

(19)



(11)

EP 2 698 800 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

19.02.2014 Patentblatt 2014/08

(51) Int Cl.:

H01F 30/12 (2006.01)**H01F 27/28 (2006.01)**(21) Anmeldenummer: **12180740.8**(22) Anmeldetag: **16.08.2012**

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AL 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 RS SE SI SK SM TR

Benannte Erstreckungsstaaten:

BA ME(71) Anmelder: **AEG Power Solutions GmbH****59581 Warstein-Belecke (DE)**

(72) Erfinder:

- **Wallmeier, Peter, Dr.**
59556 Lippstadt (DE)

• **De Vidts, Gladwyn****59556 Lippstadt (DE)**• **Ferber, Christian****59519 Möhnesee (DE)**(74) Vertreter: **Graefe, Jörg et al****Fritz Patent- und Rechtsanwälte****Postfach 15 80****59705 Arnsberg (DE)**

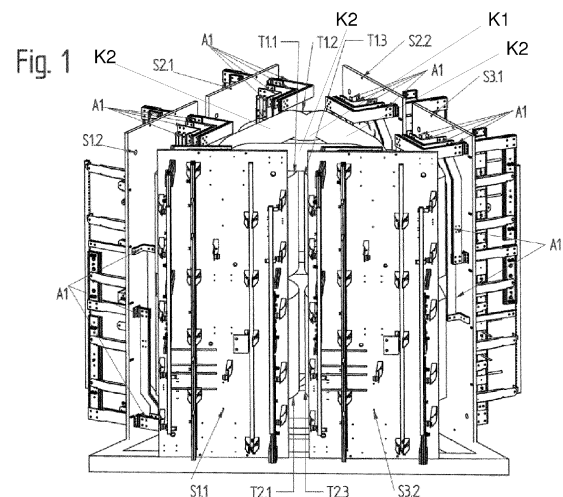
(54) **Stromversorgungsanordnung mit einem Transformator mit einem Transformatorkern mit im Polygon angeordneten Schenkeln**

(57) Die Erfindung betrifft eine Stromversorgungsanordnung mit einem ersten Transformator (T1),

- der einen Transformatorkern (K) aufweist,
- wobei der Transformatorkern (K) Schenkel (K1) und diese verbindende Joche (K2) hat,
- wobei die Schenkel (K1) und Joche (K2) in der geometrischen Form eines Zylinders angeordnet sind und der Zylinder ein erstes Polygon als Grundfläche und ein zweites Polygon als der Grundfläche gegenüberliegende Fläche hat,
- wobei die Joche (K2) entlang von Kanten des ersten Polygons sowie entlang von Kanten des zweiten Polygons angeordnet sind und die Schenkel (K1) entlang der Kanten einer Mantelfläche des Zylinders angeordnet sind,
- und mit auf den Schenkeln (K1) des Transformators (T1) angeordneten Primärwicklungen und Sekundärwicklungen (T1.1, T1.2, T1.3),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Sekundärwicklungen (T1.1, T1.2, T1.3) wenigstens drei Anschlüsse (A), darunter einen Neutraleiteranschluss und zwei Außenleiteranschlüsse haben, dass alle Außenleiteranschlüsse der Sekundärwicklungen mit je einem ersten elektrisch leitenden Träger (L) mechanisch und elektrisch verbunden sind, der ein äußeres Ende hat und dass die äußeren Enden der Träger (L) außerhalb des Zylinders liegen.

**EP 2 698 800 A1**

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Stromversorgungsanordnung mit einem ersten Transformator,

- der einen Transformatorkern aufweist,
- wobei der Transformatorkern Schenkel und diese verbindende Joche hat,
- wobei die Schenkel und Joche in der geometrischen Form eines Zylinders angeordnet sind und der Zylinder ein erstes Polygon als Grundfläche und ein zweites Polygon als Deckfläche hat,
- wobei die Joche entlang von Kanten des ersten Polygons sowie entlang von Kanten des zweiten Polygons angeordnet sind und die Schenkel entlang der Kanten einer Mantelfläche des Zylinders angeordnet sind,
- und mit auf den Schenkeln des Transformators angeordneten Primärwicklungen und Sekundärwicklungen.

[0002] Eine Stromversorgung mit einem derartigen Transformator ist zum Beispiel aus dem Dokument WO 00/25327 A1 bekannt. Das erste und das zweite Polygon sind gleichschenklige Dreiecke.

[0003] Es sei darauf hingewiesen, dass der Begriff Zylinder in dieser Anmeldung nicht auf einen geraden Kreiszylinder beschränkt ist, der häufig ausschließlich mit dem Begriff Zylinder assoziiert wird. Ein Zylinder ist nach der für diese Anmeldung geltenden allgemeinen Definition (siehe www.wikipedia.de) von zwei parallelen, ebenen Flächen (Grund- und Deckfläche) und einer Mantel- bzw. Zylinderfläche, die von parallelen Geraden gebildet wird, begrenzt. Das heißt, er entsteht durch Verschiebung einer ebenen Fläche oder Kurve entlang einer Geraden, die nicht in dieser Ebene liegt. Sind die Geraden senkrecht zu Grund- und Deckfläche, spricht man nach der für diese Anmeldung geltenden allgemeinen Definition von einem geraden Zylinder.

[0004] Der in dem genannten Dokument beschriebenen Transformator ist zur Übertragung von elektrischer Energie von einem primären Dreiphasenwechselstromsystem in ein sekundäres Dreiphasenwechselstromsystem oder umgekehrt geeignet und eingerichtet. Er hat eine kompakte Bauform, was insbesondere für Anwendungen von Vorteil ist, bei denen es auf einen geringen Platzbedarf ankommt.

[0005] Ferner sind aus verschiedenen veröffentlichten Patentanmeldungen der Anmelderin, der AEG Power Solutions B. V., Stromversorgungsanordnungen bekannt, die insbesondere für die Versorgung von Polysiliciumreaktoren geeignet und eingerichtet sind, die zur Dampfabscheidung (CVD) von Silicium aus Trichlorsilan an Siliciumstäben nach dem Siemensverfahren betrieben werden. Die dort beschriebenen Stromversorgungen stellen sekundärseitig, d.h. reaktorseitig zumindest zeitweilig hohe Ströme von 1000 bis 5000 A, insbesondere von 3000 A zur Verfügung, die durch Siliciumstäbe

fließen, um diese zu erwärmen.

[0006] Diese hohen Ströme machen elektrische Verbindungen zwischen dem Reaktor erforderlich, die Querschnitte von 500 mm² bis 3000 mm², insbesondere von 1500 mm² haben. Die elektrischen Verbindungen sind in der Regel aus Kupfer hergestellt, was gerade in Zeiten der Verteuerung und Verknappung von Kupfer ein Problem sein kann.

[0007] Bei den bisher bekannten Stromversorgungsanordnungen sind - soweit sie Stand der Technik sind - Leistungssteller in Schaltschränken angeordnet, die in einer oder zwei Reihen benachbart zu einem Transformator der Stromversorgungsanordnung aufgestellt sind. Die Anordnung kann zu langen Leitungswegen auf der Sekundärseite der Transformatoren führen.

[0008] Die Konstrukteure von Stromversorgungsanordnungen für die Herstellung von Polysilicium haben ein Interesse, Leitungen möglichst kurz auszuführen, um Material sparen zu können.

[0009] Es entstand daher schon in der Vergangenheit die Idee, die Stromversorgungsanordnungen unter einem Polysiliciumreaktor anzuordnen, um die Leitungswegen zu verkürzen. Durch diese Maßnahmen konnte der Platzbedarf der Stromversorgungsanordnung und der Materialbedarf für die Verbindungen zwischen Komponenten der Anordnung bzw. der Anordnung und dem Reaktor bereits reduziert werden. Eine weitere Optimierung ist dennoch sinnvoll. Ein Ansatz dafür ist die Verwendung einer vorstehend beschriebenen Stromversorgungsanordnung mit einem Transformator, der einen zylindrischen Transformatorkern hat.

[0010] Ausgehend von dem eingangs beschriebenen Stromversorgungsanordnung mit einem Transformator mit einem zylinderartigen Transformatorkern sah sich nun ein Fachmann für die Entwicklung und Konstruktion von Stromversorgungsanordnungen für Polysiliciumreaktoren vor die Aufgabe gestellt, eine eingangs beschriebenen Stromversorgungsanordnung so weiterzubilden, dass sie optimal für die Versorgung von Polysiliciumreaktoren verwendet werden kann.

[0011] Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst,

- dass die Sekundärwicklungen wenigstens drei Anschlüsse, darunter einen Neutraleiteranschluss und zwei Außenleiteranschlüsse haben,
- dass alle Außenleiteranschlüsse der Sekundärwicklungen mit je einem ersten elektrisch leitenden Träger mechanisch und elektrisch verbunden sind, der ein äußeres Ende hat und
- dass die äußeren Enden der ersten Träger außerhalb des Zylinders und damit außerhalb des ersten Transformators liegen.

[0012] Vorzugsweise liegen auch die Anschlüsse der Sekundärwicklungen außerhalb des Zylinders.

[0013] Der bekannte Vorteil der kompakten, platzsparenden Ausführung des Transformators wird durch die

Erfindung mit einer optimierten Anpassung der äußeren Gestaltung der Stromversorgungsanordnung an die äußere Gestaltung eines Polysiliciumreaktors kombiniert. Zusätzlich kann Material gespart werden und zwar dadurch, dass die sekundäre Beschaltung des Transformators unmittelbar an der Außenseite des Transformators angeordnet werden kann. Die Wege zwischen den Anschlüssen der Sekundärwicklungen können dadurch verkürzt werden. Sind die Lasten, zum Beispiel ein Polysiliciumreaktor, über der Stromversorgungsanordnung angeordnet, können auch die Wege zwischen der sekundären Beschaltung des Transformators und den Lasten gegenüber dem derzeitigen Stand der Technik verkürzt werden. Die ersten Träger sind aus dem Transformator seitlich herausgeführt. Damit sind die Anschlüsse der Sekundärwicklungen von außen gut zugänglich.

[0014] Die ersten Träger sind vorzugsweise an den Stellen aus dem Transformator herausgeführt, an denen die Sekundärwicklungen, mit deren Anschlüssen die Träger verbunden sind, den vom Transformator kern beschriebenen Zylinder überragen. Anders als bei bekannten Dreiecks-Transformatoren sind die Anschlüsse aller Sekundärwicklungen nicht auf einer einzigen Seite des Transformators herausgeführt. Vielmehr finden sich die ersten Träger auf allen Seiten des Transformators.

[0015] Für erfindungsgemäße Stromversorgungsanordnungen für Dreiphasenwechselstromsysteme hat es sich herausgestellt, dass Zylinder mit gleichschenkligen Dreiecken als Grund- bzw. Deckflächen besonders geeignet sind, um Lage der Schenkel und Joche des Transformator kerns sowie der Wicklungen vorzugeben. Derartige Transformatoren werden in dieser Anmeldung auch als Dreieckstransformatoren bezeichnet.

[0016] Die ersten Träger können einen Querschnitt von 500 mm² bis 3000 mm², insbesondere von 1500 mm² haben.

[0017] An den ersten Trägern, insbesondere an den äußeren Enden der ersten Träger, können gemäß der Erfindung Schaltungsträger befestigt sein. Die ersten Träger können die Schaltungsträger ganz oder zum Teil tragen. Es ist aber auch möglich, dass das die ersten Träger keine mechanische Belastung durch die Schaltungsträger erfahren. Der Transformator kann ein oder mehrere Haltemittel aufweisen, auf dem bzw. denen der Transformator kern angeordnet ist, und das bzw. die außerdem die Schaltungsträger ganz oder teilweise mittelbar oder unmittelbar trägt bzw. tragen. Das oder die Haltemittel können einen Rahmen umfassen, auf dem der Transformator ruht und der vorteilhaft auch die Schaltungsträger hält und/oder stützt.

[0018] Die Stromversorgungsanordnung kann Leistungssteller aufweisen. Ein Eingang jedes Leistungsstellers kann unter Zwischenschaltung eines der ersten Träger elektrisch mit einem Außenleiteranschluss einer der Sekundärwicklungen verbunden sein. Ferner kann einer der Leistungssteller, können mehrere der Leistungssteller oder alle Leistungssteller auf den Schaltungsträgern angeordnet sein.

[0019] Die Ausgänge der Leistungssteller, deren Eingänge mit den Außenleiteranschlüssen einer der Sekundärwicklung verbunden sind, können in einem Punkt elektrisch miteinander verbunden sind. Diese Leistungssteller sind vorzugsweise auf einem Schaltungsträger oder auf zwei benachbarten Schaltungsträgern angeordnet.

[0020] Die Stromversorgungsanordnung kann ein Steuerungsmittel aufweisen. Dieses kann zum Betreiben der Leistungssteller in Spannungsfolgesteuerung geeignet und eingerichtet sein.

[0021] Die Schaltungsträger weisen wenigstens eine im wesentlichen ebene Fläche auf. Vorzugsweise handelt es sich bei dem Schaltungsträger um eine Platte. Die Schaltungsträger bestehen vorzugsweise ganz oder teilweise aus einem elektrischen Isolator.

[0022] Gemäß der Erfindung kann jeder Schaltungsträger mit der wenigstens einen ebenen Fläche parallel zu zwei Schenkeln und parallel zu zwei Jochen des Transformator kerns angeordnet sein.

[0023] Es ist möglich, dass zwischen der ebenen Fläche eines der Schaltungsträger und den dazu parallelen Schenkel und Jochen wenigstens ein weiterer Schenkel angeordnet ist.

[0024] Ebenso ist es möglich, dass zwischen der ebenen Fläche eines der Schaltungsträger und den dazu parallelen Schenkel und Jochen kein weiterer Schenkel angeordnet ist.

[0025] Die Eingänge aller auf einem der Schaltungsträger angeordneten Leistungssteller können mit den Außenleiteranschlüssen einer der Sekundärwicklungen verbunden sein. Jeder Sekundärwicklung kann dann ein Schaltungsträger zugeordnet sein, auf dem die Leistungssteller angeordnet sind, die mit den Außenleiteranschlüssen der Sekundärwicklung verbunden sind.

[0026] Ebenso ist es möglich, dass jeder Sekundärwicklung zwei Schaltungsträger zugeordnet sind und dass die mit den Außenleiteranschlüssen der Sekundärwicklung verbundenen Leistungssteller auf einem der beiden Schaltungsträger angeordnet sind. Diese Schaltungsträger können ausschließlich die mit den Anschlüssen einer Sekundärwicklung verbundenen Leistungssteller tragen.

[0027] Die Eingänge eines ersten Teils der auf einem der Schaltungsträger angeordneten Leistungssteller können mit Außenleiteranschlüssen einer ersten der Sekundärwicklungen verbunden sein und die Eingänge eines zweiten Teils der auf einem der Schaltungsträger angeordneten Leistungssteller können mit Außenleiteranschlüssen einer zweiten der Sekundärwicklungen verbunden sein.

[0028] Anschlüsse der Primärwicklungen des ersten Transformators sind vorteilhaft in einen Innenraum des ersten Transformators geführt sein, der nicht durch den Transformator kern und Wicklungen des ersten Transformators ausgefüllt ist angeordnet. Damit ist eine einfache Trennung der sekundärseitigen Anschlüsse und der primärseitigen Anschlüsse möglich.

[0029] Es ist möglich, dass Wicklungen eines weiteren Transformators auf dem Transformator Kern des ersten Transformators angeordnet sind. Die Wicklungen des ersten Transformators und des weiteren Transformators können dann in über- oder nebeneinander liegenden Bereichen auf den Schenkeln des Transformator Kerns angeordnet sein. An Außenleiteranschlüssen von Sekundärwicklungen des weiteren Transformators können weitere elektrisch leitende Träger angeschlossen sein, die die ersten und/oder weitere Schaltungsträger ganz oder teilweise halten und/oder tragen, auf denen Leistungssteller angeordnet sind.

[0030] Die Stromversorgungsanordnung kann wenigstens einen weiteren Transformator aufweisen, der ebenso ausgebildet ist wie der erste Transformator, und dass an Außenleiteranschlüssen von Sekundärwicklungen des weiteren Transformators weitere elektrisch leitende Träger angeschlossen sind, die die ersten und/oder weitere Schaltungsträger ganz oder teilweise halten und/oder tragen, auf denen Leistungssteller angeordnet sind.

[0031] Weist eine Stromversorgungsanordnung mehrere Transformatoren auf, können diese übereinander angeordnet sein. Die Schenkel der Transformatoren können in einer Flucht angeordnet sein.

[0032] Zwischen den Wicklungen des ersten Transformators bzw. des oder der weiteren Transformatoren kann ein Freiraum vorhanden sein, der zur Durchführung von elektrischen Leitungen durch den Transformator oder die Transformatoren geeignet und eingerichtet ist. Es können zum Beispiel Leitungen einer zweiten Stromversorgungsanordnung durch diesen Freiraum geführt werden, die zur Versorgung eines Siliciumreaktors mit Mittelspannung geeignet und eingerichtet ist.

[0033] In diesen Freiraum können auch die Anschlüsse der Primärwicklungen hineinragen, zu denen Anschlussleitungen durch den Freiraum geführt sein können.

[0034] Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt in schematischer Darstellung

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Stromversorgungsanordnung in der Vogelperspektive,

Fig. 2 die Stromversorgungsanordnung in der Draufsicht,

Fig. 2a ein Detail aus Fig. 2 in vergrößerter Darstellung und

Fig. 3 die Stromversorgungsanordnung in der Vorderansicht.

[0035] Die erfindungsgemäße Stromversorgungsanordnung weist zwei Transformatoren T1, T2 auf. Die Transformatoren T1, T2 weisen Primärwicklungen und Sekundärwicklungen T1.1 bis T2.3 auf, die auf einem

gemeinsamen Transformator Kern K angeordnet sind. Der Transformator Kern K hat Schenkel K1 und Joche K2, die in der geometrischen Form eines geraden Zylinders mit einem Dreieck als Grundfläche und als Deckfläche angeordnet sind. Die Joche K2 sind entlang der Kanten der Grundfläche und der Deckfläche angeordnet. Die Schenkel K1 sind entlang der Kanten einer Mantelfläche des Zylinders angeordnet.

[0036] Bei den Transformatoren T1, T2 handelt es sich um Dreiphasenwechselstromtransformatoren, die jeweils drei Primärwicklungen und drei Sekundärwicklungen aufweisen.

[0037] Auf einem Schenkel K1 sind insgesamt vier Wicklungen angeordnet, nämlich eine Primärwicklung des ersten Transformators T1, eine Sekundärwicklung des ersten Transformators T1, eine Primärwicklung des zweiten Transformators T2 und eine Sekundärwicklung des zweiten Transformators T2.

[0038] Die Primär- und Sekundärwicklungen des ersten Transformators T1 sind in einem ersten Bereich und die Primär- und Sekundärwicklungen des zweiten Transformators sind in einem zweiten Bereich angeordnet.

[0039] Der erste Bereich und der zweite Bereich sind übereinander liegend angeordnet.

[0040] Die Sekundärwicklungen T1.1 bis T2.3 der Transformatoren T1, T2 sind aus Kupferfolien gewickelt, so dass die Sekundärwicklungen geringer Stärke und großer Breite der Folien einen Querschnitt von 1500 mm² aufweisen können.

[0041] Die Sekundärwicklungen T1.1 bis T2.3 der Transformatoren T1, T2 weisen mehrere Anschlüsse A auf, einen Nullleiteranschluss und mehrere Außenleiteranschlüsse. Einer der Außenleiteranschlüsse und der Nullleiteranschluss sind vorzugsweise an einem Ende jeder Sekundärwicklung T1.1 bis T2.3 vorgesehen. Bei den übrigen Außenleiteranschlüssen handelt es sich jeweils um Mittelanzapfungen der Sekundärwicklungen.

[0042] Die Anschlüsse A, also die Außenleiteranschlüsse und der Nullleiteranschluss der Sekundärwicklungen T1.1 bis T2.3 sind mit elektrischen Leitern Laus biegesteifem Metall, vorzugsweise Kupfer, verbunden. Diese biegesteifen Leiter L haben einen Querschnitt von ebenfalls 1500 mm². Die biegesteifen Leiter L überragen die Transformatoren seitlich und dienen als Träger, welche plattenförmige Schaltungsträger S1.1 bis S3.1, die entlang der Schenkel des Transformator Kerns angeordnet sind, teilweise halten. Die Leiter L, im folgenden auch als Träger L bezeichnet, und die Anschlüsse A sind in den Figuren mit A1 bezeichnet. In den Figuren sind einige Anschlüsse A dargestellt, die nicht mit einem Leiter L verbunden sind, aber mit weiteren Leitern L verbunden werden könnten.

[0043] Auf den Schaltungsträgern S1.1 bis S3.1 sind Leistungssteller angebracht, die mit einem ersten Anschluss der Leistungssteller über je einen der Träger L mit einem Außenleiteranschluss einer Sekundärwicklung verbunden sind. Zweite Anschlüsse, nämlich ausgangsseitige Anschlüsse der Leistungssteller sind über Leiter

in einem Punkt miteinander verbunden, der mit einem Ausgangsanschluss der erfindungsgemäßen Stromversorgungsanordnung verbunden ist.

[0044] Neben den Leistungsstellern sind weitere Bauelemente und Komponenten auf den Schaltungsträgern S1.1 bis S3.1 angeordnet. Diese können der Steuerung der Leistungssteller, der Erzeugung von Zündimpulsen von Stromrichterventilen der Leistungssteller, zum Beispiel von Thyristoren, IGBT oder andere steuerbaren Schalter, oder anderem dienen. Die auf den Schaltungsträgern angeordneten Bauelemente und Komponenten sind in den Figuren nicht oder nur zum Teil dargestellt.

[0045] Die einer Sekundärwicklung T1.1 bis T2.3 nachgeschalteten Leistungssteller sind auf zwei dieser Sekundärwicklung benachbarten Schaltungsträger angeordnet, so dass alle Außenleiteranschlüsse der Sekundärwicklungen mit kurzen Trägern mit dem nachgeschalteten Leistungssteller verbunden sind.

[0046] Die Schaltungsträger S1.1 bis S3.1, die Leistungssteller tragen, die mit den Außenleiteranschlüssen einer Sekundärwicklung T1.1 bis T2.3 verbunden sind, wie zum Beispiel die Schaltungsträger S2.1 und S2.2 bezüglich der Sekundärwicklung T1.2, sind in Ebenen angeordnet, die sich im Winkel von 50 bis 70°, vorzugsweise von 60° schneiden. Jeweils zwei Schaltungsträger S1.1 bis S3.1 sind in einer Ebene angeordnet, zum Beispiel S1.2 und S2.1, wobei die auf den in einer Ebene angeordneten Schaltungsträger S1.1 bis S3.1 Leistungssteller angeordnet sind, die mit verschiedenen Sekundärwicklungen T1.1 bis T2.3 des ersten Bereichs bzw. des zweiten Bereichs verbunden sind.

[0047] Leistungssteller die mit Sekundärwicklungen T1.1 bis T2.3 übereinanderliegender Bereiche verbunden sind, können gemeinsam auf einem Schaltungsträger S1.1 bis S3.1 angeordnet sein. So trägt zum Beispiel der Schaltungsträger S2.1 Leistungssteller, die mit Anschlüssen der Sekundärwicklung T1.2 verbunden sind, und Leistungssteller, die mit Anschlüssen der Sekundärwicklung T2.2 verbunden sind.

[0048] Je zwei Schaltungsträger S1.1 bis S3.1 liegen auf jeder Seite des vom Transformatorkern K aufgespannten Zylinders parallel zu zwei Schenkeln K1 und zwei diese Schenkel K1 verbindenden Joche K2 und sind zu diesen Schenkeln K1 und Jochen K2 derart benachbart, dass kein anderer Schenkel K1 und kein anderes Joch K2 dazwischen angeordnet sind.

Patentansprüche

1. Stromversorgungsanordnung mit einem ersten Transformator (T1),

- der einen Transformatorkern (K) aufweist,
- wobei der Transformatorkern (K) Schenkel (K1) und diese verbindende Joche (K2) hat,
- wobei die Schenkel (K1) und Joche (K2) in der geometrischen Form eines Zylinders angeord-

net sind und der Zylinder ein erstes Polygon als Grundfläche und ein zweites Polygon als der Grundfläche gegenüberliegende Fläche hat,

- wobei die Joche (K2) entlang von Kanten des ersten Polygons sowie entlang von Kanten des zweiten Polygons angeordnet sind und die Schenkel (K1) entlang der Kanten einer Mantelfläche des Zylinders angeordnet sind,

- und mit auf den Schenkeln (K1) des Transformatorkerns angeordneten Primärwicklungen und Sekundärwicklungen (T1.1, T1.2, T1.3),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Sekundärwicklungen (T1.1, T1.2, T1.3) wenigstens drei Anschlüsse (A), darunter einen Neutraleiteranschluss und zwei Außenleiteranschlüsse haben,

dass alle Außenleiteranschlüsse der Sekundärwicklungen (T1.1, T1.2, T1.3) mit je einem ersten elektrisch leitenden Träger (L) mechanisch und elektrisch verbunden sind, der ein äußeres Ende hat

und **dass** die äußeren Enden der ersten Träger (L) außerhalb des Zylinders liegen.

2. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** an den ersten Trägern (L), insbesondere an den äußeren Enden der ersten Träger (L), Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) befestigt sind.

3. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die ersten Träger (L) die Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) tragen.

4. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromversorgungsanordnung Leistungssteller aufweist, wobei ein Eingang jedes Leistungsstellers unter Zwischenschaltung eines der ersten Träger (L) elektrisch mit einem Außenleiteranschluss einer der Sekundärwicklungen verbunden ist und auf einem der Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) angeordnet ist.

5. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Ausgänge der Leistungssteller, deren Eingänge mit den Außenleiteranschlüssen einer der Sekundärwicklung (T1.1, T1.2, T1.3) verbunden sind, in einem Punkt elektrisch miteinander verbunden sind.

6. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromversorgungsanordnung ein Steuerungsmittel aufweist, welches zum Betreiben der Leistungssteller in Spannungsfolgesteuerung geeignet und eingerichtet ist.

7. Stromversorgungsanordnung nach einem der An-

sprüche 3 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) wenigstens eine im wesentlichen ebene Fläche aufweisen.

8. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** jeder Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) mit der ebenen Fläche parallel zu wenigstens zwei Schenkeln (K1) und parallel zu zwei Jochen (K2) des Transformatorkerns (K) an den ersten Trägern (L) befestigt ist. 5
10
9. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ebenen Fläche eines der Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) und den dazu parallelen Jochen (K2) wenigstens ein weiterer Schenkel (K1) angeordnet ist. 15
10. Stromversorgungsanordnung nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der ebenen Fläche eines der Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) und den dazu parallelen Jochen (K2) kein weiterer Schenkel (K1) angeordnet ist. 20
11. Stromversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingänge aller auf einem der Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) angeordneten Leistungssteller mit den Außenleiteranschlüssen einer der Sekundärwicklungen verbunden sind. 25
30
12. Stromversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Eingänge eines ersten Teils der auf einem der Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) angeordneten Leistungssteller mit den Außenleiteranschlüssen einer ersten der Sekundärwicklungen (T1.1, T1.2, T1.3) verbunden sind und die Eingänge eines zweiten Teils der auf einem der Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) angeordneten Leistungssteller mit den Außenleiteranschlüssen einer zweiten der Sekundärwicklungen (T1.1, T1.2, T1.3) verbunden sind. 35
40
13. Stromversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Stromversorgungsanordnung wenigstens einen weiteren Transformator (T2) aufweist, der ebenso ausgebildet ist wie der erste Transformator (T1), und dass an Außenleiteranschlüssen von Sekundärwicklungen des weiteren Transformators weitere elektrisch leitende Träger (L) angeschlossen sind, die die Schaltungsträger (S1.1 bis S3.2) und/oder weitere Schaltungsträger halten, auf denen Leistungssteller angeordnet sind. 45
50
14. Stromversorgungsanordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen den Wicklungen des ersten Transformators (T1) bzw. des oder der weiteren Transformatoren 55

ren ein Freiraum vorhanden ist, der zur Durchführung von elektrischen Leitungen durch den Transformator oder die Transformatoren geeignet und eingerichtet ist.

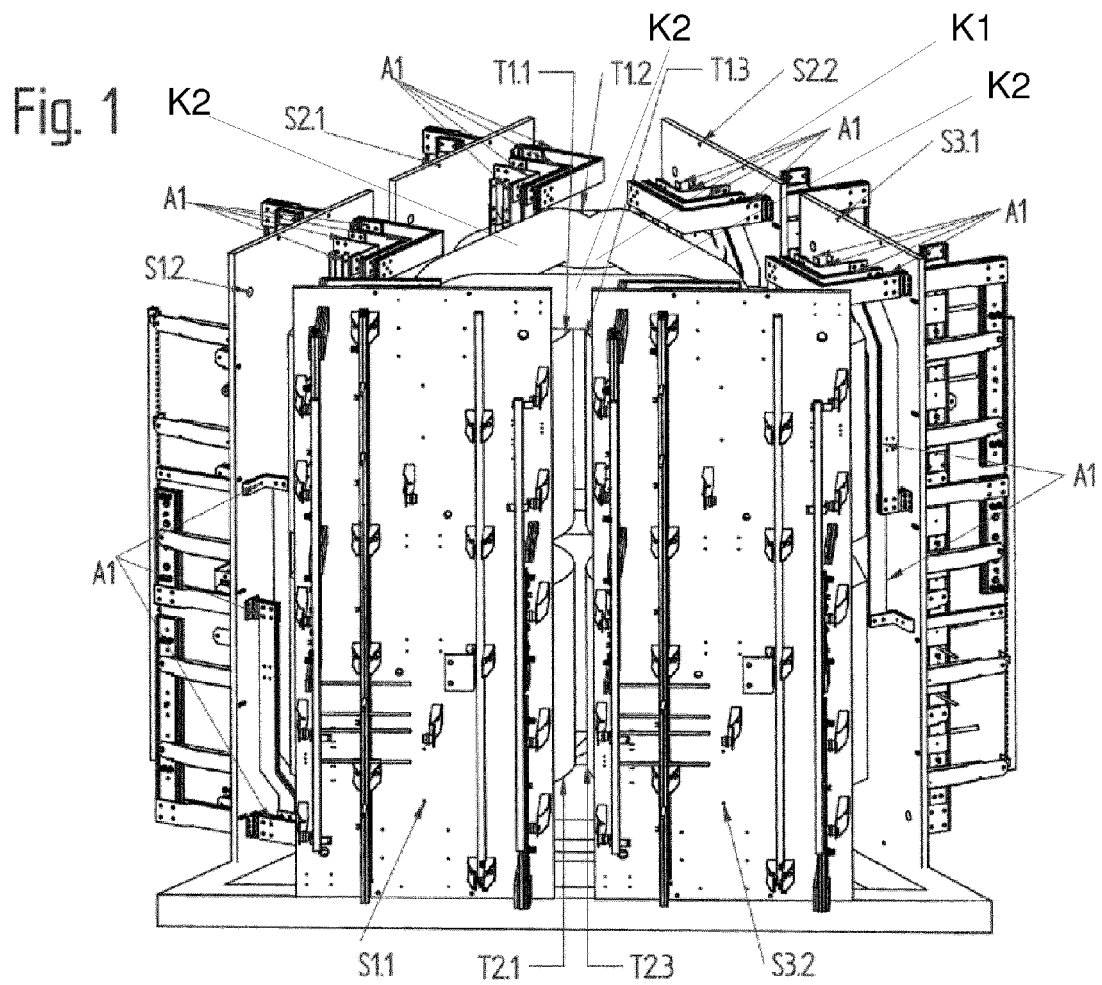


Fig. 2

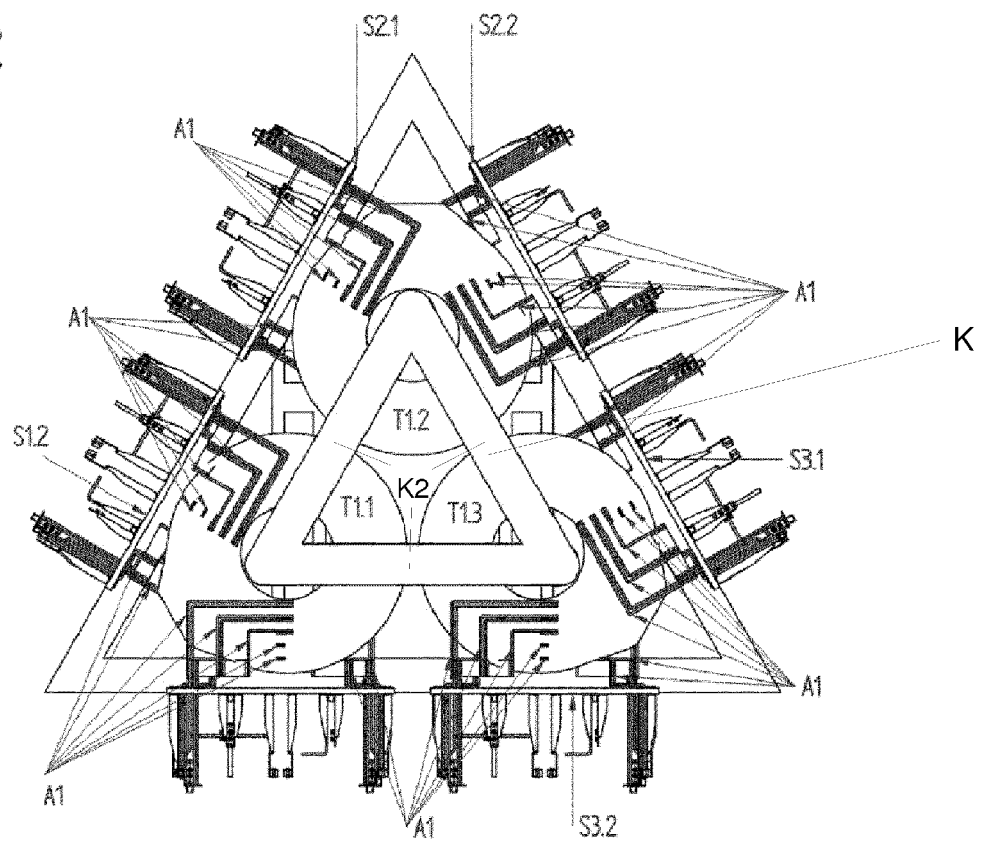


Fig. 2a

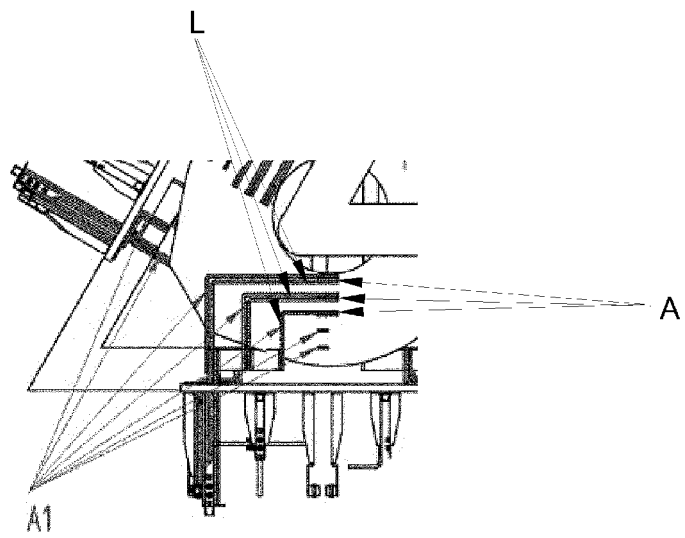
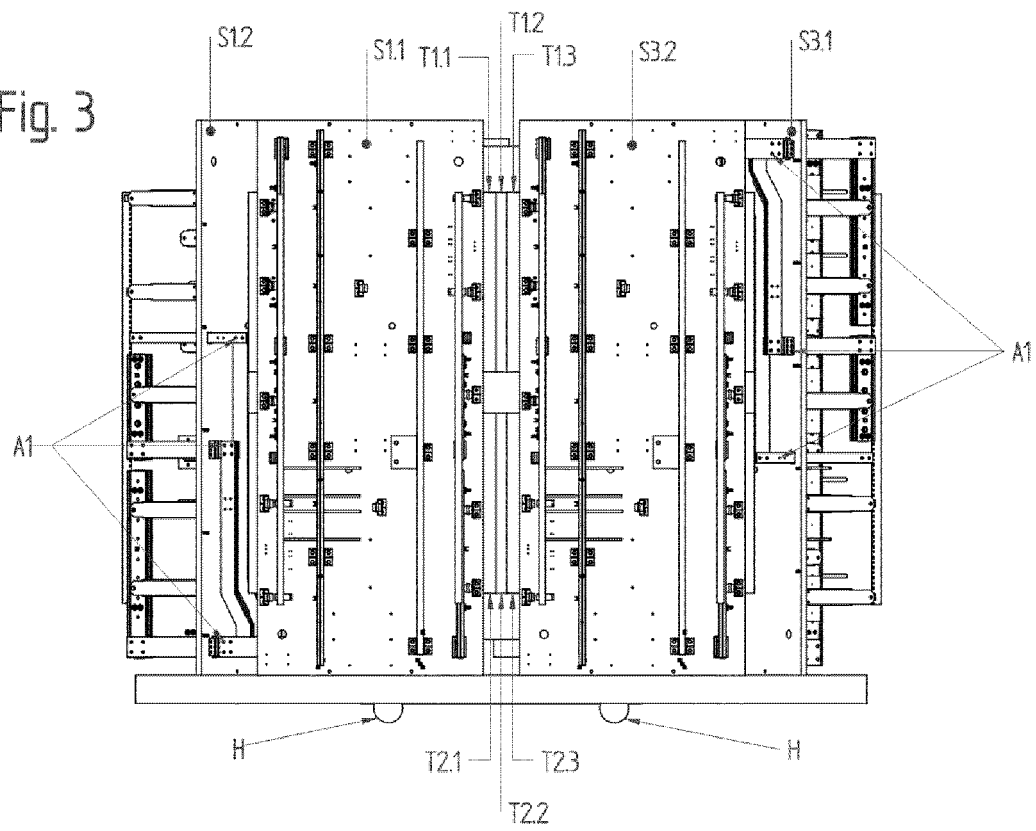


Fig. 3





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 12 18 0740

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	CN 102 290 211 A (GUANGDONG HAIHONG TRANSFORMER CO LTD) 21. Dezember 2011 (2011-12-21)	1,13,14	INV. H01F30/12 H01F27/28
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 * * das ganze Dokument *	1,13,14	
X	CN 202 159 558 U (GUANGDONG HAIHONG TRANSFORMER CO LTD) 7. März 2012 (2012-03-07)	1,13,14	
Y	* Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 * * das ganze Dokument *	1,13,14	
Y	EP 2 388 236 A1 (AEG POWER SOLUTIONS BV [NL]) 23. November 2011 (2011-11-23) * Absätze [0002], [0013], [0019], [0020], [0025]; Abbildung 1 *	1,13,14	
A	EP 2 479 880 A1 (AEG POWER SOLUTIONS BV [NL]) 25. Juli 2012 (2012-07-25) * das ganze Dokument *	1-14	
A	US 6 792 666 B1 (BOLOTINSKY YURI [IL] ET AL) 21. September 2004 (2004-09-21) * das ganze Dokument *	1-14	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) H01F H02M
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. Januar 2013	Prüfer Weisser, Wolfgang
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 18 0740

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-01-2013

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
CN 102290211 A	21-12-2011	KEINE	
CN 202159558 U	07-03-2012	KEINE	
EP 2388236 A1	23-11-2011	CA 2740319 A1	21-11-2011
		CN 102255514 A	23-11-2011
		EP 2388236 A1	23-11-2011
		JP 2011250680 A	08-12-2011
		KR 20110128236 A	29-11-2011
		TW 201212466 A	16-03-2012
		US 2011273013 A1	10-11-2011
EP 2479880 A1	25-07-2012	CA 2763267 A1	24-07-2012
		CN 102611332 A	25-07-2012
		EP 2479880 A1	25-07-2012
		JP 2012157238 A	16-08-2012
		KR 20120085682 A	01-08-2012
		US 2012188804 A1	26-07-2012
US 6792666 B1	21-09-2004	AU 6365199 A	15-05-2000
		CN 1328690 A	26-12-2001
		EP 1125308 A1	22-08-2001
		PL 348031 A1	06-05-2002
		RU 2237306 C2	27-09-2004
		US 6792666 B1	21-09-2004
		US 2003112111 A1	19-06-2003
		WO 0025327 A1	04-05-2000

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- WO 0025327 A1 [0002]