

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 83100274.6

51 Int. Cl.³: H 05 B 6/46
 B 28 B 7/00

22 Anmeldetag: 14.01.83

30 Priorität: 30.01.82 DE 3203132

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
 10.08.83 Patentblatt 83/32

84 Benannte Vertragsstaaten:
 AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

71 Anmelder: SICOWA Verfahrenstechnik für Baustoffe
 GmbH & Co. KG
 Handerweg 17
 D-5100 Aachen(DE)

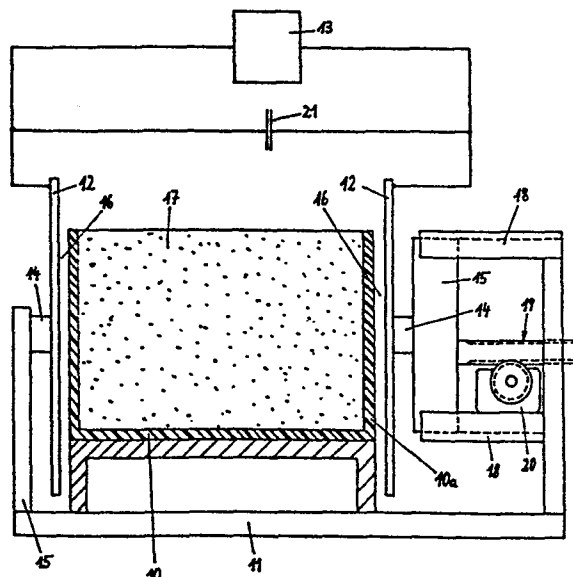
72 Erfinder: Schulz, Eckhard
 Lilienstrasse 10
 D-4512 Wallenhorst(DE)

72 Erfinder: Farwig, Paul, Prof. Dr.
 Ludwig-Bäthe-Strasse 13
 D-4500 Osnabrück(DE)

74 Vertreter: Dipl.-Ing. H. Marsch Dipl.-Ing. K. Sparing
 Dipl.-Phys. Dr. W.H. Röhl Patentanwälte
 Rethelstrasse 123
 D-4000 Düsseldorf(DE)

54 Einrichtung zur kapazitiven Erwärmung sowie deren Verwendung.

57 Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur schnellen und homogenen kapazitiven Erwärmung eines leitfähigen, flüssigen Materials (17) mit relativ hoher Dielektrizitätskonstante mit einem Mehrschichtkondensator aus an einen Hochfrequenzgenerator (13) angeschlossenen Kondensatorplatten (12) und hierzu benachbart und parallel an deren Innenseite angeordneten Wänden (10a) aus einem elektrisch isolierenden Material mit relativ niedriger Dielektrizitätskonstante, zwischen denen das zu erwärmende Material (17) aufgenommen wird, wobei zwischen den Wänden (10a) und den Kondensatorplatten (12) jeweils ein Luftspalt (16) vorgesehen ist, dessen Breite in Abstimmung der Kapazität des Mehrschichtkondensators auf die optimale Generatorleistung eingestellt ist. Die Einrichtung kann zur Herstellung von Rohlingen für Baumaterialien verwendet werden.



Einrichtung zur kapazitiven Erwärmung sowie deren Verwendung

Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur kapazitiven Erwärmung eines Materials nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 sowie deren Verwendung.

- Derartige Einrichtungen werden beispielsweise verwendet, um plattenför-
- 5 mige Materialien, etwa Holzfaserplatten, zu trocknen oder deren Bindemittel auszuhärten. Hierzu werden die Kondensatorplatten in Anlage an das zu erwärmende Material gebracht und letzteres in dem von einem Hochfrequenz-generator zwischen den Kondensatorplatten erzeugten elektrischen Feld auf die gewünschte Temperatur erwärmt.
- 10 Je nach Art des zu erwärmenden Materials können hierbei mehr oder weniger große, vermeidbare Verluste und ferner eine unkontrollierte Energiezufuhr etwa bei hohem Wassergehalt auftreten, wobei ferner das Abstimmen der Kapazität auf die Generatorleistung, dessen Schwingkreis möglichst in Resonanz arbeiten sollte, aufwendig und problematisch ist. Dies trifft erst
- 15 recht für Materialien zu, die leitfähig und flüssig sind sowie eine relativ hohe Dielektrizitätskonstante aufweisen. Dies ist beispielsweise der Fall, wenn Rohlinge für Baumaterialien, insbesondere Wandbausteine, in einer

Formgebungseinrichtung zur Aufnahme einer gießfähigen Rohmischung, die aus einem wärmeaktivierbaren Bindemittel, etwa Zement mit entsprechenden Beschleunigern, Schaum, Wasser, Sand und gegebenenfalls sonstigen Zuschlägen etwa zum Herstellen von Leichtbausteinen auf Kalksilikatbasis oder

5 auch von solchen aus Gas- oder Schaumbeton oder aus grobkeramischem Material besteht, hergestellt werden sollen. Hierbei wird eine Rohmischung angestrebt, die zum Erzielen einer möglichst niedrigen Scherbenrohddichte eine entsprechend große Menge Schaum zusammen mit einer großen Menge Wasser enthält, wobei der Wasseranteil 50 Gew.-% und mehr erreichen kann, um

10 Scherbenrohddichten bis herab zu $0,2 \text{ g/cm}^3$ zu erzielen. Hierbei würde ein Begrenzen der Rohmischung durch die Kondensatorplatten, die dann einen Teil der Formgebungseinrichtung bilden, zu einer unkontrollierten und damit ungleichmäßigen Wärmezufuhr und ferner zu starken Verlusten führen.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Einrichtung nach dem Oberbegriff

15 des Anspruchs 1 zu schaffen, bei der die Verluste minimal gehalten werden können und die Energiezufuhr zu dem zu erwärmenden Material gleichmäßig erfolgt, auch wenn das zu erwärmende Material etwa aufgrund eines hohen Wassergehaltes eine relativ hohe Dielektrizitätskonstante besitzt, so daß sich eine im wesentlichen homogene und ferner schnelle Erwärmung des Ma-

20 terials auch über ein größeres Volumen ergibt.

Diese Aufgabe wird entsprechend dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1 gelöst.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung und den Unteransprüchen zu entnehmen.

25 Die Erfindung wird nachstehend anhand des in der beigefügten Abbildung dargestellten Ausführungsbeispiels näher erläutert, die im Schnitt eine Form mit einer Heizeinrichtung zeigt, wobei sich das Ausführungsbeispiel auf die Herstellung von Rohlingen für Baumaterialien aus einer gießfähigen Rohmischung, die neben einem wärmeaktivierbaren, vorzugsweise hydraulischen Bindemittel, hohe Wasser- und Schaumanteile, Sand und andere Zu-

30 schläge enthält, bezieht, wobei die Erwärmung der Rohmischung vorgenommen

wird, um festigkeitsbildende Reaktionen des Bindemittels, etwa Zement mit Beschleuniger, während einer ausreichenden, aber kurzen Zeit in Gang zu setzen, so daß die Rohlinge die zum Entformen und zum nachfolgenden Transport ausreichende Festigkeit aufweisen.

- 5 Bei der dargestellten Ausführungsform ist eine Form 10 beispielsweise aus Kunststoffmaterial bestehend vorgesehen, die verschließbar sein kann. Die Form 10 befindet sich auf einem Maschinengestell 11, das unter anderem Einrichtungen zum Füllen der Form 10, zum Entformen der gebildeten Rohlinge und zum Überführen von diesen auf eine Transporteinrichtung tragen
10 kann (wobei diese Einrichtungen nicht dargestellt sind).

Benachbart zu den gegenüberliegenden Seitenwänden 10a der Form 10 sind Kondensatorplatten 12 parallel hierzu und sich über die gesamte Fläche der Seitenwände 10a erstreckend angeordnet. Insbesondere erstrecken sich die Kondensatorplatten 12 in beiden Dimensionen so weit über die benach-
15 barten Seitenwände 10a hinaus, daß eine möglichst gleichmäßige Leistungsdichte erzielt wird. Die beiden Kondensatorplatten 12 sind mit einem Hochfrequenzgenerator 13 verbunden. Die Kondensatorplatten 12 werden beispielsweise über Isolatoren 14 mittels Stützen 15 am Maschinengestell 11 abgestützt und benachbart zu den Seitenwänden 10a gehalten.

- 20 Die Kondensatorplatten 12 sind mit geringem Abstand zu den Seitenwänden 10a unter Ausbildung eines Luftspaltes 16 zwischen jeweils einer Kondensatorplatte 12 und einer benachbarten Seitenwand 10a angeordnet, wobei durch entsprechendes Einstellen des Luftspaltes 16 die Kapazität des aus den Kondensatorplatten 12, den Luftspalten 16 sowie den Seitenwänden 10a
25 und dem Forminhalt 17 - der Rohmischung, aus der der Rohling hergestellt wird - gebildeten Mehrschichtkondensators auf die Generatorleistung optimal abgestimmt werden kann, so daß der Schwingkreis des Hochfrequenzgenerators 13 mit der Resonanzfrequenz schwingt. Gegebenenfalls kann zur optimalen Anpassung der Hochfrequenz eine Parallelkapazität 21 zum Mehr-
30 schichtkondensator vorgesehen sein, die durch eine zusätzliche Kondensatorplatte in Abstand zu einer der Kondensatorplatten 12 realisiert sein kann.

Da sich jedoch gegebenenfalls die Zusammensetzung der Rohmischung ändern kann, etwa wenn eine andere Scherbenrohldichte des Rohlings eingestellt wird, ändert sich dann auch die Kapazität des Mehrschichtkondensators.

Um auch in einem solchen Fall zu erreichen, daß die Kapazität optimal auf die Generatorleistung abgestimmt ist, kann man eine Einrichtung zum Einstellen des oder der Luftspalte 16 vorsehen, die beim dargestellten Ausführungsbeispiel darin besteht, daß die Stütze 15, die eine Kondensatorplatte 12 über einen Isolator 14 trägt, in Führungen 18 geführt und beispielsweise mit einem Schneckengetriebe 19 verbunden ist, das etwa manuell und/oder durch einen Schrittschaltmotor 20 zum Einstellen der Breite des Luftspaltes 16 betätigbar ist.

Gegebenenfalls kann die Einstellung der Breite des Luftspaltes 16 mittels des Schrittschaltmotors 20 über einen Regelkreis (nicht dargestellt) automatisch unter Anpassung an die Generatorleistung erfolgen.

Zwar ist in dem Ausführungsbeispiel eine Form 10 dargestellt, die z.B. aus einem von einer Bodenplatte abhebbaren Formkasten gegebenenfalls mit Deckel bestehen könnte, stattdessen kann aber auch eine Formgebungseinrichtung vorgesehen sein, die aus einem Kanal besteht, in dem ein Strang aus Rohmischung transportiert und im Bereich zwischen den Kondensatorplatten erwärmt und damit verfestigt wird. Nach Austreten aus dem Kanal kann dann der Strang in die einzelnen Rohlinge zertrennt werden. Dies hat den Vorteil, daß ohne Beeinträchtigung der Taktzeit die Erwärmung langsamer über eine längere Strecke hinweg vorgenommen werden kann.

Es wird somit eine echte kapazitive Erwärmung trotz der elektrisch leitfähigen und eine relativ hohe Dielektrizitätskonstante aufweisenden Rohmischung bei optimaler Nutzung der Generatorleistung erzielt, wobei zudem mit erniedrigter Frequenz gearbeitet werden kann, wodurch sich die technische Realisierung vereinfacht. Entsprechend dem Imaginärteil der komplexen Dielektrizitätskonstanten des zu erwärmenden, leitfähigen Materials wird zusätzlich eine Joule'sche Erwärmung dieses Materials geliefert. Da die Wände 10a eine relativ geringere Dielektrizitätskonstante als das zu erwärmende Material und insbesondere ein geringeres Produkt aus Verlustwinkel und Dielektrizitätskonstante besitzt, bleiben die Wände 10a trotz der Erwärmung des leitfähigen, flüssigen Materials im wesentlichen kalt. Zudem wird eine hohe Durchschlagfestigkeit erhalten und die Wahl der Generatorspannung unproblematischer.

Der erfindungsgemäße Mehrschichtkondensator läßt sich auch für andere Zwecke als zum Herstellen von Rohlingen für Baumaterialien verwenden, wo ein entsprechendes flüssiges oder auch feuchtes Material erwärmt werden soll.

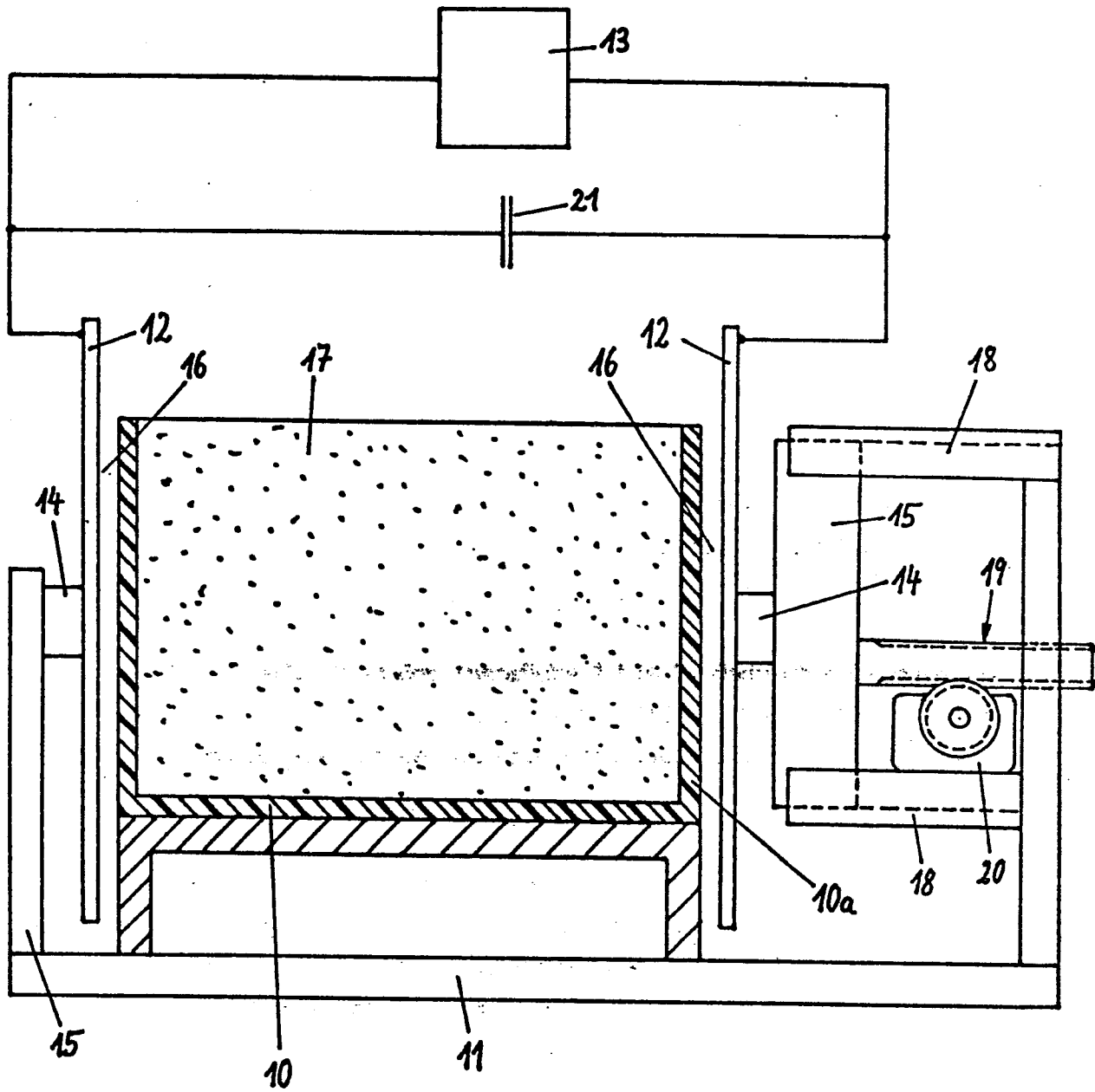
A n s p r ü c h e

1. Einrichtung zur kapazitiven Erwärmung mit zwei an einen Hochfrequenz-
generator (13) angeschlossenen Kondensatorplatten (12), zwischen denen
das zu erwärmende Material (17) angeordnet wird, dadurch gekennzeichnet,
5 daß zum Erwärmen eines leitfähigen, flüssigen Materials (17) mit relativ
hoher Dielektrizitätskonstante ein Mehrschichtkondensator aus den Kondensatorplatten (12) und hierzu benachbart und parallel an deren Innenseite
angeordneten Wänden (10a) aus einem elektrisch isolierenden Material mit
relativ niedriger Dielektrizitätskonstante, zwischen denen das zu erwär-
10 mende Material (17) aufgenommen wird, gebildet ist, wobei zwischen den
Wänden (10a) und den Kondensatorplatten (12) jeweils ein Luftspalt (16)
vorgesehen ist, dessen Breite in Abstimmung der Kapazität des Mehrschicht-
kondensators auf die optimale Generatorleistung eingestellt ist.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Wände
15 (10a) aus einem elektrisch isolierenden Material mit relativ kleinem
Produkt von Verlustwinkel und Dielektrizitätskonstante im Vergleich zu
diesem Produkt des flüssigen, leitfähigen Materials (17) bestehen.
3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die
Wände (10a) aus Plastikmaterial bestehen.
- 20 4. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet,
daß die Kondensatorplatten (12) bezüglich der benachbarten Wände (10a)
verstellbar angeordnet sind.
5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand
der Kondensatorplatten (12) von den benachbarten Wänden (10a) über einen
25 Regelkreis an die Generatorleistung anpaßbar ist.
6. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet,
daß die Wände (10a) Teil einer Formgebungseinrichtung (10) für das zu er-
wärmende Material (17) sind.
7. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet,

daß eine Parallelkapazität (21) zu den Kondensatorplatten (12) zur optimalen Anpassung der Hochfrequenz an das zu erwärmende Material (17) vorgesehen ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet,
5 daß mindestens eine der Kondensatorplatten (12) in beiden Dimensionen wesentlich größer als die benachbarte Wand (10a) ist.

9. Verwendung der Einrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zum Herstellen von Rohlingen für Baumaterialien, insbesondere Wandbausteinen, mit einer Formgebungseinrichtung zur Aufnahme einer gießfähigen Rohmischung
10 (17), die ein wärmeaktivierbares, vorzugsweise hydraulisches Bindemittel neben Wasser, gegebenenfalls Schaum und anderen Bestandteilen enthält.





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

0085319
Nummer der Anmeldung

EP 83 10 0274

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. ³)
Y	DE-B-1 207 255 (FOUGEA) * Spalte 1, Zeile 30 - Spalte 2, Zeile 34 * ---	1-3,6, 8,9	H 05 B 6/46 B 28 B 7/00
Y	GB-A- 645 254 (IGRANIC) * Seite 2, Zeilen 27-39 * ---	1,4	
A	DE-B-1 290 272 (BAUM) * Spalte 2, Zeilen 17-65; Spalte 3, Zeile 59 - Spalte 4, Zeile 8 * ---	1-3,6	
A	DE-A-2 727 701 (BORGERS) * Seite 5, letzter Absatz - Seite 6 * ---	6,9	
A	GB-A- 985 442 (HOLLAND) * Seite 2, Zeilen 13-48 * ---	4	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. ³)
A	FR-A-1 382 539 (YAMAGUCHI) * Spalte 2, Abschnitt 3 * -----	7	H 05 B B 28 B
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 26-04-1983	Prüfer KERN H.
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTEN 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 L : aus andern Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			