

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 736 639 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.08.2001 Patentblatt 2001/32

(51) Int Cl. 7: **E04B 1/70**

(21) Anmeldenummer: **96103451.9**

(22) Anmeldetag: **06.03.1996**

(54) Vorrichtung zur Entfeuchtung von Mauerwerk

Dewatering device for masonry

Dispositif pour la deshumidification de maçonnerie

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT CH DE ES FR GB IT LI

Benannte Erstreckungsstaaten:

SI

(30) Priorität: **10.03.1995 DE 29504588 U**
20.07.1995 DE 29511719 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.10.1996 Patentblatt 1996/41

(73) Patentinhaber: **Berger, Hildegard**
89356 Haldenwang (DE)

(72) Erfinder: **Berger, Hildegard**
89356 Haldenwang (DE)

(74) Vertreter: **Munk, Ludwig, Dipl.-Ing.**
Patentanwalt
Prinzregentenstrasse 1
86150 Augsburg (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 395 085 WO-A-94/20702
AT-A- 392 109

EP 0 736 639 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung mit einer Spule, welche hochfrequente, elektromagnetische Felder abstrahlt, wobei der Spule ein Oszillator vorgeschaltet ist, durch den eine hochfrequente Wechselspannung erzeugt wird, mit der die Spule beaufschlagt wird.

[0002] Die WO-A-94/20702 zeigt eine derartige Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung. Bei dieser bekannten Anordnung ist dem Oszillator ein Wandler nachgeordnet, dem die vom Oszillator erzeugte Schwingung als Fremdenergie zugeführt wird und der die ihm zugeführten elektromagnetischen Impulse in eine gravomagnetische Stehwelle umwandelt, die über die Spule abgestrahlt wird.

[0003] Die EP-A-395 085 zeigt eine Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung, bei der eine hochfrequente Schwingung von etwa 141 kHz durch Anregung eines Spule und einen Kondensator umfassenden Resonators durch ein niederfrequentes Impulsfolgesignal erzeugt wird. Nach jeder Anregung des Resonators tritt hier eine hochfrequente, gedämpfte Schwingung auf, deren Amplitude während der Dauer einer halben Periode des Impulsfolgesignals auf einen Wert unterhalb von 10 % der Maximalamplitude der Schwingung abfällt. Da hierbei die Frequenz der von der Spule emittierten, hochfrequenten Wellen von den Parametern der Spule und des Kondensators innerhalb des Resonators abhängen, ist ein Abgleich erforderlich, was umständlich und schwierig ist. Es besteht auch die Gefahr, dass Metallteile etc. die sich in der Umgebung der Spule befinden, sowie Änderungen des Luftdrucks und der Luftfeuchtigkeit zu Störungen des abgestrahlten elektromagnetischen Feldes führen können. Dasselbe gilt auch für die Dämpfung der Schwingung.

[0004] Hiervon ausgehend ist es daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung eingangs erwähnter Art zu schaffen, die einfach aufgebaut ist und eine hohe Betriebssicherheit sowie einen hohen Entfeuchtungswirkungsgrad ergibt.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass dem Oszillator ein Modulator nachgeschaltet ist, durch den Sequenzen von Wellenzügen mit jeweils einer Hüllkurve niedrigerer Frequenzen als die hochfrequenten Schwingungen erzeugt werden, wobei die Hüllkurve durch einen eingangsseitigen an eine niederfrequente Rechteck-Wechselspannung angeschlossenen Differenzierer erzeugt wird.

[0006] Diese Maßnahmen ergeben in vorteilhafter Weise mittels einer Hüllkurve gedämpfte Sequenzen hochfrequenter Wellenzüge. Dabei ist die Frequenz der hochfrequenten Wechselfelder sehr präzise festlegbar. Beeinflussungen der Hochfrequenz des Wechselfeldes bzw. Veränderungen der Kurvenform auf Grund von Umgebungseinflüssen im Bereich der Spule, wie elektrisch leitenden Metallteilen, sind bei der erfindungsge-

mäßen Vorrichtung deutlich verringert. Ein Abgleich der Vorrichtung bei Inbetriebnahme ist daher nicht erforderlich. Die Kombination der hochfrequenten, elektromagnetischen Schwingungen mit niederfrequenten

- 5 Schwingungen, die vorzugsweise im Bereich der Fluktuationsfrequenz des Erdmagnetfelds von 7-15 Hz liegen können, ergibt zudem eine besonders gute Entfeuchtungswirkung, da die Feuchtigkeitsmoleküle immer wieder von neuem wirksam angeschoben werden.
- 10 Auf Grund des frequenzstabilen Aufbaus ergibt sich auch eine gute elektromagnetische Verträglichkeit, was sich ebenfalls vorteilhaft auf die Vermeidung von Störungen auswirkt. Die Erzeugung der Hüllkurve durch einen eingangsseitig an eine niederfrequente Rechteck-
- 15 Wechselspannung angeschlossenen Differenzierer ergibt in vorteilhafter Weise einen besonders einfachen und kostengünstigen Aufbau, wobei die Steilheit der Dämpfung der hochfrequenten Schwingungen auf einfache Weise nach den Bedürfnissen des Einzelfalls eingestellt und stabil gehalten werden kann.

[0007] Vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den Unteransprüchen 7 und 8 angegeben. So kann zweckmäßig die als Luftspule ausgebildete Spule zusätzlich über einen Schalter mit einer niederfrequenten Spannung beaufschlagt werden. Dies ermöglicht ein elektromagnetisches Wechselfeld mit hochfrequenter und niederfrequenter Komponente und damit eine besonders gute Entfeuchtungswirkung.

- 30 **[0008]** Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen und zweckmäßige Fortbildungen der übergeordneten Maßnahmen sind in den restlichen Unteransprüchen angegeben und aus der nachstehenden Beispielsbeschreibung an Hand der Zeichnung näher entnehmbar.
- 35 Die Zeichnung zeigt ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung.
- 40 **[0009]** Die der Zeichnung zugrundeliegende elektronische Schaltung erzeugt eine hochfrequente Spannung U, die an einer Spule L anliegt, welche ein elektromagnetisches Wechselfeld E erzeugt, das auf eine von der Spule L distanzierte Wand 1 einwirkt, welche hierdurch entfeuchtet wird.

[0010] Die gezeigte Schaltung wird von einem Netzgerät 2 mit Versorgungsspannung und mit einem niederfrequenten Signal S1 beaufschlagt, welches als Referenzsignal für den Phasenvergleich 3 dient. Der Phasenvergleich 3 steuert den voltage-controll-oscillator (=VCO) 6 über ein Steuersignal S2 an. Der VCO erzeugt ein äußerst frequenzstables Ausgangssignal S3 mit vorzugsweise möglichst präzise 141 KHz. Mit diesem hochfrequenten Signal S3 wird die Spule L beaufschlagt, die ein entsprechendes elektromagnetisches Wechselfeld erzeugt. Das Signal S3 wird an einen Frequenzteiler 4 weitergeleitet, welcher das hochfrequente Signal beispielsweise durch eine digitale Zählschaltung mit einem Frequenzteilungsfaktor in ein niederfrequentes Signal S4 umwandelt. Hier wird mit dem hochfrequenten Signal S3 von 141 KHz bei einem durch die

Beschaltung eines digitalen Zählers erzielten Frequenzteilungsfaktor von 1/1410 ein niederfrequentes Signal S4 erzeugt.

[0011] Der Phasenvergleich 3 wird mit diesem Signal S4 und dem Signal S1 das hier ebenfalls 100 Hz aufweist, durchgeführt und das Ergebnis des Phasenvergleichs wird als Signal S3 zur Ansteuerung des VCO 6 eingesetzt. Bei der dargestellten Ausführungsform umfaßt der Oszillator 5 also einen Phasenvergleich 3, einen VCO 6 und überdies einen Frequenzteiler 4 zur Erzeugung eines Signals der gleichen Frequenz wie die Referenzfrequenz. Die Komponenten Phasenvergleich und VCO des Oszillators können beispielsweise auf einem Standard-Baustein realisiert sein.

[0012] Das vom VCO 6 erzeugte, mit 141 KHz hochfrequente Signal S3 wird in einer dem Oszillator 5 nachgeschalteten Modulationseinheit moduliert. Dabei entstehen Sequenzen von Wellenzügen mit jeweils einer Hüllkurve niedrigerer Frequenz als das hochfrequente Signal S3. Hierzu wird das Signal S4, das hier annäherungsweise rechteckförmig ist über einen Differenzierer 9, hier inform eines RC-Gliedes abgeleitet sodaß das Signal S5 inform von hier exponentiell abfallenden Einzelpulsen erzeugt wird.

[0013] Dieses Signal S5 wird zur Modulation des hochfrequenten Signals S3 im Modulator 7 eingesetzt, sodaß sich ein Signal S6 ergibt, das hochfrequente Schwingungen mit Hüllkurven inform der hier exponentiell abklingenden Einzelimpulse S5 aufweist. Die Spule L wird mit diesem Signal S6 beaufschlagt. Die Modulation des hochfrequenten Signals mit Sequenzen von exponentiell abfallenden Einzelwellenzügen ergibt eine im Vergleich zum hochfrequenten Dauersignal bessere Entfeuchtungswirkung und bessere elektromagnetische Verträglichkeit.

[0014] Überdies kann zur Optimierung der Entfeuchtungswirkung die Luftspule L zusätzlich mit einem niederfrequenten Signal, hier einem durch einen Frequenzteiler 8 erzeugten Signal von 50 Hz über einen Schalter 10 zusätzlich beaufschlagt werden.

Patentansprüche

1. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung mit einer Spule (L) welche hochfrequente, elektromagnetische Felder abstrahlt, wobei der Spule (L) ein Oszillator (5) vorgeschaltet ist, durch den eine hochfrequente Wechselspannung (U) erzeugt wird, mit der die Spule (L) beaufschlagt wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** dem Oszillator (5) ein Modulator (7) nachgeschaltet ist, durch den Sequenzen von Wellenzügen (S6) mit jeweils einer Hüllkurve niedrigerer Frequenz als die hochfrequenten Schwingungen (S3) erzeugt werden, wobei die Hüllkurve durch einen eingangsseitig an eine niederfrequente Rechteck-Wechselspannung (S4) angeschlossenen Differenzierer (9) erzeugt wird.

2. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung über eine EMV-verträgliches Standardnetzgerät (2) mit einer Versorgungsspannung beaufschlagt wird.

3. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Oszillator (5) frequenzstabil ausgebildet ist.

4. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Oszillator (5) als phase-locked-loop (=PLL)-Schaltung ausgebildet ist.

5. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die phase-locked-loop-Schaltung einen voltage-controlled-oscillator (6) enthält, der ausgangsseitig (S3) an einen Frequenzteiler (4) angeschlossen ist, welcher wiederum ausgangsseitig (S4) an einen Phasenvergleich (3) zur Ansteuerung des voltage-controlled-oscillators (6) angeschlossen ist.

6. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** als Referenzfrequenz (S1) des Oszillators(5) einfache oder mehrfache Netzspannungs frequenz verwendet wird.

7. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Spule (L) als Luftspule ausgebildet ist.

8. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach Anspruch 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Luftspule (L) zusätzlich über einen Schalter (10) mit einer niederfrequenten Spannung beaufschlagt wird.

9. Mauerwerksentfeuchtungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** dass der Differenzierer (9) einen Kondensator und einen Widerstand aufweist.

Claims

- 50 1. Masonry dehumidifier with a coil (L) that emits high-frequency electromagnetic fields, wherein an oscillator (5) is connected upstream from the coil (L) and generates a high-frequency alternating voltage (U), to which the coil (L) is exposed, characterized by the fact that a modulator (7) is connected downstream from the oscillator (5) and generates sequences of wave trains (S6) each having a generating curve of an envelope with a lower frequency

- than the high-frequency oscillations (S3), wherein the generating curve of an envelope is generated by a differentiator (9) connected on the input side to a low-frequency square-wave alternating voltage (S4).
2. Masonry dehumidifier according to claim 1, characterized by the fact that the device is exposed to a supply voltage via an EMV-compatible standard power supply unit (2).
3. Masonry dehumidifier according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the oscillator (5) is designed to be frequency-stable.
4. Masonry dehumidifier according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the oscillator (5) is designed as a phase-locked-loop (=PLL) circuit.
5. Masonry dehumidifier according to claim 4, characterized by the fact that the phase-locked-loop circuit contains a voltage-controlled oscillator (6), which is connected on the output side (S3) to a frequency divider (4), which is in turn connected on the output side (S4) to a phase monitor (3) to actuate the voltage-controlled oscillator (6).
6. Masonry dehumidifier according to claim 5, characterized by the fact that simple or multiple network voltage frequency is used as the reference frequency (S1) of the oscillator (5).
7. Masonry dehumidifier according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the coil (L) is designed as an air-core coil.
8. Masonry dehumidifier according to claim 7, characterized by the fact that the air-core coil (L) is additionally exposed to a low-frequency voltage via a switch (10).
9. Masonry dehumidifier according to one of the preceding claims, characterized by the fact that the differentiator (9) has a capacitor and a resistor.
- 5
- tivement une enveloppante d'une fréquence plus basse que les oscillations à haute fréquence (S3), ladite enveloppante étant générée par un circuit différentiateur (9) connecté du côté de l'entrée à une tension alternative rectangulaire (S4) à basse fréquence.
- 10
2. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon la revendication 1, **caractérisé par le fait que** le dispositif est alimenté en une tension d'alimentation par une unité standard d'alimentation de courant (2) à compatibilité électromagnétique.
- 15
3. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'oscillateur (5) est réalisé comme oscillateur à fréquence stable.
- 20
4. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** l'oscillateur (5) est réalisé comme circuit phase locked loop (=PLL).
- 25
5. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon la revendication 4, **caractérisé par le fait que** le circuit phase locked loop comprend un oscillateur commandé par tension (6) qui, du côté de la sortie (S3), est connecté à un diviseur de fréquence (4) qui, lui aussi du côté de la sortie (S4), est connecté à une comparaison des phases (3) pour l'excitation dudit oscillateur commandé par tension (6).
- 30
6. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon la revendication 5, **caractérisé par le fait que** l'on utilise en tant que fréquence de référence (S1) de l'oscillateur (5) une fréquence simple ou multiple de tension de secteur.
- 35
7. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** la bobine (L) est réalisée comme bobine sans fer.
- 40
8. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon la revendication 7, **caractérisé par le fait que** ladite bobine sans fer (L) est alimentée en sus par un interrupteur (10) en une tension à basse fréquence.
- 45
9. Dispositif de déshumidification de maçonnerie selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé par le fait que** le circuit différentiateur (9) présente un condensateur et une résistance.
- 50
- 55

Revendications

1. Dispositif de déshumidification de maçonnerie avec une bobine (L) qui émet des champs électromagnétiques à haute fréquence, un oscillateur (5) étant placé en amont de la bobine (L), par lequel est générée une tension alternative (U) à haute fréquence de laquelle ladite bobine (L) est alimentée, **caractérisé par le fait qu'un modulateur (7) est placé en aval dudit oscillateur (5), par lequel sont générées des séquences de trains d'ondes (S6) avec respec-**
- 4

