

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) Veröffentlichungsnummer: **0 535 445 A2**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: **92115808.5**

(51) Int. Cl.⁵: **H05B 6/52**

(22) Anmeldetag: **16.09.92**

(30) Priorität: **02.10.91 DE 4132769**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.04.93 Patentblatt 93/14

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

(71) Anmelder: **H. Krantz GmbH & Co.**
Krantzstrasse 7
W-5100 Aachen(DE)

(72) Erfinder: **Böhnke, Bernd**
Klosterweg 4
W-5180 Eschweiler(DE)

(74) Vertreter: **Bauer, Hubert, Dipl.-Ing.**
Am Keilbusch 4
W-5100 Aachen (DE)

(54) **Vorrichtung zur Hochfrequenzbehandlung von Material.**

(57) Zur Hochfrequenzbehandlung von Material wird eine Vorrichtung vorgeschlagen, bei der ober- und unterhalb einer Transportebene (1) des Materials Elektroden (3, 4, 5, 6) angeordnet sind. Um bei einer hohen Energiedichte eine hinreichende Überschlagesicherheit zu gewährleisten, wird vorgeschlagen, jede oberhalb der Transportebene (1) angeordnete Elektrode (3, 4) mit einer unterhalb der Transportebene (1) angeordneten Elektrode (5, 6) zu verbinden. Die so gebildeten Elektrodenpaare (3, 5 und 4, 6) folgen in Transportrichtung abwechselnd aufeinander und sind über je eine Leitung (8, 11) an einen Hochfrequenzgenerator (9) angeschlossen.

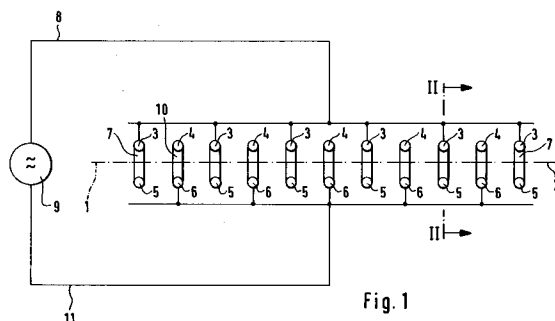


Fig. 1

EP 0 535 445 A2

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Hochfrequenzbehandlung von Material, bestehend aus einer Einrichtung, mit der das Material kontinuierlich durch ein Hochfrequenzfeld transportiert wird. Dabei erzeugen ober- und unterhalb der Transportebene angeordnete Elektroden das Hochfrequenzfeld.

Derartige kapazitive Hochfrequenzvorrichtungen sind beispielsweise zur thermischen Behandlung von Textilmaterial allgemein bekannt. In der EP 0 105 174 B1 ist eine Hochfrequenzvorrichtung aus einem Durchlaufofen zur thermischen Behandlung insbesondere von Chemiefaserkabeln beschrieben. Über ein geerdetes metallisches Förderband, welches als Elektrode wirkt, werden die Chemiefaserkabel durch die Vorrichtung transportiert. In einem Abstand über dem Förderband ist eine Hochfrequenzelektrode vorgesehen, die über einen Koppelkondensator mit einem Hochfrequenzgenerator verbunden ist.

Hochfrequenzvorrichtungen dieser Art haben sich gut zur thermischen Behandlung der verschiedensten Materialien bewährt. Die mögliche Erwärmungsleistung der jeweiligen Vorrichtung ist aber u.a. wesentlich durch die zulässige Feldstärke beschränkt, oberhalb der elektrische Durchschläge auftreten können. Enthält das zu behandelnde Material eine elektrisch leitende Flüssigkeit, so tritt die Gefahr elektrischer Durchschläge bereits bei einer verhältnismäßig geringen Feldstärke auf.

Bei vorgegebener Behandlungsleistung vergrößern sich zwangsläufig die baulichen Abmessungen der Vorrichtung umgekehrt proportional zur zulässigen Feldstärke. Die Begrenzung der Feldstärke zwingt daher zu einer Vergrößerung der Vorrichtung, wenn die angegebene Behandlungsleistung beibehalten oder gar gesteigert werden soll.

Um bei der in der EP 0 105 174 B1 beschriebenen Vorrichtung bei gegebenen Abmessungen die zugeführten elektrischen Leistungen steigern bzw. die Vorrichtungsabmessungen verringern zu können und dennoch in jedem Falle einen sicheren elektrischen Betrieb zu gewährleisten, wird der Innenraum der bekannten Vorrichtung unter Überdrücke zwischen 1,5 und 6 bar gesetzt und ist dazu mit einer Gasquelle verbunden. Bei einem Absinken des Überdrucks im Innenraum der Vorrichtung unter einen vorgegebenen Wert wird die Spannung des Hochfrequenzgenerators selbsttätig verringert oder abgeschaltet. Da die Durchschlagfeldstärke weitgehend dem Druck proportional ist, läßt sich auf diese Weise die pro Vorrichtungs-einheit umsetzbare Energiedichte ohne die Gefahr eines Durchschlages erhöhen.

Die Aufrechterhaltung eines Überdruckes im Innenraum der Vorrichtung ist jedoch mit einem erheblichen Aufwand verbunden, zumal bei einer kontinuierlichen Betriebsweise der Vorrichtung für

die Materialein- und -ausbringung entsprechende Öffnungen im Vorrichtungsgehäuse vorzusehen sind, die mit Dichtungsschleusen ausgestattet werden müssen, damit sich ein Überdruck im Gehäuse aufbauen und aufrechterhalten läßt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs beschriebenen Art so auszubilden, daß trotz einer hohen Energiedichte eine verbesserte Überschlagsicherheit unter Verzicht auf einen Überdruck im Vorrichtungsinnern zu gewährleisten ist.

Zur Lösung dieser Aufgabe wird von einer Vorrichtung der im Oberbegriff des Anspruchs 1 genannten gattungsgemäßen Art ausgegangen, welche erfindungsgemäß die in seinem kennzeichnenden Teil angegebenen Merkmale aufweist.

Bei der erfindungsgemäßen paarweisen Verbindung von jeweils einer ober- und einer unterhalb der Transportebene angeordneten Elektrode und der abwechselnden Kupplung der in Transportrichtung aufeinanderfolgenden Elektrodenpaare wird eine sogenannte Feldspiegelung vermieden, welche das Auftreten von Überschlüssen begünstigt. Ein- wie beidseitig zur Transportebene des Materials angeordnete Elektroden haben nämlich den Nachteil, daß im Falle von Hochspannungsüberschlägen Beschädigungen am zu behandelnden Material und gegebenenfalls auch am Transportband auftreten. Die Überschlüsse gehen in der Regel durch das zu behandelnde Material und das Transportband hindurch. Besonders bei elektrisch leitfähigen Materialien sind bereits bei geringen Feldstärken Verbrennungen direkt vor den Elektroden zu verzeichnen. Verantwortlich dafür sind die vorerwähnten Feldspiegelungen, die zu großen inneren Feldstärken und damit erheblichen Spannungsdifferenzen zwischen den relativ dicht beieinander liegenden Materialoberflächen führen. Dadurch wird das Material häufig regelrecht durchschnitten.

Die erfindungsgemäße Anordnung vermeidet die Feldspiegelung, indem jeder Elektrode jeweils eine gleichgepolte Elektrode auf der gegenüberliegenden Seite des zu behandelnden Materials gegenüberliegt. Dadurch können Spannungsdifferenzen innerhalb des Materials nicht mehr auftreten und Materialverbrennungen vermieden werden.

Nach einer Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung bestehen die Elektroden aus parallel zueinander angeordneten, sich senkrecht zur Transportrichtung des Materials erstreckenden Elektrodenstäben.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Elektrodenstäbe eines Elektrodenpaares in einer zur Transportrichtung senkrechten Ebene angeordnet und auf mindestens einer Seite der Transporteinrichtung mit einem Kupplungsstück verbunden.

Schließlich sieht eine Ausgestaltung der Erfindung noch vor, daß jeder oberhalb der Transportebene angeordnete Elektrodenstab an seinen beiden Enden mit je einem nach unten weisenden Kupplungsstück versehen ist, woran die Enden des jeweils darunter angeordneten Elektrodenstabes angeschlossen sind.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel einer Elektrodenanordnung für eine erfindungsgemäße Vorrichtung schematisch dargestellt. Es zeigt:

Fig. 1 die Anordnung in einer Seitenansicht und

Fig. 2 die Anordnung im Schnitt nach der Linie II-II der Fig. 1.

In einer strichpunktirt dargestellten Transportebene 1 läuft kontinuierlich in Richtung eines Pfeiles 2 einem Hochfrequenzfeld auszusetzendes Material durch eine im übrigen nicht dargestellte Behandlungsvorrichtung.

Das Hochfrequenzfeld wird durch ober- und unterhalb der Transportebene 1 und senkrecht zur Transportrichtung ausgerichtete stabförmige Elektroden 3, 4 bzw. 5, 6 erzeugt. Dabei sind die Elektroden 3 oberhalb der Transportebene 1 mit den Elektroden 5 unterhalb der Transportebene 1 jeweils über Kupplungsstücke 7 an ihren Enden miteinander verbunden und über eine gemeinsame Leitung 8 an einen Generator 9 angeschlossen. In gleicher Weise sind die Elektroden 4 oberhalb der Transportebene 1 mit den Elektroden 6 unterhalb der Transportebene 1 jeweils über Kupplungsstücke 10 an ihren Enden miteinander verbunden und ebenso über eine gemeinsame Leitung 11 an den Generator 9 angeschlossen.

Durch Versuche konnte nachgewiesen werden, daß bereits mit einem nicht optimierten Stabfeld der vorbeschriebenen Anordnung bei gleicher Überschlagsicherheit eine zwei- bis dreifach höhere Energiedichte erreichbar ist.

einen Hochfrequenzgenerator (9) angeschlossen sind.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektroden (3, 4, 5, 6) aus parallel zueinander angeordneten, sich senkrecht zur Transportrichtung des Materials erstreckenden Elektrodenstäben bestehen.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Elektrodenstäbe eines Elektrodenpaares (3, 5 und 4, 6) in einer zur Transportrichtung senkrechten Ebene angeordnet sind und auf mindestens einer Seite der Transporteinrichtung mit einem Kupplungsstück (7, 10) verbunden sind.

4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß jeder oberhalb der Transportebene (1) angeordnete Elektrodenstab (3, 4) an seinen beiden Enden mit je einem nach unten weisenden Kupplungsstück (7, 10) versehen ist, woran die Enden des jeweils darunter angeordneten Elektrodenstabes angeschlossen sind.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Hochfrequenzbehandlung von Material, bestehend aus einer Einrichtung, mit der das Material kontinuierlich durch ein Hochfrequenzfeld transportiert wird, das durch ober- und unterhalb der Transportebene angeordnete Elektroden erzeugt wird, dadurch gekennzeichnet, daß jede oberhalb der Transportebene (1) angeordnete Elektrode (3, 4) mit einer unterhalb der Transportebene (1) angeordneten Elektrode (5, 6) verbunden ist, die so gebildet, in Transportrichtung aufeinanderfolgenden Elektrodenpaare (3, 5 und 4, 6) abwechselnd miteinander verbunden sind und die beiden so gebildeten Gruppen von Elektrodenpaaren (3, 5 und 4, 6) über je eine Leitung (8, 11) an

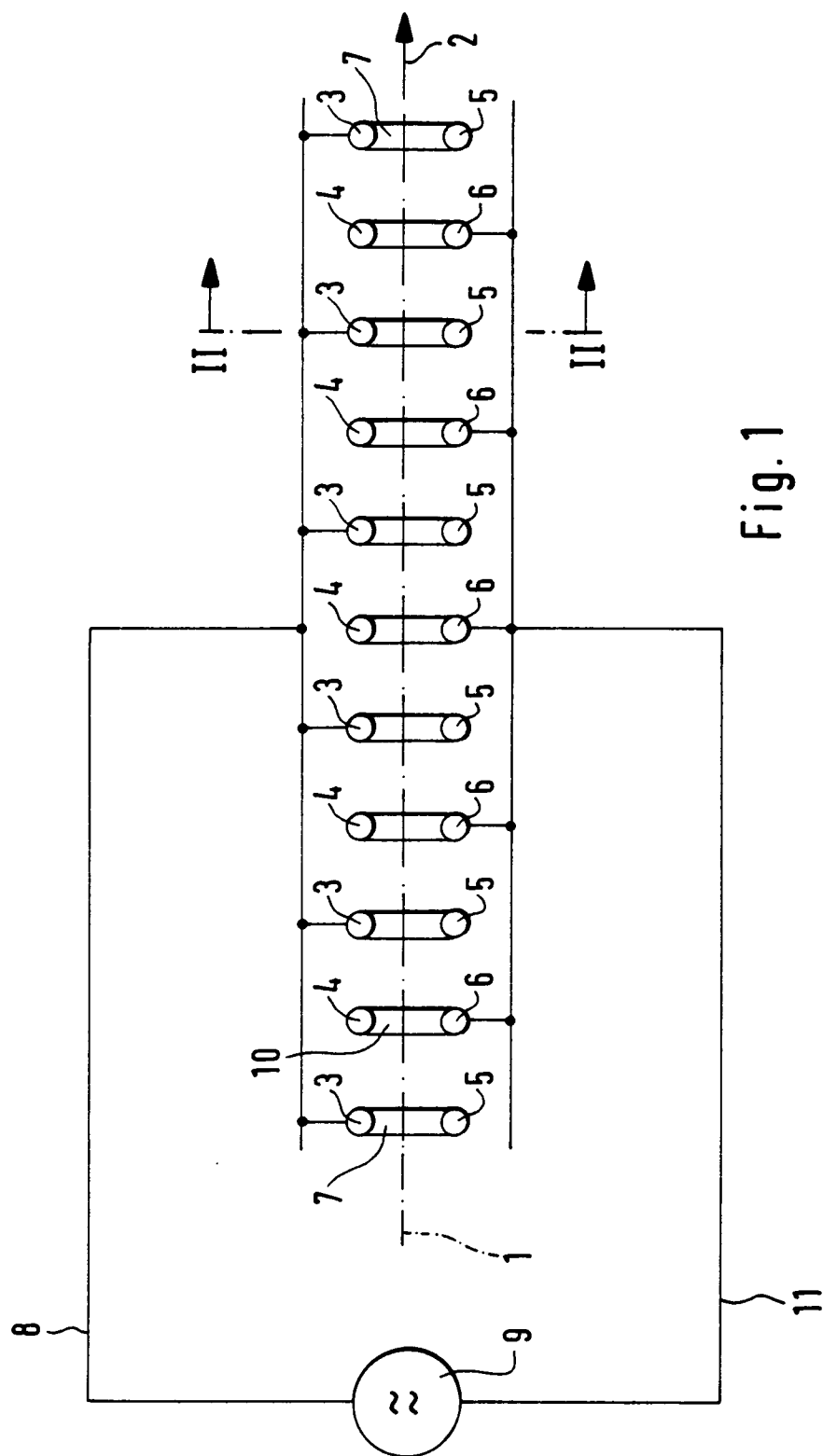


Fig. 1

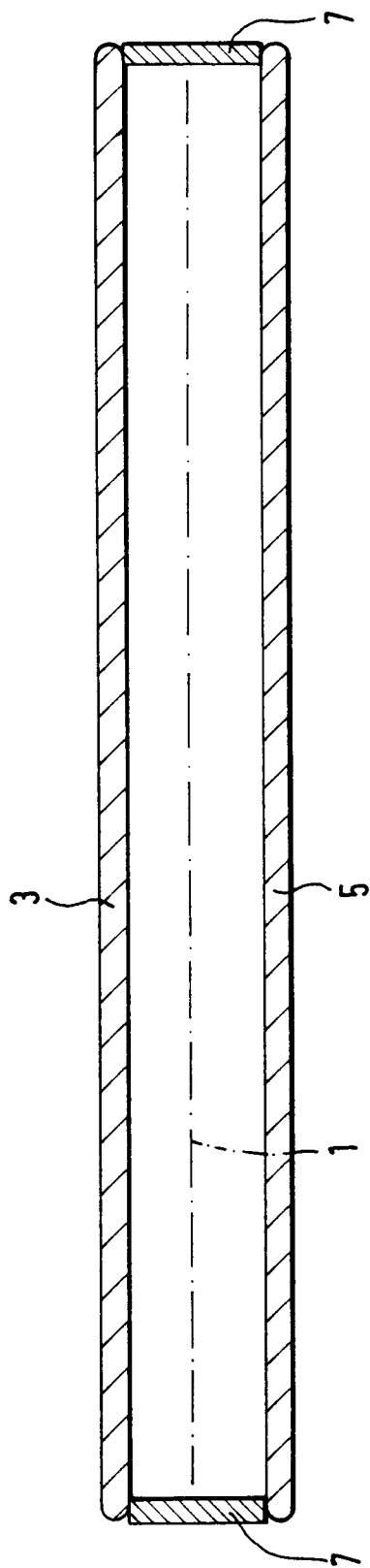


Fig. 2