



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 60 2004 010 614 T2** 2008.04.10

(12) **Übersetzung der europäischen Patentschrift**

(97) **EP 1 583 418 B1**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **60 2004 010 614.3**

(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/US2004/002591**

(96) Europäisches Aktenzeichen: **04 706 956.2**

(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2004/068945**

(86) PCT-Anmeldetag: **30.01.2004**

(87) Veröffentlichungstag
der PCT-Anmeldung: **19.08.2004**

(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.10.2005**

(97) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung beim EPA: **12.12.2007**

(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **10.04.2008**

(51) Int Cl.⁸: **A01M 1/20** (2006.01)

A61L 9/03 (2006.01)

A61L 9/12 (2006.01)

A01N 25/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

354876 30.01.2003 US

(73) Patentinhaber:

S.C. Johnson & Son, Inc., Racine, Wis., US

(74) Vertreter:

Ruschke, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 81679 München

(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LI, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK,
TR**

(72) Erfinder:

**DAVIS, Brian T., Burlington, WI 53105, US;
EMMRICH, Robert R., Racine, WI 53402, US;
AULOZZI, Michael J., Racine, WI 53406, US;
VARANASI, Padma P., Racine, WI 53402, US;
FRYAN, Michael C., Racine, WI 53406, US; WELCH,
Kenneth J., Racine, WI 53405, US; FLASHINSKI,
Stanley J., Racine, WI 53402, US; STRASSER,
Debra A., Franksville, WI 53126, US**

(54) Bezeichnung: **Verfahren zur aktiven Abgabe flüchtiger Substanzen aus einem Spender**

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).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur aktiven Ab- bzw. Ausgabe flüchtiger Stoffe aus einem Spender, in dem mit einer Wärmequelle flüchtige Stoffe aus einem mit ihnen imprägnierten Substrat freigesetzt werden. Insbesondere betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Einsatz verbesserter, mit flüchtigen Stoffen imprägnierter Substrate wie Dochte und Matten, die in einem Spender zur Abgabe flüchtiger Stoffe anwendbar sind, der für die Ausgabe mit aktiven Mitteln arbeitet.

2. Beschreibung verwandter Technik

[0002] Es gelten folgende Definitionen: Eine "wirksame Menge" oder "wirksame Ausgaberate" u. dergl. sollen die zum Erreichen der Sollwirkung jeweils ausreichende Menge oder Rate bezeichnen. Eine "aktive Einrichtung (aktives Mittel)" ist definiert als eine Wärme-, Luftbewegungs- oder sonstige Einrichtung, mit der einem auszugebenden flüchtigen Stoff Energie erteilbar ist; eine Ausgabevorrichtung für flüchtige Stoffe, die mit einer aktiven Einrichtung arbeitet, um flüchtige Stoffe auszugeben, ist hier als "aktiv ausgehend" bezeichnet. Um wirksam zu sein, müssen flüchtige Wirkstoffe zur Insektenbekämpfung mit einer Rate nicht unter einer "Insektenbekämpfungsrate" ausgegeben werden, die hier definiert ist als diejenige Rate, die ausreicht, um Zielinsekten im zu schützenden Bereich abzuweisen oder sonstwie zu bekämpfen.

[0003] Vorrichtungen zur Ausgabe von Stoffen an die Umluft, die thermisch oder sonstwie verflüchtigbar sind, sind bekannt. Derartige verflüchtigbare Stoffe können Gerüche (bspw. Duftstoffe), Schädling-Bekämpfungsmittel (wie Insektizide), Antiallergene, Desinfektionsmittel u. dergl. sein.

[0004] Bei einer bestimmten Art von Ausgabevorrichtungen für flüchtige Stoffe dient eine Wärmequelle zum Verstärken einer Kapillarwirkung und zum Freisetzen eines flüchtigen Stoffs aus einem Docht, der mit einem Ende in eine in einem Vorratsbehälter enthaltene flüchtige Flüssigkeit eintaucht. In einer Version ist eine derartige Vorrichtung in eine elektrische Wandsteckdose steckbar, um eine Heizspule in einem Gehäuse zu speisen. Die so erzeugte Wärme erhöht die Temperatur eines im Docht enthaltenen Stoffs und verflüchtigt ihn. Konvektionsluftströme verteilen das verflüchtigte Material im Zimmer. Beispiele solcher und verwandter Vorrichtungen lassen sich in den US-Patenten 6 361 752, 5 647 053, 5 290 546, 5 222 186, 5 095 647, 5 038 394 und 4 663 315 finden, deren Offenbarung – wie auch die aller anderen hier genannten Druckschriften – durch die Bezugnahme als Teil der vorliegenden Beschreibung gelten sollen.

[0005] In einer andersartigen Ausgabevorrichtung für flüchtige Stoffe ist eine steife poröse Matte (wie aus gepresstem Cellulosefaserstoff) mit einem flüchtigen Stoff imprägniert oder ein solcher in ein wannenartiges Blechelement gefüllt. Diese Matten und Wannen werden auf Heizelemente gesetzt, um das flüchtige Material in die Umluft zu verflüchtigen. Eine Art Heizelement für diese Anwendung vertreibt die Fa. S. C. Johnson & Son, Inc. unter dem Warenzeichen FUYI VAPE. Beispiele solcher und verwandter Vorrichtungen finden sich in den US-Patenten 6 446 384, 6 309 986, 6 031 967, 5 945 094 und 4 391 781.

[0006] In einer noch anderen Art einer Ausgabevorrichtung für flüchtige Stoffe ist eine steife poröse Matte mit einem flüchtigen Stoff imprägniert und in der Vorrichtung so gehalten, dass ein Heißgasstrom aus einem Brennstoffbrenner über die Matte streichen kann; der flüchtige Stoff verdunstet dann an die Umluft. Ein Beispiel einer solchen Vorrichtung ist in der internationalen PCT-Anmeldung WO 00/78135 zu finden.

[0007] In einer noch anderen Art einer Ausgabevorrichtung für flüchtige Stoffe wird ein Luftstrom auf ein Substrat oder durch ein vernetztes oder sonstwie für einen Luftstrom durchlässiges Substrat hindurch gerichtet, um den flüchtigen Stoff, mit dem das Substrat imprägniert ist, zu verflüchtigen. Beispiele solcher Vorrichtungen sind in der US-PS 5 547 616 und in der internationalen Patentveröffentlichung PCT WO 01/02025 zu finden.

[0008] Während alle diese Vorrichtungen unter bestimmten Bedingungen zufriedenstellend arbeiten, sind alle auf ihre Art nachteilig.

[0009] In Vorrichtungen, die mit einer Wärmequelle arbeiten, um das Freisetzen eines flüchtigen, aus Lösungsmitteln und gelösten Wirkstoffen zusammengesetzten Materials aus einem in eine flüchtige Flüssigkeit getauchten Docht zu fördern, ist das Verhalten des Dochts durch derzeit für einen solchen verfügbare Materialien

begrenzt. So zeigen poröse Dochte aus Filz oder Gewebe in einer solchen Vorrichtung die Neigung, dass, wenn der Docht beheizt wird, die Lösungsmittel sich rasch verflüchtigen, so dass Stoffe mit hohem Siedepunkt im Docht verbleiben. Diese verbleibenden Stoffe mit hohem Siedepunkt können den Docht zusetzen. Andere Dochtmaterialien sind u.a. Keramiken und verdichtetes Sägemehl. In einer Vorrichtung, die das Freisetzen eines flüchtigen Stoffs aus einem in eine flüchtige Flüssigkeit getauchten Docht mit einer Wärmequelle verstärkt, tritt jedoch das gleiche Zusetzproblem auf. Folglich ist es schwierig, eine stabile Verflüchtigung des flüchtigen Stoffs über längere Zeit zu erhalten. Die US-PS 4 286 754 berichtet zwar ein gleichmäßiges Freisetzen flüchtiger Stoffe für nicht beheizte Dochte; es bleibt jedoch das Problem des nicht linearen Freisetzens aus beheizten Dochten.

[0010] Bestimmte flüchtige Stoffe – bspw. einige Insektizid-Ansätze – enthalten Stoffe, die beim Erwärmen der Flüssigkeit in einem Docht nicht flüchtig sind oder werden. Diese nicht flüchtigen Stoffe können den Docht zusetzen, was ein zeitlich ungleichmäßiges Freisetzen des flüchtigen Stoffs und hohe Restanteile an nichtflüchtigem Stoff in erschöpften Dochten bewirkt. Bspw. weisen Pyrethrum-Insektizide typischerweise nichtflüchtige Wachse oder Polymere auf oder bilden sie. Beim Einsatz in einem Spender mit einem herkömmlichen Keramik- oder Sägemehldocht bilden diese Wachse Schlämme, die den Docht zusetzen können. So lassen Keramik- oder Sägemehl-Dochtsysteme keine effektive Nutzung von Insektizid-Ansätzen zu, die natürliche Pyrethrine und Terpene enthalten.

[0011] Zur Lösung der Probleme aus dem Zusetzen von Dochten durch nichtflüchtige Stoffe aus der Oxidation von Pyrethrum-Insektiziden hat man u.a. vorgeschlagen, in dem Flüssigansatz Antioxidantien zu verwenden. Vergl. u.a. die US-PS 4 968 487. Trotz der Antioxidantien tritt jedoch in flüssigen Insektizid-Ansätzen eine gewisse Vernetzung der Isopren-Einheiten zu nichtflüchtigen Komponenten auf, die das Arbeitsverhalten traditioneller Dochte beeinträchtigen. Die Minderleistung dieser Systeme lässt sich dem Zusetzen kleiner Poren und den Auswirkungen einer hohen Tortuosität (Verdrillen und Verwindung) in herkömmlichen Dochtwerkstoffen zuschreiben.

[0012] Bestimmte Nachteile sind auch in Vorrichtungen zu erkennen, die eine Wärmequelle verwenden, um das Freisetzen eines flüchtigen Stoffs aus einer massiven oder steifen porösen, mit einem flüchtigen Stoff imprägnierten Matte oder aus einem flüchtigen Stoff zu fördern, der in ein wannenartiges Blechelement gefüllt ist. Ein Problem bei den wannenartigen Blechelementen ist, dass typische Heizelemente ein zu behandelndes Material u.U. zu stark erhitzen, so dass der flüchtige Stoff sich zu schnell erschöpft oder durch thermische Zersetzung abgebaut oder zerstört wird. Fasermatten zeigen in dieser Hinsicht ähnliche, aber weniger schwer wiegende Schwierigkeiten.

[0013] Mit beheizten Matten arbeitende Ausgabevorrichtungen haben Probleme hinsichtlich des Temperaturgefälles über die Mattenoberfläche. Existierende Heizmatten sind an bestimmten Punkten der Oberfläche – typischerweise entlang einer Mittellinie – oft heißer als anderswo. Die Verdampfung ist daher ungleichmäßig und unvollständig. Bei ungleichmäßiger Mattenheizung kann die Wirkstoff-Ausgaberate unter das Insektenbekämpfungsniveau abfallen, während erhebliche Mengen des Wirkstoffs in den schlecht erwärmten Mattenbereichen verbleiben. Selbst unabhängig von der ungleichmäßigen Erwärmung neigen Matten zu einer ungleichmäßigen Freisetzung der flüchtigen Stoffe. Üblicherweise ist die anfängliche Ausgaberate vergleichsweise hoch, da sich der Wirkstoff nahe der Mattenoberfläche rasch verflüchtigt. Sobald dieser Wirkstoffanteil verschwunden ist, kann die Wanderung von Wirkstoff aus dem Matteninneren zur Mattenoberfläche langsam sein, und zwar mindestens teilweise in Folge kleiner Poren, die den Wirkstoff aufhalten, und der sehr gewundenen Strömungswege. Die Ausgaberate sinkt, bis die Matte den Wirkstoff nicht mehr mit der Insektenbekämpfungsrate ausgibt und ersetzt werden muss. Nicht unüblich ist, dass herkömmliche Insektizidmatten zum Einsatz mit herkömmlichen Heizeinrichtungen nur etwa 60 % ihres Inhalts an flüchtigem Material freigesetzt haben, bevor die Ausgaberate unter ein wirksames Insektenbekämpfungsniveau abfällt. Dieses Verhalten führt zur Verschwendung und steigert die Kosten derartiger Mattenprodukte.

[0014] Ein anderer Entwurfsgesichtspunkt für Insektenbekämpfungsmatten ist, dass existierende Heizeinrichtungen oft nur plättchenförmige Einsätze mit geringer Querschnittsfläche aufnehmen, die in eine kleine Beschickungsöffnung eingeführt werden müssen. Ein Mattenentwurf berücksichtigt daher vorzugsweise die von verfügbaren Heizeinrichtungen erzwungenen Abmessungseinschränkungen. Ein anderer kritischer Entwurfsgesichtspunkt dieser Einrichtungsart sind jedoch die Erstellungskosten. Derartige Matten werden oft in Ländern mit bescheidenem durchschnittlichem Jahreseinkommen verwendet. Um dort praktische Anwendung zu finden, müssen die Matten kostengünstig sein.

[0015] Folglich besteht Bedarf an einem verbesserten Docht zur Ausgabe von Flüssigkeiten, der für eine Aus-

gabevorrichtung bzw. einen Spender geeignet ist, der mit einer Wärmequelle oder einer anderen aktiven Einrichtung das Freisetzen eines flüchtigen Stoffs aus dem Docht fördert. Auch besteht Bedarf an einer verbesserten porösen Matte, die sich in einer Ausgabevorrichtung verwenden lässt, die mit einer Wärmequelle oder einer anderen aktiven Einrichtung arbeitet, um das Freisetzen eines flüchtigen Stoffs aus der Matte zu fördern. Insbesondere besteht Bedarf an Dochten und porösen Matten, die eine verbesserte Wirkung (wie Beständigkeit gegen ein Zusetzen, lineares und vollständiges Freisetzen des flüchtigen Stoffs u.a.) und geringe Kosten zusammen mit Kompatibilität mit vorhandenen Ausgabevorrichtungen zeigen und auch die Ausgabe zweier verschiedener flüchtiger Stoffe aus einem einzigen Docht bzw. einer einzigen porösen Matte ermöglichen.

KURZE ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0016] Die Erfindung ist im Anspruch 1 unten definiert; optionale Merkmale sind in den Unteransprüchen niedergelegt. Der vorgenannte Bedarf wird erfüllt durch ein Substrat zur Anwendung in einer Vorrichtung zur Ausgabe flüchtiger Stoffe, die diese aus dem Substrat aktiv freisetzt. Das Substrat weist körnige Teilchen auf, die zu einem Körper mit einem Netz bzw. Gitter von Poren und Durchlässen gebunden sind, deren Innenflächen mit dem freizusetzenden flüchtigen Stoff weder reagieren noch ihn absorbieren. Der Ausdruck "körnige Teilchen" soll diskrete monolithische kompakte Teilchen (im Gegensatz zu geradlinig gestreckten Teilchen wie Faserstränge oder im wesentlichen kontinuierliche poröse Materialien wie Keramik) bezeichnen, die, wenn in einen begrenzten Raum gepackt, benachbarte Teilchen berühren, wobei zwischen den Teilchen offene Räume verbleiben. Sandteilchen sind ein Beispiel solcher körniger Teilchen und sowohl wegen ihrer geringen Kosten, ihrer Wärmebeständigkeit und ihrer Reaktionsträgheit bevorzugt. Ebenfalls möglich sind jedoch Glas, hochdichte Polymerisatteilchen sowie andere Teilchen. Bevorzugte hochdichte Polymerisate sind hochdichte Polycarbonat- und Polyethylen-Polymerisate. Sind die körnigen Teilchen anorganisch, lassen sie sich auf beliebige zweckmäßige Weise binden – u.a. Punktverschmelzung durch Aufbringen von Wärme und/oder Druck und/oder den Einsatz eines polymerisierenden oder sonstigen Bindemittels, einer Beschichtung od. dergl., die die Teilchen einfach zusammenklebt, wobei letztere generell bevorzugt ist. Bestehen die körnigen Teilchen jedoch aus einem organischen Stoff, ist das erfindungsgemäße Substrat auf Teilchen eingeschränkt, die nur durch ein polymerisierendes oder anderes Bindemittel, eine solche Beschichtung od. dergl., aber ohne eine Sinterbehandlung gebunden sind. Die "Punktverschmelzung" ist dabei definiert als ein Verschmelzen nur an den Kontaktstellen benachbarter Teilchen ohne wesentliche Änderung der Größe und Gestalt derselben oder der Größe und Gestalt des zwischen den Teilchen verbleibenden Durchlass- und Porennetzes.

[0017] Die flüchtigen Stoffe sind in unterschiedlichen Bereichen der Poren und Durchlässe abgelagert. Beim Aktivieren der Ausgabevorrichtung wird das flüchtige Material aus den Poren und Durchlässen freigesetzt und dann abgegeben. Die flüchtigen Stoffe können einen Insektenbekämpfungswirkstoff aufweisen, der von der Ausgabevorrichtung anfänglich mit einer Insektenbekämpfungsrate ausgebar ist; vorzugsweise verbleiben nicht mehr als 10 % restlicher flüchtiger Stoff in den Poren, wenn die Ausgabevorrichtung diesen so weit erschöpft hat, dass sie es mit der Insektenbekämpfungsrate nicht mehr abgeben kann. Wird das Substrat in einer Insektizid-Ausgabevorrichtung verwendet, wählt man den flüchtigen Stoff vorzugsweise aus den natürlichen Pyrethrinen, Pyrethrum-Extrakt, synthetischen Pyrethroiden sowie Mischungen der Vorangehenden aus.

[0018] Nach einem anderen Aspekt der Erfindung weist ein Substrat für eine Ausgabevorrichtung bzw. einen Spender, die/der mit einer aktiven Einrichtung arbeitet, um das Freisetzen eines flüchtigen Stoffs aus dem Substrat zu fördern, einen Hauptteil u.a. aus körnigen Teilchen auf, die mit einem Bindemittel gebunden sind, um ein Netz aus Poren und Durchlässen zu bilden. Das Bindemittel wird aus den vernetzten Polymerisaten und deren Mischungen gewählt. In einer bevorzugten Ausführungsform sind die körnigen Teilchen Sandkörner (und noch besser Sandteilchen, die Siliziumoxid-Sand enthalten) und ist das Bindemittel ein gehärtetes Phenolharz wie Novolac-Harz, das aus vielen Quellen im Handel ist. In den Poren werden flüchtige Stoffe angeordnet, um es zu durchsetzen, und zwar vorzugsweise vor, aber optional auch nach dem Einsetzen des Substrats in die Ausgabevorrichtung derart, dass es einen permanenten Teil der Vorrichtung bildet. Die Ausgabevorrichtung enthält einen Schlitz, durch den das Substrat einführbar ist, um die Vorrichtung zu beschicken; das Substrat ist zu einer Gestalt geformt, in der es sich in den Schlitz einführen lässt.

[0019] Das Substrat ist so in der Ausgabevorrichtung angeordnet, dass es zur Ausgabe flüchtiger Stoffe von der aktiven Einrichtung beaufschlagbar ist. Arbeitet bspw. die Ausgabevorrichtung mit Wärme als der "aktiven Einrichtung", wird das Substrat auf oder nahe der Wärmequelle angeordnet. In einer solchen Vorrichtung wird die Wärmequelle aktiviert, damit die Temperatur des Substrats sich erhöht, so dass flüchtiger Stoff aus den Poren freigesetzt wird.

[0020] In einem bevorzugten Substrat machen die Poren mindestens 25 Vol.-% desselben aus. Ebenfalls be-

vorzuzug haben die Poren eine durchschnittliche Größe im Bereich von 20 µm bis 200 µm.

[0021] Bei der Anwendung des Substrats in einer beheizten Ausgabevorrichtung wird der flüchtige Stoff aus den Poren im Wesentlichen linear freigesetzt, bis eine effektive Ausgaberate nicht mehr erreichbar ist. Handelt es sich bei dem flüchtigen Stoff bspw. um einen Insektenbekämpfungswirkstoff wie Transfluthrin, wird dieser im Wesentlichen linear mit einer Insektenbekämpfungsrate bis zu einem Endpunkt freigesetzt, nach dem wenig flüchtiger Stoff verbleibt. Mit Vorteil verbleiben nach dem Ende einer wirksamen Freisetzung des flüchtigen Stoffs aus dem Substrat weniger als 10 % restlicher flüchtiger Stoff in den Poren, wie gaschromatografisch und massenspektrometrisch ausgewertet und quantifiziert wurde. Eher bevorzugt verbleiben in den Poren nach dem Ende einer wirksamen Freisetzung des flüchtigen Stoffs aus dem Substrat nicht mehr als 5 % desselben in den Poren, wie ebenfalls auf herkömmliche Weise gaschromatografisch und massenspektrometrisch bewertet und quantifiziert.

[0022] Zur Anwendung des Substrats lässt dieses sich mit zahlreichen Wirkstoffen direkt durchsetzen, ohne dass sie mit einem Lösungsmittel verdünnt werden müssten. Bspw. lässt sich eine Insektenbekämpfungsmatte herkömmlicher Größe (etwa 3,5 cm × 2 cm) mit Transfluthrin tränken, indem man die Sollmenge dieses Wirkstoffs in flüssiger Form und lösungsmittelfrei direkt auf die Matte aufbringt, wonach er sofort in die Mattenoberfläche einsinkt. Demgegenüber sinkt Transfluthrin, das man auf eine herkömmliche Matte aus Cellulosematerial aufträgt, so langsam in sie ein, dass sie für eine Massenproduktion imprägnierter Matten unbrauchbar ist. Folglich muss für herkömmliche Matten das Transfluthrin in einem Lösungsmittel gelöst sein, um die Wanderung der Flüssigkeit zu fördern, bevor derartige Matten sich behandeln lassen.

[0023] Wie weiterhin hier beschrieben, wird ein Verfahren zum Ausgeben eines flüchtigen Stoffs aus einer Ausgabevorrichtung bereit gestellt, die mit einer Wärmequelle arbeitet, um das Freisetzen flüchtiger Stoffe aus einem Substrat durch Beaufschlagen mit Wärme aus einer Heizfläche zu fördern. Nach diesem Verfahren wird zunächst ein Substrat einer solchen Größe und Gestalt bereit gestellt, dass es auf die Heizfläche passt, wobei das Substrat körnige Teilchen aufweist, die zu einem Körper gebunden sind, der ein Netz von Poren und Durchlässen enthält, deren Innenflächen mit dem auszugebenden Stoff weder reagieren noch ihn absorbieren. Das Substrat enthält den auszugebenden flüchtigen Stoff in den Poren. Sodann wird das Substrat auf der Heizfläche angebracht und die Ausgabevorrichtung aktiviert, damit die Heizfläche sich erwärmt, um den flüchtigen Stoff aus den Poren freizusetzen und ihn auszugeben. In einer beispielhaften Ausführungsform dieses Erfindungsaspekts ist der flüchtige Stoff eine Substanz, die bei einer Temperatur von 30°C oder weniger nicht flüchtig ist, bspw. Transfluthrin.

[0024] Ist der flüchtige Stoff ein Wirkstoff für die Insektenbekämpfung, wird dieser vorzugsweise mit einer Insektenbekämpfungsrate ausgegeben, bis nicht mehr als 10 % oder besser 5 % restlicher flüchtiger Stoff in den Poren verbleibt, und erfolgt die Ausgabe im Wesentlichen linear.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0025] Diese und andere Merkmale, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich klarer aus der folgenden ausführlichen Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen.

[0026] [Fig. 1](#) ist eine Schrägansicht von oben einer bekannten Vorrichtung zur Ausgabe flüchtiger Stoffe aus einer erfindungsgemäßen porösen Matte.

[0027] [Fig. 2](#) ist eine Schrägansicht von oben einer erfindungsgemäßen porösen Matte.

[0028] [Fig. 3](#) ist eine Schrägansicht von oben einer anderen erfindungsgemäßen porösen Matte.

[0029] Zur Bezeichnung gleicher oder ähnlicher Teile in den verschiedenen Figuren sind in der nun folgenden Beschreibung gleiche Bezugszeichen verwendet.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

[0030] Wie die [Fig. 1](#) zeigt, weist eine bekannte Vorrichtung zur Ausgabe von flüchtigem Material eine massive poröse, mit einem flüchtigen Stoff imprägnierte Matte auf, die erwärmt wird, um den flüchtigen Stoff freizusetzen. Die [Fig. 1](#) zeigt eine elektrische Heizeinrichtung allgemein bei **40**. Es handelt sich um das bereits erwähnte Gerät FUYI VAPE, außer dass die zuvor in diesem verwendete Matte durch eine erfindungsgemäße Matte **50** ersetzt ist. Die Heizeinrichtung **40** arbeitet mit einem elektrischen Widerstandsheizelement und hat

eine nach oben frei liegende Heizfläche **42**, auf die eine erfindungsgemäße Matte **50** aufgelegt ist. Ein elektrischer Stecker **46** führt der Heizfläche **42** elektrischen Strom über eine Anschlussschnur **47** zu. Die Heizfläche **42** wird erregt, indem man den Stecker **46** in eine Wandsteckdose einführt; die Heizfläche **42** erzeugt dann Wärme, um die Matte **50** zu erwärmen. Der flüchtige Stoff wird von der Wärme aus der Heizfläche **42** verflüchtigt. Die Heizfläche kann keramisch oder metallisch sein. Einrichtungen dieser Art sind ausführlicher in der US-PS 6 031 967 beschrieben.

[0031] Die [Fig. 2](#) zeigt eine Matte **50** mit einem Rumpf **52** und von diesem abgehend einem Griff **52**. Die Matte **50** wird in die Heizeinrichtung **40** in der Richtung C ([Fig. 1](#)) eingeschoben und liegt dann auf der Heizfläche **42** auf. Die Heizeinrichtung **40** wird durch Einführen des Steckers **46** in eine Wandsteckdose erregt, wodurch die Heizfläche **42** Wärme erzeugt, um den Rumpf **52** der Matte **50** zu erwärmen. Der flüchtige Stoff in der Matte **50** wird von der Wärme aus der Heizfläche **42** verflüchtigt und an der Oberfläche **56** der Matte **50** freigesetzt, wo er in die Umluft eintritt. Die für die Matte **50** verwendeten Werkstoffe und die Herstellung der Matte **50** sind unten beschrieben.

[0032] Die [Fig. 3](#) zeigt eine Matte **60** in der Anwendung auf ein erfindungsgemäßes Verfahren. Die Matte **60** hat einen Rumpf **62** und von diesem abgehend einen Griff **64**. Sie wird in die Heizeinrichtung **40** eingesetzt, indem man sie in der Richtung C ([Fig. 1](#)) einschiebt, und liegt dann auf der Heizfläche **42** auf. Die Heizeinrichtung **40** wird durch Einführen des Steckers **46** in eine Wandsteckdose erregt; die Heizfläche **42** erzeugt Wärme, die den Rumpf **62** der Matte erwärmt und den flüchtigen Stoff in der Matte **60** verflüchtigt, der an deren Oberfläche **66** freigesetzt wird und in die Umluft austritt.

[0033] Die Matte **60** unterscheidet sich von der Matte **50** darin, dass erstere einen ersten Bereich **68**, der mit einem ersten flüchtigen Stoff imprägniert ist, sowie einen zweiten Bereich **69** aufweist, der mit einem zweiten flüchtigen Stoff imprägniert ist. Der erste und der zweite Bereich **68**, **69** bieten für die Matte **60** Vorteile insbesondere für die Anwendung in einem Insektizid-Ausgabesystem. Eine typische Heizeinrichtung, wie in [Fig. 1](#) gezeigt, hat ein Aufwärmintervall, währenddessen die Temperatur der Heizfläche **42** auf ein Arbeitsniveau ansteigt. Verwendet man zwei Bereiche **68**, **69** mit zwei unterschiedlichen flüchtigen Stoffen – wie bspw. zwei Insektiziden –, lässt die Insektizidausgabe sich den Heizeigenschaften der Heizfläche **42** anpassen. So lässt sich das Insektizid im ersten Bereich **68** so auswählen, dass es sich bei den niedrigeren Temperaturen des Aufwärmintervalls der Heizfläche rasch verflüchtigt, während man das Insektizid im zweiten Bereich **69** daraufhin auswählt, dass es bei der konstanten Arbeitstemperatur der Heizfläche langsam verdunstet. Im Ergebnis bietet die Ausgabevorrichtung **40** einen anfänglichen Insektizidstoß (aus dem ersten Bereich **68**), der die umgebende Atmosphäre von Insekten befreit, und eine stetige langsamere Freisetzung des Insektizids (aus dem zweiten Bereich **69**), die die Umluft von Insekten frei hält. Die am schnellsten wirkenden flüchtigen Stoffe lassen sich anordnen, wo die Heizfläche am schnellsten aufgeheizt wird (typischerweise in ihrer Mitte). Die für die Matte **60** eingesetzten Werkstoffe und ihre Herstellung sind unten beschrieben.

[0034] Nach dieser Beschreibung der Matten **50**, **60** in der Heizeinrichtung **40** der [Fig. 1](#) kann nun ein Verfahren zum Herstellen der Matte **50** und der Matte **60** beschrieben werden.

[0035] Die Matten **50**, **60** weisen jeweils Sandteilchen auf, die zu einem Netz von Poren und Durchlässen gebunden sind. Die Teilchen sind vorzugsweise mittels eines Bindemittels gebunden. In einem beispielhaften Verfahren zum Herstellen der Matten **50**, **60** sind die einzelnen Sandteilchen mit einem dünnen Überzug des Bindemittels versehen. Die so beschichteten Sandteilchen werden in eine Form eingebracht und bei erhöhter Temperatur kompaktiert. Das Bindemittel auf den Teilchen fließt zu einem dünnen Überzug auf ihnen aus, wobei die Überzüge an den Berührungspunkten verschmelzen. Das Bindemittel füllt die Zwischenräume zwischen den Teilen nur teilweise aus, so dass sich ein Netz untereinander verbundener Poren und Durchlässe bildet.

[0036] Bei den Sandteilchen kann es sich um Aluminiumoxid-Sandteilchen, Chromit-Sandteilchen, Zircon-Sandteilchen und deren Mischungen handeln. Aluminiumoxid-Sandteilchen sind typisch bevorzugt, da ein aus diesen gebildeter Stift oder eine solche Matte ein überlegenes Fluidtransportverhalten zeigt. Abgerundete oder vorzugsweise kugelförmige Teilchen sind am besten geeignet, da man mit ihnen ein größeres Gleichmaß der Porosität erreicht und runde Teilchen sich am dichtesten packen lassen. Die gleichmäßigste Porosität erreicht man mit gleichmäßig großen Teilchen.

[0037] Zum Binden der Sandteilchen ist eine Anzahl unterschiedlicher Bindemittel geeignet. Wärmehärtende Polymerisate, d.h. Stoffe, die bei Erwärmung verhältnismäßig unschmelzbar werden, sind für den Einsatz als Bindemittel bevorzugt, da diese sich vernetzenden Polymerisate nicht fließen, wenn der Stift bzw. die Matte im

Ausgabegerät beheizt wird. Würde das Bindemittel bei Erwärmung stark fließen, würde das Poren- und Durchlassnetz sich zusetzen. Wie er hier benutzt ist, ist jedoch der Ausdruck "wärmehärtendes Polymerisat" nicht auf die traditionellen wärmehärtenden Materialien beschränkt, sondern umfasst auch vernetzte thermoplastische Stoffe, die bei Erwärmung zu einem unschmelzbaren Zustand reagieren. Das bevorzugte Bindemittel ist ein Novolac-Harz. Andere die Erfindung nicht einschränkende Beispiele von wärmehärtenden Bindemitteln sind u.a. Urethanharze sowie stark vernetzte Thermoplaste wie vernetztes Polyethylen. Obgleich weiterhin wärmehärtende Polymerisate bevorzugt sind, lässt sich zum Binden der Sandteilchen jedes Polymerisatmaterial verwenden, so lange es mit dem auszugebenden flüchtigen Stoff nicht reagiert und es nicht absorbiert und bei den Temperaturen, denen das Substrat im Ausgabegerät ausgesetzt wird, beständig bleibt. Derartige Materialien sind dem Fachmann vertraut – einschl. Polymerisate, die bei Behandlung mit verschiedenen Gasen, anderen Chemikalien oder Licht härten.

[0038] Da einzeln mit dem Bindemittel beschichtete Sandteilchen fließfähig sind, bis sie zu einer Matte oder einer anderen Gestalt gebunden sind, lassen sie sich in Formen verschiedener Größe und Gestalt eingebracht erwärmen, um praktisch jede Gestalt für die Matte **60** anzunehmen. Mit Vorteil lassen die Sandteilchen sich vorbeschichtet erwerben. Bspw. sind harzbeschichtete Sandteilchen von der Technisand Division der Fa. Fairmount Minerals, Wedron, Illinois, US erhältlich. Eine Art eines handelsüblichen harzbeschichteten Sandes weist ein Phenolformaldehyd-Novolac-Harz (1 % bis 6 %) und ein Hexamethylentetramin-Härter (< 2 %) auf einem Zuschlaggemisch aus Eisenoxiden (< 15 %), Aluminiumsilicat (< 15 %) und Aluminiumoxid-Sand (d.h. Quarz; jeweils bezogen auf das Gesamtgewicht) auf. Ein anderer handelsüblicher harzbeschichteter Sand weist ein Phenolformaldehyd-Novolac-Harz und einen Hexamethylentetramin-Härter auf Chromitsand auf. Eine noch andere Art eines handelsüblichen harzbeschichteten Sandes ist ein Phenolformaldehyd-Novolac-Harz mit Hexamethylentetramin-Härter auf Zircon-Sand.

[0039] In einer meistbevorzugten Ausführungsform sind die Matten **50**, **60** aus einem mit Novolac-Harz beschichteten Aluminiumoxid-Sand ausgebildet. Der mit Novolac-Harz beschichtete Aluminiumoxid-Sand wird mit niedrigem Druck in eine beheizte Form bei 149°C bis 331°C (300°F bis 700°F) gepresst, um die Matte **50**, **60** auszubilden. Die Formwärme schließt die irreversible Vernetzung des Novolac-Harzes ab. Vorzugsweise macht das entstandene Poren- und Durchlassnetz mindestens 25 Vol.-% bis 30 Vol.-% und vorzugsweise mindestens 40 Vol.-% der Matte **50**, **60** aus. Vorzugsweise liegt die mittlere Porengröße im Bereich von 20 µm bis 200 µm, meist bevorzugt im Bereich von 40 µm bis 100 µm. In einer Form hat das Substrat in verschiedenen Substratbereichen eine unterschiedliche Dichte.

[0040] Im Gegensatz zu Standard-Dochten, die in elektrischen Ausgabevorrichtungen für flüssige flüchtige Stoffe Einsatz finden und die kleine Poren und eine hohe Tortuosität (Drall und Windungen) aufweisen, weisen die Matten **50**, **60** eine geringere Tortuosität und größere Poren auf und behalten eine hinreichende Massenströmung bei. Der Aufbau der Matten **50**, **60** beinhaltet ein Polymerisat-Bindemittel, um den Kontaktwinkel der Flüssigkeit zu verringern. Zusätzlich zum Polymerisat-Bindemittel können die Matten **50**, **60** an der Oberfläche mit einem Überzug wie Dimethylsilicon versehen werden, um den Kontaktwinkel weiter zu verringern und geringfügige Fehlerstellen und Unstetigkeiten in den Matten **50**, **60**, an denen höhere Kontaktwinkel auftreten würden, gegen die Flüssigkeit abzuschirmen.

[0041] Auf die so ausgebildeten Matten **50**, **60** wird ein flüchtiger Stoff aufgebracht, um die Poren in ihnen mit ihm zu imprägnieren, bevor der Stift, die Matte **50** oder **60** in die Ausgabevorrichtung eingesetzt wird. Nicht einschränkende Beispiele der durch Wärme verflüchtigten Stoffe sind Geruchsstoffe (bspw. Duftstoffe), Schädlingsbekämpfungsmittel (bspw. Insektizide oder Insektenabweismittel), Antiallergene, Desinfektionsmittel u. dergl. Auch kann auf die imprägnierte Matte **50** oder **60** ein Kunststoff teilweise aufgeformt sein.

[0042] Ist der flüchtige Stoff ein Insektizid und/oder eine Insekten abweisende Substanz, sind ein Organophosphor- oder Lipidamid-Insektizid, ein natürliches Abweismittel wie Citronella-Öl, natürliche Pyrethrine und Pyrethrumextrakt sowie synthetische Pyrethroide bevorzugt. Geeignete synthetische Pyrethroide sind Acrinathrin, Allethrin als D-Allethrin, Pynamin®, Benfuthrin, Bifenthrin, Bioallethrin als Pynamin Forte®, S-Bioallethrin, Esbiothrin, Esbiol, Bisoresmethrin, Cycloprothrin, Cyfluthrin, Beta-Cyfluthrin, Cyhalothrin, Lambda-Cyhalothrin, Cypermethrin, Alpha-Cypermethrin, Beta-Cypermethrin, Cyphenothrin, Delamethrin, Empenthrin, Esfenvalerat, Fenpropathrin, Fenvalerat, Flucythrinat, Taufluvalinat, Kadethrin, Permethrin, Phenothrin, Prallethrin als ETOC®, Resmethrin, Tefluthrin, Tetramethrin, Tralomethrin oder Transfluthrin. Andere flüchtige Insektizide, wie sie die US-PS 4 439 415 beschreibt, sind ebenfalls einsetzbar.

[0043] Wird ein Substrat wie das oben beschriebene benutzt, um einen Duftstoff auszugeben, lassen sich verschiedene natürliche und künstliche Parfüme verwenden. Nicht einschränkende Beispiele derselben sind u.a.

natürliche Parfüme auf tierischer und pflanzlicher Basis sowie künstliche Parfüme wie Alkohole, Phenole, Aldehyde, Ketone, Terpene und Ester.

[0044] Die Auswahl des flüchtigen Stoffs oder des Gemischs flüchtiger Stoffen kann von den Temperaturen abhängen, die von der Ausgabevorrichtung bereitstellbar sind. Bspw. erzeugt die beheizte Ausgabevorrichtung **40** der [Fig. 1](#) an der Mattenoberfläche bei der Verwendung mit einem Insektizid typischerweise eine Temperatur von etwa 140°C bis 170°C. Daher wird der flüchtige Stoff bzw. das Gemisch aus flüchtigen Stoffen so gewählt, dass man eine wirksame Freisetzung der flüchtigen Stoffe aus der Matte **50** oder **60** erreicht.

[0045] Ein Vorteil eines oben beschriebenen Substrats ist, dass es Wärmeübergangseigenschaften hat, in Folge derer sich an einem Ende des Substrats Wärme aufbringen lässt, die das Substrat so überträgt, dass es – im Gegensatz zu herkömmlichen Matten und Dochten – eine im Wesentlichen und im Effekt gleichmäßige Temperatur aufweist. So ist von allen Substratbereichen eine gleichmäßigere Freisetzung der flüchtigen Stoffe möglich. Bei den herkömmlichen, isolierend wirkenden Polymerisat-, Faser- oder Keramik-Dochten (vergl. bspw. die US-PS 3 652 197) ist dies nicht der Fall.

[0046] Wie oben ausgeführt, hat die Matte **60** der [Fig. 3](#) einen ersten Bereich **68**, der mit einem ersten flüchtigen Stoff imprägniert ist, und einen zweiten Bereich **69**, der mit einem zweiten flüchtigen Stoff imprägniert ist. Diese Anordnung des ersten und des zweiten flüchtigen Stoffs ist möglich, da die Porenstrukturen sich mit den erfindungsgemäßen Sandteilchen und Bindemitteln erreichen lassen. Insbesondere ermöglicht die Porenstruktur, die unter Verwendung von Sand oder anderen nicht porösen Teilchen und einem geeigneten Bindemittel erhalten wird, eine stark kontrollierte Wanderung eines flüchtigen Stoffs, wenn dieser auf die ausgebildete Matte **60** aufgebracht wird. Wird ein erster flüchtiger Stoff auf den ersten Bereich **68** der Matte **60** aufgebracht, wandert er nicht in Poren außerhalb des ersten Bereiches **68** der Matte **60**. Wird entsprechend ein zweiter flüchtiger Stoff auf den zweiten Bereich **69** der Matte aufgebracht, wandert er nicht in Poren außerhalb des Bereiches **69** der Matte **60**. Folglich vermischen sich der erste und der zweite flüchtige Stoff in den Substratporen nicht. Es sei darauf hingewiesen, dass die Matte **60** nicht auf nur zwei Bereiche und zwei flüchtige Stoffe beschränkt ist; eine beliebige Anzahl von Bereichen und flüchtigen Stoffen ist möglich. Die Anordnung unterschiedlicher flüchtiger Stoffe in unterschiedlichen Bereichen der Matte **60** ermöglicht eine genau zugeschnittene Wirkstoffabgabe, wie sie oben für schnell und langsam wirkende Stoffe beschrieben ist. Die Nutzung flüchtiger Stoffe unterschiedlicher Art ist ebenfalls möglich. Bspw. können Aufbrauchsindikatoren wie ein eingefärbtes Gel, das sich unabhängig von einem Insektizid mit diesem gleichzeitig verflüchtigt, ein gemeinsam mit dem Insektizid sich verflüchtigender Farbstoff im Ansatz sowie mehrere flüchtige Stoffe bzw. Wirkstoffe (Geruchsstoffe und Insektizide) ein Aufbrauchsverlauf- bzw. Aufbrauchssignal liefern.

[0047] Ein Substrat (bspw. die Matten **50**, **60**), wie es für die Nutzung im erfindungsgemäßen Verfahren beschrieben wurde, hat zahlreiche Vorteile. So bietet das sandbasierte Substrat u.a. ein weniger häufiges Absinken der täglichen Ausgaberate der Ausgabevorrichtung und ein weniger starkes Zusetzen durch polymerisierte Wirkstoffe (bspw. Pyrethrum und Limonen) in Anwendungen, bei denen eine Flüssigkeit mittels des Kapillareffekts transportiert wird. Die Wanderung des flüchtigen Stoffs ist bei einem erfindungsgemäßen Substrat geringer als bei herkömmlichen Papier- und Keramikdochten und -matten, so dass sich unterschiedliche flüchtige Stoffe gezielt in unterschiedliche Substratbereiche einbringen lassen. Weiterhin ist das Substrat in der Mitte heißer als vorhandene Papiermatten, was für Mattenprodukte einen Vorteil darstellt.

[0048] Ein Beispielsubstrat (bspw. die Matte **50** und die Matte **60**), wie es im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzt wird und ein Transfluthrin-Insektizid aufweist, ist besonders vorteilhaft. Bspw. ist die Abgabe des flüchtigen Stoffs über längere Zeiträume linearer als bei anderen bekannten Produkten.

[0049] Diese lineare Freisetzung lässt sich sowohl durch zyklischen Ein/Aus-Betrieb wie auch im Durchlauf erreichen – im Gegensatz zu anderen Produkten, die unabhängig davon, wie man sie einsetzt, nicht so linear arbeiten. Eine lineare und erheblich verlängerte Dauer der Abgabe des flüchtigen Stoffs lässt sich mit einem – gegenüber anderen Produkten auf dem Markt – miniaturisierten Teil erreichen. Eine hohe Wärmeleitfähigkeit und eine verbesserte Wärmeverteilung ermöglichen verbesserte Eigenschaften hinsichtlich der Freisetzung des flüchtigen Stoffs in Folge der homogenen Porosität des Materials und einer Porenstruktur, die – auch von der Wärmequelle entfernt – Wärme problemlos leitet. Die überlegene Wärmeleitfähigkeit erlaubt den Einsatz eines Dochts mit unterschiedliche Temperaturen erzeugenden Heizelementen oder das Justieren der Nähe des Dochts zum Heizelement, um eine beliebige Solltemperatur zu erzeugen, mit der man eine schnelle und langsame Freisetzung des flüchtigen Stoffs erreicht. Das Substrat hält reines Transfluthrin in den Poren problemlos zurück, so dass weniger davon unkontrolliert austritt, während es bei Erwärmung vollständig freigesetzt werden kann (keine Rückhaltung, keine Reste). So ist weniger flüchtiges Material erforderlich, um die

gleiche Lebensdauer wie bei anderen Produkten zu erreichen, da das System keinen flüchtigen Stoff zurückhält. Das Substrat nimmt reines Transfluthrin (schneller als Keramik oder Sägemehl) in seinen Poren auf und benötigt hierzu weder Lösungsmittel noch Wärme oder eine Trocknung, wobei bei der Fertigung abgegebene flüchtige organische Verbindungen (VOCs) eliminiert werden. Da Lösungsmittel entfallen, lässt sich die Ausgabedauer für flüchtige Stoffe ohne VOC-Abgabe erheblich verlängern – ein für den Industriestandard unübliches Verhalten, da dort Lösungsmittel zum Strecken der Ausgabe eingesetzt werden. Im Vergleich zu Keramik oder Cellulose-Materialien bietet das Substrat ein verringertes Zusetzen durch Zuschläge, die sich unter Wärmeeinwirkung zersetzen. Dabei arbeitet das Substrat mit Flüssigkeiten mit einem Reservoir oder ohne Flüssigkeiten als Reservoir.

BEISPIELE

[0050] Die folgenden Beispiele sollen die Erfindung weiter erläutern, sie aber in keiner Weise einschränken.

Beispiel 1

[0051] Ein Insektizid-Ansatz zum Tränken der ausgebildeten Matte **50** lässt sich aus den Bestandteilen der Tabelle 1 zubereiten. Substrate lassen sich mit Transfluthrin versehen, indem man die Sollmenge dieses Wirkstoffs in flüssiger Form und lösungsmittelfrei direkt auf das Substrat aufträgt, wo es sofort in die Oberfläche einsinkt. Transfluthrin ist bei Raumtemperatur fest, aber bei etwa 32°C flüssig. Die flüssigen Transfluthrin-Formen lassen sich daher erhalten, indem man festes Transfluthrin auf etwa 32°C oder mehr erwärmt. Beschickt man ein Substrat für den erfindungsgemäßen Einsatz mit reinem Transfluthrin wie in diesem Beispiel und erwärmt man das so beschickte Substrat mit etwa 70°C, trennt sich das Transfluthrin linear und im Wesentlichen vollständig vom Substrat.

Tabelle 1

% rel. z. Gesamtgewicht von Matte und Ansatz	Gewöhnlicher Name oder Handelsbezeichnung	Chemische Bezeichnung	Funktion im Ansatz
5,0	Transfluthrin		Insektizid

Beispiel 2

[0052] Insektizid-Ansatz zum Imprägnieren der fertigen Matte **50** lässt sich durch Mischen der Bestandteile in der folgenden Tabelle 2 herstellen.

Tabelle 2

Gew.-% v. Ansatz	Gewöhl. Name od. Handelsbez.	Chemische Bezeichnung	Funktion im Ansatz
20	Isopar M	Isoparaffin-KW	Lösungsmittel
40	ETOC	Prallethrin	Insektizid
40	Piperonylbutoxid	Piperonylbutoxid	Insektizid

[0053] Es werden also verbesserte, mit flüchtigen Stoffen imprägnierte Substrate wie bspw. Matten bereit gestellt, die sich in einer Ausgabevorrichtung bzw. einem Spender verwenden lassen, der mit aktiven Mitteln (bspw. einer Wärmequelle oder einem Luftstrom) arbeitet, um das Freisetzen des flüchtigen Stoffs aus dem Substrat zu fördern. Die Erfindung erfüllt den Bedarf an mit flüchtigen Stoffen imprägnierten Substraten mit verbesserter Wirksamkeit und Sicherheit, geringeren Kosten, Verträglichkeit mit vorhandenen Ausgabevorrichtungen sowie Umweltvorteilen.

[0054] Was die verbesserte Wirkung anbetrifft, ist die Flüchtigkeit-Freisetzrate (bspw. in mg/h) eines erfindungsgemäßen Substrats über die Lebensdauer des Produkts gleichmäßiger (bspw. beabsichtigte Einsatzdauer 8 h, 12 h, 45 d, 60 d) als bei herkömmlichen Matten. Die Freisetzdauer lässt sich über die Lebensdauer

herkömmlicher Dochte und Matten hinaus verlängern und eine gegenüber Temperaturschwankungen des Heizelements/der Kerze tolerantere Freisetzrate (bspw. in mg/h) ist möglich. Das Substrat brennt nicht (flüchtige Stoffe mit Lösungsmittel können ausbrennen); es bietet eine körnige Oberfläche, die abschreckend gegen ein Saugen durch Kinder gilt, und der flüchtige Stoff kann in der Mitte des Substrats verbleiben, wo er angeordnet wurde, und wandert zur Wärmequelle hin, so dass es möglich wird, Griffe bereit zu stellen, die einen Fingerkontakt mit dem flüchtigen Stoff mit verhindern.

[0055] Was die Kosten anbetrifft, nutzt das im erfindungsgemäßen Verfahren eingesetzte Substrat auf dem Markt befindliche Ausgabevorrichtungen aus; die Kosten sandbasierter Matten sind mit denen einer Papiermatte vergleichbar, da zahlreiche Matten sich in einer einzigen Form herstellen lassen. Das Substrat kann flüchtige Stoffe benutzen, die keine Lösungsmittel erfordern. Hinsichtlich der Kompatibilität ist das Substrat gut geeignet für kostengünstige Entwürfe für vorhandene Produkte mit neuartiger Gestalt und Textur (d.h. Verriegelungen) und es ergibt ein langlebiges wegwerf- und auswechselbares Produkt, das nicht zusetzt. Im Hinblick auf seine Umweltvorteile ist das Substrat mit 96 % natürlichen organischen Elementen entsorgbar und es behält einen geringen Anteil an flüchtigen Stoffresten zurück, d.h. es entleert sich auf fast 0 mg Flüchtigstoff gegenüber 30 mg bis 60 mg bei vorhandenen Dochten.

[0056] Obgleich die Erfindung an Hand bestimmter Ausführungsformen sehr ausführlich beschrieben wurde, sollte für den Fachmann klar sein, dass sie sich auch anders als in den beschriebenen Formen ausführen lässt; diese sollen nur zur Erläuterung, nicht zur Einschränkung der Erfindung dienen. Daher darf der Umfang der beigefügten Ansprüche nicht auf die hier enthaltene Beschreibung von Ausführungsformen derselben beschränkt werden.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

[0057] Die Erfindung betrifft verbesserte, mit flüchtigen Stoffen imprägnierte Substrate, wie Matten, die in einer Ausgabevorrichtung anwendbar sind, die mit einer aktiven Einrichtung (bspw. einer Wärmequelle) arbeitet, um das Freisetzen des flüchtigen Stoffs aus dem Substrat zu fördern. Die flüchtigen Stoffe können Schädlingsbekämpfungsmittel (bspw. Insektizide) sein. Verfahren zum Herstellen und Verwenden der Erfindung sind ebenfalls offenbart.

Patentansprüche

1. Verfahren zur aktiven Ausgabe eines flüchtigen Materials aus einer Ausgabevorrichtung (**40**) mit einem Schlitz, durch den eine Matte (**50**, **60**) einsetzbar ist, mit folgenden Schritten:

a. Bereitstellen der aktiven Insektenbekämpfungswirkstoffe im flüchtigen Material aus der aus natürlichen Pyrethrinen, Pyrethrum-Extrakt, synthetischen Pyrethroiden und deren Mischungen bestehenden Gruppe;
 b. Bereitstellen eines Substrats (**60**) als Ersatz für die Matte, das körnige Teilchen aufweist, die mit einem Bindemittel überzogen sind, das aus den vernetzten Polymerisat-Materialien und deren Mischungen gewählt ist, wobei die Teilchen von den Überzügen auf ihnen untereinander gebunden und die Überzüge an den Kontaktstellen verschmolzen sind, um einen Körper (**62**) zu bilden, der ein Netz von Poren und Durchlässen enthält, deren Innenflächen mit dem auszugebenden flüchtigen Material nicht reagieren und es nicht absorbieren; wobei das flüchtige Material in den Poren angeordnet und der Körper (**62**) so ausgebildet ist, dass er den beheizten Ort in der Heizeinrichtung besetzt; und
 das Substrat ein erstes flüchtiges Material in den Poren eines ersten Bereichs (**68**) des Körpers und ein zweites flüchtiges Material in den Poren eines zweiten Bereichs (**69**) des Körpers aufweist; und
 c. Aktivieren der Ausgabevorrichtung derart, dass eine Wärmequelle sich aufheizt, um aus den Poren die flüchtigen Materialien freizusetzen, die dann mit einer zur Insektenbekämpfung geeigneten Rate ausgegeben werden, wobei nicht mehr als 10 % restlicher flüchtiger Materialien in den Poren verbleiben, wenn die Ausgabevorrichtung diese Materialien so weit erschöpft hat, dass sie sie nicht mehr mit der Insektenbekämpfungsrate ausgeben kann.

2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Wirk-Inhaltsstoffe für die Insektenbekämpfung aus der aus natürlichen Pyrethrinen, Pyrethrum-Extrakt und den Mischungen der Vorgehenden bestehenden Gruppe gewählt sind.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die Wirk-Inhaltsstoffe für die Insektenbekämpfung aus der aus Transfluthrin, Bioallethrin, Prallethrin, Pyrethrum-Extrakt und deren Mischungen bestehenden Gruppe gewählt sind.

4. Verfahren nach Anspruch 1–3, bei dem einer der Wirk-Inhaltsstoffe für die Insektenbekämpfung Transfluthrin ist.
5. Verfahren nach Anspruch 1–4, bei dem die flüchtigen Materialien, wenn auf den Körper aufgebracht, im Wesentlichen lösungsmittelfrei sind.
6. Verfahren nach Anspruch 1–5, bei dem, wenn die Ausgabevorrichtung die flüchtigen Materialien aus den Poren durch Erwärmen des Körpers **(62)** freisetzt, sie die Wirk-Inhaltsstoffe für die Insektenbekämpfung aus den Poren mit einer im wesentlichen linearen Rate ausgibt.
7. Verfahren nach Anspruch 1–6, bei dem der Körper **(62)** bauliche Elemente aufweist, die mit einem Teil der Ausgabevorrichtung zusammen den Körper in der Ausgabevorrichtung formschlüssig sicher festlegen.
8. Verfahren nach Anspruch 1–7, bei dem die Teilchen Sand aufweisen.
9. Verfahren nach Anspruch 1–8, bei dem das Bindemittel ein Phenolharz ist.
10. Verfahren nach Anspruch 1–9, bei dem die Ausgabevorrichtung einen Bereich des Körpers **(62)**, der kleiner ist als der gesamte Körper, mit Wärme beaufschlagt und der Körper **(62)** Wärmeübergangseigenschaften aufweist, in Folge deren auf den Körperbereich aufgebrachte Wärme mit einer ein Freisetzen der flüchtigen Materialien bewirkenden Rate auf die restlichen Teile des Körpers übergeht.
11. Verfahren nach Anspruch 1–10, bei dem das Substrat als flaches Plättchen **(60)** ausgebildet, das zur Verwendung als Matte zur Ausgabe von flüchtigen Stoffen aus einer Ausgabevorrichtung geeignet ist, die mit flüchtigen Stoffen beschickte Matten **(60)** mit Wärme beaufschlagt.
12. Verfahren nach Anspruch 1–11, bei dem die Ausgabevorrichtung einen Schlitz enthält, durch den das Substrat einführbar ist, um es in die Ausgabevorrichtung zu laden, und das Substrat in einer zum Einführen in den Schlitz geeigneten Gestalt ausgeführt ist.
13. Verfahren nach Anspruch 1–12, bei dem das erste flüchtige Material sich bei einer ersten Temperatur und das zweite flüchtige Material sich bei einer zweiten Temperatur verflüchtigen, die höher ist als die erste Temperatur.
14. Verfahren nach Anspruch 1–13, bei dem das erste flüchtige Material sich in den Poren des Substrats nicht mit dem zweiten flüchtigen Material mischt.
15. Verfahren nach Anspruch 1–14, bei dem das Substrat in unterschiedlichen Bereichen des Körpers unterschiedliche Porengrößen und Porositäten aufweist.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

