

**(10) Internationale Veröffentlichungsnummer**  
**WO 2011/116970 A2**

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

---

Eine Anordnung (1) elektrischer Leiter (2, 2',...) zur Induktion eines durch diese Leiteranordnung (1) fließenden Wechselstroms (3) durch ein auf diese Leiteran-Ordnung einwirkendes magnetisches Wechselfeld (4) wird zum Laden einer Batterie (5) eines Fahrzeugs (6) mit Hilfe des durch die Leiteranordnung (1) fließenden Wechselstroms (3) verwendet. Diese Leiteranordnung (1) ist nicht über eine niederohmige Verbindung (7) mit elektrischen Leitern (8, 8',...) außerhalb dieser Leiteranordnung (1) verbunden.

106830P467PC

---

5      **Verfahren und Anordnung elektrischer Leiter zum Laden einer Fahrzeug-  
batterie**

---

- 10      Zum Laden von Akkumulatoren, insbesondere der Batterien von Elektrofahrzeu-  
gen, stehen neben konduktiven Verfahren, bei denen die Energieübertragung  
über Kabel und Steckverbindungen stattfindet, auch induktive Verfahren zur Ver-  
fügung. Die vorliegende Erfindung stellt sich die Aufgabe, zur Weiterentwicklung  
15      der Batterien von Fahrzeugen beizutragen. Diese Aufgabe wird durch ein Er-  
zeugnis oder ein Verfahren nach einem der unabhängigen Patentansprüche  
gelöst.

- Erfindungsgemäß ist eine Anordnung elektrischer Leiter vorgesehen, die zur  
20      Induktion eines durch diese Leiteranordnung fließenden Wechselstroms durch  
ein auf diese Leiteranordnung einwirkendes magnetisches Wechselfeld einge-  
richtet und zum Laden einer Batterie eines Fahrzeugs mit Hilfe des durch die  
Leiteranordnung fließenden Wechselstroms vorgesehen ist. Diese Leiteranord-  
nung ist nicht über eine niederohmige Verbindung mit elektrischen Leitern au-  
25      ßerhalb dieser Leiteranordnung verbunden.

- Erfindungsgemäß ist ferner ein Fahrzeug mit einer derartigen Leiteranordnung  
und mit elektrisch leitfähigen Teilen außerhalb dieser Leiteranordnung vorgese-  
hen, bei dem diese elektrisch leitfähigen Teile untereinander niederohmig mit  
30      einem Schutzleiter verbunden sind, der derart eingerichtet ist, dass er geerdet  
werden kann.

Erfindungsgemäß ist außerdem ein Verfahren zum Laden einer Batterie eines Fahrzeugs vorgesehen, bei dem in einem ersten Schritt durch ein magnetisches Wechselfeld, das auf eine zum Laden der Batterie des Fahrzeugs vorgesehene Leiteranordnung des Fahrzeugs einwirkt, die nicht über eine niederohmige Verbindung mit elektrischen Leitern außerhalb dieser Leiteranordnung verbunden ist, ein Wechselstrom in diese Leiteranordnung induziert wird. Dabei wird das Fehlen der niederohmigen Verbindung der Leiteranordnung mit elektrischen Leitern außerhalb dieser Leiteranordnung während des Ladevorgangs mit Hilfe einer Detektionseinrichtung laufend überwacht.

10

Im Zusammenhang mit der Beschreibung der vorliegenden Erfindung soll unter einer Anordnung elektrischer Leiter zum Laden einer Batterie eines Fahrzeugs jede Anordnung eines oder mehrerer elektrischer Leiter verstanden werden, die so beschaffen ist, dass ein auf diese Leiteranordnung einwirkendes magnetisches Wechselfeld einen Wechselstrom in dieser Leiteranordnung induzieren kann, so dass der in dieser Leiteranordnung induzierte Wechselstrom zum Laden der Batterie eines Fahrzeugs verwendet werden kann.

15

Unter einem durch eine solche Leiteranordnung fließenden Wechselstrom soll in diesem Zusammenhang ein Strom verstanden werden, der wenigstens in Teilen dieser Leiteranordnung zeitlich veränderlich, insbesondere aber nicht notwendigerweise periodisch in der Zeit ist. Dabei kann dieser Strom im Verlaufe der Zeit seine Richtung ändern; dies muss jedoch nicht unbedingt der Fall sein. Der hier verwendete Begriff des Wechselstroms soll auch in einer Richtung fließende, mit der Zeit lediglich in der Stromstärke veränderliche Ströme umfassen.

20

25

Unter einem magnetischen Wechselfeld soll in diesem Zusammenhang ein zeitlich veränderliches magnetisches Feld verstanden werden, das geeignet ist, in einer derartigen Leiteranordnung einen Wechselstrom im Sinne der vorliegenden Beschreibung zu induzieren. Derartige zeitlich veränderliche Magnetfelder können durch zeitlich veränderliche Ströme in einer externen Leiteranordnung, wie beispielsweise in einem Transformator oder in einem Elektromagneten her-

30

vorgerufen werden. Magnetische Wechselfelder können aber auch durch bewegte Permanentmagnete oder durch bewegte elektrische äußere Leiteranordnungen hervorgerufen werden, durch welche zeitlich konstante oder zeitlich veränderliche Ströme fließen. Der Begriff des magnetischen Wechselfeldes schließt  
5 im hier vorliegenden Zusammenhang insbesondere auch elektromagnetische Wechselfelder ein.

Unter einer Batterie soll in diesem Zusammenhang jede zur Speicherung von Energie geeignete Einrichtung verstanden werden, welcher Energie in elektrischer Form zugeführt und auch entnommen werden kann. Dabei kann es sich  
10 insbesondere um galvanische Zellen oder Anordnungen von galvanischen Zellen handeln.

Unter einer niederohmigen Verbindung von elektrischen Leitern soll in diesem Zusammenhang eine elektrisch leitende Verbindung verstanden werden, deren ohmscher Widerstand so gering ist, dass ein Stromfluss über diese Verbindung bei den im vorliegenden Anwendungszusammenhang zu erwartenden Strömen keinen Spannungsabfall erzeugt, der auf den bestimmungsgemäßen Betrieb oder die Sicherheit der Anordnung oder einer Anlage, in der diese Anordnung  
20 verwendet wird, einen Einfluss haben könnte.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung weist die Leiteranordnung einen Sternpunkt auf, der über eine hochohmige Verbindung mit elektrischen Leitern außerhalb dieser Leiteranordnung verbunden, insbesondere ge-  
25 erdet werden kann. Bei dieser Ausführungsform liegen der Sternpunkt und die mit ihm über die hochohmige Verbindung verbundenen elektrischen Leitern außerhalb der Leiteranordnung solange auf dem gleichen elektrischen Potential, wie durch die hochohmige Verbindung kein merklicher elektrischer Strom fließt.. Hierdurch kann sichergestellt werden, dass zwischen dem Sternpunkt und den  
30 mit ihm hochohmig verbundenen elektrischen Leitern außerhalb der Leiteranordnung keine gefährlichen Berührungsspannungen auftreten können, solange

über die hochohmige Verbindung kein eine solche gefährliche Berührungsspannung hervorrunder elektrischer Strom fließt.

Nach einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, dass  
5 auch mit dem vorhergehenden Ausführungsbeispiel kombiniert werden kann, ist eine Einrichtung zur Detektion einer niederohmigen Verbindung der Leiteranordnung mit einem elektrischen Leiter außerhalb dieser Leiteranordnung vorgesehen. Eine derartige Detektions-einrichtung ermöglicht die rasche Erkennung des Auftretens oder des Vorliegens einer niederohmigen Verbindung der Lei-  
10 teranordnung mit einem elektrischen Leiter oder mehreren elektrischen Leitern außerhalb der Leiteranordnung. Derartige Detektionseinrichtungen sind grundsätzlich in verschiedenen Formen bekannt.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung, die auch  
15 mit vorstehend genannten bevorzugten Ausführungsformen kombiniert werden kann, ist eine Einrichtung zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes vorgesehen. Vorzugsweise wird diese Abschaltungseinrichtung durch ein Signal angesteuert, welches von der Detektionseinrichtung ausgegeben wird, falls oder sobald diese Detektionseinrichtung das Auftreten oder Vorliegen einer nieder-  
20 ohmigen Verbindung der Leiteranordnung mit einem elektrischen Leiter oder mehreren elektrischen Leitern außerhalb dieser Leiteranordnung erkennt. Auf diese Weise ist es möglich, beim Auftreten oder Erkennen einer niederohmigen Verbindung der Leiteranordnung mit einem elektrischen Leiter außerhalb dieser Leiteranordnung das magnetische Wechselfeld abzuschalten, welches durch  
25 Induktion einen Wechselstrom in dieser Leiteranordnung hervorruft. Nach dem Anschalten des magnetischen Wechselfeldes kann so der induzierte Wechselstrom abklingen, so dass das Fortbestehen unerwünschter Fehlerströme zwischen der erfindungsgemäßen Anordnung elektrischer Leiter und elektrischen Leitern außerhalb dieser Leiteranordnung unterbleibt.

30

Bevorzugt ist ein erfindungsgemäßes Fahrzeug, bei dem Schutzleiter zu einer niederohmigen Verbindung mit elektrisch leitfähigen Teilen in der Umgebung

des Fahrzeugs, insbesondere mit einem Erder, eingerichtet ist. Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das auch mit vorhergehenden Ausführungsbeispielen kombiniert werden kann, ist ein Fahrzeug vorgesehen, mit einer Einrichtung zur Detektion einer niederohmigen Verbindung der Leiteranordnung mit einem elektrischen Leiter außerhalb dieser Leiteranordnung. Besonders bevorzugt ist ein Fahrzeug mit einer Einrichtung zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes.

Eine solche Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes erzeugt vorzugsweise ein Signal zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes, welches vorzugsweise an eine Einrichtung ET zur Erzeugung des magnetischen Wechselfeldes gesendet oder geleitet wird. Dieses Signal wird vorzugsweise von einer Schalteinrichtung empfangen und ausgewertet. Sobald die Schalteinrichtung das von der Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes ausgesandte Signale empfängt, schaltet diese Schalteinrichtung das magnetische Wechselfeld ab. Diese Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes wird vorzugsweise durch ein Abschalten der Energieversorgung der Einrichtung ET zur Erzeugung des magnetischen Wechselfeldes durchgeführt.

Der Signaltransport von der Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes, die vorzugsweise aber nicht notwendigerweise in oder an dem Fahrzeug angebracht ist, zu der Schalteinrichtung erfolgt vorzugsweise drahtlos, beispielsweise unter Verwendung von Lichtstrahlen, Infrarotstrahlen oder Radiowellen. Ein Signaltransport über mehrere unabhängige Wege bietet zusätzliche Sicherheit. Das Signal kann auch über die Leiteranordnungen e, f, g und 2, 2', 2'' auf induktivem Wege erfolgen, vorzugsweise mit Hilfe einer Trägerfrequenz, die auf den Wechselstrom moduliert wird, der zum Laden der Batterie verwendet wird. Ein derart moduliertes Signal erzeugt durch Induktion ein entsprechendes Signal in der jeweils anderen Leiteranordnung, welches leicht demoduliert und ausgewertet werden kann.

Drahtlose Übertragungswege dieses Signals zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes bieten gegenüber drahtgebundenen Übertragungswegen den Vorteil, dass durch sie keine unerwünschten niederohmigen Verbindungen zwischen der Leiteranordnung (1) und elektrischen Leitern (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung (1), insbesondere mit Leitern außerhalb des Fahrzeugs zustande kommen können.

Die Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes wird zur Erzeugung und Aussendung des Signals zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes veranlasst, sobald die Einrichtung 11 zur Detektion einer niederohmigen Verbindung 7 der Leiteranordnung 1 mit einem elektrischen Leiter 8, 8', ... außerhalb dieser Leiteranordnung 1 eine derartige niederohmige Verbindung detektiert. Insbesondere dann, wenn die Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes zusammen mit der Einrichtung 11 zur Detektion einer niederohmigen Verbindung 7 in oder an dem Fahrzeug angebracht ist, kann die Ansteuerung der Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes durch die Einrichtung 11 zur Detektion einer niederohmigen Verbindung 7 drahtgebunden erfolgen. Auch in den Fällen, in denen die Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes zusammen mit der Einrichtung 11 zur Detektion einer niederohmigen Verbindung 7 außerhalb Fahrzeugs angebracht ist, kann die Ansteuerung der Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes durch die Einrichtung 11 zur Detektion einer niederohmigen Verbindung 7 drahtgebunden erfolgen.

In vielen Fällen wird aber eine drahtlose Verbindung zwischen der Einrichtung 12 zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes und der Einrichtung 11 zur Detektion einer niederohmigen Verbindung 7 Sicherheitsvorteile bieten, weil durch sie keine unerwünschten niederohmigen Verbindungen zwischen der Leiteranordnung 1 und elektrischen Leitern 8, 8', ... außerhalb dieser Leiteranordnung 1, insbesondere mit Leitern außerhalb des Fahrzeugs zustande kommen können.

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren wird in bevorzugter Weise ein Sternpunkt der Leiteranordnung über eine hochohmige Verbindung mit elektrischen Leitern außerhalb dieser Leiteranordnung verbunden, insbesondere geerdet.

- 5      Gemäß einem weiteren bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung, das auch mit vorhergehend beschriebenen Beispielen kombiniert werden kann, wird bei einem erfindungsgemäßen Verfahren ein Schutzleiter, der elektrisch leitfähige Teile des Fahrzeugs außerhalb der Leiteranordnung niederohmig untereinander verbindet, niederohmig mit elektrisch leitfähigen Teilen in der Umgebung  
10      des Fahrzeugs, insbesondere mit einem Erder verbunden. Besonders bevorzugt sind hierbei Ausführungsbeispiele des erfindungsgemäßen Verfahrens, bei dem das magnetische Wechselfeld abgeschaltet wird, sobald eine niederohmige Verbindung der Leiteranordnung mit elektrischen Leitern außerhalb dieser Leiteranordnung während des Ladevorgangs detektiert wird.

15

Im Folgenden wird die Erfindung anhand weiterer bevorzugter Ausführungsbeispiele und mit Hilfe von Figuren näher beschrieben.

- 20      Dabei zeigt Figur 1 in schematischer Weise ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Leiteranordnung, auf die ein magnetisches Wechselfeld einwirkt;

Figur 2 zeigt eine symbolische Darstellung der in Figur 1 gezeigten Leiteranordnung;

25

Figur 3 zeigt eine symbolische Darstellung der in Figur 1 gezeigten Leiteranordnung zusammen mit einer weiteren Leiteranordnung, die ein magnetisches Wechselfeld bereitstellt;

- 30      Figur 4 zeigt eine schematische Darstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer erfindungsgemäßen Leiteranordnung mit einem Stern;

Figur 5 zeigt in schematischer Weise das Zusammenwirken einer erfindungsgemäßen Leiteranordnung mit einer weiteren Leiteranordnung, die das magnetische Wechselfeld bereitstellt;

- 5    Figur 6 zeigt in schematischer Weise ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Wie in Figur 1 an einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt wird, kann die erfindungsgemäße Anordnung elektrischer Leiter, die zum Laden einer  
10    Fahrzeugbatterie vorgesehen ist, beispielsweise aus einer spulenartigen Leiteranordnung 1 mit einer Mehrzahl von Windungen bestehen. Der durch das magnetische Wechselfeld 4 in der Leiteranordnung 1 induzierte Wechselstrom fließt durch die Leiterbahnen oder Windungen der Leiteranordnung 1 und kann an den Punkten a bzw. b abgegriffen und zum Laden einer Fahrzeugbatterie  
15    verwendet werden. Dabei wird dieser induzierte Wechselstrom zunächst regelmäßig in einer für den Zweck der Batterieladung geeigneten Weise gleichgerichtet werden. Figur 5 zeigt beispielsweise einen Gleichrichter 18, der mit den drei Phasen 2, 2', 22' einer Sternschaltung von Leiteranordnungen, insbesondere von spulenförmigen Leiteranordnungen verbunden ist und ausgangsseitig eine  
20    Gleichspannung erzeugt, die einer Batterie 5 zugeführt wird.

Je nach Art der Erzeugung des magnetischen Wechselfeldes 4 kann die Leiteranordnung 1 dabei in unterschiedlicher Weise ausgestaltet und in unterschiedlicher Weise relativ zu einer felderzeugenden Leiteranordnung ET angeordnet sein. So zeigt beispielsweise die Figur 3 eine Anordnung einer in Figur 2  
25    gezeigten erfindungsgemäßen Leiteranordnung 1 in räumlicher Nähe zu einer grundsätzlich ähnlich aufgebauten, das magnetische Wechselfeld erzeugenden, außerhalb des Fahrzeugs mit der zu ladenden Batterie befindlichen Leiteranordnung ET. In dem in Figur 3 gezeigten Fall wird das magnetische Wechselfeld  
30    durch einen über die Punkte c bzw. d eingespeisten Einphasenwechselstroms in der Spule oder in dem Transformator ET erzeugt und induziert in der Leiteran-

ordnung 1 einen entsprechenden einphasigen Wechselstrom, der über die Punkte a bzw. b abgegriffen werden kann.

Ein weiteres Beispiel einer erfindungsgemäßen Leiteranordnung, die auch als  
5 felderzeugende Leiteranordnung Verwendung finden kann, zeigt Figur 4. Hier handelt es sich um eine sternförmige Zusammenschaltung von drei Spulen 2, 2', 22' mit Einspeisungspunkten e, f und g. Derartige sternförmige Zusammenschaltungen sind im Zusammenhang mit Drehstrom-/Wechselstromsystemen gebräuchlich. Solche Anordnungen können sowohl zur Erzeugung eines magnetischen Wechselfeldes als auch als Anordnungen elektrischer Leiter im Sinne der  
10 Erfindung, also zum Laden einer Fahrzeugbatterie dienen.

Wie in Figur 5 gezeigt wird, werden hierzu das magnetische Wechselfeld erzeugende Leiteranordnung ET und die im Fahrzeug befindliche Leiteranordnung 1  
15 zu einem Transformator konfiguriert. Der in der felderzeugenden Leiteranordnung ET fließende Wechselstrom, in diesem Fall ein Drehstrom, erzeugt ein magnetisches Wechselfeld, welches in den sekundären Leiteranordnungen 2, 2', 22' der Anordnung 1 einen entsprechenden Wechselstrom, induziert. Dieser Wechselstrom, im gezeigten Fall ein Drehstrom, wird durch die nachgeschaltete  
20 Anordnung 18 zur Gleichrichtung gleichgerichtet und der ausgangsseitig durch die Anordnung 18 erzeugte Gleichstrom wird zum Laden der Batterie 5 verwendet.

Während der Sternpunkt das magnetische Wechselfeld der erzeugenden Anordnung zu einem Neutralleiter PEN zusammengefasst wird, bilden die Leiter 2,  
25 2', 22' der Anordnung 1 die Außenleiter eines sogenannten IT-Netzes, dessen Sicherheit wesentlich davon abhängt, dass zwischen den Leitern der Anordnung 1 und elektrischen Leitern 8, 8' außerhalb dieser Anordnung, keine niederohmigen elektrischen Verbindungen 7, 7' auftreten. Dabei entspricht die in Figur 5 gezeigte niederohmige Verbindung 7 einer Verbindung eines wechselstromführenden Leiters 22' mit einem außerhalb der Anordnung 1 befindlichen elektrischen Leiter 8', und die niederohmige Verbindung 7' entspricht einer Verbindung  
30

eines gleichstromführenden Leiters mit einem außerhalb der Anordnung 1 befindlichen Leiter 8.

5 Gemäß einem bevorzugten Ausführungsbeispiel der Erfindung ist es nun vorgesehen, eine Einrichtung 11 zur Detektion niederohmiger Verbindungen 7 der Leiteranordnung 1 mit einem elektrischen Leiter 8, 8' außerhalb dieser Leiteranordnung vorzusehen. Solche Detektionseinrichtungen 11 sind dem Fachmann grundsätzlich bekannt. Eine derartige Einrichtung 11 wird auch als Isolationswächter oder als Isolationsüberwachungseinrichtung bezeichnet. Sie überwacht  
10 den Isolationszustand eines IT-Netzes, also eines nicht geerdeten Stromnetzes auf die Unterschreitung eines minimalen Isolationswiderstandes. Häufig wird zu diesem Zweck eine Strommessung gegen Erde durchgeführt. Im Fehlerfall, also wenn der Isolationsfehlerstrom eine vorgegebene Schwelle übersteigt, kann die Unterschreitung des minimalen Isolationswiderstandes detektiert und in der Folge  
15 können weitere Maßnahmen zur Sicherstellung der Sicherheit ergriffen werden. Beispielsweise kann ein Warnsignal erzeugt und ausgegeben werden oder es kann, wie dies ein weiteres bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung vorsieht, das magnetische Wechselfeld abgeschaltet werden, welches die Leiteranordnung 1 mit Energie versorgt.

20

In den Figuren 5 und 6 beispielhaft gezeigten Situationen, in denen die induzierten Wechselströme einer Gleichrichtung unterzogen werden, so dass die daraus sich ergebenden Gleichströme zur Speisung einer Fahrzeugbatterie verwendet werden können, ergibt sich die besondere Schwierigkeit, das Erdschlüsse sowohl in dem Wechselstromteilnetz als auch in dem Gleichstromteilnetz des gesamten Fahrzeugstromnetzes auftreten können. Neben Erdschlüssen können  
25 auch andere niederohmige Verbindungen zu elektrisch leitenden Teilen des Fahrzeugs oder anderen elektrischen Leitern außerhalb der Anordnung 1 auftreten. Diese besondere Situation der Möglichkeit von Erdschlüssen und anderen niederohmigen Verbindungen sowohl in dem Wechselstrom- als auch in dem Gleichstromteilnetz der Gesamtanordnung erfordert die Verwendung spezieller Detektionseinrichtungen zur Detektion solcher niederohmigen Verbindungen  
30

oder Erdschlüsse. Ein Beispiel einer derartigen in solchen Situationen geeigneten Einrichtung zur Detektion von Fehlerströmen und insbesondere von Erdschlüssen wird in der deutschen Offenlegungsschrift P 25 15 121, offengelegt am 14. Oktober 1976, beschrieben.

5

- Um das Auftreten gefährlicher Berührungsspannungen an elektrischen Leitern im Fahrzeug, insbesondere gegenüber Erde oder gegenüber Leitern in der Umgebung des Fahrzeugs mit einer niederohmigen Verbindung gegenüber Erde und die damit einhergehende Gefährdung von Personen auszuschließen, sieht
- 10 die Erfindung vorzugsweise vor, die Einrichtung zur Detektion einer niederohmigen Verbindung der Leiteranordnung 1 mit einem elektrischen Leiter außerhalb dieser Leiteranordnung mit einem Signalgeber auszustatten und dieses Signal einer Einrichtung zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes zuzuführen. Dieses bevorzugtes Ausführungsbeispiel ist mit dem Vorteil verbunden, das
- 15 beim Auftreten eines Fehlerstromes eine wirksame Verhinderung von Unfällen durch Abschaltung des die Energie der gesamten Anordnung bereitstellenden magnetischen Wechselfeldes gewährleistet werden kann. Die Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes kann beispielsweise in der Weise erfolgen, dass die Einrichtung ET zur Bereitstellung des magnetischen Wechselfeldes über
- 20 eine Schalteinrichtung 12 verfügt, die von der Detektionseinrichtung 11 angesteuert wird. Vorzugsweise erfolgt eine Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes, sobald die Detektionseinrichtung 11 erkennt, dass eine Verbindung 7 oder 7' zwischen den Leitern der Anordnung 1 oder einem der Leiter dieser Anordnung einerseits und einem Leiter außerhalb dieser Anordnung einen Wider-
- 25 stand unterhalb eines Mindestwiderstandes aufweist. Der Wert dieses Mindestwiderstandes kann dabei so vorgegeben bzw. dimensioniert werden, dass bei den verwendeten Spannungen eine Gefährdung von Personen durch eine Berührung der beteiligten Leiter ausgeschlossen werden kann.
- 30 Bei der Beschreibung der vorliegenden Erfindung mit Hilfe der Figuren wurden nachstehend aufgeführte Bezugszeichen verwendet:

|    |              |                                                                                                                   |
|----|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | 1            | Anordnung elektrischer Leiter, Leiteranordnung                                                                    |
|    | 2, 2', ...   | Leiter der Anordnung 1                                                                                            |
|    | 3            | Wechselstrom durch die Leiteranordnung 1                                                                          |
|    | 4            | magnetisches Wechselfeld                                                                                          |
| 5  | 5            | Batterie                                                                                                          |
|    | 6            | Fahrzeug                                                                                                          |
|    | 7            | niederohmige Verbindung zwischen der Anordnung 1 und Leitern außerhalb der Anordnung 1                            |
|    | 8, 8', ...   | elektrische Leiter außerhalb der Anordnung 1                                                                      |
| 10 | 9            | Sternpunkt                                                                                                        |
|    | 10           | hochohmige Verbindung zwischen dem Sternpunkt 9 und elektrischen Leitern außerhalb der Anordnung 1                |
|    | 11           | Einrichtung zur Detektion, Detektionseinrichtung                                                                  |
|    | 12           | Einrichtung zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes                                                        |
| 15 | 13, 13', ... | elektrisch leitfähige Teile des Fahrzeugs 6 außerhalb der Leiteranordnung 1                                       |
|    | 14           | Schutzleiter                                                                                                      |
|    | 15           | niederohmige Verbindung des Schutzleiters 14 mit elektrisch leitfähigen Teilen 16 in der Umgebung des Fahrzeugs 6 |
| 20 | 16           | elektrisch leitfähige Teile in der Umgebung des Fahrzeugs 6                                                       |
|    | 17           | Erder                                                                                                             |

### Patentansprüche

1. Anordnung (1) elektrischer Leiter (2, 2', ...), die  
a) zur Induktion eines durch diese Leiteranordnung (1) fließenden Wechselstroms (3) durch ein auf diese Leiteranordnung einwirkendes magnetisches Wechselfeld (4) eingerichtet und  
5 b) zum Laden einer Batterie (5) eines Fahrzeugs (6) mit Hilfe des durch die Leiteranordnung (1) fließenden Wechselstroms (3) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, dass diese Leiteranordnung (1) nicht über eine  
10 niederohmige Verbindung (7) mit elektrischen Leitern (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung (1) verbunden ist.
2. Anordnung (1) nach Anspruch 1 mit einem Sternpunkt (9), die derart eingerichtet ist, dass der Sternpunkt (9) über eine hochohmige Verbindung  
15 (10) mit elektrischen Leitern (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung (1) verbunden, insbesondere geerdet werden kann.
3. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (11) zur Detektion einer niederohmigen  
20 Verbindung (7) der Leiteranordnung (1) mit einem elektrischen Leiter (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung (1).
4. Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (12) zur Abschaltung des magnetischen  
25 Wechselfeldes (4).
5. Fahrzeug (6) mit einer Anordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und elektrisch leitfähigen Teilen (13, 13', ...) außerhalb dieser  
30 Leiteranordnung (1), dadurch gekennzeichnet, dass diese elektrisch leitfähigen Teile (13, 13', ...) untereinander niederohmig mit einem Schutzleiter (14) verbunden sind, der derart eingerichtet ist, dass er geerdet werden kann.

- 5 6. Fahrzeug (6) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Schutzleiter (14) zu einer niederohmigen Verbindung (15) mit elektrisch leitfähigen Teilen (16) in der Umgebung des Fahrzeugs, insbesondere mit einem Erder (17), eingerichtet ist.
- 10 7. Fahrzeug (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 oder 6, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (11) zur Detektion einer niederohmigen Verbindung (7) der Leiteranordnung (1) mit einem elektrischen Leiter (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung.
- 15 8. Fahrzeug (6) nach einem der vorhergehenden Ansprüche 5 bis 7, gekennzeichnet durch eine Einrichtung (12) zur Abschaltung des magnetischen Wechselfeldes (4).
- 20 9. Verfahren zum Laden einer Batterie (5) eines Fahrzeugs (6) mit folgenden Merkmalen:  
a) durch ein magnetisches Wechselfeld (4), das auf eine zum Laden der Batterie (5) des Fahrzeugs vorgesehene Leiteranordnung (1) des Fahrzeugs einwirkt, die nicht über eine niederohmige Verbindung mit elektrischen Leitern (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung verbunden ist, wird ein Wechselstrom (3) in diese Leiteranordnung induziert;  
b) das Fehlen der niederohmigen Verbindung (7) der Leiteranordnung (1) mit elektrischen Leitern (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung wird  
25 während des Ladevorgangs mit Hilfe einer Detektionseinrichtung (11) laufend überwacht.
- 30 10. Verfahren nach Anspruch 9, bei dem ein Sternpunkt (9) der Leiteranordnung (1) über eine hochohmige Verbindung (10) mit elektrischen Leitern (8, 8', ...) außerhalb dieser Leiteranordnung verbunden, insbesondere geerdet wird.

11. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 oder 10, bei dem ein Schutzleiter (14), der elektrisch leitfähige Teile (13, 13', ...) des Fahrzeugs außerhalb der Leiteranordnung (1) niederohmig untereinander verbindet, niederohmig mit elektrisch leitfähigen Teilen (16) in der Umgebung des Fahrzeugs, insbesondere mit einem Erder (17), verbunden wird.
- 5
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, bei dem das magnetische Wechselfeld (4) abgeschaltet wird, sobald eine niederohmige Verbindung (7) der Leiteranordnung (1) mit elektrischen Leitern (8, 8', ...) außerhalb
- 10 dieser Leiteranordnung während des Ladevorgangs detektiert wird.

Fig. 1

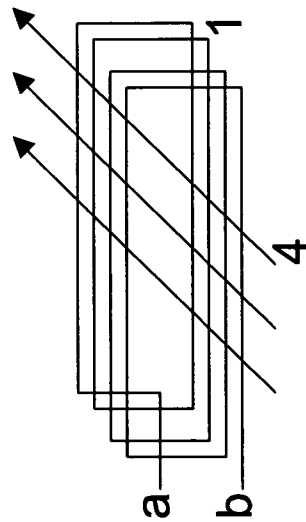


Fig. 2

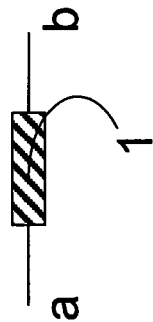


Fig. 3

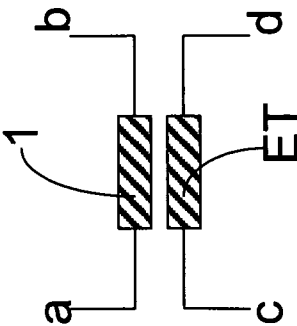
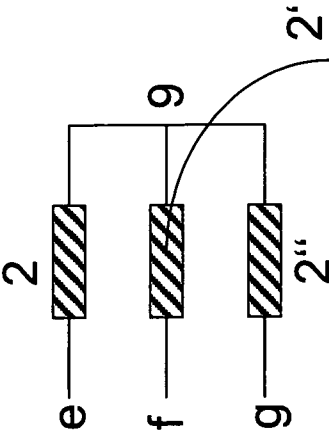


Fig. 4



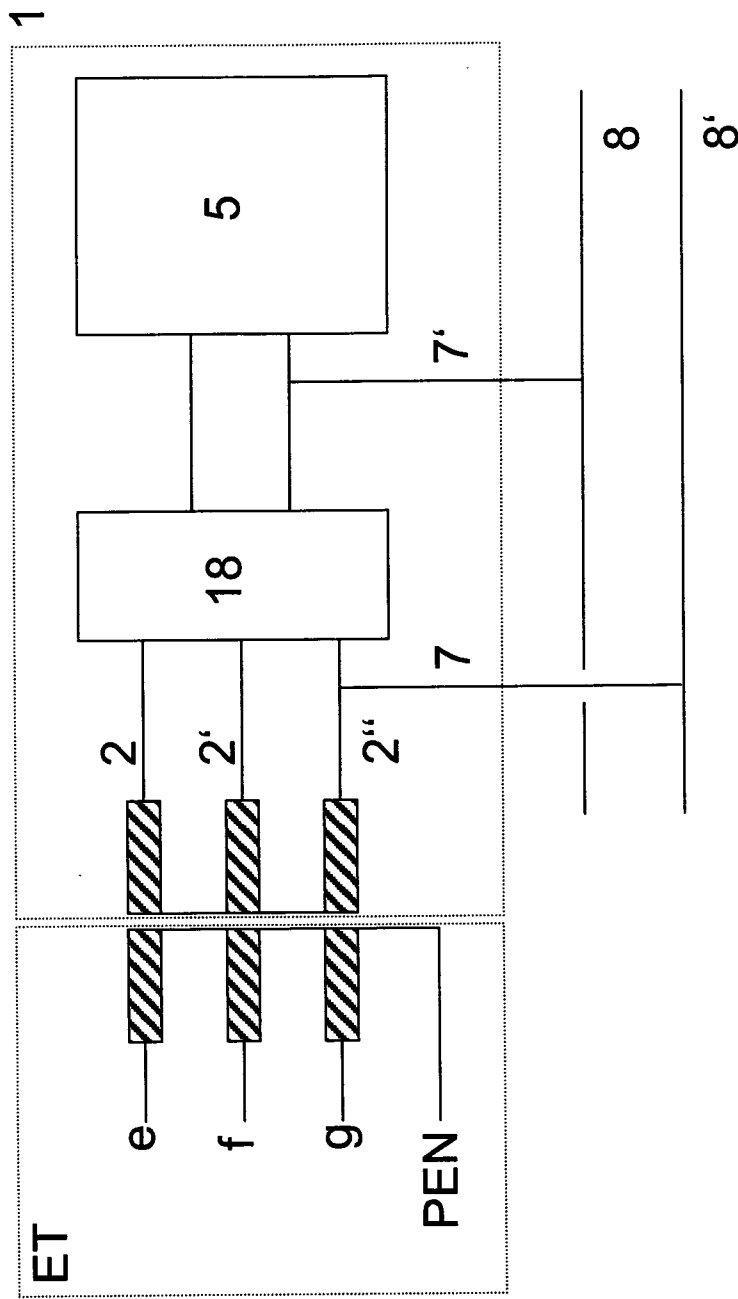


Fig. 5

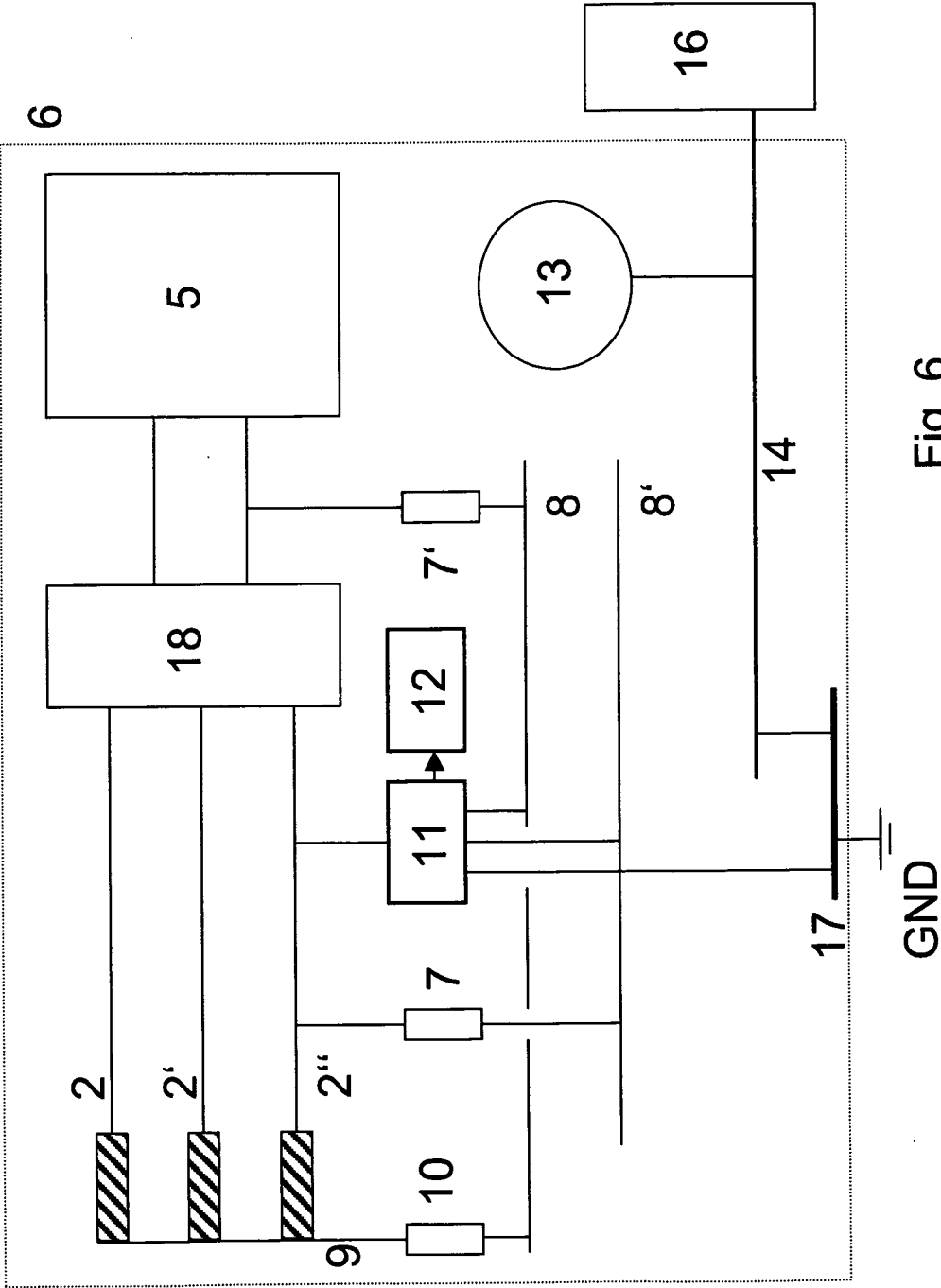


Fig. 6