

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11)

Veröffentlichungsnummer:

0 395 085
A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21)

Anmeldenummer: **90108059.8**

(51)

Int. Cl.⁵: **E04B 1/70**

(22)

Anmeldetag: **27.04.90**

(30)

Priorität: **28.04.89 DE 8905412 U**

(43)

Veröffentlichungstag der Anmeldung:
31.10.90 Patentblatt 90/44

(84)

Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

(71)

Anmelder: **Zöller, Ernst**
Münchner Strasse 6
D-8130 Starnberg(DE)

(72)

Erfinder: **Coufal, Hans-Peter**

CH-9427 Wolfhalden/Oberlindenberg(CH)

(74)

Vertreter: **Prechtel, Jörg et al**
Patentanwälte H. Weickmann, Dr. K. Fincke
F.A. Weickmann, B. Huber Dr. H. Liska, Dr. J.
Prechtel Möhlstrasse 22 Postfach 860 820
D-8000 München 86(DE)

(54)

Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk und elektronisches Gerät zur Durchführung des Verfahrens.

(57)

Es wird ein Verfahren und ein elektronisches Gerät zur Entfeuchtung von Mauerwerk angegeben. Das Gerät umfaßt einen L-C-Schwingkreis der durch Rechteckimpulse eines Impulsfolgesignals zu Eigenschwingungen angeregt wird. Die Impulsfolgefrequenz des Anregungssignals ist kleiner als die Eigenfrequenz des Resonators. Der Resonator führt nach jeder Schwingungsanregung durch das Impulsfolgesignal eine gedämpfte Schwingung aus, deren Amplitude während der Dauer einer halben Periode des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10 % der Maximalamplitude der Schwingung abfällt, wobei der Resonator im Takt des Impulsfolgesignals aufeinanderfolgende elektromagnetische Wellenzüge mit entsprechend dem Schwingungsverlauf des Resonators abnehmender Amplitude emittiert.

EP 0 395 085 A1

Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk und elektronisches Gerät zur Durchführung des Verfahrens

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk, bei welchem man das Mauerwerk einer mittels eines elektromagnetischen Resonators erzeugten und von einer Abstrahleinrichtung abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung aussetzt, wobei man den Resonator zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung mit periodischen elektrischen Impulsen mit einer Impulsfolgefrequenz kleiner als die Eigenschwingungsfrequenz des Resonators zu elektromagnetischen Eigenschwingungen anregt.

Die Erfindung betrifft ferner ein elektronisches Gerät zur Entfeuchtung von Mauerwerk, mit einem elektromagnetischen Resonator, insbesondere L-C-Schwingkreis, mit einer mit dem Resonator verbundenen Impulsgeberschaltung, die zur Anregung von Eigenschwingungen des Resonators periodische Impulse mit steilen Impulsflanken und mit einer Impulsfolgefrequenz kleiner als die Eigenschwingungsfrequenz des Resonators abgibt, und mit einer Einrichtung zur Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen, die durch die Schwingungen des Resonators generiert werden.

Anwendungsbereich der Erfindung ist die Entfeuchtung von Mauerwerk, dessen Feuchte insbesondere von aufsteigender Nässe, wie beispielsweise aufgrund kapillarischer, osmotischer oder sonstiger elektrokinetischer Effekte in das Mauerwerk eindringendes und darin aufsteigendes Grundwasser, Stauwasser oder Sickerwasser herührt.

Es ist bekannt, daß elektrische bzw. elektromagnetische Felder einen Einfluß auf aufsteigende Feuchtigkeit in Mauerwerk haben und zur Entfeuchtung des Mauerwerks herangezogen werden können.

Auf der Grundlage der Feuchtebekämpfung mit elektrischen Feldern arbeiten die sogenannten Elektrosmose-Verfahren. Bei diesen Verfahren wird das elektrische Feld mittels in das Mauerwerk und in die Erde eingelassener Elektroden angelegt. Für die richtige Platzierung und Befestigung der Elektroden sind jedoch i.a. erhebliche bauliche Eingriffe in das Mauerwerk erforderlich. Ein weiterer Nachteil der bekannten Elektrosmose-Verfahren besteht darin, daß die Elektroden im Laufe der Zeit oxidieren bzw. korrodieren und somit nur eine beschränkte Lebensdauer haben.

Es hat sich in überraschender Weise gezeigt, daß eine Entfeuchtung von Mauerwerk auch ohne in das Mauerwerk eingelassener Elektroden erzielt werden kann, wenn man eine elektromagnetische Strahlung auf das feuchte Mauerwerk einwirken läßt. Ein nach diesem Prinzip arbeitendes elektronisches Gerät der eingangs genannten Art ist aus

der österreichischen Patentanmeldung 2398/86 bekannt. Das bekannte Gerät umfaßt einen L-C-Schwingkreis, welcher durch eine Impulsgeberschaltung zu Resonanzschwingungen angeregt wird. Die Eigenschwingungsfrequenz bzw. Resonanzfrequenz des Schwingkreises beträgt ein Vielfaches der Impulsfolgefrequenz des Impulsgebers. Die Impulsfolgefrequenz des Impulsgebers ist der Fluktuationsfrequenz des elektromagnetischen Erdfeldes angepaßt und liegt bei 7 bis 15 Impulsen pro Sekunde. Durch besondere Schaltmaßnahmen wird die Resonanzschwingung des Schwingkreises während jedes schwingungsanregenden Impulses für eine bestimmte Dauer mit gleichbleibender Leistung aufrechterhalten. Eine über einen Koppelkondensator an dem Schwingkreis angeschlossene Antenne strahlt in dem Schwingkreis generierte elektromagnetische Wellenzüge mit im wesentlichen gleichbleibender Amplitude pro Wellenzug im Takt der schwingungsanregenden Impulse ab.

Das bekannte elektronische Gerät erfordert einen vergleichsweise großen schaltungstechnischen Aufwand für die Erzeugung des frequenzmäßig auf das elektromagnetische Erdfeld abgestimmten Impulsfolgesignals, für die Aufrechterhaltung einer im wesentlichen konstanten Amplitude der Resonanzschwingung des Schwingkreises und für die zeitliche Begrenzung der Schwingungszüge innerhalb einer Periode des Anregungsimpulssignals.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein mit einfachen Mitteln durchführbares effizientes zerstörungsfreies Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk anzugeben.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß man zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung einen Resonator verwendet, der nach jeder Anregung durch das Impulsfolgesignal eine gedämpfte Schwingung ausführt, deren Amplitude während der Dauer einer halben Periode des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10 % der Maximalamplitude der Schwingung abfällt.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß man eine besondere gute Entfeuchtung des zu behandelnden Mauerwerks erzielt, wenn der Resonator derart gedämpft ist, daß seine Schwingungsamplitude innerhalb einer Viertelperiode des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10 % der Maximalamplitude abfällt.

Besonders gute Entfeuchtungswirkung erzielt man, wenn man einen Resonator verwendet, dessen Eigenschwingungsfrequenz im Bereich von 141 kHz \pm 4 kHz liegt.

Ziel der Erfindung ist es ferner ein elektronisches Gerät der Eingangs genannten Art zur

Durchführung des Verfahrens anzugeben, welches preiswert herstellbar ist und einen lediglich geringen Schaltungsaufwand erfordert.

Zur Erreichung dieses Ziel wird vorgeschlagen, daß der Resonator derart ausgebildet ist, daß er nach jeder Schwingungsanregung durch das Impulsfolgesignal eine gedämpfte Schwingung ausführt, deren Amplitude während der Dauer einer halben Periode des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10 % der Maximalamplitude der Schwingung abfällt.

Der Resonator wirkt derart mit der Impulsgeberschaltung zusammen, daß er bei Auftreten einer steilen Impulsflanke eine elektromagnetische Schwingungsauslenkung erfährt, der sich weitere Schwingungsperioden anschließen. Aufgrund der Dämpfung des Resonators klingt die Resonatorschwingung während der Dauer einer Halbperiode des Impulsfolgesignals nahezu vollständig ab. Mit Auftreten der nächsten steilen Flanke des Impulsfolgesignals wiederholt sich der Schwingungsvorgang. Der Resonator vollführt im Takt des Impulsfolgesignals gedämpfte Schwingungszüge und erzeugt dabei elektromagnetische Wellen entsprechend dem Schwingungsverlauf. Zur Realisierung des erfindungsgemäßen Gerätes sind lediglich wenige preiswerte elektrische bzw. elektronische Bauteile erforderlich. Als Impulsgeberschaltung kann eine einfache Impulsformerschaltung, wie z.B. ein Schmitt-Trigger, oder eine sonstige an sich bekannte einfache Triggerschaltung, welche beispielsweise eine Sinusspannung in eine Rechteckspannung umformt, verwendet werden. Das dem Impulsformer zugeführte Signal kann beispielsweise direkt vom 50 Hz-Netzsignal abgeleitet werden, wobei dann das Impulsfolgesignal zur Schwingungsanregung des Resonators eine Frequenz von ca. 50 Hz hat. Der Resonator ist vorzugsweise als einfacher L-C-Parallelschwingkreis ausgebildet, dessen Gütefaktor so gewählt ist, daß sich das geforderte Dämpfungsverhalten der Resonatorschwingung ergibt. Der Resonator kann aber auch als L-C-Reihenschwingkreis ausgebildet sein.

Es hat sich überraschenderweise gezeigt, daß eine besonders gute Entfeuchtungswirkung zur Entfeuchtung von Mauerwerk von dem erfindungsgemäßen Gerät ausgeht, wenn der Resonator derart gedämpft ist, daß seine Schwingungsamplitude innerhalb einer Viertelperiode des Impulsgebersignals nahezu vollständig, zumindest aber auf einen Wert kleiner als 10 % der Maximalamplitude abfällt.

In einer besonders bevorzugten Weiterbildung der Erfindung ist die Impulsgeberschaltung als Impulsformerschaltung ausgebildet. Die Impulsformerschaltung ist an der Sekundärwicklung eines Netztransformators angeschlossen und transformiert das vom Netz gelieferte Wechselspannungssignal

in ein 50 Hz-Rechtecksignal, welches als Impulsfolgesignal zur Schwingungsanregung des Resonators verwendet wird.

Die Kopplung des Resonators mit der Impulsformerschaltung ist vorzugsweise derart gewählt, daß sowohl steigende als auch fallende Impulsflanken des Impulsfolgesignals zur Anregung einer Schwingung des Resonators führen. Auf diese Weise wird jede Halbperiode eines Rechtecksignals zur Erzeugung eines Schwingungszuges und damit zur Emission eines elektromagnetischen Wellenzuges ausgenutzt.

Besonders effizient arbeitet das erfindungsgemäße Gerät mit einer Schaltung zur Unterdrückung positiver Spannungen. Diese Schaltung umfaßt eine Diode, die sicherstellt, daß das schwingungsanregende Impulsfolgesignal keine gegenüber dem Erdpotential positive Spannung annimmt.

Versuche haben ergeben, daß eine Entfeuchtung von Mauerwerk mit dem erfindungsgemäßen Gerät besonders wirksam auftritt, wenn die Eigenschwingungsfrequenz des Resonators im Bereich von 130 bis 150 kHz, vorzugsweise 137 bis 145 kHz, am besten bei 141 kHz liegt. Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist eine optische Kontrollanzeige zur Funktionskontrolle vorgesehen. Die optische Kontrollanzeige umfaßt in einer Ausgestaltung zwei zwischen der Impulsgeberschaltung und dem Resonator parallel geschaltete, entgegengesetzt gepolte Leuchtdioden. Die Leuchtdioden liefern eine Kontrolle des Impulsfolgesignals.

Zum Schutz des Gerätes vor Verschmutzung und Beschädigung ist vorzugsweise ein Kunststoffgehäuse vorgesehen.

Zur Einstellung der gewünschten Resonatorfrequenz können Einstellmittel vorgesehen sein. Im Falle eines L-C-Schwingkreises kann zur Frequenzjustierung ein Trimmerkondensator oder eine die Induktivität der Spule verändernde Einrichtung vorgesehen sein.

Für die Abstrahlung der elektromagnetischen Wellen kann eine Antenne vorgesehen sein.

In einer bevorzugten Variante wird jedoch der Resonator selbst als Strahlungsemitter ausgenutzt. Bei einem L-C-Schwingkreis dient insbesondere die Spule als Sender. Dadurch wird eine noch weitergehende Schaltungsvereinfachung erzielt.

In folgendem wird ein elektronisches Gerät nach der Erfindung an Hand der Figuren beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 teilweise schematisch eine Schaltung eines erfindungsgemäßen Gerätes zur Entfeuchtung von Mauerwerk und

Fig. 2 ein Signalverlaufsdiagramm zur Erklärung des Schwingungsverhaltens des Resonators in Bezug auf die Anregungsimpulse der Impulsgeberschaltung.

Das Gerät nach der Erfindung umfaßt einen L-

C-Parallelschwingkreis 10, dessen Resonanzfrequenz bei 141 kHz liegt. Zur Justierung der Resonanzfrequenz ist die Kapazität des Kondensators C des Schwingkreises 10 veränderbar. Der Schwingkreis 10 ist einer Impulsformerschaltung 12 nachgeschaltet, welche das von einem Netztransformator 14 gelieferte sinusförmige 50 Hz-Signal in ein 50 Hz-Rechtecksignal mit einem Tastverhältnis von 50 % umformt und dieses Rechtecksignal dem Schwingkreis 10 zuführt. Zwischen der Impulsformerschaltung 12 und dem Schwingkreis 10 ist eine optische Kontrollanzeige 16 mit zwei parallel geschalteten, bezüglich ihrer Durchflußrichtung einander entgegengesetzt angeordneten Leuchtdioden eingesetzt. Die Kontrollanzeige 16 dient zur Funktionsüberwachung des Gerätes.

Der Netztransformator 14 dient sowohl als Signalgeber für die Impulsformerschaltung 12 als auch als 12 Volt-Wechselspannungsquelle für die Versorgung des gesamten erfindungsgemäßen Gerätes. Ein Widerstand R sorgt für eine Strombegrenzung des Gerätes. Der Arbeitsstrom beträgt einige mA. Das Gerät erfordert daher nur geringe elektrische Leistung, was mit dem Vorteil geringer Betriebskosten verbunden ist.

Eine Diode D ist derart geschaltet, daß sie gegenüber Erdpotential positive Spannung in dem Gerät unterdrückt, so daß das von dem Impulsformer 12 gelieferte Rechtecksignal keine gegenüber dem Erdpotential positive Spannung annimmt.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Gerätes wird nachfolgend an Hand der Fig. 2 erläutert. Fig. 2 zeigt in einer qualitativen Darstellung den Amplitudenverlauf der Resonatorschwingung (Diagramm A) im Vergleich mit dem vom Impulsformer 12 gelieferten Impulsfolgesignal (Diagramm B). Die Frequenz des Resonators 10 (141 kHz) bzw. die Periodendauer des Resonators ist aus Gründen der Vereinfachung der Zeichnung nicht maßstabsgerecht gezeichnet. Bei Auftreten einer positiven Flanke F₊ des Rechteck-Impulsfolgesignals wird der Schwingkreis 10 zu einer Eigenschwingung angeregt, die jedoch so stark gedämpft ist, daß deren Amplitude A, womit der Betrag der maximalen Auslenkung pro Schwingungsperiode gemeint ist, während der Dauer einer Viertelperiode T/4 des Rechteck-Impulsfolgesignals nahezu vollständig abklingt. Die nächste Schwingungsauslenkung bzw. Anregung des Resonators 10 erfolgt bei Auftreten der nächstfolgenden negativen Flanke F₋ des Impulsfolgesignals. Die Spannungsänderungen des der negativen Flanke F₋ folgenden Schwingungszuges sind denen des vorausgehenden Schwingungszuges entgegengesetzt. Die Schwingungszüge weisen im wesentlichen gleiches Dämpfungsverhalten auf. Nach Ablauf einer Periode T des Rechteck-Impulsfolgesignals wiederholen sich die vorstehend beschriebenen Schwingungs-

vorgänge mit Auftreten der nächsten positiven Flanke F₊.

Der Schwingkreis 10 strahlt Wellenzüge mit einem Amplitudenverlauf gemäß Diagramm A und im Takt des Impulsfolgesignals, d.h. in jeder Halbperiode des Impulsfolgesignals einen Wellenzug an die Umgebung ab.

Das Gerät nach der Erfindung hat vorzugsweise ein Kunststoffgehäuse, welches die von dem Resonator emittierte elektromagnetische Strahlung nicht oder nur vernachlässigbar absorbiert. Bei einem Gerät mit einem Metallgehäuse ist dafür Sorge zu tragen, daß die strahlungsemitierenden Elemente, insbesondere die Spule L, nicht von dem Gehäuse umschlossen sind.

Es ist nicht zwingend, daß das Impulsfolgesignal ein Rechtecksignal ist. Von Bedeutung ist jedoch, daß das Impulsfolgesignal die Resonanzfrequenz des Resonators als spektrale Komponente beinhaltet, was i.a. der Fall ist, wenn die Impulse steile Impulsflanken aufweisen.

Das erfindungsgemäße Gerät wird zweckmäßigerweise in der Nähe des zu entfeuchtenden Mauerwerks plaziert. Die in Versuchen mit dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel erzielte Reichweite innerhalb der noch eine gute Entfeuchtungswirkung festgestellt werden konnte, liegt bei ca. 20 m, wobei eine über die Zeit gemittelte Sendeleistung von ca. 15 µW gemessen wurde.

Ansprüche

1. Verfahren zur Entfeuchtung von Mauerwerk, bei welchem man das Mauerwerk einer mittels eines elektromagnetischen Resonators (10) erzeugten und von einer Abstrahleinrichtung abgestrahlten elektromagnetischen Strahlung aussetzt, wobei man den Resonator (10) zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung mit periodischen elektrischen Impulsen mit einer Impulsfolgefrequenz kleiner als die Eigenschwingungsfrequenz des Resonators (10) zu elektromagnetischen Eigenschwingungen anregt, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung einen Resonator (10) verwendet, der nach jeder Anregung durch das Impulsfolgesignal eine gedämpfte Schwingung ausführt, deren Amplitude während der Dauer einer halben Periode des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10 % der Maximalamplitude (M) der Schwingung abfällt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung einen Resonator (10) verwendet, der nach jeder Anregung durch das Impulsfolgesignal eine gedämpfte Schwingung ausführt, deren Amplitude während der Dauer einer Viertelperiode des Impulsfolgesignals auf einen

Wert kleiner als 10 % der Maximalamplitude (M) der Schwingung abfällt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß man als Impulsfolgesignal zur Schwingungsanregung des Resonators ein Rechtecksignal mit einem Tastverhältnis von i. w. 50 % verwendet.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß man das Impulsfolgesignal zur Schwingungsanregung des Resonators von der Netzwechselspannung ableitet.

5. Verfahren nach Anspruch 3 oder 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung einen Resonator (10) verwendet, der sowohl auf eine ansteigende Flanke (F+) als auch auf eine abfallende Flanke (F-) des Impulsfolgesignals hin in Eigenschwingungen versetzt wird.

6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß man sicherstellt, daß das schwingungsanregende Impulsfolgesignal keine gegenüber dem Erdpotential positive Spannung annimmt.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß man zur Erzeugung der elektromagnetischen Strahlung einen Resonator verwendet, dessen Eigenschwingungsfrequenz im Bereich von 141 kHz \pm 4 kHz liegt.

8. Elektronisches Gerät zur Entfeuchtung von Mauerwerk,

- mit einem elektromagnetischen Resonator (10); insbesondere L-C-Schwingkreis,

- mit einer mit dem Resonator (10) verbundenen Impulsgeberschaltung (12), die zur Anregung von Eigenschwingungen des Resonators (10) periodische Impulse mit steilen Impulsflanken (F+, F-) und mit einer Impulsfolgefrequenz kleiner als die Eigenschwingungsfrequenz des Resonators (10) abgibt, und mit einer Einrichtung zur Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen, die infolge der Schwingungen des Resonators (10) generiert werden,

dadurch gekennzeichnet,

daß der Resonator (10) derart ausgebildet ist, daß er nach jeder Schwingungsanregung durch das Impulsfolgesignal eine gedämpfte Schwingung ausführt, deren Amplitude während der Dauer einer halben Periode (T) des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10% der Maximalamplitude (M) der Schwingung abfällt.

9. Elektronisches Gerät nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Resonator (10) derart ausgebildet ist, daß er nach jeder Schwingungsanregung durch das Impulsfolgesignal eine gedämpfte Schwingung ausführt, deren Amplitude während der Dauer einer Viertelperiode des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10 %

der Maximalamplitude (M) der Schwingung abfällt.

10. Elektronisches Gerät nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Impulsgeberschaltung (12) als Impulsformerschaltung ausgebildet ist, welche ein Signal mit sinusförmigem Verlauf in ein Rechtecksignal entsprechender Frequenz und mit einem Tastverhältnis von i.w. 50 % umformt.

11. Elektronisches Gerät nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Signaleingang der Impulsformerschaltung (12) an der Sekundärwicklung eines als Spannungsversorgung für das gesamte Gerät dienenden Netztransformators (14) angeschlossen ist und das vom Netztransformator (14) gelieferte Signal in das Impulsfolgesignal zur Anregung des Schwingkreises (10) umformt.

12. Elektronisches Gerät nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß sowohl die ansteigenden als auch die abfallenden Flanken (F+, F-) des Impulsfolgesignals eine Schwingung des Resonators (10) auslösen.

13. Elektronisches Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 12, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Schaltung, insbesondere eine Diode (D), zur Unterdrückung positiver Spannungen vorgesehen ist, die sicherstellt, daß das schwingungsanregende Impulsfolgesignal keine gegenüber dem Erdpotential positive Spannung annimmt.

14. Elektronisches Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Eigenschwingungsfrequenz des elektromagnetischen Resonators (10) im Bereich von 141 kHz \pm 4 kHz liegt.

15. Elektronisches Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 14, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine optische Kontrollanzeige (16) zur Funktionskontrolle des Gerätes vorgesehen ist.

16. Elektronisches Gerät nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kontrollanzeige (16) zwei parallel geschaltete, entgegengesetzt gepolte Leuchtdioden umfaßt, die zwischen dem Resonator (10) und der Impulsgeberschaltung (12) eingesetzt sind.

17. Elektronisches Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 16, **gekennzeichnet** durch ein Kunststoffgehäuse.

18. Elektronisches Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 17, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Resonatorfrequenz justierbar ist.

19. Elektronisches Gerät nach wenigstens einem der Ansprüche 8 - 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Einrichtung zur Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen eine mit dem Resonator (10) gekoppelte Antenne ist.

20. Elektronisches Einrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 8 bis 18, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Resonator (10) die Einrichtung zur Abstrahlung von elektromagnetischen Wellen

bildet.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

6

Fig. 1

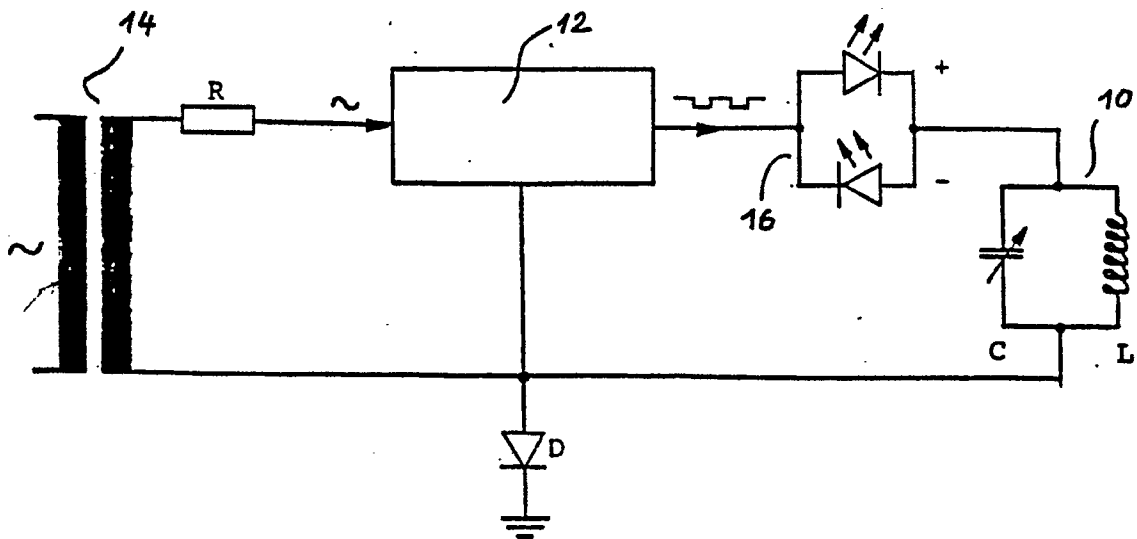
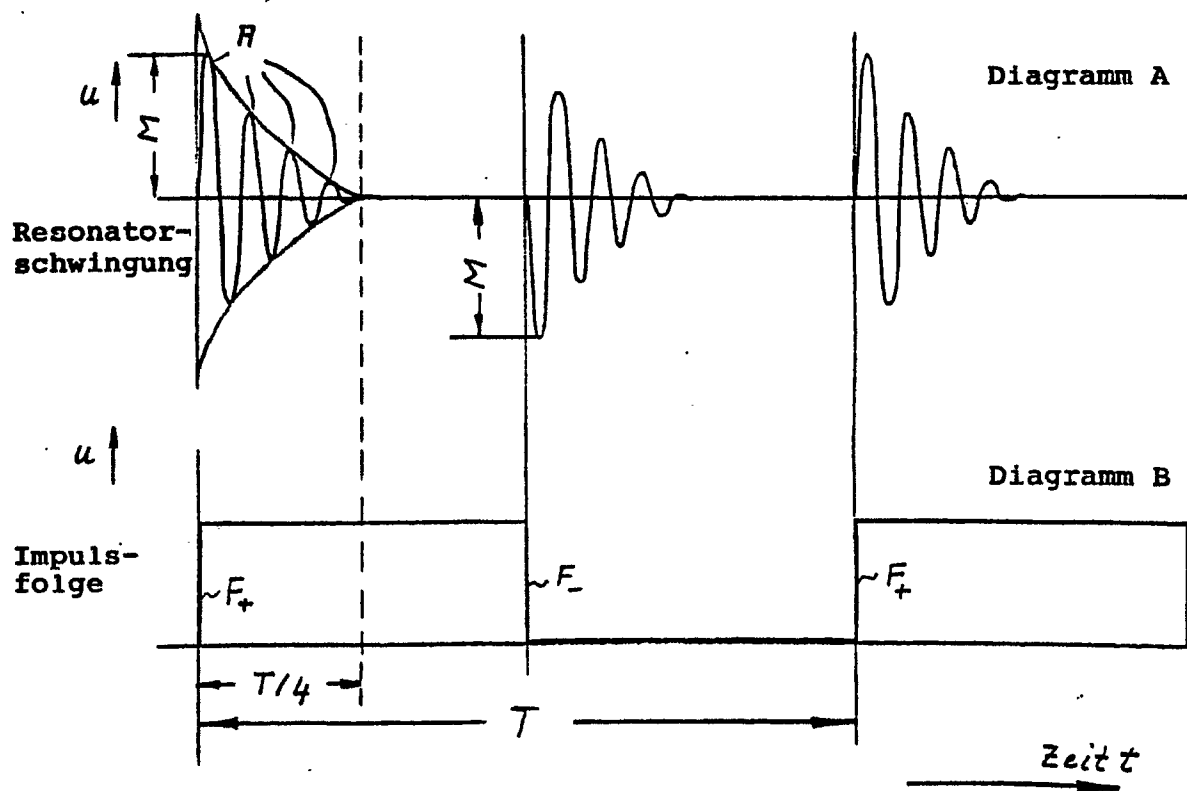


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 90 10 8059

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
A	US-A-4 418 481 (WEHRLI) ---		E 04 B 1/70
X, E	DE-U-8 905 412 (ZÖLLER) * Das ganze Dokument * -----	1-20	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl.5)
			E 04 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenamt DEN HAAG		Abschließdatum der Recherche 02-07-1990	Prüfer PORWOLL H. P.
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 : mündliche 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 L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument * : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			