

(19)



(10)

AT 515283 B1 2015-08-15

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 170/2014
 (22) Anmeldetag: 10.03.2014
 (45) Veröffentlicht am: 15.08.2015

(51) Int. Cl.: **H02M 7/5387** (2007.01)
H02M 1/12 (2006.01)
G05F 1/325 (2006.01)

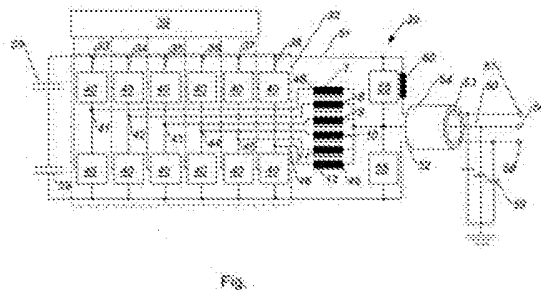
(56) Entgegenhaltungen:
 DE 2820004 A1
 US 5204809 A
 US 2007211507 A1
 CHENG T. et al.: "A three-level five-phase Inverter with coupled inductors and DC flux cancellation", IEEE ECCE Asia Downunder; 2013, pages 607-612.

(73) Patentinhaber:
 EGSTON SYSTEM ELECTRONICS
 EGGENBURG GMBH
 3730 EGGENBURG (AT)

(74) Vertreter:
 Gibler & Poth Patentanwälte OG
 WIEN

(54) Elektrische Vorrichtung

(57) Bei einer Elektrische Vorrichtung (30) mit einer ersten Gleichstromanschlussleitung (51) und einer zweiten Gleichstromanschlussleitung (52), und mit einer Schaltanordnung (32) umfassend wenigstens eine erste schaltbare Halbbrücke (33), welche wenigstens zwei Schalter (40) aufweist und welche zwischen der ersten Gleichstromanschlussleitung (51) und der zweiten Gleichstromanschlussleitung (52) geschaltet ist, wobei die elektrische Vorrichtung (30) eine Ansteuereinheit (39) zum Betätigen der Schalter (40) aufweist, welche Ansteuereinheit (39) mit den Schaltern (40) der ersten Halbbrücke (33) verbunden ist, wobei ein erster Ausgang (41) der ersten Halbbrücke (33) mit einem ersten Anschluss (48) einer ersten Spulenwicklung (7) verbunden ist, wobei ein zweiter Anschluss (39) der ersten Spulenwicklung (7) mit einer Wechselstromanschlussleitung (50) der elektrischen Vorrichtung (30) verbunden ist, wird vorgeschlagen, dass die Wechselstromanschlussleitung (50), die erste Gleichstromanschlussleitung (51) und die zweite Gleichstromanschlussleitung (52) gemeinsam durch eine Durchgangsöffnung (53) eines Ferritkerns (54) der elektrischen Vorrichtung (30) geführt sind.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine elektrische Vorrichtung gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Es sind elektrische Vorrichtungen mit schaltbaren Halbbrücken bekannt, welche etwa als Schaltnetzteil oder als Wechselrichter ausgebildet sind oder derart bezeichnet werden. Derartige Vorrichtungen arbeiten intern mit hohen Taktfrequenzen. Ohne zusätzliche Maßnahmen sind Folgen der jeweiligen internen Schaltvorgänge an den Ausgangsleitern in Form hochfrequenter Störsignale feststellbar. Dies führt dazu, dass das umgebende elektrische Netz mit diesen Störsignalen im Frequenzbereich der Taktfrequenz der betreffenden Vorrichtung beaufschlagt bzw. verunreinigt wird. Dies kann zu einer Beeinträchtigung der Funktion elektrischer Geräte führen, welche im Umfeld einer entsprechend getakteten Vorrichtung an dasselbe Netz angeschlossen sind. Zudem ist das Einstrahlen hochfrequenter Störungen durch entsprechende Richtlinien beschränkt.

[0003] Bekannte Geräte weisen daher um die einzelnen Anschlussleiter jeweils einen Ferritkern mit einer Durchgangsöffnung auf, durch welche der betreffende Anschlussleiter geführt ist. Dies ist allerdings mit dem Nachteil verbunden, dass die entsprechenden Ferrite sehr groß ausgeführt werden müssen, um eine ausreichende Wirkung zu erzielen. Damit verursachen die erforderlichen Ferrite, denn es sind jeweils für jede Anschlussleitung wenigstens ein Ferrit üblich, jedoch sowohl eine hohe Masse, wie auch Baugröße der betreffenden Vorrichtung, und stellen zudem einen hohen Kostenfaktor dar.

[0004] Aufgabe der Erfindung ist es daher eine elektrische Vorrichtung der eingangs genannten Art anzugeben, mit welcher die genannten Nachteile vermieden werden können, und welche geringe Störsignalwirkungen auf das umgebende Netz hat, und welche einfach und platzsparend aufgebaut ist.

[0005] Erfindungsgemäß wird dies durch die Merkmale des Patentanspruches 1 erreicht.

[0006] Dadurch, dass sowohl die Gleichstromanschlussleitungen als auch die Wechselstromanschlussleitung durch den Ferritkern geführt werden, kann an der betreffenden Stelle ein resultierendes Störsignal erzielt werden, welches deutlich kleiner ist, als die einzelnen Störsignale an den jeweiligen separaten Leitungen.

[0007] Dadurch kann ein deutlich kleinerer Ferritkern verwendet werden, um das betreffende Störsignal zu filtern. Dadurch kann eine elektrische Vorrichtung, insbesondere ein Schaltnetzteil oder ein Wechselrichter, gebildet werden, welche eine geringe Baugröße und einen geringen Bauteilaufwand aufweist, und welche eine geringe Störsignalbelastung des umgebenden Netzes verursacht.

[0008] Die Unteransprüche betreffen weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung.

[0009] Ausdrücklich wird hiermit auf den Wortlaut der Patentansprüche Bezug genommen, wodurch die Ansprüche an dieser Stelle durch Bezugnahme in die Beschreibung eingefügt sind und als wörtlich wiedergegeben gelten.

[0010] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigezeichnete Zeichnung, in welcher lediglich eine bevorzugte Ausführungsform beispielhaft dargestellt ist, näher beschrieben.

[0011] Dabei zeigt die einzige Figur eine besonders bevorzugte Ausführungsform einer gegenständlichen elektrischen Vorrichtung.

[0012] Die einzige Figur zeigt eine elektrische Vorrichtung 30 mit einer ersten Gleichstromanschlussleitung 51 und einer zweiten Gleichstromanschlussleitung 52, und mit einer Schaltanordnung 32 umfassend wenigstens eine erste schaltbare Halbbrücke 33, welche wenigstens zwei Schalter 40 aufweist und welche zwischen der ersten Gleichstromanschlussleitung 51 und der zweiten Gleichstromanschlussleitung 52 geschaltet ist, wobei die elektrische Vorrichtung 30 eine Ansteuereinheit 39 zum Betätigen der Schalter 40 aufweist, welche Ansteuereinheit 39 mit

den Schaltern 40 der ersten Halbbrücke 33 verbunden ist, wobei ein erster Ausgang 41 der ersten Halbbrücke 33 mit einem ersten Anschluss 48 einer ersten Spulenwicklung 7 verbunden ist, wobei ein zweiter Anschluss 39 der ersten Spulenwicklung 7 mit einer Wechselstromanschlussleitung 50 der elektrischen Vorrichtung 30 verbunden ist, wobei die Wechselstromanschlussleitung 50, die erste Gleichstromanschlussleitung 51 und die zweite Gleichstromanschlussleitung 52 gemeinsam durch eine Durchgangsöffnung 53 eines Ferritkerns 54 der elektrischen Vorrichtung 30 geführt sind.

[0013] Dadurch, dass sowohl die Gleichstromanschlussleitungen 51, 52 als auch die Wechselstromanschlussleitung 50 durch den Ferritkern 54 geführt werden, kann an der betreffenden Stelle ein resultierendes Störsignal erzielt werden, welches deutlich kleiner ist, als die einzelnen Störsignale an den jeweiligen separaten Anschlussleitungen 50, 51, 52. Dadurch kann ein deutlich kleinerer Ferritkern 54 verwendet werden, um das betreffende Störsignal zu filtern. Dadurch kann eine elektrische Vorrichtung 30, insbesondere ein Schaltnetzteil oder ein Wechselrichter, gebildet werden, welche eine geringe Baugröße und einen geringen Bauteilaufwand aufweist, und welche eine geringe Störsignalbelastung des umgebenden Netzes verursacht.

[0014] Bevorzugt ist vorgesehen, dass die elektrische Vorrichtung 30 als bidirektionaler Inverter und/oder als Wechselrichter ausgebildet ist.

[0015] Eine gegenständliche elektrische Vorrichtung 30 weist drei Anschlussleitungen 50, 51, 52 auf, eine erste und zweite Gleichstromanschlussleitung 51, 52, sowie eine Wechselstromanschlussleitung 50. Die jeweiligen Anschlussleitungen 50, 51, 52 sind bevorzugt mit entsprechenden Anschlussterminals 56, 57, 58 verbunden, daher ist bevorzugt die Wechselstromanschlussleitung 50 mit einem Wechselstromanschlussterminal 56 verbunden, die erste Gleichstromanschlussleitung 51 mit einem ersten Gleichstromanschlussterminal 57 verbunden, und die zweite Gleichstromanschlussleitung 52 mit einem zweiten Gleichstromanschlussterminal 58 verbunden.

[0016] Die Wechselstromanschlussleitung 50, die erste Gleichstromanschlussleitung 51 und die zweite Gleichstromanschlussleitung 52 sind jeweils einpolig ausgebildet, wobei diese jeweils umfassend mehrere Adern ausgeführt sein können. Einpolig bedeutet dabei insbesondere, dass die betreffenden Leitungen 50, 51, 52 jeweils lediglich ein Potential führen. Bei einer mehradrigen Ausführung wenigstens eine der Leitungen 50, 51, 52 besteht daher kein Potentialunterschied zwischen den einzelnen Adern.

[0017] Die elektrische Vorrichtung 30 weist wenigstens eine erste schaltbare Halbbrücke 33 auf, welche auch als Halbbrückenschaltung bezeichnet werden kann, wobei bevorzugt eine höhere Anzahl an Halbbrücken vorgesehen sind.

[0018] Bevorzugt, und wie in der einzigen Figur dargestellt, ist vorgesehen, dass die Schaltanordnung 32 weiters eine zweite schaltbare Halbbrücke 34, eine dritte schaltbare Halbbrücke 35, eine vierte schaltbare Halbbrücke 36, eine fünfte schaltbare Halbbrücke 37 und eine sechste schaltbare Halbbrücke 38 aufweist, welche Halbbrücken 33, 34, 35, 36, 37, 38 jeweils mit der ersten Gleichstromanschlussleitung 51 und der zweiten Gleichstromanschlussleitung 52 verbunden sind.

[0019] Die gegenständliche elektrische Vorrichtung 30 wird anhand der bevorzugten und in der einzigen Figur dargestellten Ausführungsform beschrieben, wobei eine abweichende Anzahl an Halbbrücken 33, 34, 35, 36, 37, 38 vorgesehen sein kann.

[0020] Jede der Halbbrücken 33, 34, 35, 36, 37, 38 weist zwei Schalter 40 auf, welche auch als variable Widerstände bezeichnet werden können, und welche jeweils bevorzugt als Paarung eines IGBT und einer Freilaufdiode ausgebildet sind, wobei auch anders ausgebildete Halbleiterschalt Elemente vorgesehen sein können.

[0021] Jede der Halbbrücken 33, 34, 35, 36, 37, 38 weist zwischen den beiden Schaltern 40 einen Ausgang 41, 42, 43, 44, 45, 46 auf, welcher jeweils mit einer der Spulenwicklungen 7, 8, 9, 10, 11, 12 verbunden ist. Daher ist bevorzugt der erste Ausgang 41 der ersten Halbbrücke 33

mit der ersten Spulenwicklung 7 verbunden, der zweite Ausgang 42 der zweiten Halbbrücke 34 mit der zweiten Spulenwicklung 8, der dritte Ausgang 43 der dritten Halbbrücke 35 mit der dritten Spulenwicklung 9, der vierte Ausgang 44 der vierten Halbbrücke 36 mit der vierten Spulenwicklung 10, der fünfte Ausgang 45 der fünften Halbbrücke 37 mit der fünften Spulenwicklung 11 und der sechste Ausgang 46 der sechsten Halbbrücke 38 mit der sechsten Spulenwicklung 12.

[0022] Die Ausgänge 41, 42, 43, 44, 45, 46 der Halbbrücken 33, 34, 35, 36, 37, 38 sind dabei jeweils mit einem ersten Anschluss 48 der Spulenwicklungen 7, 8, 9, 10, 11, 12 verbunden. Die zweiten Anschlüsse 49 sämtlicher Spulenwicklungen 7, 8, 9, 10, 11, 12 sind ebenfalls miteinander verbunden, und sind weiters mit einer Wechselstromanschlussleitung 50 der elektrischen Vorrichtung 30 verbunden, bzw. bilden die entsprechende Wechselstromanschlussleitung 50.

[0023] Bevorzugt ist vorgesehen, innerhalb der ersten Spulenwicklung 7 ein erster Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der zweiten Spulenwicklung 8 ein zweiter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der dritten Spulenwicklung 9 ein dritter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der vierten Spulenwicklung 10 ein vierter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der fünften Spulenwicklung 11 ein fünfter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der sechsten Spulenwicklung 12 ein sechster Spulenkern angeordnet ist, und dass der erste Spulenkern, der zweite Spulenkern, der dritte Spulenkern, der vierte Spulenkern, der fünfte Spulenkern und der sechste Spulenkern mittels wenigstens eines ersten Jochteiles gekoppelt sind. Derart wird eine gekoppelte Spulenanordnung gebildet. Die einzelnen Spulenkern, welche bevorzugt einen Ferritwerkstoff oder Elektroblech umfassen, überragen dabei bevorzugt die jeweiligen Spulenwicklungen 7, 8, 9, 10, 11, 12 beidseitig.

[0024] Die elektrische Vorrichtung 30 weist weiters eine Ansteuereinheit 39 auf, welche mit den Schaltern 40 der einzelnen Halbbrücken 33, 34, 35, 36, 37, 38 verbunden ist, und welche Ansteuereinheit 39 dazu ausgebildet ist, die Schalter 40 der Halbbrücken 33, 34, 35, 36, 37, 38 mit einem vorgebbaren Phasenwinkel zueinander zu schalten bzw. entsprechend anzusteuern.

[0025] Die Ansteuereinheit 39 ist bevorzugt umfassend einen Mikroprozessor oder Mikrocontroller und/oder einer programmierbaren Logikschaltung ausgebildet. Es kann dabei vorgesehen sein, die nachfolgend beschriebene bevorzugte Steuerung der einzelnen Spulenwicklungen 7, 8, 9, 10, 11, 12 der gegenständlichen Spulenanordnung 13 sowohl durch entsprechende Programmierung eines Mikroprozessors oder Mikrocontrollers zu erzielen, oder aber auch durch eine vollständige Hardwarelösung.

[0026] Es ist vorgesehen, dass die Wechselstromanschlussleitung 50, die erste Gleichstromanschlussleitung 51 und die zweite Gleichstromanschlussleitung 52 gemeinsam durch eine Durchgangsöffnung 53 eines Ferritkerns 54 der elektrischen Vorrichtung 30 geführt sind.

[0027] Bei der bevorzugten Ausführungsform der gegenständlichen Vorrichtung 30 ist nicht eindeutig vorgegeben, welcher der Anschlussleitungen 50, 51, 52 Eingänge sind, und welche der betreffenden Anschlussleitungen 50, 51, 52 Ausgänge darstellen. Wesentlich ist lediglich, dass sämtliche der drei Anschlussleitungen 50, 51, 52 durch denselben Ferritkern 54 geführt sind. Dadurch, dass sowohl die elektrischen Strom zuführenden Leitungen, als auch die elektrischen Strom abführenden Leitungen unabhängig davon ob es sich um Gleichstrom oder Wechselstrom handelt gemeinsam durch denselben Ferrit 54 geführt werden, kann erreicht werden, dass ein Störsignal auf einen sehr geringen resultierenden Wert gesenkt werden kann, da sich die meisten Störeinflüsse über die drei Anschlussleitungen ausgleichen.

[0028] Der Ferritkern 54 weist eine Durchgangsöffnung 53 auf, und ist bevorzugt als Ferritring ausgebildet. Der Ferritkern 54 kann auch schlicht als Ferrit bzw. Ferrite bezeichnet werden. Dabei handelt es sich um an sich bekannte weichmagnetische Bauteile aus dem Bereich der Elektrotechnik, welche auch als Trafokerne Verwendung finden können.

[0029] Der Ferritkern 54 kann auch mehrteilig ausgeführt sein.

[0030] Sofern, wie in der einzigen Figur dargestellt eine Mehrzahl an Halbbrücken 33, 34, 35,

36, 37, 38 und entsprechend eine Mehrzahl an Spulenwicklungen 7, 8, 9, 10, 11, 12 vorgesehen ist, ist vorgesehen, dass die zweiten Anschlüsse 49 der einzelnen Spulenwicklungen 7, 8, 9, 10, 11, 12 vor deren Durchtritt durch die Durchgangsöffnung 53 des Ferritkerns 54, insbesondere sternförmig, verbunden sind.

[0031] Bevorzugt ist vorgesehen, dass zwischen dem zweiten Anschluss 49 der ersten Spulenwicklung 7 und dem Ferritkern 54 ein erstes Filter 55 angeordnet ist, welches bevorzugt als Tiefpassfilter ausgebildet ist. Dadurch kann das Störsignal weiter reduziert werden, wodurch der Ferritkern 54 weiter verkleinert werden kann.

[0032] Das betreffende Filter 55 ist dabei schaltungstechnisch bevorzugt zwischen die Wechselstromanschlussleitung 50 und die erste und/oder zweite Gleichstromanschlussleitungen 51, 52 beschaltet ist. Bevorzugt ist dabei ein derartiges Filter 55 zwischen die Wechselstromanschlussleitung 50 und die erste Gleichstromanschlussleitung 51 geschaltet, sowie ein weiteres derartiges Filter 55 zwischen die Wechselstromanschlussleitung 50 und die zweite Gleichstromanschlussleitung 52. Das betreffende Filter 55 kann auch einstückig ausgebildet sein, mit mehreren Abgängen, welche entsprechend mit den beiden Gleichstromanschlussleitungen 51, 52 kontaktiert sind.

[0033] Weiters ist bevorzugt vorgesehen, dass die erste Gleichstromanschlussleitung 51 zwischen dem Ferritkern 54 und dem ersten Gleichstromanschlussterminal 57 kapazitiv mit Masse verbunden ist, dass die zweite Gleichstromanschlussleitung 52 zwischen dem Ferritkern 54 und dem zweiten Gleichstromanschlussterminal 58 kapazitiv mit Masse verbunden ist, und dass die Wechselstromanschlussleitung 50 zwischen dem Ferritkern 54 und dem Wechselstromanschlussterminal 56 kapazitiv mit Masse verbunden ist, wodurch eine weitere Filterung hochfrequenter Störsignale erfolgen kann. Diese Filter können aufgrund der gegenständlichen Maßnahmen jeweils sehr klein aufgebaut werden, mit entsprechend kleindimensionierten Kondensatoren 59, und entsprechende kurzer Zeitkonstante.

[0034] Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform kann vorgesehen sein, dass schaltungstechnisch zwischen der Schaltanordnung 32 und dem Ferritkern 54 in der ersten Gleichstromanschlussleitung 51 und/oder der zweiten Gleichstromanschlussleitung 52 jeweils eine Drossel 60 angeordnet ist. In der einzigen Figur ist eine entsprechende Drossel 60 in der ersten Gleichstromanschlussleitung 51 angeordnet. Es kann dabei weiters vorgesehen sein, eine Drossel in der Wechselstromanschlussleitung (50) zwischen dem zweiten Anschluss 49 der ersten Spulenwicklung 7 und dem Ferritkern 54 anzuordnen. Die betreffende wenigstens eine Drossel 60 ist daher in der Darstellung gemäß der einzigen Figur links des Ferritkerns 54 angeordnet, daher an der dem Wechselstromanschlussterminal 56, dem ersten Gleichstromanschlussterminal 57 und/oder dem zweiten Gleichstromanschlussterminal 58 abgewandten Seite des Ferritkerns 54.

Patentansprüche

1. Elektrische Vorrichtung (30) mit einer ersten Gleichstromanschlussleitung (51) und einer zweiten Gleichstromanschlussleitung (52), und mit einer Schaltanordnung (32) umfassend wenigstens eine erste schaltbare Halbbrücke (33), welche wenigstens zwei Schalter (40) aufweist und welche zwischen der ersten Gleichstromanschlussleitung (51) und der zweiten Gleichstromanschlussleitung (52) geschaltet ist, wobei die elektrische Vorrichtung (30) eine Ansteuereinheit (39) zum Betätigen der Schalter (40) aufweist, welche Ansteuereinheit (39) mit den Schaltern (40) der ersten Halbbrücke (33) verbunden ist, wobei ein erster Ausgang (41) der ersten Halbbrücke (33) mit einem ersten Anschluss (48) einer ersten Spulenwicklung (7) verbunden ist, wobei ein zweiter Anschluss (49) der ersten Spulenwicklung (7) mit einer Wechselstromanschlussleitung (50) der elektrischen Vorrichtung (30) verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselstromanschlussleitung (50), die erste Gleichstromanschlussleitung (51) und die zweite Gleichstromanschlussleitung (52) gemeinsam durch eine Durchgangsöffnung (53) eines Ferritkerns (54) der elektrischen Vorrichtung (30) geführt sind.
2. Elektrische Vorrichtung (30) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselstromanschlussleitung (50), die erste Gleichstromanschlussleitung (51) und die zweite Gleichstromanschlussleitung (52) jeweils einpolig ausgebildet sind.
3. Elektrische Vorrichtung (30) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen dem zweiten Anschluss (49) der ersten Spulenwicklung (7) und dem Ferritkern (54) ein erstes Filter (55) angeordnet ist.
4. Elektrische Vorrichtung (30) nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass das erste Filter (55) als Tiefpassfilter ausgebildet ist.
5. Elektrische Vorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wechselstromanschlussleitung (50) mit einem Wechselstromanschlussterminal (56) verbunden ist, dass die erste Gleichstromanschlussleitung (51) mit einem ersten Gleichstromanschlussterminal (57) verbunden ist, und dass die zweite Gleichstromanschlussleitung (52) mit einem zweiten Gleichstromanschlussterminal (58) verbunden ist.
6. Elektrische Vorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Schaltanordnung (32) eine zweite schaltbare Halbbrücke (34), eine dritte schaltbare Halbbrücke (35), eine vierte schaltbare Halbbrücke (36), eine fünfte schaltbare Halbbrücke (37) und eine sechste schaltbare Halbbrücke (38) aufweist, welche Halbbrücken (34, 35, 36, 37, 38) jeweils mit der ersten Gleichstromanschlussleitung (51) und der zweiten Gleichstromanschlussleitung (52) verbunden sind, dass die zweite Halbbrücke (34) mit einem ersten Anschluss (48) einer zweiten Spulenwicklung (8) verbunden ist, dass die dritte Halbbrücke (35) mit einem ersten Anschluss (48) einer dritten Spulenwicklung (9) verbunden ist, dass die vierte Halbbrücke (36) mit einem ersten Anschluss (48) einer vierten Spulenwicklung (10) verbunden ist, dass die fünfte Halbbrücke (37) mit einem ersten Anschluss (48) einer fünften Spulenwicklung (11) verbunden ist, und dass die sechste Halbbrücke (38) mit einem ersten Anschluss (48) einer sechsten Spulenwicklung (12) verbunden ist, und dass ein zweiter Anschluss (49) der ersten Spulenwicklung (7), ein zweiter Anschluss (49) der zweiten Spulenwicklung (8), ein zweiter Anschluss (49) der dritten Spulenwicklung (9), ein zweiter Anschluss (49) der vierten Spulenwicklung (10), ein zweiter Anschluss (49) der fünften Spulenwicklung (11) und ein zweiter Anschluss (49) der sechsten Spulenwicklung (12) jeweils, insbesondere sternförmig, mit der Wechselstromanschlussleitung (50) vor deren Durchtritt durch die Durchgangsöffnung (53) des Ferritkerns (54) verbunden sind.

7. Elektrische Vorrichtung (30) nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass innerhalb der ersten Spulenwicklung (7) ein erster Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der zweiten Spulenwicklung (8) ein zweiter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der dritten Spulenwicklung (9) ein dritter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der vierten Spulenwicklung (10) ein vierter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der fünften Spulenwicklung (11) ein fünfter Spulenkern angeordnet ist, dass innerhalb der sechsten Spulenwicklung (12) ein sechster Spulenkern (6) angeordnet ist, und dass der erste Spulenkern, der zweite Spulenkern, der dritte Spulenkern, der vierte Spulenkern, der fünfte Spulenkern (5) und der sechste Spulenkern mittels wenigstens eines ersten Jochteiles gekoppelt sind.
8. Elektrische Vorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 5 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass die erste Gleichstromanschlussleitung (51) zwischen dem Ferritkern (54) und dem ersten Gleichstromanschlussterminal (57) kapazitiv mit Masse verbunden ist, dass die zweite Gleichstromanschlussleitung (52) zwischen dem Ferritkern (54) und dem zweiten Gleichstromanschlussterminal (58) kapazitiv mit Masse verbunden ist, und dass die Wechselstromanschlussleitung (50) zwischen dem Ferritkern (54) und dem Wechselstromanschlussterminal (56) kapazitiv mit Masse verbunden ist.
9. Elektrische Vorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass schaltungstechnisch zwischen der Schaltanordnung (32) und dem Ferritkern (54) wenigstens eine Drossel (60) in der ersten Gleichstromanschlussleitung (51) und/oder der zweiten Gleichstromanschlussleitung (52) angeordnet ist, und/oder dass zwischen dem zweiten Anschluss (49) der ersten Spulenwicklung (7) und dem Ferritkern (54) wenigstens eine Drossel in der Wechselstromanschlussleitung (50) angeordnet ist.
10. Elektrische Vorrichtung (30) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Vorrichtung (30) als bidirektionaler Inverter ausgebildet ist.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

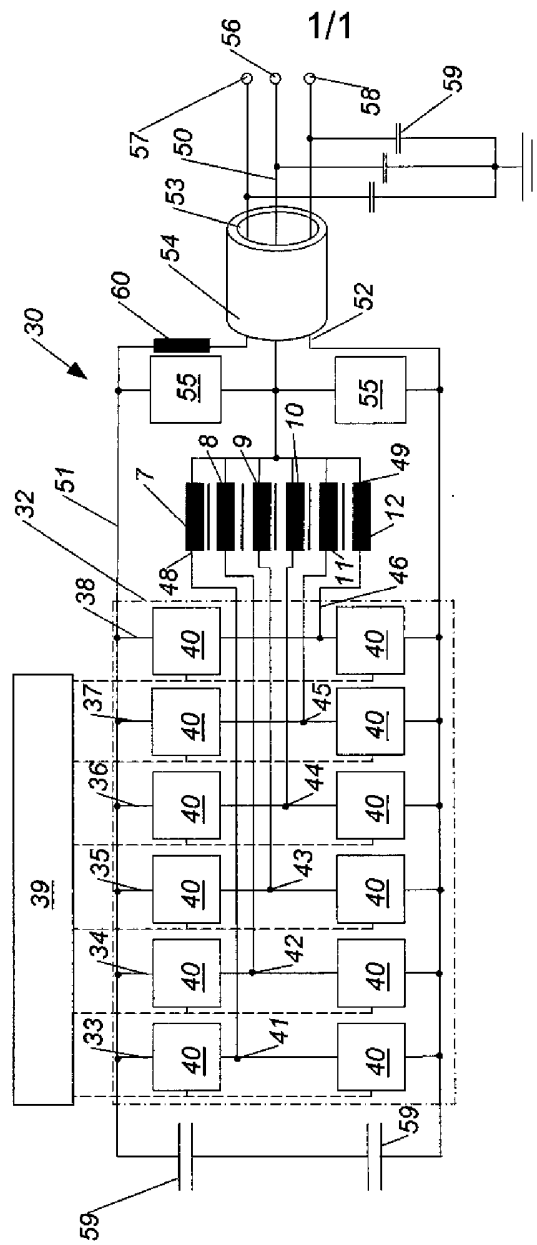


Fig.