



## AMT FÜR ERFINDUNGS- UND PATENTWESEN

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21) WP B 60 L / 253 758 8

(22) 05.08.83

(44) 27.03.85

(71) VEB Waggonbau Ammendorf, 4010 Halle, Merseburger Straße 89, DD

(72) Kluge, Helmut, Dipl.-Ing.; Sellin, Norbert, Dipl.-Ing.; Stephan, Lutz, Dipl.-Ing.; Schulz, Wolfgang, Dipl.-Ing.; Opel, Günter, Dipl.-Ing.; Springer, Dieter, Dipl.-Ing., DD

(54) **Schaltungsanordnung für elektrische Verbrauchergruppen in Schienenfahrzeugen, insbesondere Reisezugwagen**

(57) Die Erfindung betrifft eine oben genannte Schaltungsanordnung, insbesondere für unterschiedliche Typen von Reisezugwagen zum Anschluß an autonome oder zentrale Energieversorgungsanlagen. Ziel der Erfindung ist eine Schaltungsanordnung für größere Betriebssicherheit und Funktionstüchtigkeit, wirtschaftlichere Fertigung der Gerätegruppen und wesentliche Rationalisierung sowie Vereinfachung im Betriebseinsatz. Aufgabe der Erfindung ist eine Schaltungsanordnung, welche ermöglicht, immer dieselben Verbrauchergruppen eines Wagentyps bei autonomer und auch zentraler Energieversorgung oder beiden Versorgungsarten an das Fahrzeugbordnetz zu schalten. Erfindungsgemäß sind sämtliche gleiche, dem jeweiligen Wagentyp zugeordnete Verbrauchergruppen an eine gemeinsame Gleichstromsammelschiene geschaltet, wobei die Drehstrommotoren der Kälteanlage über den Drehstromwechselrichter und die Sonderverbraucher über einen Einphasenwechselrichter an dieser liegen. Bei Fremdstromspeisung ist der Drehstromwechselrichter zugleich Ladegleichrichter woran die Fahrzeugbatterie und die übrigen Gleichstromverbraucher geschaltet sind. Bei der Energieversorgung mittels Fahrzeugbatterie liegen die Gleichstromverbraucher direkt und die Drehstrom- bzw. Wechselstromverbraucher über den Drehstromwechselrichter bzw. Einphasenwechselrichter an der Gleichstromsammelschiene. Fig. 1

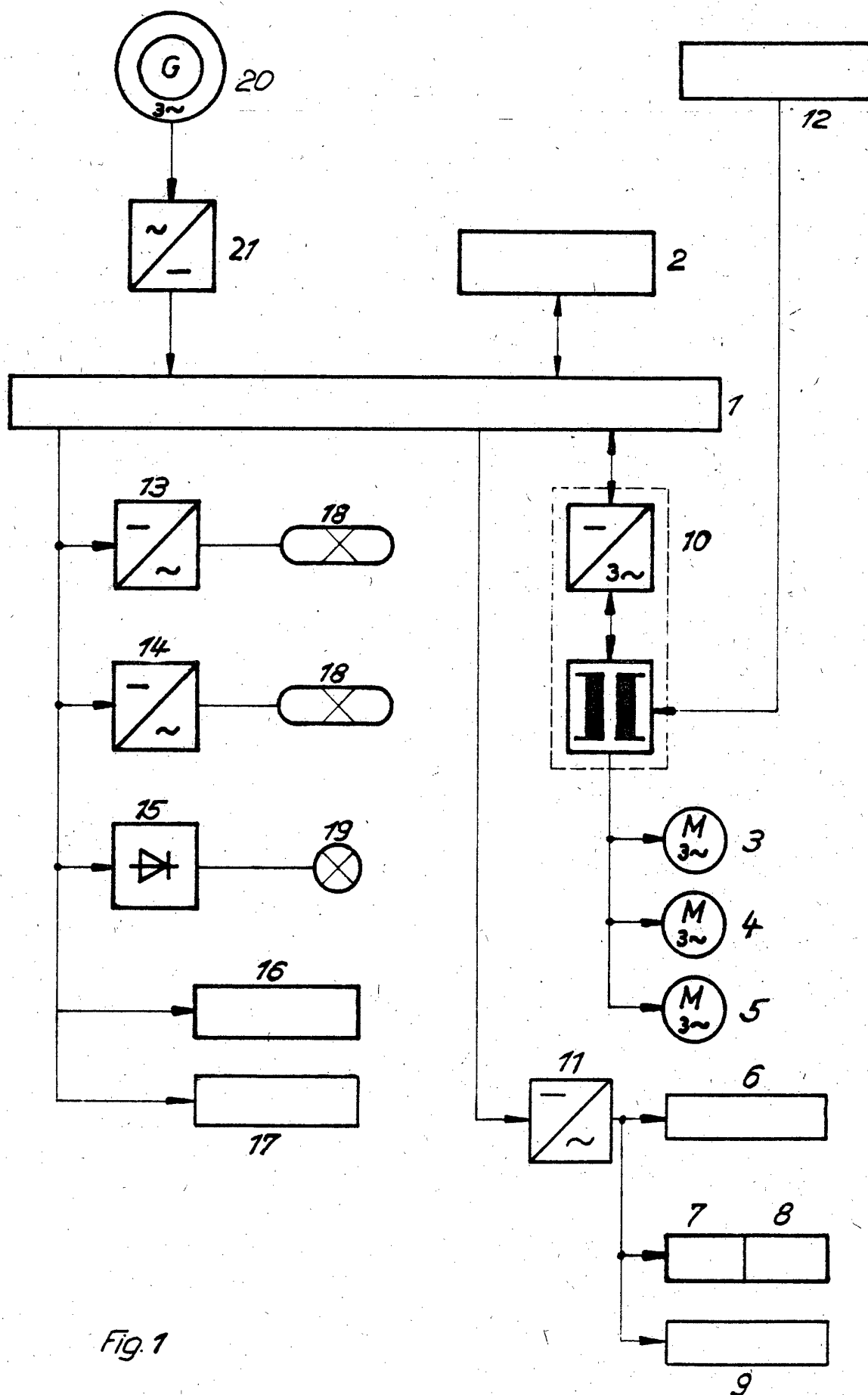


Fig. 1

11.0KT.1983\*121438

#### **Erfindungsansprüche:**

1. Schaltungsanordnung für elektrische Verbrauchergruppen in Schienenfahrzeugen, insbesondere Reisezugwagen unterschiedlichen Typs zum Anschluß an autonome oder zentrale Energieversorgungseinrichtungen, **gekennzeichnet dadurch**, daß sowohl bei autonomer als auch zentraler Energieversorgung sowie auch bei beiden Energieversorgungsarten in einem jeweiligen Wagentyp, sämtliche gleichen, dem jeweiligen Wagentyp zugeordneten Verbrauchergruppen (3 bis 5; 6 bis 9 und 13 bis 17) an eine gemeinsame Gleichstromsammelschiene (1) geschaltet sind, bei Wagen mit zentraler Energieversorgung gegebenenfalls die Fahrzeugbatterie (2) direkt an die Gleichstromsammelschiene angeschlossen ist und daß sowohl bei autonomer als auch bei zentraler Energieversorgung der verschiedenen Wagentypen die Drehstrommotoren (3; 4; 5) der Kälteanlage und die Sonderverbraucher von Wechselstrom, wie Rasiergeräte (6), Kühlschränke (7; 8), Trinkwasserkühler (9) u. dgl. an denselben Drehstromwechselrichter (10) bzw. noch an einem weiteren Einphasenwechselrichter (11) geschaltet sind.
2. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei Reisezugwagen mit autonomer und zentraler Energieversorgung der zur Energieversorgung der Drehstrommotoren zum Antrieb der Klimaanlage vorgesehene Drehstromwechselrichter (10), bei Einspeisung von Fremdstrom (12), zugleich als Ladegleichrichter ausgebildet ist und sowohl die Fahrzeugbatterie (2) als auch die übrigen Gleichstromverbraucher (13 bis 17) an diesen geschaltet sind.
3. Schaltungsanordnung nach Punkt 1, **gekennzeichnet dadurch**, daß bei Reisezugwagen mit Klimaanlage und autonomer oder zentraler Energieversorgung, bei einer Energieversorgung des Wagens mittels der Fahrzeugbatterie (2), die Gleichstromverbraucher (13 bis 17) direkt an der Gleichstromsammelschiene (1) und die Drehstrom- bzw. Wechselstromverbraucher (3 bis 5 bzw. 6 bis 9) an den Drehstromwechselrichter (10) bzw. noch an einen weiteren Einphasenwechselrichter (11) geschaltet sind und diese Wechselrichter (10 und 11) an die Gleichstromsammelschiene (1) angeschlossen sind.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

#### **Anwendungsgebiet der Erfindung**

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung für elektrische Verbrauchergruppen der Fahrzeugausrüstungen von Schienenfahrzeugen, insbesondere von Reisezugwagen für den Weistreckenverkehr, zum Anschluß an autonome oder zentrale Energieversorgungsanlagen, die für die verschiedensten Fahrzeugtypen, wie Abteil-, Großraum-, Liege-, Schlaf-, Speise-, Büfettwagen sowie deren Kombinationen mit Klima- und Druckbelüftungsanlagen, gleichermaßen geeignet ist.

#### **Charakteristik der bekannten technischen Lösungen**

Bei Reisezugwagen mit Klimaanlage und autonomer Energieversorgung ist bereits allgemein bekannt, an das Gleichspannungsbordnetz folgende elektrische Speicherelemente und Verbrauchergruppen anzuschließen:

- Fahrzeugbatterien zur Energieversorgung der Wagen im Stand,
- Gleichstrommotoren für Verdichter und Ventilator der Kälteanlage,
- Niederspannungsheizkörper,
- Energieversorgungseinrichtungen, wie Transistorvorschaltgeräte, zentrale Einphasenwechselrichter oder rotierende Umformer zur Energieversorgung der Leuchtstofflampen,
- Glühlampenbeleuchtung,
- Sonderverbraucher, wie Brauchwasserheizung, Kochendwasserbereiter, Rasiergeräte, Kücheneinrichtungen, Kühlschränke, Trinkwasserkühler, Reinigungseinrichtungen,
- Schutz- und Steuereinrichtungen.

Davon sind die Gleichstrommotoren der Kälteanlage die größten Energieverbraucher.

Andere Wagentypen, wie Speise- und Büfettwagen besitzen ähnliche, teils noch umfangreichere Verbrauchergruppen wie der oben genannte Reisezugwagen mit Klimaanlage.

Bei solchen Reisezugwagen mit Klimaanlage, aber zentraler Energieversorgung, wird von dieser Energieversorgung eine Dreiphasenwechselspannung bereitgestellt. An das Wechselspannungsbordnetz sind dann angeschlossen:

- das Batterieladegerät zum Laden der Wagenbatterie und zur Energieversorgung von Gleichstromverbrauchern geringer Leistung, wie
  - Schutz- und Steuereinrichtungen,
  - Antriebsmotor für das Umluftgebläse,
  - Beleuchtungseinrichtungen,
- Motoren der Kälteanlage, ausgebildet als Drehstrommotoren,
- Beleuchtungseinrichtungen,
- Sonderverbraucher, wie
  - Brauchwasserheizung,
  - Kochendwasserbereiter,
  - Rasiergeräte,
  - Kücheneinrichtungen,
  - Kühlschränke und andere.

Die in Wagen mit autonomer Energieversorgung vorgesehenen Verbrauchergruppen unterscheiden sich in bezug auf ihre Eingangsspannung grundsätzlich von denjenigen, die in Wagen mit zentraler Energieversorgung vorgesehen sind (beispielsweise liegt in Wagen mit autonomer Energieversorgung meist eine Gleichspannung von 110V und in Wagen mit zentraler Energieversorgung eine Dreiphasenwechselspannung von 220/380V, 50Hz am Bordnetz an). Werden Reisezugwagen sowohl mit autonomer als auch mit zentraler Energieversorgung in den gleichen Waggonbaubetrieben hergestellt und bei der gleichen Bahnverwaltung eingesetzt, ergeben sich bei den Herstellern und Betreibern zusätzliche Probleme und Nachteile. So müssen für beide Energieversorgungsarten entsprechend unterschiedliche Verbrauchergruppen entwickelt und angefertigt werden. Dadurch werden die an sich schon kleinen Fertigungslose noch mehr reduziert und die Fertigung wird noch unwirtschaftlicher.

Darüber hinaus muß die Fertigung der jeweiligen Gerätegruppen wegen der unterschiedlichen Eingangsspannungen der

Verbraucher oft in verschiedenen Betrieben erfolgen oder mindestens sind unterschiedliche Fertigungsvorrichtungen erforderlich.

Beim Betreiben der Reisezugwagen entsteht zusätzlicher Aufwand bei der Wartung, Reparatur und Lagerhaltung. Die Verschiedenartigkeit der Geräte und Einrichtungen bedingt eine zusätzliche Qualifikation des Wartungs-, Reparatur- und Lagerpersonals. Ersatzteilbeschaffung und Lagerhaltung werden schwieriger und teurer.

Das bei zentraler Energieversorgung Verwendung findende statische Energieversorgungsgerät mit Drehstromausgang ist relativ kompliziert und kostenaufwendig.

Nach DET, Heft 5/83, Seite 223 ist bei Triebzügen der SNCB für den Intercity-Verkehr auch schon bekannt, alle Hilfseinrichtungen mit Gleichstrom zu speisen, der durch einen statischen Umformer erzeugt wird.

Diese Lösung ist nur für Triebzüge dieses Typs und nur für solche mit zentraler Energieversorgung (1000 bis 3000V) und nicht für eine Energieversorgung aller elektrischen Verbrauchergruppen in Schienenfahrzeugen unterschiedlicher Typen geeignet.

Bei zentraler Energieversorgung ist zwangsläufig ein zusätzliches Batterieladegerät erforderlich. Bei Energieversorgung des Reisezugwagens aus der Batterie können nur die an die Batterie angeschlossenen Verbraucher mit Energie versorgt werden. Die Drehstromverbraucher können nicht mit Energie versorgt werden, da in diesem Falle kein Drehstrom erzeugt wird. Die relativ teure und schwere Batterie kann also nur zum Teil genutzt werden.

#### **Ziel der Erfindung**

Das Ziel der Erfindung ist die Konzeption einer Schaltungsanordnung für elektrische Verbrauchergruppen in Schienenfahrzeugen, die eine größere Betriebssicherheit und Funktionstüchtigkeit sowie eine wirtschaftlichere Fertigung der jeweiligen Gerätegruppen und eine wesentliche Rationalisierung sowie Vereinfachung im Betriebseinsatz gewährleistet.

#### **Darlegung des Wesens der Erfindung**

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schaltungsanordnung zu entwickeln, welche die Nachteile bekannter Anordnungen vermeidet und die es ermöglichen soll, sowohl bei autonomer, als auch bei zentraler Energieversorgung sowie auch bei beiden Energieversorgungsarten in einem jeweiligen Wagentyp, immer die gleichen elektrischen Verbrauchergruppen an das jeweilige Bordnetz zu schalten.

Erfindungsgemäß sind sämtliche gleiche, dem jeweiligen Wagentyp zugeordnete Verbrauchergruppen an eine gemeinsame Gleichstromsammelschiene geschaltet.

Bei Wagen mit zentraler Energieversorgung ist gegebenenfalls die Wagenbatterie direkt an die Gleichstromsammelschiene angeschlossen und sowohl bei autonomer als auch bei zentraler Energieversorgung der verschiedenen Wagentypen sind die Drehstrommotoren der Kälteanlage an den Drehstromwechselrichter geschaltet. Darüber hinaus sind die Sonderverbraucher, wie Rasiergeräte, Kücheneinrichtungen, Kühlschränke, Trinkwasserkühler, an einen Einsphasenwechselrichter, der von der Gleichstromsammelschiene gespeist wird, geschaltet.

Ein weiteres Merkmal der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist, daß bei Reisezugwagen mit autonomer und zentraler Energieversorgung und bei Energieversorgung der Drehstrommotoren zum Antrieb der Klimaanlage der vorgesehene Drehstromwechselrichter zugleich als Ladegleichrichter ausgebildet ist, wenn eine Einspeisung von Fremdstrom, beispielsweise aus dem Drehstromnetz, erfolgt. In diesem Falle sind die Fahrzeugbatterie und auch die übrigen Gleichstromverbraucher an diesen Ladegleichrichter geschaltet.

Noch ein Merkmal der Erfindung ist, daß bei Reisezugwagen mit Klimaanlage und zentraler Energieversorgung sowie einer Energieversorgung des Wagens mittels der Fahrzeugbatterie die Gleichstromverbraucher direkt an der Gleichstromsammelschiene und die Drehstrom- bzw. Wechselstromverbraucher an den Dreiphasen- bzw.

Einphasenwechselrichter geschaltet sind, wobei der Dreiphasen- bzw. die weiteren Einphasenwechselrichter ihrerseits wieder an die Gleichstromsammelschiene angeschlossen sind. Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung bietet die Vorteile, daß bei beiden Energieversorgungsarten die teureren und wartungsaufwendigen Gleichstrommotoren zum Antrieb der Klimaaggregate durch billigere Drehstrommotoren ersetzt werden. Die Vorteile der Drehstrommotoren werden damit für beide Energieversorgungsarten voll genutzt. Gleichzeitig wird die Betriebssicherheit und Funktionstüchtigkeit der Anlage dadurch erhöht.

Bei einer Energieversorgung des Wagens im Standbetrieb aus einem Drehstromnetz kann der als Ladegleichrichter ausgebildete Drehstromwechselrichter zugleich die Wagenbatterie laden und auch die angeschlossenen Gleichstromverbraucher mit Energie von gleicher Spannung versorgen.

Wichtige Funktionsgruppen des Drehstromwechselrichters und der Trafo werden somit für die verschiedenen Einspeisebedingungen, also mehrfach, genutzt.

Die Funktion einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung für elektrische Verbrauchergruppen in Schienenfahrzeugen mit autonomer Energieversorgung, beispielsweise in einem Reisezugwagen mit Klimaanlage, ist folgende:

Vom Generator oder einer anderen Anlage zur Erzeugung von Elektroenergie auf dem Schienenfahrzeug wird beispielsweise eine Dreiphasenwechselspannung mit veränderbarer Frequenz erzeugt, die im nachgeschalteten Gleichrichter in eine Gleichspannung umgewandelt wird. Diese Gleichspannung speist die Gleichstromsammelschiene. Von dieser aus werden sämtliche Verbrauchergruppen, wie die Fahrzeugbatterie, Transistorschaltgeräte, bzw. zentrale Beleuchtungswechselrichter zur Energieversorgung der Leuchtstofflampen, Glühlampen, Schutz- und Überwachungseinrichtungen, ein Drehstromwechselrichter mit nachgeschaltetem Transformator zur Energieversorgung der Drehstrommotoren der Klimaanlage, Heizeinrichtungen und mehrere Einphasenwechselrichter zur Energieversorgung von Wechselstromverbrauchern kleiner Leistung, mit der erforderlichen Energie versorgt.

Die Funktion einer erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung für dieselben elektrischen Verbrauchergruppen in Schienenfahrzeugen mit zentraler Energieversorgung, beispielsweise in einem Reisezugwagen mit Klimaanlage, ist wie folgt:

Die von der zentralen Energieversorgung, beispielsweise auf der Hochspannungsdurchgangsleistung ankommende hochgespannte Elektroenergie wird von einem statischen Energieversorgungsgerät, beispielsweise einem Energiewandler, in eine Gleichspannung umgewandelt und der Gleichstromsammelschiene zugeleitet. Von dieser werden ausnahmslos dieselben Verbrauchergruppen sämtliche mit der erforderlichen Energie versorgt, wie sie vorstehend bereits bei Schienenfahrzeugen mit autonomer Energieversorgung beschrieben wurden.

### Ausführungsbeispiel

Die Erfindung soll nachstehend an einem Ausführungsbeispiel näher erläutert werden.

In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

Fig. 1: die Schaltungsanordnung der elektrischen Verbrauchergruppen bei einem klimatisierten Reisezugwagen mit autonomer Energieversorgung, und

Fig. 2: die Schaltungsanordnung der elektrischen Verbrauchergruppen bei einem klimatisierten Reisezugwagen mit zentraler Energieversorgung.

Wie aus den beiden Schaltbildern nach Fig. 1 und Fig. 2 deutlich ersichtlich ist, sind sowohl bei der autonomen Energieversorgung nach Fig. 1 als auch bei der zentralen Energieversorgung nach Fig. 2 der Reisezugwagen mit Klimaanlage sämtliche gleichen, diesem Wagentyp zugeordneten Verbrauchergruppen an die gemeinsame Gleichstromsammelschiene 1 geschaltet.

Bei der Schaltungsanordnung für autonome Energieversorgung nach Fig. 1 ist die Gleichstromsammelschiene an den Generator 20 mit nachgeschaltetem Gleichrichter 21 angeschlossen. Mit der Gleichstromsammelschiene sind nun alle Verbraucher, und zwar die Fahrzeugbatterie 2, die Transistorschaltgeräte 13 bzw. der zentrale Beleuchtungswechselrichter 14 zur Energieversorgung der Leuchtstofflampen 18, die Glühlampen 19 mit dem Spannungsstabilisator 15, die Schutz- und Überwachungseinrichtungen 16, der Drehstromwechselrichter mit nachgeschaltetem Transformator 10 zur Energieversorgung der Drehstrommotoren 3; 4 und 5 der Klimaanlage, die Heizeinrichtungen 17 und der Einphasenwechselrichter 11 zur Energieversorgung der Wechselstromverbraucher kleiner Leistung, und zwar der Rasiergeräte 6, der Kühlschränke 7 und 8 und des Trinkwasserkühlers 9, elektrisch verbunden. Bei Stand des Reisezugwagens werden alle an der Gleichstromsammelschiene angeschlossenen Verbraucher aus der Fahrzeugbatterie mit Energie versorgt.

Bei Fremdeinspeisung 12 aus dem Ortsnetz arbeitet der Drehstromwechselrichter als Gleichrichter und speist die Gleichstromsammelschiene.

Die Schaltungsanordnung für zentrale Energieversorgung nach Fig. 2 zeigt, wie die Gleichstromsammelschiene 1 hier mit dem an der Hochspannungsdurchgangsleitung 23 liegenden Energiewandler 22 elektrisch verbunden ist. An die Gleichstromsammelschiene sind dann wieder dieselben elektrischen Verbrauchergruppen, wie sie in der Fig. 1 gezeigt und anhand dieser Fig. bereits beschrieben wurden, geschaltet.

Den beiden Figuren 1 und 2 ist weiterhin zu entnehmen, wie der zur Energieversorgung der Drehstrommotoren 3; 4 und 5 der Klimaanlage vorgesehene Drehstromwechselrichter 10 zugleich als Ladegleichrichter ausgebildet ist und sowohl die Fahrzeugbatterie 2 als auch die übrigen Gleichstromverbraucher 13 bis 17 an diesen geschaltet sind. Schließlich zeigen die beiden Figuren 1 und 2 noch, wie bei der Energieversorgung des Wagens mittels der Fahrzeugbatterie 2 die Gleichstromverbraucher 13 bis 17 direkt an die Gleichstromsammelschiene 1 geschaltet sind wie die Drehstromverbraucher 3; 4 und 5 mit dem Drehstromwechselrichter 10 und die Wechselstromverbraucher 6 bis 9 mit dem Einphasenwechselrichter 11 elektrisch verbunden sind und wie der Drehstromwechselrichter 10 sowie der Einphasenwechselrichter 11 an die Gleichstromsammelschiene 1 angeschlossen sind.

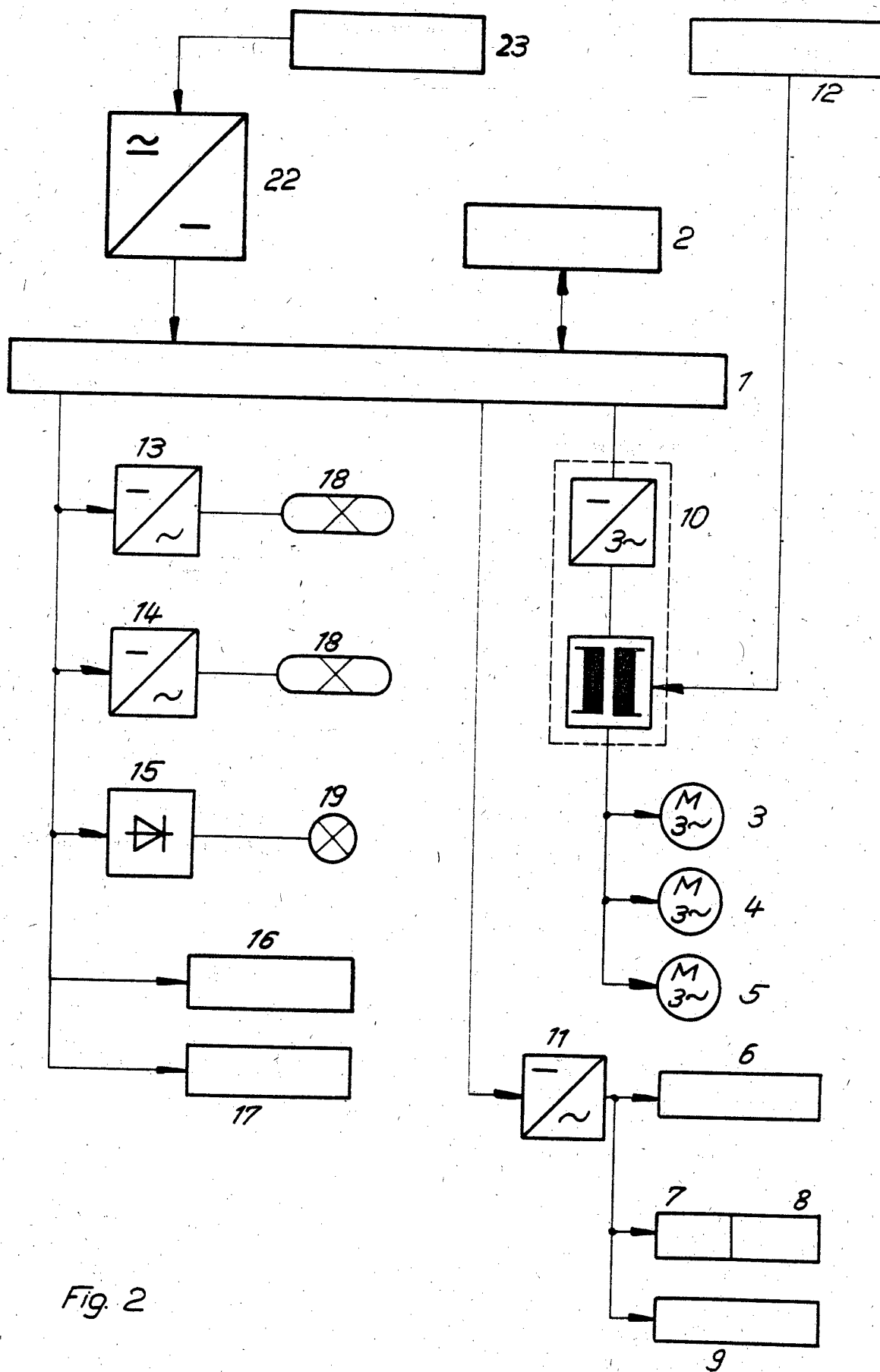


Fig. 2