

(19)



(11)

EP 1 606 869 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
16.07.2008 Patentblatt 2008/29

(51) Int Cl.:
H02J 5/00 (2006.01) H01F 17/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04713037.2**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2004/001660

(22) Anmeldetag: **20.02.2004**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2004/084372 (30.09.2004 Gazette 2004/40)

(54) **ÜBERTRAGERKOPF UND SYSTEM ZUR BERÜHRUNGSLOSEN ENERGIEÜBERTRAGUNG**
 TRANSMITTER HEAD AND A SYSTEM FOR CONTACTLESS ENERGY TRANSMISSION
 TETE DE TRANSFORMATEUR ET SYSTEME POUR LA TRANSMISSION SANS CONTACT D'ENERGIE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LI LU MC NL PT RO SE SI SK TR

(72) Erfinder:
 • **SCHMIDT, Josef**
76676 Graben-Neudorf (DE)
 • **BECKER, Günter**
76684 Östringen (DE)
 • **PODBIELSKI, Leobald**
76199 Karlsruhe (DE)
 • **NÜRGE, Martin**
68165 Mannheim (DE)

(30) Priorität: **19.03.2003 DE 10312284**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
21.12.2005 Patentblatt 2005/51

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 1 211 701 DE-A- 19 746 919
US-B1- 6 369 685

(73) Patentinhaber: **Sew-Eurodrive GmbH & Co. KG**
76646 Bruchsal (DE)

EP 1 606 869 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Übertragerkopf und ein System zur berührungslosen Energieübertragung.

[0002] Aus der DE 100 53 373 A1 ist eine Vorrichtung zur berührungslosen Energieübertragung bekannt. Dabei ist ein Übertragerkopf beschrieben, der induktive Energieübertragung ermöglicht und eine Windungszahl aufweist.

[0003] Aus der DE 44 46 779 C2 und der DE 197 35 624 C1 ist ein System zur berührungslosen Energieübertragung bekannt, wobei die Strecke aus einem stationär angeordneten Mittelleiter und Aluminium-Profil als Rückleitung besteht. Der Mittelleiter ist dabei von einem entlang dem Mittelleiter beweglichen U-förmigen Kern des Übertragerkopfes umgeben. Am U-förmigen Kern ist eine Wicklung vorgesehen. Insgesamt benötigt der Übertragerkopf ein großes Bauvolumen.

[0004] Aus der WO 92/17929 ist ebenfalls ein System zur berührungslosen Energieübertragung, wobei die Übertragungsstrecke aus einer Hin- und einer Rückleitung in Form von Linienleitern besteht. Dabei benötigt der mit einem E-förmigen Kern und einer am mittleren Schenkel de E-förmigen Kerns angeordneten Wicklung ausgeführte Übertragerkopf ebenfalls ein großes Bauvolumen.

[0005] Aus der DE 197 46 919 A1 ist eine flache Anordnung bekannt, die allerdings einen geringen Wirkungsgrad bei der Energieübertragung zur Folge hat.

[0006] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System zur berührungslosen Energieübertragung derart weiterzubilden, dass in kostengünstiger Weise ein geringeres Bauvolumen benötigt wird.

[0007] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe bei dem Übertragerkopf nach den in Anspruch 1 und bei dem System nach den in Anspruch 3 angegebenen Merkmalen gelöst.

[0008] Wesentliche Merkmale der Erfindung bei dem Übertragerkopf sind, dass der Übertragerkopf für ein System zur berührungslosen Energieübertragung einen Träger umfasst, der mit mindestens einem Ferritkern verbunden ist, wobei der Ferritkern zumindest teilweise E-förmig ausgeführt ist und die Flachwicklung um einen Schenkel des E herum angeordnet ist. Insbesondere ist der Übertragerkopf für eine elektrische Energieübertragungsvorrichtung mit einer Primärleiteranordnung aus wenigstens zwei parallel zueinander verlaufenden Primärleitern und mindestens einer elektromagnetisch damit gekoppelten Sekundärwicklungsanordnung ausgeführt, die mechanisch von der Primärleiteranordnung getrennt und in deren Längsrichtung bewegbar ist, wobei die Sekundärwicklungsanordnung wenigstens eine Sekundärspule aufweist, die als Flachwicklung ausgebildet ist und die in einer Ebene liegt, die parallel zu der die Primärleiteranordnung aufnehmenden Ebene angeordnet ist, wobei der Übertragerkopf einen Träger umfasst, der mit mindestens einem Ferritkern verbunden ist, wobei der Ferritkern zumindest teilweise E-förmig ausge-

führt ist und die Flachwicklung um einen Schenkel des E-förmigen Ferritkerns herum vorgesehen ist.

[0009] Erfindungsgemäß ist die Flachwicklung als Leiterbahn auf einer mehrlagigen Platine ausgeführt. Von Vorteil ist dabei, dass eine besonderes kostengünstige Herstellung des Übertragerkopfes erreichbar ist.

[0010] Erfindungsgemäß ist die Platine auch mit Elektronikbauteilen bestückt vorgesehen. Von Vorteil ist dabei, dass die Anzahl der Komponenten reduzierbar ist, insbesondere die Anzahl der Mittel zum elektrischen und /oder mechanischen Verbinden reduzierbar ist.

[0011] Von Vorteil ist dabei, dass der Übertragerkopf sehr flach, kostengünstig ist und ein geringes Bauvolumen beansprucht. Außerdem ist der Wirkungsgrad bei der Energieübertragung viel höher, da die E-förmige Ausföhrung die Feldlinien derart führt, dass weniger Streufelder entstehen und der Mehrheit der von den Primärleitungen generierten Feldlinien durch den Ferritkern mit den Schenkeln des E geführt wird.

[0012] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung sind die Primärleiter als Linienleiter ausgebildet oder die Primärleiter als Flachleiter ausgebildet, deren Flächennormale senkrecht zu der die Sekundärwicklungsanordnung aufnehmenden Ebene stehen. Von Vorteil ist dabei, dass hohe Stromdichten erreichbar sind, Litzmaterial verwendbar ist und somit der Skin-Effekt verminderbar ist.

[0013] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Sekundärwicklungsanordnung an der Unterseite des Bodens eines Fahrzeuges angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass ein Schienensystem ebenso verwendbar ist wie ein schienenloses System.

[0014] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Sekundärwicklungsanordnung in eine Vergussmasse eingebettet. Von Vorteil ist dabei, dass eine hohe Schutzart erreichbar ist.

[0015] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Primärleiteranordnung stationär im oberflächennahen Bereich eines Fahrwegs angeordnet. Von Vorteil ist dabei, dass ein hoher Wirkungsgrad bei der Energieübertragung erzielbar ist.

[0016] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Primärleiteranordnung zumindest teilweise aus Litzmaterial gebildet ist. Von Vorteil ist dabei, dass der Skin-Effekt verminderbar ist.

[0017] Bei einer vorteilhaften Ausgestaltung ist die Platine mit einem eine Kühlvorrichtung umfassenden Gehäuseteil verbunden. Insbesondere weist die Kühlvorrichtung Kühlrippen und/oder Kühlfinger auf. Von Vorteil ist dabei, dass die Wärme vom Gehäuseteil an die Kühlvorrichtung weiterleitbar ist.

[0018] Wesentliche Merkmale der Erfindung bei dem System zur berührungslosen Energieübertragung mit einem Übertragerkopf nach mindestens einem der vorangegangenen Ansprüche, sind, dass im Boden zwei Linienleiter mit einem gegenseitigen Abstand A verlegt sind, wobei der Abstand des Übertragerkopfes vom Boden zwischen $0,05 \cdot A$ und $0,2 \cdot A$ beträgt. Von Vorteil ist dabei, dass bei besonders geringem Bauvolumen große

Leistungen übertragbar sind.

[0019] Weitere Vorteile ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bezugszeichenliste

[0020]

1	Träger
2	Ferritkerne
3	Lage einer mehrlagigen Platine
4	Lage einer mehrlagigen Platine
5	Lage einer mehrlagigen Platine
21	Gehäuseteil
22	Kühlrippen
23	Elektronikbauteile
31	Ferritkern
32	Kunststoffformteil
33	Litze
41	Boden
42	Linienleiter
43	Gehäuseteil
A,B	Abstand

[0021] Die Erfindung wird nun anhand von Abbildungen näher erläutert:

[0022] In der Figur 1a ist ein erfindungsgemäßer Übertragerkopf dargestellt, wobei in Figur 1b ein vergrößerter Ausschnitt des linken Endbereichs gezeigt ist. Er ist flach ausgeführt und benötigt ein geringes Bauvolumen.

[0023] Dabei sind auf den Träger 1 Ferritkerne 2 aufgebracht und verbunden, insbesondere als Klebeverbindung oder als lösbare Verbindung, wie Schraubverbindung oder dergleichen.

[0024] An den Ferritkernen 2 ist eine mehrlagige Platine mit Lagen (3, 4, 5) vorgesehen, die als flache Wicklungen ausgebildete Leiterbahnen aus Kupfer tragen und somit auf der Platine ausgeführt sind.

[0025] Erfindungsgemäß, insbesondere nach Figur 1a und 1b, wird dabei eine mehrlagige Platine (3,4,5) eingesetzt, die in mehreren Ebenen eine spiralförmige Wicklung aufweist. Dabei verläuft die Leitung des Stromes nicht nur in einer einzigen spiralförmigen jeweiligen Ebene sondern die Leitung wechselt mehrfach zwischen den Ebenen zur Verminderung des Skin-Effektes. Das heißt, dass vorteiligerweise nach einem kurzen Leiterbahnabschnitt ein Wechsel in eine nächste Ebene der Platine erfolgt, dort wieder ein kurzer Leiterbahnabschnitt durchlaufen wird und dann wiederum gewechselt wird. Auf diese Weise entsteht eine quasi verdrehte Stromführung, die vom Grundprinzip her einer Litze entspricht, also einem mehrfachen Bündel gegenseitig isoliert ausgeführter Stromleitungen. Die so entstandene Wicklung ist also quasi-verdreht ausgeführt.

[0026] In Figur 2 ist der gesamte Aufbau des Übertragerkopfes mit die Wicklung tragender Platine gezeigt. Die Platine trägt zusätzlich auch Elektronikbauteile 23 und weist die notwendigen Leiterbahnen auf.

[0027] Die Platine und die Ferritkerne 2 sind mit einem Gehäuseteil 21 verbunden, das auch Kühlrippen 22 zur Wärmabfuhr aufweist.

[0028] In Figur 3 ist ein anderes technisches Beispiel gezeigt, das nicht zur Erfindung gehört. Dabei liegen auf dem Ferritkern 31 Kunststoffformteile 32, in deren Vertiefungen die Litzen 33 eingebettet sind. In Figur 3a fehlen die Litzen. In der linken oberen Hälfte der Figuren 3 und 3a ist ein symbolischer Schnitt durch die Kunststoffformteile 32 gezeigt mit der Andeutung zweier eingelegten Litzen 33. Die Kunststoffformteile 32 erleichtern das Einlegen der Litzen 33. Der Ferritkern 31 ist E-förmig ausgeführt und die Wicklung ist um den mittleren Schenkel des E herum ausgeführt. Dabei sind die drei Schenkel des E sehr kurz ausgeführt, insbesondere so kurz wie die Höhe der Wicklung ist.

[0029] In der Figur 4 ist der Teil zur induktiven Energieübertragung des Systems gezeigt. Dabei sind im Boden 41 zwei aus Litze ausgeführte Linienleiter 42 eingelegt, die einen gegenseitigen Abstand A von 140 mm aufweisen. Bei anderen erfindungsgemäßen Ausführungsbeispielen sind auch Werte von 100 mm bis 200 mm vorteilig.

[0030] Der flache, in einem Gehäuseteil 43 vorgesehene Übertragerkopf weist einen maximalen Abstand B zum Boden 41 von 15 mm auf, also etwa ein Zehntel des Abstandes A der Linienleiter. Statt eines Zehntels sind Werte zwischen 7 % bis 12 % vorteilhaft.

[0031] Diese genannten geometrischen Merkmale werden bei der Erfindung erreicht, indem die Wicklung flach ausgeführt ist. Die Leitungen der Wicklung liegen dabei in einer Ebene und überkreuzen sich nicht.

[0032] In anderen technischen Beispielen sind die Kunststoffformteile 32 als aneinander anreihbare Module ausgeführt, deren Vertiefungen derart gestaltet sind, dass die Litze entweder in gerade Linien einlegbar ist oder in Kreisbogenstücke. Dazu sind sowohl die geraden als auch die kreisbogenförmigen Verläufe als Vertiefung in das ursprüngliche Kunststoffteil derart eingepreßt, dass Erhöhungen zurückbleiben, die zueinander teilweise unterbrochen sind, also nicht alle direkt aneinander anschließen.

[0033] Der Übertragerkopf ist in einem gegenüber dem Boden relativ bewegbaren Fahrzeug oder Maschinenteil eingebaut, das in den Figuren nicht gezeigt ist.

[0034] Vorteiligerweise arbeitet das erfindungsgemäße System zur berührungslosen Energieübertragung nach den in der DE 44 46 779 C2, DE 100 53 373 A1 und/oder DE 197 35 624 C1 angegebenen elektronischen und elektrischen Merkmalen und ist entsprechend ausgeführt. Im Unterschied zu diesen Schriften ist jedoch die Leistungsübertragung, insbesondere der Übertragerkopf, mit besonders geringem Bauvolumen ausgeführt.

Patentansprüche

1. Übertragerkopf für ein System zur berührungslosen

Energieübertragung,
das mit einer Primärleiteranordnung aus wenigstens
zwei parallel zueinander verlaufenden Primärleitern
(42) und mindestens einer elektromagnetisch damit
gekoppelten Sekundärwicklungsanordnung versehen
ist, die mechanisch von der Primärleiteranord-
nung getrennt und in deren Längsrichtung bewegbar
ist,
wobei eine Sekundärspule der Sekundärwicklungs-
anordnung als Flachwicklung ausgebildet ist und die
in einer Ebene liegt, die parallel zu der die Primär-
leiteranordnung aufnehmenden Ebene angeordnet
ist, vom Übertragerkopf umfasst ist,
wobei der Übertragerkopf einen Träger (1) und min-
destens einen mit diesem verbundenen Ferritkern
(2) umfasst,
wobei der Ferritkern (2) zumindest teilweise E-för-
mig ausgeführt ist und die Flachwicklung um einen
Schenkel des E-förmigen Ferritkerns (2) herum vor-
gesehen ist
wobei der Träger eine Platine (3,4,5) ist, die die Wick-
lung und zusätzlich auch Elektronikbauteile trägt,
wobei die Platine (3,4,5) mehrlagig ist, die in meh-
reren Ebenen eine spiralförmige Wicklung aufweist,
wobei die Leitung der Flachwicklung nach derart kur-
zen Leiterbahnabschnitten jeweils in eine nächste
Lage der Platine wechselt, dass der Skin-Effekt ver-
mindert ist.

2. Übertragerkopf nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
die drei Schenkel des E so kurz ausgeführt sind wie
die Höhe der Wicklung ist
3. System zur berührungslosen Energieübertragung,
mit einer Primärleiteranordnung aus wenigstens
zwei parallel zueinander verlaufenden Primärleitern
(42) und mindestens einer elektromagnetisch damit
gekoppelten Sekundärwicklungsanordnung, die
mechanisch von der Primärleiteranordnung getrennt
und in deren Längsrichtung bewegbar ist,
wobei die Sekundärwicklungsanordnung wenig-
stens eine Sekundärspule aufweist, die als Flach-
wicklung ausgebildet ist und die in einer Ebene liegt,
die parallel zu der die Primärleiteranordnung aufneh-
menden Ebene angeordnet ist, sowie vom einem
Übertrager Kopf umfasst ist,
wobei der Übertragerkopf einen Träger (1) und min-
destens einen mit diesem verbundenen Ferritkern
(2) umfasst,
wobei der Ferritkern (2) zumindest teilweise E-för-
mig ausgeführt ist und die Flachwicklung um einen
Schenkel des E-förmigen Ferritkerns (2) herum vor-
gesehen ist
wobei der Träger eine Platine (3,4,5) ist, die die Wick-
lung und zusätzlich auch Elektronikbauteile trägt,
wobei die Platine (3,4,5) mehrlagig ist, die in meh-
reren Ebenen eine spiralförmige Wicklung aufweist,

wobei die Leitung der Flachwicklung nach derart kur-
zen Leiterbahnabschnitten jeweils in eine nächste
Lage der Platine wechselt, dass der Skin-Effekt ver-
mindert ist

4. System nach Anspruch 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Primärleiteranordnung (42) zumindest teilweise
aus Litzenmaterial gebildet ist.
5. System nach Anspruch 3 oder 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
der Wicklung ein Kondensator parallel beschaltet ist,
so dass die zugehörige Resonanzfrequenz der in
den Primärleiter (42) eingespeisten Mittelfrequenz
entspricht
6. System nach mindestens einem der vorangegan-
genen Ansprüche 3 bis 5,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Primärleiter (42) als Linienleiter ausgebildet sind
oder dass die Primärleiter (42) als Flachleiter aus-
gebildet sind, deren Flächennormale senkrecht zu
der die Sekundärwicklungsanordnung aufnehme-
nden Ebene stehen
7. System nach mindestens einem der vorangegan-
genen Ansprüche 3 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sekundärwicklungsanordnung an der Unterseite
des Bodens eines Fahrzeuges angeordnet ist
8. System nach mindestens einem der vorangegan-
genen Ansprüche 3 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Sekundärwicklungsanordnung in eine Verguss-
masse eingebettet ist
9. System nach mindestens einem der vorangegan-
genen Ansprüche 3 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Primärleiteranordnung (42) stationär im oberflä-
chennahen Bereich eines Fahrwegs angeordnet ist.
10. System nach mindestens einem der vorangegan-
genen Ansprüche 3 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Platine (3,4,5) mit einem eine Kühlvorrichtung
umfassenden Gehäuseteil (21) verbunden ist.
11. System nach mindestens einem der vorangegan-
genen Ansprüche 3 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Kühlvorrichtung Kühlrippen (22) und/oder Kühl-
finger aufweist
12. System nach mindestens einem der vorangegan-
genen Ansprüche 3 bis 11,

dadurch gekennzeichnet, dass

im Boden zwei Linienleiter (42) mit einem gegenseitigen Abstand A verlegt sind, wobei der Abstand des Übertragerkopfes vom Boden zwischen $0,05 * A$ und $0,2 * A$ beträgt.

Claims

1. A transmitter head for a system for contact-less energy transmission, which is provided with a primary-conductor arrangement comprising at least two primary conductors (42) extending parallel to each other and at least one secondary-winding arrangement which is coupled electromagnetically to the latter and which is movable in a manner mechanically separate from the primary-conductor arrangement and in the longitudinal direction of the latter, wherein a secondary coil of the secondary-winding arrangement is constructed in the form of a flat winding and which is situated in a plane which is situated parallel to the plane embracing the primary-conductor arrangement [and] is embraced by the transmitter head, wherein the transmitter head comprises a support (1) and at least one ferrite core (2) connected to the latter, wherein the ferrite core (2) is made E-shaped at least in part and the flat winding is provided around an arm of the E-shaped ferrite core (2), wherein the support is a circuit board (3, 4, 5) which supports the winding and, in addition, also electronic components, wherein the circuit board (3, 4, 5) is multiple-layered and has a spiral winding in a multiplicity of planes, wherein the line of the flat winding changes into an adjacent layer of the circuit board in each case after conducting-track portions which are so short that the skin effect is reduced.
2. A transmitter head according to Claim 1, **characterized in that** the three arms of the E are made as short as the height of the winding.
3. A system for contact-less energy transmission, with a primary-conductor arrangement comprising at least two primary conductors (42) extending parallel to each other and at least one secondary-winding arrangement which is coupled electromagnetically to the latter and which is movable in a manner mechanically separate from the primary-conductor arrangement and in the longitudinal direction of the latter, wherein the secondary-winding arrangement has at least one secondary coil which is constructed in the form of a flat winding and which is situated in a plane which is situated parallel to the plane embracing the primary-conductor arrangement and is embraced by a transmitter head, wherein the transmitter head comprises a support (1) and at least one ferrite core (2) connected to the latter, wherein the ferrite core (2) is made E-shaped at least in part and the flat winding is provided around an arm of the E-shaped ferrite core (2), wherein the support is a circuit board (3, 4, 5) which supports the winding and, in addition, also electronic components, wherein the circuit board (3, 4, 5) is multiple-layered and has a spiral winding in a multiplicity of planes, wherein the line of the flat winding changes into an adjacent layer of the circuit board in each case after conducting-track portions which are so short that the skin effect is reduced.
4. A system according to Claim 3, **characterized in that** the primary-conductor arrangement (42) is formed at least in part from strand material.
5. A system according to Claim 3 or 4, **characterized in that** a capacitor is connected in parallel to the winding, so that the associated resonance frequency corresponds to the medium frequency fed into the primary conductor (42).
6. A system according to at least one of the preceding Claims 3 to 5, **characterized in that** the primary conductors (42) are constructed in the form of line conductors, or the primary conductors (42) are constructed in the form of flat conductors, the surface normals of which are at right angles to the plane embracing the secondary-winding arrangement.
7. A system according to at least one of the preceding Claims 3 to 6, **characterized in that** the secondary-winding arrangement is arranged on the underside of the floor of a vehicle.
8. A system according to at least one of the preceding Claims 3 to 7, **characterized in that** the secondary-winding arrangement is embedded in a cast compound.
9. A system according to at least one of the preceding Claims 3 to 8, **characterized in that** the primary-conductor arrangement (42) is arranged stationary in the region of a roadway close to the surface.
10. A system according to at least one of the preceding Claims 3 to 9, **characterized in that** the circuit board (3, 4, 5) is connected to a housing part (21) embracing a cooling apparatus.
11. A system according to at least one of the preceding Claims 3 to 10, **characterized in that** the cooling

apparatus has cooling ribs (22) and/or cooling fingers.

12. A system according to at least one of the preceding Claims 3 to 11, **characterized in that** two line conductors (42) are located in the floor at a mutual distance (A), wherein the distance of the transmitter head from the floor amounts to between $0.05 * A$ and $0.2 * A$.

Revendications

1. Tête de transformateur pour un système en vue de la transmission d'énergie sans contact, lequel est pourvu d'un arrangement de conducteurs primaires constitué d'au moins deux conducteurs primaires (42) s'étendant parallèlement l'un à l'autre, et d'au moins un arrangement d'enroulement secondaire couplé à cela de manière électromagnétique, séparé mécaniquement de l'arrangement de conducteurs primaires et mobile dans le sens longitudinal de celui-ci, une bobine secondaire de l'arrangement d'enroulement secondaire étant réalisée comme un enroulement plat et étant située dans un plan parallèle au plan recevant l'arrangement de conducteurs primaires, entourée par la tête de transformateur, la tête de transformateur comprenant un support (1) et au moins un noyau de ferrite (2) relié à celui-ci, le noyau de ferrite (2) ayant au moins en partie la forme d'un E et l'enroulement plat étant prévu autour d'une branche du noyau de ferrite (2) en forme de E, le support étant une platine (3, 4, 5) qui supporte l'enroulement et en supplément aussi des composants électroniques, la platine (3, 4, 5) possédant plusieurs couches, laquelle comporte dans plusieurs plans un enroulement en spirale, la ligne de l'enroulement plat passant, après de courts tronçons de piste conductrice, respectivement dans une couche suivante de la platine de telle sorte que l'effet pelliculaire est atténué.
2. Tête de transformateur selon la revendication 1, **caractérisée en ce que** les trois branches du E sont aussi courtes que l'enroulement est haut.
3. Système pour la transmission d'énergie sans contact, comprenant un arrangement de conducteurs primaires constitué d'au moins deux conducteurs primaires (42) s'étendant parallèlement l'un à l'autre, et d'au moins un arrangement d'enroulement secondaire couplé à cela de manière électromagnétique, séparé mécaniquement de l'arrangement de conducteurs primaires et mobile dans le sens longitudinal de ce-

lui-ci, l'arrangement d'enroulement secondaire comportant au moins une bobine secondaire qui est réalisée comme un enroulement plat et qui est située dans un plan parallèle au plan recevant l'arrangement de conducteurs primaires, et qui est entourée par une tête de transformateur, la tête de transformateur comprenant un support (1) et au moins un noyau de ferrite (2) relié à celui-ci, le noyau de ferrite (2) ayant au moins en partie la forme d'un E et l'enroulement plat étant prévu autour d'une branche du noyau de ferrite (2) en forme de E, le support étant une platine (3, 4, 5) qui supporte l'enroulement et en supplément aussi des composants électroniques, la platine (3, 4, 5) possédant plusieurs couches, laquelle comporte dans plusieurs plans un enroulement en spirale, la ligne de l'enroulement plat passant, après de courts tronçons de piste conductrice, respectivement dans une couche suivante de la platine de telle sorte que l'effet pelliculaire est atténué.

4. Système selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'arrangement de conducteurs primaires (42) est formé au moins en partie de toron.
5. Système selon la revendication 3 ou 4, **caractérisé en ce que** un condensateur est monté en parallèle de l'enroulement de sorte que la fréquence de résonance associée correspond à la moyenne fréquence alimentée dans le conducteur primaire (42).
6. Système selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 3 à 5, **caractérisé en ce que** les conducteurs primaires (42) sont réalisés comme des conducteurs linéaires ou **en ce que** les conducteurs primaires (42) sont réalisés comme des conducteurs plats dont les normales à la surface sont perpendiculaires au plan recevant l'arrangement d'enroulement secondaire.
7. Système selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 3 à 6, **caractérisé en ce que** l'arrangement d'enroulement secondaire est disposé sur la face inférieure du plancher d'un véhicule.
8. Système selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 3 à 7, **caractérisé en ce que** l'arrangement d'enroulement secondaire est enrobé dans une masse de scellement.
9. Système selon au moins l'une quelconque des re-

vendications précédentes 3 à 8,

caractérisé en ce que

l'arrangement de conducteurs primaires (42) est disposé de manière stationnaire dans la zone proche de la surface, d'une voie carrossable.

5

10. Système selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 3 à 9, **caractérisé en ce que**

la platine (3, 4, 5) est reliée à une partie de boîtier (21) entourant un dispositif de refroidissement.

10

11. Système selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 3 à 10,

caractérisé en ce que

le dispositif de refroidissement comporte des ailettes de refroidissement (22) et/ou des doigts de refroidissement.

15

12. Système selon au moins l'une quelconque des revendications précédentes 3 à 11,

caractérisé en ce que

dans le plancher sont posés deux conducteurs linéaires (42) avec un écartement réciproque A, l'écartement de la tête de transformateur par rapport au plancher étant compris entre $0,05 \cdot A$ et $0,2 \cdot A$.

20

25

30

35

40

45

50

55

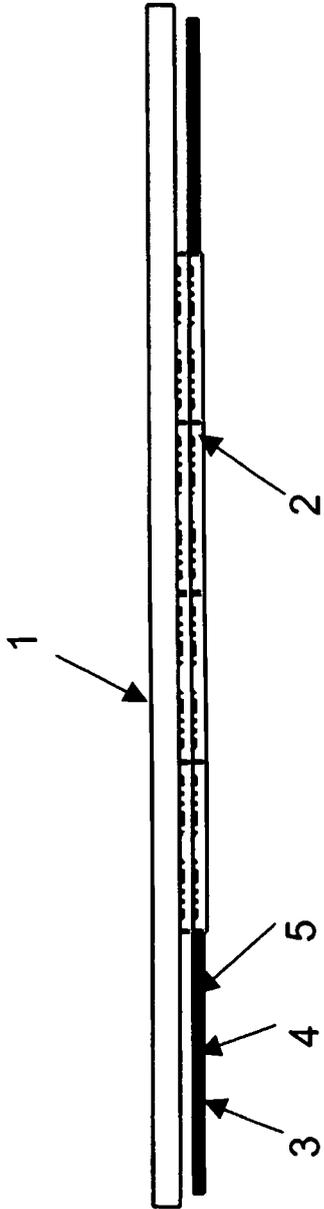


Fig.1a

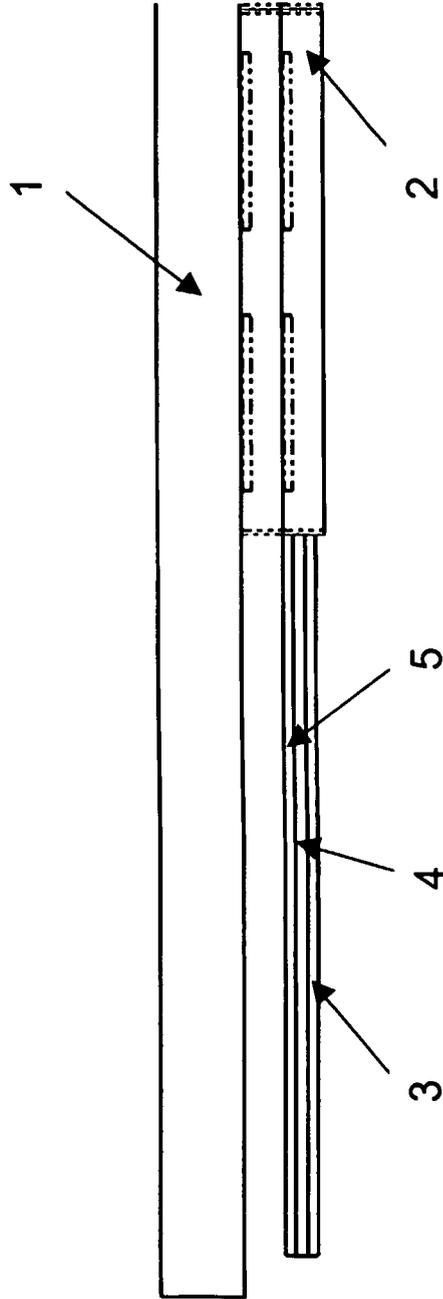


Fig.1b

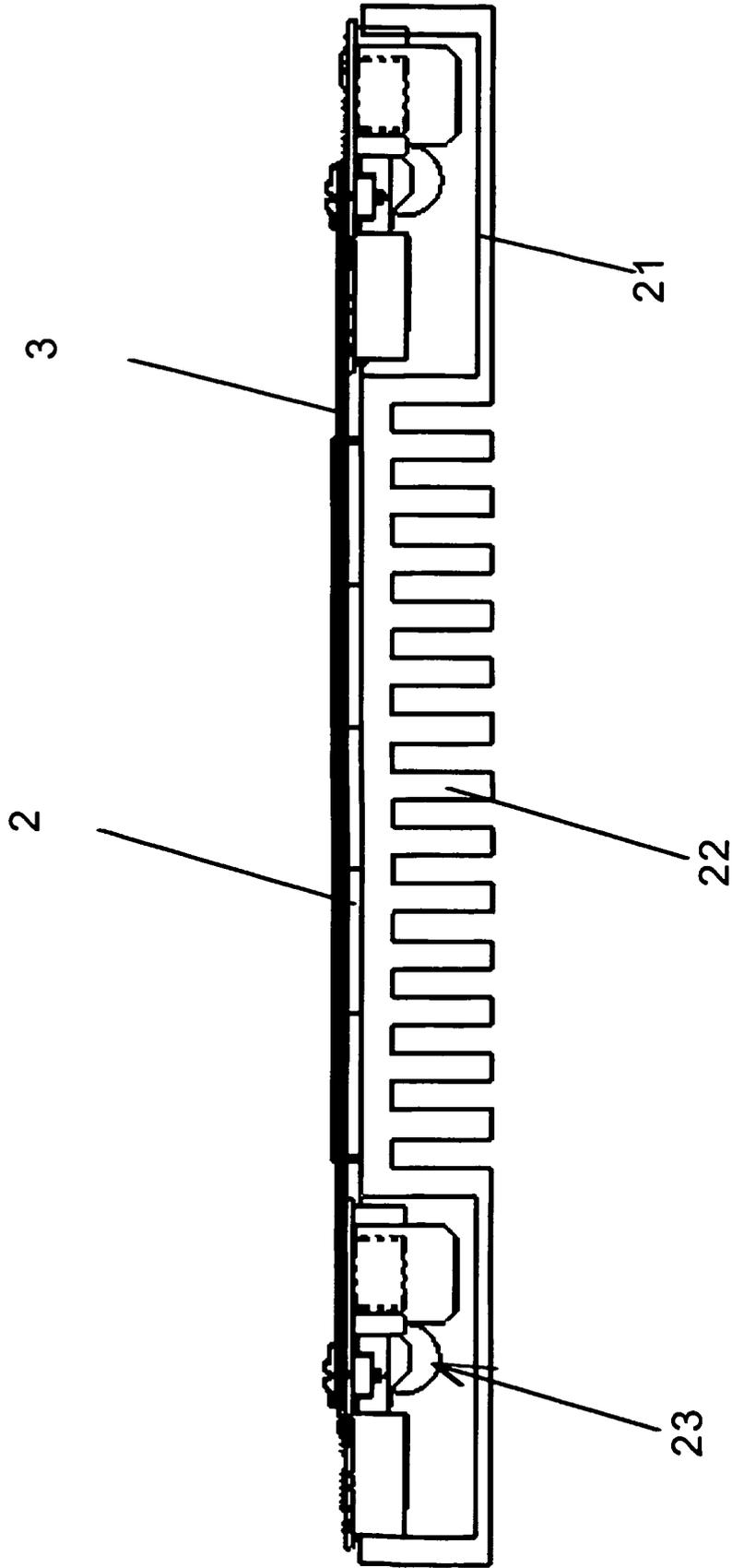


Fig.2

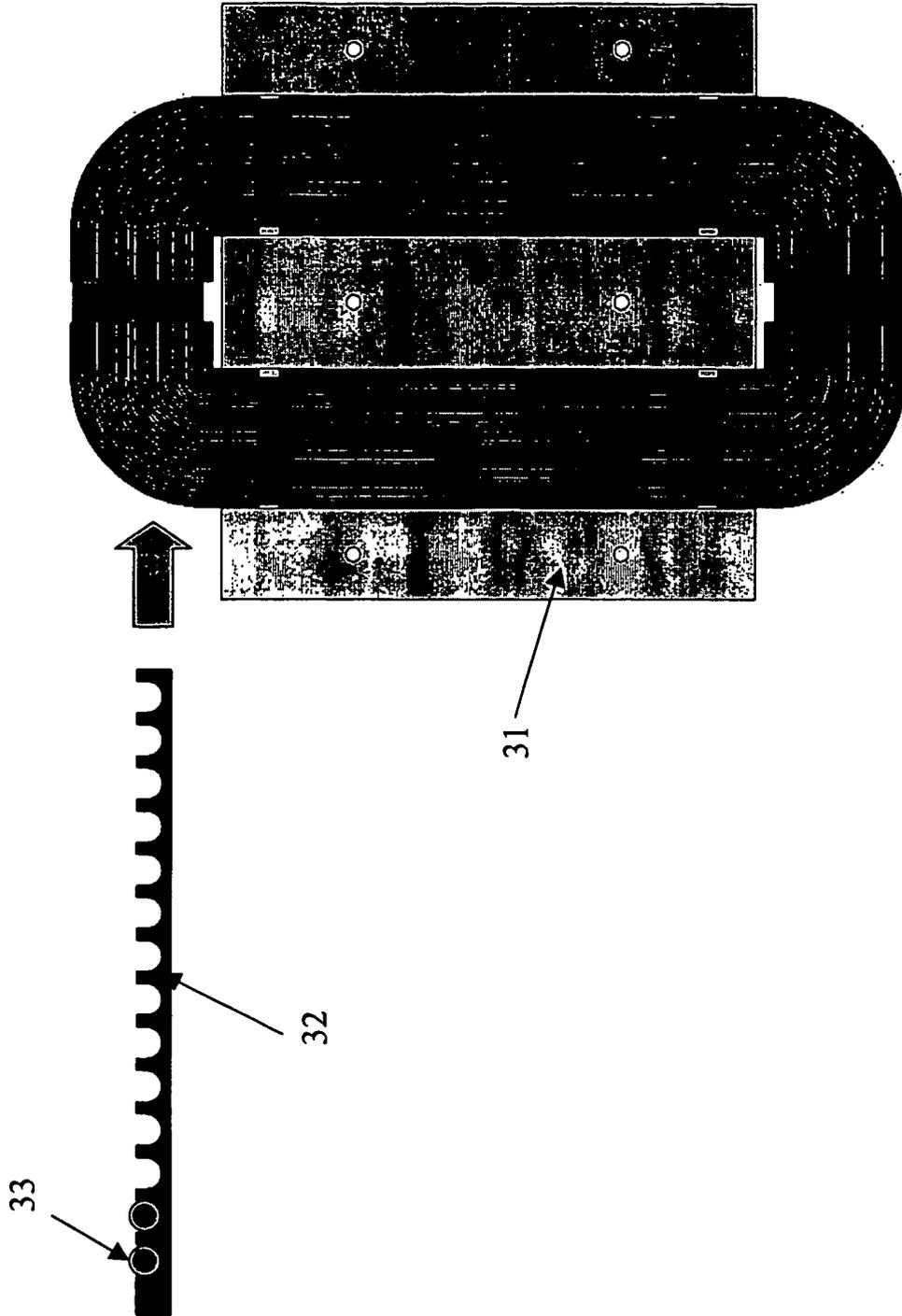


Fig.3

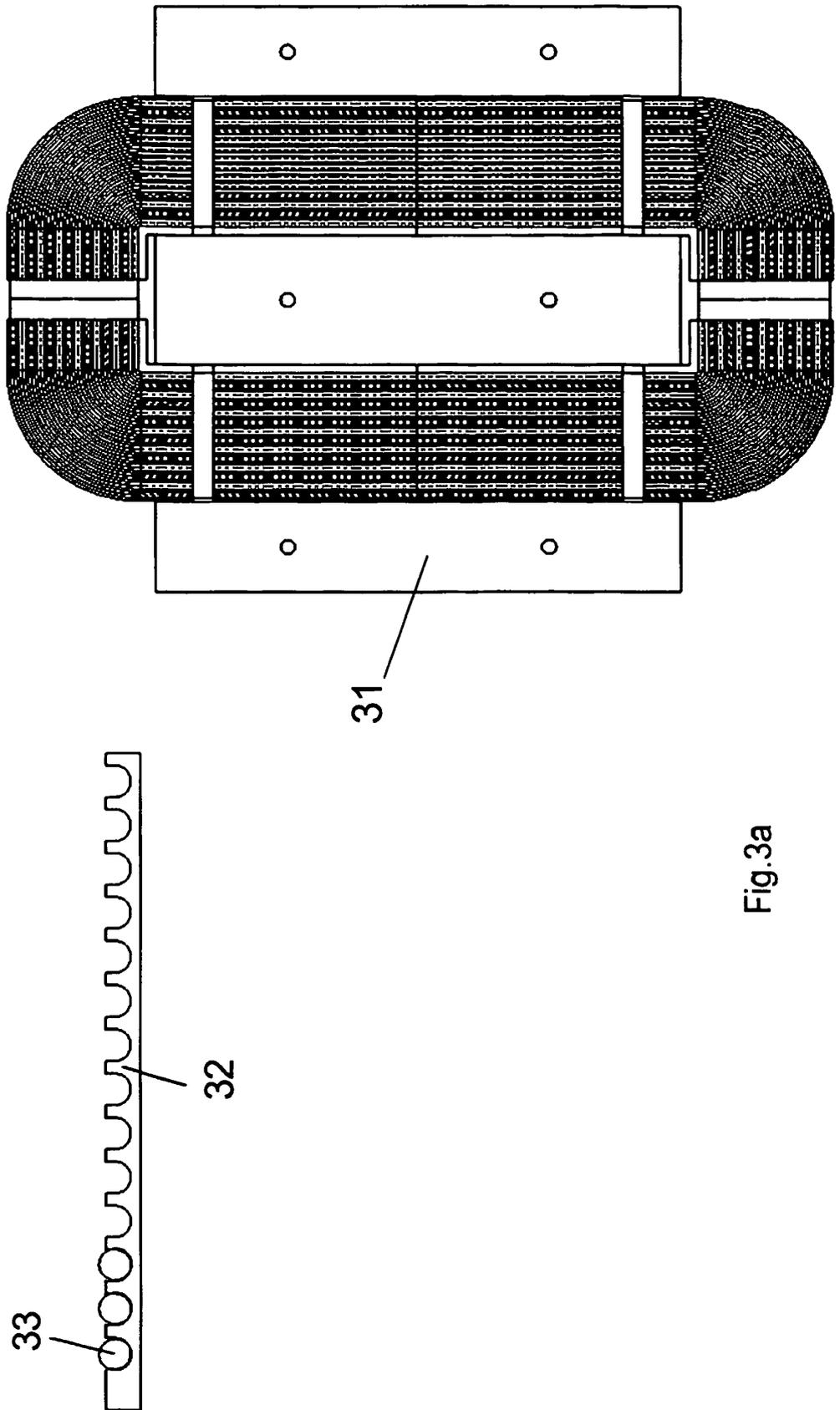


Fig.3a

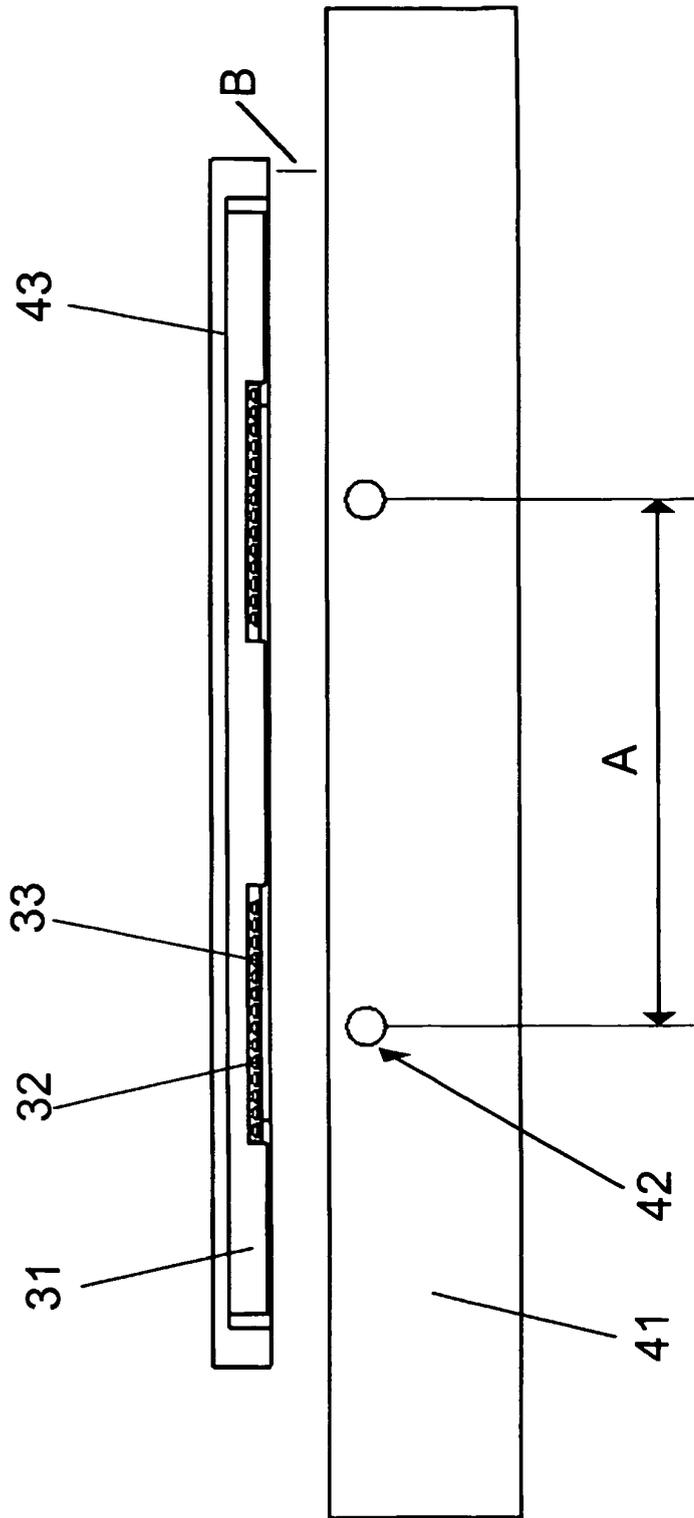


Fig.4

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10053373 A1 [0002] [0034]
- DE 4446779 C2 [0003] [0034]
- DE 19735624 C1 [0003] [0034]
- WO 9217929 A [0004]
- DE 19746919 A1 [0005]