



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2008 013 303 A1** 2009.09.10

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2008 013 303.5**

(22) Anmeldetag: **09.03.2008**

(43) Offenlegungstag: **10.09.2009**

(51) Int Cl.⁸: **C07B 63/00** (2006.01)

(71) Anmelder:
Purwin, Waldemar, 42579 Heiligenhaus, DE

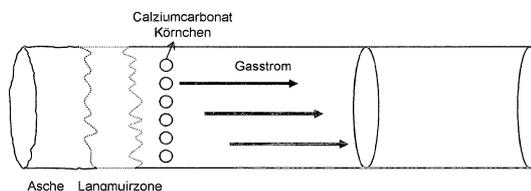
(72) Erfinder:
Erfinder wird später genannt werden

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Verfahren zum Freisetzen von Aromen bei gleichzeitiger Unterdrückung polyzyklischer Bildungsprozesse innerhalb und in der Nähe einer chemisch-exothermen Pyrolyse**

(57) Hauptanspruch: Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse freigesetzte CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, dadurch gekennzeichnet, dass das an die Langmuirzone einer Pyrolyse über Metallcarbonatsalzzersetzung herangeführte CO₂-Gas thermisch hoch reaktiviert als Lösungsmittel für Aromate benutzt wird.



Beschreibung

[0001] Verfahren zum freisetzen von Aromen bei gleichzeitiger Unterdrückung polyzyklischer Bildungsprozesse innerhalb und in der Nähe einer chemisch-exothermen Pyrolyse.

[0002] Die Neuerung beschreibt ein Verfahren zum Freisetzen von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses, sowie pyrolytischer Prozesse und beschreibt gleichermaßen eine gleichzeitige Unterdrückung der Bildungsschemata von Aromaten in Anwesenheit von Kohlenoxidhaltigen Material wie CO₂.

[0003] Das Unterdrücken von polyadditiven Prozessen aus Kohlenstoff und Wasserstoff, Kohlenwasserstoffen und einfachsten organischen Verbindungen ist dem Stand der Technik am über Verschmelungs- und Verbrennungsprozesse mittels Abgasrückführung in der größten Verbreitung bekannt. Ebenso ist diese Technik in der Automobilindustrie über die Abgasrückführung bekannt, und mittlerweile weit verbreitet.

[0004] In der Abgasrückführung wird das Abgas, was zumeist aus N₂, CO₂ und wenig CO besteht, mit Frischluft gemischt, und als Mischgas mit angereichertem Sauerstoff dem Verbrennungsprozess wieder zugeführt. Dabei entfaltet das, über die Abgasrückführung in dem Verbrennungsprozess wieder zugeführte CO₂ die aus der Anmeldung DE 103 20 067 beschriebenen Effekte innerhalb der Verbrennungsprozesse.

[0005] Es kommt zu einer Unterdrückung bis zur Vermeidung von Aromatenbildung in Anwesenheit von Kohlenoxidhaltigen Material wie CO₂. bei Pyrolyseprozessen, sowie Verschmelungs- und Verbrennungsprozessen.

[0006] Der DE 41 24 277 ist ein thermisches Verfahren zur Dekontamination von Böden beschrieben, wobei diese bei 650C unter Sauerstoffabschluß, die durch die Thermik entstehenden polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe mittels eines Desorptionsmittels wie CO₂ als Lösungs- und Trägergas aus dem Prozess abführen.

[0007] Bei der Aromafreisetzung ist aus der weinindustriellen Forschung, der FR-OS 25 05 868 und der EP-PS 00 77 745 wie auch früheren Druckschriften ist es bereits bekannt, durch natürliche alkoholische Gärung erzeugten Getränken wie Wein Aromastoffe wie auch Ethanol durch eine Hochdruckextraktion mit Kohlendioxid zu entziehen. Die beiden genannten Druckschriften unterscheiden sich im Wesentlichen nur dass in einen Fall mit flüssigem Kohlendioxid und im anderen Fall mit Kohlendioxid im überkritischen Zustand gearbeitet wird. Beide Druckschriften be-

schreiben im Einzelnen diese Verfahren.

[0008] Diese mittels Kohlendioxid angestrebte Aromafreisetzung ist ein genügend schonendes Verfahren, welches den und die aus ihm extrahierten Stoffe nicht schädigt.

[0009] Das Thema der Unterdrückung von thermischer Aromenbildung mittels Katalysatoren wie Salze oder Metalloxyde ist aus der Tabakindustrie nachhaltig bekannt:

Aus der P 29 19 556.0 ist Verfahren zu einer Tabakmischung, aus dieser hergestellte Zigaretten, Zigarren und Pfeifentabake und Verfahren zum Behandeln von Tabak bekannt, wobei Nikotin und den üblicherweise bei der Verbrennung von Tabak gebildeten polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen unterdrückt werden können. Das EP 02 792 448.9 und dessen PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 20031053177 vom 18. 12. 2002 beschreibt den Stand der Technik und verdeutlicht auch Verschmelungsreaktionen.

Problemstellung:

[0010] Es war ein Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytische Prozesses zu erstellen, die das Bildungsschemata von Aromaten aus pyrolytischen Chrackprodukten behindern und gleichzeitig die aus der Thermik der Pyrolyse freigesetzten Aromate aus einem organischen Basismaterial löst, um über einen Gasstrom abgeführt werden zu können.

[0011] Die allgemeinen Lösungsansätze aus dem Stand der Technik ermutigten uns, den Bildungsprozess innerhalb der Pyrolyse näher zu betrachten: Es ist bekannt, dass zahlreiche im Tabakrauch gefundene Substanzen oder Substanzkombinationen toxisch sind. Beispiele für solche unerwünschte Tabakrauchbestandteile sind polyzyklische aromatische Verbindungen und deren heterocyclische Analoge.

[0012] Die stark karzinogenen Wirkungen einiger polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe sind bekannt. Spezieller polyzyklischer aromatischer Verbindung muss besondere Beachtung geschenkt werden. Benzole und deren Verbindungen wie: 1,2-Benzopyren als auch 3,4-Benzopyren und 4,5-Benzopyren. Die besondere Aufmerksamkeit ist deshalb angebracht, da diese Verbindung und seit langem als stark karzinogenes Mittel bekannt sind. Ebenso wie Toluol, Phenol und deren Verbindungen.

[0013] Zur Senkung der Gehalte von Tabakrauch an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe wurden bereits die verschiedensten Behandlungsmaßnahmen durchgeführt. So ist bereits bekannt, Tabak mit Nitraten und Nitriten zu versetzen. Aus der

FE-PS 1 180 320 ist der Zusatz von Nitriten zu Tabak und Zigarettenpapier zur Erniedrigung der (gebildeten) Menge an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen bekannt.

[0014] Aus der US-PS 3 121 433 ist der Zusatz von Kaliumnitrat zu erwähnen.

[0015] Aus der US-PS 3 180 458 ist der Zusatz von Kalium- und Natriumnitrat zu Tabak zur Verminderung der Bildung von Zigaretteenteer infolge beschleunigter Brenngeschwindigkeit der Zigarette bekannt.

[0016] Die Behandlung von Tabakmischungen mit Metallen der Platingruppe, z. B. Platin, Palladium, Rhodium, Osmium, Iridium und Ruthenium, zur Senkung der von Tabakrauch an aktiven karzinogenen Stoffen, ist aus der GP-PS 841 074 bekannt.

[0017] Weiterhin wurde bereits versucht, die polyzyklischen aromatischen Verbindungen mit Hilfe von Zeolith-Molekularsieben zu verringern. So sind beispielsweise aus der US-PS 3 292 636 Tabakzubereitungen in Kombination mit Molekularsieben der L-, X- und Y-Reihe, synthetischen oder natürlich vorkommenden Schichtmineralien bekannt. Diese Siebe können Metalle mit katalytischer Aktivität in Hinblick auf organische Umwandlungsreaktionen besitzen.

[0018] Aus der US-PS 3 572 348 ist eine Rauchzubereitung mit einem Zeolith-Material, das die Menge an bei der Verbrennung von Tabak gebildeten polyzyklischen aromatischen Verbindungen wirksam senkt, bekannt. Das verwendete Zeolith-Material besitzt Y-Struktur und hat mindestens teilweise ionenausgetauschtes Zink oder enthält metallisches Palladium. Aus der US-PS 3 703 901 ist überdies hinaus bekannt, Y-Zeolithe, welche ionenausgetauschte Zn-Ionen haben und Platin oder Silber enthalten, zur Senkung der Menge an polyzyklischen aromatischen Verbindungen in Tabakrauch eingesetzt werden.

Lösungsansatz der Problemstellung:

[0019] Unsere Untersuchungen erwiesen, dass bei einer Temperatur ab 550°C eine elektrochemisch aktive Zone um die Verbrennungszone, unserer Pyrolyseverschmelzungszone gebildet wird. Diese Zone wird in der Literatur als Langmuirzone beschrieben. Langmuirzonenprozessreaktionen wurden von uns mit Kontaktgasen durchgeführt.

[0020] Zunächst haben wir den Bildungsmechanismus aus reinem CO₂-Gas an einer reaktiven Langmuirzone betrachtet. Das CO₂ bildet ein Zonen Gas aus, das den Kohlenstoff aus der Langmuirzone verdrängt, und kontaktchemische Polymerprozesse des plasmatisierten Kohlenwasserstoffs mit Chackprodukten radikalierter Kohlenwasserstoffe behindert.

[0021] Dabei stellten wir fest, daß ein CO₂-O₂ Gasgemisch an einer reaktiven Langmuirzone einen unvorhersehbaren quantenmechanischen Wechselwirkungsprozess auslöst, welcher der Literatur so nicht zu entnehmen war.

[0022] Vereinfacht dargestellt wurde man annehmen, dass der Sauerstoff mittels des Überlagerungseffektes mit dem CO₂ nichts an der Reaktionsaffinität zu anderen Bindungspartnern einbüßt und der Sauerstoff das CO₂ als Langmuirkontaktgas ablöst.

[0023] Es laufen aber zuerst Oxidationsprozesse mit Kohlenstoff ab und der pyrolytisch chackend gebildete Wasserstoff geht unreaktiv von der Langmuirzone weg, und sucht in Sekundärreaktionen neue Bindungspartner, zumeist sich selbst oder sekundären Sauerstoff.

[0024] Das lässt auf einen reaktiven Wechselwirkungsprozess von Sauerstoffgas und Kohlendioxidgas im plasmatisierten Zustand schließen.

[0025] Wir beobachteten mit Überraschung, daß das an die Langmuirzone herangeführte CO₂-Gas, welches thermisch hoch reaktiviert, ein extrem gutes Lösungsmittel für Kohlenwasserstoff und Aromate darstellt, und dabei das Heranführen von Aromaten an die elektrochemisch aktive Langmuirzone blockiert.

[0026] Die Pyrolyse aktiviert das CO₂-Gas und das führt dazu, dass das elektrochemisch aktivierte CO₂-Gas ein stark erhöhtes Lösungsvermögen von Aromaten hat.

[0027] Aus den FR-OS 25 05 868 und der EP-PS 00 77 ist bekannt, dass CO₂-Gas für sich genommen im überkritischen Zustand schon ein gutes Lösungsmittel für Aromen darstellt.

[0028] Reines CO₂-Gas ist bei Normaltemperatur und Normalbedingungen kein Lösungsmittel.

[0029] Unser Lösungsansatz CO₂ im innerhalb einer Langmuirzone plasmatisch zu aktivieren, um das Lösungsvermögen gegenüber Aromen zu steigern, wurde durch ein weiteres Experiment gegenübergestellt:

CO₂-Gas wurde eine Barriereentladung ausgesetzt, um es zu plasmatisieren. Dabei verifizierte sich der Lösungsansatz. Das Lösungsvermögen von Aromen in CO₂-Gas, das über einen Plasmakontakt angeregt wurde, ist deutlich höher, als im reinen Gaszustand.

[0030] Ergebnisse und die grafische Darstellung der Phänomene sind auf Anforderung dem Prüfungsverfahren zugänglich, um die Erfinderrhöhe zu stützen.

[0031] Innerhalb eines Durchflussreaktors geführte

Gasstrom, der um die Pyrolyse und deren umgebende Langmuirzone herumgeht, bedeutet es, bei einer Pyrolyse von organischem Material mit Aromaten, das die Aromatischen Bestandteile des organischen Materials durch Anwesenheit von CO₂ vor der pyrolytischen Zone und während des pyrolytischen Vorgangs durch das pyrolytisch reaktivierte CO₂-Gas aus dem organischen Material herausgelöst, und mit dem Gasstrom mitgenommen wird. Ebenfalls wirkt eine Hemmung der Bildung von polyzyklischen Aromaten wie Benzol, Toluol und Phenol.

[0032] Beispielsweise bedeutet das bei der Verschwelung von Tabak, dass die aromatischen Bestandteile des Tabaks durch Anwesenheit von CO₂ vor der pyrolytischen Zone und während des verschwelungspyrolytischen Vorgangs durch das verschwelungstechnisch pyrolytisch reaktivierte CO₂-Gas aus dem Tabak herausgelöst und mit einem Unterdruckgasstrom mitgenommen wird. Ebenfalls kommt es zu einer Hemmung der Bildung von polyzyklischen Aromaten wie Benzol, Toluol und Phenol.

[0033] Dabei kann CO₂ folgendermaßen der Pyrolyse zugeführt werden:

Durch thermische Zersetzung von CO₂ freisetzende oder abspaltender Substanzen wie Salze der Kohlensäure wie Marmor (Calciumcarbonat) oder Soda (Natriumcarbonat) u. a.

[0034] Diese Salze lassen sich bevorzugt in den organischen Stoff hineinlösen, (über eine Sodalösung), so das das organische Feststoff-Salzgemisch (physikalisches Gemenge) pyrolysiert, oder das das Salz in ein Sichtsilikat durch Lösen oder schmelzen kapillar hineingebracht (und getrocknet) wird.

[0035] Schichtsilicat-Teilchen wie ein Schichtmineral Zeolith, ein Aluminium-Silikat, mit einer dreidimensionale Grundstruktur mit der Formel: $XM_2/nO-Al_2O_3-YSiO_2-ZH_2O$. M steht für ein ionen-austauschbares Ion, normalerweise ein monovalentes oder divalentes Metallion; n steht für die atomare Valenz des (Metall-)Ions; X und Y stehen für Koeffizienten von Metalloxid bzw. Silica; und Z steht für die Anzahl von Kristallisationswasser. Beispiele solcher Zeolithe schließen A-Typ-Zeolithe, X-Typ-Zeolithe, Y-Typ-Zeolithe, T-Typ-Zeolithe, Zeolithe mit hohem Silicagehalt, Sodalith, Mordenit, Analcit, Clinoptilolit, Chabazit und Erionit, ein.

[0036] Die Ionen-Austausch-Kapazitäten dieser Zeolithe sind wie folgt: A-Typ-Zeolith = 7 meqlg; X-Typ-Zeolithe = 6,4 meqlg, Y-Typ-Zeolithe = 5 meqlg; T-Typ-Zeolithe = 3,4 meqlg; Sodalith = 11,5 meqlg; Mordenit = 2,6 meqlg; Analcit = 5 meqlg; Clinoptilolit = 2,6 meqlg; Chabazit = 5 meqlg; und Erionit = 3,8 meqlg.

[0037] Auch keramische Teilchen wie Zeolithe, Hydroxyapatit, Zirkoniumphosphate und andere ionenaustauschende keramische Materialien, insbesondere die Hydroxyapatit-Teilchen, die Metalle enthalten, wie sie im US-Patent Nr. 5 009 898 beschrieben sind, oder Zirkoniumphosphate, die Metalle enthalten, wie sie z. B. in den US-Patenten Nr. 5 296 238; 5 441 717; und 5 405 644 beschrieben sind, können eingesetzt werden.

[0038] Bei unseren Versuchen haben wir festgestellt, dass sich in porösen inerten Substanzen wie porösen Schichtmineralien wie Zeolite oder Aktivkohle Salze wie AgCO₃ lösen lassen. Wird die poröse Substanz mit dem in ihm gelösten Salz in eine Pyrolysezone eingebracht, zersetzt sich das Salz unter CO₂-Gasfreisetzung und das freiwerdende Metallion kann mit dem inerten Träger in der Pyrolysezone katalytisch aktiv werden. Silber ist katalytisch verbrennungsaktiv und behindert die Bildung von Aromaten in der Pyrolysezone, insbesondere in Anwesenheit von Kohlenoxidhaltigen Gas wie CO₂.

[0039] Wichtig bei der CO₂-freisetzung ist der richtige Zeitpunkt der Einbringung des Materials mit der pyrolytisch behindernden Wirkung der Entstehung polyzyklischer Aromate.

[0040] Ein inerte Träger verzögert die Freisetzung der Materialien und die thermische Spaltung der Salze vorab über die Strahlungswärme. Die Verzögerung hängt von der Größe und der Wärmekapazität des porösen Trägers oder der Größe der Metallsalze-carbonat-Körnung ab. CO₂ steht in der Langmuirzone der Verbrennung in einer Mindestkonzentration über die pyrolytische Freisetzung aus dem chemisch gebundenen CO₂ direkt zur Verfügung. Die Konzentration von CO₂ in der Langmuirzone ist entscheidend für das Mischungsverhältnis des Carbonsalzes in den Tabak hinein. siehe Skizzen:

Skizze 1 zeichnet Calciumcarbonat-Körnchen, die vor der Langmuirzone durch die Größe der Partikel keine Zersetzungseigenschaften zeigen. Wandert die Langmuirzone durch den Abbrand bedingt auf die Carbonat-Teilchen zu, wandern diese in die Langmuirzone hinein und beginnen sich innerhalb dieser Zone thermisch zu zersetzen und setzen das Prozessgas CO₂ frei, (Skizze 2).

[0041] Das Prozessgas CO₂ bildet ein Gaspuffer und löst die Aromate aus dem Basisbereich vor der Langmuirzone heraus, wobei die Aromate in dem Gasstrom gelöst werden. Beim zersetzen des Carbonatsalzes entstehen auch Metalloxyde, die katalytisch innerhalb der Abbrandzone aktiv werden.

[0042] Skizze 3 zeigt die Veraschung der Carbonatsalze zu Metalloxyd.

[0043] Das einfache Lösen der Salze in den Tabak

vermindert die kontaktkatalytische Wirkung von Gas und Metallion zur pyrolytisch behindernden Wirkung der Entstehung polyzyklischer Aromate.

[0044] Der Trägerstoff für das Material mit der pyrolytisch behindernden Wirkung der Entstehung polyzyklischer Aromate ist ein inertes hoch poröses Material mit aufgebrachtem Metall wie Silber. Beispielhaft nasschemisch oder aufgedampft, metallisches Silber als Beschichtung tragen, insbesondere Teilbeschichtung auf Sichtsilikateilchen, insbesondere einquellfähiges Schichtsilikat-Teilchen im Wesentlichen aus einem Mineral der Smektit-Gruppe, wie z. B. Bentonit, Montmorillonit, Hektorit, Saponit, Beidellit, Saucnit usw., natürlichen oder synthetischen Ursprungs bzw. aus Gemischen dieser Mineralien. Keramische Teilchen wie Zeolithe, Hydroxyapatit, Zirkoniumphosphate und andere Metall-ionenaustauschende keramische Materialien, insbesondere die Hydroxyapatit-Teilchen sind ebenfalls erfolgreich einzusetzen.

[0045] Beschrieben wird ein auf ein inertes hoch poröses Material aufgebracht verbrennungskatalytisches Metall wie Silber. Beispielhaft nasschemisch oder aufgedampft, metallisches Silber als Beschichtung, insbesondere Teilbeschichtung auf Zeolith. Es kann sich auch um ein Silberpartikel, insbesondere Silbernanopartikel mit extrem hoher Oberfläche handeln, wie es bei Verfahren zur Herstellung von mesoskopischen Metallnetzwerken mit großen inneren Oberflächen im „Stand der Technik“ beschrieben wird, und beruht auf der Reduktion von (Edel)-Metallen in supramolekularen Organogelen, wobei in-situ gebildete metallische Nanopartikel beispielsweise auf den Oberflächen von Gelfasern adsorbieren und können potentiell zu geschlossenen Metallnetzwerken zusammenwachsen.

[0046] In diesem inerten hoch porösen Material mit aufgebracht verbrennungskatalytischem Metall befindet sich in den Poren ein Metallsalz, bevorzugt ein Metallcarbonat.

[0047] In einer bevorzugten Ausführungsform werden Teilchen eines katalytischen wirkenden metallischen Carbonatsalz auf die pyrolytischen, insbesondere rauchbaren Materialien aufgebracht.

[0048] Reine Metalle, Mischungen aus zwei oder mehr Metallen Mischungen aus Metallen und Nicht-Metallen, Metalloxide, Metall-Legierungen, Mischungen oder Kombinationen irgendeines der vorgenannten Materialien und andere Substanzen, die wenigstens ein Metall enthalten. Geeignete katalytische Metalle schließen die Übergangsmetalle, Metalle in der Hauptgruppe und ihre Oxide ein.

[0049] Viele Metalle sind in diesem Prozess wirksam, jedoch bevorzugte Metalle schließen beispiels-

weise Pd, Pt, Rh, Ag, Au, Ni Co und Cu ein.

[0050] Viele Übergangsmetalloxide und Hauptgruppen Metalloxide sind wirksam, jedoch schließen bevorzugte Metalloxide beispielsweise AgO, ZnO und FeO, ein.

[0051] Zinkoxid und Eisenoxid sind besonders bevorzugt, basierend auf ihren physikalischen Eigenschaften, den Kosten und dem Karzinogenverhalten des Oxids.

[0052] Ein einziges Metall oder Metalloxid kann bevorzugt sein, oder eine Kombination aus zwei oder mehr Metallen oder Metalloxiden kann bevorzugt sein. Die Metalloxide entstehen im porösen Material durch pyrolytische Oxidation.

[0053] Die Kombination kann eine Mischung von Teilchen einschließen, von denen jedes eine unterschiedliche Metall- oder Metalloxid-Zusammensetzung aufweist. Alternativ dazu können die Teilchen selbst mehr als ein Metall oder Metalloxid enthalten. Geeignete Teilchen können Legierungen von zwei oder mehr unterschiedlichen Arten von Metallen oder Mischungen von Legierungen von Metallen und Nicht-Metallen einschließen. Geeignete Teilchen können auch Teilchen einschließen, die einen Metall-Kern mit einer Schicht des entsprechenden Metalloxids, das die Oberfläche des Teilchens ausmacht, aufweisen. Die Metall-Teilchen können auch Metall- oder Metalloxid-Teilchen auf einem geeigneten Träger-Material einschließen, beispielsweise einem porösen Siliciumoxid- oder Aluminiumoxid-Träger.

[0054] Jede beliebige geeignete Quelle von Carbonat kann bevorzugt sein. Bevorzugte Carbonat-Quellen schließen die Carbonat-Salze von Metallen ein, die gewählt sind aus den Gruppen Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVa, IVb, Va, Vb und der Übergangsmetalle des Periodensystems der Elemente. In bevorzugten Ausführungsformen schließen die Carbonat-Quelle ein Carbonatsalz ein von Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Cäsium, Magnesium, Calcium, Strontium, Yttrium, Lanthan, Cer, Neodym, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosium, Erbium, Scandium, Mangan, Eisen, Rhodium, Palladium, Kupfer, Zink, Aluminium, Gallium, Zinn, Bismuth, Hydrate davon und Mischungen daraus. Vorzugsweise kann das Carbonat-Salz ein Alkalimetallcarbonat oder Erdalkalimetallcarbonat sein. Noch mehr bevorzugt kann die Carbonat-Quelle gewählt sein aus der Gruppe von Calcium-, Magnesium- und Zink-Nitrat, wobei Magnesiumnitrat das am meisten bevorzugte Salz ist. In einer besonders bevorzugten Ausführungsform kann Mg(CO₂),- als Carbonat-Quelle bevorzugt sein. Zwar sind Carbonat-Salze allgemein bevorzugt, jedoch kann jedes beliebige geeignete Metall-Salz oder jede beliebige geeignete metallorganische Ver-

bindung oder jede beliebige andere Verbindung, die in der Lage ist, Carbondioxid freizusetzen, bevorzugt sein.

[0055] Wird die poröse Substanz mit dem in ihm gelösten Salz in eine Pyrolysezone eingebracht, zersetzt sich das Salz unter CO₂-Gasfreisetzung und das freiwerdende Metallion kann mit dem inerten Träger und dem ihm aufgebrachtene Metalloberfläche in der Pyrolysezone katalytisch aktiv werden.

[0056] Silber, auch insbesondere in Verbindung mit ionischem Calcium ist katalytisch verbrennungsaktiv und behindert die Bildung von Aromaten in der Pyrolysezone, insbesondere in Anwesenheit von Kohlenoxidhaltigen Gas wie CO₂. Nachfolgend wird diese Substanz als KATALYTSUBSTANZ bezeichnet.

[0057] Das Schichtsilikat zersetzt sich in der Pyrolysezone und setzt das CO₂-Gas direkt in dieser Zone frei, wobei das CO₂-Gas in die elektrochemisch aktivierende Langmuirzone eindringt und elektrochemisch interagieren kann. Das CO₂-Gas löst die in der Organik vorhandenen Aromen, vor dem Pyrolyseschritt heraus.

[0058] Beim Einlösen von Kohlenäuresalze in das organische Material selbst, pyrolysiert das organische Material und das Salz zersetzt sich thermisch unter CO₂-Gasfreigabe, welches von zumeist von außen an die Langmuirzone herantritt und in Sie hineintritt um mit ihr elektrochemisch zu interagieren, um die gewünschten Effekte zu erreichen.

[0059] Dabei kommt es zu einer Kombination von gemeinsam über dem Überlagerungseffekt interagierenden pyrolysebeeinflussenden Prozessen.

[0060] Innerhalb einer pyrolyseverbrennenden organischen Basis wie Tabak ist die Anwendung besonders geeignet.

[0061] Die Menge an rauchbarem Material mit Katalysubstanz innerhalb des Tabak-Stabs oder Tabak-Strangs kann schwanken. Packungs-Dichten für Tabak-Stäbe von Zigaretten liegen typischerweise zwischen etwa 150 und etwa 300 mg/cm³ und vorzugsweise zwischen etwa 200 und etwa 280 mg/cm³, jedoch können höhere oder niedrigere Mengen für bestimmte Ausführungsformen bevorzugt sein.

[0062] Typischerweise umgibt ein Tipping-Material das Filter-Element und einen benachbarten Bereich des rauchbaren Stabs bzw. Strangs, so dass sich das Tipping-Material etwa 3 mm bis etwa 6 mm entlang der Länge des rauchbaren Stabs erstreckt. Typischerweise ist das Tipping-Material ein herkömmliches Papier-Tipping-Material. Das Tipping-Material kann im Wesentlichen luftundurchlässig sein, luft-

durchlässig oder durch mechanische oder andere Perforation-Verfahren so behandelt sein, dass es einen Bereich von Perforationen, Öffnung oder Lüftungsöffnungen aufweist, wodurch ein Mittel bereitgestellt wird, um eine Luft-Verdünnung für die Zigarette bereitzustellen. Die Gesamt-Oberfläche der Perforationen und die Positionierung der Perforationen entlang dem Umfang der Zigarette sind variationsfähig, um die charakteristischen Leistungs-Eigenschaften der Zigarette zu steuern.

[0063] Beispielsweise kann für ein Filter-Element mit einer Länge von 27 mm die Maximal-Entfernung zwischen etwa 23 mm und etwa 26 mm vom extremen Mund-Ende des Filter-Elements sein. In einem bevorzugten Aspekt ist die Luft-Verdünnung-Einrichtung in Richtung auf das extreme Mund-Ende der Zigarette relativ zu dem den Rauch verändernden Filter-Segment angeordnet. Beispielsweise kann für ein Filter-Element mit einer Länge von 27 mm einschließlich eines den Rauch verändernden Filter-Segments von 12 mm und einem Mund-End-Segment von 15 mm ein Ring von Luft-Verdünnungs-Perforationen entweder 13 mm oder 15 mm von dem extremen Mund Ende des Filter-Elements entfernt angeordnet sein.

[0064] Der Ausdruck "Luft-Verdünnung", ist das Verhältnis (allgemein als Prozentwert ausgedrückt) von Volumen an Luft, das durch die Luft-Verdünnung-Einrichtung bezogen wird, zu dem Gesamtvolumen Luft und Rauch, das durch die Zigarette gezogen wird und am äußersten Mund-End-Abschnitt der Zigarette austritt. Für Luftverdünnte oder mit einer Ventilations-Einrichtung versehene Zigaretten kann die Menge an Luft-Verdünnung schwanken.

[0065] Allgemein ist die Menge an Luft-Verdünnung für eine Luftverdünnte Zigarette größer als etwa 10%, typischerweise größer als etwa 20% und oft größer als etwa 30%. Typischerweise kann bei Zigaretten mit relativ kleinem Umfang (beispielsweise etwa 21 mm oder weniger) die Luft-Verdünnung etwas geringer sein als bei Zigaretten mit größerem Umfang. Die Obergrenze der Luft-Verdünnung für eine Zigarette ist typischerweise weniger als etwa 85% und noch häufiger weniger als etwa 75%. Bestimmte relativ Hoch-Luft-verdünnte Zigaretten haben Luft-Verdünnungsmengen von etwa 50 bis etwa 75%, oft etwa 55 bis etwa 70%.

[0066] Zigaretten bestimmter Ausführungsformen können weniger als etwa 0,9, oft weniger als etwa 0,5 und üblicherweise zwischen etwa 0,05 und etwa 0,3 FTC „Teer“ pro Zug im Mittel ergeben, wenn sie unter FTC-Rauch-Bedingungen geraucht werden (FTC-Rauch-Bedingungen schließen ein Volumen von 35 ml umfassende Züge von 2 Sekunden Dauer ein, getrennt von etwa 58 s des Glimmens).

[0067] Zigaretten mit „ultra-niedrigem Teer-Gehalt“ sind solche Zigaretten, die weniger als etwa 7 mg FTC „Teer“ pro Zigarette ergeben. Typischerweise ergeben solche Zigaretten weniger als etwa 9 Züge, und oft etwa 6 bis etwa 8 Züge, wenn sie unter FTC-Rauch-Bedingungen geraucht werden. Zwar sind Zigaretten mit „ultra-niedrigem Teer-Gehalt“ allgemein bevorzugt, jedoch kommen in bestimmten Ausführungsformen Zigaretten in Betracht, die weniger als etwa 0,05 oder mehr als etwa 0,9 FTC „Teer“ pro Zug ergeben.

[0068] In bestimmten Ausführungsformen werden Zigaretten bereitgestellt, die eine niedrige oder vernachlässigbare Menge an Nikotin ergeben. Solche Zigaretten ergeben allgemein weniger als etwa 0,1, oft weniger als etwa 0,05, häufig weniger als etwa 0,01 und sogar weniger als etwa 0,005 FTC Nikotin pro Zug im Mittel, wenn sie unter FTC-Rauch-Bedingungen geraucht werden. In anderen Ausführungsformen kann eine Zigarette erwünscht sein, die höhere Werte an Nikotin liefert. Zigaretten können etwa 0,1, 0,2, 0,3 oder mehr FTC Nikotin pro Zug im Mittel liefern, wenn sie unter FTC-Rauch-Bedingungen geraucht werden.

[0069] Zigaretten, die eine niedrige oder vernachlässigbare Menge an Nikotin ergeben, können zwischen etwa 1 mg und etwa 20 mg und häufig etwa 2 mg bis etwa 15 mg FTC „Teer“ pro Zigarette ergeben und können relativ hohe Verhältnisse FTC „Teer“ zu FTC Nikotin aufweisen, beispielsweise zwischen etwa 20 und etwa 150. Zigaretten der bevorzugten Ausführungsformen können einen wünschenswert hohen Widerstand gegen Zug zeigen, beispielsweise einen Druckabfall von zwischen etwa 50 und etwa 200 mm Wasserdruck bei 17,5 cc/s Luftstrom.

[0070] Zigaretten bevorzugter Ausführungsformen können ein den Rauch veränderndes Filter-Segment mit Katalytsubstanz einschließen. Das den Rauch verändernde Filter-Segment kann den Gehalt an einer oder mehreren unerwünschten Komponenten im Rauch reduzieren und/oder kann einen verstärkten Tabak-Rauch-Geschmack, einen reicheren Rauch-Charakter, ein verbessertes Gefühl im Mund und eine erhöhte Zufriedenheit beim Rauchen liefern, sowie auch eine Verbesserung der wahrgenommenen charakteristischen Zug-Eigenschaften der Zigarette.

[0071] In einer bevorzugten Ausführungsform schließen Rauch-Gegenstände, die Katalytsubstanz oder nur die Metallcarbonate einschließen, auch ein Katalysator-System ein, das katalytische Metall- und/oder poröse Kohlenstoff-Teilchen einschließt. Das Katalysator-System ist in das rauchbare Material so eingearbeitet, dass es die Konzentration an bestimmten unerwünschten Komponenten im resultierenden Rauch verringert.

[0072] Alternativ können die Metall-Teilchen Teilchen einschließen, die einen Kern aus einem Träger-Material einschließen, das im Wesentlichen von einer Schicht katalytisch aktiven Metalls oder Metalloxyds umfasst ist. Zusätzlich zu den oben genannten Konfigurationen können die Metall-Teilchen in jeder anderen geeigneten Form vorliegen, mit der Maßgabe, dass die Metall-Teilchen die bevorzugte mittlere Teilchengröße aufweisen.

[0073] Beispielsweise hat Palladium einen niedrigeren Transfer-Wert als Silber. Auch neigen Metalloxyde dazu, einen relativ niedrigen Transfer-Wert aufzuweisen.

[0074] In einer weiteren Ausführungsform wird ein Verfahren zur carbonisierten Aromafreisetzung einer Zigarette bereitgestellt, wobei das Verfahren die Schritte einschließt, dass man eine Zigarette einschließlich einer Tabak-Füllmenge und einer Verbindung bereitstellt, die eine poröse Substanz mit dem in ihm gelösten Salz in eine Pyrolysezone einbringt. Wobei sich das Salz unter CO₂-Gasfreisetzung zersetzt und Aromen aus dem pyrolysierenden Trägermaterial freisetzt und die Tabak-Füllmenge verbrennt sowie die Hitze, die durch die Verbrennung der Tabak-Füllmenge erzeugt wird, die Verbindung pyrolysiert. Wodurch das freiwerdende Metallion mit dem inerten Träger und dem ihm aufgebracht Metalloberfläche in der Pyrolysezone katalytisch aktiv wird.

[0075] In bevorzugten Ausführungsformen werden Verfahren und Zubereitungen zum Abgeben von CO₂ in den Rauch-Strom zum Lösen von Aromen eines Rauch-Gegenstandes in den Rauchstrom hinein wie beispielsweise einer Zigarette bereitgestellt, jedoch unterhalb von Temperaturen, die in dem Tabak-Strang in einer Entfernung von 1 cm oder mehr von dem Verbrennungskonus in einer brennenden Zigarette erreicht werden. Zusätzlich zum Zersetzen unter Bildung von CO₂ haben die Verbindungen als zusätzliche Zersetzungs-Nebenprodukte Chemikalien, die so beurteilt werden, dass sie kein wesentliches Risiko für den Raucher darstellen. Die Zersetzungs-Nebenprodukte in Verbindung mit den durch das CO₂ gelösten Aromen beeinträchtigen auch nicht nachteilig den Geschmack der Zigarette.

[0076] Die bevorzugten Ausführungsformen betreffen Rauch-Gegenstände wie beispielsweise Zigaretten, Zigarren und Pfeifentabak und betreffen insbesondere Zigaretten, die einen verringerten Gehalt an verschiedenen polyaromatischen Kohlenwasserstoffen (polyaromatic hydrocarbons; PAHs), Tabak-spezifischen Nitrosaminen (tobacw specific nitrosamines; TSNAs), Phenol-Verbindungen und bestimmten anderen unerwünschten Komponenten im Zigarettenrauch aufweisen, was sowohl im Hauptstrom-Rauch als auch den Seitenstrom-Rauch einschließt, oder Zigaretten, die einen verringerten Ge-

halt an TSNAs, Nikotin oder anderen unerwünschten Komponenten im unverbrannten Rauch-Produkt aufweisen.

[0077] Permanente Gase (wie beispielsweise Kohlendioxid) machen 80% des Rauchs aus und sind allgemein unbeeinträchtigt von Filtration- oder Adsorptions-Materialien. Die Konzentrationen an organischen flüchtigen Komponenten, halbflüchtigen Komponenten und nichtflüchtigen Komponenten können durch Filter verschiedenen Aufbaus reduziert werden.

[0078] Der Filter kann ein oder mehrere Material(ien) der Katalysubstanz oder eines Metallcarbonates einschließen, die in der Lage sind, wenigstens eine unerwünschte Komponente von Tabak-Rauch zu katalysieren oder katalytisch zu binden, adsorbieren oder mit ihnen zu reagieren. Das Carbonsalz setzt bei Gasrauchkontakt CO₂ frei und zersetzt sich mit Sauerstoff zu einem Metalloxid, welches basisch mit dem entstehenden Wasser und den Rauchgasen weiter reagiert.

[0079] Der adsorptive Effekt, der mit Schichtmineralien, insbesondere mit Metallbeschichtung und Carbonsalzgehalt verbunden ist, ist hauptsächlich ein physikalischer Effekt. In Schichtmineral-Filtern diffundieren Rauch-Verbindungen in den organischen flüchtigen oder halbflüchtigen Phasen durch die Kohlenstoff-Teilchen. Sie bewegen sich über die Oberfläche und bewegen sich daran in die Poren der Schichtmineralien, und zwar veranlasst durch ein Phänomen, das als „Van-der-Waals-Kräfte“ bekannt ist. Obwohl diese Kräfte allgemein als schwach angesehen werden, sind sie im sehr kurzen Bereich (ein oder zwei Molekül-Durchmesser) stark genug, um Rauch-Komponenten anzuziehen und wirksam zu halten.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 10320067 [\[0004\]](#)
- DE 4124277 [\[0006\]](#)
- FR 2505868 [\[0007, 0027\]](#)
- EP 0077745 [\[0007\]](#)
- EP 02792448 [\[0009\]](#)
- WO 20031053177 [\[0009\]](#)
- US 3121433 [\[0014\]](#)
- US 3180458 [\[0015\]](#)
- US 3292636 [\[0017\]](#)
- US 3572348 [\[0018\]](#)
- US 3703901 [\[0018\]](#)
- EP 0077 [\[0027\]](#)
- US 5009898 [\[0037\]](#)
- US 5296238 [\[0037\]](#)
- US 5441717 [\[0037\]](#)
- US 5405644 [\[0037\]](#)

Patentansprüche

1. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, **dadurch gekennzeichnet**, dass das an die Langmuirzone einer Pyrolyse über Metallcarbonatsalzersetzung herangeführte CO₂-Gas thermisch hoch reaktiviert als Lösungsmittel für Aromate benutzt wird.

2. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das durch Pyrolyse aktivierte CO₂-Gas zum Lösen von Aromen aus einem Basisträger benutzt wird.

3. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass als Carbonatgas-Quellen die Carbonat-Salze von Metallen einschließen, die gewählt sind aus den Gruppen Ia, Ib, IIa, IIb, IIIa, IIIb, IVa, IVb, Va, Vb und der Übergangsmetalle des Periodensystems der Elemente.

4. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden An-

sprüchen dadurch gekennzeichnet, dass als Carbonatgas-Quellen die Carbonat-Salze von Metallen einschließen.

5. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass als Carbonatgas-Quellen die Carbonat-Salze von Metallen einschließen, die gewählt sind aus verschiedenen Körnchengrößenverteilungen, wobei die Teilchengrößen bis 100 µm bestimmt sind.

6. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass als Carbonatgas-Quellen die Carbonat-Salze von Metallen einschließen, die gewählt sind aus verschiedenen Körnchengrößenverteilungen von 10 µm bis 80 µm

7. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass als Carbonatgas-Quellen die Carbonat-Salze von Metallen einschließen, wobei die Größenverteilung maßgeblich aus Carbonatsalzteilchengrößen von 40 µm bis 60 µm bestimmt ist.

8. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes

CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass als Carbonatgas-Quellen die Carbonat-Salze von Metallen einschließen, wobei Teilchengrößen aus porösen Trägermaterial mit in diesem gelösten Salz ebenfalls unterschiedliche Teilchengrößen besitzen, vorzugsweise jedoch eine Teilchengröße von 40 µm bis 60 µm haben.

9. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsthema von Aromaten aus den pyrolytischen Chackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass die Carbonat-Quelle ein Carbonatsalz ein von Lithium, Natrium, Kalium, Rubidium, Caesium, Magnesium, Calcium, Strontium, Yttrium, Lanthan, Cer, Neodym, Samarium, Europium, Gadolinium, Terbium, Dysprosi-um, Erbium, Scandium, Mangan, Eisen, Rhodium, Palladium, Kupfer, Zink, Aluminium, Gallium, Zinn Bismuth, Hydrate davon ist, oder Mischungen daraus.

10. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsthema von Aromaten aus den pyrolytischen Chackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das Carbonat-Salz ein Aikalimetallcarbonat oder Erdalkalimetallcarbonat darstellt.

11. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsthema von Aromaten aus den pyrolytischen Chackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden An-

sprüchen dadurch gekennzeichnet, dass die Carbonat-Quelle aus der Gruppe von Calcium-, Magnesium- und Zink gewählt ist, wobei Magnesiumcarbonat das am meisten bevorzugte Salz darstellt.

12. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsthema von Aromaten aus den pyrolytischen Chackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass Mg(CO₂),- als Carbonat-Quelle aktiv ist.

13. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsthema von Aromaten aus den pyrolytischen Chackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass jedes beliebige geeignete Metall-Salz-Carbonverbindung oder jede beliebige geeignete Carbonatmetallorganische Verbindung eingesetzt werden kann.

14. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsthema von Aromaten aus den pyrolytischen Chackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das in der Pyrolyse freiwerdendes CO₂ als Gaspuffer für Aromaten zum Zwecke der strömungstechnischen Separation für die elektrochemisch aktive Langmuirzohne eingesetzt wird.

15. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsthema von Aromaten aus den pyrolytischen Chackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aro-

mate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass die Metallcarbonatsalze in einem porösen Trägermaterial eingebracht werden.

16. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das porösen Trägermaterial ein Schichtmineral darstellt.

17. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das porösen Trägermaterial ein Schichtmineral wie Zeolith, ein Aluminium-silikat, mit einer dreidimensionale Grundstruktur darstellt.

18. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das porösen Trägermaterial ein keramische Teilchen wie Zeolithe, Hydroxyapatit, Zirkoniumphosphate und andere mit Metall-ionenaustauschte keramische Materialien darstellen.

19. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes

CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das porösen Trägermaterial ein poröser Kohlenstoff wie Graphit, Glanzkohlenstoff, oder Kohle mit Metallischer Beschichtung darstellt.

20. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass das CO₂-Gas eine Barriereentladung ausgesetzt wird, um es zu plasmatisieren.

21. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass eine Verschwelung von Tabak in Anwendung kommt, wobei die aromatischen Bestandteile des Tabaks durch Anwesenheit von CO₂ vor der pyrolytischen Zone und während des verschwelungspyrolytischen Vorgangs durch das verschwelungstechnisch pyrolytisch reaktivierte CO₂-Gas aus dem Tabak herausgelöst, und mit einem Unterdruckgasstrom mitgenommen wird.

22. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass die Menge an rauchbarem Material wie Tabak innerhalb des Tabak-Stabs oder Tabak-Strangs schwankt, und Packungsdichten für Tabak-Stäbe von Zigaretten typi-

scherweise zwischen etwa 150 und etwa 300 mg/cm³ und vorzugsweise zwischen etwa 200 und etwa 280 mg/cm³ liegen, wobei jedoch können höhere oder niedrigere Mengen für bestimmte Ausführungsformen bevorzugt werden.

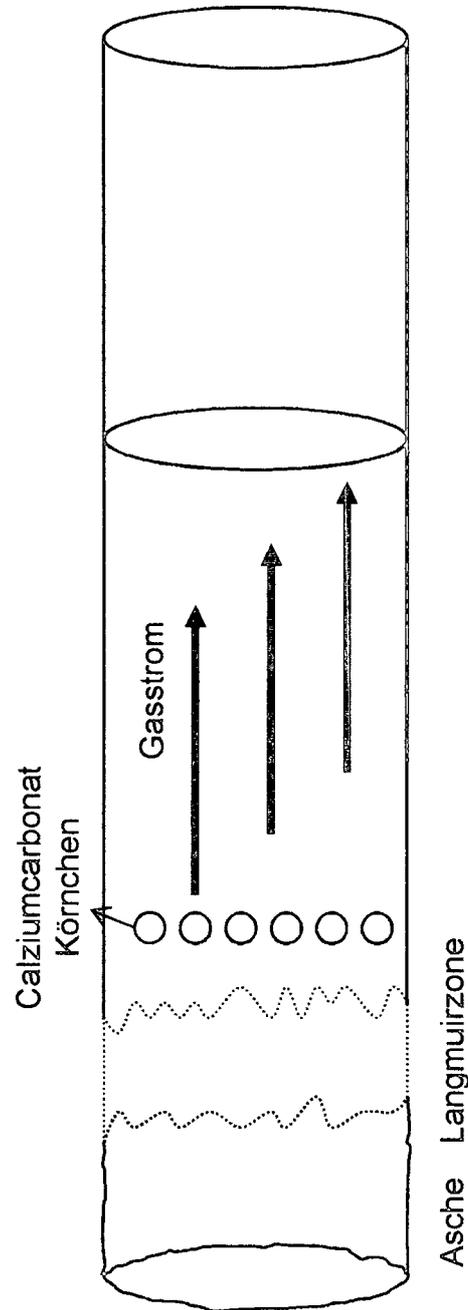
23. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass ein Rauchgasfilter dieses Systems ein oder mehrere Material(ien) einer Katalytsubstanz und/oder eines Metallcarbonates einschließt, welcher in der Lage ist, wenigstens eine Gaskomponente von Tabak-Rauch zu katalysieren oder katalytisch zu binden, adsorbieren oder mit ihnen zu reagieren

24. Verfahren zur Freisetzung von Aromaten aus organischen Verbindungen mittels eines chemisch exothermen Prozesses und pyrolytischer Prozesse, die das Bildungsschemata von Aromaten aus den pyrolytischen Chrackprodukten durch die in der Pyrolyse aus Metallcarbonatsalzzersetzung freigesetztes CO₂ behindern sowie gleichzeitig mittels der durch die Thermik der Pyrolyse aufgeheizte CO₂ die Aromate aus einem organischen Basismaterial lösen, die über einen Gasstrom abgeführt werden, nach einem der voranstehenden oder nachfolgenden Ansprüchen dadurch gekennzeichnet, dass der adsorptive Effekt eines Rauchgasfilters in diesem System, mit Schichtmineralien, insbesondere mit Metallbeschichtung und Carbonsalzgehalt verbunden ist.

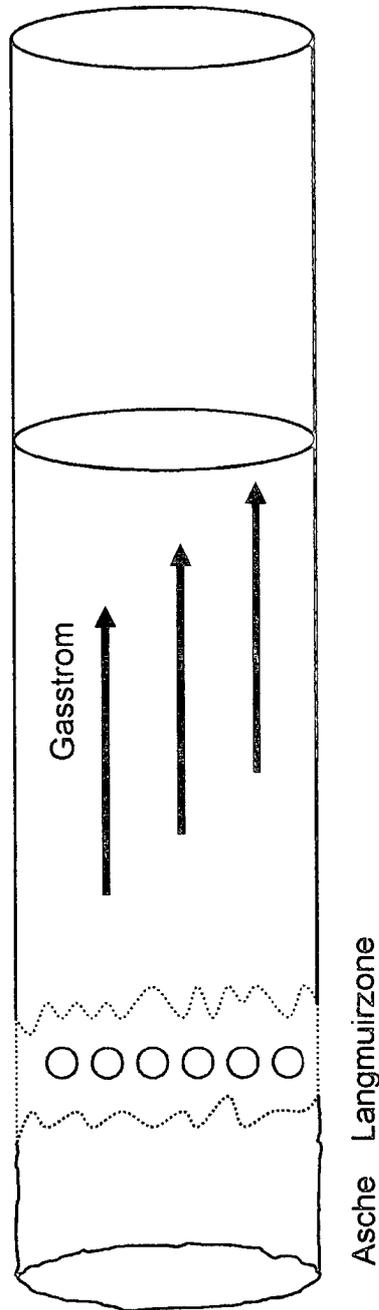
Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Skizze 1



Skizze 2



Skizze 3

