(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
7. Mai 2009 (07.05.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/056300 A2

(51) Internationale Patentklassifikation:
Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/009144

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Oktober 2008 (30.10.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 052 339.6
2. November 2007 (02.11.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **ICS INNOVATIVE CARE SYSTEMS ANDERNACH GMBH** [DE/DE]; Lohmannstrasse 2, 56626 Andernach (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **KLOCZKO, Malgorzata** [DE/DE]; Ammerich 50, 53577 Neustadt/Wied (DE).

KREUCHER, Peter [DE/DE]; Miebachstr. 8, 53498 Bad Breisig (DE).

(74) Anwalt: **SCHMIDT, Werner**; LTS Lohmann Therapie-Systeme AG, Postfach 1525, 56605 Andernach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

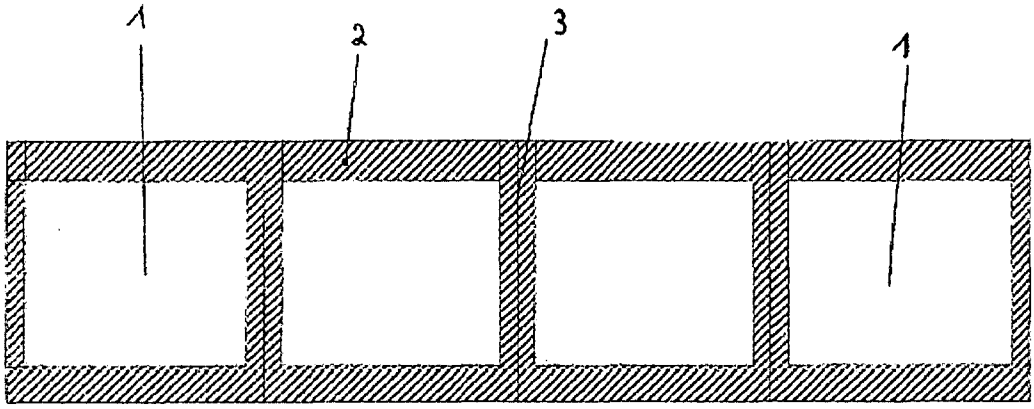
(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: PLASTER FOR PLANTS WITH AN EXPANDED MATRIX

(54) Bezeichnung: PFLANZENPFLASTER MIT GESCHÄUMTER MATRIX

Fig.1



(57) Abstract: The invention relates to a plaster for applying systemic active substances to plants, the matrix thereof, that contains the active substance, is expanded and consists of, in particular, a hot melt adhesive containing the active substance. Said plaster, based on its flexibility and adhesiveness, is suitable for applying active substances to the trunk or branches of trees.

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Pflaster zur Applikation von systemischen Wirkstoffen an Pflanzen, dessen wirkstoffhaltige Matrix geschäumt ist und insbesondere aus einer wirkstoffhaltigen Heißschmelzklebemasse besteht. Das Pflaster ist auf Grund seiner Flexibilität und Klebefahigkeit für die Applikation von Wirkstoffen an Bäume über deren Stamm oder Äste geeignet.

WO 2009/056300 A2

MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts*

Pflanzenpflaster mit geschäumter Matrix

Gegenstand der vorliegenden Erfindung ist eine Vorrichtung, bevorzugt in Form eines Pflasters, für die Verabreichung von systemischen Wirkstoffen zur Behandlung von Pflanzen und insbesondere von Bäumen. Das Pflaster zeichnet sich durch eine wirkstoffhaltige Matrix mit schaumartiger Struktur aus.

Pflaster für die Verabreichung von systemischen Wirkstoffen an Pflanzen sind bekannt.

So offenbart EP 0 254 196 B1 eine Vorrichtung zur transcuticularen Applikation von Wirkstoffen an Pflanzen sowie ein Verfahren zur Behandlung von Pflanzen mit fungiziden, herbiziden, insektiziden und/oder akariziden Wirkstoffen. Die Vorrichtung liegt in Form eines den Wirkstoff speichernden Wirkstoffträgers vor, wobei die Oberfläche des Wirkstoffträgers als Kontaktschicht zur Pflanzenoberfläche, durch die der Wirkstoff in die Pflanze abgegeben wird, ausgebildet ist. Die Vorrichtung kann zusätzlich eine selbstklebende Schicht aufweisen und eine Kontaktfläche bis zu 20 cm^2 besitzen.

EP 0 734 650 B1 offenbart Pflasterzubereitungen zur Behandlung von Pflanzen, welche eine Schicht aus einer agrochemisch wirksamen Substanz, mindestens einem Klebstoff und gegebenenfalls einem oder mehreren Zusatzstoffen aufweisen, in der diese Substanzen in einer festen Matrix dispergiert sind.

Diese Pflanzenpflaster enthalten den Wirkstoff in einer relativ unflexiblen Polymermatrix (z.B. PVC, Polypropylen oder Polybutadien), wodurch die Anwendbarkeit dieser Pflaster auf eine Applikation an ebenen Oberflächen, wie z.B. Blattoberflächen, oder noch glatte, grüne Stengel von Gemüsepflanzen beschränkt ist.

DE 39 22 366 A1 offenbart eine Vorrichtung aus Rückschicht und als Kontaktschicht zur Pflanzenoberfläche wirkendem Wirkstoffträger zur Abgabe systemischer Wirkstoffe an Pflanzen. Die Vorrichtung besitzt ein verformbares, an unebene Oberflächen anpassbares Wirkstoffreservoir, welches die Abgabe der Wirkstoffe durch Pflanzenoberflächen ermöglicht, die aus sekundären und verhärteten Abschlussgeweben bestehen und nicht von einer Kutikula bedeckt sind.

Alle genannten Vorrichtungen sind insbesondere im Hinblick auf ihre Anwendbarkeit bei Stämmen oder Ästen von Pflanzen, insbesondere an alten Bäumen, die einen größeren Durchmesser und Umfang besitzen und zu einer starken Rissbildung der Borke neigen, verbesserungswürdig. Da hier Vorrichtungen mit bevorzugt größeren wirkstoffhaltigen Kontaktflächen, d.h. größere Pflaster, eingesetzt werden müssen, gilt diese Verbesserungswürdigkeit hinsichtlich der Klebeeigenschaften als auch der Verformbarkeit und damit Anpassungsfähigkeit des Pflasters, damit dieses auch für den Einsatz an Stämmen oder Ästen mit stark unregelmäßigen Oberflächen aus sekundärem Abschlussgewebe, wie z.B. Rinde, Kork oder Borke, geeignet ist. Von ganz besonderer Bedeutung ist der Bedarf bei Bäumen, bei denen sich die oberste Schicht (das Kork) nicht ablöst sondern auftürmt und zur Bildung einer Ringborke (z.B. bei Thuja plicata), Schuppenborke (Acer pseudoplatanus, Aesculus hippocastanum) oder Netzborke (z.B. Quercus petraea) führt.

Der vorliegenden Erfindung liegt daher die Aufgabe zu Grunde, eine Vorrichtung bereitzustellen, die insbesondere für die Abgabe von systemischen Wirkstoffen an Stämme und Äste von Pflanzen mit sekundärem Abschlussgewebe geeignet ist und dabei die Nachteile aus dem Stand der Technik vermeidet. Insbesondere sollte die Vorrichtung gute Klebeeigenschaften und hohe Verformbarkeit aufweisen, damit sie auch auf verholzten, extrem unebenen und auch größeren Oberflächen sicher befestigt werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Bereitstellung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Applikation von Wirkstoffen an Pflanzen, bevorzugt in Form eines Pflasters, die dadurch gekennzeichnet ist, dass sie eine geschäumte wirkstoffhaltige Matrix aufweist. Bei der wirkstoffhaltigen Matrix handelt es sich um eine wirkstoffhaltige Masse aus mindestens einem Polymeren und/oder Elastomeren, bevorzugt um eine wirkstoffhaltige Klebemasse und besonders bevorzugt um eine wirkstoffhaltige Heißschmelzklebemasse.

Das erfindungsgemäße Pflaster entspricht einem Pflanzen- oder Baumpflaster. Es kann in innigem Kontakt mit der Pflanze gebracht werden, so dass der in der Matrix enthaltene systemische Wirkstoff über den Stamm, die Äste, Blätter oder Stengel in die Pflanze gelangt und dort über das Leitungssystem der Pflanze verteilt wird.

Das Pflaster enthält eine Rückschicht, eine wirkstoffhaltige Matrix und eine abziehbare, die wirkstoffhaltige Matrix für die Lagerung und den Transport schützende Schutzschicht.

Zwischen dieser Schutzschicht und der Matrix kann sich zusätzlich eine haftfähige, klebemittelhaltige Deckschicht befinden. Auf diese kann jedoch bei den erfindungsgemäßen Pflastern bevorzugt dann verzichtet werden, wenn die Matrix selbstklebend ist. Auch eine Rückschicht kann insbesondere dann entbehrlich sein, wenn der in der Matrix enthaltene Wirkstoff besonders wasser- oder witterungsunempfindlich ist bzw. die Anwendung des Pflasters nicht im Freiland erfolgt.

Die vorzugsweise wirkstoffundurchlässige Rückschicht schließt den Aufbau des Pflasters auf der der Pflanze abgewandten Seite ab. Geeignete Materialien zur Ausbildung der Rückschicht sind Polymere (wie z. B. Polyethylenterephthalat (PET), Polyvinylchlorid (PVC) oder Polystyrol (PS)), Papier, dünne Metallfolien (z. B. aus Aluminium) oder Verbundmaterialien aus den zuvor genannten Materialien. Die Rückschicht kann so eingefärbt werden, dass das Pflaster auf der Pflanze deutlich sichtbar ist.

In einer weiteren Ausführungsform kann die Rückschicht so ausgebildet sein, z. B. durch eine Metall- oder Textileinlage, dass sie als Stützschicht zur Stabilisierung des Laminats dient. In einer besonderen Ausführungsform weist die Rückschicht eine größere Fläche als die anschließende wirkstoffhaltige Matrix auf und ist an ihrer Unterseite mit einem haftklebenden Material beschichtet. Dadurch dient sie gleichzeitig zur Befestigung der wirkstoffhaltigen Matrix an der Pflanze. Bei dieser Ausführungsform kann auch eine weitere, separate Klebeschicht entfallen.

Die den Wirkstoff enthaltende Matrix, welche als Wirkstoffreservoir bzw. Wirkstoffträger wirkt, kann aus einer oder mehreren Schichten bestehen, wobei nicht alle Schichten einen Wirkstoff enthalten müssen. Eine aus mehren Schichten aufgebaute Matrix kann unterschiedliche Wirkstoffe enthalten (beispielsweise zwei getrennte Wirkstoffe in zwei getrennten Schichten) und somit ein Depot aus einer Wirkstoffkombination bilden.

Die eine oder mehreren Matrixschicht(en) können außerdem Mittel enthalten, welche die Freisetzung des Wirkstoffes beschleunigen oder verzögern. Zu geeigneten Freisetzungsbeschleunigern zählen Butyrolacton, N-Methylpyrrolidon (NMP) und N-Octylpyrrolidon (NOP).

Das Matrixmaterial besteht bevorzugt aus mindestens einem Polymeren bzw. Elastomeren, denen z. B. Klebrigmacher zugesetzt werden können, um zu einer selbstklebenden (d. h. haftklebenden) wirkstoffhaltigen Matrix zu gelangen. Auch kann die Matrix aus einem selbstklebenden, d.h. haftklebenden Polymer aufgebaut sein. Polymere geeigneter Zusammensetzung und Glasübergangstemperatur sind dem Fachmann bekannt.

Besonders bevorzugt werden als Matrixmaterial Klebemassen eingesetzt. Da das Matrixmaterial dann selbstklebend (= „haftklebend") ausgestattet ist, kann in diesen Fällen auf die Verwendung einer zusätzlichen Klebeschicht im Pflaster verzichtet werden. Auch kann in diesem Fall die vor Anwendung abzuziehende Schutzfolie direkt auf die wirkstoffhaltige Matrix aufgebracht werden.

Als Klebemassen lassen sich in vorteilhafter Weise thermoplastische Heißschmelzklebemassen einsetzen auf Basis natürlicher und synthetischer Kautschuke (Elastomere) und anderer synthetischer Polymere wie Ethylen-Vinylacetat-Copolymere (vorzugsweise solche mit einem VA-Anteil zwischen 20-65%), Polyacrylate, Polymethacrylate, Polyurethane, Polyolefine, Polyvinylderivate, Polyester oder Silikone mit entsprechenden Zusatzstoffen wie Klebharzen, Weichmachern, Stabilistatoren und anderen Hilfsstoffen soweit erforderlich.

Zu den geeigneten Polymeren zählen auch Schmelzklebstoffe, so genannte „Hotmelts". Hierbei handelt es sich um Klebemassen, die physikalisch abbinden und bei Raumtemperatur einkomponentig in fester und lösungsmittelfreier Form vorliegen. Als Grundstoffe für Schmelzklebstoffe stehen verschiedenartige Polymere und Copolymere zur Verfügung, insbesondere a) Polymerisate und Copolymerisate wie Ethylen-Vinylacetat, Ethylen/CO-Copolymerisate, Ethylen/Vinylacetat/CO-Terpolymerisate, Ethylen/Acrylat/CO-Terpolymerisate, Propylen/Hexen-Copolymerisate, Polybutene, SIS/SBS-Copolymere, thermoplastische Elastomere und amorphe Polyolefine, b) Polyaddukte wie lineare, thermoplastische Polyurethane und c) Polykondensate wie Copolyester, Polyamidharze, Copolyamide, Polyamid/EVA-Copolymere, Polyamid/Siloxan-Copolymere, Polyesteramide, Polyetheresteramide, Polyesteramidimine und Polyetheramide. Derartige Schmelzklebstoffe sind dem Fachmann bekannt, beispielsweise aus G. Habenicht: „Kleben", 5. Aufl., Springer Verlag, Berlin Heidelberg, (2005) S. 206-215. Diese Schmelzklebstoffe werden in der vorliegenden Schrift als „Heißschmelzklebemasse" bezeichnet. Sie sind bei Raumtemperatur

haftklebend und unterscheiden sich damit von den – hier nicht gemeinten – Heißsiegelstoffen, die bei Raumtemperatur nichtklebrig sind, sich beim Erwärmen verflüssigen und beim Abkühlen unter Verfestigung und die Klebung bilden.

Ihre Erweichungstemperatur sollte höher als 50°C liegen, da die „Verarbeitungstemperatur" in der Regel darüber liegt, vorzugsweise oberhalb von 90°C und besonders bevorzugt zwischen 110°C und 150°C. Vorzugsweise liegt die Erweichungstemperatur zwischen 70-85°C. Gegebenenfalls kann eine Nachvernetzung durch UV- oder Elektronenstrahlen-Bestrahlung angebracht sein. (Unter „Verarbeitungstemperatur" wird in dieser Beschreibung die Temperatur verstanden, bei der das Gas in die Schmelze des Polymeren oder Elastomeren eingebracht wird.)

Besonders bevorzugt sind Heißschmelzklebstoffe (auch Schmelzhaftklebstoffe, Heißschmelzklebemasse oder Heißschmelzselbstklebemasse genannt, im Englischen: „Hot Melt Pressure Sensitive Adhesives", HMPSA). Diese auf Basis von Blockcopolymeren beruhenden Werkstoffe haben den Vorteil, auch bei Raumtemperatur „haftklebend" zu sein. Sie zeichnen sich durch ihre vielfältigen Variationsmöglichkeiten aus, denn durch die gezielte Absenkung der Glasübergangstemperatur der Heißschmelzklebemasse infolge der Auswahl der Klebrigmacher, der Weichmacher sowie der Polymermolekülgröße und der Molekularverteilung der Einsatzkomponenten wird die notwendige funktionsgerechte Verklebung auch an kritischen Stellen gewährleistet.

Die hohe Scherfestigkeit der Heißschmelzklebemasse wird durch die hohe Kohäsion der Polymeren erreicht. Die gute Anfaßklebrigkeit („Tack") ergibt sich durch die eingesetzte Palette an Klebrigmachern und Weichmachern.

Für besonders stark klebende Systeme basiert die Heißschmelzklebemasse bevorzugt auf Blockcopolymeren, insbesondere A-B-, A-B-A-Blockcopolymeren oder deren Mischungen. Die harte Phase A ist vornehmlich Polystyrol oder dessen Derivate, und die weiche Phase B enthält Ethylen, Propylen, Butylen, Butadien, Isopren oder deren Mischungen, hierbei besonders bevorzugt Ethylen und Butylen oder deren Mischungen. Polystyrolblöcke können aber auch in der weichen Phase B enthalten sein, und zwar bis zu 20 Gew.-%. Der gesamte Styrolanteil sollte aber stets niedriger als 35 Gew.-% liegen. Bevorzugt werden Styrolanteile zwischen 5% und 30%, da ein niedriger Styrolanteil die Klebemasse anschmiegsamer macht.

Insbesondere die gezielte Abmischung von Di-Block- und Tri-Blockcopolymeren ist vorteilhaft, wobei ein Anteil an Di-Blockcopolymeren von kleiner als 80 Gew.-% bevorzugt wird. In einer vorteilhaften Ausführung weist die Heißschmelzklebemasse die nachfolgend angegebene Zusammensetzung auf:

- 10 Gew.-% bis 90 Gew.-% Blockcopolymere,
- 5 Gew.-% bis 80 Gew.-% Klebrigmacher,
- weniger als 60 Gew.-% Weichmacher,
- weniger als 15 Gew.-% Additive,
- weniger als 5 Gew.-% Stabilisatoren, sowie
- 0,5 Gew.-% bis 50 Gew.-% Wirkstoff oder Wirkstoffe, welche die Zusammensetzung der wirkstoffhaltigen Matrix komplettiert.

Die als Klebrigmacher dienenden aliphatischen oder aromatischen Öle, Wachse und Harze sind bevorzugt Kohlenwasserstofföle, -wachse und –harze, bzw. deren Mischungen. Als Weichmacher finden mittel- oder langkettige Fettsäuren und/oder deren Ester Verwendung. Diese Zusätze dienen dabei der Einstellung der Klebeeigenschaften und der Stabilität.

Darüber hinaus können dem Matrixmaterial weitere im Stand der Technik beschriebene Hilfs- und Zusatzstoffe wie z. B. Weichmacher, Verdickungs- und Quellmittel, Wirkstoff-Penetrationsbeschleuniger, Klebrigmacher, Konservierungsmittel, Desinfektionsmittel, pH-Regulatoren, Antioxidantien, Stabilisatoren, Vernetzungsmittel, Füllstoffe und/oder Schaumstabilisierungsmittel zugesetzt werden. Solche Stoffe sind insbesondere in der DE 39 22 366 A1 (z. B. Spalte 4, Zeile 47 – Spalte 6, Zeile 40) beschrieben. Auf dieses Dokument wird insbesondere Bezug genommen und als Bestandteil der vorliegenden Beschreibung einbezogen. Weitere Dokumente des Standes der Technik sind in diesem Zusammenhang die eingangs zitierten Dokumente EP 0 254 196 B1 und EP 0 734 650 B1 auf die ebenfalls zum Zweck der Offenbarung ausdrücklich Bezug genommen wird.

Ein Füllen der Klebemasse mit mineralischen Füllstoffen, Fasern, Mikrohohl- oder -vollkugeln ist möglich.

Die Heißschmelzklebemasse weist bevorzugt einen Erweichungspunkt auf oberhalb von 50°C, bevorzugt 70°C bis 220°C, ganz besonders bevorzugt 75°C bis 120°C.

Die Heißschmelzklebemassen sind vorzugsweise so eingestellt, dass sie bei einer Frequenz von 0,1 rad/s eine dynamisch-komplexe Glasübergangstemperatur von weniger als 10°C bevorzugt von 0°C bis -30°C, ganz besonders bevorzugt von -6°C bis -25°C, aufweisen. Da an die erfindungsgemäßen Pflaster hohe Anforderungen bezüglich der Klebeeigenschaften gestellt werden, sollte für eine einfache Anwendbarkeit die Heißschmelzklebemasse eine hohe Anfassklebrigkeit besitzen.

Durch die gezielte Absenkung der Glasübergangstemperatur der Heißschmelzklebemasse infolge der Auswahl der Klebrigmacher, der Weichmacher sowie der Polymermolekülgröße und der Molekularverteilung der Einsatzkomponenten wird die notwendige funktionsgerechte Verklebung mit der Pflanze und der Trägerrückseite/Rückschicht erreicht.

Das erfindungsgemäße Pflaster ist dadurch gekennzeichnet, dass die Matrix geschäumt ist. Dies gilt sowohl für eine Matrix aus den beschriebenen Elastomeren und/oder Polymeren als auch für die erfindungsgemäß bevorzugten Klebemassen, insbesondere die Heißschmelzklebemassen.

Am Beispiel einer solchen Heißschmelzklebemasse wird die Herstellung der Schaumstruktur nachfolgend näher erläutert. Sie ist auf die anderen Materialien übertragbar.

Die Verteilung der Wirkstoffe in der Klebemasse erfolgt vorzugsweise in einem Thermorührbehälter oder einem Thermohomogenisator wie zum Beispiel in einem Thermokneter oder einem Schneckensystem. Die Zugabe des Wirkstoffs kann in die vollständig hergestellte Klebemasse erfolgen. Der Wirkstoff kann aber auch in eine Zwischenstufe oder in die Ausgangsmischung eingearbeitet werden.

Die mit den Wirkstoffen versehenen Elastomere, Polymere oder Klebemassen werden bevorzugt mit inerten Gasen wie Stickstoff, Kohlendioxid, Edelgasen, Kohlenwasserstoffen oder Luft oder deren Gemischen geschäumt. In manchen Fällen hat sich ein zusätzliches Aufschäumen durch thermische Zersetzung gasentwickelnder Substanzen wie Azo-, Carbonat- und Hydrazid-Verbindungen als geeignet erwiesen.

Der Schäumungsgrad, d.h. der Gasanteil der Matrix, sollte mindestens etwa 5 Vol.-% betragen und kann bis zu etwa 85 Vol.-% reichen. In der Praxis haben sich Werte von 10 Vol.-% bis 75 Vol.-%, bevorzugt bis 50 Vol.-%, gut bewährt. Diese Eigenschaft wird durch die Zusammensetzung der Masse oder technologische Parameter wie Verarbeitungstemperatur oder Expansionseigenschaften des Gases gesteuert. Zur Erzielung der bevorzugten Schäumungsgrade sind insbesondere Klebemassen bzw. Heißschmelzklebemassen auf Basis von Ethylen-Vinylacetat geeignet.

Diese Massen werden in vorteilhafter Weise bei Temperaturen zwischen 50 und 80 °C verarbeitet, d.h. zum Erweichen und Schmelzen gebracht. Ein weiterer entscheidender Parameter zur Einstellung des Schäumungsgrades ist der Druck, mit dem die geförderte wirkstoffhaltige Klebemasse dem expandierenden Gas entgegenwirkt.

Die Gasblasengröße in der Matrix mit Schaumstruktur kann je nach Verarbeitungstemperatur und dem Gasdruck von 0,05 mm bis 3 mm (im Durchmesser) variieren. Vorteilhaft ist der Bereich zwischen 0,2 und 1,5 mm, besonders bevorzugt der Bereich zwischen 0,5 und 1 mm.

Aus der unterschiedlichen Blasengröße ergibt sich relativ inhomogene Blasenverteilung.

Da die geschäumte Heißschmelzklebemasse unkomprimiert erkaltet, bleiben die Gasblasen intakt was zur Bildung eines stabilen Schaumes (im Gegensatz zu einem weichen Schaum) beiträgt. Dank dieser Eigenschaft behält die wirkstoffhaltige Matrix ihre geschäumte Konsistenz auch während der gesamten Anwendungszeit des Pflasters. Vorzugsweise wird die geschäumte Masse gekühlt, was durch eine gekühlte Unterlage oder eine gekühlte Walze erreicht werden kann. Als sehr zweckmäßig hat sich auch die Verwendung eines Kühltunnels erwiesen, durch den die geschäumte Masse auf ihrer Unterlage transportiert wird. Als Kühltemperatur kommen Raumtemperatur (20-22°C) oder Temperaturen darunter (0 bis 20°C) in Frage. Gerade bei Rollenware ist die Verwendung eines zusätzlichen Kühltunnels sehr vorteilhaft.

Die Mikrostruktur des Schaums kann offen-, halboffen oder auch geschlossenzellig sein. Bevorzugt werden offenzellige Strukturen, da sie die Freisetzung von flüchtigen Wirkstoffen aus dem Pflaster begünstigen können.

Die vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäßen Matrix (Schaumstruktur, haftklebende Eigenschaft) bestehen in einem geringen Klebstoffverbrauch, einer hohen Anfassklebrigkeit und in einer guten Anschmiegsamkeit auch an unebenen Flächen. Auch eine gewisse Elastizität und eine gewisse Plastizität der geschäumten Matrix lassen sich auf dem Gebiet der Wirkstoffpflaster optimal nutzen.

Ein weiterer Vorteil der Schaumstruktur liegt darin, dass durch die Vakuolen im Schaum der Transport der Wirkstoffe überproportional gesteigert wird, wodurch sehr gute Freisetzungsraten erreicht werden können.

Ein besonders geeignetes Verfahren zur Herstellung der erfindungsgemäß geschäumten Klebemasse arbeitet nach dem Schaum-Mix-System. Hierbei wird z. B. die thermoplastische Klebemasse unter hohem Druck bei einer Temperatur über dem Erweichungspunkt (ungefähr 120°C) mit den vorgesehenen Gasen wie zum Beispiel Stickstoff, Luft oder Kohlendioxid in unterschiedlichen Volumenanteilen (etwa 10 Vol.-% bis 80 Vol.-%) in einem Stator-/Rotorsystem umgesetzt.

Während der Gasvordruck größer 100 bar ist, betragen die Mischdrucke Gas/Thermoplast im System 40 bis 100 bar, bevorzugt 40 bis 70 bar. Die so hergestellte „aufgeschäumte Klebemasse" kann anschließend über eine Leitung in das Auftragswerk gelangen. Bei dem Auftragswerk finden handelsübliche Düsen, Extruder- oder Kammersysteme Verwendung (vgl. hierzu z.B. DE 197 49 467 A1).

Weitere erfindungsgemäß geeignete aufgeschäumte thermoplastische Klebemassen und Verfahren und Vorrichtungen zum Auftragen sind z. B. in US 4,059,714 und US 4,200,207 beschrieben worden.

Ein besonders vorteilhaftes und für die vorliegende Erfindung besonders geeignetes Verfahren samt Vorrichtung zur Herstellung und zum Aufbringen geschäumter thermoplastischer Heißschmelzklebemassen wird in der WO 2004/069424 A2 beschrieben. Dieses Verfahren ermöglicht ein schonendes Aufbringen des geschäumten, wirkstoffhaltigen Matrixmaterials auf einen bahnförmigen Träger (z. B. auf die Rückschichtfolie oder separate Trägerschicht des erfindungsgemäßen Pflasters), wobei Auftragsbilder mit größeren Höhen erzeugt werden können. D.h. hier kann eine dicke und gleichzeitig anpassungsfähige

Matrixschicht hergestellt werden, in die naturgemäß auch höhere Wirkstoffmengen (für Pflaster mit sehr langen Anwendungszeiten die als Depot-Formulierungen zur einmaligen Applikation konzipiert sind) eingebracht werden können.

Die erfindungsgemäßen Pflaster sind zur Applikation von grundsätzlich allen systemischen Wirkstoffen oder Wirkstoffkombinationen geeignet, die im Pflanzenschutz Anwendung finden. Solche z. B. viriziden, bakteriziden, fungiziden, akariziden und insektiziden Wirkstoffe sind dem Fachmann bekannt und z. B. in der Liste der zugelassenen Pflanzenschutzmittel in Deutschland, herausgegeben vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit, beschrieben.

Zu diesen Wirkstoffen zählen insbesondere Abamectin, Acequinocyl, Acetamiprid, Aclonifen, Aluminiumphosphid, Amidosulfuron, Azadirachtin (Neem), Azoxystrobin, Benzoesäure, beta-Cyfluthrin, Bifenthrin, Boscalid, Bromoxynil, Bromuconazol, Buprofezin, Carfentrazone, Chloridazon, Chlorpyrifos, Clofentezin, Clothianidin, Cyfluthrin, Cymoxanil, Cyproconazol, Cyprodinil, Deltamethrin, Dicamba, Dichlorvos, Difenoconazol, Diflubenzuron, Dimethoat, Dimethomorph, Epoxiconazol, Fenarimol, Fenpropidin, Flufenacet, Fluquinconazol, Fosetyl, Glyphosat, Imazalil, Imidacloprid, Iprodion, Kresoxim-methyl, lambda-Cyhalothrin, Metconazol, Penconazol, Pirimicarb, Propamocarb, Pymetrozin, Pyraclostrobin, Pyrethrine, Spinosad, Tebuconazol, Tebufenozid, Tefluthrin, Terbuthylazin, Tetraconazole, Thiabendazol, Thiacloprid, Thiamethoxam, Thifensulfuron, Thiophanat-methyl, Tolylfluanid, Trifloxystrobin, Triticonazol und zeta-Cypermethrin.

Besonders bevorzugt sind: Acetamiprid, Clothianidin, Difenoconazol, Dimethoat, Dimethomorph, Epoxiconazol, Fenpropidin, Flufenacet, Fluquinconazol, Fosetyl, Imazalil, Imidacloprid, Iprodion, Kresoxim-methyl, lambda-Cyhalothrin, Metconazol, Tetraconazole, Thiabendazol, Thiacloprid und Thiamethoxam.

Der Wirkstoff oder die Wirkstoffe sind in der Matrixmasse z. B. gelöst, dispergiert, emulgiert oder in Mikrokapseln verteilt.

Das die erfindungsgemäßen Pflanzenschutzpflaster charakterisierende Hauptmerkmal ist die geschäumte wirkstoffhaltige Matrix, wodurch verschiedene Vorteile erreicht werden. Zum

einen erhalten die Pflaster dadurch eine sehr hohe Flexibilität und Anpassungsfähigkeit, d.h. es können auch flexible Pflaster mit sehr großer Matrixfläche hergestellt werden.

Auch sind die Pflaster zur Aufnahme verhältnismäßig großer Wirkstoffmengen geeignet, die lange Anwendungszeiten ermöglichen.

Die als mindestens eine Schicht vorliegende Matrix kann aufgrund ihrer Schaumstruktur verhältnismäßig dick sein. Solche Schichtdicken können von 1 mm bis 15 cm reichen, wobei eine Dicke von 3 mm bis 2 cm bevorzugt ist.

Die Auftragsmenge an wirkstoffhaltigem Matrixmaterial (Flächengewicht) liegt bevorzugt zwischen 50 g/m² und 1000 g/m^2, besonders bevorzugt zwischen 350 g/m² und 700 g/m^2. Zum anderen erhöht die geschäumte Matrixstruktur deutlich die Haftfähigkeit (Anfaßklebrigkeit) einer haftklebend ausgerüsteten wirkstoffhaltigen Matrix, wodurch das Anwendungsspektrum des Pflasters ebenfalls erweitert wird.

Die wirkstoffhaltige Matrix kann an einem Stück ausgebildet sein oder eine Struktur, wie z. B. Rauten, Würfel, mit dazwischen liegenden matrixfreien Abschnitten aufweisen, wodurch ebenfalls die Flexibilität des Pflasters beeinflusst werden kann. In einer bevorzugten Ausgestaltung (vgl. Figur 1) kann das Pflaster als Endlosware mit diskreten, voneinander getrennten Matrixflächen hergestellt werden. Zwischen diesen Matrixflächen können Sollbruchlinien vorhanden sein, wodurch ein Pflaster beliebiger Länge durch den Anwender selbst erzeugt werden kann, das speziell für seine Anwendung (z. B. als Baumpflaster anzubringen an dicke, verholzte Stämme) angepasst ist.

Die vorliegende Erfindung betrifft somit auch die Verwendung der erfindungsgemäßen Vorrichtungen bzw. Pflaster zur Abgabe von systemischen Wirkstoffen an Pflanzen und insbesondere an Bäume über deren Stämme oder Äste (Baumpflaster).

Die Erfindung wird durch die nachfolgenden Beispiele näher erläutert ohne darauf beschränkt zu sein. Die in den Beispielen angegebenen Parameter sind allgemeiner Natur und können mit einem oder mehreren anderen, in der Beschreibung genannten erfindungsgemäßen Merkmalen kombiniert werden.

Figur 1 zeigt eine mögliche Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Pflanzenschutzpflasters. Die Abschnitte mit wirkstoffhaltiger Matrix (1) (Fläche jeweils 12,5 cm x 10 cm mit 2,5 g Wirkstoff; Auftrag wirkstoffhaltiges, geschäumtes Matrixmaterial 690 g/m^2 , Schäumungsgrad 50 – 70 Vol.-%, Schichtdicke 1,2 mm sind von matrixfreien Abschnitten unterbrochen, d.h. hier wird z. B. der Folienträger/Rückschicht (2) sichtbar. Der Abstand zwischen den Matrixabschnitten beträgt in diesem speziellen Fall z. B. 20 mm und die Breite der überstehenden Folie am oberen und unteren Rand (diese Abschnitte können ebenfalls klebend ausgerüstet sein) beträgt z. B. 20 mm. Zwischen den Matrixabschnitten können sich Sollbruchlinien (z. B. Perforationen) (3) befinden, wodurch der Anwender Pflaster beliebiger Länge selbst herstellen kann. Die Gesamtgröße des Pflasters beträgt z. B. hier 58 cm x 14 cm.

Beispiel 1

Ein wirkstoffhaltiges geschäumtes Matrixmaterial (insgesamt 750g) in Form einer Heißschmelzklebemasse wird aus folgenden Komponenten hergestellt:

Abitol® E	30,5 Gew-%
Dertophene® T105	19,5 Gew-%
Evatane® 40-45	15 Gew-%
N-Methyl-pyrrolidon	5 Gew-%
Dimethoat (Wirkstoff)	30 Gew-%

Die Komponenten werden in der o.a. Reihenfolge bei max. 85°C aufgeschmolzen und in einem Thermorührbehälter homogenisiert.

Die vorbereitete Masse wird in einem Schmelzer auf die erforderliche Temperatur aufgeheizt und weiterhin temperiert. Mittels einer geeigneten Pumpe, hier Zahnradpumpe, wird sie der Schäumungseinheit zugeführt. Das Kernstück der Schäumungseinheit ist die Mixstation. Mittels einer zweistufigen Zahnradpumpenkonstruktion kann sowohl die aufgeschmolzene Klebmasse in der ersten Stufe dosiert sowie auch in der zweiten Stufe mit dem Gas vermischt und anschließend homogenisiert werden. Der so erzeugte Schaum wird nun in einem beheizten Druckschlauch mittels eines speziell ausgebildeten Auftragsystems auf dem Trägermaterial aufgetragen. Das Auftragssystem ist über ein Streckensteuersystem gesteuert und kann sowohl vollflächig wie auch intermittierend beschichten. Nach der Beschichtung

kann die Warenbahn auf eine Temperatur abgekühlt werden, die eine Weiterverarbeitung, hier Herstellung von Rollenware, zulässt.

Der Schäumungsgrad beträgt zwischen 50 und 70 Vol.-%. Der wirkstoffhaltige Matrixschaum wird mit einer Schichtdicke von ca.1,2 mm auf einen Träger, wie in Fig. 1 dargestellt, aufgetragen. Der Auftrag beträgt 690 g/m^2. Es entsteht ein Pflaster mit den Abmessungen 14 cm x 58 cm, das mit einer abziehbaren Schutzfolie auf der noch freien Oberfläche der Matrix versehen wird. Dieses Pflaster ist auf Grund seiner Größe und Anpassungsfähigkeit als Baumpflaster bestens geeignet.

Beispiel 2

Ein wirkstoffhaltiges geschäumtes Matrixmaterial (insgesamt 750g) in Form einer Heißschmelzklebemasse wird aus folgenden Komponenten hergestellt:

Abitol E	25,00	Gew-%
Dertophene T 105	30,00	Gew-%
Evatane 40-55	20,00	Gew-%
NMP	11,11	Gew-%
N-Octyl-Pyrrolidon	5,56	Gew-%
Acetamiprid (99,8%)	8,33	Gew-%

Die Komponenten werden in der o.a. Reihenfolge aufgeschmolzen und bei ca. 120°C in einem Thermorührbehälter homogenisiert. Mittels einer geeigneten Pumpe, hier Zahnradpumpe, wird sie der Schäumungseinheit zugeführt. Das Kernstück der Schäumungseinheit ist die Mixstation. Mittels einer zweistufigen Zahnradpumpenkonstruktion kann sowohl die aufgeschmolzene Klebmasse in der ersten Stufe dosiert sowie auch in der zweiten Stufe mit dem Gas vermischt und anschließend homogenisiert werden. Der so erzeugte Schaum wird nun in einem beheizten Druckschlauch mittels eines speziell ausgebildeten Auftragsystems auf dem bahnförmigen Trägermaterial aufgetragen. Das Auftragssystem ist über ein Streckensteuersystem gesteuert und kann sowohl vollflächig wie auch intermittierend beschichten. Nach der Beschichtung wird die Warenbahn auf eine Temperatur von ca. 7°C abgekühlt, so dass die Weiterverarbeitung zur Herstellung von Einzelpflastern möglich ist.

Patentansprüche

1. Wirkstoffhaltiges Pflaster umfassend eine geschäumte, wirkstoffhaltige Matrix mit mindestens einem im Pflanzenschutz anwendbaren systemischen Wirkstoff.

2. Pflaster nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix mindestens ein Polymer und/oder Elastomer enthält, vorzugsweise eine Klebemasse.

3. Pflaster nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix eine Klebemasse enthält, die eine Heißschmelzklebemasse ist und eine Erweichungstemperatur von höher als 50°C aufweist.

4. Pflaster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix eine Klebemasse enthält, die eine Heißschmelzklebemasse auf Basis natürlicher und/oder synthetischer Kautschuke, Ethylen-Vinylacetat-Copolymere, Polyacrylate, Polymethacrylate, Polyurethane, Polyolefine, Polyvinylderviate, Polyester oder Silikone enthält.

5. Pflaster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix eine Klebemasse enthält, die eine Heißschmelzklebemasse aus der Gruppe der Polymerisate und Copolymerisate, der Polyaddukte und der Polykondensate ist.

6. Pflaster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix eine Klebemasse enthält, die eine Heißschmelzklebemasse auf Basis eines A-B- oder A-B-A-Blockcopolymeren enthält, wobei die Phase A ein Polystyrol oder ein Polystyrolderivat ist und die Phase B Ethylen, Propylen, Butylen, Butadien oder Isopren enthält.

7. Pflaster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix einen Schäumungsgrad von 10 – 75 Vol.% aufweist.

8. Pflaster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix eine Schichtdicke von 1 mm bis 15 cm, vorzugsweise von 3

mm bis 2 cm aufweist.

9. Pflaster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die wirkstoffhaltige Matrix in voneinander getrennten und abtrennbaren Abschnitten vorliegt.

10. Pflaster nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass es eine Rückschicht und eine abziehbare Schutzschicht aufweist.

11. Verfahren zur Herstellung eines wirkstoffhaltigen Pflasters umfassend die Schritte: a) Herstellung einer wirkstoffhaltigen Schmelze aus mindestens einem Polymer und/oder Elastomer und einem im Pflanzenschutz anwendbaren systemischen Wirkstoff, b) Einbringen von Gas unter Aufschäumen der unter a) genannten Schmelze, c) Auftragen der geschäumten Masse auf eine Unterlage und d) Abkühlen der geschäumten Masse unter Bildung einer wirkstoffhaltigen, geschäumten Matrix.

12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt a) bei einer Temperatur oberhalb der Erweichungstemperatur des Polymeren oder Elastomeren durchgeführt wird, vorzugsweise bei einer Temperatur oberhalb von 50°C, besonders bevorzugt zwischen 70 und 85 °C.

13. Verfahren nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt b) bei erhöhtem Druck, vorzugsweise oberhalb von 100 bar durchgeführt wird.

14. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass das Einbringen von Gas gemäß Schritt b) bei einer Verarbeitungstemperatur erfolgt, die oberhalb der Erweichungstemperatur des Polymeren oder Elastomeren liegt, vorzugsweise zwischen 90°C und 150°C.

15. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei Schritt c) die geschäumte Masse in einer konstanten Dicke auf die Unterlage aufgetragen wird, vorzugsweise in einer Dicke von 1 mm bis 15 cm, besonders bevorzugt zwischen 3 mm und 2 cm.

16. Verfahren nach einem oder mehreren der Ansprüche 11 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass Schritt b) mit einer Gasmenge ausgeführt wird, dass ein Schäumungsgrad zwischen 5 und 85 Vol.-%, vorzugsweise zwischen 10 und 75 Vol.-% erreicht wird.

17. Verwendung eines Pflasters nach einem oder mehreren der Ansprüchen 1 bis 10 zur Applikation von systemischen Wirkstoffen an Pflanzen.

18. Verwendung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei den Pflanzen um Bäume handelt.

19. Verwendung nach Anspruch 16 oder 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Applikation über den Stamm oder die Äste eines Baumes erfolgt.

Fig.1

