

REPUBLIK
ÖSTERREICH
Patentamt

(11) Nummer: **AT 406 137 B**

(12)

PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 173/94
(22) Anmeldetag: 31. 1.1994
(42) Beginn der Patentdauer: 15. 7.1999
(45) Ausgabetag: 25. 2.2000

(51) Int. Cl.⁷: **B60L 1/00**

(30) Priorität:
1. 2.1993 DE 4302704 beansprucht.

(73) Patentinhaber:
KRUPP VERKEHRSTECHNIK GMBH
D-24159 KIEL (DE).

(56) Entgegenhaltungen:

(72) Erfinder:

(54) ENERGIEVERSORGUNGSANLAGE AUF DIESELELEKTRISCHEN LOKOMOTIVEN

(57) Die Energieversorgungsanlage ist zu einer Verwendung im Bereich einer dieselelektrischen Lokomotive vorgesehen. Im Bereich der Lokomotive ist ein Generator (2) angeordnet, der von einem Dieselmotor angetrieben ist. Der Generator (2) versorgt einen Gleichstromzwischenkreis zur Speisung einer Traktionseinrichtung. Die Energieversorgungsanlage ist mit einer Kopplungseinrichtung zur Speisung von Verbrauchern versehen, die im Bereich von Reisezugwagen angeordnet sind. Die Kopplungseinrichtung weist einen die Verbraucher speisenden Wechselrichter (9) auf. Der Wechselrichter (9) ist mit einem ausschließlich dem Wechselrichter (9) zugeordneten Gleichrichter (6) verbunden, der an den Generator (2) angeschlossen ist. (Fig. 1)

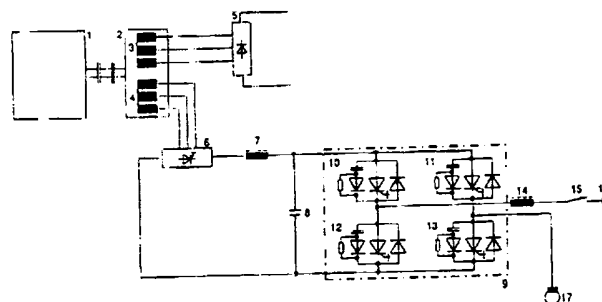


Fig. 1

AT 406 137 B

Die Erfindung betrifft eine Energieversorgungsanlage zur Verwendung im Bereich einer dieselelektrischen Lokomotive, die einen Generator aufweist, der von einem Dieselmotor angetrieben ist und der einen Gleichstromzwischenkreis zur Speisung einer Traktionseinrichtung versorgt und die mit einer Kopplungseinrichtung zur Speisung von Verbrauchern versehen ist, die im Bereich von Reisezugwagen angeordnet sind.

Für die Versorgung der Reisezugwagen mit elektrischer Energie wird auf Diesellokomotiven eine derartige Energieversorgungsanlage vorgesehen. Die Energieversorgungsanlage gibt beispielsweise eine Spannung von 1000 V und 16 2/3 Hz über eine durchgehende Zugsammelschiene an die Reisezugwagen ab.

Durch die Elektrifizierung in Europa sind folgende Spannungen auf der durchgehenden Zugsammelschiene vorgegeben:

1000 V, 16 2/3 Hz,

1500 V, 50 Hz,

1500 V Gleichspannung und

3000 V Gleichspannung.

Die Spannung 1000 V, 16 2/3 Hz wird bei einem Antrieb der Reisezugwagen mit einer Elektrolokomotive über einen Transformator vorgegeben. Die Energieversorgungsanlage auf der Diesellokomotive muß dann auch diese Spannung erzeugen, um die dafür ausgelegten elektrischen Anlagen in den Reisezugwagen zu versorgen.

Ein bekanntes Ausführungsbeispiel ist, daß parallel aus dem Gleichspannungszwischenkreis der Traktionseinrichtung über einen Wechselrichter und einen Transformator 1000 V, 16 2/3 Hz an die Zugsammelschiene abgegeben werden. Der Gleichspannungszwischenkreis wird dabei von einem Drehstromgenerator und einem Gleichrichter gebildet, wobei der Drehstromgenerator vom Dieselmotor angetrieben wird.

Die Kennlinie des Dieselmotors gibt für den Generator eine Drehzahl von 750 U/min bis 1350 U/min vor. Die Spannung nach Gleichrichtung im Gleichstromzwischenkreis ändert sich dadurch zwischen 1000 V und 1800 V.

Der Wechselrichter für die Versorgung der Reisezugwagen wird bei der bekannten Schaltung über die zur Durchführung einer Anschnittsteuerung verwendeten GTO's so getaktet, daß der Effektivwert der Spannung am Ausgang 1000 V ist. Das führt dazu, daß das Verhältnis von Arbeitszeit zur Pausenzeit verändert werden muß. Um die elektrischen Anlagen in Reisezugwagen zu betreiben, ist in der Vorschrift UIC 626 vorgegeben, daß die Ausgangsspannung als Block mit 28 ms Arbeitszeit und 2 ms Pausenzeit ausgelegt wird. Diese Bedingung kann mit der bekannten Ausführung nicht erreicht werden.

Außerdem ist aus Isolationsgründen ein Trenntransformator für 1000 V, 16 2/3 Hz einzubringen, und zwar für die gesamte Leistung, z. B. 800 kVA für den Betrieb von 14 Reisezugwagen. Der Transformator, der hierzu mit einer Frequenz von 16 2/3 Hz ausgelegt ist, bringt dabei ein erhebliches Gewicht und Bauvolumen auf die Lokomotive.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, eine Energieversorgungsanlage der einleitend genannten Art derart zu konstruieren, daß ein einfacher Aufbau und ein einfacher Betrieb ermöglicht wird.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Kopplungseinrichtung einen die Verbraucher speisenden Wechselrichter aufweist, der mit einem ausschließlich dem Wechselrichter zugeordneten Gleichrichter verbunden ist, der an den Generator angeschlossen ist.

Durch diese Ausbildung ist es möglich, eine Speisung der Verbraucher im Bereich der Reisezugwagen unabhängig von den jeweiligen Betriebsbedingungen im Bereich des Gleichstromzwischenkreises vorzunehmen. Darüber hinaus ist es möglich, daß der Trenntransformator für 1000 V, 16 2/3 Hz entfallen kann.

Eine völlige Trennung der der Traktionseinrichtung zugeordneten elektrischen Komponenten und der den zu versorgenden Verbrauchern zugeordneten Komponenten kann dadurch erfolgen, daß der Generator für die Traktionseinrichtung eine zweite Wicklung hat und der Wechselrichter von dieser Wicklung über einen steuerbaren Gleichrichter mit konstanter Spannung versorgt wird und daß der Wechselrichter getaktet wird.

Zur Erfüllung typischer Einsatzanforderungen wird vorgeschlagen, daß eine Blockbildung der Ausgangsspannung bei 16 2/3 Hz von 28 ms Arbeitszeit und 2 ms Pausenzeit erfolgt.

Eine Verwendung eines konventionellen Generators kann dadurch erfolgen, daß eine Drehstromspannung für die Traktionseinrichtung parallel auf einen Trenntransformator

angeschlossen ist und daß der Wechselrichter von der Sekundärseite des Transformators über einen gesteuerten Gleichrichter mit konstanter Spannung versorgt wird.

Auch bei der Verwendung eines konventionellen Generators können übliche Anforderungen dadurch erfüllt werden, daß der Wechselrichter so getaktet wird, daß eine Blockbildung der Ausgangsspannung von 28 ms Arbeitszeit und 2 ms Pausenzeit erfolgt.

Zur Ermöglichung eines bewährten Aufbaues des Gleichrichters wird vorgeschlagen, daß im Bereich des Gleichrichters GTO's angeordnet sind.

Darüber hinaus ist es aber auch möglich, daß im Bereich des Gleichrichters Thyristoren angeordnet sind.

Eine zuverlässige Konstruktion des Wechselrichters erfolgt dadurch, daß im Bereich des Wechselrichters GTO's angeordnet sind, die an eine sie taktende Steuerung angeschlossen sind.

In der Zeichnung sind Ausführungsbeispiele der Erfindung schematisch dargestellt. Es zeigen:

Fig. 1: ein Blockschaltbild einer Energieversorgungsanlage, bei der ein Generator mit zwei Dreiphasenwicklungen versehen ist, von denen ein Wicklungssatz an einen Gleichrichter zur Speisung des Wechselrichters für die Verbraucher angeschlossen ist und

Fig. 2: ein Blockschaltbild einer Vorrichtung, bei der der Generator nur mit einem Satz von Drehstromwicklungen ausgestattet ist und der Anschluß des Gleichrichters für den den Verbrauchern zugeordneten Wechselrichter über einen Transformator erfolgt.

Ein Dieselmotor (1) treibt einen Generator (2) an, der über eine Wicklung (3) des Generators (2) über einen Gleichrichter (5) eine Gleichspannung für eine Traktionseinrichtung, gebildet aus Drehstromumrichter und Drehstromfahrmotoren, zur Verfügung stellt. Die Wicklung (3) ist als eine Drehstromwicklung ausgebildet. Zur Speisung von Verbrauchern im Bereich von Reisezugwagen wird die Spannung von einer Wicklung (4) des Generators (2) abgenommen. Diese Spannung ändert sich im gleichen Verhältnis wie die Spannung der Wicklung (3) des Generators (2), die von einer Dieselmotor-Kennlinie und der Traktionseinrichtung vorgegeben wird.

Über einen steuerbaren Gleichrichter (6) wird die Spannung für einen Wechselrichter (9) konstant gehalten, der an die Verbraucher angeschlossen ist. Der steuerbare Gleichrichter (6) wird vorzugsweise in Sektorsteuerung über GTO's betrieben, um die Rückwirkungen auf den Generator (2) gering zu halten. Der Wechselrichter (9) wird über GTO's (10, 11, 12 und 13) so getaktet, daß eine Blockbildung mit 28 ms Arbeitszeit und 2 ms Pausenzeit entsprechend UIC 626 (neu) hervorgerufen wird.

Ein anderes Ausführungsbeispiel ist in Fig. 2 dargestellt. Der Generator (2) hat hier serienmäßig nur eine Wicklung (3). Über einen Transformator (18) wird eine Isoliertrennung vorgenommen. Da der Generator (2) nur im Frequenzbereich ab 40 Hz arbeitet, ist der Transformator (18) für 40 Hz auszulegen. Hier ist trotzdem noch eine erhebliche Gewichtseinsparung gegenüber dem bekannten System mit 16 2/3 Hz Transformator gegeben.

Der Transformator (18) weist drei Primärwicklungen und drei Sekundärwicklungen auf, die an Verbindungsleitungen zwischen dem Generator (2) und dem Gleichrichter (5) bzw. an den Gleichrichter (6) angeschlossen sind. Im Bereich der Kopplungseinrichtung sind zur Vergleichmäßigung der Strom- und Spannungsverläufe eine Induktivität (7) und ein Kondensator (8) angeordnet. Die Induktivität (7) ist mit dem Gleichrichter (6) in Reihe geschaltet und der Kondensator (8) ist der Reihenschaltung aus dem Gleichrichter (6) und der Induktivität (7) parallel geschaltet.

Die vom Wechselrichter (9) bereitgestellte Energie kann im Bereich von Anschlüssen (16, 17) abgegriffen werden. Zwischen dem Wechselrichter (9) und dem Anschluß (16) sind eine Induktivität (14) und ein Schalter (15) angeordnet.

Patentansprüche:

1. Energieversorgungsanlage zur Verwendung im Bereich einer dieselektrischen Lokomotive, die einen Generator aufweist, der von einem Dieselmotor angetrieben ist und der einen Gleichstromzwischenkreis zur Speisung einer Traktionseinrichtung versorgt und die mit einer Kopplungseinrichtung zur Speisung von Verbrauchern versehen ist, die im Bereich von Reisezugwagen angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Kopplungseinrichtung einen die Verbraucher speisenden Wechselrichter (9) aufweist, der

mit einem ausschließlich dem Wechselrichter (9) zugeordneten Gleichrichter (6) verbunden ist, der an den Generator (2) angeschlossen ist.

2. Energieversorgungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Generator für die Traktionseinrichtung eine zweite Wicklung (4) hat und der Wechselrichter (9) von dieser Wicklung (4) über einen steuerbaren Gleichrichter (6) mit konstanter Spannung versorgt wird und daß der Wechselrichter (9) getaktet wird.
3. Energieversorgungsanlage nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß eine Blockbildung der Ausgangsspannung bei $16 \frac{2}{3}$ Hz von 28 ms Arbeitszeit und 2 ms Pausenzeit erfolgt.
4. Energieversorgungsanlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine Drehstromspannung für die Traktionseinrichtung parallel auf einen Trenntransformator (4) angeschlossen ist und daß der Wechselrichter (9) von der Sekundärseite des Transformators (9) über einen gesteuerten Gleichrichter (6) mit konstanter Spannung versorgt wird.
5. Energieversorgungsanlage nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Wechselrichter (4) so getaktet wird, daß eine Blockbildung der Ausgangsspannung von 28 ms Arbeitszeit und 2 ms Pausenzeit erfolgt.
6. Energieversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Gleichrichters (6) GTO's angeordnet sind.
7. Energieversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Gleichrichters (6) Thyristoren angeordnet sind.
8. Energieversorgungsanlage nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß im Bereich des Wechselrichters (9) GTO's angeordnet sind, die an eine sie taktende Steuerung angeschlossen sind.

Hiezu 2 Blatt Zeichnungen

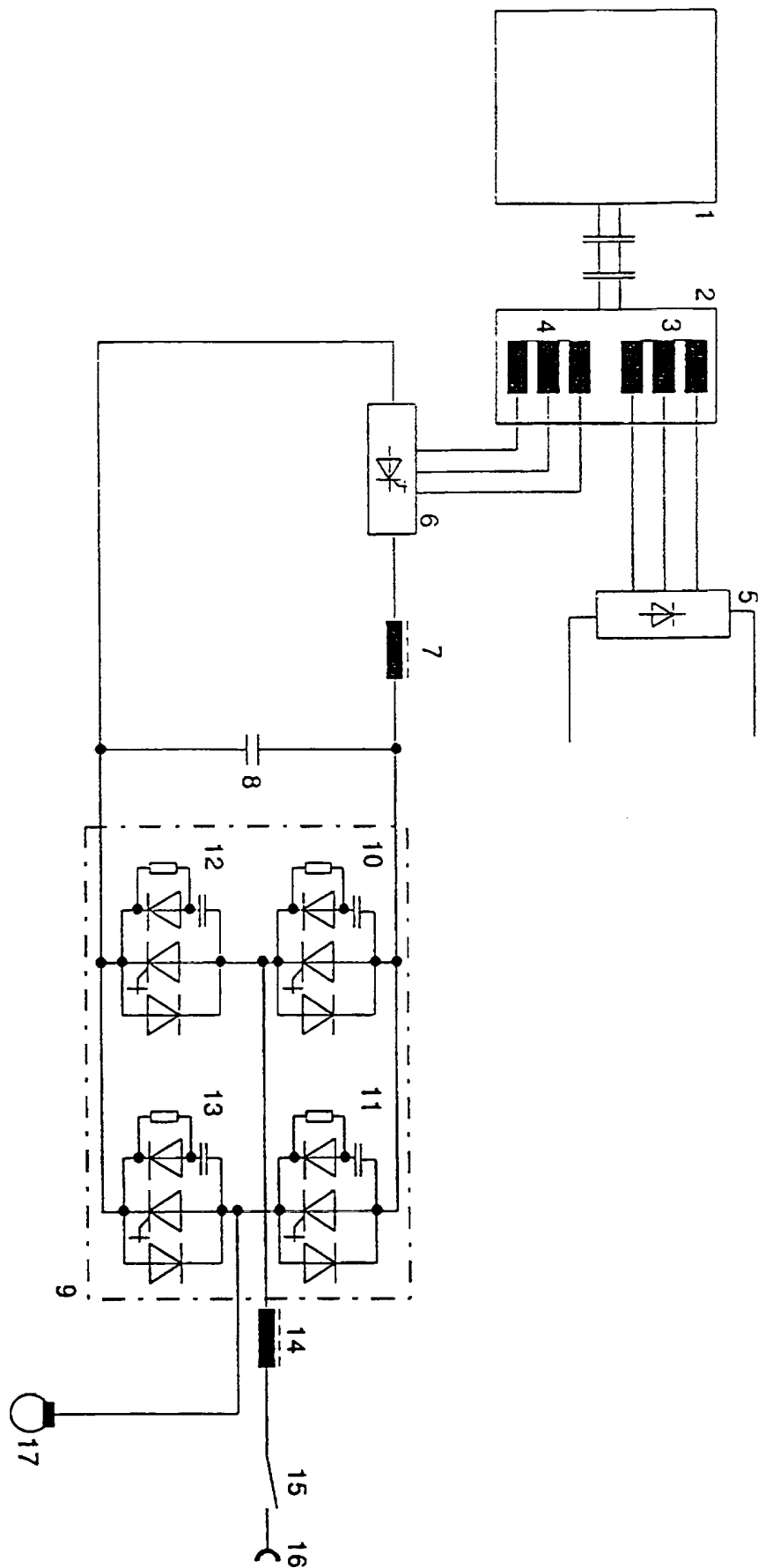


Fig. 1

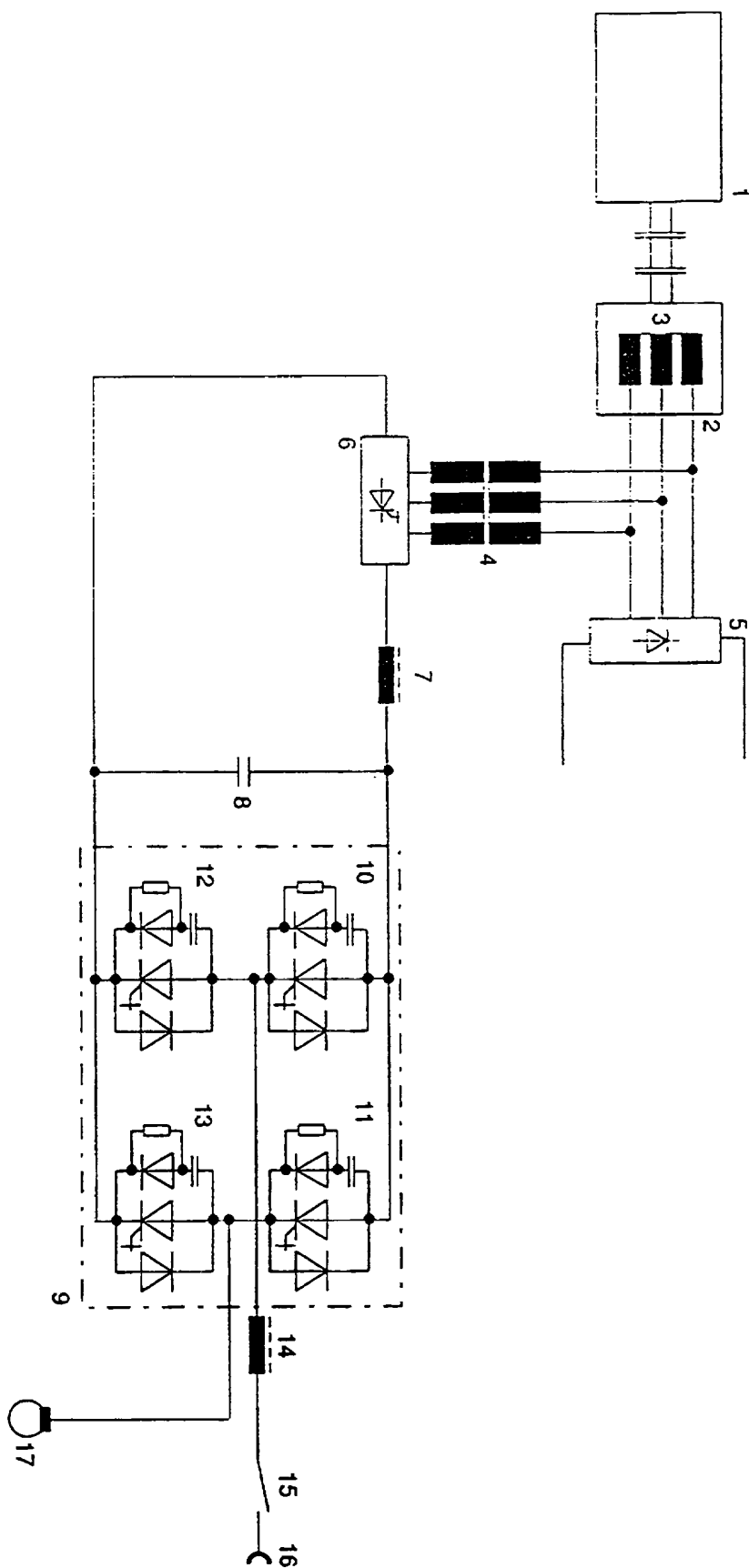


Fig. 2