

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 80103465.3

(51) Int. Cl.³: **H 02 M 7/537**
H 05 B 41/29

(22) Anmeldetag: 20.06.80

(30) Priorität: 10.07.79 DE 2927837

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
04.02.81 Patentblatt 81/5

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH FR GB IT LI NL

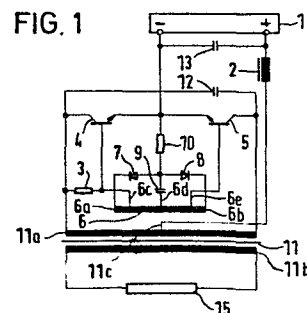
(71) Anmelder: **Kreutzer, Peter**
Bettengasse 20
D-7750 Konstanz(DE)

(72) Erfinder: **Kreutzer, Peter**
Bettengasse 20
D-7750 Konstanz(DE)

(74) Vertreter: **Blumbach Weser Bergen Kramer Zwirner**
Hoffmann Patentanwälte
Radeckestrasse 43
D-8000 München 60(DE)

(54) **Transistorwechselrichterschaltung.**

(57) Transistorwechselrichterschaltung, die sich insbesondere für den Betrieb von Leuchtstofflampen eignet und eine sinusförmige Wechselspannung mit einer Frequenz in der Größenordnung von 20 kHz liefert. Zur Verringerung der Schaltverluste des bzw. der Transistoren, die durch Rückkopplung mit einer sinusförmigen Wechselspannung angesteuert werden, enthält der Steuerkreis des bzw. der Transistoren in Reihe zur Rückkopplungswicklung eine Gleichspannungsquelle, die für die Transistoren in Durchlaßrichtung gepolt ist und deren Spannung allein ausreicht, die Transistoren durchzuschalten. Die Gleichspannungsquelle wird von einem Kondensator (9) gebildet, der mit Hilfe einer Diode (7,8) aus der Rückkopplungswicklung (6) aufgeladen wird. Es ergibt sich ein rechteckförmiger Basisstrom mit überlagertem Sinusverlauf der sehr kurze Schaltzeiten der Transistoren (4,5) und damit geringe Verluste bewirkt.



Peter Kreutzer
Bettengasse 20
7750 Konstanz

79/0002 EPC

Transistorwechselrichterschaltung

5

Die Erfindung betrifft eine Transistorwechselrichterschaltung die beispielsweise dazu gedacht ist, Leuchtstofflampen
10 aus einem Gleichstromnetz mit Wechselstrom zu versorgen.
Die Erfindung betrifft insbesondere eine solche Schaltung, bei der einerseits die Ausgangsspannung in guter Annäherung sinusförmig ist, andererseits aber die Transistoren nur geringe Schaltverluste aufweisen.

15

Die bisher zumeist verwendete Schaltung für statische Wechselrichter, die aus einer Niedervolt-Gleichspannungsquelle gespeist werden, ist die sogenannte Gegentaktschaltung von Transistoren in Verbindung mit einem Transformator.
20 Für höhere Speisespannungen, zum Beispiel oberhalb 150 Volt, wird vielfach die Brücken- oder die Halbbrückenschaltung verwendet, da sie den Einsatz von Transistoren niedrigerer Durchbruchspannung erlauben. Die Aussteuerung der Transistoren erfolgt üblicherweise mit Hilfe einer Rück-



kopplungs- oder Steuerwicklung des erwähnten Transformators, welche normalerweise eine Wechselspannung von etwa 2 bis 4 Volt liefert. Mit Hilfe eines Widerstands im Basiskreis wird dabei die Größe des Basisstroms der Transistoren entsprechend dem Laststrom eingestellt.

Die Verluste in den Transistoren setzen sich aus den Verlusten im Durchschaltbetrieb (Kollektor-Emitter-Restspannung $\cdot$ Kollektorstrom) und den Umschaltverlusten zusammen. Demgegenüber sind die Steuerverluste vernachlässigbar. Besonders kritisch werden die Umschaltverluste, wenn die Spannungsform der erzeugten Wechselspannung nicht rechteckig ist und/oder die Betriebsfrequenz hoch liegt, insbesondere höher als 500 Hz liegt. Da die Verluste und somit die Erwärmung der Transistoren proportional dem Kollektorstrom ist, beeinflußt natürlich auch die Leistung, welche über den Wechselrichter geführt wird, in starkem Maße diese Verluste.

Die ideale Spannungsform zur Aussteuerung von als Schalter betriebenen Transistoren ist die Rechteckform, die die schnellste und mit den geringsten Verlusten behaftete Umschaltung gewährleistet. Wenn jedoch die Aussteuerung der Transistoren mit Hilfe einer Rückkopplungswicklung erfolgt, dann steht eine rechteckförmige Steuerspannung nur zur Verfügung, wenn auch die Ausgangsspannung des Wechselrichters rechteckförmig ist. Für diese Ausgangsspannung ist jedoch in vielen Fällen eine Sinusform erwünscht. Beim Betrieb mit einer nicht rechteckförmigen Steuerspannung können die Umschaltverluste, insbesondere mit zunehmender Frequenz unzulässig hoch werden, wodurch neben einem schlechten elektrischen Wirkungsgrad eine starke Erwärmung der Transistoren eintritt, was zu schwierigen Kühlproblemen der Bauteile führt und gleichzeitig die Betriebssicherheit gefährdet. In der Praxis hilft man sich vielfach durch eine Überbemessung der Bauteile, was entsprechend teuer ist und zu großen Geräten führt.



Aus der amerikanischen Patentschrift 4,127,797 ist eine Lösung dieser Probleme bekannt, die in der Verwendung eines zusätzlichen Transformators besteht, der eine Steuerung des Transistors abhängig vom Ausgangsstrom statt von der Ausgangsspannung zuläßt. Der für diese Lösung erforderliche Mehraufwand an Bauteilen ist jedoch erheblich.

Die DE-OS 23 11 833 offenbart eine als Wechselrichter ausgebildete Konstantstromquelle, die für elektrostatische Anwendungen bei einer Ausgangsspannung von 4 bis 6,8 kV einen konstanten Ausgangsstrom in der Größenordnung von 100 bis 400 μ A liefern soll. Es handelt sich um eine Gegentaktswechselrichterschaltung mit einem Lasttransformator, dessen Primärwicklung eine Mittelanzapfung aufweist, die direkt mit dem einen Pol der Gleichspannungsquelle verbunden ist. Je einer der Endanschlüsse der Primärwicklung ist mit dem Kollektor eines von zwei Transistoren verbunden, deren Emitter zusammengeschlossen und über einen Emitterwiderstand mit dem anderen Pol der Gleichspannungsquelle verbunden sind. Die beiden Endanschlüsse einer Steuerwicklung sind mit den Basen der beiden Transistoren verbunden. Eine Mittelanzapfung dieser Steuerwicklung ist mit einem Anschluß eines Kondensators verbunden, dessen anderer Anschluß mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Emitterwiderstand und der Gleichspannungsquelle verbunden ist. Der Aufladekreis für den Kondensator enthält eine an die Gleichspannungsquelle angeschlossene Z-Diodenschaltung mit nachfolgendem Spannungsteiler. Aufgrund der gegenkoppelnden Wirkung des Emitterwiderstands ergibt sich der nahezu konstante Ausgangsstrom als Funktion der diesem Emitterwiderstand von der an dem Kondensator anliegenden Spannung und der Steuerwechselspannung eingeprägten Spannung. Diese regelnde Funktion setzt voraus, daß die Basis-Emitterspannung beider Transistoren stets unterhalb der Sättigungsspannung bleibt. Das heißt die beiden Transistoren der Gegentaktschaltung werden in ihren normalen Arbeitsbereich angesteuert. Dies ist in Anbetracht der auftretenden geringen Ströme ohne weiteres möglich. Bei höheren Strömen



müssen jedoch die Transistoren eines Transistorwechselrichters als Schalter betrieben werden, die möglichst schnell zwischen ihrem Sperrzustand und ihrem Sättigungsgrad hin- und hergeschaltet werden. Die Klemmenspannung des Kondensators als Steuergleichspannung dient bei der
5 Entgeghaltung nicht dazu, einen Schaltvorgang der Transistoren zu beschleunigen, sondern dazu, deren Arbeitspunkt und damit die Höhe des Ausgangsstroms vorzugeben. Die Tatsache, daß beim Stand der Technik die
10 Steuergleichspannung aus der Gleichspannung der Gleichspannungsquelle gewonnen wird, bedingt Verluste, insbesondere an den Widerständen.

Aus der DE-OS 22 25 073 ist ein Wechselrichter bekannt,
15 bei dem die Basissteuerung der Transistoren von Schwankungen der Speisegleichspannung unabhängig sein soll. Zu diesem Zweck enthält jeder Transistor zwei parallele Steuerkreise, von denen jeweils einer die Reihenschaltung einer Steuerwicklung mit einem Kondensator aufweist. Der
20 Kondensator ist über eine Diode an eine im Gleichstromkreis liegende Drossel angeschlossen, die mit ihrem Spannungsabfall als Ladestromquelle dient. Hierdurch soll durch den bei steigender Batteriespannung kleiner werdenden Spannungsabfall an der Drossel eine entsprechend geringe Aussteuerung der Transistoren erreicht werden. Eine solche Regelung
25 setzt voraus, daß die Transistoren nicht im Sättigungsbetrieb arbeiten, sondern einen Arbeitspunkt in normalen Betriebsbereich der Kennlinie besitzen. Wegen der hierbei auftretenden Verluste in den Transistoren ist eine solche
30 Schaltung nur für kleine Leistungen einsetzbar.

Aus der DE-AS 20 18 152 ist ein Wechselrichter bekannt, bei dem die im Gegentaktbetrieb arbeitenden Transistoren, denen jeweils eine gesonderte Steuerwicklung zugeordnet
35 ist, einen diese Steuerwicklung in Reihe mit einem Kondensator aufweisenden Steuerkreis besitzen. Der Kondensator wird hierbei auf eine für den zugehörigen Transistor in Sperrrichtung gepolte Spannung aufgeladen. Dem Kondensator



parallel geschaltet ist die Reihenschaltung aus einem Widerstand und einer Diode, so daß sich der Kondensator nur auf eine im wesentlichen der Durchlaßspannung der Diode entsprechende Spannung aufladen kann. Hierdurch kann
5 eine Verringerung der Schaltverluste der Transistoren nicht erzielt werden.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Transistorwechselrichter-
schaltung zu schaffen, die auch für höhere Leistungen
10 geeignet ist und bei möglichst sinusförmiger Ausgangsspannung geringe Verluste aufweist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Primärwicklung des Lasttransformators über eine Drossel
15 an die Gleichspannungsquelle anschaltbar ist, und daß der Aufladekreis ein von der Gleichrichterdiode, dem Kondensator und wenigstens einem Teil der Steuerwicklung gebildeter geschlossener Stromkreis ist.

20 Die erfindungsgemäß vorgesehene Drossel bildet mit dem Stromwendekondensator einen Resonanzkreis der bewirkt, daß die Spannung am Eingang des Wechselrichters periodisch auf Null geht, daß es sich bei dieser Spannung also um eine pulsierende Gleichspannung handelt. In demselben
25 Moment zu dem diese pulsierende Gleichspannung Null ist, ist auch die Steuerwechselspannung Null, so daß die Transistoren im spannungsfreien Zustand schnell und verlustarm geschaltet werden, wobei kurzzeitig beide Transistoren von der Steuergleichspannung durchgesteuert werden können.
30 Da die Spannung an der Primärwicklung Null ist, ist das gleichzeitige Durchsteuern beider Transistoren in diesem Moment völlig unkritisch.

Die Erfindung wird durch zwei Ausführungsbeispiele anhand
35 der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Transistorwechselrichter-
schaltung gemäß der Erfindung
in Form einer Gegentaktschaltung,



- Fig. 2 Signalverläufe in der Schaltung
von Fig. 1, nämlich
- Fig. 2a den Basisstrom eines der Tran-
sistoren,
- 5 Fig. 2b die Summe der Basisströme beider
Transistoren,
- Fig. 2c den Kollektorstrom eines der
10 Transistoren und
- Fig. 2d die Spannung an der Primär-
wicklung des Transformators,
- 15 Fig. 3 eine Transistorwechselrichter-
schaltung gemäß der Erfindung in
Form einer Halbbrückenschaltung.
- 20 Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemäße Transistorwechselrichter-
schaltung in Form einer Gegentaktschaltung. Ein Transformator
11 umfaßt eine Primärwicklung 11a und eine Sekundärwicklung
11b. Die Primärwicklung 11a besitzt eine Mittelanzapfung
11c, die über eine Drossel 2 an den positiven Pol einer
25 Gleichspannungsquelle 1 angeschlossen ist. Parallel zur
Primärwicklung 11a des Transformators 11 ist ein Kondensator
12 geschaltet. Ein Ende der Primärwicklung 11a ist mit
dem Kollektor eines Transistors 4, das andere Ende der
Primärwicklung 11a mit dem Kollektor eines Transistors 5
30 verbunden. Die Emitter beider Transistoren sind zusammenge-
schlossen und mit dem negativen Pol der Gleichspannungs-
quelle 1 verbunden. Parallel zur Gleichspannungsquelle 1
liegt ein Kondensator 13 als Teil einer Siebschaltung. Eine
Steuerwicklung 6 des Transformators 11 besitzt zwei Enden
35 6a bzw. 6b sowie drei Anzapfungen 6c, 6d bzw. 6e. Die An-



zapfung 6d ist mit einem Anschluß eines Kondensators 9 verbunden. Der andere Anschluß des Kondensators 9 ist über einen Widerstand 10 mit dem Verbindungspunkt der beiden Emitter der Transistoren 4 und 5 verbunden. Die
5 Basis des Transistors 4 ist mit der Anzapfung 6c, die Basis des Transistors 5 mit der Anzapfung 6e der Steuerwicklung 6 verbunden. Ein Anschwingwiderstand 3 verbindet die Basis des Transistors 4 mit dessen Kollektor. Zwei
10 Dioden 7 und 8 sind mit ihrer Anode an den Verbindungspunkt zwischen dem Kondensator 9 und dem Widerstand 10 angeschlossen. Die Kathode der Diode 7 ist mit dem einen Ende, die Kathode der Diode 8 mit dem anderen Ende der Steuerwicklung 6 verbunden. An die Sekundärwicklung 11b des Transformators 11 ist eine Last 15 angeschlossen,
15 bei der es sich um eine Leuchtstofflampe handeln kann.

Wird die Gleichspannungsquelle 1 mit Hilfe eines nicht dargestellten Schalters eingeschaltet, dann fließt zunächst ein Strom von wenigen mA über den Anschwingwider-
20 stand 3 zur Basis des Transistors 4 und über die Steuerwicklung 6 zur Basis des Transistors 5. Infolge der hierdurch bedingten unterschiedlichen Ansteuerung und der zwangsläufig nicht identischen Transistoreigenschaften beginnt der Wechselrichter zu schwingen. Hierbei werden
25 abwechselnd die beiden Hälften der Primärwicklung 11a des Transformators 11 über die Drossel 2 und jeweils einen der Transistoren 4 bzw. 5 mit der Gleichspannungsquelle 1 verbunden. Die Frequenz dieser Schwingungen wird in erster Linie von dem aus der Drossel 2 und dem Kondensator 12 gebildeten Resonanzkreis bestimmt. Sowohl in
30 der Sekundärwicklung 11b als auch in der Steuerwicklung 6 werden sinusförmige Spannungen induziert. Die den Transistor 4 steuernde Spannung der Wicklung 6c-6d der Steuerwicklung 6 und die den Transistor 5 steuernde Spannung
35 der Wicklung 6e-6d der Steuerwicklung 6 sind gegen-

phasig. Der Kondensator 9 wird über die beiden Dioden 7, 8 auf eine im wesentlichen konstante Spannung aufgeladen, die an dem dem Widerstand 10 zugewandten Ende des Kondensators negativ und am anderen Ende positiv ist. Diese Gleichspannung am Kondensator 9 überlagert sich den von der Steuerwicklung gelieferten Steuerspannungen für die Transistoren 4 bzw. 5. Während des Nulldurchgangs der Steuerwechselspannung können beide Transistoren 4 und 5 vorübergehend gleichzeitig leitend sein. Da zu dieser Zeit aber auch die Spannung an der Primärwicklung 11a Null ist, kann kein Strom durch die Reihenschaltung beider Transistoren fließen. Wird nach einem solchen Spannungsnulldurchgang beispielsweise das Potential an der Anzapfung 6c positiv gegenüber dem an der Anzapfung 6d, und das Potential an der Anzapfung 6e negativ gegenüber dem der Anzapfung 6d, dann wird der Transistor 4 innerhalb sehr kurzer Zeit in den Sättigungszustand gesteuert, während der Transistor 5 gesperrt wird. Hierfür reichen bereits sehr geringe Potentialunterschiede an den Anzapfungen 6c bzw. 6e aus. Erhöht sich nämlich das Potential an der Anzapfung 6c, dann erhöht sich damit auch das Potential am Verbindungspunkt beider Emitter der Transistoren 4 und 5. In Verbindung mit der Abnahme des Potentials an der Anzapfung 6e führt dies dazu, daß die Basis-Emitter-Strecke des Transistors 5 in Sperrrichtung vorgespannt wird. Nach dem nächsten Nulldurchgang der Steuerwechselspannung kehren sich die Verhältnisse um, daß heißt der Steuergleichstrom aus dem Kondensator 9 kommutiert von der Basis-Emitter-Strecke des Transistors 4 auf die des Transistors 5. Die Ladespannung des Kondensators 9 und die Größe des Widerstands 10 können so gewählt werden, daß bereits der Gleichstrom aus dem Kondensator 9 ausreicht, die Transistoren in die Sättigung zu steuern. Der diesen Gleichstrom überlagerte Steuerwechselstrom bewirkt dann in erster Linie nur noch die Kommutierung des Stroms zwischen den beiden Steuerkreisen.



- Auf diese Weise wird sichergestellt, daß trotz einer sinusförmigen Steuerspannung ein Basisstrom für die Transistoren 4 und 5 auftritt, der zumindest in den wesentlichen Bereichen sehr steile Flanken besitzt und
5 kurze Schaltzeiten der Transistoren gewährleistet.

Die beschriebene Schaltung bezieht sich auf die Verwendung von npn-Transistoren. Bei einer Anordnung mit pnp-Transistoren muß die Steuergleichspannung umgekehrte Polarität aufweisen.
10

Einen besonders großen Gewinn bringt die erfindungsgemäße Schaltung bei einem Wechselrichter, bei dem der Transformator als Streufeldtransformator ausgebildet ist und
15 die Frequenz etwa 20 kHz beträgt, wobei als Last 15 eine Leuchtstofflampe angeschlossen ist. Dabei dient der Stromwendekondensator 12 der Blindstromkompensation und zugleich als Schwingkondensator in Verbindung mit der Drossel 2, wodurch ein Inversstrom von den Transistoren ferngehalten
20 werden kann. Die Transistoren arbeiten bei diesem Betrieb im Schaltmoment mit der steilen Stromflanke eines Rechteckstromes und damit praktisch verlustfrei, wodurch ein hoher elektrischer Wirkungsgrad erzielt wird, was zum Beispiel bei Fahrzeugbeleuchtungen und in Notstromeinrichtungen in Verbindung mit aus einer Batterie gespeisten
25 Leuchtstofflampen von großer Bedeutung ist.

Fig. 2a stellt den Verlauf des Basisstroms eines der beiden Transistoren über der Zeit dar. Man erkennt, daß einem
30 im wesentlichen rechteckförmigen Grundstrom eine sinusförmige Stromkuppe aufgesetzt ist. Fig. 2b stellt den am Widerstand 10 gemessenen Verlauf der Summe der Basisströme beider Transistoren dar. Aus dieser Darstellung ist besonders gut zu erkennen, daß der Gleichstrom aus dem Kondensator 9
35 ohne Unterbrechung im Bereich des Nulldurchgangs der Wechsel-



spannung von einem Transistor auf den anderen kommutiert. Aus Fig. 2b ist außerdem das Verhältnis des Steuergleichstroms zum Steuerwechselstrom deutlich erkennbar. Man beachte, daß die Maßstäbe der Ordinate in den Fig. 2a und 2b, auf der der Strom aufgetragen ist, unterschiedlich sind. Fig. 2c zeigt den zugehörigen Kollektorstrom I_c , dessen Verlauf die erwünschten steilen Schaltflanken erkennen läßt. Die Spannung U_c am Kondensator 12 ist in Fig. 2d dargestellt. Sie besitzt in guter Annäherung den erwünschten sinusförmigen Verlauf. Bei einem praktischen Ausführungsbeispiel der Erfindung gemäß Fig. 1 betrug die Spannung der Gleichspannungsquelle 1 110 Volt. Der Kondensator 13 betrug 1 μ F, der Kondensator 12 8200 pf. Der Wert des Widerstands 10 war 68 Ohm, der des Kondensators 9 1 μ F. Der Wert des Anschwingwiderstands 3 war 27 kOhm. Die Drossel 2 war eine Ferritdrossel mit 350 Windungen. Zwischen den Enden der Steuerwicklung 6 ergab sich eine Spannung von etwa 8 Volt. An die Sekundärwicklung 11b konnte eine Leuchtstofflampe mit 40 Watt oder zwei Lampen mit je 20 Watt angeschlossen werden. Als Transistoren wurde der Typ MJE 13005 der Firma Motorola Inc. verwendet.

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße Transistorwechselrichterschaltung in Form einer Halbbrückenschaltung. Die Primärwicklung eines Transformators 111a ist in Reihe mit einer Drossel 102, einem Kondensator 112 und einem Transistor 105 an die Gleichspannungsquelle 101 angeschlossen. Parallel zur Gleichspannungsquelle 101 liegt ein Siebkondensator 113. Der Emitter eines Transistors 104 ist mit dem Kollektor des Transistors 105 verbunden. Der Kollektor des Transistors 104 ist mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Kondensator 112 und der Drossel 102 verbunden. Der Transformator 111 besitzt zwei Steuerwicklungen 161 und 162. Jede der Steuerwicklungen enthält drei Wicklungsteile und Anschlüsse a bis d. Der Anschluß d der Steuerwicklung 162 ist mit der Anode einer Diode 142 verbunden, deren Kathode an den Minuspol der Gleichspannungsquelle 101 an-



geschlossen ist. Der Anschluß c der Steuerwicklung 162 ist mit einem Ende eines Kondensators 109 verbunden, dessen anderes Ende über einen Widerstand 110 mit der Verbindung zwischen dem Emitter des Transistors 105 und dem Minuspol der Gleichspannungsquelle 101 verbunden ist.

5 Die Basis des Transistors 105 ist mit dem Anschluß b der Steuerwicklung 162 verbunden. Der Verbindungspunkt zwischen dem Widerstand 110 und dem Kondensator 109 ist mit der Anode einer Diode 107 verbunden, deren Kathode an den Anschluß a der Steuerwicklung 162 angeschlossen ist. In

10 gleicher Weise ist der Anschluß d der Steuerwicklung 161 über eine Diode 141 mit dem Verbindungspunkt zwischen dem Emitter des Transistors 104 und dem Kollektor des Transistors 105 verbunden. Der Anschluß c ist mit dem einen Ende eines Kondensators 109' verbunden, dessen an-

15 deres Ende über einen Widerstand 110' an den Emitter des Transistors 104 angeschlossen ist. Die Basis des Transistors 104 ist mit dem Anschluß b der Steuerwicklung 161 verbunden. Eine Diode 107' verbindet den Verbindungspunkt zwischen dem Kondensator 109' und dem Widerstand

20 110' mit dem Anschluß a der Steuerwicklung 161.

Die grundsätzliche, an sich bekannte Wirkungsweise einer solchen Halbbrückenschaltung besteht darin, daß während des einen Halbzyklus die Primärwicklung 111a durch den

25 Transistor 105 über die Drossel 102 und den Kondensator 112 an die Gleichspannungsquelle 101 angeschlossen wird, wobei sich der Kondensator 112 auflädt. Während dieses Halbzyklus ist der Transistor 104 gesperrt. Während des nachfolgenden Halbzyklus wird der Transistor 105 gesperrt,

30 während der Transistor 104 den Kondensator 112 über die Primärwicklung 111a des Transformators 111 kurzschließt, wobei sich der Kondensator wieder entladen kann. Da bei dieser Schaltungsart die Emitter der beiden Transistoren 104 und 105 nicht verbunden sind, wird für jeden Transis-

35 tor ein gesonderter Kondensator 109 bzw. 109' mit zuge-



hörigem gesonderten Aufladekreis benötigt. Die Wirkungsweise bezüglich der Ansteuerung ist bei der Ausführungsform nach Fig. 3 für die beiden Transistoren im Prinzip genauso wie für die Transistoren der Fig. 1. Der Unterschied besteht darin, daß der vom Kondensator 109 bzw. 109' gelieferte Gleichstrom hier nicht von einem Transistor auf den anderen, sondern vom Transistor 105 auf die Diode 142 bzw. vom Transistor 104 auf die Diode 141 kommutiert. Durch die Widerstände 110 bzw. 110' werden die Basisströme für die Transistoren 105 bzw. 104 eingestellt. Auch bei dieser Ausführungsform wird die zur Aufladung der Kondensatoren 109 bzw. 109' erforderliche Spannung über Dioden 107 bzw. 107' aus der Steuerwicklung gewonnen. Die Polarität der Dioden 107 bzw. 107' muß im Fall der dargestellten npn-Transistoren so gewählt sein, daß der Kondensator 109 bzw. 109' an seinem der Steuerwicklung zugewandten Ende positiv und am anderen Ende negativ aufgeladen wird. Bei Verwendung von pnp-Transistoren ist die Polarität umgekehrt.

Der Kondensator 109 wird während der Halbwelle der Ausgangswechselspannung des Transformators 111 aufgeladen, während derer das Potential am Ende d der Steuerwicklung 162 positiv gegenüber dem Potential am Ende a ist.

Während dieser Halbwelle fließt außerdem ein Strom in dem den Kondensator 109, die Diode 142 und den Widerstand 110 sowie den Wicklungsteil zwischen den Anschlüssen c und d enthaltenden Stromkreis. Kehrt sich die Polarität der Spannung um, dann werden die Dioden 107 und 142 gesperrt, während die Spannung am Kondensator 109 in Verbindung mit der Steuerspannung der Steuerwicklung 162 den Transistor 105 durchsteuert. Die Wirkungsweise des Steuerkreises für den Transistor 104 ist entsprechend. Es sei noch einmal betont, daß die Dioden 142 bzw. 141 erforderlich sind, um den Kondensatorgleichstrom während der



Sperrzeit der jeweiligen Transistoren 105 bzw. 104 zu übernehmen. Ohne die Dioden 142 bzw. 141 könnten die Transistoren 105 bzw. 104 nicht gesperrt werden.

5 Die Erfindung wurde vorstehend anhand von zwei Ausführungs-
beispielen erläutert. Sie ist jedoch nicht auf diese
speziellen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr sind
für Fachleute zahlreiche Änderungen möglich, ohne den
Rahmen der Erfindung zu verlassen. Beispielsweise kann die
10 Drossel 2 der Schaltung von Fig. 2 statt in der Verbindung
zwischen der Mittelanzapfung 11c des Transformators 11
und dem Pluspol der Gleichspannungsquelle 1 auch zwischen
dem Minuspol der Gleichspannungsquelle 1 und dem Verbin-
dungspunkt zwischen den Emittern der Transistoren 4, 5 und
dem Widerstand 10 angeordnet sein. Entsprechend kann auch
15 bei der Ausführungsform nach Fig. 3 die Drossel 102 an
anderer Stelle des Stromkreises liegen.



Patentansprüche

1. Transistorwechselrichterschaltung, umfassend einen Transformator (11, 111) mit einer Primärwicklung (11a, 111a), die in Reihenschaltung mit der Emitter-Kollektorstrecke eines Transistors (4, 5, 105) an eine Gleichspannungsquelle
5 (1, 101) anschließbar ist, mit einer Sekundärwicklung (11b, 111b), an die eine Last (15, 115) anschließbar ist, und mit einer Steuerwicklung (6, 162), die mit einem Anschluß (6e, b) an die Basis des Transistors (5, 105) angeschlossen ist, die mit einem anderen Anschluß (6c, d)
10 über eine Diode (Basis-Emitterstrecke von 4, 142) an den Emitter des Transistors (5, 105) angeschlossen ist, und die zwischen beiden Anschlüssen eine Anzapfung (6d, c) aufweist, welche mit einem Anschluß eines Kondensators (9, 109) verbunden ist, dessen anderer Anschluß über einen Wider-
15 stand (10, 110) an den Emitter des Transistors (5, 105) angeschlossen ist, umfassend ferner einen Stromwendekondensator (12, 112) und einen Aufladekreis mit einer Gleichrichterdiode (7, 107) zur Aufladung des Kondensators (12, 112) auf eine für den Transistor (5, 105) in Durchlaßrich-

tung gepolte Steuergleichspannung, dadurch g e k e n n -
z e i c h n e t , daß die Primärwicklung (11a, 111a) des
Lasttransformators (11, 111) über eine Drossel (2, 102)
an die Gleichspannungsquelle (1, 101) anschaltbar ist,
5 und daß der Aufladekreis ein von der Gleichrichterdiode
(7, 107) dem Kondensator (9, 109) und wenigstens einem
Teil der Steuerwicklung (6d-6b, b-d) gebildeter geschlos-
sener Stromkreis ist.

10 2. Transistorwechselrichterschaltung nach Anspruch 1,
dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß es sich um
eine Gegentaktschaltung handelt, bei der die Primärwicklung
(11a) des Lasttransformators (11) einen an einen Pol der
Gleichspannungsquelle (1) angeschlossenen Mittelabgriff
15 (6d) aufweist und die beiden Enden (6a, 6b) der Primär-
wicklung abwechselnd über einen ersten und einen zweiten
Transistor (4, 5) an den anderen Pol der Gleichspannungs-
quelle (1) anschaltbar sind, und daß die den anderen An-
schluß (6c) der Steuerwicklung (6) mit dem Emitter des ersten
20 Transistors (4) verbindende Diode die Basis-Emitterstrecke
des zweiten Transistors (5) ist.

3. Wechselrichterschaltung nach Anspruch 2, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß dem Kondensator (9) zwei
25 Aufladekreise zugeordnet sind, die jeweils den Kondensator
(9), eine jeweilige Gleichrichterdiode (7, 8) und einen
jeweiligen Teil (d-b bzw. a-d) der Steuerwicklung (6) um-
fassen.

30 4. Wechselrichterschaltung nach Anspruch 1, dadurch g e -
k e n n z e i c h n e t , daß es sich um eine Halbbrücken-
schaltung handelt, bei der die Primärwicklung (111a) des
Lasttransformators (111) abwechselnd über einen ersten Tran-
sistor (105), die Drossel (102) und den Stromwendekonden-
35 sator (112) an die Gleichspannungsquelle (101) anschaltbar

bzw. durch einen zweiten Transistor (104) und den Strom-
wendekondensator (112) überbrückbar ist, wobei dem zweiten
Transistor (104) ein gesonderter Stromkreis mit einer ge-
sonderten Steuerwicklung (161), einem gesonderten Kondensa-
5 tor (109') als Steuergleichspannungsquelle und einem ge-
sonderten Aufladekreis (a-c, 107') für diesen zugeordnet ist.

5. Wechselrichterschaltung nach einem der vorhergehenden
Ansprüche, dadurch g e k e n n z e i c h n e t , daß der
10 mit der Basis des ersten bzw. des zweiten Transistors (4, 5;
105, 104) verbundene Anschluß (6c, 6e; b) der Steuerwicklung
(6; 162, 161) ein Abgriff der Steuerwicklung ist, und daß
die Gleichrichterdiode (7, 8; 107, 107') mit dem diesem Ab-
griff nächstgelegenen Ende (6a, 6b; a) der Steuerwicklung
15 verbunden ist.

1/2

FIG. 1

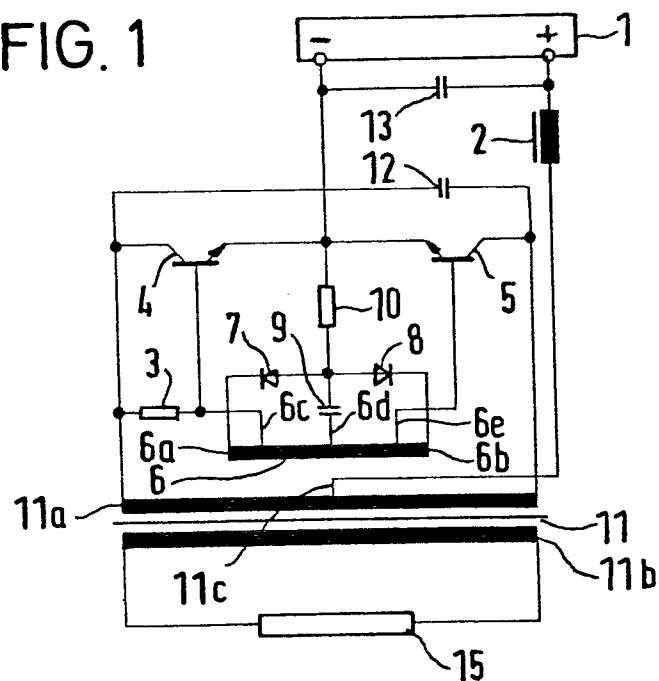
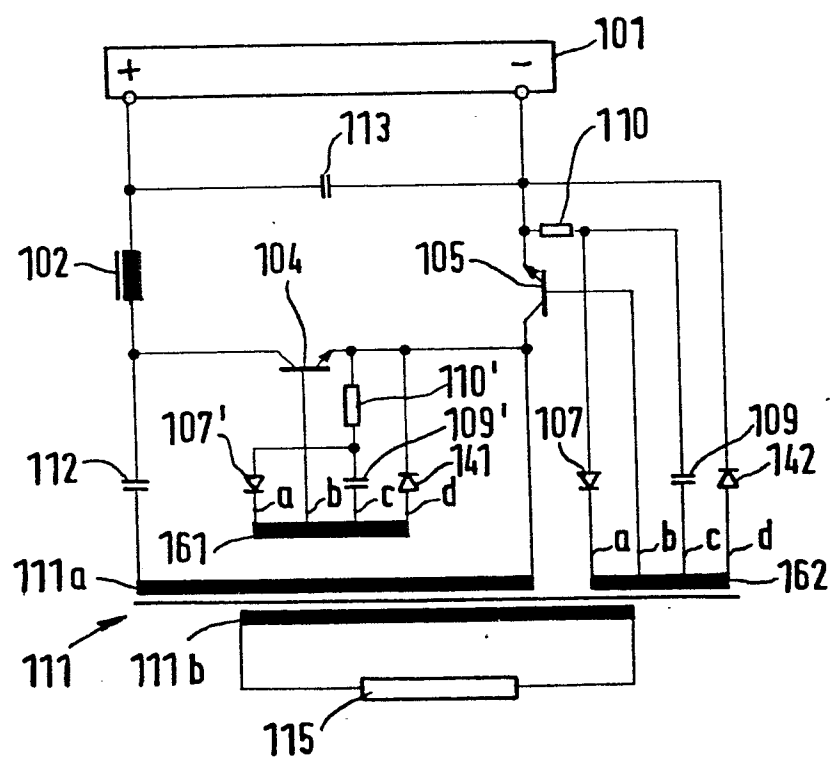
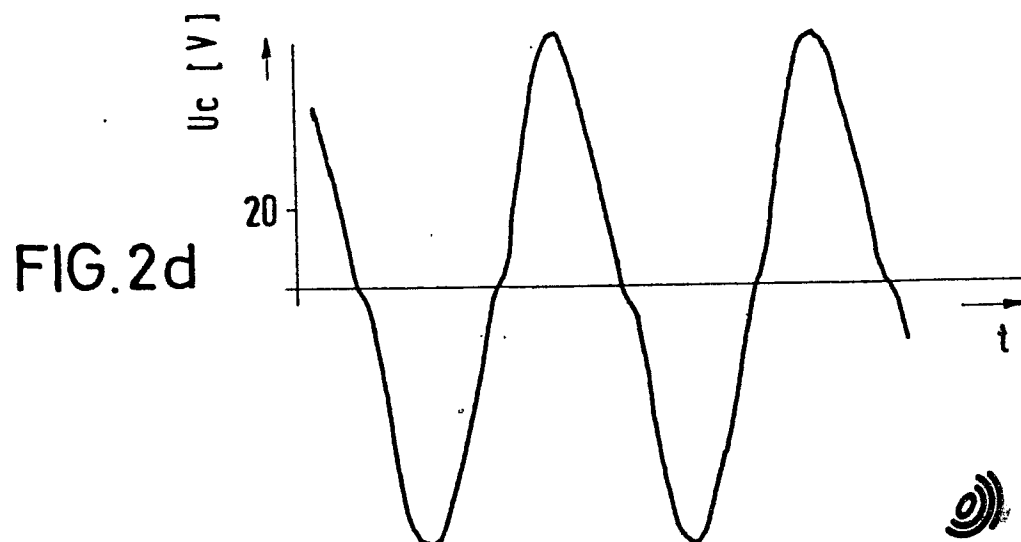
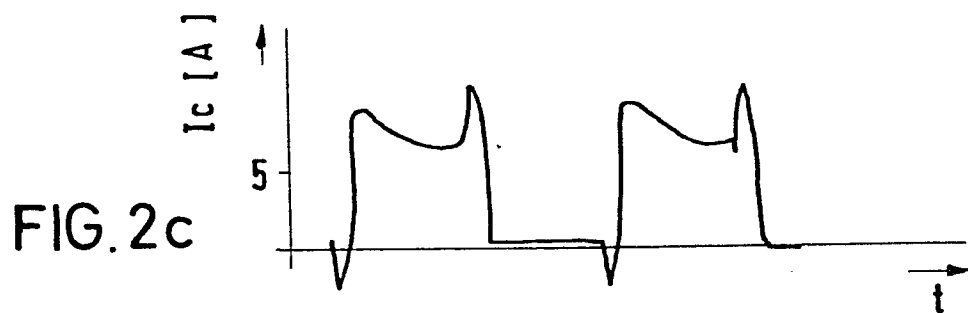
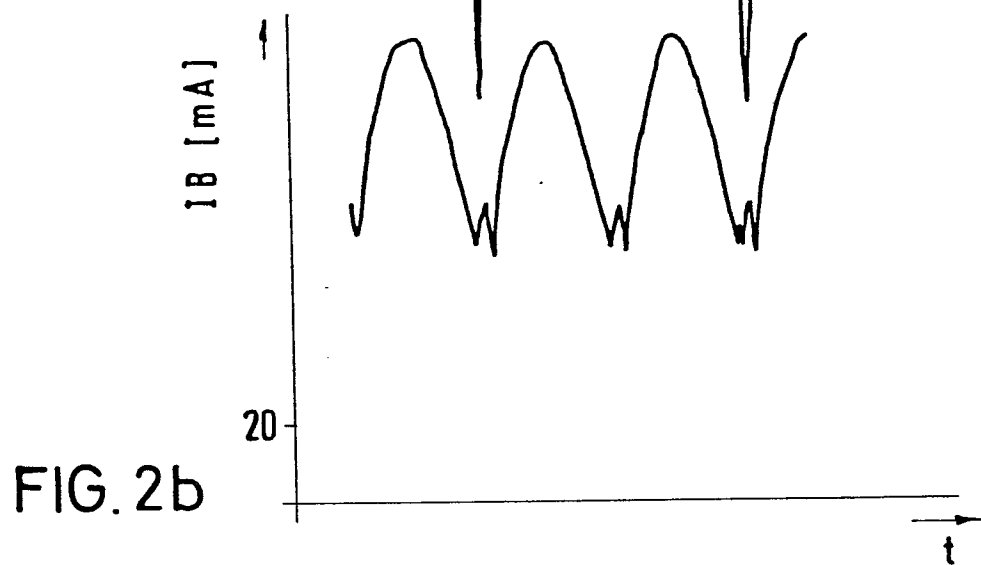
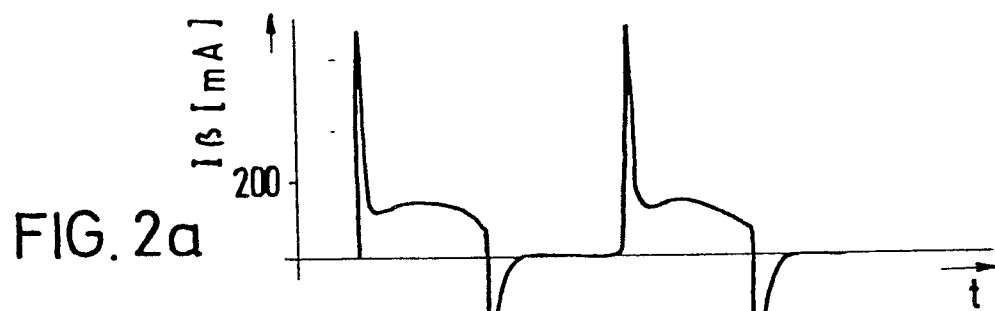


FIG. 3



2/2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0023263

Nummer der Anmeldung

EP 80 10 3465.3

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.)
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
	<u>US - A - 3 593 109</u> (A.L. WELLFORD) * Spalte 3, Zeilen 44 bis 58; Spalte 6, Zeilen 23 bis 35 *	1,2	H 02 M 7/537 H 05 B 41/29
	-- <u>DE - A1 - 2 516 912</u> (O. KREUTZER) * Seite 4, Absätze 2 und 3 *	1,4	
	-- A <u>US - A - 4 016 479</u> (G.A. REIBLE, JR. et al.)		
	-- A <u>CH - A - 497 077</u> (SIEMENS)		

			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.)
			H 02 M 3/22 H 02 M 7/42 H 02 P 13/18 H 05 B 41/26
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort Berlin		Abchlußdatum der Recherche 27-10-1980	Prüfer GESSNER