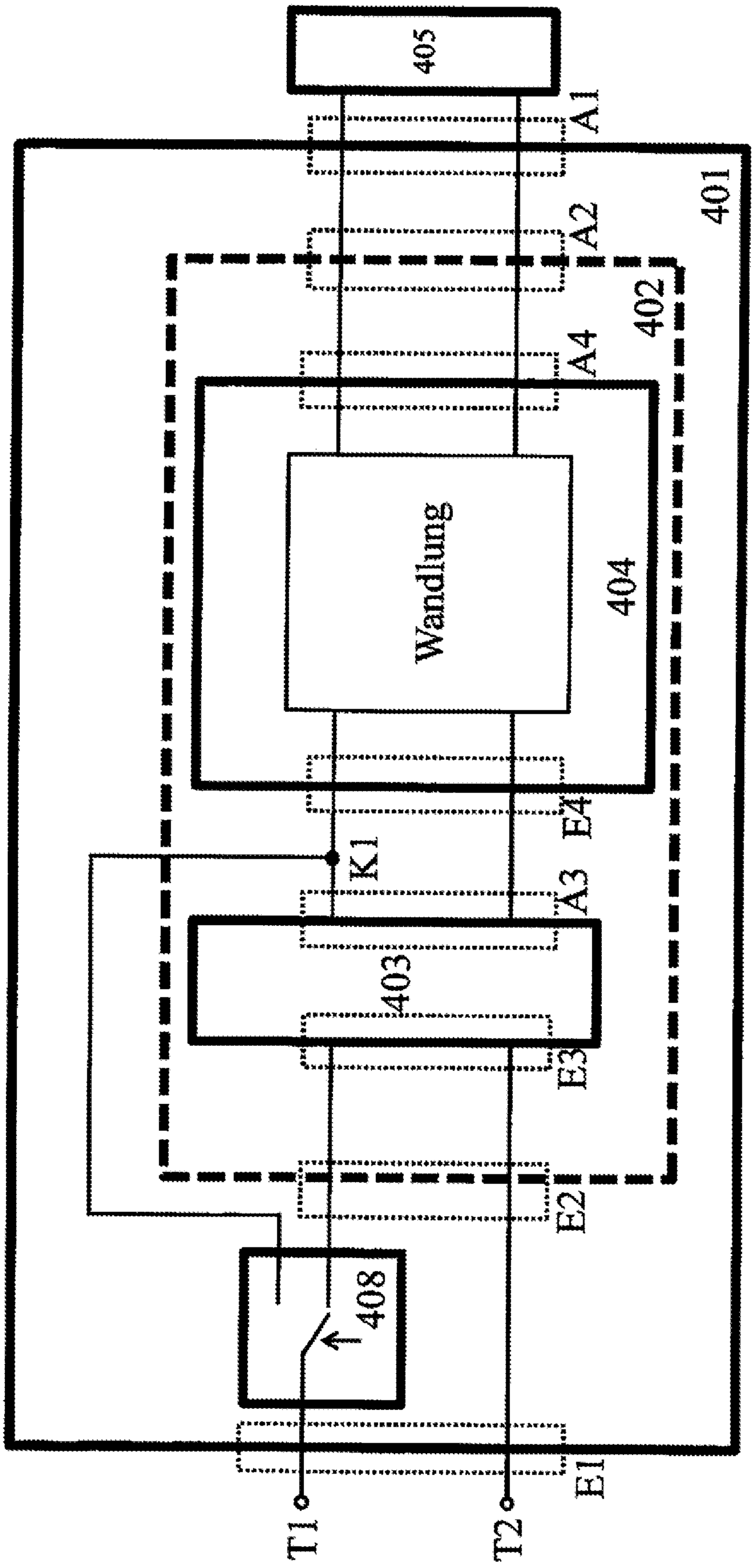


FIG. 4

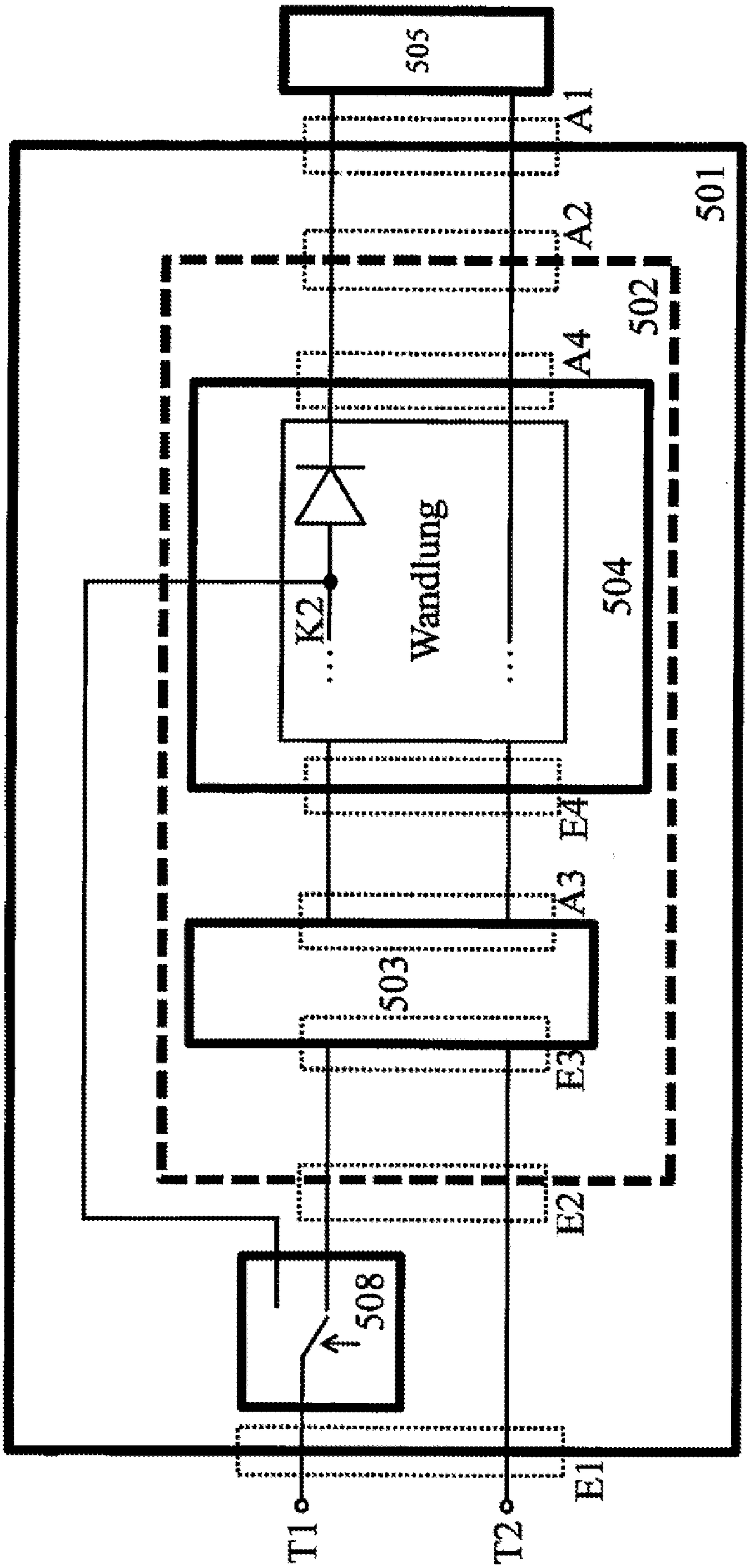


FIG. 5

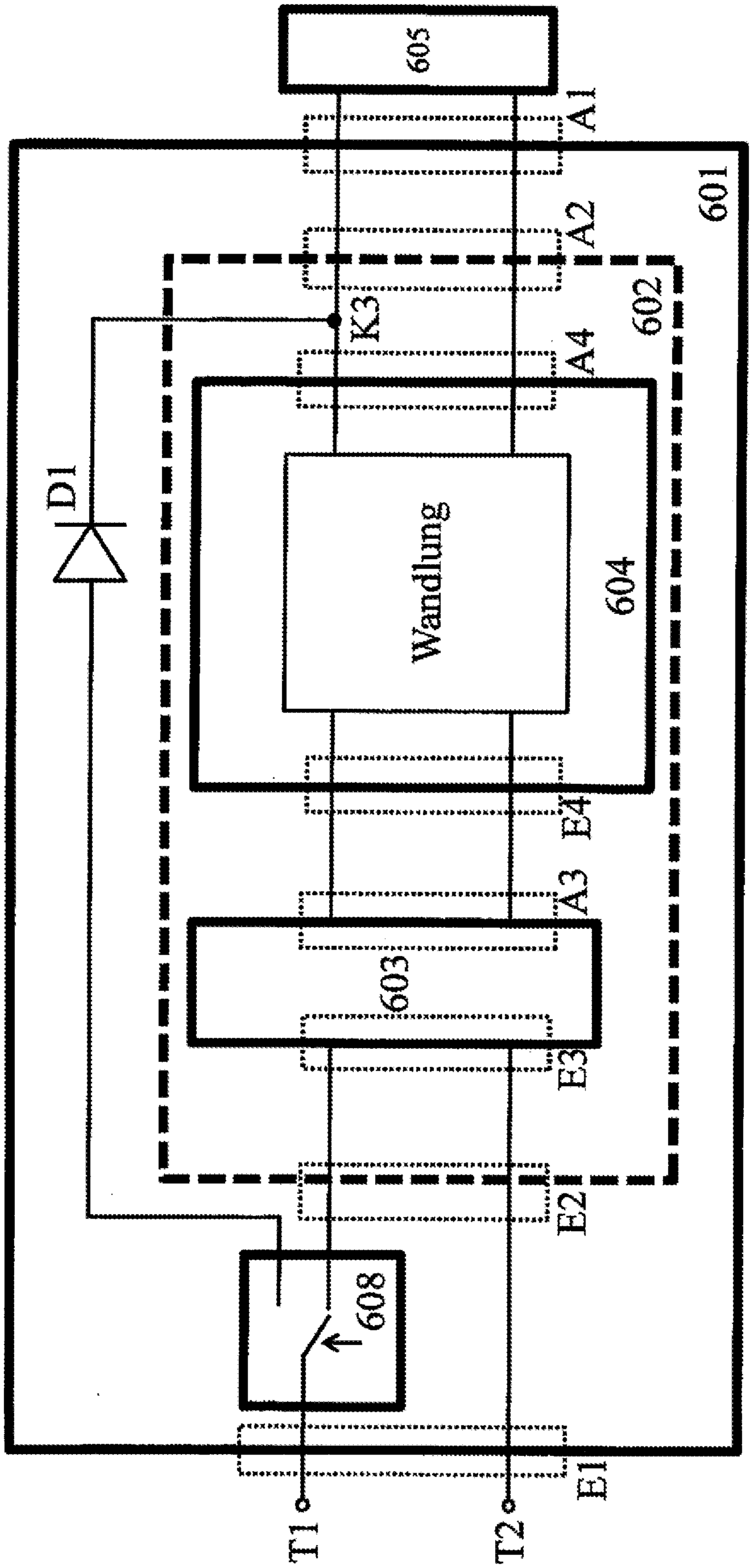

605
A1
601
A2
K3
602
A4
D1
Wandlung
604
E4
603
A3
E3
E2
608
E1
T1
T2

FIG. 6

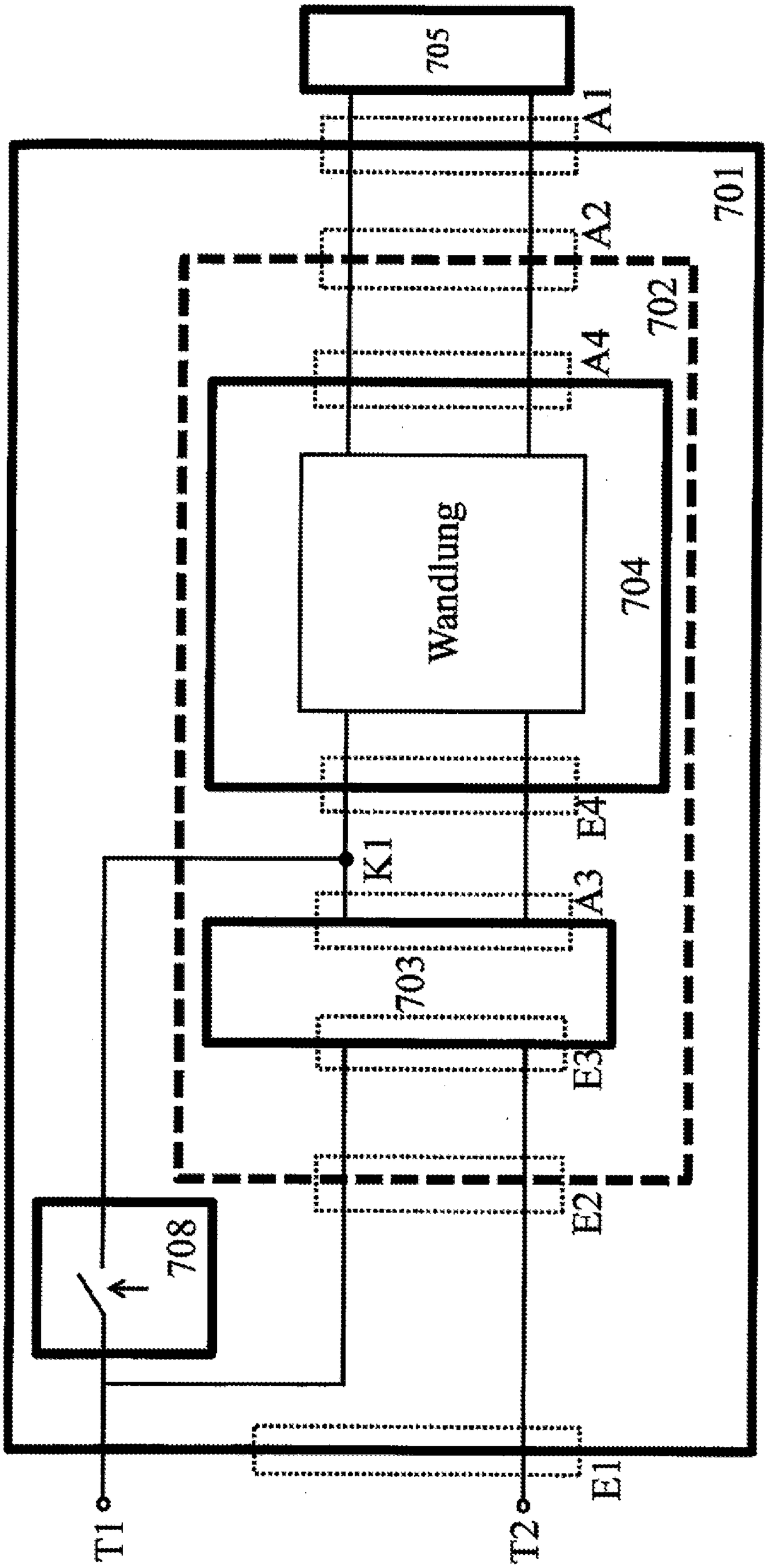


FIG. 7

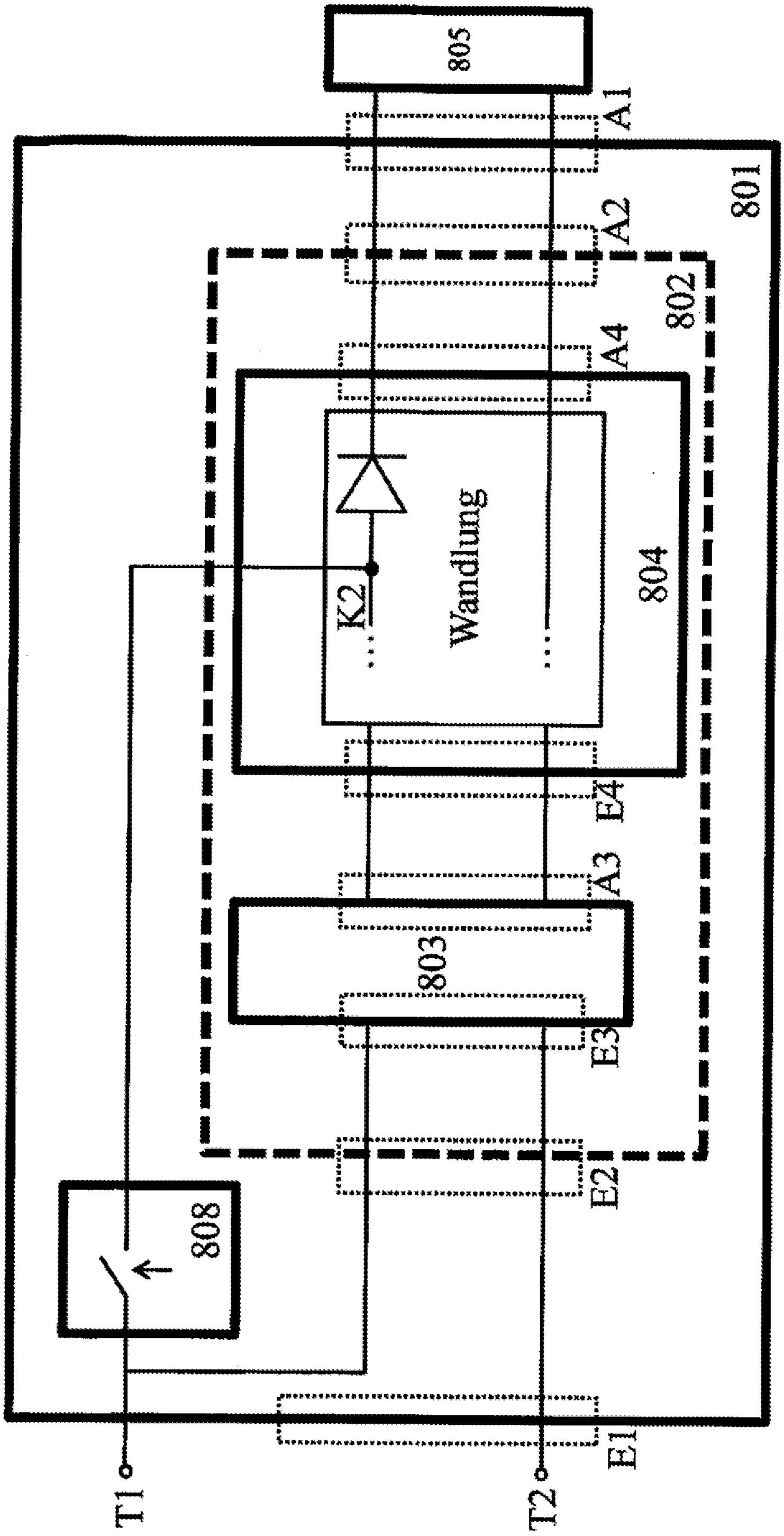


FIG. 8

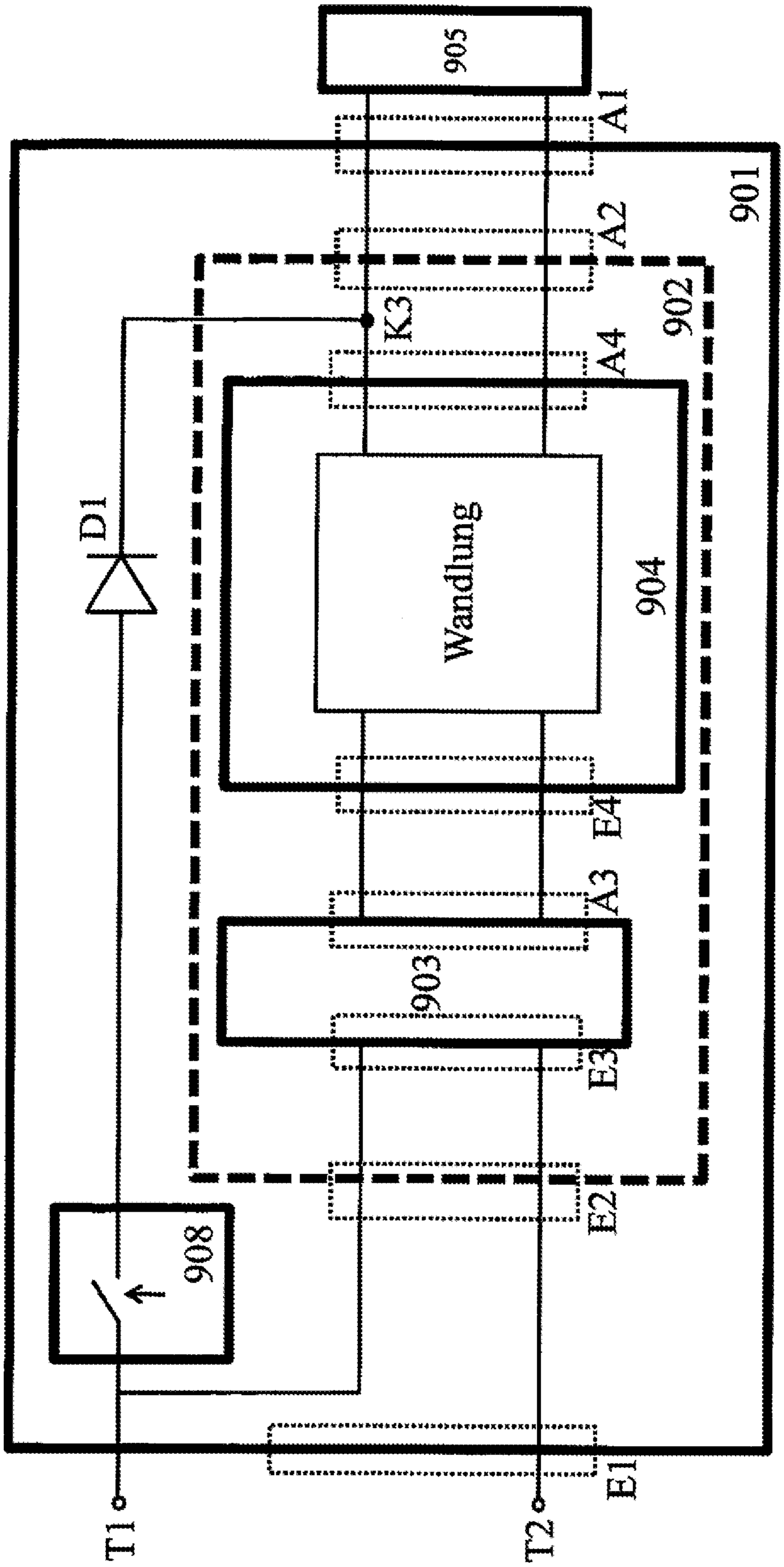

905
A1
901
A2
K3
902
A4
D1
Wandlung
904
E4
A3
903
E3
E2
908
T1
T2
E1

FIG. 9

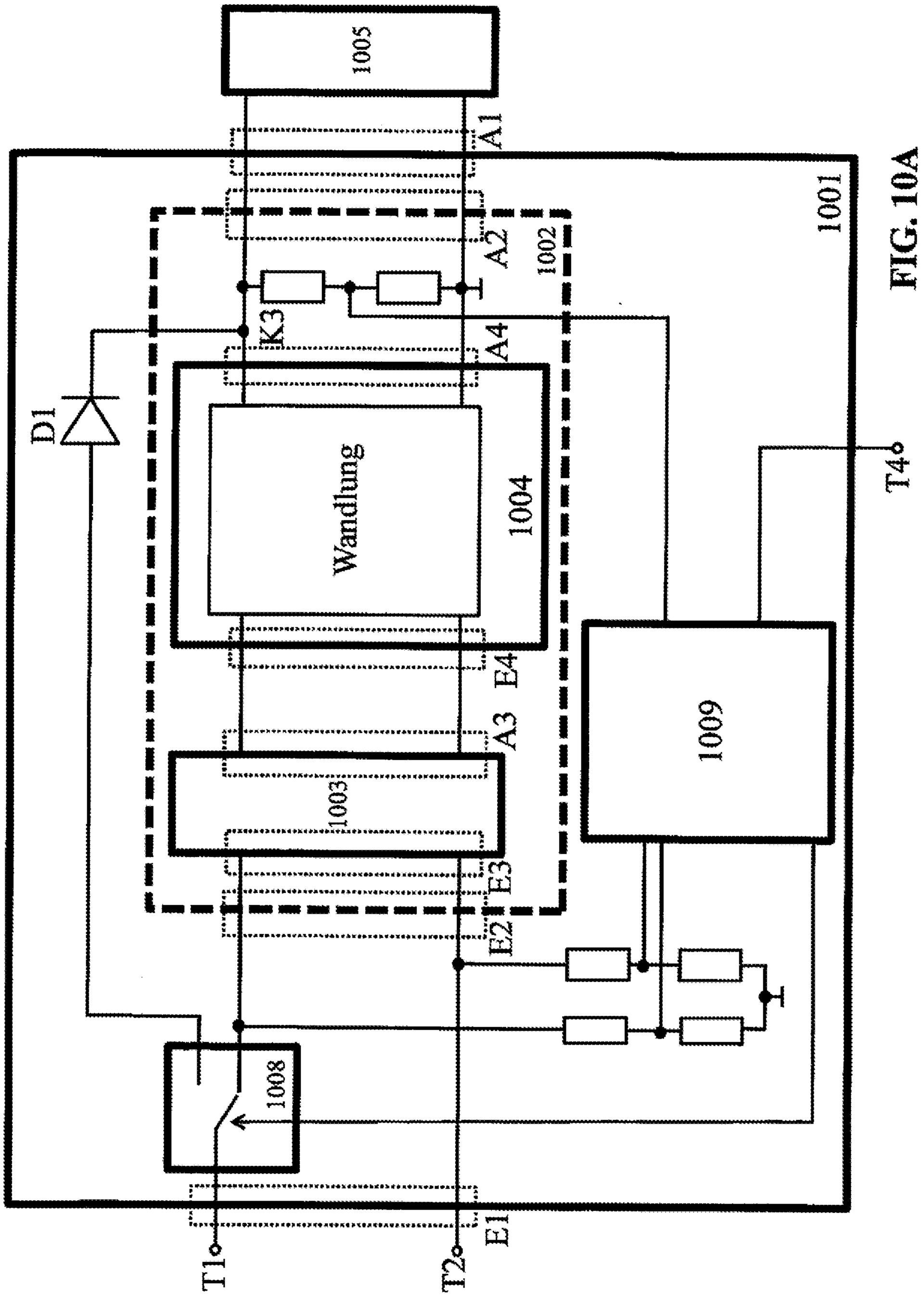

1005
A1
A2
1002
K3
A4
D1
Wandlung
1004
E4
A3
1003
E3
E2
1008
T1
T2
E1
1001
1009
T4
10A

FIG. 10A

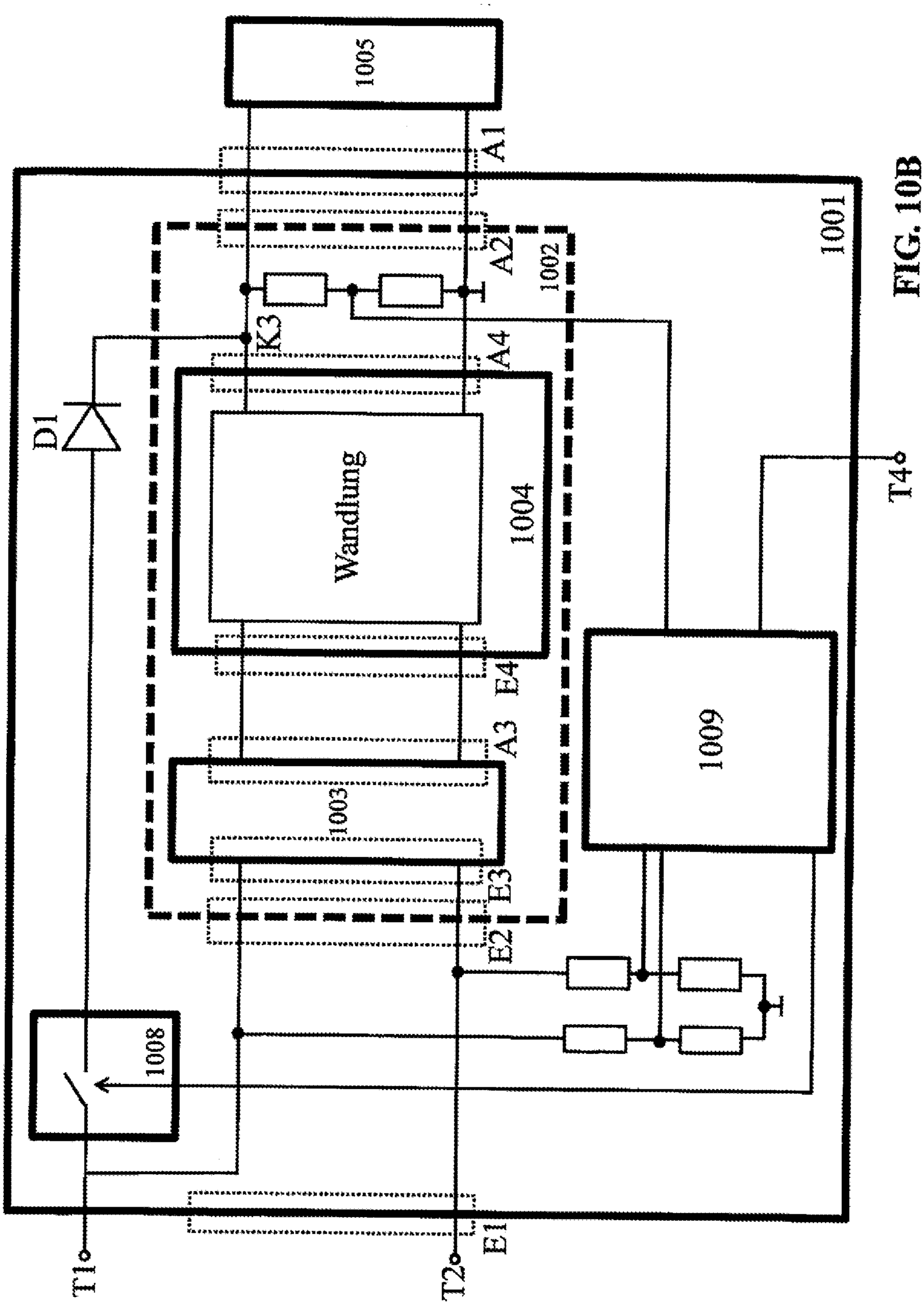

1005
A1
A2
1002
K3
A4
D1
Wandlung
1004
E4
A3
1003
E2
E3
1008
1001
T4
1009
T1
T2
E1

FIG. 10B

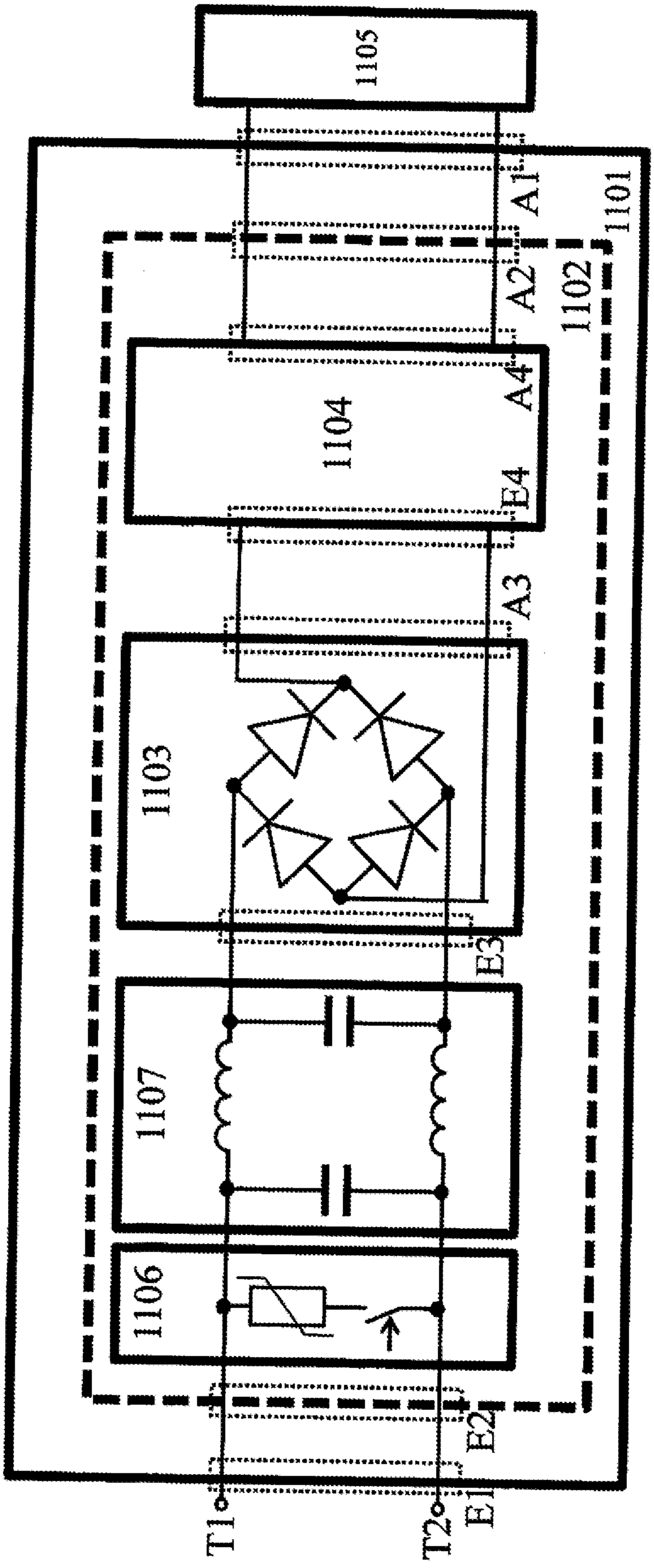


FIG. 11

Recherchenbericht zu **GM 395/2015**

österreichisches patentamt

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC: ***H05B 45/37*** (2020.01); *H02J 9/06* (2006.01)
Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC: ***H05B 45/37*** (2020.01); *H02J 9/06* (2020.01); *Y02B 20/00* (2020.08)
Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation): H05B, H02J, Y02B
Konsultierte Online-Datenbank: EPODOC, WPIAP
Dieser Recherchenbericht wurde zu den am **22.12.2015** eingereichten Ansprüchen **1-10** erstellt.

Kategorie*)	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2014292506 A1 (RAPEANU, R. et al.) 02. Oktober 2014 (02.10.2014) Zusammenfassung, Fig. 4; Absätze [0028]-[0034].	1-10
X	US 2015137595 A1 (XU, J. et al.) 21. Mai 2015 (21.05.2015) Zusammenfassung, Fig. 1, 3-4; Absätze [0005]-[0045].	1-10
X	US 2010219688 A1 (SHYU, S. et al.) 02. September 2010 (02.09.2010) Zusammenfassung, Fig. 1, 4; Absätze [0015]-[0028].	1-10
X	US 2014368118 A1 (BHARDWAJ, D. et al.) 18. Dezember 2014 (18.12.2014) Zusammenfassung, Fig. 1; Absätze [0002]-[00060].	1-10
A	DE 102005017323 A1 (PATENT TREUHAND GMBH) 19. Oktober 2006 (19.10.2006) Zusammenfassung, Fig. 1, 2; Absätze [0003]-[0012].	1-10

Datum der Beendigung der Recherche:	Seite 1 von 1	Prüfer(in):
16.10.2020		LOIBNER Klaus

*) **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.