



Republik
Österreich
Patentamt

(11) Nummer: **AT 397 007 B**

(12)

PATENTCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 885/92

(51) Int.Cl.⁵ : **H02M 7/04**

(22) Anmeldetag: 29. 4.1992

(42) Beginn der Patentdauer: 15. 5.1993

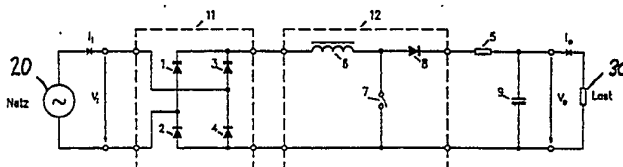
(45) Ausgabetag: 25. 1.1994

(73) Patentinhaber:

LEOPOLD HANS DR.
A-8043 GRAZ, STEIERMARK (AT).

(54) WECHSELSPANNUNGS- ZU GLEICHSPANNUNGSWANDLER

(57) Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandler mit einem an eine Wechselspannungsquelle angeschlossene Gleichrichterschaltung die mit den Eingängen eines Hochsetzstellers in Verbindung steht, und bei der ein mit den Ausgängen des Hochsetzstellers in Verbindung stehender Ladekondensator und ein Widerstand vorgesehen sind. Um bei einer solchen Gleichspannungsquelle eine nur geringe Verlustleistung zu erreichen, ist vorgesehen, daß eine Elektrode des Ladekondensators (9) über den Widerstand (5) mit einem Ausgang des Hochsetzstellers (12) verbunden ist.



AT 397 007 B

Die Erfindung bezieht sich auf einen Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandler mit einer an eine Wechselspannungsquelle angeschlossene Gleichrichterschaltung die mit den Eingängen eines Hochsetzstellers in Verbindung steht, und bei der ein mit den Ausgängen des Hochsetzstellers in Verbindung stehender Ladekondensator und ein Widerstand vorgesehen sind.

5 Bei solchen Wandlern ist der Ladekondensator mit den Ausgängen des Hochsetzstellers direkt verbunden, wobei der Widerstand entweder zwischen einem Ausgang der Gleichrichterschaltung und einem Eingang des Hochsetzstellers eingeschaltet ist, oder aber der Widerstand ist einem Eingang der Gleichrichterschaltung vorgeschaltet.

10 Bei solchen Wandlern erlaubt der aus einer Drossel, einem elektronischen Schalter und einer Diode oder einem weiteren Schalter bestehende Hochsetzsteller eine aktive Beeinflussung des Zeitverlaufs des Eingangsstromes der Gleichrichterschaltung, die vorzugsweise durch eine Gleichrichterbrücke gebildet ist. Dabei kann durch Variation des Tastverhältnisses des Hochsetzstellers der Schalter so gesteuert werden, daß der Eingangsstrom der Gleichrichterschaltung im Mittel proportional der Eingangsspannung ist, wodurch sich ein im wesentlichen sinusförmiger Verlauf des Stromes ergibt. Dabei ist der Widerstand notwendig, da der Hochsetzsteller nur arbeiten kann, wenn die Ausgangsspannung am Ladekondensator größer als die Eingangsspannung des Gleichrichters ist.

Bei diesen bekannten Lösungen fließt der Eingangsstrom in jeder Stellung des Schalters des Hochsetzstellers durch den Widerstand. Dies führt zu entsprechend hohen Verlusten.

20 Ziel der Erfindung ist es, einen Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandler der eingangs erwähnten Art vorzuschlagen, bei dem diese Nachteile vermieden sind und bei dem sich nur eine sehr geringe Verlustleistung ergibt.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß eine Elektrode des Ladekondensators über den Widerstand mit einem Ausgang des Hochsetzstellers verbunden ist.

25 Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß der Widerstand nur während jener Zeit vom Eingangsstrom der Gleichrichterschaltung durchflossen wird, in der der Schalter des Hochsetzstellers geöffnet ist. Bei einem Tastverhältnis der Ansteuerung des Schalters des Hochsetzstellers von 0,5 sinkt die Verlustleistung am Widerstand auf die Hälfte ab, verglichen mit der bei den bekannten Lösungen auftretenden Verlustleistung.

Weiters kann vorgesehen sein, daß die beiden Ausgänge des Hochsetzstellers mit einem weiteren Kondensator verbunden sind.

30 Durch diese Maßnahmen ergibt sich eine weitere Reduktion der Verlustleistung, da die hochfrequente Welligkeit des Ausgangsstromes des Hochsetzstellers durch den weiteren Kondensator vor dem Widerstand geglättet wird. Der Widerstand daher nur durch den niederfrequenten transformierten Eingangsstrom belastet wird, dessen Effektivwert kleiner als der des ungeglätteten Ausgangsstromes des Hochsetzstellers ist. Dabei kann die Kapazität des zusätzlichen Kondensators aufgrund der hohen Schaltfrequenz des Hochsetzstellers um Größenordnungen kleiner als jene des Ladekondensators sein.

Aufgrund der gegenüber den bekannten Lösungen wesentlich verminderten Leistungsverlustes ist es auch möglich den Widerstand so klein zu dimensionieren, daß die Gleichspannungsquelle auch einer transienten Überspannung, wie sie in der Vorschrift VDE 0160 definiert ist, standhält. Dabei wird weder die zulässige Betriebsspannung des Ladekondensators unnötig hoch, noch die Verlustleistung des Widerstandes störend groß.

40 Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

Fig. 1 einen Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandler nach dem Stand der Technik,

Fig. 2 und 3 Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandler nach der Erfindung.

Der Wandler nach der Fig. 1 weist eine Wechselspannungsquelle (20) auf, die eine Eingangsspannung (V_1) liefert und einen Eingangsstrom (I_1) über einen mit dieser verbundenen Gleichrichterschaltung (11) treibt. Die Gleichrichterschaltung (11) ist durch in einer Brückenschaltung angeordnete Dioden (1) bis (4) gebildet. Diese Gleichrichterschaltung (11) ist über einen Widerstand (5) mit einem Hochsetzsteller (12) verbunden. Dieser besteht aus einer Drossel (6), einen diese mit dem zweiten Ausgang der Gleichrichterschaltung (11) verbindenden Schalter (7), der mit einer hochfrequenten Steuerspannung beaufschlagt ist, und einer Diode (8), die mit einem Ausgang des Hochsetzstellers (12) verbunden ist.

50 Die beiden Ausgänge des Hochsetzstellers (12) sind mit einem Ladekondensator (9) verbunden, über dem eine Ausgangsspannung (V_a) abgreifbar ist, die einen Laststrom (I_a) über eine Last (30) treibt.

Der erfindungsgemäße Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandler nach der Fig. 2 unterscheidet sich von der bekannten Lösung nach der Fig. 1 dadurch, daß der Widerstand (5) mit dem Ausgang des Hochsetzstellers (12) verbunden ist.

55 Bei der Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandlers nach der Fig. 3 ist neben dem Ladekondensator (9) noch ein weiterer Kondensator (10) vorgesehen, der mit beiden Ausgängen des Hochsetzstellers verbunden ist.

Bei allen dargestellten Wandlern kann der Schalter (7) z. B. mit 100 kHz getaktet werden.

60 Bei einem Tastverhältnis von z. B. 0,5 des Schalters (7) ergibt sich bei dem Wandler nach der Fig. 2 gegenüber jener nach der Fig. 1 eine Verminderung der am Widerstand (5) anfallenden Verlustleistung auf die Hälfte. Diese Einsparung wird besonders deutlich, wenn die Schaltung nach der Fig. 2 in einem

Weitbereichsnetzgerät verwendet wird, das aus Eingangsspannungen zwischen 90 und 264 V_{eff} eine konstante Gleichspannung von ca. 400 V erzeugt. Der hohe Eingangsstrom (I_1) bei niedrigen Werten der Netzspannung (V_1) fließt nur kurzzeitig durch den Widerstand (5), da der Mittelwert des Stromes durch den Widerstand (5) für alle Netzspannungen gleich und auf einen niedrigen Wert bleibt.

Bei der Ausführungsform nach der Fig. 3 wird eine weitere Reduktion der Verlustleistung am Widerstand (5) erreicht, da die hochfrequente Welligkeit des Ausgangsstromes (I_a) des Hochsetzstellers durch den schaltfesten Kondensator (10) vor dem Widerstand (5) geglättet wird. Der Widerstand (5) wird daher nur von dem niederfrequenten, transformierten Eingangsstrom belastet, dessen Effektivwert kleiner ist als der des ungeglätteten Ausgangsstromes des Hochsetzstellers (12).

Die Verlustleistung am Widerstand (5) ist bei dem Wandler nach der Fig. 3 um ca. den Faktor 16 kleiner als bei dem Wandler nach der Fig. 1.

PATENTANSPRÜCHE

1. Wechselspannungs- zu Gleichspannungswandler mit einer an eine Wechselspannungsquelle angeschlossene Gleichrichterschaltung, die mit den Eingängen eines Hochsetzstellers in Verbindung steht, und bei der ein mit den Ausgängen des Hochsetzstellers in Verbindung stehender Ladekondensator und ein Widerstand vorgesehen sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Elektrode des Ladekondensators (9) über den Widerstand (5) mit einem Ausgang des Hochsetzstellers (12) verbunden ist.

2. Wandler nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die beiden Ausgänge des Hochsetzstellers (12) mit einem weiteren Kondensator (10) verbunden sind.

Hiezu 3 Blatt Zeichnungen

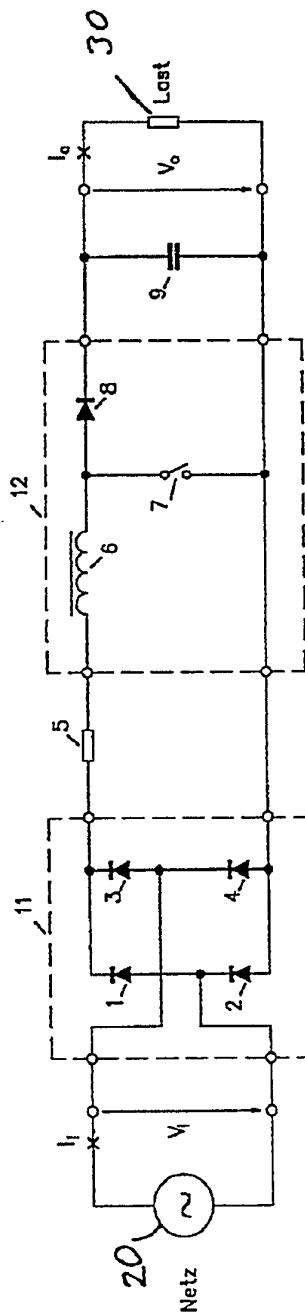


Fig. 1

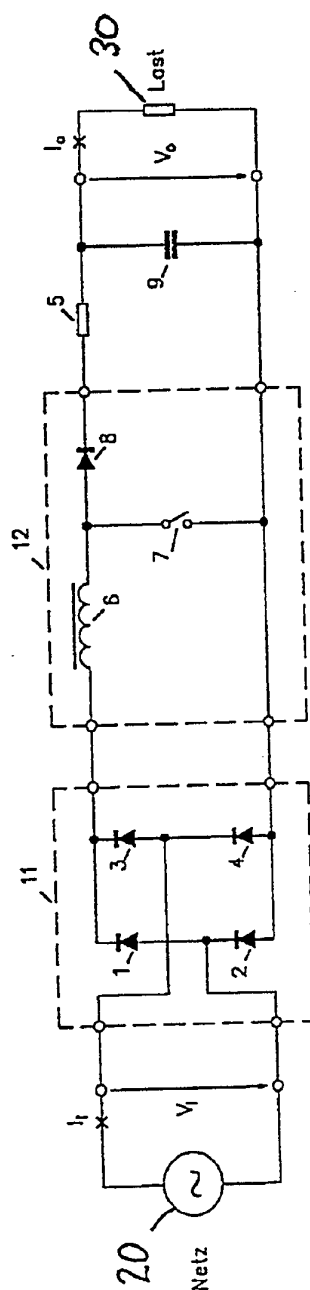


Fig. 2

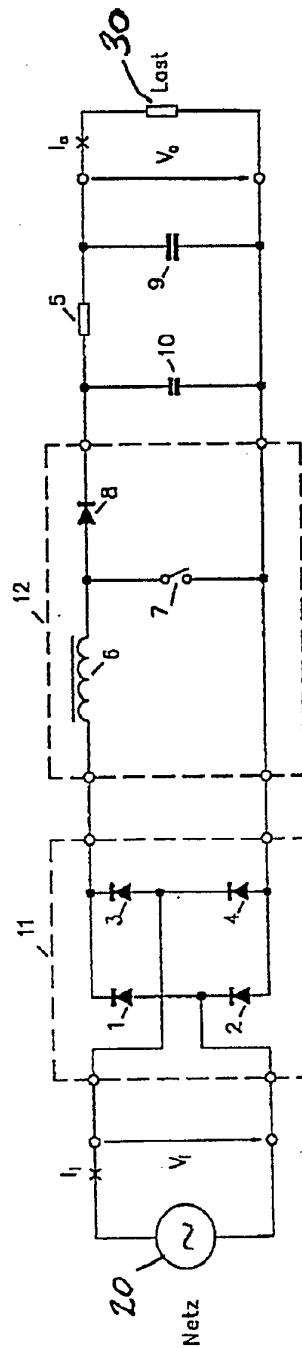


Fig. 3