

(19) BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



(12) Ausschließungspatent

Erteilt gemäß § 17 Absatz 1
Patentgesetz der DDR
vom 27.10.1983
in Übereinstimmung mit den entsprechenden
Festlegungen im Einigungsvertrag

PATENTSCHRIFT

(11) DD 286 415 A5

5(51) F 27 B 9/30

DEUTSCHES PATENTAMT

In der vom Anmelder eingereichten Fassung veröffentlicht

(21)	DD F 27 B / 336 240 2	(22)	22.12.89	(44)	24.01.91
(31)	P3843904.2	(32)	24.12.88	(33)	DE

(71) siehe (73)
(72) Baumgarten, Wilfried, Dipl.-Ing., DE
(73) Paul Troester Maschinenfabrik, Am Brabrinke 1-4, W - 3000 Hannover 81, DE
(74) Patentanwaltsbüro Berlin, Frankfurter Allee 286, O - 1130 Berlin, DE

(54) Vorrichtung zur Behandlung von Gegenständen mit UHF-Energie

(55) Behandlungseinrichtung; UHF-Energie; UHF-Einspeisungsvorrichtung; langgestreckter Behandlungsraum; abnehmbare (Raum)-Deckel; flexible Hohlleiter; mehrstufige Hohlleiter
(57) Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Behandlung von Gegenständen mit UHF-Energie, wie beispielsweise Vulkanisieren von Kautschukmischungen; Vernetzen von Kunststoffen, bestehend aus einem langgestreckten Behandlungsraum, der an seiner Ober- und/oder Unterseite mit Einspeisungsvorrichtungen für die UHF-Energie versehen ist. Um eine verbesserte Anlage zu schaffen, die bei einfacherem Aufbau eine Öffnung des Behandlungsraumes von oben her über die gesamte Länge des Behandlungsraumes gestattet, sind erfindungsgemäß auch diejenigen Teile der Oberseite des Behandlungsraumes, die mit UHF-Einspeisungsvorrichtungen versehen sind, als abklappbare oder abnehmbare Deckel ausgebildet. Der von der UHF-Energiequelle zur UHF-Einspeisungsvorrichtung führende Hohlleiter ist flexibel ausgebildet oder besteht zumindest aus zwei voneinander lösbarren Teilen.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung zur Behandlung von Gegenständen mit UHF-Energie, bestehend aus einem langgestreckten Behandlungsraum, der eingangs- und ausgangsseitig mit UHF-Schleusen versehen ist, durch den eine Fördervorrichtung verläuft und der an seiner Oberseite und/oder Unterseite mit Einspeisungsvorrichtungen für UHF-Energie versehen ist, die über Hohlleiter mit ihrer UHF-Energiequelle verbunden sind, wobei Teile der Oberseite des Behandlungsraumes seitlich der Einspeisungsvorrichtungen als abklappbare oder abnehmbare Deckel ausgebildet sind, dadurch gekennzeichnet, daß auch Teile (2) der Oberseite des Behandlungsraumes (2, 3) mit UHF-Einspeisungsvorrichtungen (9) als abklappbare oder abnehmbare Deckel (5) ausgebildet sind, und daß der von der UHF-Energiequelle (13) zur UHF-Einspeisungsvorrichtung (9) führende Hohlleiter (8, 12) flexibel oder gelenkig ausgebildet ist oder aus mindestens zwei voneinander lösbarren Teilen besteht.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die flexible Ausbildung des Hohlleiters (8, 12) durch ein in der Achse der Deckelscharniere angeordnetes Gelenk (11) im Hohlleiter realisiert ist, wobei die beiden gelenkig miteinander verbundenen Hohlleiterelemente (8, 12) an ihrer Gelenkstelle (11) von einer Falle (16) für UHF-Energie umgeben sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hohlleiterelemente (8, 12) an der Gelenkstelle (11) gleichachsig in der Achse des Deckelscharnieres (7) verlaufen und an der Gelenkstelle (11) mit Flanschen (15) aneinander anliegen.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Hohlleiter (8, 12) an der Gelenkstelle (11) versetzt nebeneinander angeordnet sind, und auf den einander zugekehrten Seiten eine Öffnung (17) aufweisen, die von einem mechanischen ringförmigen Gelenk (15, 16, 18) umgeben ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch, die Verwendung eines flexiblen Hohlleiters, vorzugsweise in Form eines Metallschlauches (19).
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens ein Deckel (5) an mindestens einer Seite mit einer Mikrowellenfalle (14) versehen ist und mit dieser einen benachbarten Deckel (6) oder ein Endteil des Behandlungsraumes überfaßt.
7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Behandlungsraum einen einzigen, sowohl Einspeisestellen als auch Temperaturausgleichsstrecken überfassenden Deckel aufweist.
8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß je Magnetron mindestens eine Verzweigung zu verschiedenen Einspeisestellen vorgesehen ist, und daß von einem Magnetron (13) gespeiste Einspeisestellen einem Deckel zugeordnet sind.
9. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Gelenkstelle im Hohlleiter durch zwei ineinander geschobene Hohlleiterelemente von kreisförmigem Querschnitt, vorzugsweise mit gleichbleibendem Innenquerschnitt, gebildet ist.

Hierzu 2 Seiten Zeichnungen

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung von Gegenständen mit UHF-Energie, bestehend aus einem langgestreckten Behandlungsraum, der eingangs- und ausgangsseitig mit UHF-Schleusen versehen ist, durch den eine Fördervorrichtung verläuft, und der an seiner Ober- und/oder Unterseite mit Einspeisungsvorrichtungen für UHF-Energie versehen ist, die über Hohlleiter mit ihrer UHF-Energiequelle verbunden sind, wobei Teile der Oberseite des Behandlungsraumes seitlich der Einspeisungsvorrichtungen als abklappbare oder abnehmbare Deckel ausgebildet sind.

Charakteristik des bekannten Standes der Technik

Derartige Vorrichtungen sind seit mehr als 15 Jahren auf dem Markt und dienen in erster Linie der Vulkanisation von Kautschukmischungen und der Vernetzung von Kunststoffen, die meist als strangförmige Profile geformt sind. Bei diesen Behandlungsstrecken wechseln Teile, in die UHF-Energie eingespeist wird und in denen die zu behandelnden Gegenstände durch die UHF-Energie erhitzt werden, mit dazwischen liegenden Temperaturausgleichsstrecken ab, in denen der nicht immer gleichmäßig in den zu behandelnden Gegenstand eingespeisten Energie die Möglichkeit geboten wird, sich als Wärme gleichmäßig in dem zu behandelnden Gegenstand auszubreiten. Die Einspeisung der UHF-Energie erfolgt in diese Behandlungsräume von oben und/oder unten her, weil dieses die gleichmäßige Verteilung der Energie und die gleichmäßige Ausbreitung der elektromagnetischen Felder erleichtert. Die seitliche Einspeisung ist insbesondere für breite Produkte nicht so günstig.

Da es, wenn auch in seltenen Fällen, vorkommt, daß sich innerhalb des langgestreckten Behandlungsraumes die zu behandelnden Gegenstände stauen und weil von Zeit zu Zeit auch eine Reinigung des Behandlungsraumes erforderlich ist, sind Teile der Oberseite des Behandlungsraumes als abklappbare Deckel ausgebildet, so daß ein Zugang zum Inneren des Behandlungsraumes möglich ist. Diese Deckel sind am Ort der Temperaturausgleichsstrecken angeordnet. Dort, wo die UHF-Energie in den Behandlungsraum eingespeist wird, sind jedoch bisher keine Deckel vorhanden. Denn an diesen Stellen wird die UHF-Energie über feste Hohlleiter zugeführt, die man für ein Öffnen der Deckel hätte abmontieren müssen, was mit erheblichem Arbeitsaufwand verbunden ist. Das Fehlen einer guten Zugänglichkeit zum zu reinigenden Innenraum ist insbesondere an dieser Stelle sehr nachteilig, weil an dieser Stelle die höchste Erhitzung des zu behandelnden Gutes stattfindet und es daher hier am ehesten zum Austritt von verdampfenden Bestandteilen kommt, die sich hier am ehesten an der Innenwand des Behandlungsraumes niederschlagen und entfernt werden müssen, weil sie die Ursache eines Brandes werden können. Bei dieser Vorrichtung war es auch bereits bekannt, die einzelnen Teile des Behandlungsraumes – Einspeisungsstrecken und Temperaturausgleichsstrecken – gleichgeformt vorzuproduzieren und sie dann bausteinartig zu der Behandlungsstrecke zusammen zu montieren.

In Kenntnis dieser Vorrichtung wurde dann ein UHF-Behandlungsraum entwickelt, der in der DE-OS 2642152 beschrieben ist und der über seine gesamte Länge zu öffnen ist, um im Störungsfalle an die zu behandelnden Gegenstände überall heranzukommen und um den UHF-Behandlungsraum noch leichter reinigen zu können. Dem Behandlungsraum wurde hierfür die Form eines liegenden U bzw. eine C-Form gegeben. Die eine durchgehend offene Seitenwand ist durch hochklappbare Türen für den Betrieb zu verschließen. Der Vorteil dieser Anordnung liegt darin, daß die Einspeisung weiterhin von oben erfolgen kann und trotzdem der Behandlungsraum über seine gesamte Länge zu öffnen ist. Der Nachteil liegt jedoch darin, daß Arbeiten im Inneren des Behandlungsraumes dadurch erschwert sind, daß die Bedienungsperson diese Arbeiten nur in gebückter Stellung ausführen kann. Denn UHF-Behandlungsräume werden in einer Höhe von 60 bis 110cm angeordnet, damit am Eingang und am Ausgang das ein- und auslaufende zu behandelnde Produkt gut sichtbar ist und auch von Hand an diesem Produkt noch Umlagerungen oder andere Handgriffe ausgeführt werden können. Diese Reinigungsarbeiten in gebückter Stellung wurden in Kauf genommen, weil es sehr wichtig ist, von oben her die UHF-Energie in den Behandlungsraum einzuspeisen. Es besteht hier auch die Gefahr, daß die in unbequemer Stellung auszuführenden Reinigungs- und Kontrollarbeiten nicht mit der notwendigen Sorgfalt ausgeführt werden. Darüber hinaus ist der trotz aller Sicherungsmaßnahmen vorhandene Streustrahlungsaustritt hier ungünstig, weil die gesamte Streustrahlung zu der Seite austritt, auf der sich Bedienungspersonen befinden.

Ziel der Erfindung

Ziel der Erfindung ist es, die Sicherungsmaßnahmen gegen Streustrahlungsaustritte weiter zu verbessern und die arbeitsphysischen Belastungen bei den Kontroll-, Wartungs- und Reinigungsarbeiten zu senken.

Darlegung des Wesens der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine kostengünstige Lösung vorzusehen, die bei einfacherem Aufbau eine Öffnung des Behandlungsraumes von oben her über die gesamte Länge des Behandlungsraumes gestattet.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe dadurch gelöst, daß auch diejenigen Teile der Oberseite des Behandlungsraumes, die mit UHF-Einspeisungsvorrichtungen versehen sind, als abklappbare oder abnehmbare Deckel ausgebildet sind und daß der von der UHF-Energiequelle zur UHF-Einspeisungsvorrichtung führende Hohlleiter flexibel ausgebildet ist oder aus mindestens zwei voneinander lösbarren Teilen besteht.

Bei dieser Gestaltung der Vorrichtung ist es möglich, den gesamten Behandlungsraum von oben her zu öffnen, wodurch Wartungs- und Reinigungsarbeiten sehr erleichtert sind. Denn die Bedienungsperson kann diese Arbeiten nunmehr ausführen, ohne in die gebückte Stellung gehen zu müssen oder durch allseitig geschlossene Behandlungsraumpartien an der Reinigung und Kontrolle behindert zu sein. Auch wird die Streustrahlung nur von einem abgedichteten Schlitz zu der Seite abgestrahlt, die von Bedienungspersonen begangen wird.

Es sind mehrere vorteilhafte Ausführungsformen möglich:

Eine vorteilhafte Ausführungsform besteht darin, daß die flexible Ausbildung des Hohlleiters durch ein in der Achse der Deckelscharniere angeordnetes Gelenk im Hohlleiter realisiert ist, wobei die beiden gelenkig miteinander verbundenen Hohlleitereile an ihrer Gelenkstelle von einer Falle für UHF-Energie umgeben sind.

Bei dieser Ausführungsform ist es zweckmäßig, wenn die beiden Hohlleitereile an der Gelenkstelle gleichachsig in der Achse des Deckelscharnieres verlaufen und an der Gelenkstelle mit Flanschen aneinander anliegen. Eine derartige Ausführungsform läßt sich leicht realisieren. Ihr Vorteil besteht darin, daß an der Gelenkstelle keinerlei UHF-Energie verloren geht.

Eine andere Ausführungsform besteht darin, daß die Gelenkstelle im Hohlleiter durch zwei ineinander geschobene Hohlleitereile von kreisförmigem Querschnitt vorzugsweise mit gleichbleibendem Innenquerschnitt gebildet ist. Die beiden Hohlleitereile überfassen sich an der Gelenkstelle zweckmäßigerweise um $\frac{1}{4}$ der Wellentlänge.

Die gleichen Vorteile besitzt eine andere Ausführungsform, bei der die beiden Hohlleiter an der Gelenkstelle versetzt nebeneinander angeordnet sind und auf den einander zugekehrten Seiten eine Öffnung aufweisen, die von einem mechanischen, ringförmigen Gelenk umgeben ist.

Bei einer grundsätzlich anderen Ausführungsform wird der technische Erfolg dadurch erreicht, daß die flexible Ausbildung des Hohlleiters durch die Verwendung eines Metallschlauches realisiert ist.

Damit der Behandlungsraum im Betrieb völlig mikrowellendicht ist, ist es zweckmäßig, wenn zumindest ein Deckelteil an mindestens einer Seite mit einer Mikrowellenfalle versehen ist und mit dieser ein benachbartes Deckelteil oder ein Endteil des Behandlungsraumes überfaßt.

Für manche Anwendungsfälle ist es zweckmäßig, wenn der Behandlungsraum einen einzigen, sowohl Einspeisestellen als auch Temperaturausgleichsstrecken überfassenden Deckel aufweist.

Weiter ist es aus baulichen Gründen zweckmäßig, wenn je Magnetron mindestens eine Verzweigung zu verschiedenen Einspeisestellen vorgesehen ist, und wenn von einem Magnetron gespeiste Einspeisestellen einem Deckel zugeordnet sind.

Ausführungsbeispiele

Das Wesen der vorliegenden Erfindung ist nachstehend anhand von in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1: eine Seitenansicht des Behandlungsraumes,
- Fig. 2: eine Ansicht von oben auf den geschlossenen Behandlungsraum,
- Fig. 3: eine Ansicht von oben auf den geöffneten Behandlungsraum,
- Fig. 4: die Ansicht eines mit Gelenk versehenen Hohlleiters in der Betriebsstellung,
- Fig. 5: in Offenstellung,
- Fig. 6: eine andere Ansicht des Hohlleitergelenkes,
- Fig. 7: eine Metallschlauchverbindung zweier Hohlleiter an der Gelenkstelle,
- Fig. 8: einen Querschnitt durch eine Gelenkstelle, die aus zwei ineinander geschobenen Hohlleiterelementen besteht.

Der Behandlungsraum ist aus sechs Teilen zusammengebaut, von denen jeweils zwei in gleicher Weise gestaltet sind. Eingangsseitig weist der Behandlungsraum eine Eingangsschleuse 1 auf, an diese ist eine Behandlungsstrecke 2 angeschlossen und an diese eine Temperaturausgleichsstrecke 3. An diese schließt sich wieder eine Behandlungsstrecke 2 und an diese dann eine Temperaturausgleichsstrecke 3 an. Diese den Behandlungsraum bildenden Strecken sind am Ende durch eine Ausgangsschleuse 4 abgeschlossen. Jede dieser Strecken ist mit einem eigenen Deckel 5, 6 versehen. Jeder Deckel ist an zwei Scharnieren 7 angebracht. Die Deckel 5 der Behandlungsstrecken tragen einen Hohlleiter 8 mit zwei in das Innere der Behandlungsstrecke einlaufenden Einspeisungsstellen 9. Der Hohlleiter 8 weist zwei Krümmer 10 auf, die zu der Gelenkstelle 11 führen, die gleichzeitig mit den Gelenken der Scharniere 7 angeordnet sind. Von dieser Gelenkstelle führt ein weiterer Hohlleiter 12 zur UHF-Energiequelle 13.

Beidseitig überfaßt der Deckel 5 mit seinen UHF-Fallen 14 den benachbarten Deckel 6 der Erholungsstrecke 3 bzw. die Schleuse 1, 4.

Dieses Gelenk läßt sich in verschiedenen Ausführungsformen herstellen. Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 und 5 weisen die im Querschnitt rechteckigen Hohlleiter 8, 12 an ihren Enden je einen gestrichelt angedeuteter Flansch 15 auf, welche von einem Gelenkring 16 mit zwei nach innen gerichteten Flanschen umgeben sind. Dieser Ring 16 ist als Mikrowellenfalle ausgebildet. Die Hohlleiter 8, 12 sind rechteckig. Im geschlossenen Zustand fließen ihre Querschnitte miteinander, im geöffneten Zustand stehen die Querschnitte senkrecht zueinander.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 6 weisen die Hohlleiter 8, 12 auf den einander zugekehrten Seiten je eine Öffnung 17 auf, an die sich ein Rohrstück 18 mit einem Flansch 15 anschließt. Die beiden Flansche 15 sind durch einen Gelenkring 16 mit nach innen weisenden Flanschen überfaßt. Dieser Gelenkring 16 ist als Mikrowellenfalle ausgebildet.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 7 sind die beiden Hohlleiter 8, 12 mit ihren Öffnungen 17 durch einen Metallschlauch 19 verbunden.

Durch den Behandlungsraum verläuft als Fördervorrichtung ein Förderband 20.

Im Ausführungsbeispiel der Fig. 8 sind zwei Hohlleiterelemente 21, 22 ineinandergesteckt. Beide Teile weisen einen Querschnittsprung innen bzw. außen auf. Ihr innerer Querschnitt ist identisch. Die Länge der ineinandergesteckten Rohrpartien beträgt ein Viertel der Wellenlänge.



