



<p>(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : H01F 38/14, H02J 5/00</p>	<p>A1</p>	<p>(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 95/28723 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. Oktober 1995 (26.10.95)</p>
<p>(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP95/01377 (22) Internationales Anmeldedatum: 12. April 1995 (12.04.95) (30) Prioritätsdaten: P 44 12 957.2 17. April 1994 (17.04.94) DE (71)(72) Anmelder und Erfinder: SCHWAN, Ulrich [DE/DE]; Trillenbühlstrasse 29, D-88682 Salem (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): NAGEL, Andreas [DE/DE]; K.-H. Volkenrathstrasse 38, D-58553 Halver (DE). (74) Anwalt: ENGELHARDT, Guido; Montafonstrasse 35, D- 88045d Friedrichshafen (DE).</p>	<p>(81) Bestimmungsstaaten: AM, AU, BB, BG, BR, BY, CA, CN, CZ, DE (Gebrauchsmuster), EE, FI, GE, HU, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LK, LR, LT, LV, MD, MG, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SG, SI, SK, TJ, TM, TT, UA, UG, US, UZ, VN, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML, MR, NE, SN, TD, TG), ARIPO Patent (KE, MW, SD, SZ, UG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i></p>	

(54) Title: TRANSMISSION DEVICE

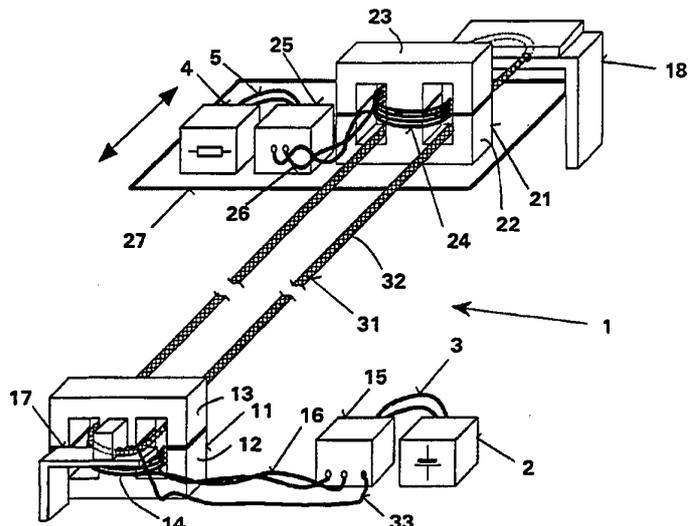
(54) Bezeichnung: ÜBERTRAGUNGSEINRICHTUNG

(57) Abstract

In a device (1) for the contact-free transmission of electrical energy from a power source (2) to a consumer (4), two transformers (11, 21), each provided with a power convertor (15, 25), are coupled without contact to a conductor (31) in the form of an endless loop; one transformer (11) is an electrical feed transformer and the other (21) is an electrical take-up transformer. With this arrangement, high levels of electrical power can be drawn easily from a conductor (31) over a long distance and made available to one or more consumers (4). Electrical power can be fed in and drawn off without any contact, and mechanical and electrical losses are therefore low.

(57) Zusammenfassung

Bei einer Einrichtung (1) zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie von einer Stromquelle (2) zu einem Verbraucher (4) sind zwei jeweils mit einem Stromrichtergerät (15, 25) versehene Transformatoren (11, 21) mit einem als endlose Schleife ausgebildeten Leiter (31) berührungslos gekoppelt, von denen ein Transformator (11) als elektrische Energie einspeisender Transformator und der andere Transformator (21) als elektrische Energie aufnehmender Transformator ausgebildet ist. Durch diese Ausgestaltung ist es auf einfache Weise möglich, elektrische Energie hoher Leistung auf einer langen Wegstrecke von dem Leiter (31) abzunehmen und einem oder mehreren Verbrauchern (4) zur Verfügung zu stellen. Die Einspeisung wie auch die Entnahme der elektrischen Energie erfolgt berührungslos, mechanische und elektrische Verluste sind demnach gering.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AT	Österreich	GA	Gabon	MR	Mauretanien
AU	Australien	GB	Vereinigtes Königreich	MW	Malawi
BB	Barbados	GE	Georgien	NE	Niger
BE	Belgien	GN	Guinea	NL	Niederlande
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	NO	Norwegen
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	NZ	Neuseeland
BJ	Benin	IE	Irland	PL	Polen
BR	Brasilien	IT	Italien	PT	Portugal
BY	Belarus	JP	Japan	RO	Rumänien
CA	Kanada	KE	Kenya	RU	Russische Föderation
CF	Zentrale Afrikanische Republik	KG	Kirgisistan	SD	Sudan
CG	Kongo	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	SE	Schweden
CH	Schweiz	KR	Republik Korea	SI	Slowenien
CI	Côte d'Ivoire	KZ	Kasachstan	SK	Slowakei
CM	Kamerun	LI	Liechtenstein	SN	Senegal
CN	China	LK	Sri Lanka	TD	Tschad
CS	Tschechoslowakei	LU	Luxemburg	TG	Togo
CZ	Tschechische Republik	LV	Letland	TJ	Tadschikistan
DE	Deutschland	MC	Monaco	TT	Trinidad und Tobago
DK	Dänemark	MD	Republik Moldau	UA	Ukraine
ES	Spanien	MG	Madagaskar	US	Vereinigte Staaten von Amerika
FI	Finnland	ML	Mali	UZ	Usbekistan
FR	Frankreich	MN	Mongolei	VN	Vietnam

5

Übertragungseinrichtung

Die Erfindung bezieht sich auf eine Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie von einer oder mehreren Stromquellen zu einem oder mehreren Verbrauchern.

10 Zur Übertragung elektrischer Energie zwischen linear gegeneinander bewegten Werkzeugmaschinen oder Handhabungsgeräten werden Schleppkabel oder mit Schleifkontakten versehene Schleifschienen verwandt. Durch die mitzuführenden Schleppkabel wird hierbei oftmals der
15 Betriebsablauf gestört, die stromführenden Schleifschienen müssen, um Unfälle durch Berührung zu vermeiden, zuverlässig abgedeckt werden, so daß diese Art der Energieübertragung oftmals nicht, vor allem aber nicht über größere Strecken, bei höheren Geschwindigkeiten und/oder
20 in nasser Umgebung eingesetzt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie von einer oder mehreren Stromquellen zu einem oder mehreren Verbrauchern zu schaffen, die nicht nur äußerst betriebs-
25 sicher und störunempfindlich ist, sondern mit der es insbesondere ermöglicht wird, elektrische Energie hoher

./.

Leistung über längere Strecken, bei hohen Fahrgeschwindigkeiten sowie auch unter Wasser mit äußerst geringen Verlusten zu übertragen und an beliebigen Stellen auch verstellbare Verbraucher versorgen zu können. Der dazu erforderliche Bauaufwand soll klein sein, so daß eine wirtschaftliche Herstellung gegeben ist, auch soll die Einrichtung störungsempfindlich, an unterschiedliche Gegebenheiten leicht anpaßbar und vielseitig verwendbar sein.

Gemäß der Erfindung wird dies dadurch erreicht, daß mindestens zwei jeweils mit einem vorzugsweise in Resonanztechnik ausgebildeten Stromrichtergerät versehene Transformatoren mit einem als in sich geschlossene endlose Schleife ausgebildeten elektrischen Leiter berührungslos elektrisch gekoppelt sind, von denen mindestens ein Transformator als in den Leiter elektrische Energie einspeisender Transformator und mindestens ein Transformator als elektrische Energie aufnehmender Transformator ausgebildet ist.

Die Transformatoren sollten aus ferromagnetischem Werkstoff bestehen und EE-EI-UU- oder doppelringförmig ausgebildet sein.

Angebracht ist es ferner, den elektrischen Leiter mechanisch starr auszubilden oder diesen aus einem Kabel mit Litze herzustellen. Nach andersartigen Ausgestaltungen kann der Leiter auch aus einem Flach-, Voll- oder Hohlprofil, aus zwei oder mehreren ineinander angeordneten elektrisch leitenden Profilen, aus einem U-, T-, oder Doppel-T- Profil oder aus einem sternförmigen Profil bestehen. Es ist aber auch möglich, den elektrischen Leiter durch einen oder mehrere elektrisch leitende Drähte zu bilden, die in einem starren Träger angeordnet sind.

Des weiteren sollte der elektrische Leiter mit einer Isolationsschicht umgeben sein, auch kann dieser ganz oder teilweise mit einer über der Isolationsschicht angeordneten elektrisch leitenden Ummantelung in Form einer offenen vorzugsweise geerdeten Schleife versehen sein.

Sehr vorteilhaft ist es ferner, wenn einer oder mehrere einem Leiter zugeordnete Transformatoren in Längsrichtung des Leiters, z. B. mittels eines Schlittens, verfahrbar angeordnet sind. Auf diese Weise können gleichzeitig mehrere Verbraucher mitunter an unterschiedlichen Stellen mit elektrischer Energie versorgt werden.

Wird ein elektrischer Leiter über eine längere Strecke verlegt, sollte dieser mechanisch abgestützt sein.

Dies kann in der Weise bewerkstelligt werden, in dem Stützen vorgesehen werden, an denen der Leiter über Isolationsstücke aufgehängt ist. Es ist aber auch möglich, vorzugsweise im Bereich verfahrbarer Transformatoren angeordnete und mit diesen verfahrbare Auflage- und/oder Führungsrollen vorzusehen. Auch kann der Leiter auf seiner gesamten Länge oder teilweise mittels einer isolierenden Trägerfolie und an dieser befestigten Federn aufgehängt sein.

Zur elektrischen Koppelung eines in einzelne Abschnitte unterteilten elektrischen Leiters ist es zweckmäßig, an den Enden der einander zugeordneten Abschnitte des Leiters mit Abstand zueinander Kupferbahnen anzubringen, die über Stromleiter mit dem weiterführenden Abschnitt oder mit dem anderen Ende des gleichen Abschnittes verbunden sind,

./.

wobei die Kupferbahnen als vertikal angeordnete aufgehängte und vorzugsweise gegeneinander isolierte Platten oder Folien ausgebildet sein können.

5 Zum Überfahren der Kupferbahnen durch einen Transformator sollte dieser in deren Bereich mit schlitzartigen Freisparungen versehen sein, die zur Zentrierung einer Trägerfolie und/oder der Kupferbahnen sich keil- oder trompetenförmig nach außen erweiternd ausgebildet sein sollte.

10 Angezeigt ist es ferner, die Enden elektrisch gekoppelter Abschnitte eines Leiters jeweils mit einer versetzt zueinander verlaufenden Auskröpfung zu versehen, die sich in Längsrichtung des Leiters überlappen, und zwischen den Auskröpfungen die Kupferbahnen anzuordnen.

15 Bei elektrischer Koppelung der beiden Enden zweier einander zugeordneter Abschnitte eines elektrischen Leiters können die diese verbindenden Stromleiter über einen an eine Stromquelle über ein Umrichtgerät angeschlossenen Transformator berührungslos elektrisch miteinander verkettet sein, so daß elektrische Energie an beliebigen
20 Stellen eingespeist werden kann.

Selbstverständlich ist es ohne weiteres möglich, zwei oder mehrere elektrische Leiter zu einer elektrisch gekoppelten Bahnkurve zusammzusetzen. Dazu kann ein vorzugsweise elektrische Energie einspeisender Transformator vorgesehen werden, durch den die beiden Leiter
25 miteinander verkettet sind.

Zur Ankoppelung eines Verbrauchers an eine aus zwei oder mehreren elektrisch getrennten Leitern zusammengesetzten Bahnkurven sollte der an den Verbraucher ange-

geschlossenem Transformator von einem Leiter lösbar und auf einen zugeordneten vorzugsweise einen auswählbaren Leiter umsetzbar sein, so daß eine Weiche gebildet ist.

5 Dies kann mittels einer neben der Bahnkurve angeordneten, ein- oder zweiteiligen Nockenbahn bewerkstelligt werden, mittels der durch die Verstellbewegung des den Transformator tragenden Schlittens eine Kernhälfte des Transformators von den Leitern lösbar, synchron mit der anderen Kernhälfte verfahrbar und im Bereich des nachfolgenden
10 Leiters auf diese aufsetzbar ist.

Wird eine Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie von einer oder mehreren Stromquellen zu einem oder mehreren Verbrauchern gemäß der Erfindung ausgebildet, so ist es auf sehr einfache Weise möglich,
15 elektrische Energie hoher Leistung auf einer langen Wegstrecke von dem Leiter abzunehmen und einem oder mehreren Verbrauchern zur Verfügung zu stellen. Da die Einspeisung der elektrischen Energie wie auch deren Entnahme berührungslos erfolgen, sind somit die mechanischen und die elektrischen Verluste wie auch der Bauaufwand sehr gering, so daß eine stets hohe Betriebssicherheit, zumal der Leiter isoliert werden kann, gegeben
20 ist. Durch die den Transformatoren zugeordneten Stromrichtergeräten ist ferner eine optimale Anpassung an die Energiequelle sowie die Energiesenke möglich, so daß Endverbraucher auch gesteuert oder geregelt und Meßwerte, die sich auf den Zustand des Endverbrauchers beziehen, zurückgemeldet werden können. Eine vielseitige
25 Verwendbarkeit der vorschlagsgemäßen Einrichtung ist demnach gewährleistet.
30

In der Zeichnung sind einige Ausführungsbeispiele der gemäß der Erfindung ausgebildeten Einrichtung zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie von einer oder mehreren Stromquellen zu einem oder mehreren Verbrauchern dargestellt, die nachfolgend im einzelnen erläutert sind. Hierbei zeigt, jeweils in schematischer Darstellung:

- 5
- 10
- 15
- 20
- 25
- Figur 1 eine aus zwei über einen als Schleife ausgebildeten elektrischen Leiter verbundene Transformatoren bestehende Übertragungseinrichtung,
- Figur 2 a bis 3 h unterschiedliche Ausgestaltungen des bei der Einrichtung nach Figur 1 verwendbaren Leiters,
- Figur 4 die Einrichtung nach Figur 1 mit einem zwischen den Transformatoren vorgesehenen weiteren verfahrbaren Transformator,
- Figur 5 die Einrichtung nach Figur 1 mit einer Abstützung des Leiters,
- Figur 6 eine federnde Aufhängung des Leiters der Einrichtung nach Figur 1,
- Figur 7 eine Draufsicht auf den verfahrbaren Transformator nach den Figuren 4 und 5,
- Figur 8 die elektrische Verbindung und Abstützung zweier Abschnitte des elektrischen Leiters bei der Ausgestaltung nach Figur 4,

- Figur 9 eine andersartige überlappende Verbindung des elektrischen Leiters nach Figur 4, in Draufsicht,
- 5 Figur 10 die Verbindung zweier Abschnitte des Leiters nach Figur 4 mittels eines weiteren Transformators,
- 10 Figur 11 die Umsetzung eines Transformators von einem Leiter auf einen elektrisch von diesem getrennten Leiter einer Bahnkurve und
- Figur 12 die Verkettung zweier Leiter mittels eines Transformators.

Die in Figur 1 dargestellte und mit 1 bezeichnete Einrichtung dient zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie von einer Stromquelle 2 zu einem als Widerstand 4 ausgebildeten Verbraucher und besteht im wesentlichen aus zwei Transformatoren 11 und 21, die über einen elektrischen Leiter 31 elektrisch gekoppelt sind. Mittels des Transformators 11 wird hierbei elektrische Energie in den Leiter 31 eingespeist, von dem Transformator 21 wird dagegen elektrische Energie von dem Leiter 31 aufgenommen.

Der aus zwei Kernhälften 12 und 13 zusammengesetzte EE-förmige Transformator 11 weist eine Primärwicklung 14 auf, die über eine Leitung 16 an ein Umrichtgerät 15 angeschlossen ist, das über eine Leitung 3 mit der Stromquelle 2 elektrisch verbunden ist. In gleicher Weise ist der Transformator 21 gestaltet, der aus zwei Kernhälften 22

und 23 besteht und eine Sekundärwicklung 24 aufweist, die über eine Leitung 26 an ein Umrichtgerät 25 angeschlossen ist. Der Transformator 21 sowie das Umrichtgerät 25 sind auf einer Platte 27, die verfahrbar sein
5 kann, angeordnet. Über eine Leitung 5 ist das Umrichtgerät 25 mit dem Widerstand 4 verbunden.

Der Leiter 31 ist als endlose starre Schleife ausgebildet und mittels zweier Stützen 17 und 18 in den beiden Endbereichen gehalten. Des weiteren ist der Leiter 31 mittels
10 einer Leitung 33 über das Umrichtgerät 15 geerdet. Mittels des Transformators 11 kann somit elektrische Energie in den Leiter 31 eingespeist werden, die mit Hilfe des Transformators 21 von diesem abgenommen und dem Widerstand 4 zugeführt werden kann.

15 In den Figuren 2 a bis 2 g und 3 a bis 3 h sind in unterschiedlicher Weise ausgebildete Leiter dargestellt, und zwar zeigt:

Figur 2 a einen Leiter 41, der aus einem Vollprofil 42 besteht, Figur 2 b einen als Rohr 44 ausgebildeten
20 Leiter 43, Figur 2 c den mit einer Isolationsschicht 45 versehenen Leiter 43 nach Figur 2 b, Figur 2 d den mit einer auf die Isolationsschicht 45 aufgetragenen durchbrochenen Ummantelung 50 versehenen Leiter 43 nach
Figur 2 b, Figur 2 e einen aus flexiblen Drähten 48, die in einem Rohr 47 als Träger eingelegt sind, bestehenden Leiter 46, Figur 2 f den mit einer Isolationsschicht
25 49 ausgestatteten Leiter 46 nach Figur 2 e, Figur 2 g mehrere nach Figur 2 c ausgebildete konzentrisch ineinander angeordnete Leiter 43, 43', 43'', die gegeneinander durch
30 Isolierschichten 45, 45', 45'' isoliert und mit einer Ummantelung 50 versehen sind, Figur 3 a ein als Leiter 51

vorgesehenes U-förmiges Profil 52, Figur 3 b einen als rechteckiges Hohlprofil 54 ausgebildeten Leiter 53, Figur 3 c einen als quadratisches Hohlprofil 56 ausgebildeten Leiter 55, Figur 3 d einen Leiter 57, der aus in einem U-Profil 58 als Träger angeordnete Drähte 59 besteht, Figur 3 e einen durch in einem quadratischen Hohlprofil 61 als Träger angeordnete Drähte 62 gebildeten Leiter 60, Figur 3 f einen aus einem sternförmigen Profil 64 bestehenden Leiter 63, Figur 3 g den Leiter 31 nach Figur 1, der durch ein Band 32 gebildet ist, und Figur 3 h einen durch ein T-Profil 66 gebildeten Leiter 65.

In Figur 4 ist gezeigt, daß von dem als endlose Schleife ausgebildeten Leiter 31 der Einrichtung 1 mit Hilfe eines weiteren verstellbaren Transformators 36 elektrische Energie an beliebiger Stelle des Leiters 31 abgenommen werden kann. Der ebenfalls aus zwei Kernhälften 36' und 36'' zusammengesetzte Transformator 36 ist hierbei auf einem Schlitten 34 angeordnet, der in Längsrichtung des Leiters 31 verfahrbar ist.

Dem Transformator 36 ist wiederum ein Umrichtergerät 37 zugeordnet, das über Leitungen 37' mit diesem elektrisch verbunden ist, des weiteren ist an das Umrichtergerät 37 ein Motor 38 als Verbraucher über eine Leitung 38' angeschlossen. Auf dem Schlitten 34 sind ferner Auflage- rollen 39 sowie seitlich neben dem Leiter 31 Führungs- rollen 40 angebracht, so daß dieser stets gut geführt ist.

In Figur 5 ist gezeigt, daß der Leiter 31, um ein Durchhängen zu vermeiden, mit Hilfe von Stützen 71 aufgehängt sein kann. Über Isolationsstücke 72 und 73 ist der Leiter 31 an der Stütze 71 befestigt.

Gemäß Figur 6 ist der in einzelne Abschnitte 31' und 31'' unterteilte Leiter 31 mittels einer isolierenden Trägerfolie 74 und an dieser befestigten Federn 75 aufgehängt. Damit der Transformator 36 nach Figur 4 über die Trägerfolie 74 hinwegfahren kann, sind in die obere Kernhälfte 36'', wie dies in Figur 5 eingezeichnet ist, schlitzartige Freisparungen 87 und 88 eingearbeitet, die die Trägerfolie 74 aufnehmen. Außerdem können an der Kernhälfte 36'', wie dies in Figur 7 dargestellt ist, beiderseits Ansatzstücke 89 angebracht sein, die im Querschnitt trompetenartig ausgebildete Erweiterungen 90 aufweisen. Dadurch wird die Trägerfolie 74 durch das sich beim Verfahren des Transformators 36 ausbildende Luftpolster selbsttätig zentriert und verschleißfrei geführt.

Nach Figur 8 sind die Abschnitte 31' und 31'' des Leiters 31, die hierbei eine Bahnkurve 70 bilden, elektrisch gekoppelt und mittels einer Stütze 76 aufgehängt. Dazu dienen an den Enden der Abschnitte 31' und 31'' mit Abstand zueinander angebrachte Kupferbahnen 77 und 78 bzw. 80 und 81, die über Stromleiter 79 bzw. 82 verbunden sind. Über die Stromleiter 79 und 82 sind die Abschnitte 31' und 31'' an der Stütze 76 aufgehängt. Mittels Isolationsplatten 83 und 84 bzw. 85 und 86 sind die Kupferbahnen 77, 78 und 80, 81 elektrisch voneinander getrennt.

Kupferbahnen 77' und 78' können aber auch, wie dies in Figur 9 gezeigt ist, beiderseits der Trägerfolie 74 angeordnet sein. Um dies bewerkstelligen zu können, sollten die Enden der Abschnitte 31' und 31'' des Leiters 31 mit sich überlappenden Abkröpfungen 98 und 99 versehen sein, zwischen denen und der Trägerfolie 74 die Kupferbahnen 77' bzw. 78' angeordnet sind. Beim Überfahren der Koppelstelle wird die Energieübertragung somit nur geringfügig beeinträchtigt.

Bei der Ausführungsvariante nach Figur 10 sind die Enden des Abschnittes 31' sowie die Enden des Abschnittes 31'' des durch eine Stütze 91 gehaltenen Leiters 31 miteinander elektrisch gekoppelt und über einen weiteren Transformator 101 miteinander verkettet. Dazu sind an den Enden der Abschnitte 31' bzw. 31'' wiederum Kupferbahnen 91, 92 bzw. 94, 95 vorgesehen, die über Stromleiter 93 bzw. 96 miteinander verbunden sind. Die Stromleiter 93 und 96 übergreifen den mit einer Primärwicklung 102 ausgestatteten Transformator 101, so daß mittels diesem, da dieser über ein Umrichtgerät 104 und Leitungen 105 und 106 an eine Stromquelle 103 angeschlossen ist, elektrische Energie in die beiden Abschnitte 31' und 31'' des Leiters 31 einzuspeisen ist.

In Figur 11 ist gezeigt, daß ein mittels eines Schlittens 117 verfahrbarer Transformator 114 von einem Leiter 31 a auf einen mit diesem eine Bahnkurve 70' bildenden Leiter 31 b umgesetzt werden kann, so daß der mit dem Transformator 114 über ein Umrichtgerät 116 verbundene Verbraucher 115 nicht von dem Transformator 114 abzukoppeln ist. Auf diese Weise wird eine Weiche geschaffen. Selbstverständlich kann eine Umsetzung auch auf einen anderen, z. B. abgewinkelt weiterführenden Abschnitt vorgenommen werden.

Dazu dient eine im Bereich der Anschlußstelle der beiden Leiter 31 a und 31 b seitlich neben diesen angeordnete Nockenbahn 121, mittels der die obere Kernhälfte 114'' des Transformators 114 mit Hilfe der Verstellbewegung des Schlittens 117 von der unteren Kernhälfte 114' abhebbar und somit von dem Leiter 31 a abnehmbar und nach Überfahren der Trennstelle wiederum in die Ausgangslage zurückführbar ist, so daß der Transformator 114 elektrisch mit dem Leiter 31 b verbunden ist.

Um dies bewerkstelligen zu können, sind an der Kernhälfte 114'' eine Führungsrolle 122, die auf der Nockenbahn 121 aufläuft, sowie ein Winkelstück 124, das mittels Stangen 123 vertikal geführt ist, angebracht. Die Kernhälfte 114'' wird somit während eines Umsetzvorganges von dem Führungsschlitten 117 in angehobener Lage mitgenommen.

Die Leiter 31 a und 31 b sind zwischen Stützen 118 eingespannt. Der Transformator 111, mittels dem elektrische Energie in die Leiter 31 a und 31 b über eine Leitung 119 eingespeist wird, ist hierbei über ein Umrichtgerät 113 mit einer Stromquelle 112 elektrisch verbunden.

Gemäß Figur 12 ist eine Bahnkurve 70'' aus zwei Leitern 31 c und 31 d zusammengesetzt, die durch einen Transformator 141 miteinander gekoppelt sind. Mittels eines Transformators 131, der über ein Umrichtgerät 133 an eine Stromquelle 132 angeschlossen ist, wird elektrische Energie in die Bahnkurve 70'' eingespeist, mit Hilfe eines auf einem verfahrbaren Schlitten 137 aufgesetzten Transformators 134 wird die elektrische Energie über ein Umrichtgerät 136 einem Elektromotor 135 als Verbraucher zugeführt. Der Leiter 31 c ist mittels der beiden Transformatoren 131 und 141, der Leiter 31 b mittels des Transformators 141 und einer Stütze 138 gehalten.

5

P a t e n t a n s p r ü c h e :

1. Einrichtung (1) zur kontaktlosen Übertragung elektrischer Energie von einer oder mehreren Stromquellen (2) zu einem oder mehreren Verbrauchern (4),

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

10

daß mindestens zwei jeweils mit einem vorzugsweise in Resonanztechnik ausgebildeten Stromrichtergerät (15, 25) versehene Transformatoren (11, 21) mit einem als in sich geschlossene endlose Schleife ausgebildeten elektrischen Leiter (31) berührungslos elektrisch gekoppelt sind, von denen mindestens ein Transformator (11) als in den Leiter (31) elektrische Energie einspeisender Transformator und mindestens ein Transformator (21) als elektrische Energie aufnehmender Transformator ausgebildet ist (Figur 1).

15

20

2. Einrichtung nach Anspruch 1,

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

./.

daß die Transformatoren (11, 21) aus ferromagnetischem Werkstoff bestehen und EE-EI-UU- oder doppelringförmig ausgebildet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

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

daß der elektrische Leiter (31) mechanisch starr ausgebildet ist oder aus einem Kabel mit Litze besteht.

4. Einrichtung nach Anspruch 3,

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

10 daß der elektrische Leiter (31; 41; 43; 53; 55 bzw. 51; 63; 66) aus einem Flach-, Voll- oder Hohlprofil (32; 42; 54; 56), aus zwei oder mehreren ineinander angeordneten elektrisch leitenden Profilen (44), aus einem U-, T- oder Doppel-T-Profil (52; 66) oder aus
15 einem sternförmigen Profil (64) besteht.

5. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2,

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

20 daß der elektrische Leiter (46; 57; 60) durch einen oder mehrere elektrisch leitende Drähte (48; 59; 62) gebildet ist, die in einem starren Träger (47; 58; 61) angeordnet sind.

6. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5,

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

./.

- 15 -

daß der elektrische Leiter (43; 46) von einer Isolationsschicht (45; 49) umgeben ist.

7. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6,

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

daß der elektrische Leiter (43) ganz oder teilweise mit einer über der Isolationsschicht (45) angeordneten elektrisch leitenden Ummantelung (50) in Form einer offenen vorzugsweise geerdeten Schleife versehen ist.

- 10 8. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7,

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

15 daß einer oder mehrere einem Leiter (31) zugeordnete Transformatoren (36) in Längsrichtung des Leiters (31), z. B. mittels eines Schlittens (34), verfahrbar angeordnet sind.

9. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8,

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

20 daß der elektrische Leiter (31) mechanisch abgestützt ist.

10. Einrichtung nach Anspruch 9,

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

./.

daß zur mechanischen Abstützung des elektrischen Leiters (31) Stützen (71), an der dieser über Isolationsstücke (72, 73) aufgehängt ist, oder vorzugsweise im Bereich verfahrbarer Transformatoren (36) angeordnete und mit diesen verfahrbare Auflage- und/oder Führungsrollen (39, 40) vorgesehen sind.

11. Einrichtung nach Anspruch 9,

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

daß der Leiter (31) auf seiner gesamten Länge oder teilweise mittels einer isolierenden Trägerfolie (74) und an dieser befestigten Federn (75) aufgehängt ist.

12. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11,

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

daß zur elektrischen Koppelung eines in einzelne Abschnitte (31', 31'') unterteilten elektrischen Leiters (31) an den Enden der einander zugeordneten Abschnitte (31', 31'') des Leiters (31) mit Abstand zueinander angeordnete Kupferbahnen (77, 78; 80, 81 bzw. 91, 92, 94, 95) angebracht sind, die über Stromleiter (79; 82 bzw. 93, 96) mit dem weiterführenden Abschnitt oder mit dem anderen Ende des gleichen Abschnittes verbunden sind.

13. Einrichtung nach Anspruch 12,

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

./.

daß die Kupferbahnen (77, 78; 80, 81 bzw. 91, 92, 94, 95) als vertikal angeordnete aufgehängte und vorzugsweise gegeneinander isolierte Platten oder Folien ausgebildet sind.

5 14. Einrichtung nach Anspruch 12 oder 13,

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

daß zum Überfahren der Kupferbahnen (77, 78; 80, 81 bzw. 91, 92, 94, 95) durch einen Transformator (36) dieser in deren Bereich mit schlitzartigen Freisparungen (87, 88) versehen ist.

10

15. Einrichtung nach Anspruch 14,

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

daß die schlitzartigen eine Trägerfolie (74) und/oder die Kupferbahnen (77, 78; 80, 81 bzw. 91, 92, 94, 95) aufnehmenden Freisparungen (87, 88) des Transformators (36) sich keil- oder trompetenförmig nach außen erweiternd ausgebildet sind.

15

16. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 15,

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

daß die Enden elektrisch gekoppelter Abschnitte (31', 31'') eines Leiters (31) jeweils mit einer versetzt zueinander verlaufenden Auskröpfung (98, 99) versehen sind, die sich in Längsrichtung des Leiters (31) überlappen, und daß zwischen den Auskröpfungen (98, 99) die Kupferbahnen (77', 78') angeordnet sind.

25

17. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 13 bis 16,

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

5 daß bei elektrischer Koppelung der beiden Enden zweier einander zugeordneter Abschnitte (31', 31'') eines elektrischen Leiters (31) die diese verbindenden Stromleiter (93, 96) über einen an eine Stromquelle (103) über ein Umrichtgerät (105) angeschlossenen Transformator (101) berührungslos elektrisch
10 miteinander verkettet sind.

18. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 17,

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

15 daß zwei oder mehrere elektrische Leiter (31) zu einer elektrisch gekoppelten Bahnkurve (70) zusammengesetzt sind.

19. Einrichtung nach Anspruch 18,

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

20 daß zur elektrischen Koppelung zweier elektrischer Leiter (31) ein vorzugsweise elektrische Energie einspeisender Transformator (141) vorgesehen ist, durch den die beiden Leiter (31) miteinander verkettet sind.

20. Einrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 19,

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

5 daß zur Ankoppelung eines Verbrauchers (115) an eine aus zwei oder mehreren Leitern (31a, 31b) zusammengesetzten Bahnkurven (70') der an den Verbraucher (115) angeschlossene Transformator (114) von einem Leiter (31a) lösbar und auf einen zugeordneten, vorzugsweise einen auswählbaren Leiter
10 (31b) umsetzbar ist.

21. Einrichtung nach Anspruch 20,

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

15 daß zur Umsetzung des Transformators (114) neben diesem eine ein- oder zweiteilige Nockenbahn (121) angeordnet ist, mittels der durch die Verstellbewegung des den Transformators (114) tragenden Schlittens (117) eine Kernhälfte (114'') des Transformators (114) von dem Leiter (31a) lösbar, synchron mit der anderen Kernhälfte (114') verfahrbar und im
20 Bereich des nachfolgenden Leiters (31b) auf diese aufsetzbar ist.

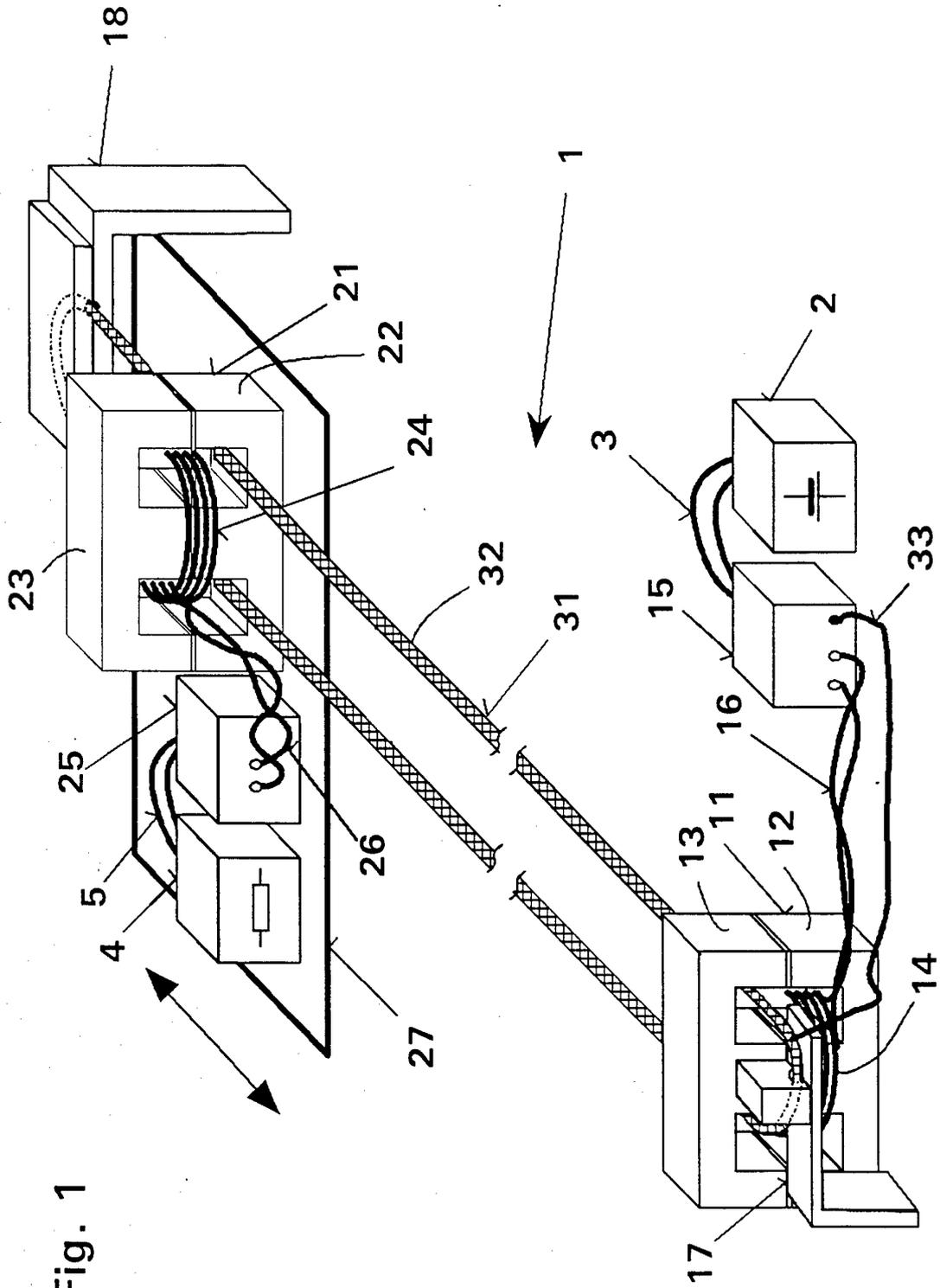
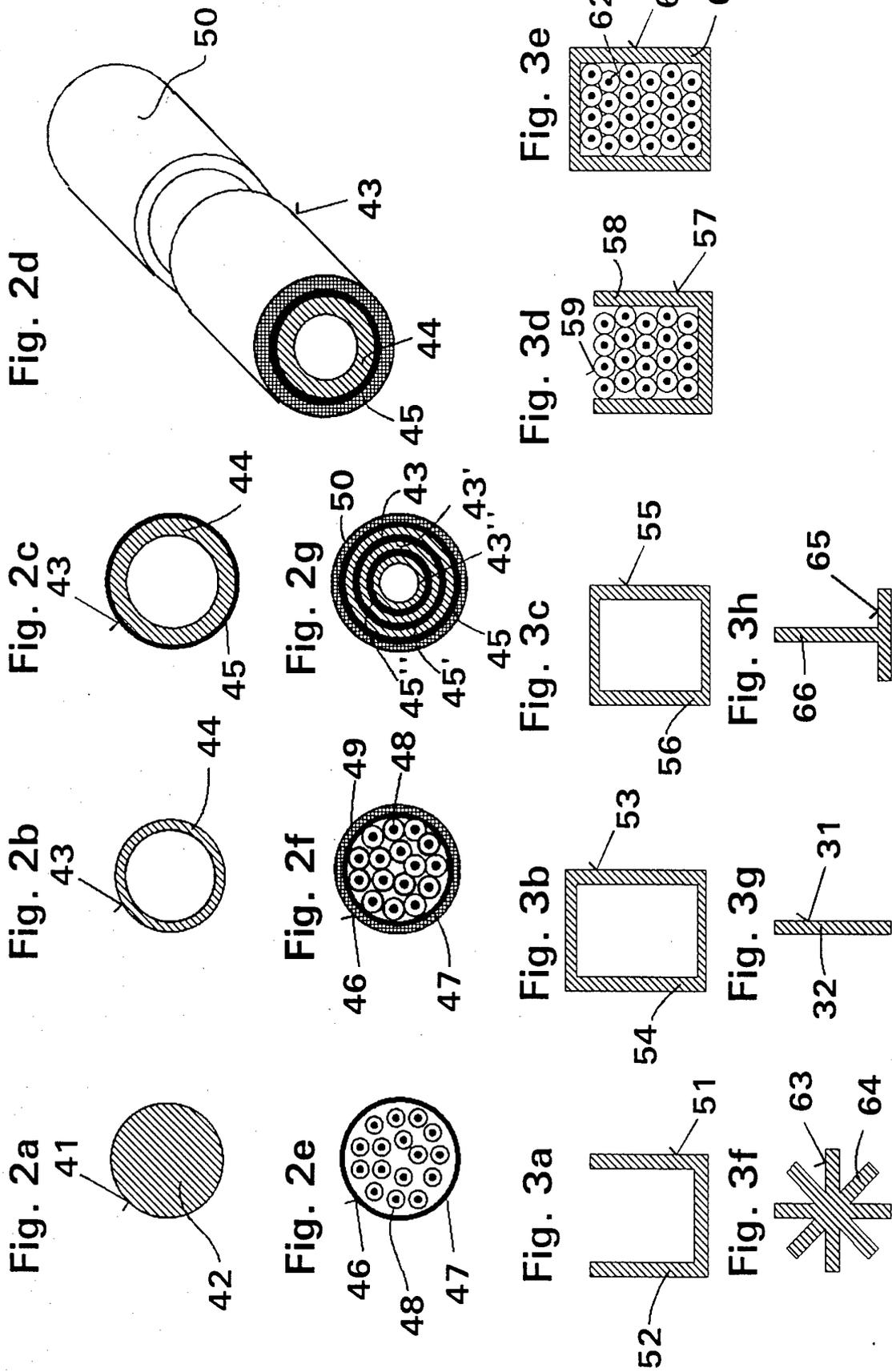
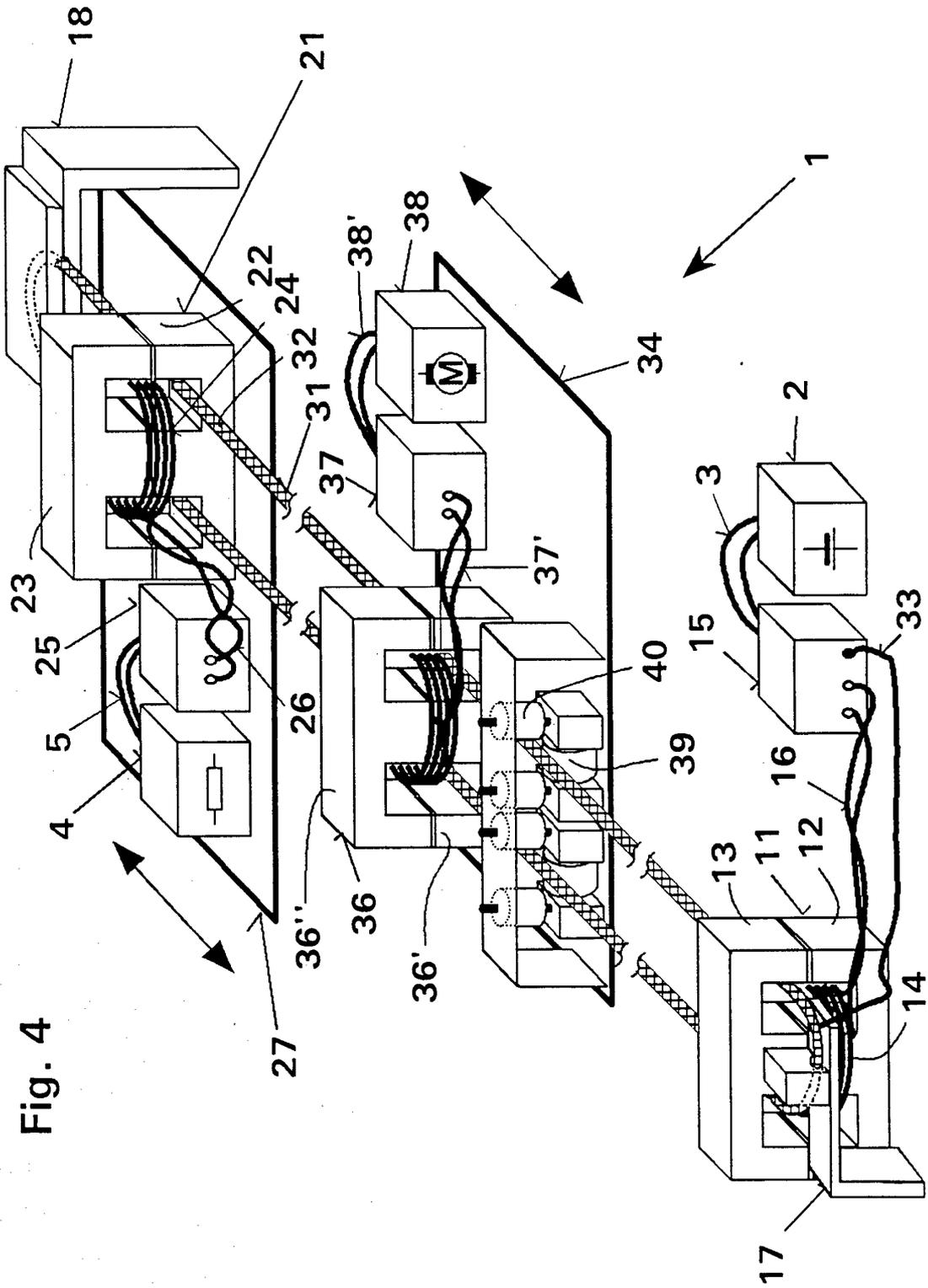


Fig. 1





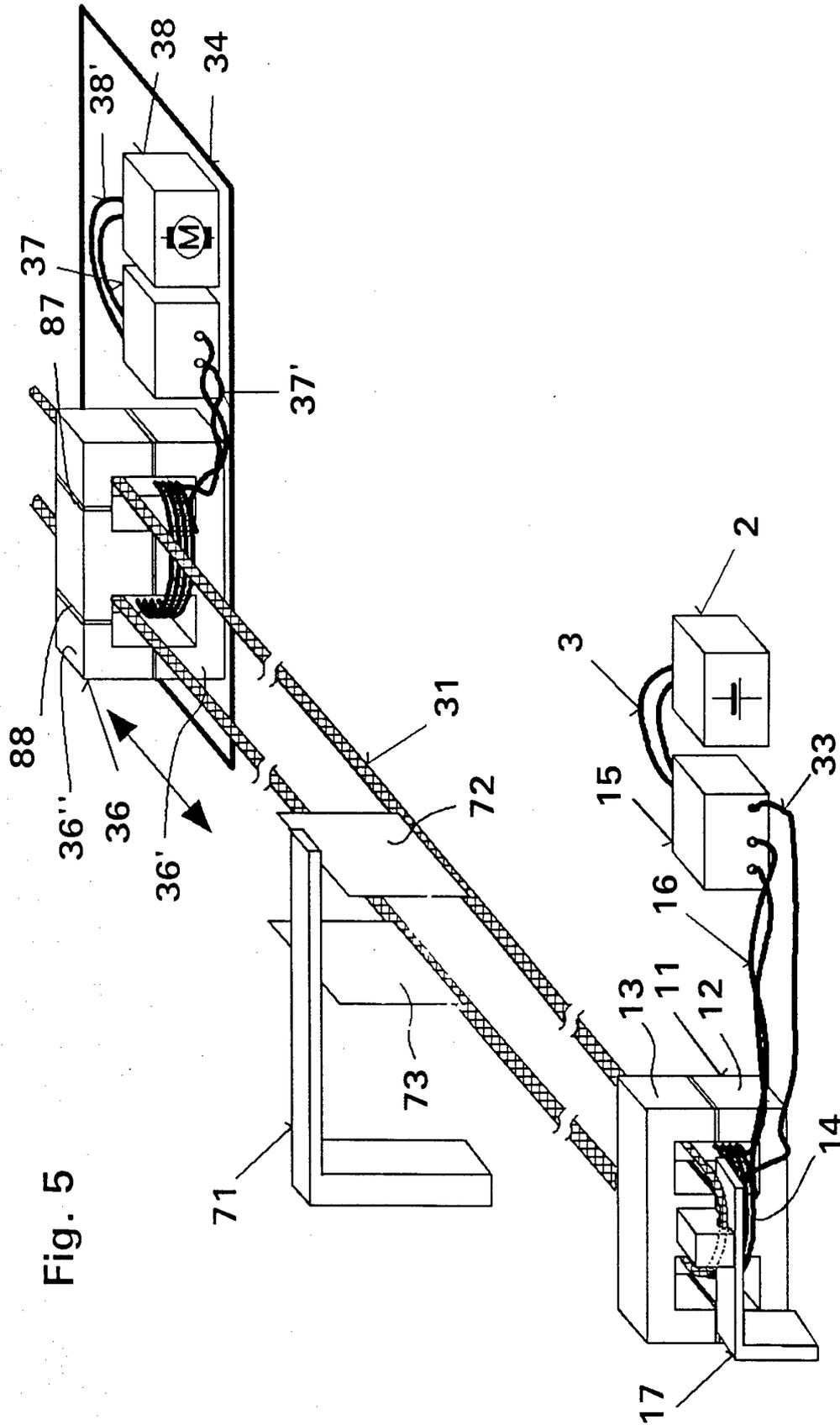


Fig. 5

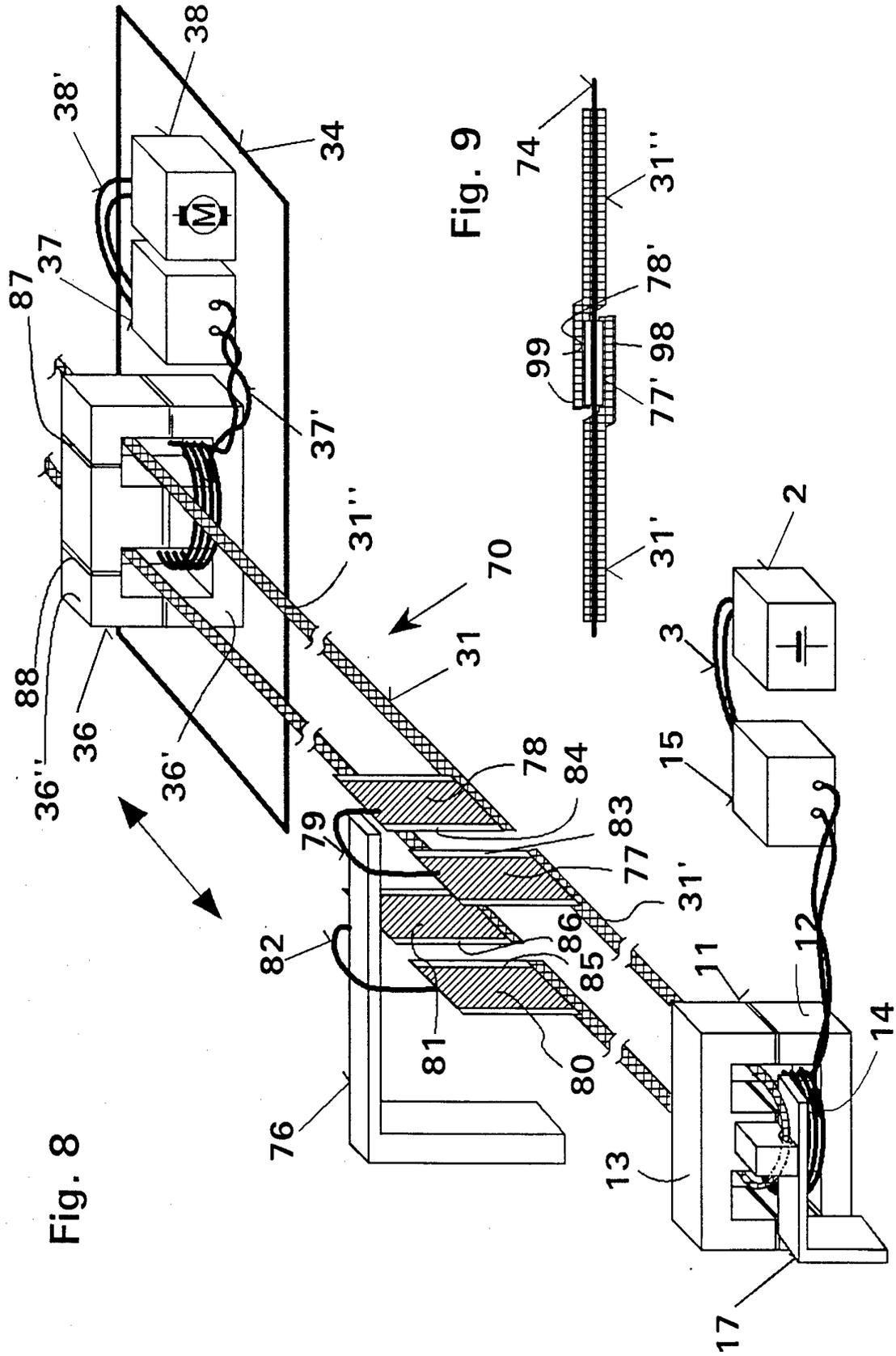


Fig. 8

Fig. 9

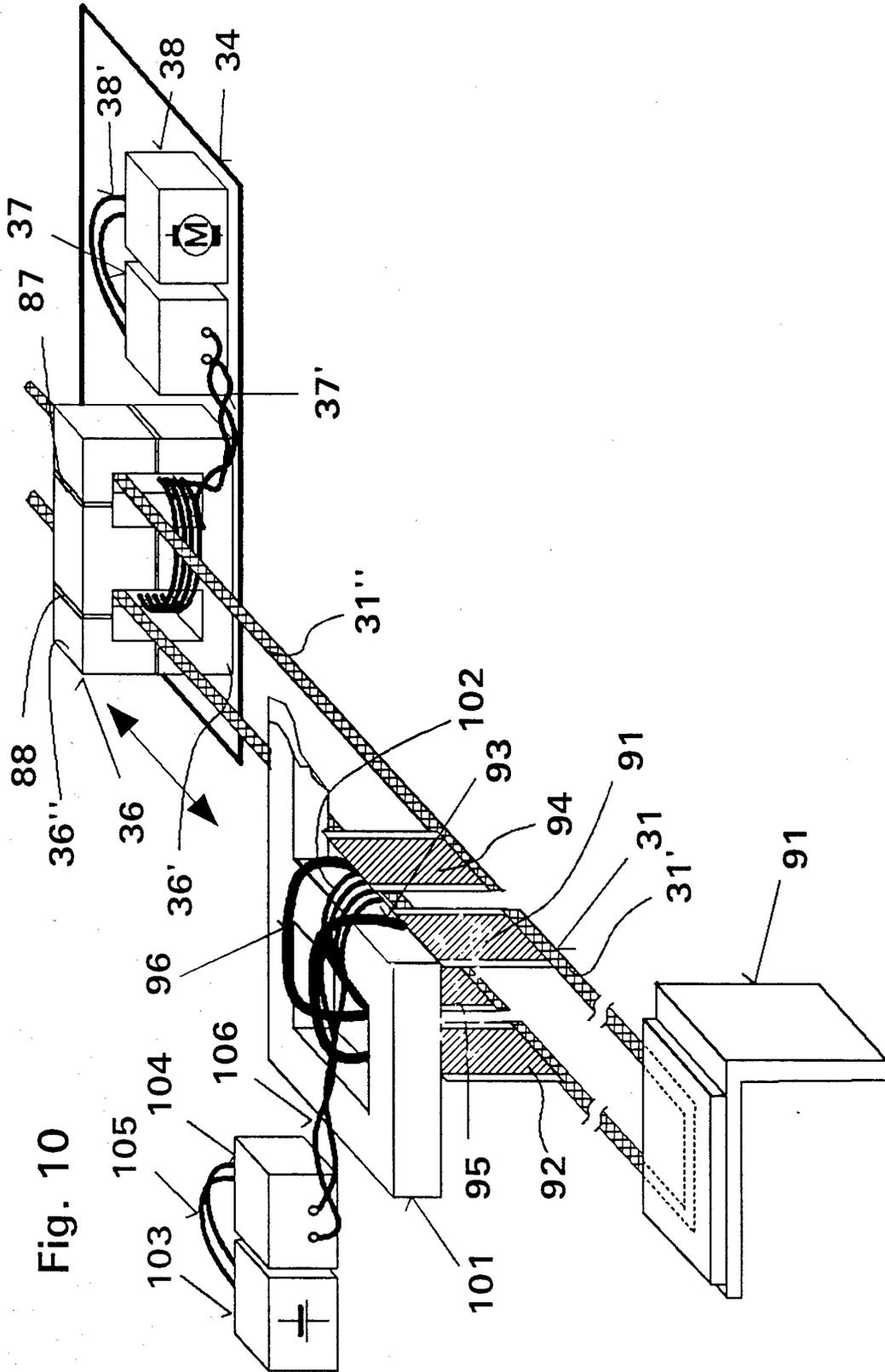


Fig. 10

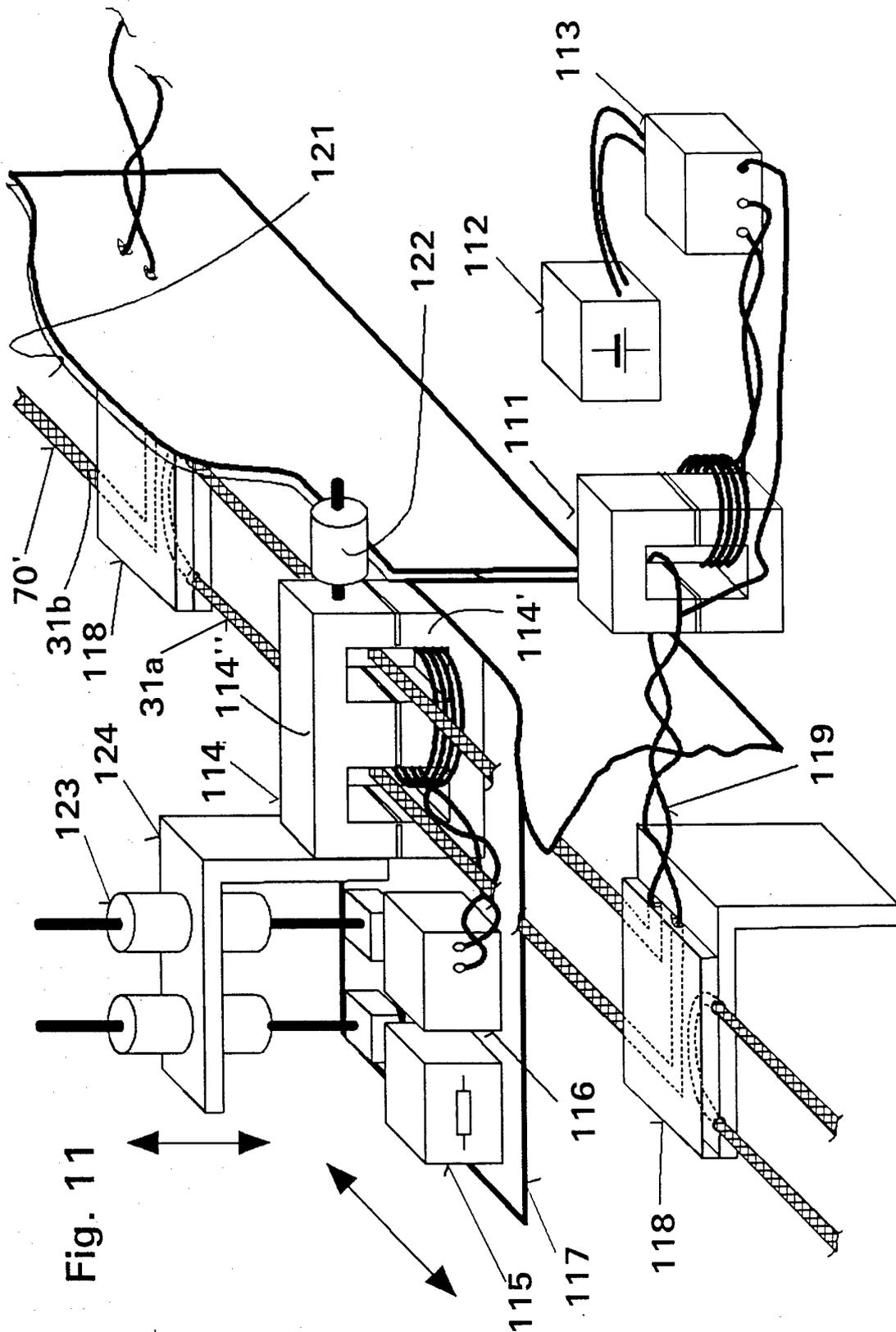


Fig. 11

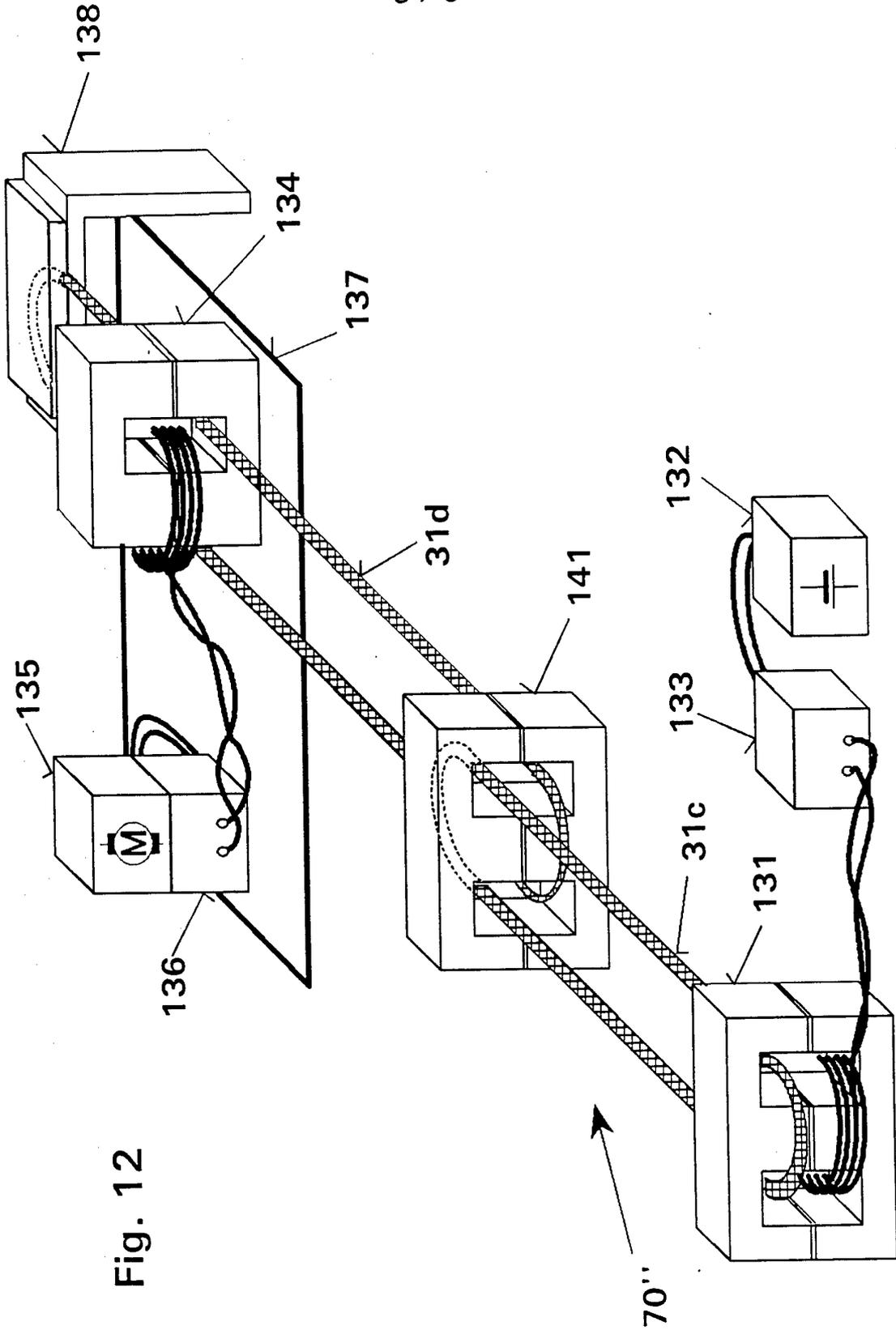


Fig. 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 95/01377

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 H01F38/14 H02J5/00

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)
IPC 6 H01F 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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO-A-92 17929 (PIPER JAMES WILLIAM) 15 October 1992 see page 10, paragraph 4 - page 17, line 4 ---	1,3,9
X	US-A-5 301 096 (KLONTZ KEITH W ET AL) 5 April 1994 see column 14, line 45 - column 17, line 7 ---	1
A	DE-A-39 21 786 (STIFTLAND ELEKTRONIK GMBH) 3 January 1991 see column 3, line 34 - line 40 ---	1,2,8,9
A	DE-A-41 29 252 (SMET HOLE N V) 4 March 1993 see figure 3 ---	1,18
A	US-A-3 742 408 (JAEGER J) 26 June 1973 see column 3, line 45 - column 4, line 8 ---	1,18,19
	-/--	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "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)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "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
- "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
- "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.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

21 July 1995

Date of mailing of the international search report

28.07.95

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

Vanhulle, R

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 95/01377

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006 no. 021 (E-093) ,6 February 1982 & JP,A,56 140609 (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOL) 4 November 1981, see abstract	1,20
A	EP-A-0 507 360 (BOEING CO) 7 October 1992 -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 95/01377

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO-A-9217929	15-10-92	NZ-A- 237572	22-12-94
		AU-B- 658605	27-04-95
		AU-A- 1237392	02-11-92
		CA-A- 2106784	27-09-92
		EP-A- 0577611	12-01-94
		JP-T- 6506099	07-07-94
		US-A- 5293308	08-03-94
US-A-5301096	05-04-94	US-A- 5341280	23-08-94
		AU-B- 5365194	09-05-94
		CA-A- 2147258	28-04-94
		WO-A- 9409558	28-04-94
DE-A-3921786	03-01-91	NONE	
DE-A-4129252	04-03-93	NONE	
US-A-3742408	26-06-73	NONE	
EP-A-0507360	07-10-92	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationale Aktenzeichen
PCI/EP 95/01377

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES IPK 6 H01F38/14 H02J5/00		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) IPK 6 H01F 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)		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO-A-92 17929 (PIPER JAMES WILLIAM) 15.Oktober 1992 siehe Seite 10, Absatz 4 - Seite 17, Zeile 4 ---	1,3,9
X	US-A-5 301 096 (KLONTZ KEITH W ET AL) 5.April 1994 siehe Spalte 14, Zeile 45 - Spalte 17, Zeile 7 ---	1
A	DE-A-39 21 786 (STIFTLAND ELEKTRONIK GMBH) 3.Januar 1991 siehe Spalte 3, Zeile 34 - Zeile 40 ---	1,2,8,9
A	DE-A-41 29 252 (SMET HOLE N V) 4.März 1993 siehe Abbildung 3 ---	1,18
-/--		
<input checked="" 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 "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "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) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden 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 "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "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 naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
21.Juli 1995		28. 07. 95
Name und Postanschrift der Internationale 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 Vanhulle, R

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCI/EP 95/01377

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US-A-3 742 408 (JAEGER J) 26.Juni 1973 siehe Spalte 3, Zeile 45 - Spalte 4, Zeile 8	1,18,19
A	--- PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 006 no. 021 (E-093) ,6.Februar 1982 & JP,A,56 140609 (AGENCY OF IND SCIENCE & TECHNOLOGY) 4.November 1981, siehe Zusammenfassung	1,20
A	--- EP-A-0 507 360 (BOEING CO) 7.Oktober 1992 -----	

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 95/01377

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO-A-9217929	15-10-92	NZ-A- 237572	22-12-94
		AU-B- 658605	27-04-95
		AU-A- 1237392	02-11-92
		CA-A- 2106784	27-09-92
		EP-A- 0577611	12-01-94
		JP-T- 6506099	07-07-94
		US-A- 5293308	08-03-94

US-A-5301096	05-04-94	US-A- 5341280	23-08-94
		AU-B- 5365194	09-05-94
		CA-A- 2147258	28-04-94
		WO-A- 9409558	28-04-94

DE-A-3921786	03-01-91	KEINE	

DE-A-4129252	04-03-93	KEINE	

US-A-3742408	26-06-73	KEINE	

EP-A-0507360	07-10-92	KEINE	
