



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
16.09.2009 Patentblatt 2009/38

(51) Int Cl.:
H05B 6/04 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09002980.2**

(22) Anmeldetag: **03.03.2009**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA RS

- **Haag, Thomas**
68794 Oberhausen-Rheinhausen (DE)
- **Schilling, Wilfried**
76703 Kraichtal (DE)
- **Stadtmüller, Sebastian**
76698 Ubstadt (DE)

(30) Priorität: **14.03.2008 DE 102008015036**

(74) Vertreter: **Patentanwälte**
Ruff, Wilhelm, Beier, Dauster & Partner
Kronenstrasse 30
70174 Stuttgart (DE)

(71) Anmelder: **E.G.O. Elektro-Gerätebau GmbH**
75038 Oberderdingen (DE)

(72) Erfinder:
• **Egenter, Christian**
75015 Bretten (DE)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zur Ansteuerung von Induktionsheizeinrichtungen eines Induktionskochfeldes**

(57) Eine Vorrichtung zur Ansteuerung von Induktionsheizeinrichtungen eines Induktionskochfeldes, bei der die Leistungsverorgung der Induktionsheizeinrichtungen über das Stromnetz bzw. eine Netzphase davon erfolgt, weist eine Filtereinheit und eine Gleichrichterein-

heit mit mindestens einem Umrichter und Zwischenkreis auf. An eine Filtereinheit sind eine Gleichrichtereinheit und zwei Umrichter angeschlossen für zwei Induktionsheizeinrichtungen. Für eine weitere Induktionsheizeinrichtung ist ein zusätzlicher Umrichter hinter einer der bestehenden Filtereinheiten angekoppelt.

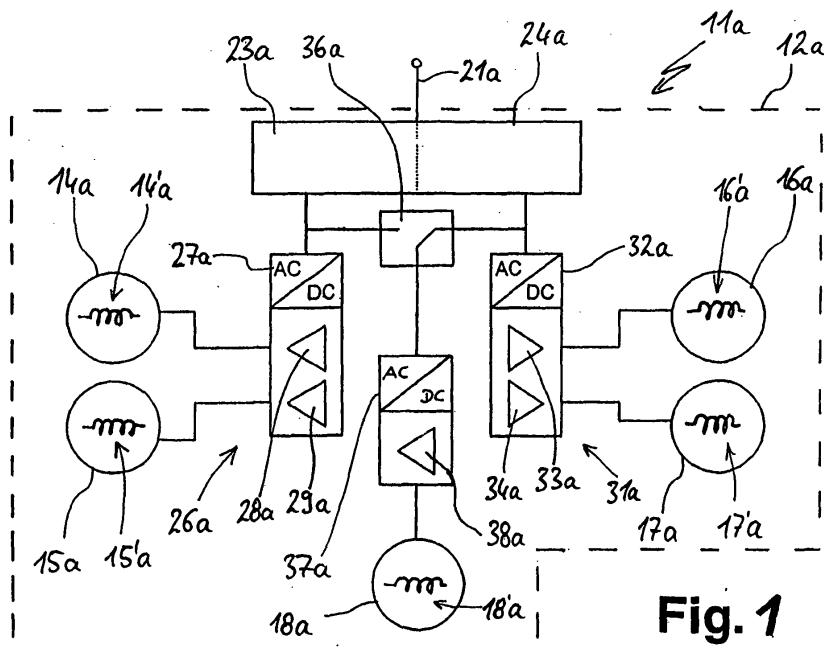


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Ansteuerung bzw. Leistungsversorgung von Induktionsheizeinrichtungen eines Induktionskochfeldes, sogenannten Induktionsspulen. Die Leistungsversorgung dieser Induktionsheizeinrichtungen erfolgt über das Stromnetz bzw. eine Netzphase davon, wobei daran eine Filtereinheit und an der Filtereinheit eine Gleichrichtereinheit mit mindestens einem Umrichter und einem Zwischenkreis vorgesehen ist. Dabei sind vorteilhaft an eine Filtereinheit eine Gleichrichtereinheit mit jeweils zwei Umrichtern in der Gleichrichtereinheit angeschlossen, sodass pro Umrichter eine Induktionsheizeinrichtung angesteuert bzw. mit Leistung versorgt wird.

[0002] Übliche Induktionsgeneratoren bzw. vorbeschriebene Vorrichtungen für Kochfelder sind für zwei oder vier Induktionsspulen bzw. Kochstellen optimiert. Vorrichtungen mit einer bzw. drei Kochstellen werden durch Weglassen eines Umrichters bzw. durch Betreiben einer Zweikreis-Kochzone mittels Zweier-Umrichter realisiert. Systeme mit vier Kochstellen werden durch parallelen Aufbau von zwei Zweier-Einheiten realisiert. Fünfer bzw. Sechser Systeme verwenden entsprechend drei Zweier-Einheiten oder eine Vierereinheit in Kombination mit einer Zweiereinheit.

[0003] Ein Generator beinhaltet grundsätzlich die Umrichter, die die Hochfrequenz erzeugen, sowie einen Filter. Filter und Umrichter können auf einer Leiterplatte oder getrennt aufgebaut sein, jedoch ist immer eine Umrichtereinheit mit einer oder mehreren Induktionsspulen, typisch zwei Induktionsspulen, fest einer Filtereinheit zugeordnet. Jede Filtereinheit kann separat an eine Netzphase angeschlossen werden. Stehen weniger Phasen des Netzes als Filtereinheiten zur Verfügung, so werden die Filtereinheiten stets auf der Netzseite zusammen geschaltet.

[0004] Weiter ist bekannt, dass ein einzelner Umrichter alternierend mittels Relais-Umschaltung auf mehrere Induktionsspulen bzw. mehrere Heizkreise einer Induktionsspule geschaltet wird. Ebenfalls bekannt ist, dass zwei oder mehr Umrichter, die sich auch in unterschiedlichen Umrichtereinheiten befinden können, fest auf verschiedene Teilspulen einer mehrkreisigen Induktionsspule geschaltet werden können.

[0005] Bei alternierender Verwendung eines Umrichters für zwei Induktionsspulen kann zwar ein Umrichter eingespart werden. Allerdings kann dann auch immer nur eine Induktionsspule gleichzeitig mit Strom versorgt werden.

[0006] Wird der Umrichter in zeitlich kurzen Abständen alternierend auf beide Induktionsspulen geschaltet, wie es aus der DE 3712242 A1 bekannt ist, so entstehen Nachteile im Kochbild wie beispielsweise Auf- und Abswellen beim Kochen von Wasser. Außerdem entstehen durch das mechanische Umschalten des Relais regelmäßige störende Klack-Geräusche. Auch der entstehende Flicker beim Umschalten ist von Nachteil.

[0007] Wird der Umrichter hingegen stationär über ein Relais einer Induktionsspule zugeordnet, wie es aus der EP 1 194 008 A2 und der WO 2004/014 106 A1 bekannt ist, so dass eine weitere Induktionsspule stationär ohne Umrichteranschluss ist, so kann die Induktionsspule nicht mit Strom versorgt werden und die entsprechende Kochstelle bleibt kalt. Vorteilhaft an dieser Lösung ist, dass kein regelmäßig auftretendes Klack-Geräusch entsteht und das Arbeitsgeräusch leiser ist, sofern die beiden Umrichter der mehrkreisigen Induktionsheizeinrichtung miteinander frequenzsynchronisiert sind.

Aufgabe und Lösung

[0008] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine eingangs genannte Vorrichtung sowie ein Verfahren zur Leistungsversorgung bzw. Ansteuerung von Induktionsheizeinrichtungen zu schaffen, mit denen Probleme des Standes der Technik vermieden werden können und insbesondere auf vorteilhafte Art und Weise eine weitere Induktionsheizeinrichtung angesteuert werden kann mit möglichst geringem Aufwand.

[0009] Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 8. Vorteilhafte sowie bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung sind Gegenstand der weiteren Ansprüche und werden im folgenden näher erläutert. Dabei werden manche der nachfolgend aufgezählten Merkmale nur für die Vorrichtung oder nur für das Verfahren beschrieben. Sie sollen jedoch unabhängig davon sowohl für die Vorrichtung als auch für das Verfahren gelten können. Der Wortlaut der Ansprüche wird durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der Beschreibung gemacht. Des Weiteren wird der Wortlaut der deutschen Prioritätsanmeldung DE 102008015036.3 vom 14. März 2008 derselben Anmelderin durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der vorliegenden Beschreibung gemacht.

[0010] Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass für eine weitere Induktionsheizeinrichtung, die mit der Vorrichtung bzw. dem Verfahren angesteuert und mit Leistung versorgt werden soll, ein zusätzlicher Umrichter vorgesehen ist, der hinter einer der bestehenden Filtereinheiten angeschlossen ist. Somit ist also bei der Erfindung vorgesehen, dass für einen zusätzlichen Umrichter einer weiteren Induktionsheizeinrichtung selbst bei an sich schon voll belegten Filtereinheiten keine weitere Filtereinheit vorgesehen wird, sondern dieser zusätzliche Umrichter dahinter angeschlossen ist. In vorteilhafter Ausgestaltung der Erfindung sind insgesamt zwei Filtereinheiten vorgesehen, wobei jede von ihnen eine Gleichrichtereinheit versorgen mit jeweils zwei Umrichtern. An jeden dieser Umrichter ist eine bestehende Induktionsheizeinrichtung angeschlossen.

[0011] In einer ersten grundsätzlichen Ausgestaltung der Erfindung kann der zusätzliche Umrichter ohne Gleichrichter an einen Zwischenkreis einer bestehenden, an die Filtereinheit angeschlossenene Gleichrichter-

einheit angeschlossen werden, insbesondere direkt angeschlossen. Des Weiteren kann dieser Anschluss wiederum über Schaltmittel ähnlich wie vorbeschrieben erfolgen. In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann der zusätzliche Umrichter ohne Gleichrichter über Schaltmittel an mehrere Zwischenkreise mehrerer Gleichrichtereinheiten angeschlossen sein. Eine wechselnde Leistungsversorgung des zusätzlichen Umrichters über die Verbindung aus verschiedenen Zwischenkreisen kann gemäß den selben Prinzipien erfolgen wie zuvor für die Verbindung des zusätzlichen Umrichters an eine Filtereinheit beschrieben.

[0012] Des Weiteren ist es bei der vorgenannten Ausgestaltung der Erfindung auch möglich, dass nicht nur ein zusätzlicher Umrichter für eine zusätzliche Induktionsheizeinrichtung, sondern mehrere zusätzliche Umrichter für jeweils eine zusätzliche Induktionsheizeinrichtung an die Zwischenkreise von bestehenden Gleichrichtereinheiten angeschlossen werden. Dies kann vorteilhaft wiederum über Schaltmittel erfolgen, da dies eine vorteilhafte Möglichkeit zur Leistungsversorgung aus mehreren Gleichrichtereinheiten bzw. mehreren Filtereinheiten ermöglicht.

[0013] In einer anderen grundsätzlichen Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass der zusätzliche Umrichter für die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung zusammen mit einer Gleichrichtereinheit dafür zwischen einer Filtereinheit und einer bestehenden Gleichrichtereinheit mit den Umrichtern angeschlossen ist. Insbesondere kann der zusätzliche Umrichter dabei direkt an eine Verbindung zwischen Filtereinheit und Gleichrichtereinheit angeschlossen werden. Hierbei ist es vorteilhaft möglich, den zusätzlichen Umrichter über ein Schaltmittel, beispielsweise ein Relais, an eine derartige Verbindung zwischen Filtereinheit und Gleichrichtereinheit anzuschließen. Besonders vorteilhaft ist es möglich, den zusätzlichen Umrichter über die Schaltmittel nicht nur an eine Verbindung einer Filtereinheit mit einer Gleichrichtereinheit anzuschließen, sondern an die Verbindungen mehrerer Filtereinheiten mit jeweils ihren fest zugeordneten Gleichrichtereinheiten. So ist es möglich, was nachfolgend noch näher erläutert wird, dass über die Schaltmittel der zusätzliche Umrichter sozusagen an die eine oder eine andere Filtereinheit angeschlossen wird, je nach noch zur Verfügung stehenden Leistungsreserve der Filtereinheit. Insbesondere kann dabei der zusätzliche Umrichter für die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung jeweils an diejenige Filtereinheit angeschlossen werden, die in diesem Moment eine geringere Leistungsabgabe für ihre vorhandenen Induktionsheizeinrichtungen aufweist, also noch eine größere Leistungsreserve.

[0014] Hierbei ist es des Weiteren noch möglich, bei nicht ausreichender Restleistung selbst dieser weniger belasteten Filtereinheit die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung mit verringerter Leistung zu betreiben, sodass eine maximal zulässige Leistung, insbesondere auch eine kurzzeitig maximal zulässige Leistung, der Fil-

tereinheit eingehalten wird. In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann eine solche Leistungsreduzierung zwar vorwiegend bei der zusätzlichen Induktionsheizeinrichtung vorgenommen werden, aber zusätzlich auch bei einer der bestehenden Induktionsheizeinrichtungen der Filtereinheit. So kann die quasi gezwungenermaßen notwendige Leistungsreduzierung auf mehrere Induktionsheizeinrichtungen verteilt werden, sodass sie sich bei keiner von ihnen besonders stark bzw. negativ bemerkbar macht. Mögliche Verfahren für eine derartige Leistungsreduzierung sind dem Fachmann aus der DE 10 2005 045 875 A1 bekannt, deren Inhalt diesbezüglich hiermit durch ausdrückliche Bezugnahme zum Inhalt der vorliegenden Beschreibung gemacht wird.

[0015] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist es möglich, zusätzliche Heizeinrichtungen, die jeweils zwei oder noch mehr zusammengehörende Induktionsspulen aufweisen als sogenannte Zweikreis-Heizeinrichtungen oder Mehrkreis-Heizeinrichtungen, derart mit Leistung zu beaufschlagen, dass für eine erste Induktionsspule die Leistung aus einer vorhandenen ersten Gleichrichtereinheit kommt. Für eine zweite oder auch weitere Induktionsspule, die vorteilhaft eine üblicherweise zur ersten Induktionsspule zuschaltbare Heizeinrichtung ist, kann die Leistung aus einem vorbeschriebenen zusätzlichen Umrichter kommen, der mit Schaltmitteln mit einem der Zwischenkreise der vorhandenen Gleichrichtereinheiten verbunden ist. Alternativ kann die Leistungsversorgung der zweiten Induktionsspule über einen zusätzlichen Umrichter mit Gleichrichtereinheit kommen, die an eine bestehende Filtereinheit angeschlossen ist.

[0016] In nochmals weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorteilhaft vorgesehen sein, dass die Umrichter frequenzsynchronisiert betrieben werden. So können Interferenzgeräusche zwischen den Induktionsheizeinrichtungen vermieden werden.

[0017] Diese und weitere Merkmale gehen außer aus den Ansprüchen auch aus der Beschreibung und den Zeichnungen hervor, wobei die einzelnen Merkmale jeweils für sich allein oder zu mehreren in Form von Unterkombinationen bei einer Ausführungsform der Erfindung und auf anderen Gebieten verwirklicht sein und vorteilhafte sowie für sich schutzfähige Ausführungen darstellen können, für die hier Schutz beansprucht wird. Die Unterteilung der Anmeldung in einzelne Abschnitte sowie Zwischen-Überschriften beschränken die unter diesen gemachten Aussagen nicht in ihrer Allgemeingültigkeit.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0018] Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen schematisch dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung eines Anschlusses einer zusätzlichen Gleichrichtereinheit für eine zusätz-

- liche Induktionsheizeinrichtung über Schaltmittel an beide bestehenden Filtereinheiten,
- Fig. 2 eine Abwandlung der Darstellung aus Fig. 1 mit dem Anschluss über die Schaltmittel an die Zwischenkreise zweier vorhandener Gleichrichtereinheiten,
- Fig. 3 den Anschluss einer zusätzlichen Induktionsheizeinrichtung als Zweikreis-Spule mit einer Induktionsspule an eine bestehende Gleichrichtereinheit und der anderen Induktionsspule an einen zusätzlichen Umrichter,
- Fig. 4 eine weitere Abwandlung, bei der eine zweifache zusätzliche Umrichtereinheit über Schaltmittel an Zwischenkreise zweier bestehender Gleichrichtereinheiten angeschlossen wird für zwei zusätzliche Induktionsheizeinrichtungen und
- Fig. 5 eine Abwandlung der Darstellung aus Fig. 4, bei der zwei separate zusätzliche Umrichter für jeweils eine zusätzliche Induktionsheizeinrichtung über jeweils ein eigenes Schaltmittel an beide Zwischenkreise beider bestehender Gleichrichtereinheiten angeschlossen sind.

Detaillierte Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0019] In Fig. 1 ist eine Vorrichtung 11a dargestellt zur Ansteuerung von Induktionsheizeinrichtungen 14a bis 17a. Diese Induktionsheizeinrichtungen 14a bis 17a sind Bestandteil eines gestrichelt dargestellten Induktionskochfeldes 12a, wie dies beispielsweise aus der eingangs genannten WO 2004/014106 A1 grundsätzlich bekannt ist. Die Induktionsheizeinrichtungen 14a bis 17a weisen jeweils schematisch dargestellte Induktionsspulen 14'a bis 17'a auf bzw. werden von diesen gebildet. Diese Realisierung ist für den Fachmann kein Problem.

[0020] Die Vorrichtung 11a weist zwei Filtereinheiten 23a und 24a auf, die an ein Stromnetz 21, insbesondere ein zweiphasiges Stromnetz, angeschlossen sind. Obwohl die Filtereinheiten 23a und 24a zusammengehörig dargestellt sind, können es getrennte Bauteile bzw. Baueinheiten sein. Vorteilhaft und üblicherweise sind sie auf der selben Leiterplatte bzw. im selben Gehäuse angeordnet. An der linken Filtereinheit 23a ist eine erste Gleichrichtereinheit 26a angeschlossen. Diese weist einen Gleichrichter 27a auf, der zwei Umrichter 28a und 29a speist, und zwar über einen nicht dargestellten Zwischenkreis, was jedoch üblicherweise so gemacht wird und auch aus dem eingangs genannten Stand der Technik hervorgeht. Dabei speist der Umrichter 28a die Induktionsheizeinrichtung 14a und der Umrichter 29a die Induktionsheizeinrichtung 15a bzw. die Umrichter sind jeweils für die Leistungsversorgung der Induktionsheizeinrichtungen zuständig.

[0021] Die rechte Filtereinheit 24a speist entsprechend eine zweite Gleichrichtereinheit 31 a mit einem Gleichrichter 32a und zwei Umrichtern 33a und 34a, die

wiederum die Induktionsheizeinrichtungen 16a und 17a mit Leistung versorgen. Insoweit entspricht die beschriebene Vorrichtung dem Stand der Technik zur Ansteuerung der vier Induktionsheizeinrichtungen 14a bis 17a über vier Umrichter 28a, 29a, 33a und 34a.

[0022] Soll nun jedoch bei dem Induktionskochfeld 12a noch eine zusätzliche Induktionsheizeinrichtung 18a mit entsprechender Induktionsspule 18'a mit Leistung versorgt werden, so ist dies an sich schwierig. Sie könnte zwar über ein Schaltmittel an einen Ausgang eines der Umrichter angeschlossen werden, wobei dann aber die andere, üblicherweise von diesem Umrichter versorgte Induktionsheizeinrichtung nicht mehr mit Leistung versorgt werden könnte.

[0023] Deswegen ist erfindungsgemäß ein Schaltmittel 36a an die Verbindungen beider Gleichrichtereinheiten 26a und 31 a mit ihrer jeweiligen Filtereinheit 23a und 24a angeschlossen, also hinter die Filtereinheiten. Das Schaltmittel 36a kann an die Versorgung einer der Filtereinheiten anschließen, je nach derzeitiger Leistungsbedarfssituation. Das Schaltmittel 36a speist einen zusätzlichen Umrichter 38a. Dieser wiederum stellt die Leistungsversorgung für die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung 18a sicher. Im in Fig. 1 dargestellten Fall ist das Schaltmittel 36a an die rechte Filtereinheit 24a angeschlossen. Dies bedeutet, dass die von den Induktionsheizeinrichtungen 16a, 17a und 18a benötigte Gesamt-Leistung nicht über der Gesamt-Leistung liegen darf, die die Filtereinheit 24a maximal zur Verfügung stellen kann, beispielsweise auch kurzfristig. In diesem Fall greifen die zuvor beschriebenen Verfahren zur Leistungsaufteilung zwischen den drei Induktionsheizeinrichtungen, welche jeweils durch die Umrichter 33a, 34a und 38a eingestellt werden. Alternativ kann bei überlasteter Filtereinheit 24a auf die möglicherweise noch Reserven aufweisende linke Filtereinheit 23a geschaltet werden.

[0024] Ein zusätzlicher Umrichter schaltet sich also über die Schaltmittel grundsätzlich der in diesem Moment besser geeigneten Filtereinheit bzw. Gleichrichtereinheit zu. Über Frequenz- oder Phasenregelung kann die gewünschte Leistung einer jeden Induktionsheizeinrichtung eingestellt werden durch den Umrichter.

[0025] In Fig. 2 ist eine Abwandlung der Vorrichtung aus Fig. 1 als Vorrichtung 11 b dargestellt. Der Unterschied besteht hier darin, dass das zusätzliche Schaltmittel 36b nicht mehr direkt an die Filtereinheiten 23b und 24b angeschlossen ist, sondern an die nicht dargestellten Zwischenkreise der ersten Gleichrichtereinheit 26b und der zweiten Gleichrichtereinheit 31 b. Dies bedeutet, dass dann auch der zusätzliche Gleichrichter gemäß Fig. 1 nicht mehr notwendig ist, da der Anschluss eben direkt an die Zwischenkreise der bestehenden Gleichrichtereinheiten erfolgt. Ansonsten gilt hier für Funktion und Verwendung des Schaltmittels 36 das selbe wie zuvor. Zusätzlich ist nun aber auch noch die maximal verfügbare Gesamt-Leistung der Gleichrichtereinheiten bzw. auch der zugehörigen Zwischenkreise zu beachten.

[0026] In Fig. 3 ist eine weitere Abwandlung einer Vorrichtung 11 c dargestellt, die wieder im wesentlichen derjenigen aus Fig. 2 entspricht, also mit dem zusätzlichen Schaltmittel 36c angeschlossen an die Zwischenkreise der ersten Gleichrichtereinheit 26c und zweiten Gleichrichtereinheit 31 c. Des weiteren ist in Fig. 3 die bestehende Induktionsheizvorrichtung 17c bzw. die entsprechende Induktionsspule der innere Teil einer Zweikreis-Heizeinrichtung. Der äußere, den inneren Teil umgebende Teil wird durch die zusätzliche Induktionsheizvorrichtung 18c mit der entsprechenden Induktionsspule gebildet. Diese zusätzliche Induktionsheizvorrichtung 18c wird von einem zusätzlichen Umrichter 38c gespeist. Obwohl somit die beiden Induktionsheizvorrichtungen 17c und 18c bei einem Induktionskochfeld quasi die selbe Kochstelle bilden, werden sie aus unterschiedlichen Umrichtern gespeist und, falls über das Schaltmittel 36c der zusätzliche Umrichter 38c an die linke Gleichrichtereinheit 26c angeschlossen ist, sogar über unterschiedliche Filtereinheiten und unterschiedliche Gleichrichtereinheiten. Die Verteilung der Leistung kann gerade in diesem Fall aber vorteilhaft sein, da bei einem Zweikreis-Betrieb der Zweikreis-Heizeinrichtung große Leistung benötigt wird und dann die zur selben Gleichrichtereinheit 31 c gehörende Induktionsheizvorrichtung 16c wahrscheinlich nicht oder nur mit sehr geringer Leistung betrieben werden könnte. Ansonsten gelten hier eben die selben Regeln für eine Leistungsverteilung wie zuvor beschrieben.

[0027] In der weiteren Vorrichtung 11 d gemäß Fig. 4 sind an ein Schaltmittel 36d zwei zusätzliche Umrichter 38d und 39d angeschlossen. Dabei speist der zusätzliche Umrichter 38d die zusätzliche Induktionsheizvorrichtung 18d und der zusätzliche Umrichter 39d die zusätzliche Induktionsheizvorrichtung 19d. Somit kann hier ein Induktionskochfeld mit sechs Induktionsheizvorrichtungen 14d bis 19d und somit auch sechs Kochstellen aufgebaut werden. Beide zusätzlichen Induktionsheizvorrichtungen 18d und 19d sind somit über zusätzliche Umrichter 38d und 39d sowie die Schaltmittel 36d an einen der Zwischenkreise der bestehenden Gleichrichtereinheiten 26d und 31d anschließbar. Insofern ist gerade hier auch ein Leistungsmanagement von großer Bedeutung.

[0028] In Fig. 5 schließlich ist eine Vorrichtung 11 e dargestellt. In Abwandlung der Vorrichtung aus Fig. 4 sind hier zwei zusätzliche Schaltmittel 36e und 40e vorgesehen, die jeweils an beide Zwischenkreise der bestehenden Gleichrichtereinheiten 26e und 31 e angeschlossen sind. Das Schaltmittel 36e ist mit einem zusätzlichen Umrichter 38e verbunden, der eine zusätzliche Induktionsheizvorrichtung 18e speist aus dem Zwischenkreis einer der Gleichrichtereinheiten. Das zusätzliche Schaltmittel 40e schließt den zusätzlichen Umrichter 39e an einen der Zwischenkreise der bestehenden Gleichrichtereinheiten an zur Leistungsverorgung der zusätzlichen Induktionsheizvorrichtung 19e.

[0029] Mit der Vorrichtung 11 e gemäß Fig. 5 kann also vorteilhafter als mit der Vorrichtung 11 d in Fig. 4 jeder

der Umrichter 38e und 39e für die Induktionsheizvorrichtungen 18e und 19e nach Bedarf über die Schaltmittel 36e und 40e an einen der Zwischenkreise der bestehenden Gleichrichtereinheiten 26e und 31 e angeschlossen werden. Insofern ist es auch möglich, dass beide Umrichter 38e und 39e an den selben Zwischenkreis angeschlossen werden, wenn dies die eingestellten Leistungen sowie die Leistungsreserven der betreffenden Gleichrichtereinheit hergeben.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ansteuerung von Induktionsheizvorrichtungen eines Induktionskochfeldes, wobei die Leistungsverorgung der Induktionsheizvorrichtungen über das Stromnetz bzw. eine Netzphase davon, eine Filtereinheit und eine Gleichrichtereinheit mit mindestens einem Umrichter und Zwischenkreis erfolgt, wobei an eine Filtereinheit eine Gleichrichtereinheit und mindestens ein Umrichter, insbesondere zwei Umrichter, angeschlossen sind für zwei Induktionsheizvorrichtungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine weitere Induktionsheizvorrichtung ein zusätzlicher Umrichter hinter einer der bestehenden Filtereinheiten angekoppelt ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** insgesamt zwei Filtereinheiten vorgesehen sind, vorzugsweise mit jeweils einer Gleichrichtereinheit mit jeweils zwei Umrichtern für jeweils eine Induktionsheizvorrichtung pro Umrichter.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Umrichter ohne Gleichrichter insbesondere direkt an einen Zwischenkreis einer bestehenden Gleichrichtereinheit mit Umrichter angeschlossen ist, vorzugsweise über Schaltmittel an mehrere Zwischenkreise von Gleichrichtereinheiten.
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere zusätzliche Umrichter an Zwischenkreise mehrerer Gleichrichtereinheiten angeschlossen sind, wobei vorzugsweise jeder zusätzliche Umrichter über Schaltmittel an die Zwischenkreise aller Gleichrichtereinheiten angeschlossen ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Umrichter zusammen mit einer Gleichrichtereinheit insbesondere direkt an eine Verbindung zwischen einer Filtereinheit und bestehenden Gleichrichtereinheiten mit Umrichtern angeschlossen ist, vorzugsweise über Schaltmittel an Verbindungen mehrerer Filtereinheiten mit jeweils einer Gleichrichtereinheit.

6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzliche Induktionsheizeinrichtungen mit zwei zusammengehörenden Induktionsspulen mit Leistung beaufschlagt sind derart, dass für eine erste Induktionsspule die Leistung aus einer vorhandenen Gleichrichtereinheit kommt und für eine zweite Induktionsspule, die vorzugsweise eine zusätzliche Induktionsspule zur ersten Induktionsspule ist, die Leistung aus einem zusätzlichen Umrichter mit Schaltmitteln kommt, wobei die Schaltmittel mit einem der Zwischenkreise der vorhandenen Gleichrichtereinheiten verbunden sind. 5
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zusätzlicher Umrichter dazu ausgebildet ist, die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung an diejenige Filtereinheit anzuschließen, die in diesem Moment eine geringere Leistung erzeugt, wobei vorzugsweise bei nicht ausreichender Restleistung dieser Filtereinheit für die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung diese zusätzliche Induktionsheizeinrichtung mit verringerter Leistung unter Einhaltung der maximalen Leistung der Filtereinheit betrieben ist. 10 15 20 25
8. Verfahren zur Ansteuerung von Induktionsheizeinrichtungen eines Induktionskochfeldes, wobei die Leistungsversorgung der Induktionsheizeinrichtungen über das Stromnetz bzw. eine Netzphase davon, eine Filtereinheit und eine Gleichrichtereinheit mit mindestens einem Umrichter und Zwischenkreis erfolgt, wobei an eine Filtereinheit eine Gleichrichtereinheit und mindestens ein Umrichter, insbesondere zwei Umrichter, angeschlossen sind für zwei Induktionsheizeinrichtungen, **dadurch gekennzeichnet, dass** für eine weitere Induktionsheizeinrichtung des Induktionskochfeldes ein zusätzlicher Umrichter hinter einer der bestehenden Filtereinheiten angekoppelt wird. 30 35 40
9. Verfahren nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** insgesamt zwei Filtereinheiten vorgesehen sind, vorzugsweise mit jeweils einer Gleichrichtereinheit mit jeweils zwei Umrichtern für jeweils eine Induktionsheizeinrichtung pro Umrichter. 45
10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Umrichter ohne Gleichrichter insbesondere direkt an einen Zwischenkreis einer bestehenden Gleichrichtereinheit mit Umrichter angeschlossen wird, vorzugsweise über Schaltmittel an mehrere Zwischenkreise von Gleichrichtereinheiten. 50 55
11. Verfahren nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere zusätzliche Umrichter an Zwischenkreise mehrerer Gleichrichtereinheiten angeschlossen werden, wobei vorzugsweise jeder zusätzliche Umrichter über Schaltmittel an die Zwischenkreise aller Gleichrichtereinheiten angeschlossen wird.
12. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der zusätzliche Umrichter zusammen mit einer Gleichrichtereinheit an eine Verbindung zwischen einer Filtereinheit und bestehenden Gleichrichtereinheiten mit Umrichtern angeschlossen wird, vorzugsweise über Schaltmittel an Verbindungen mehrerer Filtereinheiten mit jeweils einer Gleichrichtereinheit.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** zusätzliche Induktionsheizeinrichtungen mit zwei Induktionsspulen mit Leistung beaufschlagt werden derart, dass für eine Induktionsspule die Leistung aus einer vorhandenen Gleichrichtereinheit kommt und für die andere Induktionsspule, die vorzugsweise eine zusätzliche Induktionsspule ist, die Leistung über einen zusätzlichen Umrichter mit Schaltmitteln verbunden an einen der Zwischenkreise der vorhandenen Gleichrichtereinheiten. 15 20 25
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein zusätzlicher Umrichter die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung an diejenige Filtereinheit anschließt, die in diesem Moment eine geringere Leistung erzeugt, wobei vorzugsweise bei nicht ausreichender Restleistung dieser Filtereinheit für die zusätzliche Induktionsheizeinrichtung diese zusätzliche Induktionsheizeinrichtung mit verringerter Leistung unter Einhaltung der maximalen Leistung der Filtereinheit betrieben wird. 30 35 40
15. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** alle Umrichter frequenzsynchronisiert werden zur Vermeidung von Interferenzgeräuschen zwischen den Induktionsheizeinrichtungen. 45 50 55

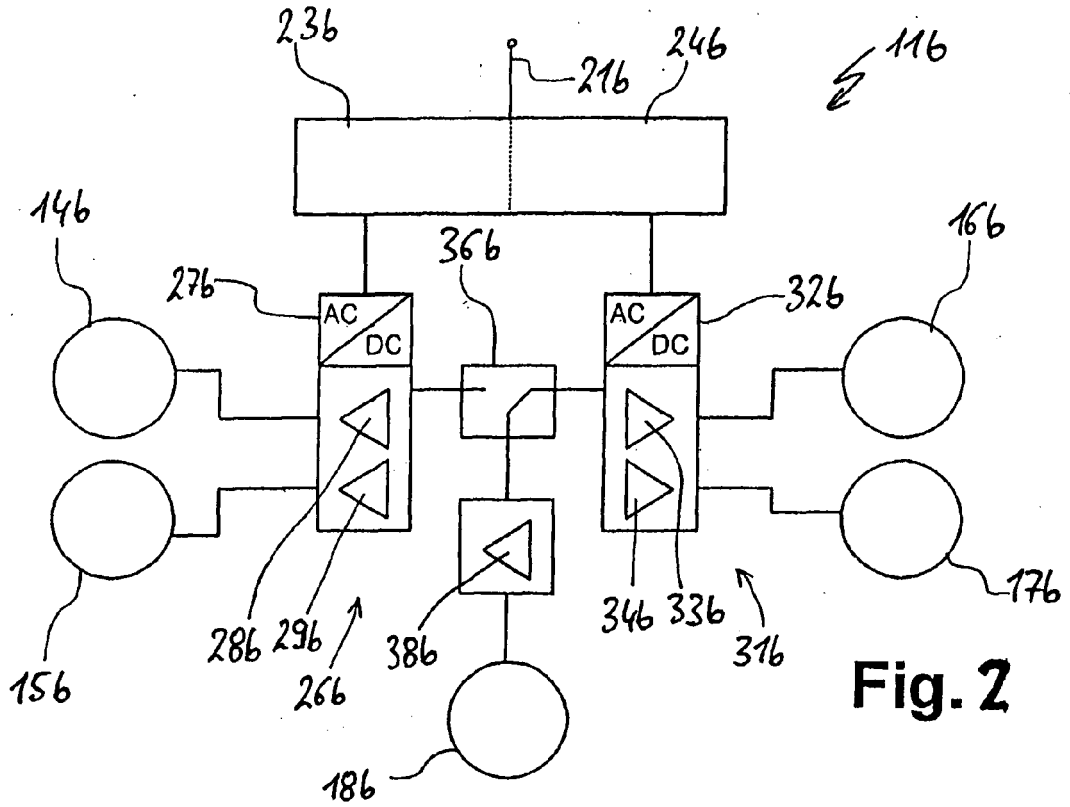


Fig. 2

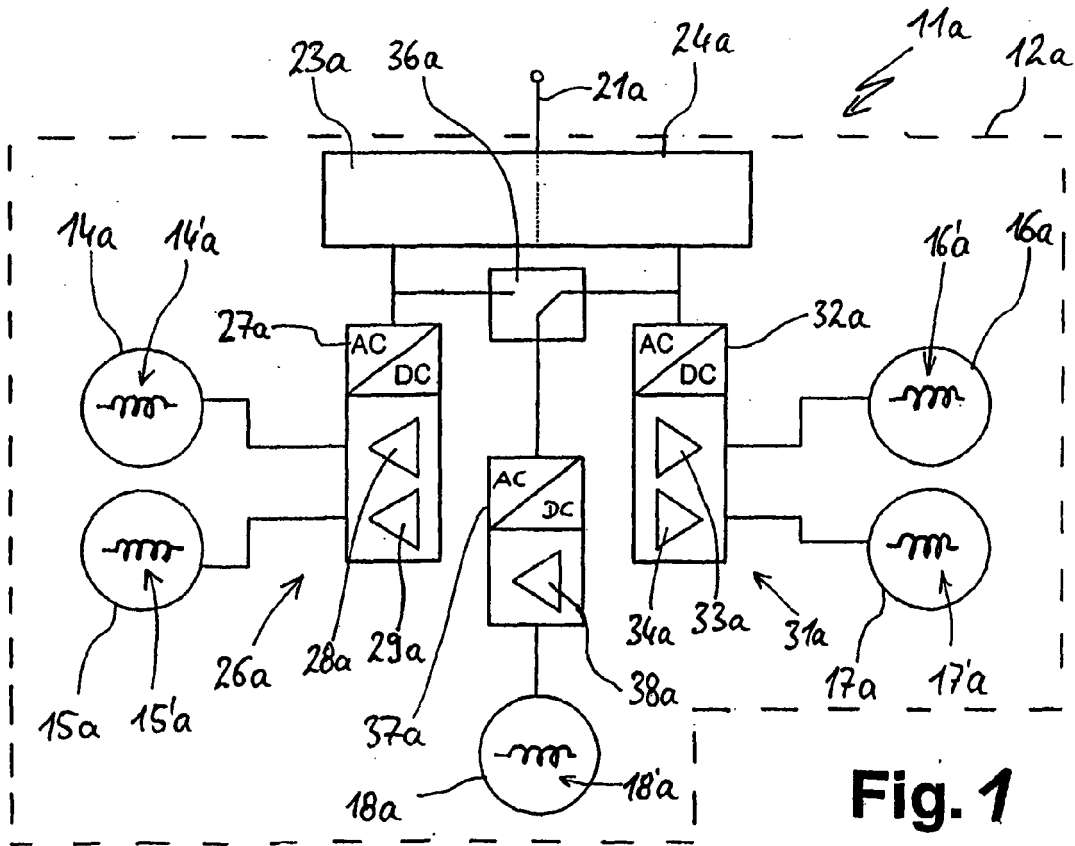


Fig. 1

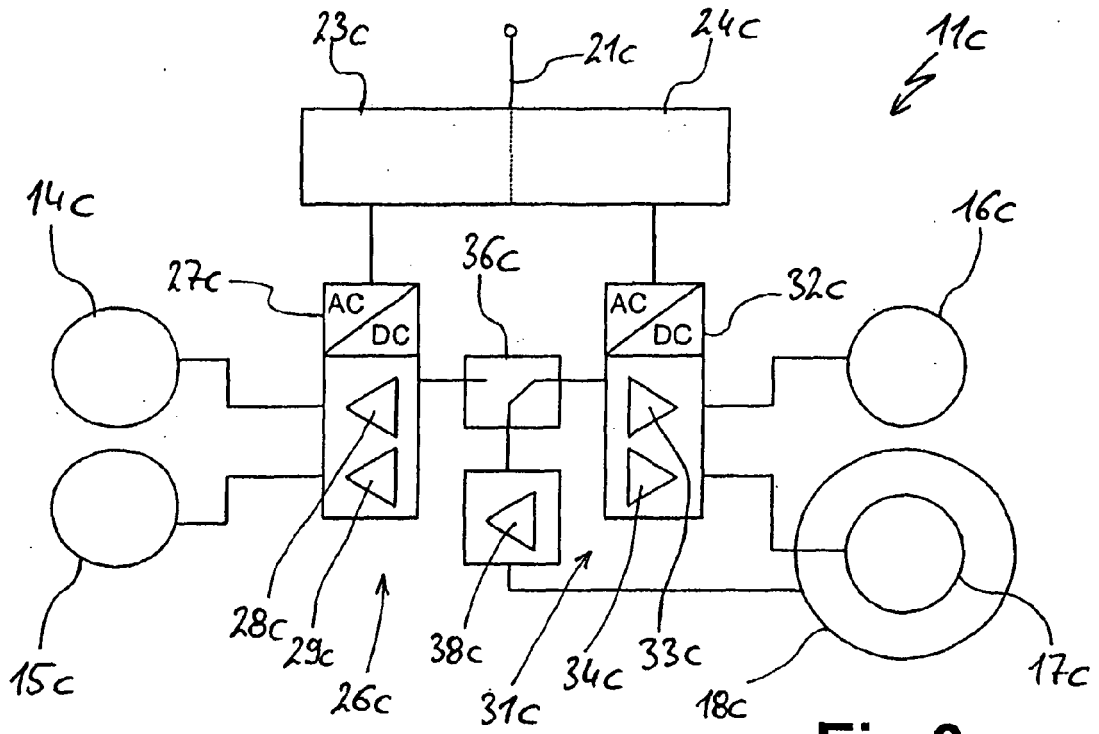


Fig.3

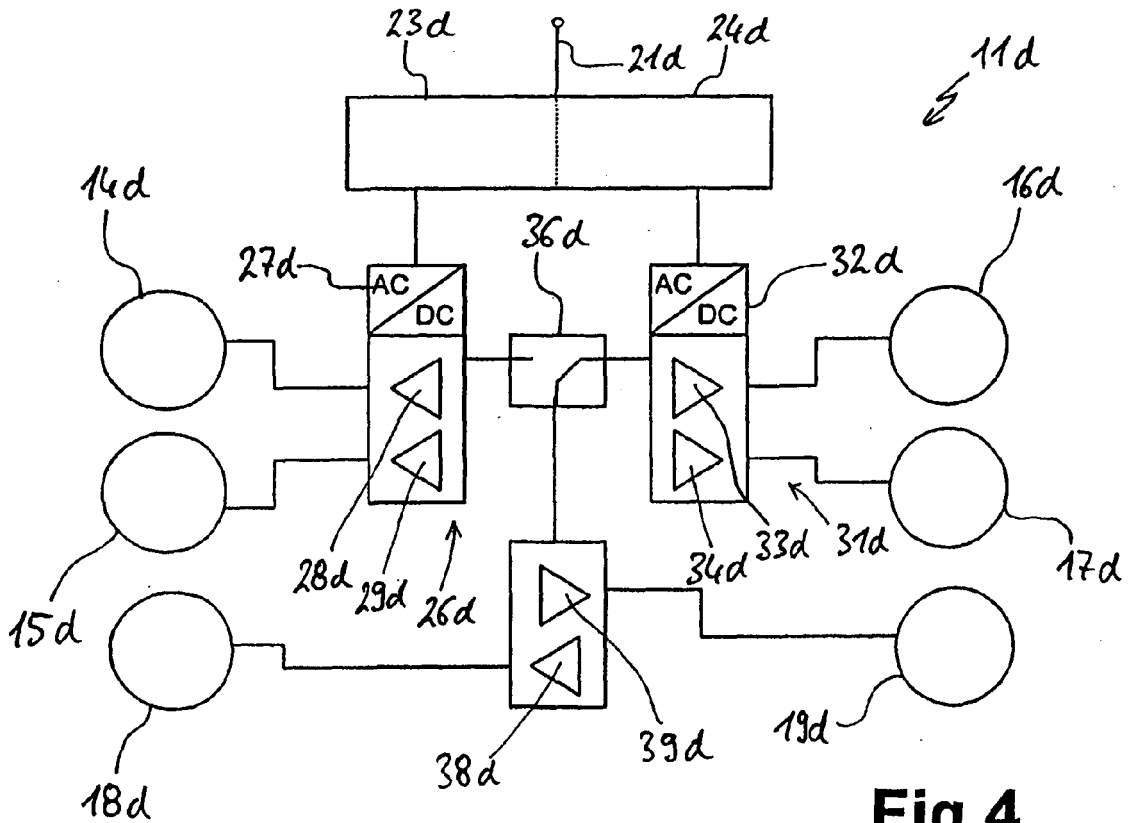


Fig.4

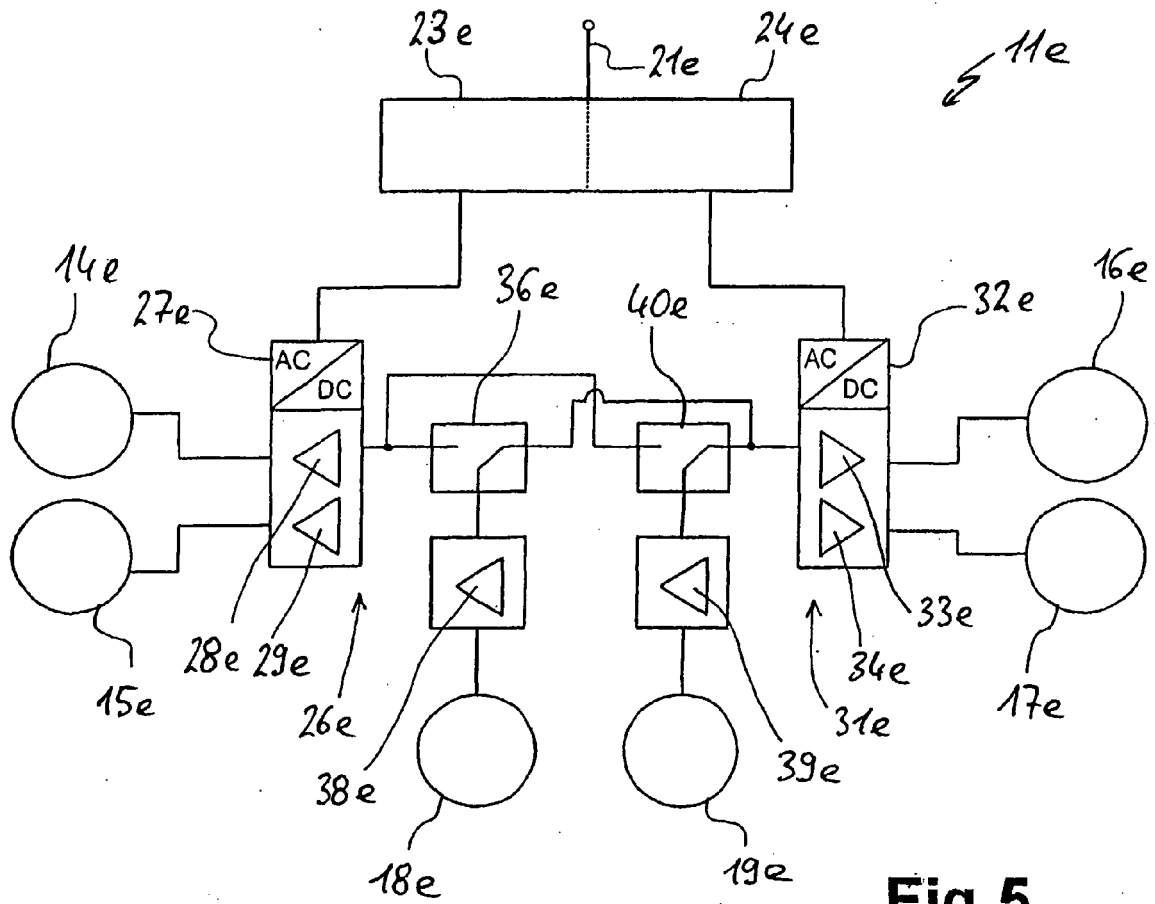


Fig.5

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 3712242 A1 [0006]
- EP 1194008 A2 [0007]
- WO 2004014106 A1 [0007] [0019]
- DE 102008015036 [0009]
- DE 102005045875 A1 [0014]