

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 702 034 B1

(51) Int. Cl.: E04B 1/70 (2006.01)
H03B 21/01 (2006.01)

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT

(21) Anmeldenummer: 00612/07

(22) Anmeldedatum: 13.04.2007

(24) Patent erteilt: 29.04.2011

(45) Patentschrift veröffentlicht: 29.04.2011

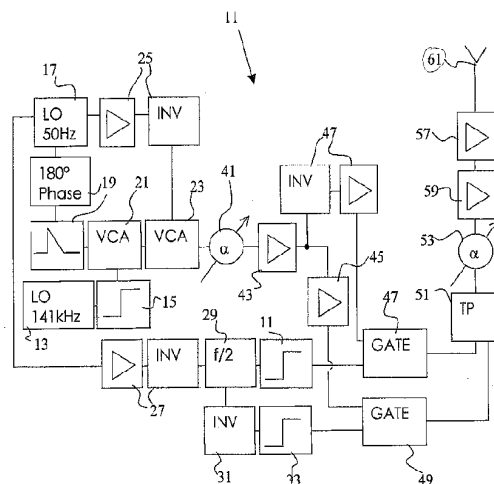
(73) Inhaber:
Markus Blödt, Zollstrasse 20
78250 Tengen-Büsslingen (DE)

(72) Erfinder:
Markus Blödt, 78250 Tengen-Büsslingen (DE)
Thomas Blödt, 78250 Tengen-Büsslingen (DE)

(74) Vertreter:
Riederer Hasler & Partner Patentanwälte AG,
Elestastrasse 8
7310 Bad Ragaz (CH)

(54) Verfahren und Gerät zum Entfeuchten von Objekten.

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Feuchtere regulierung von Objekten, bei und mit welchen in räumlicher Nähe zum Objekt ein elektromagnetisches Wechselfeld mit einer ersten Frequenz, insbesondere mit einer für diese Anwendung gesetzlich erlaubten Langwellenfrequenz im Bereich um 141 kHz, generiert wird. Dabei nimmt die Amplitude des elektromagnetischen Wechselfeldes erster Frequenz in einer zweiten und geringeren Frequenz, insbesondere um 100 Hz, von einer maximalen Amplitude auf eine minimale Amplitude ab. Die Vorrichtung hat für die Generierung solcher Wechselfelder geeignete Schaltungen. Erfindungsgemäss wird das elektromagnetische Wechselfeld mittels einer von Erde und Objekt potenzialgetrennten Antenne (61) ausgesandt, die eine Spule mit Ferritkern aufweist, so dass die generierte elektromagnetische Wellenform den Raum durchläuft. Dadurch wird berührungslos eine stark entfeuchtende, aber auch eine das Objekt entsalzende Wirkung erreicht.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und ein Gerät zum Entfeuchten von Objekten und Bauwerken mittels elektromagnetischer Wellen.

[0002] Aus der Veröffentlichungsschrift EP-A 0 395 085 ist ein Verfahren und ein Gerät zur Entfeuchtung von Mauerwerk bekannt. Zur Erzeugung von elektromagnetischer Strahlung wird ein LC-Schwingkreis als Resonator verwendet. Dieser wird durch ein Impulsfolgesignal angeregt und führt danach eine gedämpfte Schwingung aus. Die Amplitude dieser Schwingung fällt während der Dauer einer halben Periode des Impulsfolgesignals auf einen Wert kleiner als 10% der Maximalamplitude der Schwingung ab. Die verwendete Frequenz für den Resonator liegt im für solche Anwendungen gesetzlich zulässigen Bereich von 141 kHz. Die Impulsfolgefrequenz liegt bei 50 Hz, so dass nach jeweils 10 msec ein entgegengesetzt gerichteter Impuls den 141-kHz-Schwingkreis anregt. Als Signalgeber und 12-Volt-Wechselspannungsquelle dient ein Netztransformator. Ein Impulsformer formt das vom Netztransformator kommende Sinussignal in ein Rechtecksignal um. Das Rechtecksignal induziert die oben beschriebene gedämpfte Schwingung in einem L-C-Schwingkreis des Resonators. Eine Diode ist derart zwischen die Erde und das Gerät geschaltet, dass das vom Impulsformer gelieferte Rechtecksignal keine gegenüber dem Erdpotenzial negative Spannung annehmen kann. Dieses Gerät hat mit einer Sendeleistung von 15 Mikrowatt eine Reichweite von ca. 20 m. Mit dem im Markt erhältlichen und vorstehend beschriebenen Gerät können Mauern entfeuchtet werden.

[0003] Soll jedoch z.B. eine Mauer entsalzt werden, d.h. sollen bei der Entfeuchtung wasserlösliche Mineralien aus dem Gegenstand ausgetrieben werden, so muss eine Kontaktantenne in Kontakt mit dem Gegenstand gebracht werden. Eine solche Vorrichtung ist aus der EP-A 0 928 853 bekannt. Diese weist eine Sendeeinrichtung mit einer Spule auf, die mit einem von einer Signalerzeugungseinrichtung kommenden Spannungssignal beaufschlagbar ist. Das Spannungssignal ist im Frequenzbereich von 141 kHz schwingend. Der Sendeeinrichtung ist eine Verstärkungseinrichtung zur Verstärkung des von der Signalerzeugungseinrichtung kommenden Spannungssignals zugeordnet. Sie weist zudem eine mit dem Bauwerk körperlich verbindbare Kontaktantenne auf.

[0004] Die Sendeeinrichtung ist über einen Erdspiess geerdet, der mit einer Spannung beaufschlagt wird. Der Erdspiess kann als Anode oder als Kathode dienen und bewirkt eine Potenzialsenke, der in der Wand vorhandene Ionen zustreben.

[0005] Die vorliegende Erfindung hat sich zur Aufgabe gestellt, ein wirkungsvolles, elektromagnetische Wellen aussendendes Gerät zur Regulierung der Feuchte in Objekten zu schaffen, dessen Installation sehr einfach ist, dessen Wirkradius relativ gross ist, dessen Energiebedarf gering ist, und mit welchem innerhalb des Wirkradius wasserlösliche Mineralien aus dem Objekt ausgetrieben werden können.

[0006] Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäss durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst.

[0007] Es wird in bekannter Weise in räumlicher Nähe zum Objekt ein elektromagnetisches Wechselfeld mit einer ersten Frequenz, insbesondere mit einer für diese Anwendung gesetzlich erlaubten Langwellenfrequenz im Bereich um 141 kHz (2000-Meter-Band), generiert, wobei in der Regel die Amplitude des elektromagnetischen Wechselfeldes erster Frequenz in einer zweiten und niedrigeren Frequenz, insbesondere im Bereich von 5 bis 200 Hz, von einer maximalen Amplitude auf eine minimale Amplitude abnimmt. Andere Wechselfelder können bei bestimmten Materialien (z.B. organische Materialien wie Holz, Elfenbein, Knochen, Fell etc.) der Objekte zweckmässiger sein. Gegenüber den bekannten, entsalzenden Verfahren zeichnet sich das erfindungsgemässe dadurch aus, dass das elektromagnetische Wechselfeld mittels einer vom Objekt potenzialgetrennten Spule generiert wird. Von den herkömmlichen Entfeuchtungsverfahren unterscheidet sich das erfindungsgemässe dadurch, dass das Wechselfeld mit einer Antenne generiert wird, welche von der Erde und vom Objekt potenzialgetrennt und deren Spule mit einem Ferritkern bestückt ist. Das mit dieser Einrichtung generierte elektromagnetische Wechselfeld unterscheidet sich von den bekannten zur Entfeuchtung verwendeten Wechselfeldern, dass es eine laufende Wellenform besitzt. Bisher verwendete Wellenformationen waren stehend.

[0008] Wenn hier vereinfachend von einem elektromagnetischen Wechselfeld gesprochen wird, so umfasst die Erfindung auch Felder, deren Wellenform immer in dieselbe Richtung angestossen ist. Ebenso gilt, dass wenn von Wechselspannung gesprochen wird, die Spannungsveränderungen lediglich in einem der beiden Potenzialbereiche stattfinden können, vorzugsweise im positiven Potenzialbereich.

[0009] Das erfindungsgemässe Verfahren dient nicht lediglich zur Entfeuchtung, sondern hat überraschenderweise eine stark entsalzende Wirkung. Eine solche Wirkung wurde bisher lediglich bei Verwendung von Geräten mit einer Kontaktantenne und einer Erdungselektrode beobachtet. Es wurde gefunden, dass die Aussendung eines Wechselfeldes, mit einem von Objekt und Erdpotenzial unabhängigen Potenzial, eine mit der Amplitude ansteigende Wirkung auf ein Austreiben von wasserlöslichen Mineralien hat.

[0010] Es werden bei der Anwendung des Verfahrens zuerst schwerer lösliche Salze auf der Oberfläche des dem Wechselfeld ausgesetzten Objekts abgelagert. Die leichter löslichen Salze werden gegenüber diesen schwerer löslichen zeitverzögert ausgetragen. Überraschenderweise hält diese Mineralien austreibende Wirkung auch nach einer Beendigung der Bestrahlung des Objektes weiter an. Es konnte weiter beobachtet werden, dass beispielsweise ein einem solchen elektromagnetischen Feld ausgesetzter Anstrich aus auf Wasserglas basierter Farbe hydrophobe Eigenschaften annahm.

[0011] Diese Wirkungen eines solchen Wechselfeldes erstrecken sich bei einer Sendeleistung von ca. 1 bis 5 Mikrowatt auf Objekte im Umkreis von über ca. 20 bis 80 Meter, bei gerichtetem oder gebündeltem Strahl auf Objekte mit bis über 250 Meter Abstand zur Antenne.

[0012] Es gibt grundsätzlich zwei Wege, ein solches Wechselfeld zu generieren. Entweder wird das elektromagnetische Wechselfeld durch einen Impuls der zweiten Frequenz angestoßen und in einem L/C-Schwingkreis mit der ersten Frequenz als Resonanzfrequenz erzeugt. In diesem Fall ist es notwendig, dass die Spule einen Ferritkern hat und eine sogenannte «raised cosine»-Filtercharakteristik, welche auch als Nyquist-Filtercharakteristik bezeichnet wird, aufweist, um eine präzise Eigenfrequenz des Schwingkreises und in der Folge den oben angeführten Wirkungsradius zu erreichen.

[0013] Das elektromagnetische Wechselfeld kann aber auch erzeugt werden, indem der Spule mittels einer digitalen Elektronik ein Signal aufgezwungen wird. So kann das Signal sehr exakt und frequenzrein hergestellt werden, so dass auch andere Spulen eingesetzt werden können. Vorteilhaft hat aber auch bei dieser digitalen Induzierung des Wechselfeldes die Spule einen Ferritkern und eine «raised cosine»-Charakteristik. Möglich wäre auch die Verwendung von Rahmenantennen, welche aber für die gleiche Leistung wesentlich grösser konstruiert sein müssen.

[0014] Die Generierung des Signals mittels einer digitalen Elektronik hat den Vorteil, dass dieses Signal auf zwei oder mehr Spulen gegeben werden kann, die dann synchron das elektromagnetische Wechselfeld über eine grössere Fläche verteilt generieren. Dadurch können Interferenzen und gegenseitige Beeinträchtigungen durch die von benachbarten Sendespulen generierten Wechselfelder vermieden oder verringert werden. Die Ausdehnung des Wirkungsradius eines solchen Geräts kann daher durch die Speisung von mehreren Spulen mit dem identischen Signal erreicht werden. Dies ist insbesondere zur Feuchtigkeitsregulation von Ausgrabungsfeldern oder grösseren Bauwerken zweckmässig. Weiter hat die Generierung des Wechselfeldes mit einer elektronisch generierten Wechselspannung, die einer Antenne aufgezwungen wird, den Vorteil, dass die Wellenformung gestaltet werden kann. Bevorzugt wird zurzeit ein Signal mit einer linear abnehmenden Dreieck-Hüllkurve. Andere Wellenformationen können dem jeweiligen Anwendungszweck entsprechend generiert werden.

[0015] Das Nullpotenzial, um welches die Wechselspannung in der Spule schwingt, ist gegenüber der Versorgungsspannung positiv. Gegenüber dem Erdpotenzial ist sie neutral, denn die Antenne arbeitet berührungsfrei und das Gerät ist nicht geerdet. Die Potenzialtrennung des Senders gegenüber der Erde ist durch die Verwendung eines Transformators oder einer Batterie als Spannungsquelle gegeben. Die Trennung des Senders gegenüber dem Objekt ist durch die berührungslos arbeitende Antenne und den Verzicht auf eine Erdung gegeben.

[0016] Eine Vorrichtung zum Entfeuchten von Objekten besitzt in bekannter Art Mittel zur Generierung eines elektromagnetischen Wechselfeldes einer ersten Frequenz, insbesondere mit einer für diese Anwendung gesetzlich erlaubten Langwellenfrequenz im Bereich um 141 kHz. Die Amplitude dieses Wechselfeldes nimmt in der Regel in einer zweiten und geringeren Frequenz jeweils von einer maximalen Amplitude auf eine minimale Amplitude ab. Diese zweite Frequenz liegt insbesondere im Bereich von 5 bis 200 Hz. Es kann die Netzfrequenz zur Generierung der zweiten Frequenz verwendet werden. Vorteilhaft wird jedoch die Netzfrequenz gleichgerichtet und anschliessend mit einem Oszillator eine von der Netzfrequenz unabhängige Frequenz generiert. Es kann auch eine Gleichspannung einer Batterie verwendet werden, um mit dem Oszillator die Frequenz zu generieren. Dies macht das Gerät netzunabhängig. Die Netzunabhängigkeit erlaubt den Einsatz des Geräts in nicht erschlossenen Gebieten. Die Energie zum Laden der Batterien oder zum Betreiben des Geräts kann aus photovoltaischen Einrichtungen gewonnen werden. Andere Wellenformationen sind anwendungsspezifisch möglich. Ferner hat die Generierung einer netzunabhängigen Frequenz den Vorteil, dass diese frei gewählt werden kann, so dass zur Einstellung der Wirkungsintensität nicht nur die Amplitude und damit der Wirkradius verstellt werden kann, sondern neu und Wirkradius-unabhängig auch die Häufigkeit des Wirkimpulses. Zudem können mit einer im Gerät integrierten oder vorgeschalteten Zeitschaltuhr Zeitfenster definiert werden, in denen der Sender aktiv oder ausgeschaltet ist. Auch dadurch lässt sich die Wirkintensität dosieren, ohne den Wirkradius zu beeinflussen.

[0017] Diese Vorrichtung umfasst eine Spule zum Senden dieses elektromagnetischen Wechselfeldes. Die gewünschte entsalzende Wirkung konnte überraschenderweise festgestellt werden, obwohl die Antenne erfindungsgemäss potenzialgetrennt ist von der Erde. Es wird vermutet, dass gerade die Tatsache, dass die Wellenformung läuft und auf einem von Objekt und Erde unabhängigen Potenzial liegt, diese entsalzende Wirkung entfaltet.

[0018] In bekannter Weise kann jede zweite maximale Amplitude in Bezug auf dieses Spannungspotenzial in entgegengesetzte Richtung gerichtet sein. Neu, und dies ist insbesondere mit einem digital arbeitenden Gerät problemlos erreichbar, kann auch jede maximale Amplitude der Wellenformationen in dieselbe Richtung gerichtet sein.

[0019] Soll das Wechselfeld mit einem Schwingkreis generiert werden, so sind ein Impulsgeber zur Generierung eines Impulses in einer zweiten Frequenz und ein L/C-Schwingkreis zur Generierung eines von den Impulsen angestoßenen elektromagnetischen Wechselfeldes in einer ersten Frequenz vorhanden.

[0020] Soll jedoch das Wechselfeld in einer digital vorgegebenen Frequenz und mit einer digital vorgegebenen Amplitude und Amplitudenänderung schwingen, so ist eine digitale Elektronik zur Generierung eines Signals vorhanden, welches Signal der Spule aufgezwungen wird, um ein dem Signal entsprechendes elektromagnetisches Wechselfeld zu generieren.

[0021] Vorteilhaft hat die Spule einen Ferritkern und ist so gewickelt, dass sie eine «raised cosine»-Charakteristik besitzt. Dadurch lassen sich Schwingkreise mit sehr präziser Resonanzschwingung und geringer Streuung der Schwingung her-

stellen. Die Reichweite kann durch die Anwendung solcher Sendespulen deutlich erhöht werden. Dies gilt in geringerem Ausmass auch bei digitaler Generierung des Signals. Insbesondere wird jedoch erreicht, dass eine bedeutend geringere Überstrahlung in benachbarte Frequenzen feststellbar ist und daher räumlich nahe Geräte wie z.B. Langwellenradioempfänger weniger gestört werden.

Kurzbeschreibung der Figuren:

[0022]

- Fig. 1 ein Schema eines ersten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Geräts
- Fig. 2 ein Schema eines zweiten Ausführungsbeispiels eines erfindungsgemässen Geräts
- Fig. 3 schematisch das Impulssignal und das ausgesendete Signal des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 1
- Fig. 4 schematisch das Impulssignal und das ausgesendete Signal des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 2 und 3.

[0023] Bei dem in Fig. 1 schematisch dargestellten Gerät 11 erzeugt ein erster Oszillator 13 ein 141-kHz-Rechtecksignal. Der 141-kHz-Oszillator 13 hat mit 45 mA einen relativ hohen Stromverbrauch, um ein stabiles Schwingverhalten zu garantieren. Zur Stabilisierung dieses Signals ist dem ersten Oszillator ein erster Begrenzerverstärker 15 nachgeschaltet.

[0024] Ein zweiter Oszillator 17 erzeugt ein 50-Hz-Rechtecksignal. Dieses weist eine leicht asymmetrische Taktung auf. Diese leichte Asymmetrie der Taktung dient dazu, keine Stetigkeitssprünge im Ausgangssignal zu erhalten, welche andere Elektrogeräte oder Empfänger von elektromagnetischen Wellen stören könnten. Dieses 50-Hz-Rechtecksignal wird bei 19 zu einem Dreiecksignal umgeformt. Das Dreiecksignal wird zusammen mit dem 141-kHz-Rechtecksignal auf einen ersten Amplitudenmodulator 21 (VCA = voltage controlled amplifier) gegeben. Der Anteil des vom ersten Amplitudenmodulator nicht verarbeiteten 141-kHz-Signals wird von einem zweiten Amplitudenverstärker 23 korrigiert, mit welchem das aus dem ersten Amplitudenverstärker erhaltene Signal mit einem 50-Hz-Signal des zweiten Oszillators 17 kombiniert wird. Dieses high-level 50-Hz-Signal (Rechtecksignal) ist mit einem invertierten ersten Trennverstärker 25 stabilisiert worden. Dadurch können die Restsignale des 141-kHz-Rechtecksignals in den zwischen den Dreiecksignalen liegenden Zeitbereichen bis unter das Rauschen reduziert werden. Der Dreiecksverlauf des Signals wird dadurch nicht verändert.

[0025] Das so generierte Signal gelangt über einen regelbaren Dämpfer 41 und einen in der Verstärkung regelbaren HF-Verstärker 43 einmal zu einem pegelregelbaren HF-Verstärker 45 und einmal zu einem invertierten pegelregelbaren HF-Verstärker 47. Diese beiden Signale sind zueinander invers und impedanzangepasst.

[0026] Das Signal des 50-Hz-Oszillators wird in einer dritten Linie über einen zweiten Trenn-Verstärker 27 einem Frequenzteiler 29 zugeleitet. Dieser Verstärker 27 ist im Beispiel ein invertierter Verstärker, damit die Schaltung vereinfacht werden konnte. Der Frequenzteiler 29 hat den Faktor 2. Das generierte 25-Hz-Rechtecksignal muss symmetrisch sein. Dieses Signal und das mit einem Inverter 31 generierte, entsprechende inverse Signal werden mittels zwei Begrenzerverstärkern 33 und 11 stabilisiert.

[0027] Durch den Umschaltzeitpunkt auf high-level wird die Verarbeitungszeit der übrigen Schaltung kompensiert. Die Verarbeitung des Signals mit dem Inverter 25 und beim Dreiecksumformer 19 zur Dreiecksform benötigt Zeit. Die Begrenzerverstärker 11 und 33 sind so eingestellt, dass die durch die Begrenzerverstärker entstehenden Signale jeweils leicht zeitverzögert zum Eingangssignal ausgegeben werden (aber synchron zum jeweils anderen bleiben). Diese Verzögerungszeit wird gerade so gewählt, dass die Signale zeitgleich mit denen aus den Verstärkern 45 und 47 ankommen. Dadurch passt am Ende bei den Gates alles wieder zusammen.

[0028] Jedes der beiden inversen und impedanzangepassten Signale, die vom Signal des Amplitudenmodulators 23 abgeleitet sind, gelangt zusammen mit einem der beiden symmetrischen und zueinander inversen 25-Hz-Signale auf ein Gate 47, 49 (Torschaltung). Zwei Gates 47 und 49 sind daher mit je einem 25-Hz-Signal Steuersignal und einem 141-kHz-Signal beaufschlagt. Vorliegend sind die beiden zueinander invertierten Signale an jeweils einem Gate vorliegend. Es können aber auch die jeweils anderen Signale mit einem Gate kombiniert werden. Die Ausgangssignale der beiden Gates werden unter Beachtung von Masse und Offset im Tiefpassfilter 51 zusammengeführt und tiefpassgefiltert. Der Tiefpass 51 ist derart dimensioniert, dass aus den 141-kHz-Peaks im bisherigen Signal ein bestimmter, z.B. ein sinusförmiger, Verlauf wird. Dieser Verlauf kann mit der Einstellung gewählt werden. Im Beispiel wurde die Einstellung so gewählt, dass der Verlauf dem in der Fig. 4 dargestellten entspricht. Diese Umwandlung filtert digitale Überschwinger heraus, die nicht schon durch den ersten Begrenzungsverstärker 15 am Ausgang des 141-kHz-Oszillators 13 und die zwei grossen Elektrolytkondensatoren mit je 4700 Mikrofarad in der Stromversorgung unterdrückt wurden.

[0029] Das so gewonnene Signal wird schliesslich in einem zweiten regelbaren Dämpfer 53 noch impedanzangepasst, mittels Verstärkern 57, 59 auf den gewünschten Ausgangspegel verstärkt und durch die Antenne 61 abgestrahlt.

[0030] Eine solche Vorrichtung kann mit einer geerdeten und einer nicht geerdeten Antenne betrieben werden. Lediglich mit einer potenzialgetrennten Antenne kann ein elektromagnetisches Wechselfeld mit einer laufenden Welleninformation auf einer vom dem Erdpotenzial unabhängigen Potenzial hervorgerufen werden.

[0031] Die abgestrahlte elektromagnetische Welle ist eine laufende Welle, die mit einer Frequenz von 100 Hz erregt ist und mit 141 kHz schwingt. Die Amplitude der 141-kHz-Schwingung nimmt innerhalb von 5 Mikrosekunden auf annähernd null ab. Nach jeweils 10 Mikrosekunden wird die 141-kHz-Schwingung wieder neu zu einer maximalen Amplitude erregt. Bei dem oben ausgeführten, oder ähnlichen Geräten, die eine solche Welle auf eine Antenne zwingen, ist der Schwingungsverlauf durch die Elektronik unabhängig von der Antennenspule definiert.

[0032] Die Wellenform ist in Fig. 4 dargestellt. Innerhalb einer Viertelphase der zweiten Frequenz nimmt die Amplitude linear auf null ab und bildet so eine dreieckförmige Hüllkurve. Jede halbe Phase der Frequenz wird ein neues solches Dreieck beschreiben. Diese Hüllkurve wird durch jeweils zwei Maxima auf der einen Seite und zwei einander folgende Maxima auf der anderen Seite definiert. Zwischen diesen Maxima schwingt die Welle der ersten Frequenz leicht zurück, um nach dem jeweils zweiten, geringeren Maximum auf die gegenüberliegende Seite auszuschielen. Diese Wellenform hat den Vorteil, dass sie Metall enthaltende Bauteile leichter durchdringt als eine Wellenform mit sinusähnlicher Schwingung.

[0033] Ein ähnliches elektromagnetisches Feld, jedoch mit etwa sinusförmiger Schwingung ist auch durch einen L/C-Schwingkreis generierbar. In Fig. 2 und 3 sind Sender mit Schwingkreisen dargestellt, deren Ausgangssignale dem oben beschriebenen ähnlich sind. Für die Funktion des Schwingkreises ist wesentlich, dass die Spule eine «raised»-cosine Charakteristik besitzt.

[0034] Das in Fig. 2 dargestellte Gerät arbeitet auf einem relativ zum Versorgungspotenzial positiven Potenzial, und auf einem vom Erdpotenzial getrennten und damit unabhängigen Potenzial. Das Gerät arbeitet mit einer Gleichspannungsquelle. Die zum Erdpotenzial positive virtuelle Masse UB+ ist auf einer Seite eines Parallel-L/C-Schwingkreises 63 angeschlossen. Ein von einem RC-Oszillator 65 generiertes Rechtecksignal mit in diesem Beispiel 50 Hz wird über einen Diodenmischer 69 auf der anderen Seite in den Schwingkreis 63 eingespeist. Die Zuleitung mit dem vom Oszillator 65 kommenden Rechtecksignal und die mit der virtuellen Masse verbundene Leitung sind über einen hochohmigen Widerstand 71 von z.B. 10 kOhm miteinander verbunden. Die Amplitude des Rechtecksignals und damit auch die maximale Amplitude des im Schwingkreis 63 angestossenen Sendesignals sind über einen verstellbaren Widerstand 67 einstellbar. Der Widerstand kann ein verstellbarer Widerstand sein, oder es können unterschiedliche Widerstandswerte durch entsprechendes Setzen eines Jumpers ausgewählt werden. Der L/C-Schwingkreis hat eine Resonanzfrequenz von 141 kHz, um auf dem zugelassenen 2000-m-Band zu senden.

[0035] Der Schwingkreis 63 erhält seine Energie aus den Flanken des Rechtecksignals. Anders verursachte Schwankungen des Gleichstroms sind vernachlässigbar. Da diese Flanken abwechselnd negativ und positiv sind, wird der Schwingkreis jeweils in entgegengesetzte Richtung angestossen. Die mit 100 Hz angestossenen, jeweils asymptotisch abklingenden Signale des Schwingkreises 63 sind daher jeweils abwechselnd spiegelverkehrt. Die Aufgabe des Widerstands 71, der zwischen dem Ausgang des Oszillators 65 und der virtuellen Masse angeordnet ist, besteht in der Stabilisierung des Oszillators. Bei gross gewählten Widerstandswerten für den Widerstand 67 kann so ein stabiles Schwingen auch bei Temperaturschwankungen oder Ähnlichem garantiert werden. Der Kondensator 73 des Schwingkreises 63 ist verstellbar. Dadurch kann die Frequenz des Schwingkreises genau auf 141 kHz eingestellt werden. Die Spule 75 hat eine «raised cosine»-Charakteristik.

[0036] Die beiden Pole der Gleichspannungsquelle sind mit einem Kondensator 77 verbunden. Ein Oszillator 65 generiert ein Rechtecksignal mit 50 Hz. Dieses wird über einen Diodenmischer 69 einem L/C-Schwingkreis 63 zugeführt. Zwischen dem Schwingkreis 63 und dem positiven Pol der Versorgungsspannung sind zwei Widerstände 67 angeordnet, nämlich ein unveränderlicher mit einem Grundwiderstand und ein veränderlicher zur Anpassung der Amplitude des Signals. Der Schwingkreis 63 besitzt zwei Kondensatoren, einen unveränderlichen mit einer Grundkapazität und einen veränderlichen zur Anpassung der Frequenz des Schwingkreises.

[0037] Der Kondensator 77 dient der Stabilisierung der Versorgungsspannung bei Verwendung eines einfach gebauten Netztes. Zudem dient er als Tiefpassfilter, um eine Abstrahlung von Rest-HF-Leistung über das Anschlusskabel des Netztes zu verhindern.

[0038] Die unterschiedlichen, aber sehr ähnlichen elektromagnetischen Felder, generiert durch ein Gerät gemäss der Fig. 1 oder ein Gerät gemäss Fig. 3 bestehen demnach aus sich im Laufe einer viertel Phase der zweiten Frequenz auf praktisch null abfallenden Impulse der ersten Frequenz. Diese Impulse durchlaufen den Raum. Jeder Impuls, so wird angenommen, stösst im bestrahlten Objekt die freien Wassermoleküle an und verändert das Zetapotenzial in der Wand. Die elektrischen Doppelschichten an den Grenzen zwischen Kristallwasser und freiem Wasser, bzw. zwischen organisch gebundenem Wasser und freiem Wasser werden dahingehend verändert, dass sich zwei einander abstossende Schichten entstehen, so dass das freie Wasser sich aus dem Objekt zurückziehen muss. Dies ist die Folge bei einem gegenüber dem Erdpotenzial getrennten Potenzial des Impulses, der dank der Potenzialtrennung eine laufende Wellenform bildet.

[0039] Die Impulsstärke hat eine Wirkung auf die im Wasser gelösten Salze bzw. auf die Löslichkeit der wasserlöslichen Mineralien. Je höher die Amplitude des Impulses, desto stärker ist die entsalzende Wirkung des elektromagnetischen Wechselfeldes auf ein diesem ausgesetztes Objekt.

[0040] Wird ein Objekt, z.B. eine feuchte Gebäudewand, mit einer erfindungsgemässen Vorrichtung einem erfindungsgemässen elektromagnetischen Wechselfeld ausgesetzt, so wird Salz aus dem Gestein, Gips, Holz, Beton, oder Mörtel ausgetrieben. Es entstehen bis zu 10 cm lange «Bärte» (Visker). Beobachtungen haben gezeigt, dass zuerst die schwe-

rer löslichen Salze ausgetrieben werden und erst später die leichter löslichen Salze. Das Salz wird vorwiegend von der Antenne weg aus dem Objekt getrieben. Auf der dem Objekt zugewandten Oberfläche des Objekts sind beispielsweise lediglich schwache Salpeter-Ausblühungen zu beobachten, die die bei herkömmlichen Trocknungsverfahren sich ausbildenden nicht übersteigen.

[0041] Bei einer solchen Vorrichtung kann das ausgestrahlte elektromagnetische Feld dank der Potenzialtrennung sehr gut mit einer Ferritantenne gerichtet werden. Eine Antenne mit Richtcharakteristik erlaubt, das elektromagnetische Feld über grössere Distanzen auf bestimmte Objekte zu richten. Mit 5 mA Leistung auf einem ca. 25 cm langen Ferritkern einer Antenne mit «raised cosine»- Charakteristik kann beispielsweise über 250 m ein Objekt bestrahlt werden und im Objekt dieselbe Wirkung verursacht werden, wie wenn im Objekt oder in der Nähe des Objekts ein ungerichtetes elektromagnetisches Feld generiert würde.

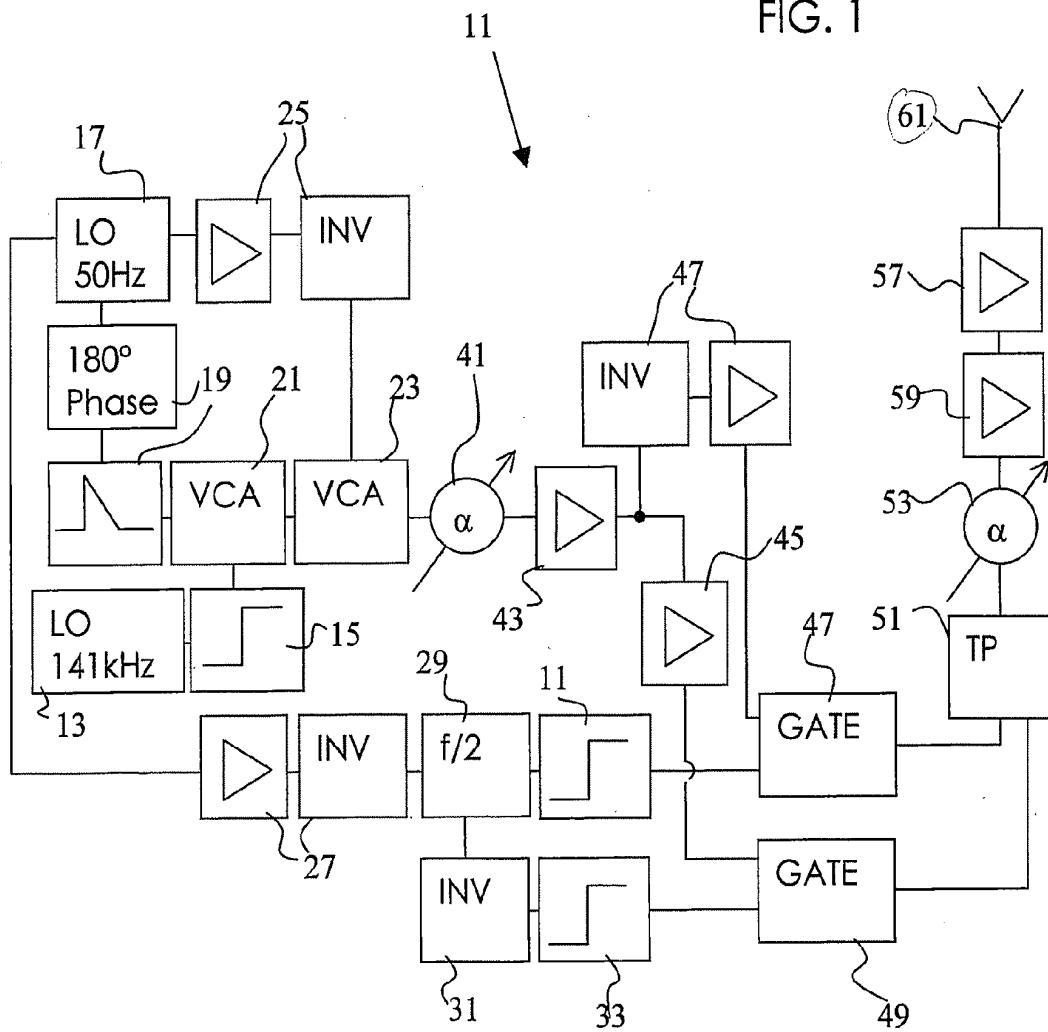
[0042] Weiter kann die Erfindung dahingehend abgewandelt werden, dass das elektromagnetische Feld lediglich einseitig generiert wird. Die elektrischen Impulse in der Spule der Antenne sind in diesem Fall lediglich im positiven Bereich oder aber lediglich im negativen Bereich. Es wird davon ausgegangen, dass ein durch lediglich positive Ausschläge gekennzeichnetes elektromagnetisches Feld eine bessere Wirkung entfaltet als ein ins Positive und ins Negative ausschlagendes Wechselfeld.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entfeuchten von Objekten, bei welchem ein elektromagnetisches Feld mittels einer Spannungsveränderung eines durch eine Spule einer Antenne fließenden Stromes generiert wird und ein Objekt dem elektromagnetischen Feld ausgesetzt wird, dadurch gekennzeichnet, dass das elektromagnetische Feld mittels einer mit einem Ferritkern bestückten Spule (75) einer von Erde und Objekt potenzialgetrennten Antenne (61) generiert wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine von der Erde potenzialgetrennte Spannungsveränderung verwendet wird, um das elektromagnetische Feld zu generieren.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das elektromagnetische Feld durch einen Impuls einer zweiten Frequenz angestoßen und in einem L/C-Schwingkreis (63) mit einer ersten Frequenz erzeugt wird, wobei die Spule (75) des Schwingkreises einen Ferritkern besitzt und eine Wicklung mit einer Nyquist-Filtercharakteristik hat.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das elektromagnetische Feld erzeugt wird, indem der Spule (75) mittels einer digitalen Elektronik ein Signal aufgezwungen wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Signal über eine Spule (75) gesendet wird, welche eine Wicklung mit einer Nyquist-Filtercharakteristik hat.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Amplitude des elektromagnetischen Feldes vergrößert wird, um die entmineralisierende Wirkung zu verstärken, oder die Amplitude verringert wird, um die entmineralisierende Wirkung zu mildern.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass das elektromagnetische Feld derart ausgebildet wird, dass jede generierte Wellenform sich von der Antenne (61) weg durch den Raum bewegt.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität der entfeuchtenden und entmineralisierenden Wirkung eingestellt wird durch eine Einstellung der Frequenz der Spannungsveränderung.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Intensität der entfeuchtenden und entmineralisierenden Wirkung eingestellt wird durch eine Einstellung von Zeitfenstern, in denen das elektromagnetische Feld generiert wird.
10. Vorrichtung zum Entfeuchten von Objekten, mit Mitteln zur Generierung einer Spannungsveränderung einer Spannungsquelle, welche Spannungsquelle eine Spule (75) einer Antenne (61) mit Strom versorgt und die Spannungsänderung des durch die Spule (75) mit einem Ferritkern fließenden Stroms ein elektromagnetisches Feld generiert, dadurch gekennzeichnet, dass die Antenne (61) von der Erde und vom jeweiligen Objekt potenzialgetrennt ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Potenzial der Spannungsquelle, deren Spannungsveränderung das elektromagnetische Feld generiert, potenzialgetrennt von der Erde ist.
12. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Amplitude jeder zweiten Wellenform des elektromagnetischen Feldes in entgegengesetzte Richtung gerichtet ist.
13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass ein Impulsgeber zur Generierung eines Impulses in einer zweiten Frequenz und ein L/C-Schwingkreis zur Generierung eines von den Impulsen angestoßenen elektromagnetischen Feldes in einer ersten Frequenz vorhanden sind, und dass die Spule so gewickelt ist, dass sie eine Nyquist-Filtercharakteristik aufweist.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass eine digitale Elektronik zur Generierung eines Signals vorhanden ist, welche das Signal der Spule aufzwingt, um ein dem Signal entsprechendes elektromagnetisches Feld zu generieren.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Spule (75) so gewickelt ist, dass sie eine Nyquist-Filtercharakteristik aufweist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass die maximale Amplitude der Wellenform des Feldes wählbar ist, um die entmineralisierende Wirkung zu dosieren.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass ein erster Oszillator (13) vorhanden ist, um ein Signal mit 141 kHz zu generieren, und dass ein zweiter Oszillator (17) vorhanden ist, um eine zweite Frequenz, z.B. mit einer Frequenz zwischen 5 bis 200 Hz, zu generieren.

FIG. 1



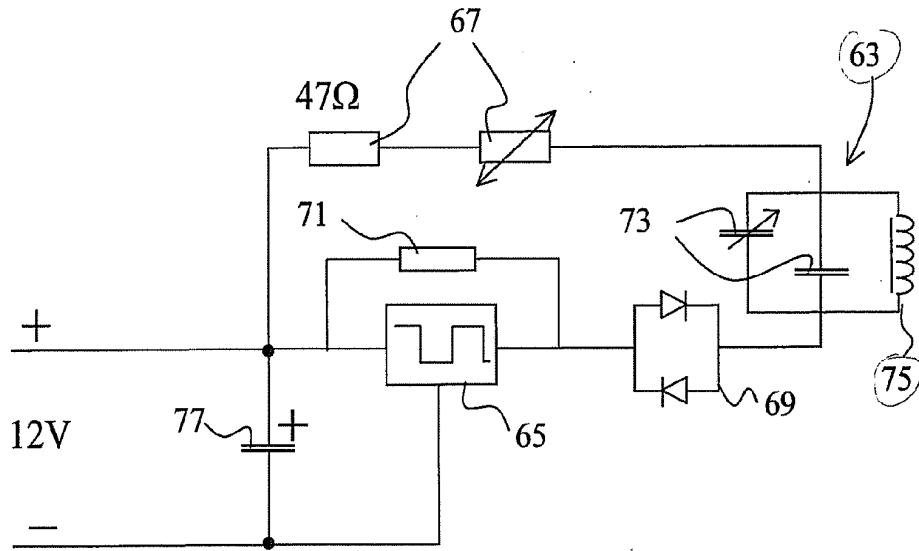


FIG. 2

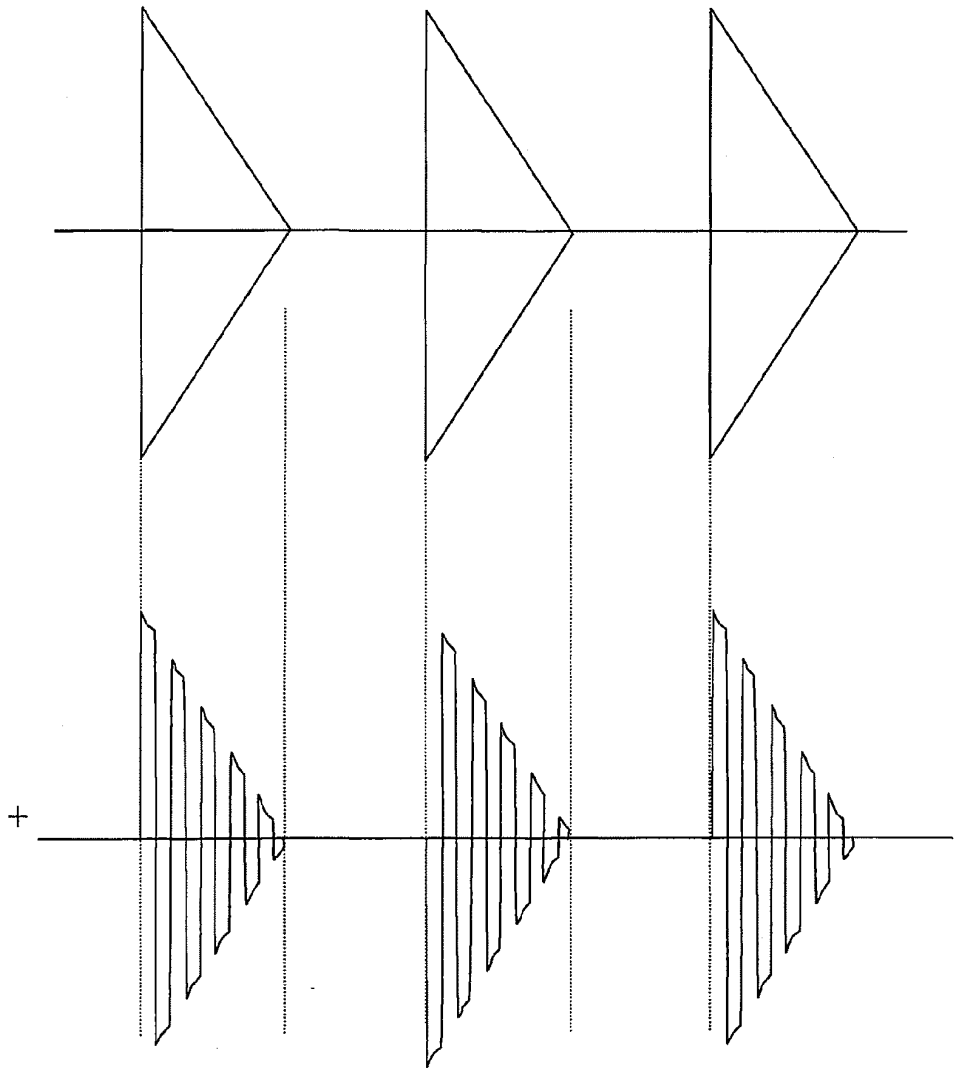


FIG. 3

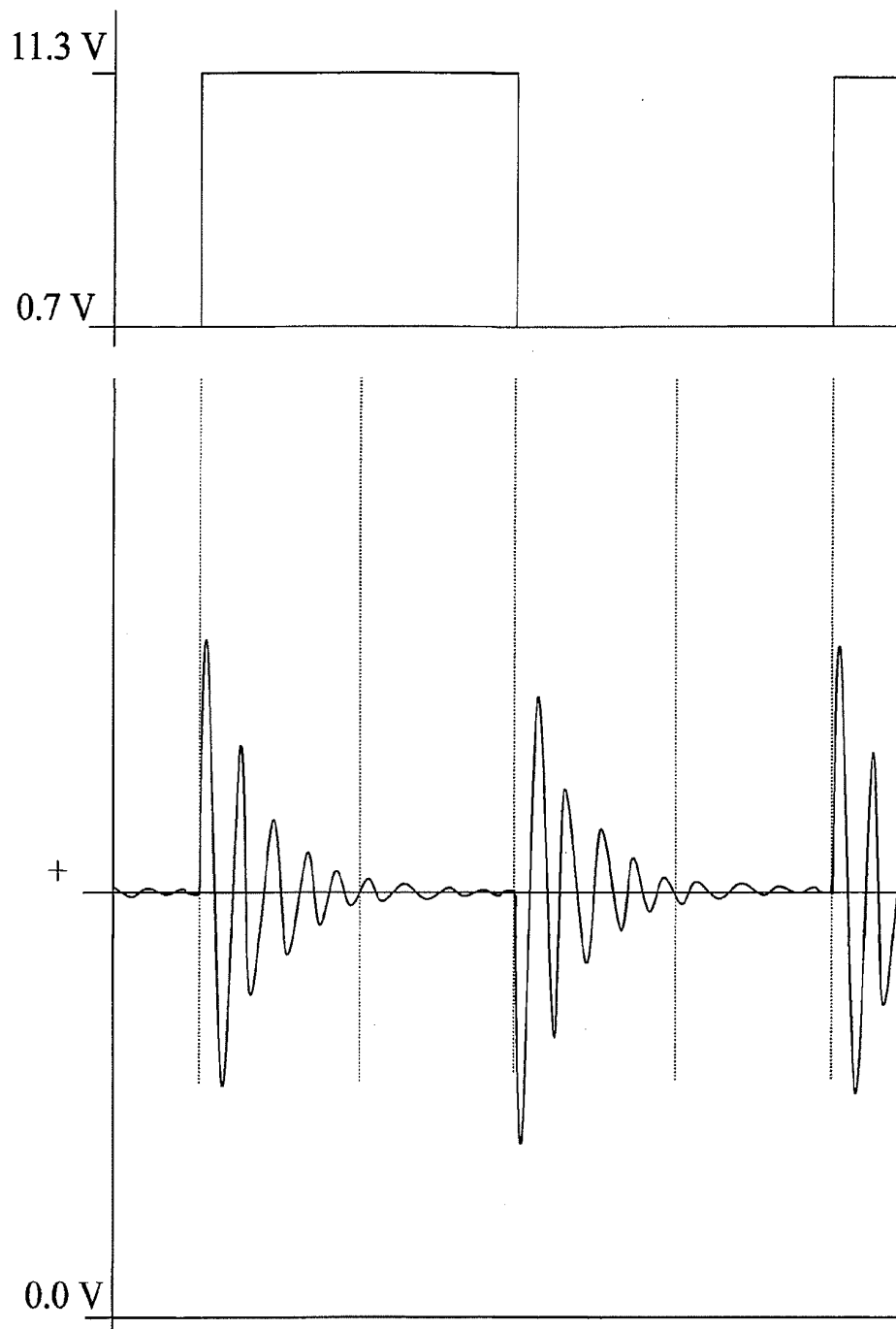


FIG. 4