

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 467 228 A1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **91111612.7**

(51) Int. Cl.⁵: **G04C 13/02**

(22) Anmeldetag: **12.07.91**

(30) Priorität: **20.07.90 DE 9010813 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
22.01.92 Patentblatt 92/04

(84) Benannte Vertragsstaaten:
CH DE ES FR GB IT LI

(71) Anmelder: **JUNGHANS UHREN GMBH**
Geisshaldenstrasse
W-7230 Schramberg(DE)

(72) Erfinder: **Ganter, Wolfgang**
Heiligenbronnerstrasse 52
W-7230 Schramberg 11(DE)
Erfinder: **Flaig, Oskar**
Schönbronnerstrasse 16
W-7211 Eschbronn/Locherhof(DE)
Erfinder: **Maurer, Roland**
Distelweg 4
W-7233 Lauterbach(DE)

(74) Vertreter: **Hofmann, Gerhard, Dipl.-Ing.**
Patentassessor et al
Stephanstrasse 49
W-8500 Nürnberg 30(DE)

(54) **Autonome Funkuhr.**

(57) Eine autonome Funkuhr (11) soll die magnetische Antenne (14) ihres in ein Werkgehäuse (30) eingebauten Empfängers (12) nicht mehr außerhalb des Werkgehäuses (30) aufweisen; sondern trotz Verzichtes auf einen Überlagerungsempfänger soll die magnetische Antenne (14) in der Nachbarschaft des elektromechanischen Wandlers (25) für die Zeitanzeigemittel (19) angeordnet werden, um ein kleinbauendes kompakt handhabbares Funkuhrenwerk zu erzielen. Zur Vermeidung von elektromagnetischen Störeinflüssen auf den Antenneneingang des Geradeaus-Empfängers (12) wird der Wandler (25) abgeschaltet, solange der Empfänger (12) zur Übernahme und Decodierung einer über Funk übermittelten absoluten Zeitinformation (15) eingeschaltet ist, mit Nachholen der dadurch ausgefallenen Antriebsimpulse (42) für die zeithaltende Fortbewegung der

Anzeigemittel (19). Ein Wandler (25.1) kann jedoch ununterbrochen im Betrieb bleiben, wenn er bezüglich der Antennenspule (33) und der Relativlage ihres Kernes (34) so angeordnet ist, daß der stirnseitig aus der Wandler-Feldspule (35) austretende und sich auffächernde Streufluß (39) die Antennenspule (33) gerade derart gegensinnig durchsetzt, daß sich die beiden Streufluß-Anteile (39a, 39b) in der Antennenspule (33) aufheben. Bei einem Zweimotoren-Funkuhrenwerk ist der zweite Wandler (25.2), dessen Stator-Streufluß (39.2) in der Antennenspule (33) nicht kompensierbar ist und der deshalb während des Empfängerbetriebes abgeschaltet bleibt, dem Anzeigemittel (19) mit langsamster Fortbewegung, also beispielsweise dem Stundenzeiger bei separatem Antrieb des Minuten- und gegebenenfalls Sekundenzeigers, zugeordnet.

EP 0 467 228 A1

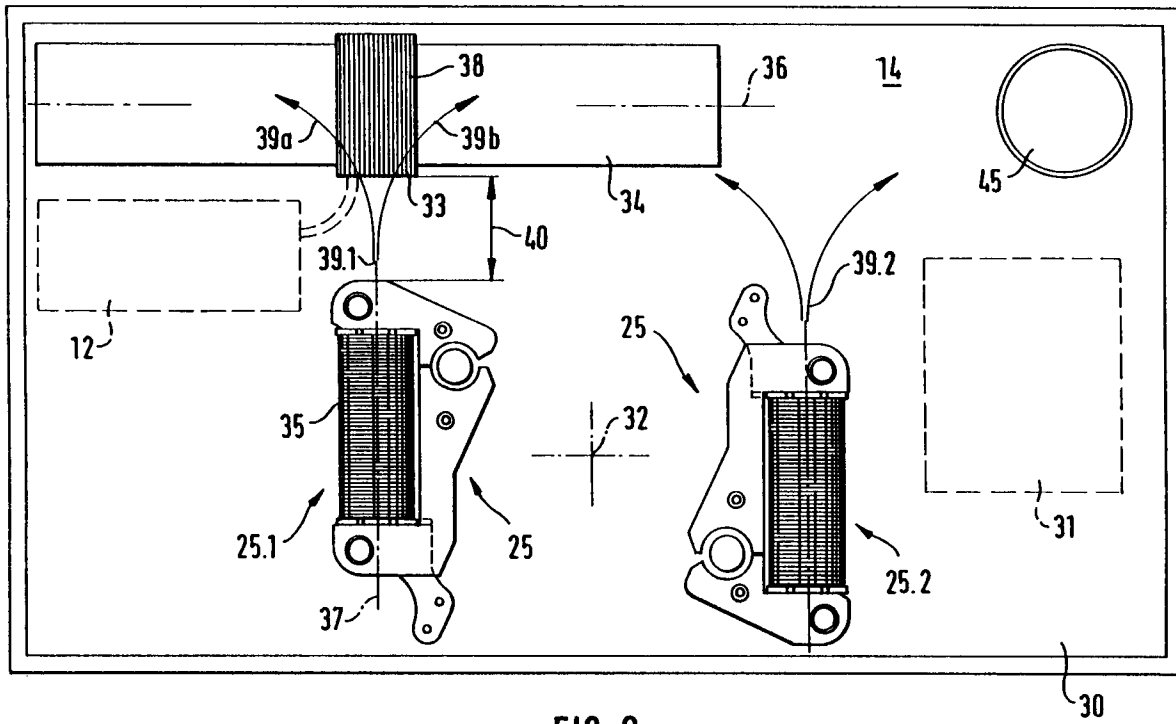


FIG. 2

Die Erfindung betrifft eine autonome Funkuhr gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine derartige Uhr ist unter Bezugnahme auf die am Markt eingeführte JUNGHANS-Funkuhrentechnologie etwa in der DE-OS 35 10 637 beschrieben. Ihre magnetische Langwellen-Antenne muß zwar nicht außerhalb der Uhr, etwa im Wohnraum, aufgestellt werden, sondern sie findet ihren Platz im Uhrgehäuse. Der Einbau der Antenne muß aber in möglichst großem Abstand vom Werkgehäuse erfolgen, wenn das Funkuhrwerk aus Gründen schaltungstechnischen Aufwandes nicht mit einem Überlagerungsempfänger, sondern mit einem Geradeausempfänger ausgestattet ist. Denn während bei einem Überlagerungsempfänger die Zwischenfrequenz-Umsetzung eine Entkopplung erbringt, ergeben sich störende Rückwirkungen, insb. auch vom elektromechanischen Wandler für die Zeitanzeige, wenn ein Geradeausempfänger vorliegt. Bei Ausstattung des Funkuhren-Werkes mit einem Geradeausempfänger muß deshalb die relativ große Masse der Antennenspule mit dieser durchsetzenden Ferrit-Kern über ein längeres flexibles Kabel extern an die Empfängerschaltung angeschlossen werden, was hinderlich und störanfällig etwa für den Versand oder für die Einbau-Handhabung eines solchen Funkuhren-Werkes in die Garnitur einer verkaufsfähigen Konsum-Uhr ist.

In Erkenntnis dieser Gegebenheiten liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Funkuhr gattungsgemäßer Art mit einem Werk ausstatten zu können, das trotz kleinen Volumens seines Werkgehäuses und trotz Einsatzes eines Geradeausempfängers den Einbau der magnetischen Antenne in das Werkgehäuse selbst und damit in relativ dichte Nachbarschaft von elektromagnetischen Wandlern für die Bewegung der Zeitanzeigemittel gestattet, ohne daß die Ansteuerung der Wandler über die benachbarte magnetische Antenne zu Empfangsstörungen führt.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß im wesentlichen dadurch gelöst, daß die gattungsgemäße Funkuhr mit einem Verkaufsbau gemäß dem Kennzeichnungsteil des Anspruchs 1 ausgestattet ist.

Nach dieser Lösung ist ein elektromechanischer Wandler, etwa ein Schrittmotor für den quasi-kontinuierlichen Antrieb eines Zeigerwerks, derart in Bezug auf die Antennenspule neben dieser ins Werkgehäuse eingebaut, daß die Statorspule des Wandlers mit einem Stirnende auf die quer dazu orientierte Antennenspule weist, so daß die beiden Zweige des dipolartigen Stator-Streulflusses die Antennenspule gegensinnig durchsetzen. Durch Verlagerung des Spulenkerns und/oder Verschwenkung des Wandler-Stators ist es möglich, die beiden Streufluß-Anteile in der Spule so zu justieren, daß sie sich gerade kompensieren. Daraus resultiert, daß der Betrieb des Wandlers keine elektromagne-

tischen Störungen über die Antennenspule auf den Empfängereingang hervorruft.

Wenn dagegen aus räumlichen Gründen diese Kompensation des Stator-Streulflusses in der Antennenspule nicht genau genug realisierbar ist, beispielsweise weil ein zweiter Wandler im Werkgehäuse unterzubringen ist, dann wird der Wandler, dessen Streufluß nicht ausreichend kompensiert ist, während der Empfänger-Einschaltung außer Betrieb gesetzt und die dadurch verlorengegangene Anzeigebewegung nachgeholt, wenn der Empfänger wieder abgeschaltet ist.

Bei einem Zweimotoren-Werk wird zweckmäßigerweise derjenige Wandler, der die am schnellsten sich bewegenden Anzeigemittel antreibt (also beispielsweise den Minuten- und gegebenenfalls auch den Sekundenzeiger) so positioniert, daß der Wandler-Streuluß sich in der Antennenspule aufhebt, um diesen Wandler möglichst ständig in Betrieb halten zu können. Dagegen wird einem langsamen Anzeigemittel (wie beispielsweise einem Stundenzeiger) der zweite, nicht optimal bezüglich der Antennenspule positionierbare Wandler zugeordnet; denn dieser kann ohne weiteres während des vorübergehenden Empfänger-Betriebes abgeschaltet werden, weil das bei der langsamen Anzeige-Bewegung praktisch nicht auffällt und auch nur wenige später nachzuholende Fortschalt-Schritte betrifft. Diese Weiterbildung der erfindungsgemäßen Lösung ermöglicht deshalb insbesondere einen sehr gedrängten, da auf externe Antennenanschlüsse verzichtbaren Aufbau eines Zweimotoren-Funkuhrenwerkes, wie es etwa in der US-PS 4,645,357 näher beschrieben ist.

Zusätzliche Alternativen und Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den weiteren Ansprüchen und, auch unter Berücksichtigung der Darlegungen in der Zusammenfassung, aus nachstehender Beschreibung eines in der Zeichnung unter Beschränkung auf das Wesentliche abstrahiert skizzierten bevorzugten Realisierungsbeispiels zur erfindungsgemäßen Lösung. Es zeigt:

Figur 1 im stark vereinfachten einpoligen Blockschaltbild ein Funkuhren-Werk mit Betriebsunterbrechung eines langsamen Anzeige-Wandlers während Betriebs eines Empfängers mit in das Werkgehäuse selbst eingebauter Antenne und

Figur 2 angenähert maßstabsgerecht ein Ausführungsbeispiel für die Anordnung zweier Wandler in einem Werkgehäuse mit eingebauter Antenne, die aus orthogonal orientierten Spulen mit Stabkernen gruppiert ist.

Die skizzierte Funkuhr 11 weist, wie in der eingangs zitierten Patentliteratur der Anmelderin näher beschrieben, im wesentlichen einen auf ei-

nen Sender für codierte absolute Zeitinformationen abgestimmten Funkempfänger 12 mit Demodulator 13 auf. Eine Antenne 14 liefert, ausreichende Funkempfangsgegebenheiten vorausgesetzt, ein Hochfrequenzsignal, das beispielsweise im Minutenraster mit einer binär-codierten aktuellen Zeitinformation 15 moduliert ist. Diese erscheint hinter dem Demodulator 13 als im Sekundenraster impulsmodulierte Signalfolge 16 am Eingang einer Vergleichsschaltung 17. In ihr wird die aktuelle, über Funk empfangene Zeitinformation 15 mit einer Anzeigeeinformation 18 verglichen, die die momentane Anzeigenstellung von elektromechanischen Anzeigemitteln 19 (in der Zeichnung dargestellt als Zeiger vor einem Zifferblatt) repräsentiert und von einem Anzeigedetektor 20 geliefert wird, etwa einer Lichtschranken- und Zähleinrichtung zur Ermittlung der Momentanstellung der elektromechanischen Anzeigemittel 19.

Wenn die aktuelle Stellung der elektromechanischen Anzeigemittel 19 nicht der aktuellen Zeitinformation 15 entspricht, bewirkt ein von der Vergleichsschaltung 17 ausgegebenes Steuersignal 21, daß in einer Steuerschaltung 22 ein höherfrequentes Fortschaltssignal 23 aus einer Oszillatorschaltung 24 an die elektromechanischen Wandler 25 ausgegeben wird, bis die Zeitanzeige der Anzeigemittel 19 mit der aktuellen absoluten Zeitinformation 15 übereinstimmt. Dann schaltet das Steuersignal 21 über die Steuerschaltung 22 ein zeithaltendes Fortschaltssignal 26 auf den oder die Wandler 25, und die Uhr 11 wird bei zur Energieersparnis abgeschaltetem Empfänger 12 fortan aus der zeithaltenden Oszillatorschaltung 24 betrieben, weshalb es sich um eine sogenannte "autonome Funkuhr" 11 handelt. Ein von der decodierten aktuellen Zeitinformation 15 gesetztes und danach aus der Oszillatorschaltung 24 zeithaltend weitergetaktetes Zeitregister 27 unterbricht ein Stoppsignal 28 am Abschalt-Eingang 29 des Empfängers 12 jeweils bei Erreichen vorbestimmter Zeitpunkte, beispielsweise stündlich, um den beschriebenen Vergleich der tatsächlichen Zeitanzeige mit der über Funk empfangenen absoluten Zeitinformation 15 wiederholen und gegebenenfalls die Momentanstellung der Anzeigemittel 19 korrigieren zu können.

Wie in Fig. 2 skizziert sind innerhalb eines Werkgehäuses 30 die Schaltkreise eines Empfängers 12 und die Schaltkreise der Vergleichsschaltung 17 mit Steuerschaltung 22 und Oszillatorschaltung 24, zweckmäßigerweise in einer integrierten Prozessorschaltung 31 zusammengefaßt angeordnet; aber auch der oder die elektromechanischen Wandler 25 für die Anzeigemittel 19, etwa ausgeführt als miniaturisierte Elektromotore für kontinuierlichen oder schrittweisen Antrieb eines Zeigerwerks 32. Zusätzlich ist nun innerhalb des Werkgehäuses 30 und damit in unmittelbarer Nähe der

elektromechanischen Wandler 25 die Antenne 14 angeordnet, die als magnetische oder Rahmen-Antenne mit wenigstens einer an den Empfänger 12 angeschlossenen Antennenspule 33 ausgestaltet ist, axial durchsetzt von einem (Ferrit-)Kern 34. Die Feldspule 35 des Wandlers 25 bzw. eines der Wandler 25.1 ist quer zur Achse 36 der Antennenspule 33 ausgerichtet und in gewissem Abstand davon so festgelegt, daß die Feldspulenachse 37 in dem Sinne durch das Symmetriezentrum 38 verläuft, daß die beiden Zweige des Streuflusses 39a, 39b betragsmäßig gleich aber gegensinnig auf die Antennenspule 33 (unter Berücksichtigung ihrer Lage auf dem Kern 34) einwirken. Im Falle von Feldunsymmetrien läßt sich durch geringfügige Verschwenkung der Feldspulenachse 37 bei der Montage des Wandlers 25.1 und/oder der Lage des Kerns 34 in der Antennenspule 33 bzw. deren Positionierung bezüglich des Wandlers 25.1 sicherstellen, daß die gegensinnigen Auswirkungen des Wandlerstreuflusses 39 sich in der Antennenspule 33 gerade kompensieren; so daß keine magnetische Störung vom Wandler 25.1 auf die Antenne 14 ausgeht und deshalb der Empfang und die Decodierung der hochfrequenz-modulierten Zeitinformation 15 im Empfänger 12 nicht durch gleichzeitigen Betrieb des seiner Antenne 14 nahe benachbarten Wandlers 25.1 gestört werden.

Der trotz kleiner Innenabmessungen des Werkgehäuses 30 anzustrebende große Streufluß-Abstand 40 zwischen der Antenne 14 und dem benachbarten Stirnende des Wandlers 25.1 läßt sich für eine vorgegebene Querschnittsfläche des Antennenkerns 34 dadurch noch vergrößern, daß anstelle eines üblichen runden ein Kern 34 rechteckigen Querschnittes mit der Antennenspule 33 bewickelt wird.

Wenn das Werkgehäuse 30 der Funkuhr 11 mit nicht nur einem sondern mit zwei Wandlern 25.1 und 25.2 ausgestattet ist, dann ist es in der Praxis nicht realisierbar, auch diesen zweiten Wandler 25.2 derart symmetrisch zur Antenne 14 anzuordnen, daß auch sein magnetisches Streufeld - zumal unabhängig davon, ob der erste Wandler 25.1 gleichzeitig in Betrieb ist, oder aber nicht - ohne störende Auswirkungen auf die Antennenspule 33 und damit auf die Arbeitsweise des Empfängers 12 ist. Um dennoch störende elektromagnetische Rückwirkungen zu vermeiden, wird der zweite Wandler 25.2 jedenfalls immer dann abgeschaltet, wenn der Empfänger 12 empfangsbereit geschaltet ist.

Das ist in Fig. 1 der Zeichnung symbolisch veranschaulicht durch einen Inhibit-Eingang 41 an der Ansteuerschaltung des zweiten Wandlers 25.2. Diese blockiert dessen Funktion während Fortfalls des Stoppsignales 28, also während Einschaltung des Empfängers 12. Dadurch baut sich zwar eine

Fehlweisung des zugeordneten der Anzeigemittel auf, diese kann dann aber z. B. wie beschrieben über die Vergleichsschaltung 17 nachgefahren werden. Funktional einfacher noch kann es sein, wie in Fig. 1 berücksichtigt diejenigen Antriebsimpulse 42, die sich wegen momentaner Einschaltung des Empfängers 12 nicht auf die Weiterschaltung des zugeordneten der Anzeigemittel 19 auswirken, in ein Register 43 einzuzählen. Aus diesem werden sie im Eilgang (über die Steuerschaltung 22 oder direkt auf den Wandler 25.2) wieder ausgegeben, sobald am Register-Umschaltengang 44 das Stop-signal 28 wieder erscheint und anzeigt, daß der Empfänger 12 nun wieder abgeschaltet ist, der Betrieb des nicht-kompensiert angeordneten Wandlers 25.2 nun also wieder aufgenommen werden kann, weil keine Störungen des Empfangsbetriebs auftreten können.

Der Wandler 25.2, dessen Positionierung bezüglich der Antenne 14 nicht streufluß-neutralisiert ist, wird also immer außer Betrieb gesetzt, wenn der Empfänger 12 von der Antenne 14 Informationen aufnehmen muß, um diese nicht zu stören; und danach werden die fehlenden Bewegungseinheiten des Wandlers 25.2 nachgeholt, damit die Anzeigestellung der Anzeigemittel 19 dann wieder dem tatsächlichem Zeitpunkt entspricht. Diese vorübergehende Fehlanzeige aufgrund vorübergehenden Betriebsstops des zweiten Wandlers 25.2 fällt wegen der relativ kurzen Einschaltzeiten des Empfängers 12 kaum auf, insbesondere dann nicht, wenn es sich um ein relativ langsam fortzubewegendes Anzeigemittel, wie etwa den Stundenzeiger vor dem Uhrenzifferblatt, handelt. Denn ein solcher Stundenzeiger muß höchstens im Minutenrhythmus fortgeschaltet werden, und bei ungestörter Übernahme der hochfrequenten Zeitinformation 15 wird der Empfänger 12 nach spätestens einer bis zwei Minuten schon wieder abgeschaltet; so daß in der Regel nur ein einziger Motorimpuls kurzzeitig verzögert wird, was bei der Betrachtung der Zeitanzeige praktisch nicht erkennbar ist.

Wenn die beschriebene Antenne 14 um eine Hilfsantenne 45, wie sie in der EP-OS 0 242 717 näher erläutert ist, zur Verbesserung der Rundum-Empfangseigenschaften der Antenne 14 ergänzt werden soll, dann wird die quer zum Hauptantennenkern 34 orientierte, separat abgestimmte und nicht an den Empfänger 12 angeschlossene Hilfsantenne 45 vorzugsweise so in das Werkgehäuse 30 eingebaut, daß der nicht auf die Haupt-Antennenspule 33 optimiert positionierte zweite Wandler 25.2 etwa zwischen diesen beiden Teil-Antennen, aber aus ihrer gemeinsamen Ebene versetzt, angeordnet ist (wie in Fig. 2 dargestellt).

Patentansprüche

1. Autonome Funkuhr (11) mit in ein Werkgehäuse (30) eingebautem elektromagnetischem Wandler (25) für ihre elektromechanischen Anzeigemittel (19), der von einer an ihren Empfänger (12) angeschlossenen Antenne (14) magnetisch entkoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, daß auch die Antenne (14) in das Werkgehäuse (30) eingebaut und darin bezüglich des Wandlers (25) so positioniert ist, daß der stirnseitig aus der Wandler-Feldspule (35) austretende magnetische Streufluß (39) die Antennenspule (33) gegensinnig und sich gerade kompensierend durchsetzt.
2. Funkuhr nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antennenspule (33) auf einem Kern (34) rechteckigen Querschnitts angeordnet ist, dessen Längsachse (36) etwa quer zur Feldspulenachse (37) des Wandlers (25) angeordnet ist.
3. Funkuhr nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in das Werkgehäuse (30) zusätzlich eine Hilfsantenne (45) eingebaut ist, die orthogonal sowohl bezüglich der Antennenspulenachse (36) wie auch bezüglich der Feldspulenachse (37) ausgerichtet und im Abstand vor einer Stirnfläche des Antennenkernes (34) angeordnet ist.
4. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ein Wandler (25.1) mit gut in der Antennenspule (33) kompensiertem Streufluß (39) unabhängig vom Betrieb des Empfängers (12) betreibbar ist, während ein Wandler (25.2) mit schlecht oder garnicht in der Antennenspule (33) kompensiertem Streufluß (39) bei eingeschaltetem Empfänger (12) abgeschaltet ist und anschließend zusätzlich mit zuvor unterdrückten Fortschaltinformationen (Antriebsimpulsen 42) speisbar ist.
5. Funkuhr nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ihr Werkgehäuse (30) zwei Anzeige-Wandler (25) enthält, von denen der eine Wandler (25.1) relativ rasch bewegten Zeit-Anzeigemitteln (19) zugeordnet und für ununterbrochenen Betrieb unter guter Kompensation seines Streuflusses (39) in der Antennenspule (33) angeordnet ist, während der dagegen niederfrequenter bzw. in nur größeren Zeitintervallen

anzusteuernde Wandler (25.2) außerhalb der
Kompensationsposition angeordnet und wäh-
rend des Betriebs des Empfängers (12) abge-
schaltet ist, unter nachträglicher Einspeisung
von vorübergehend blockierten Antriebsimpul- 5
sen (42).

10

15

20

25

30

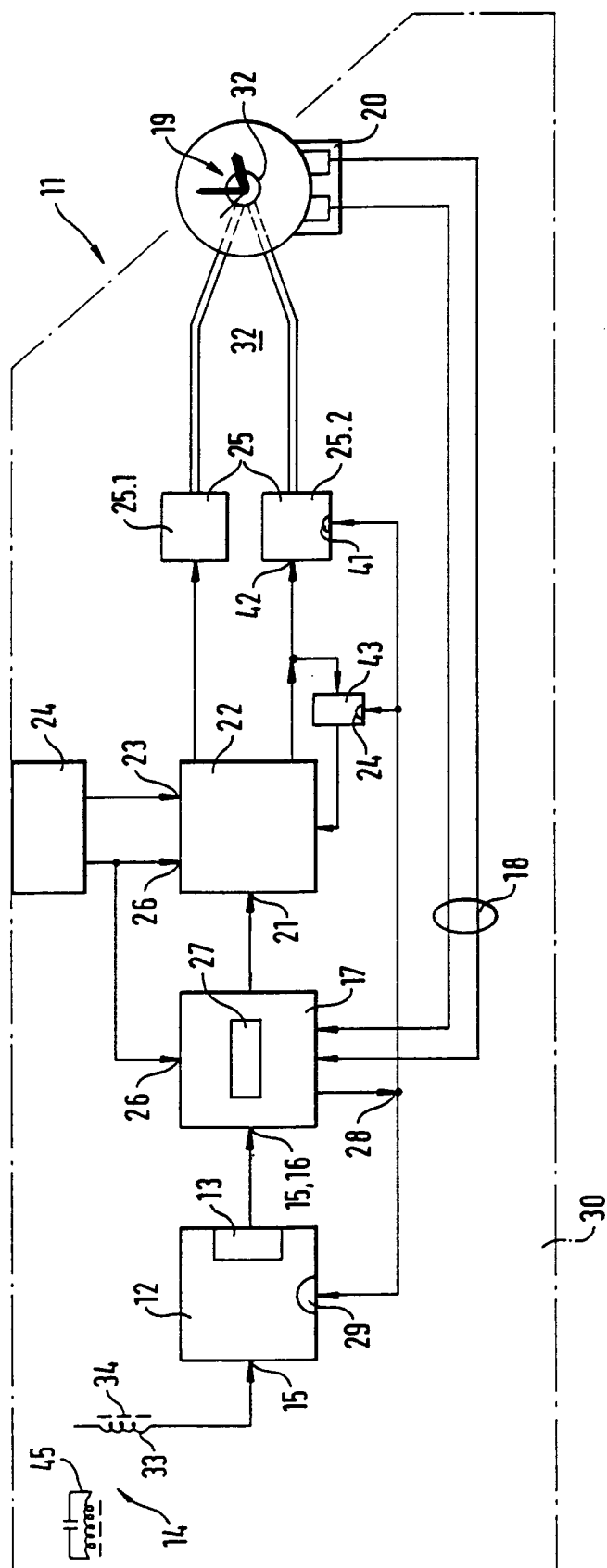
35

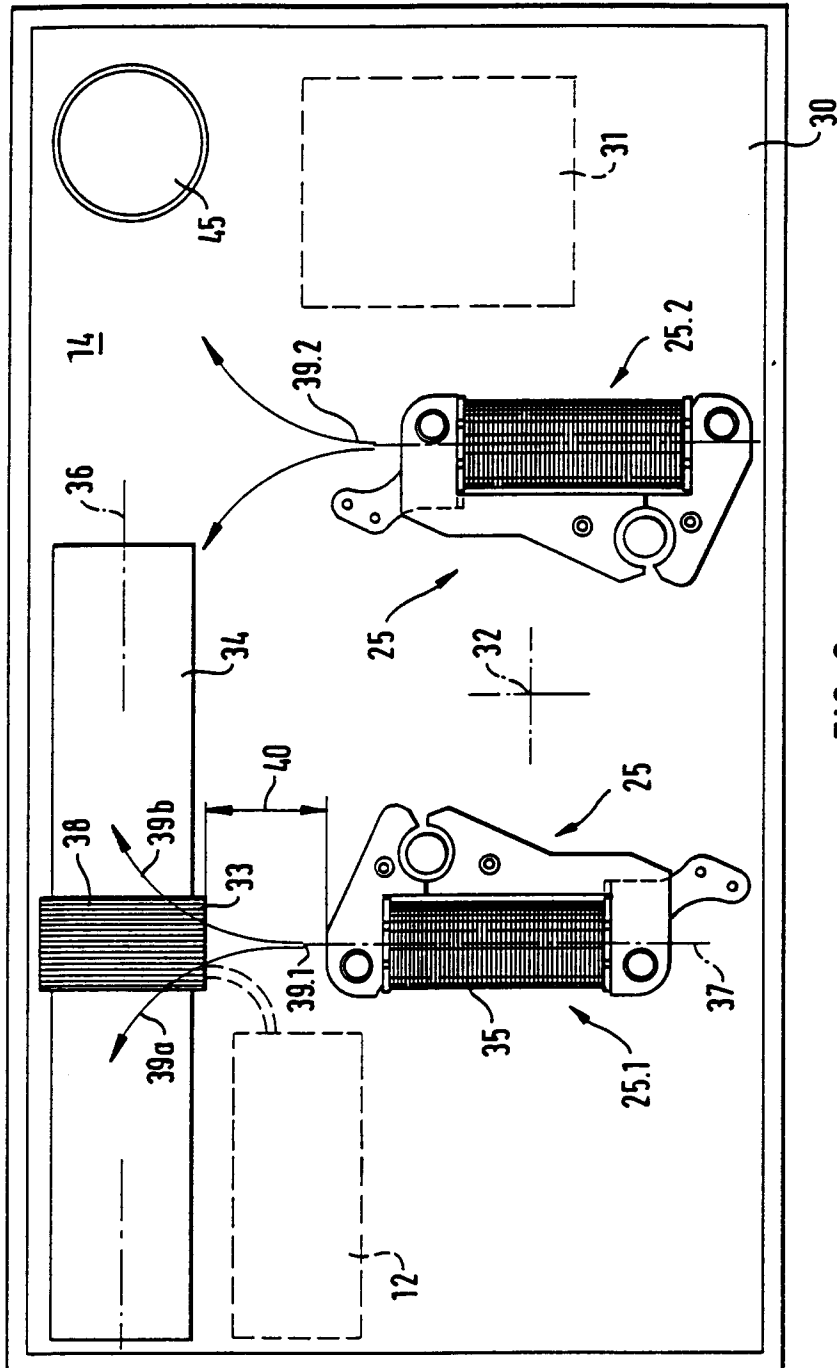
40

45

50

55







Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 91 11 1612

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	DE-A-3 540 380 (KIENINGER UND OBERGFELL) * Zusammenfassung; Abbildung * * Spalte 5, Zeile 59 - Spalte 6, Zeile 5 * ---	1	G04C13/02 G04G1/00 H01Q1/52
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 3, no. 113 (E-139)19. September 1979 & JP-A-54 089 672 (SEIKO INSTR & ELECTRONICS) * Zusammenfassung * -----	4	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			G04C G04G H01Q H04B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19 NOVEMBER 1991	Prüfer GOULDING C. A.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument I : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			