



SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

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

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC,

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Beschreibung

Primärteil für eine kontaktlose Stromversorgung mit Betriebszustandsüberwachung des Sekundärteils

5

Die Erfindung betrifft einen Primärteil für eine kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung, wobei der Primärteil zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Leistung mittels Induktion auf eine Sekundärspule eines Sekundärteils vorgesehen ist, 10 der Primärteil zumindest von der Sekundärspule des Sekundärteils trennbar ist, und der Primärteil mit einer Spannungsquelle verbindbar ist. Die Erfindung betrifft weiter eine Stromversorgungsvorrichtung mit einem derartigen Primärteil.

15 Eine derartige Stromversorgungsvorrichtung kommt beispielsweise im industriellen Bereich der Automatisierungstechnik zum Einsatz. Mögliche Anwendungen sind auch in der Robotik beheimatet, wie z. B. bei Maschinenwerkzeugen und kontaktlosen Ladegeräten. Weiterhin ist auch ein Einsatz im privaten 20 Konsumerbereich denkbar. Die grundlegenden Vorteile einer kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung liegen darin, dass beispielsweise bewegungsbeanspruchte Kabel überflüssig und damit verschleißbedingte Kabelbrüche vermieden werden. Weiterhin können problematische Kontaktwiderstände, und ungeschützte Hochspannungskontakte vermieden werden. In diesem 25 Zusammenhang bietet diese Technik einen wirksamen Schutz vor Funkenüberschlag in explosionsgefährdeten Umgebungen.

Aus US 20050018452 A1 ist eine kontaktlose Stromversorgung 30 bekannt, wobei ein Primärstromkreis durch eine Spannungsquelle mit Energie versorgt wird und diese an einen Sekundärstromkreis kontaktlos überträgt. Der Abstand der beiden Einheiten ist vordefiniert, ebenso wie der Kopplungskoeffizient der beiden Stromkreise.

35

Weiterhin ist die Technologie der kontaktlosen Energieübertragung ebenfalls Gegenstand akademischer Forschung (siehe z.B. Mecke, R.: „Einführung in die Technologie der kontaktlo-

sen Energie- und Datenübertragung.“ Workshop Kontaktlose Energieübertragung KONTENDA 2003, IGZ-Barleben, 14. Oktober 2003.).

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Primärteil der eingangs genannten Art derart weiterzuentwickeln, dass gleichzeitig eine Analyse von Betriebszuständen des Sekundärteils ermöglicht wird.

10 Diese Aufgabe wird durch ein Primärteil für eine kontaktlose Stromversorgungsvorrichtung gelöst, wobei der Primärteil zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Leistung mittels Induktion auf eine Sekundärspule eines Sekundärteils vorgesehen ist, wobei der Primärteil zumindest von der Sekundärspule des
15 Sekundärteils trennbar ist, wobei der Primärteil mit einer Spannungsquelle verbindbar ist, wobei der Primärteil eine Identifikationseinheit aufweist, bestehend aus einem Stromsensor und einer Analyseeinheit zur Identifikation von Betriebszuständen des Sekundärteils.

20 Diese Aufgabe wird weiter durch eine Stromversorgungsvorrichtung mit einem derartigen Primärteil gelöst, wobei die Stromversorgungsvorrichtung einen Sekundärteil aufweist, wobei der Sekundärteil zum kontaktlosen Empfang elektrischer Leistung
25 mittels Induktion vorgesehen ist, und wobei der Sekundärteil zur Abgabe der induzierten Leistung an mindestens einen Leistungsempfänger vorgesehen ist. Auf diese Weise ist eine beliebig kombinierbare modulare kontaktlose Stromversorgung realisierbar, die einen hohen Grad an Flexibilität aufweist.

30 Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass bei einer Stromversorgungsvorrichtung Informationen über den Betriebszustand des Sekundärteils ohne weiteres durch eine herkömmliche Stromanalyse über mechanische Stromkontakte aus dem Sekundärteil extrahierbar sind, bei einer kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung diese Informationen primärseitig aber
35 nicht ohne weiteres zur Verfügung stehen. Dieser direkte Widerspruch zur geforderten Trennbarkeit und zur Mobilitätsop-

tion des Sekundärteils wird mittels der Identifikationseinheit gelöst, die im Primärteil angeordnet ist und mittels Stromsensor und Analyseeinheit Betriebszustände des Sekundärteils ermittelt. Somit werden zur optimalen Nutzung des „kontaktlosen Kontaktes“ zwischen Primärteil und Sekundärteil die Betriebszustände des Sekundärteils über den kontaktlosen Kontakt aus dem Primärteil gewonnen.

So kann mittels der Identifikationseinheit beispielsweise ein zusätzlicher Eigenschutz des Energie aussendenden Primärteils ermöglicht werden. Anhand der „Stromanalyse“ im Primärteil ist es weiter möglich eine Aussage zu treffen, ob ein Sekundärteil überhaupt vorhanden ist. Folglich kann der Primärteil abgeschaltet werden, und somit ein ansonsten unnötigerweise das Primärteil belastender Betriebszustand der Stromversorgungsvorrichtung vermieden werden.

Die Identifikationseinheit ermöglicht außerdem eine Positionsverifizierung der Sekundärspule, beziehungsweise und zum Beispiel, auch des Sekundärteils selbst. Anhand der Stromanalyse im Primärteil ist es möglich, eine Aussage zu treffen, ob der Abstand der Primärspule zur Sekundärspule tatsächlich ein vorgebarerer oder erwünschter Abstand ist. Dies ist eine sehr wichtige Eigenschaft, beispielsweise auch bei der maschinellen Positionierung oder Positionskontrolle von Bauteilen und Gegenständen geht, die einen Sekundärteil aufweisen.

Die Identifikationseinheit der Erfindung ermöglicht eine Positionsmessung der Sekundärspule, beziehungsweise und zum Beispiel, auch des Sekundärteils selbst. Anhand der „Stromanalyse“ im Primärteil ist es möglich eine Aussage zu treffen, wie groß ein gesuchter Abstand zwischen Primärteil und Sekundärspule ist. Dies ist eine sehr wichtige Eigenschaft, wenn es um die Charakterisierung von Bauteilen und Gegenständen geht, die einen Sekundärteil aufweisen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, wobei als Identifikation eines ersten Betriebszustandes die A-

nalyseeinheit zur Ausgabe einer ersten Information über den Abstand einer Primärspule von einer Sekundärspule vorgesehen ist, die beispielsweise zur Charakterisierung der Position der Sekundärspule benutzt werden kann.

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, wobei als Identifikation eines zweiten Betriebszustandes die Analyseeinheit zur Ausgabe einer zweiten Information über eine elektrische Last mindestens eines Leistungsempfängers des Sekundärteils vorgesehen ist, die beispielsweise zur Charakterisierung mindestens eines Leistungsempfängers oder des betreffenden Sekundärteils benutzt werden kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, wobei die Analyseeinheit für eine Ausgabe der ersten Information zur Ermittlung des Abstandes des Primärteils vom Sekundärteil vorgesehen ist, die beispielsweise zur Charakterisierung der Position des Sekundärteils benutzt werden kann.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, wobei die Analyseeinheit für eine Ausgabe der Informationen zur Ermittlung eines Wirkstromes oder eines Blindstromes vorgesehen ist, anhand des ermittelten Wirk- oder Blindstromes können dann Aussagen über Betriebszustände der Stromversorgungsvorrichtung gemacht werden.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, der einen Gleichstrom-Wechselstrom Inverter enthält, der zum Anschluss an die Spannungsquelle, und zur Versorgung der Primärspule mit Wechselspannung vorgesehen ist.

Der Gleichstrom-Wechselstrom Inverter enthält eine Steuereinheit und eine Brückenschaltung mit aktiv gesteuerten Schaltern, die in einem festen Phasenverhältnis zum Referenzsignal des Steuergerätes operabel sind.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, der einen Stromsensor enthält, der mit dem Gleichstrom-Wechsel-

strom Inverter und der Primärspule in Serie geschaltet ist, da eine Strommessung ohne vorherige Filterung erfolgt und man das anliegende Signal auf jede denkbare Komponente untersuchen kann.

5

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, der einen Stromsensor enthält, der innerhalb der Brückenschaltung derart geschaltet ist, dass zwischen der Primärspule und dem Stromsensor mindestens ein aktiv gesteuerter Schalter geschaltet ist, der als Vorfilter fungiert und damit die Filtereinheit überflüssig werden lässt. Dadurch gewinnt das Primärteil an Kompaktheit und seine Herstellung an Kosteneffizienz.

10

15

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Analyseeinheit mindestens zwei separierbare Elemente enthält, eine Filtereinheit und eine Vergleichseinheit, wobei die Filtereinheit optional ist.

20

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Filtereinheit mindestens einen phasenempfindlichen Gleichrichter enthält, der an den Stromsensor anschließbar ist, womit die technische Möglichkeit sichergestellt ist, die Filtereinheit bei Bedarf zu vermeiden.

25

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Filtereinheit einen phasenempfindlichen Gleichrichter zur Extraktion eines elektrischen Signals als Maß für den Wirkstrom im Sekundärteil verwendet.

30

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Filtereinheit einen phasenempfindlichen Gleichrichter zur Extraktion eines elektrischen Signals als Maß für den Blindstrom im Primärteil verwendet.

35

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, der die Option die Ausgänge der phasenempfindlichen Gleichrichter

an frequenzselektive Filter zur Signalaufbereitung anzuschließen, offen hält.

5 Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Ausgänge der frequenzselektiven Filter an die Anschlüsse der Vergleichseinheit anschließbar sind.

10 Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Ausgang des Stromsensors an die Anschlüsse der Vergleichseinheit anschließbar ist, um die Filtereinheit zu umgehen oder überflüssig zu machen.

15 Eine sinnvolle Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Vergleichseinheit mindestens einen Komparator mit zwei Eingängen enthält.

20 Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform ist ein Primärteil, dessen Komparatoren Eingänge besitzen, die an die Anschlüsse der Vergleichseinheit und auch Eingänge besitzen, die an eine Referenzspannungsquelle anschließbar sind, um anhand des Vergleichs die Betriebszustände des Sekundärteils identifizieren zu können.

25 Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform einer kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung ist eine Kombination aus Teilen, die in Ihrer Funktion einem Primärteil, wobei der Primärteil zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Leistung mittels Induktion auf eine Sekundärspule eines Sekundärteils vorgesehen ist, wobei der Primärteil zumindest von der Sekundärspule
30 des Sekundärteils trennbar ist, wobei der Primärteil mit einer Spannungsquelle verbindbar ist, wobei der Primärteil eine Identifikationseinheit aufweist, bestehend aus einem Stromsensor und einer Analyseeinheit zur Identifikation von Betriebszuständen des Sekundärteils, oder einem Sekundärteil,
35 wobei der Sekundärteil zum kontaktlosen Empfang elektrischer Leistung mittels Induktion vorgesehen ist, wobei der Sekundärteil zur Abgabe der induzierten Leistung an mindestens einen Leistungsempfänger vorgesehen ist, entsprechen.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform einer kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung beinhaltet einen Sekundärteil, der von der Sekundärspule mit Wechselstrom versorgbar ist, und zur Versorgung mindestens eines Leistungsempfängers vorgesehen ist, wodurch auch eine hohe Flexibilität seitens der Kombination der Leistungsempfänger gewährleistet wird.

Eine vorteilhafte Ausgestaltungsform einer kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung beinhaltet einen Sekundärteil, dessen Gleichrichter von der Sekundärspule mit Wechselstrom versorgbar ist, und zur Versorgung mindestens eines Leistungsempfängers mit Gleichstrom vorgesehen ist.

Im Folgenden wird die Erfindung anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert. Es zeigen:

FIG 1 eine Prinzipdarstellung eines Primärteils mit einer integrierten Identifikationseinheit und einer Spannungsversorgung,

FIG 2 ein erstes Ausführungsbeispiel eines Primärteils,

FIG 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Primärteils,

FIG 4 eine Prinzipdarstellung eines Sekundärteils mit Leistungsempfängern,

FIG 5 Schematische Veranschaulichung der Funktionen von Primär- und Sekundärteilen, und

FIG 6 Schematische Veranschaulichung der Mobilitätseigenschaften von Primär- und Sekundärteilen.

30

FIG 1 zeigt eine Prinzipdarstellung eines an eine Spannungsquelle 3 angeschlossenen Primärteils 1 einer kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung. Die Besonderheit des in Figur 1 gezeigten Primärteils 1 besteht darin, dass dieser einen Stromsensor 6 und eine Analyseeinheit 7 enthält, womit die elektrischen Ströme innerhalb des Primärteils 1 mess- und auswertbar sind. Hinsichtlich des Ortes und Anschluss des Stromsensors 6 und der Analyseeinheit 7 sind verschiedene

35

Ausführungsformen des Primärteils möglich, die im Zusammenhang mit den Figuren 2 bis 3 gezeigt und beschrieben werden. Die Unterschiede der Ausführungsformen betreffen Position der Stelle, wo die Strommessung erfolgt und/oder den Aufbau der
5 Analyseeinheit 7.

Der Primärteil 1 erhält die zu übertragende Energie von der Spannungsquelle 3, wobei der Stromsensor 6 die elektrischen Ströme im Primärkreislauf misst, die von der Analyseeinheit 7
10 ausgewertet werden, um eine Aussage zu den Betriebszuständen des Sekundärteils 2 möglich zu machen.

FIG 2 zeigt ein Ausführungsbeispiel des in Figur 1 gezeigten Primärteils 1 mit einem Stromsensor 6, wobei der Stromsensor
15 6 innerhalb eines Gleichstrom-Wechselstrom Inverters 8 angebracht ist. Der Gleichstrom-Wechselstrom Inverter 8 enthält weiterhin eine Steuereinheit 14 zur Kontrolle von Schaltern einer ebenfalls enthaltenen Brückenschaltung 15. Der Stromsensor 6 ist derart geschaltet, dass zwischen Stromsensor 6
20 und Primärspule 9 mindestens ein aktiv gesteuerter Schalter der Brückenschaltung 15 geschaltet ist. Optional kann der Primärstromkreis einen Kondensator 10 zur Eliminierung von Blindströmen enthalten. Der Stromsensor 6 und Referenzspannungsquellen 26,27 sind an Komparatoren 24, 25 einer Vergleichseinheit 17 innerhalb einer Analyseeinheit 7 ange-
25 schlossen.

Die „Stromanalyse“ findet hier mit einem seitens des zwischengeschalteten Schalters vorgefilterten Signal statt. Diese Vorfilterung vereinfacht die Analyseeinheit 7. Das gemessene Signal kann direkt in den Komparatoren 24,25 mit den Referenzspannungen 26,27 verglichen werden. Die Ausgabe der Komparatoren 24,25 sind Maße für den Wirkstrom und den Blindstrom, welche benötigt werden, um Betriebszustände des Sekundärteils 2 zu identifizieren.
35

FIG 3 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Primärteils 1, wobei der Stromsensor 6 innerhalb des Primärstromkreises zwischengeschaltet ist.

schen Gleichstrom-Wechselstrom Inverter 8 und der Primärspule 9 geschaltet ist. Optional kann der Primärstromkreis einen Kondensator 10 zur Eliminierung von Blindströmen enthalten. Das Steuergerät 14 ist über Steuerleitungen mit phasenempfindlichen Gleichrichtern 18,19 verbunden, die mit Steuersignalen operabel sind, die eine feste Phasenbeziehung haben. Die phasenempfindlichen Gleichrichter 18,19 sind Teil einer ersten Filtereinheit 16, die wiederum Teil der Analyseeinheit 7 ist. Die phasenempfindlichen Gleichrichter 18,19 sind an den Stromsensor 6 angeschlossen. Die Frequenzfilter 20,21 sind wiederum an die phasenempfindlichen Gleichrichter 18,19 angeschlossen. Die Ausgänge der Gleichrichter 18,19 bieten Anschlüsse 22,23 einer zweiten Filtereinheit 17 innerhalb der Analyseeinheit 7.

15

Die phasenempfindlichen Gleichrichter 18,19 analysieren den gemessenen Strom derart, dass ein Ausgabesignal in Bezug zum phasenabhängigen Referenzsignal extrahiert wird. Durch die Frequenzfilter 20,21 werden die Ausgabesignale der phasenempfindlichen Gleichrichter 18,19 von unerwünschten Signalanteilen getrennt. Die Ausgangssignale der Frequenzfilter 20,21 werden über die Anschlüsse 22,23 an die Vergleichseinheit 17 übergeben. Komparatoren 24,25 vergleichen die Spannungen, die an die Anschlüsse 22,23 anliegen mit den Referenzspannungen 26,27. Die Ausgabesignale der Komparatoren 24,25 sind Maße für den Wirkstrom und den Blindstrom, welche benötigt werden, um Betriebszustände des Sekundärteils 2 zu identifizieren.

FIG 4 zeigt eine Prinzipdarstellung eines Sekundärteils 2 in einer schematischen Ausführungsform. Das Sekundärteil 2 enthält eine Sekundärspule 12 und optional einen Kondensator 13. Diese sind an einen optionalen Gleichrichter 11 oder Leistungsempfänger 4 anschließbar, wobei der Gleichrichter 11 ebenfalls an mögliche Leistungsempfänger 4 anschließbar ist. Die elektrische Leistung wird induktiv über die Sekundärspule 12 in den Sekundärstromkreis eingespeist. Ist der Gleichrichter 11 vorhanden, werden die Leistungsempfänger 4 mit Gleichstrom versorgt, andernfalls mit Wechselstrom.

FIG 5 zeigt die schematische Veranschaulichung eines Primärteils 28, eines Sekundärteils 29 mit großem Lastwiderstand und eines Sekundärteils 30 mit geringem Lastwiderstand, wobei
5 das Sekundärteil 29 mit großem Lastwiderstand in der Veranschaulichung mobil ist.

Die Identifikationseinheit der Erfindung ermöglicht eine definitive Identifizierung der Sekundärteile, bzw. deren Leistungsempfänger anhand der „Stromanalyse“, weil Sekundärteil
10 Sekundärteil 29 und Sekundärteil 30 durch ihren Lastwiderstand unterscheidbar sind. Die Identifikationseinheit der Erfindung ermöglicht ebenfalls eine Positionsverifizierung, um beispielsweise nachzuvollziehen, ob sich Sekundärteil 29 am da-
15 für vorgesehenen Platz befindet.

Weiterhin kann die Identifikationseinheit der Erfindung eine kontaktlose Messung des Sekundärteils durchführen, wenn dieses unbekannt ist. Die Position und der Lastwiderstand des
20 Sekundärteils sind nicht nur verifizierbar sondern auch messbar. Falls, beispielsweise, die Umstände keine gewöhnliche Strommessung mit mechanischen Kontakten zulassen, kann ein Lastwiderstand und/oder ein Abstand gemessen werden um das Sekundärteil zu charakterisieren.

25

FIG 6 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer kontaktlosen Stromversorgung „kontaktlose Batterieladung“. Dabei soll auf die Vorteile der Trennbarkeit und die damit ermöglichte zusätzliche Mobilität des Primärteils und des Sekundärteils eingegan-
30 gen werden. Um beispielsweise ein Elektroauto 35 zu betanken ist eine Elektrotankstelle 37 im Sinne eines Primärteils 32 vorgesehen, wobei das Elektroauto 35 einen Sekundärteil 31 beinhaltet, da es mit elektrischer Leistung betankt werden soll. Die aufladbare Batterie des Elektroautos 35 stellt in
35 diesem Szenario den Leistungsempfänger dar. Der Primärteil 32 ist demnach als stationär und der Sekundärteil 31 als mobil anzusehen. Im gleichen Beispiel ist der Elektrotankwagen 36, der die Elektrotankstelle 37 mit elektrischer Energie ver-

sorgt wiederum mit einem Primärteil 34 ausgerüstet und die Elektrotankstelle 37 erhält die elektrische Energie über ein integriertes Sekundärteil 33. In diesem Fall hat sich die Mobilitätssituation umgekehrt. Im Allgemeinen ist festzuhalten, dass der Einsatz sowohl des Primärteils, als auch des Sekundärteils auf stationärer, als auch auf mobiler Basis erfolgen kann.

Zusammenfassend betrifft die Erfindung einen Primärteil einer kontaktlosen Stromversorgungsvorrichtung, die in der Lage ist Energie über eine kontaktlose Verbindung mittels Induktion vom Primärteil auf ein Sekundärteil zu übertragen. Da in der Regel herkömmliche sekundärseitige Stromanalysen unerwünscht sind, nutzt die Erfindung primärseitige Stromanalysen um Informationen zu Betriebszuständen des Sekundärteils zu erhalten. Gegenstand der Analyse ist deshalb der Primärstrom im Primärteil, der von einer Identifikationseinheit auf seine Anteile hin untersucht wird, die Informationen über den Abstand der Sekundärspule von der Primärspule und der Last des Sekundärteils enthalten.

Patentansprüche

1. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungsvorrichtung, wobei

5 - der Primärteil (1) zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Leistung mittels Induktion auf mindestens eine Sekundärspule (12) mindestens eines Sekundärteils (2) vorgesehen ist,

10 - der Primärteil (1) zumindest von der Sekundärspule (12) des Sekundärteils (2) trennbar ist, und

- der Primärteil (1) mit einer Spannungsquelle (3) verbindbar ist,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t,

15 dass der Primärteil (1) eine Identifikationseinheit (5) aufweist, bestehend aus einem Stromsensor (6) und einer Analyseeinheit (7) zur Identifikation von Betriebszuständen des Sekundärteils (2).

2. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, wobei als Identifikation eines ersten Betriebszustandes die Analyseeinheit (7) zur Ausgabe einer ersten Information über den Abstand einer Primärspule (9) von einer Sekundärspule (12) vorgesehen ist.

25 3. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei als Identifikation eines zweiten Betriebszustandes die Analyseeinheit (7) zur Ausgabe einer zweiten Information über eine elektrische Last mindestens eines Leistungsempfängers (4) des Sekundärteils
30 (2) oder des Sekundärteils (2) selbst vorgesehen ist.

4. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Analyseeinheit (7) für eine Ausgabe der ersten Information
35 zur Ermittlung des Abstandes des Primärteils (1) vom Sekundärteil (2) vorgesehen ist.

5. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Analyseeinheit (7) für eine Ausgabe der ersten Information zur Ermittlung eines Wirkstromes oder eines Blindstromes vorgesehen ist.

6. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Primärteil (1) einen Gleichstrom-Wechselstrom Inverter (8) enthält, der zum Anschluss an die Spannungsquelle (3), und zur Versorgung der Primärspule (9) mit Wechselspannung vorgesehen ist.

7. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Gleichstrom-Wechselstrom Inverter (8) eine Steuereinheit (14) und eine Brückenschaltung (15) mit aktiv gesteuerten Schaltern enthält, die in einem festen Phasenverhältnis zum Referenzsignal des Steuergerätes (14) operabel sind.

8. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stromsensor (6) mit dem Gleichstrom-Wechselstrom Inverter (8) und der Primärspule (9) in Serie geschaltet ist.

9. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Stromsensor (6) innerhalb der Brückenschaltung (15) derart geschaltet ist, dass zwischen der Primärspule (9) und dem Stromsensor (6) mindestens ein aktiv gesteuerter Schalter geschaltet ist.

10. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Analyseeinheit (7) eine Filtereinheit (16) und eine Vergleichseinheit (17) enthält.

11. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Filtereinheit (16) mindestens einen phasenempfindlichen Gleichrichter enthält, der an den Stromsensor (6) anschließbar ist.

12. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Filtereinheit (16) einen phasenempfindlichen Gleichrichter (18) zur Extraktion eines elektrischen Signals als Maß für den Wirkstrom im Sekundärteil (2) ist.

13. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Filtereinheit (16) einen phasenempfindlichen Gleichrichter (19) zur Extraktion eines elektrischen Signals als Maß für den Blindstrom im Primärteil (1) enthält.

14. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ausgang des phasenempfindlichen Gleichrichters (18) an einen frequenzselektiven Filter (20) zur Signalaufbereitung anschließbar ist.

15. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der frequenzselektive Filter (20) an den Anschluss (22) der Vergleichseinheit (17) anschließbar ist.

16. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ausgang des phasenempfindlichen Gleichrichters (19) an einen frequenzselektiven Filter (21) zur Signalaufbereitung anschließbar ist.

17. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der

frequenzselektive Filter (21) an den Anschluss (23) der Vergleichseinheit (17) anschließbar ist.

5 18. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ausgang des Stromsensors (6) an die Anschlüsse (22,23) der Vergleichseinheit (17) anschließbar ist.

10 19. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Vergleichseinheit (17) mindestens einen Komparator mit zwei Eingängen enthält.

15 20. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Eingang eines Komparators (24) an den Anschluss (22) und der zweite Eingang des Komparators (24) an eine Referenzspannungsquelle (26) anschließbar ist.

20 21. Primärteil (1) für eine kontaktlose Stromversorgungseinrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Eingang eines Komparators (25) an den Anschluss (23) und der zweite Eingang des Komparators (25) an eine Referenzspannungsquelle (27) anschließbar ist.

25

22. Stromversorgungsvorrichtung mit mindestens einem Primärteil (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Stromversorgungsvorrichtung mindestens einem Sekundärteil (2) aufweist, wobei

30 - der Sekundärteil (2) zum kontaktlosen Empfang elektrischer Leistung mittels Induktion vorgesehen ist,
- der Sekundärteil (2) zur Abgabe der induzierten Leistung an mindestens einen Leistungsempfänger (4) vorgesehen ist.

35 23. Stromversorgungsvorrichtung nach Anspruch 22, wobei der Sekundärteil (2) von der Sekundärspule (12) mit Wechselstrom versorgbar ist, und zur Versorgung mindestens eines Leistungsempfängers (4) vorgesehen ist.

24. Stromversorgungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 22
oder 23, wobei der Sekundärteil (2) einen Gleichrichter (11)
enthält, der von der Sekundärspule (12) mit Wechselstrom ver-
sorgbar ist, und zur Versorgung mindestens eines Leistungs-
5 empfängers (4) mit Gleichstrom vorgesehen ist.

FIG 1

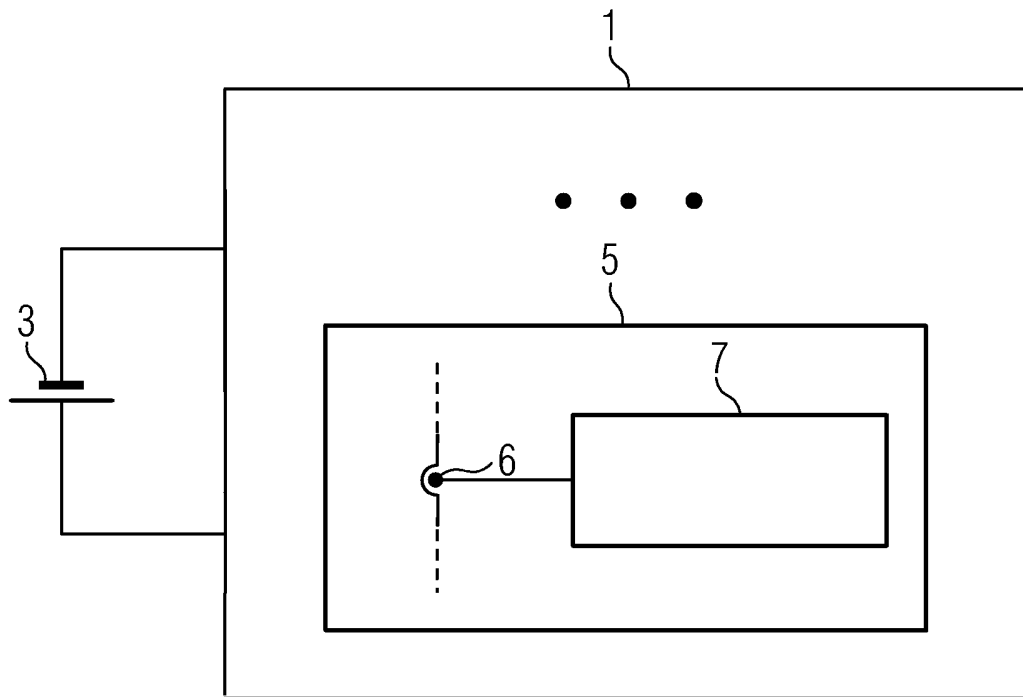


FIG 2

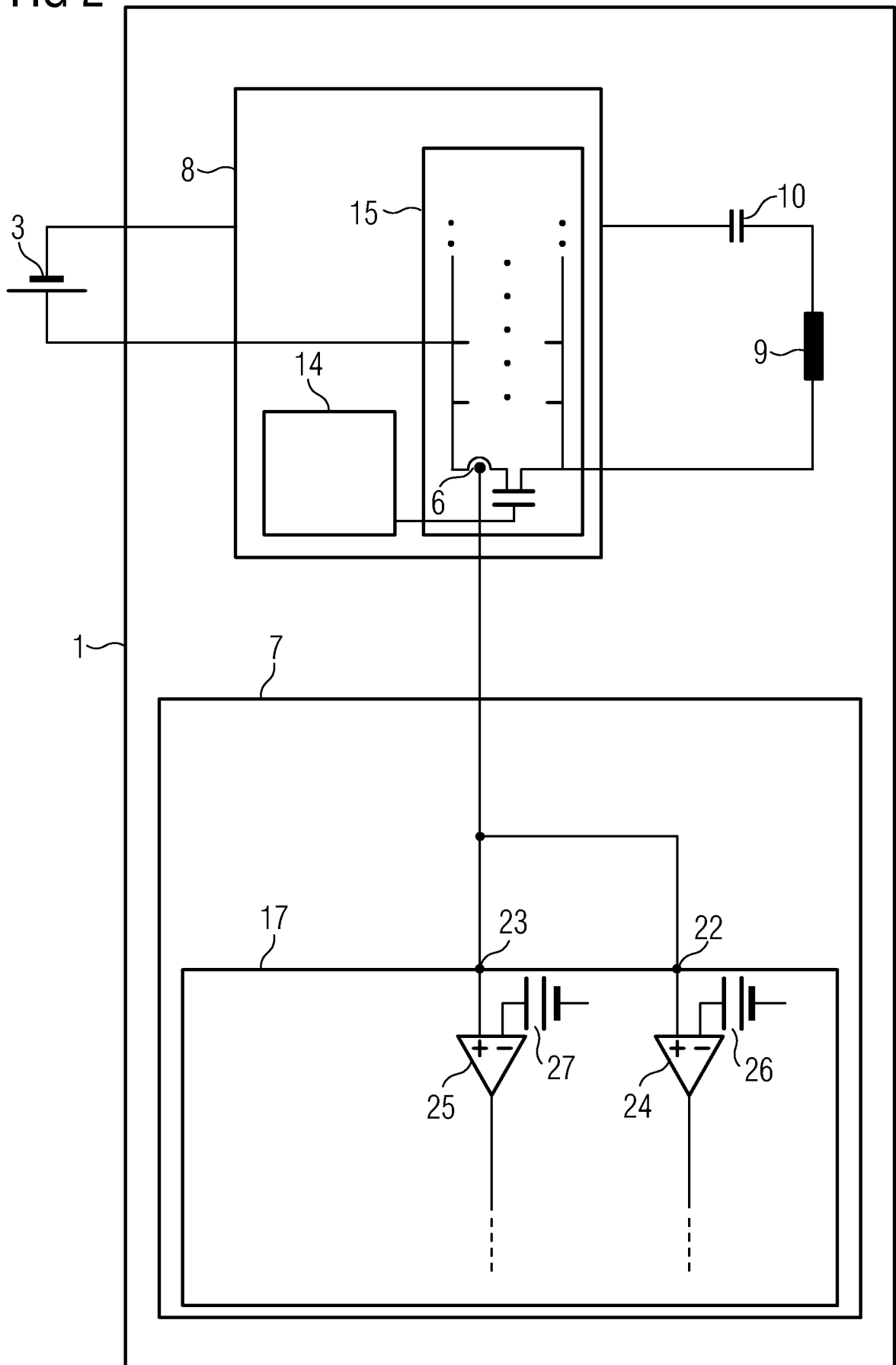


FIG 3

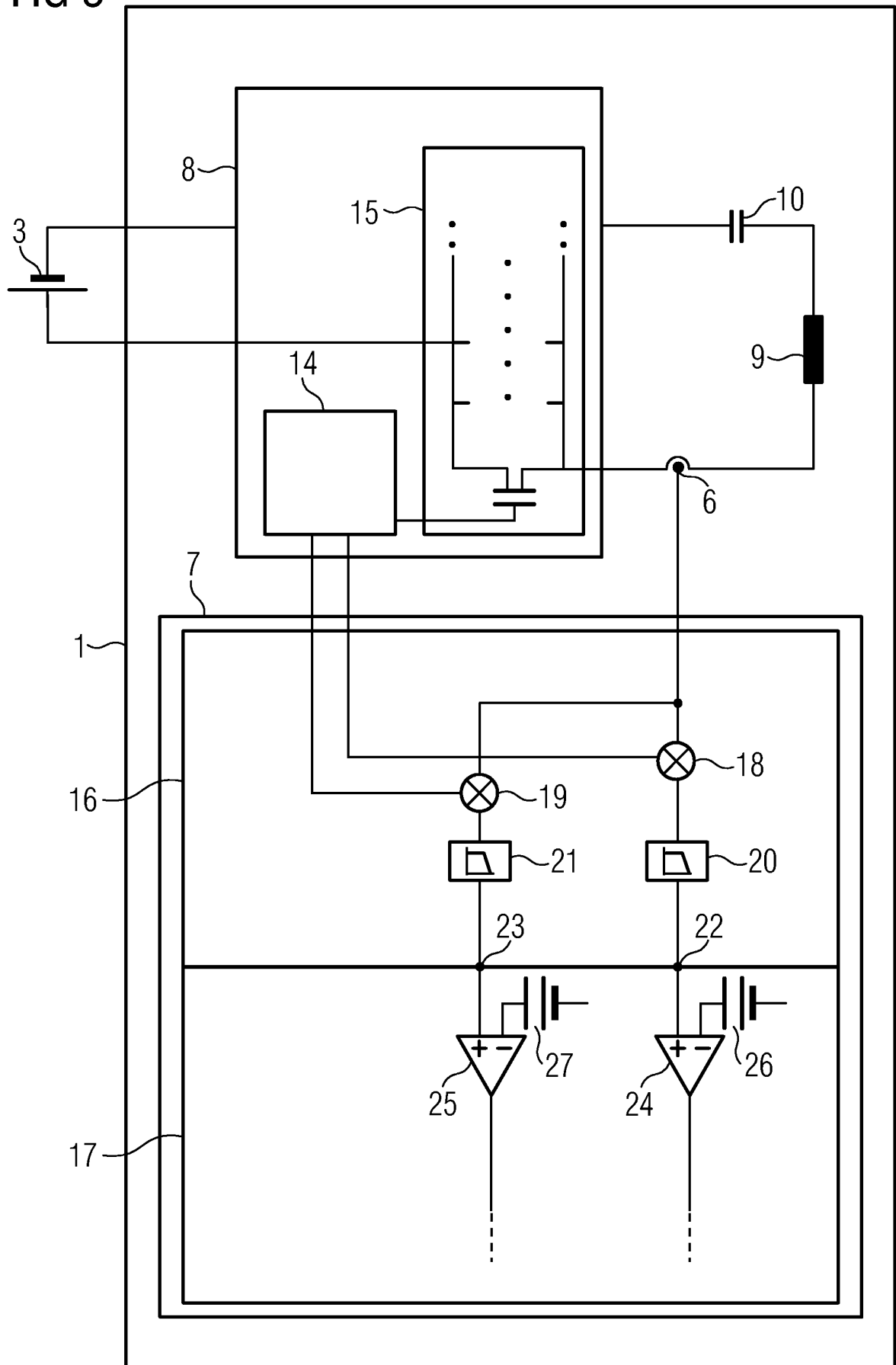


FIG 4

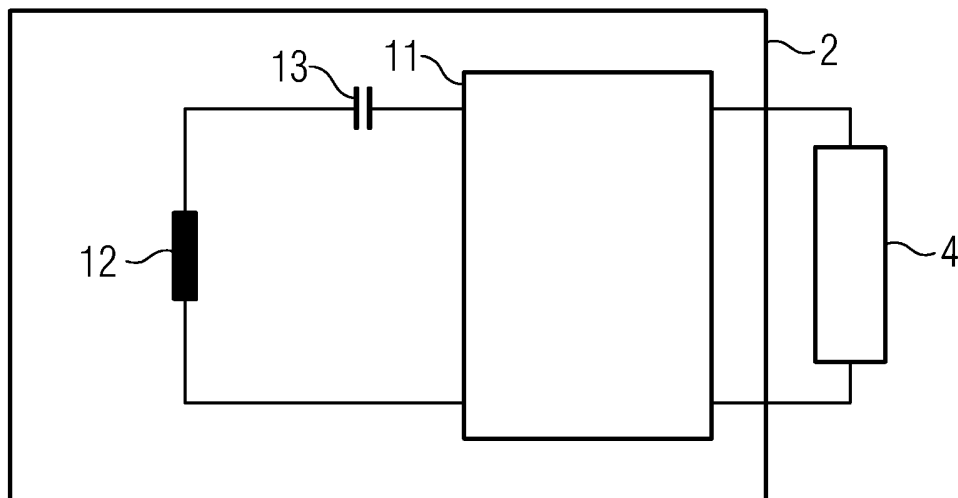


FIG 5

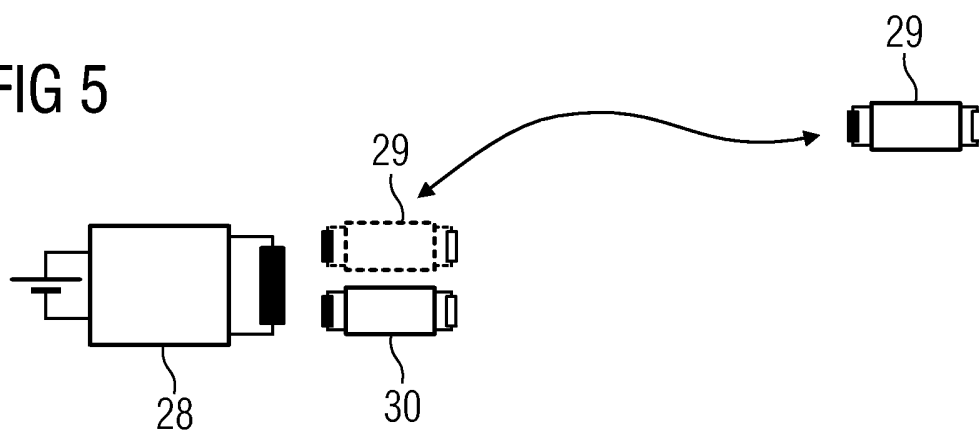
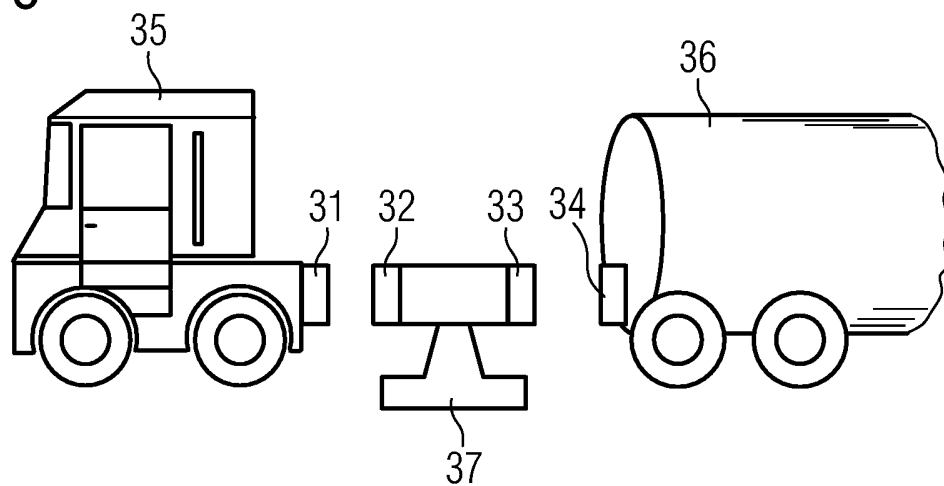


FIG 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2006/061346

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H02J7/00		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) H02J		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	WO 02/37641 A (JOSUYA TECHNOLOGY CORP; CHO, GYU, HYEONG; JEON, SEONG, JEUB) 10 May 2002 (2002-05-10) abstract page 15, line 22 - page 17, line 10 figures 1,6	1-4,6-24
Y	US 5 304 917 A (SOMERVILLE ET AL) 19 April 1994 (1994-04-19) abstract column 1, line 20 - column 3, line 27 figure 1	1-4,6-24
A	EP 0 886 232 A (HITACHI, LTD; HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC) 23 December 1998 (1998-12-23) abstract figures 1-5	2,4
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents :		
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance		"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier document but published on or after the international filing date		"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)		"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means		"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search <p align="center">10 July 2006</p>	Date of mailing of the international search report <p align="center">19/07/2006</p>	
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer <p align="center">Krasser, B</p>	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2006/061346

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0237641	A	10-05-2002	AU 1523802 A	15-05-2002
			KR 2002035242 A	11-05-2002
US 5304917	A	19-04-1994	NONE	
EP 0886232	A	23-12-1998	US 6194993 B1	27-02-2001

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2006/061346

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H02J7/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H02J		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe) EPO-Internal		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 02/37641 A (JOSUYA TECHNOLOGY CORP; CHO, GYU, HYEONG; JEON, SEONG, JEUB) 10. Mai 2002 (2002-05-10) Zusammenfassung Seite 15, Zeile 22 - Seite 17, Zeile 10 Abbildungen 1,6	1-4, 6-24
Y	US 5 304 917 A (SOMERVILLE ET AL) 19. April 1994 (1994-04-19) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 20 - Spalte 3, Zeile 27 Abbildung 1	1-4, 6-24
A	EP 0 886 232 A (HITACHI, LTD; HITACHI KOKUSAI ELECTRIC INC) 23. Dezember 1998 (1998-12-23) Zusammenfassung Abbildungen 1-5	2, 4
<input type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :		
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist	"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist	
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist	"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden	
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)	"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist	
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht	"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist	
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts	
10. Juli 2006	19/07/2006	
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Krasser, B	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2006/061346

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0237641	A	10-05-2002	AU 1523802 A	15-05-2002
			KR 2002035242 A	11-05-2002
US 5304917	A	19-04-1994	KEINE	
EP 0886232	A	23-12-1998	US 6194993 B1	27-02-2001