

(19)



(11)

EP 2 761 086 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
28.01.2015 Patentblatt 2015/05

(51) Int Cl.:
D21H 27/00 ^(2006.01) **A24D 1/02** ^(2006.01)
D21H 15/02 ^(2006.01) **D21H 17/67** ^(2006.01)
D21H 17/52 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13724247.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/060295

(22) Anmeldetag: **17.05.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2013/178492 (05.12.2013 Gazette 2013/49)

(54) ZIGARETTENPAPIER MIT PLÄTTCHENFÖRMIGEM FÜLLSTOFF

CIGARETTE PAPER COMPRISING A LAMELLAR FILLER

PAPIER À CIGARETTES COMPRENANT UNE CHARGE SOUS FORME DE PAILLETES

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **ZITTURI, Roland**
A-6020 Innsbruck (AT)
- **VOLGGER, Dietmar**
A-6130 Schwaz (AT)

(30) Priorität: **01.06.2012 DE 102012104773**

(74) Vertreter: **Lucke, Andreas**
Boehmert & Boehmert
Anwaltspartnerschaft mbB
Patentanwälte Rechtsanwälte
Pettenkoferstrasse 20-22
80336 München (DE)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
06.08.2014 Patentblatt 2014/32

(73) Patentinhaber: **delfortgroup AG**
4050 Traun (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
US-A- 5 253 660 US-A1- 2009 044 819

(72) Erfinder:
• **MÖHRING, Dieter**
A-6112 Wattens (AT)

EP 2 761 086 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

5 **[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zigarettenpapier, das Zellstofffasern und Füllstoffpartikel enthält. Dabei schließt der Begriff "enthalten" nicht aus, dass das Zigarettenpapier noch weitere Bestandteile enthält. Insbesondere betrifft sie ein Zigarettenpapier, das es gestattet, die Menge an Kohlenmonoxid im Zigarettenrauch zu vermindern, sowie eine zugehörige Zigarette.

10 HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK

[0002] Es ist allgemein bekannt, dass der Zigarettenrauch viele schädliche Substanzen, darunter auch Kohlenmonoxid enthält. Es besteht daher ein großes Interesse in der Industrie, Zigaretten zu produzieren, deren Rauch nennenswert weniger schädliche Substanzen enthält. Zur Reduktion der Menge an solchen Substanzen sind Zigaretten oft mit Filtern, typischerweise aus Zelluloseacetat, ausgestattet. Diese Filter sind jedoch nicht geeignet, den Gehalt an Kohlenmonoxid im Rauch der Zigarette zu reduzieren, da Zelluloseacetat das Kohlenmonoxid nicht absorbieren kann. Verschiedene Vorschläge, Katalysatoren in den Filter einzubauen, um Kohlenmonoxid in das weniger schädliche Kohlendioxid umzuwandeln, waren bisher teils aus funktionalen, teils aus wirtschaftlichen Gründen nicht erfolgreich.

15 **[0003]** Es ist auch bekannt, den in der Zigarette entstehenden Rauch beispielsweise durch einen durch eine Perforation des Mundstückbelags papiers strömenden Luftstrom zu verdünnen. Dadurch kann zwar der Gehalt an Kohlenmonoxid im Zigarettenrauch reduziert werden, jedoch um den Preis, dass auch die den Geschmack der Zigarette bestimmenden Substanzen verdünnt werden und damit der Geschmackseindruck der Zigarette und die Kundenakzeptanz verschlechtert werden.

20 **[0004]** Die Substanzen im Zigarettenrauch werden durch ein Verfahren bestimmt, bei dem die Zigaretten nach genormten Vorgaben abgeraucht werden. Ein solches Verfahren ist beispielsweise in ISO 4387 beschrieben. Dabei wird die Zigarette zunächst am Beginn des ersten Zuges angezündet und dann jede Minute ein Zug am Mundende der Zigarette mit einer Dauer von 2 Sekunden und einem Volumen von 35 cm³ bei einem sinusförmigen Zugprofil an der Zigarette durchgeführt. Die Züge werden dabei solange wiederholt, bis die Zigarette eine bestimmte, in der Norm vorgegebene Länge unterschreitet. Der aus dem Mundende der Zigarette während der Züge strömende Rauch wird in einem Cambridge Filter Pad gesammelt und dieser Filter wird danach hinsichtlich seines Gehalts an verschiedenen Substanzen, beispielsweise Nikotin, chemisch analysiert. Die aus dem Mundende der Zigarette während der Züge durch das Cambridge Filter Pad hindurchströmende Gasphase wird gesammelt und ebenfalls chemisch analysiert, beispielsweise um den Gehalt an Kohlenmonoxid im Zigarettenrauch zu ermitteln.

25 **[0005]** Während des genormten Abrauchens befindet sich die Zigarette also in zwei strömungstechnisch unterschiedlichen Zuständen. Während des Zuges besteht eine nennenswerte Druckdifferenz, typischerweise im Bereich von 200 Pa bis 1000 Pa zwischen der dem Tabak zugewandten Innenseite und der Außenseite des Zigarettenpapiers. Durch diese Druckdifferenz strömt Luft durch das Zigarettenpapier in den Tabakteil der Zigarette und verdünnt den während des Zuges entstehenden Rauch. Während dieser Phase, die pro Zug 2 Sekunden dauert, wird das Ausmaß der Verdünnung des Zigarettenrauchs durch die Luftdurchlässigkeit des Papiers bestimmt. Die Luftdurchlässigkeit wird nach 30 ISO 2965 bestimmt und gibt an, welches Luftvolumen pro Zeiteinheit, pro Flächeneinheit und pro Druckdifferenz durch das Zigarettenpapier strömt und hat daher die Einheit cm³/(min cm² kPa). Sie wird oft als CORESTA Einheit (CU, CORESTA Unit) bezeichnet (1 CU = 1 cm³/(min cm² kPa)). Mit diesem Wert wird die Strangventilation einer Zigarette gesteuert, also der Luftstrom, der bei einem Zug an der Zigarette durch das Zigarettenpapier in die Zigarette strömt. Üblicherweise liegt die Luftdurchlässigkeit von Zigarettenpapieren im Bereich von 0 CU bis 200 CU, wobei der Bereich 35 von 20 CU bis 120 CU im Allgemeinen bevorzugt wird.

40 **[0006]** Im Zeitraum zwischen den Zügen hingegen glimmt die Zigarette ohne eine nennenswerte Druckdifferenz zwischen dem Inneren des Tabakteils der Zigarette und der Umgebung, sodass der Gastransport durch die Gaskonzentrationsdifferenz zwischen Tabakteil und Umgebung bestimmt wird. Dabei kann auch Kohlenmonoxid durch das Zigarettenpapier hindurch aus dem Tabakteil in die Umgebungsluft diffundieren. In dieser Phase, die nach dem in ISO 4387 beschriebenen Verfahren pro Zug 58 Sekunden dauert, ist die Diffusionskapazität der für die Reduktion des Kohlenmonoxids maßgebliche Parameter.

45 **[0007]** Die Diffusionskapazität ist ein Transferkoeffizient und beschreibt die Durchlässigkeit des Zigarettenpapiers für einen Gasstrom, der durch eine Konzentrationsdifferenz verursacht wird. Genauer bezeichnet die Diffusionskapazität das durch das Papier pro Zeiteinheit, pro Flächeneinheit und pro Konzentrationsdifferenz tretende Gasvolumen und hat daher die Einheit cm³/(s cm²) = cm/s. Die Diffusionskapazität eines Zigarettenpapiers für CO₂ kann beispielsweise mit dem CO₂ Diffusivity Meter der Firma Sodim bestimmt werden und steht in einem engen Zusammenhang mit der Diffusionskapazität eines Zigarettenpapiers für CO.

[0008] Aus den obigen Betrachtungen ergibt sich, dass die Diffusionskapazität eine eigenständige, wichtige Bedeutung

für den Kohlenmonoxidgehalt im Zigarettenrauch haben sollte und dass sich die Werte an Kohlenmonoxid im Zigarettenrauch durch Erhöhung der Diffusionskapazität verringern lassen sollten. Dies ist insbesondere im Hinblick auf die aus dem Stand der Technik bekannten selbstverlöschenden Zigaretten von Bedeutung, bei denen vergleichsweise hohe Werte an Kohlenmonoxid beobachtet werden. Bei solchen Zigaretten werden brandhemmende Streifen auf das Zigarettenpapier aufgebracht, um in einem genormten Test (ISO 12863) Selbstverlöschung zu erzielen. Dieser oder ein ähnlicher Test ist beispielsweise Bestandteil gesetzlicher Regelungen in den USA, Kanada, Australien und der Europäischen Union. Die erhöhten Werte an Kohlenmonoxid kommen dadurch zustande, dass das Kohlenmonoxid nur in sehr geringem Ausmaß durch die brandhemmenden Streifen aus der Zigarette diffundieren kann. Es wäre daher von großem Vorteil, Zigarettenpapiere zur Verfügung zu haben, die diesen unerwünschten Nebeneffekt kompensieren.

[0009] In der Praxis stellt es sich allerdings als äußerst schwierig heraus, die Diffusionskapazität unabhängig von der Luftdurchlässigkeit des Papiers im Papierherstellungsprozess einzustellen. Die Luftdurchlässigkeit ist jedoch ihrerseits in den meisten Fällen Gegenstand der von den Zigarettenherstellern vorgegebenen Papierspezifikationen, sodass sich - unter dieser Vorgabe - die Diffusionskapazität praktisch aus dem Papierherstellungsprozess ergibt und nur in einem sehr kleinen Bereich variiert werden kann (vergleiche auch B.E.: The influence of the pore size distribution of cigarette paper on its diffusion constant and air permeability, SSPT17, 2005, CORESTA meeting, Stratford-upon-Avon, UK). Denn sowohl die Luftdurchlässigkeit als auch die Diffusionskapazität werden durch die Porenstruktur des Zigarettenpapiers bestimmt, wobei zwischen diesen Größen ein Zusammenhang besteht, der annähernd durch $D^* \sim Z^{(1/2)}$ gegeben ist, wobei D^* die Diffusionskapazität und Z die Luftdurchlässigkeit bezeichnet. Dieser Zusammenhang gilt vor allem dann in sehr guter Näherung, wenn die Luftdurchlässigkeit des Papiers primär durch die Mahlung der Zellstofffasern eingestellt wird.

[0010] Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Ansätze bekannt, um die Diffusionskonstante des Zigarettenpapiers zu erhöhen, beispielsweise durch Zugabe von thermisch instabilen Substanzen (WO 2012013334) oder durch Wahl der mittleren Größe der Füllstoffteilchen (EP 1450632, EP 1809128). Trotz solcher Versuche mangelt es immer noch an einer Möglichkeit, die Diffusionskapazität bei vorgegebener Luftdurchlässigkeit wesentlich zu erhöhen.

[0011] Die US 5,253,660 offenbart ein Zigarettenpapier, in dem ein neuartiger Füllstoff verwendet wird, der bei der Verbrennung stark endotherm reagiert und dabei nicht-brennbare, ungiftige und nicht-korrosive Gase erzeugt. Der Füllstoff besteht aus einer Mischung aus Huntit ($Mg_3Ca(CO_3)_4$) und Hydromagnesit ($Mg_4(CO_3)_3(OH)_2 \cdot 3H_2O$). Der Füllstoff mit dieser chemischen Zusammensetzung kann in fünf verschiedenen Varianten auftreten, von denen eine als "plättchenförmig" beschrieben wird.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0012] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zigarettenpapier anzugeben, welches eine selektive Verringerung des Kohlenmonoxidgehalts im Zigarettenrauch bei vorgegebener Luftdurchlässigkeit ermöglicht.

[0013] Diese Aufgabe wird durch ein Zigarettenpapier nach Anspruch 1 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0014] Erfindungsgemäß enthält das Zigarettenpapier Zellstofffasern und Füllstoffpartikel, wobei zumindest ein Teil der Füllstoffpartikel eine plättchenförmige Gestalt hat. Die Erfinder haben festgestellt, dass sich die Diffusionskapazität des Zigarettenpapiers - bei gleichbleibender Luftdurchlässigkeit - wesentlich erhöhen lässt, wenn zumindest ein Teil der Füllstoffpartikel eine plättchenförmige Gestalt hat. Besonders hohe Diffusionskapazitäten lassen sich erzielen, wenn der gesamte Füllstoff aus plättchenförmigen Partikeln gebildet wird. Gleichwohl kann man fallweise aus Kostengründen einen geringeren Anteil an plättchenförmigem Füllstoff einsetzen. Erfindungsgemäß sollten jedoch mindestens 20 %, vorzugsweise mindestens 40 %, besonders vorzugsweise mindestens 55 % und insbesondere mindestens 70 % der Füllstoffpartikel, bezogen auf die Masse oder auf die Teilchenzahl, eine plättchenförmige Gestalt haben. Derartige unterschiedliche Anteile von plättchenförmigen und nicht-plättchenförmigen Partikeln können beispielsweise dadurch erreicht werden, dass dem Papier unterschiedliche Füllstoffsorten in Mischung beigegeben werden.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform haben die plättchenförmigen Füllstoffpartikel eine Länge 1, eine Breite b und eine Dicke d, die den jeweils maximalen Abmessungen in drei zueinander orthogonalen Raumrichtungen entsprechen, wobei sowohl die Länge 1 als auch die Breite b mindestens doppelt so groß, vorzugsweise mindestens viermal so groß sind, wie die Dicke d.

[0016] Die Länge 1 und die Breite b werden dabei üblicherweise verschieden voneinander sein, sollten sich aber um einen Faktor von weniger als 5, vorzugsweise weniger als 3 und besonders vorzugsweise weniger als 2 unterscheiden.

[0017] Bei der idealisierten Vorstellung einer nahezu quaderförmigen Geometrie könnten die Länge 1, die Breite b und die Dicke d beispielsweise den Kantenlängen des Quaders entsprechen, d. h. es ist keinesfalls nötig, dass die Länge 1 der längsten Abmessung des Partikels entspricht, welche bei einem idealisierten Quader der Raumdiagonale entsprechen würde. In der Regel wird die Länge 1 jedoch größer oder gleich der Breite b sein und sich ihrerseits um einen Faktor von 2,5 oder weniger von der längsten Raumrichtung des Partikels unterscheiden.

[0018] Zur Illustration wird auf die beigelegte Figur 1 verwiesen, die ein plättchenförmiges Füllstoffteilchen illustriert,

in dem die Länge 1, Breite b und Dicke d eingezeichnet sind.

[0019] Wie eingangs erwähnt ist die Diffusionskapazität D^* bei üblichen Papieren in guter Näherung proportional zur Wurzel aus der Luftdurchlässigkeit Z in CU, das heißt es gilt $D^* \sim Z^{(1/2)}$. Ein typischer Wert für die Diffusionskapazität für CO₂ bei einer Luftdurchlässigkeit von Z = 50 CU beträgt z. B. 1,65 cm/s. Bisher ist es technisch außerordentlich schwierig, die Diffusionskapazität D^* unabhängig von der Luftdurchlässigkeit Z derart zu variieren, dass sich bei vorgegebener Luftdurchlässigkeit Z eine erhöhte Diffusionskapazität D^* ergibt. Durch die erfindungsgemäße Verwendung von plättchenförmigem Füllstoff ist es jedoch möglich, die Diffusionskapazität D^* für CO₂ bei einem ansonsten gleichen Papier mit einer Luftdurchlässigkeit von Z = 50 CU auf $D^* \geq 1,80$ cm/s anzuheben. Eine ähnliche relative Erhöhung der Diffusionskapazität D^* aufgrund des plättchenförmigen Füllstoffs ergibt sich auch bei Luftdurchlässigkeiten Z, die von Z = 50 CU abweichen. Um diesen Effekt auch für allgemeine Luftdurchlässigkeiten von x CU zu quantifizieren, lässt sich die Diffusionskapazität D^* für CO₂ unter Ausnutzung der Beziehung $D_x^* \sim Z^{(1/2)}$ auf eine erwartete Diffusionska-

pazität bei 50 CU normieren, indem man sie mit einem Faktor $\sqrt{50}/\sqrt{x}$ multipliziert, also

$$D_{50}^* = D_x^* \cdot \sqrt{50}/\sqrt{x}.$$

[0020] In einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung gilt für die Diffusionskapazität D_x^* für CO₂ eines Ziga-

rettenpapiers mit einer Luftdurchlässigkeit von x CU daher: $D_x^* \cdot \sqrt{50}/\sqrt{x} \geq 1,80$ cm/s, vorzugsweise $\geq 1,85$ cm/s. Dies gilt insbesondere für Luftdurchlässigkeitswerte x aus dem Bereich $20 \leq x \leq 120$, vorzugsweise $30 \leq x \leq 100$, betragen, und zumindest für Papiere mit Füllstoffgehalten zwischen 20 und 40 Gew.-%.

[0021] Es zeigt sich, dass für den erfindungsgemäßen Effekt die Geometrie, das heißt die Plättchengestalt, wesentlich entscheidender ist als die mittlere Partikelgröße, d. h. der erwünschte Effekt wird in gewissen Grenzen unabhängig von der mittleren Partikelgröße erzielt. In einer bevorzugten Ausführungsform beträgt der massenbezogene Medianwert d_{50} der nach ISO 13317-3 gemessenen Partikelgrößenverteilung zwischen 0,2 µm und 4,0 µm, vorzugsweise zwischen 0,5 µm und 3,0 µm.

[0022] Da nach Untersuchungen der Erfinder in erster Linie die Partikelgeometrie bzw. -gestalt ausschlaggebend für die Erhöhung der Diffusionskapazität ist, ist das Füllstoffmaterial zunächst nicht weiter beschränkt, solange der Füllstoff aus toxikologischen oder gesetzlichen Gründen für Zigarettenpapier zulässig ist. Vorzugsweise enthält der Füllstoff jedoch plättchenförmiges Calciumcarbonat, welches in Bezug auf gesundheitliche und gesetzliche Erwägungen vollkommen unbedenklich ist. Wie eingangs erwähnt, ist es dabei jedoch nicht erforderlich, dass der Füllstoff vollständig durch plättchenförmiges Calciumcarbonat gebildet wird, sondern es können auch Calciumcarbonate ohne plättchenförmige Geometrie oder ganz andere Füllstoffe beigemischt sein.

[0023] In einer bevorzugten Ausführungsform ist das Calciumcarbonat ein Calcit, ein Vaterit oder ein Gemisch daraus, die gegenüber Aragonit oder anderen Modifikationen des Calciumcarbonats bevorzugt sind. Vorzugsweise besteht das Gemisch aus 50 Gew.-% bis 70 Gew.-% Calcit und 30 Gew.-% bis 50 Gew.-% Vaterit.

[0024] Der erfindungsgemäße Füllstoff kann dem Papier in der üblichen Weise beigegeben werden, wie es in der Papierherstellung dem Fachmann aus dem Stand der Technik bekannt ist. Auch bei der Herstellung des Papiers bedarf es nach Beigabe des erfindungsgemäßen Füllstoffes keiner zusätzlichen, besonderen Maßnahmen.

[0025] Vorzugsweise beträgt der gesamte Füllstoffgehalt des Papiers zwischen 10 Gew.-% und 45 Gew.-%, besonders vorzugsweise zwischen 20 Gew.-% und 40 Gew.-%. Ferner hat das Zigarettenpapier vorzugsweise ein Flächengewicht von 10 g/m² bis 60 g/m², besonders vorzugsweise von 20 g/m² bis 35 g/m².

[0026] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist das Papier in Bereichen mit brandhemmenden Materialien behandelt, die geeignet sind, einer aus dem Papier gefertigten Zigarette Selbstverlöschungseigenschaften zu verleihen. Wie eingangs erwähnt wurde, behindern derartige brandhemmende Bereiche die Diffusion des CO aus der Zigarette heraus zwischen zwei aufeinander folgenden Zügen. Dies ist der Grund, weshalb man bei derartigen selbstverlöschenden Zigaretten typischerweise erhöhte CO-Werte beobachtet. Dies ist ein erhebliches Problem, weil der erhöhte Brandschutz nicht zu Lasten der Gesundheitsschädlichkeit des Zigarettenrauchs gehen sollte. Mit dem erfindungsgemäßen Zigarettenpapier lässt sich der typische Anstieg des CO-Gehalts im Zigarettenrauch aufgrund der brandhemmenden Bereiche durch die erhöhte Diffusionskapazität des Papiers in den unbehandelten Abschnitten zumindest teilweise kompensieren. Daher entfaltet die Erfindung in Zusammenhang mit derartig behandeltem Papier einen besonderen technischen Effekt.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0027]

Fig. 1 ist eine schematische Darstellung eines plättchenförmigen Füllstoffpartikels, bei dem die Länge 1, die Breite b und die Dicke d eingezeichnet sind.

BESCHREIBUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

Beispiel 1

[0028] Ausgangspunkt für das Beispiel 1 ist ein nicht erfindungsgemäßes Zigarettenpapier bestehend aus Holzzellstofffasern und 25,5 Gew.-% eines herkömmlichen, nicht-plättchenförmigen, gefällten Calciumcarbonats, welches als Vergleichsbeispiel diente. Es könnten jedoch noch weitere Substanzen, beispielsweise Brandsalze vorgesehen sein. Das Zigarettenpapier hatte ein Flächengewicht von 28,2 g/m² und eine Luftdurchlässigkeit von 46,9 CU. Die CO₂-Diffusionskapazität wurde mit dem CO₂ Diffusivity Meter der Firma Sodim nach einer Konditionierung des Papiers gemäß

ISO 187 gemessen und betrug $D_{46,9}^* = 1,59 \text{ cm/s}$.

[0029] Ein weiteres an sich identisches Zigarettenpapier wurde hergestellt, bei dem jedoch anstatt des herkömmlichen Calciumcarbonats ein Calciumcarbonat mit plättchenförmigen Partikeln verwendet wurde. Eine Röntgenstrukturanalyse ergab, dass es sich hierbei um ein Gemisch aus etwa 60 Gew.-% Calcit und etwa 40 Gew.-% Vaterit handelt. Der mittlere Teilchendurchmesser betrug etwa 1,1 µm. Ein Verfahren zum Herstellen von derartigem plättchenförmigen Calciumcarbonat ist in EP 1 151 966 B1 beschrieben.

[0030] Man sieht, dass durch Austausch des Kalks bei praktisch identischen Papiereigenschaften eine Steigerung der Diffusionskapazität von 1,59 cm/s auf 1,81 cm/s bewirkt werden kann, also um 13,8 %. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Luftdurchlässigkeit des Papiers mit dem erfindungsgemäßen plättchenförmigen Kalk mit 41,7 CU etwas geringer ist als diejenige des Papiers des Vergleichsbeispiels von 46,9 CU. Diese kleine Differenz an Luftdurchlässigkeit kann sehr einfach beispielsweise durch Veränderung der Mahlungsintensität des Zellstoffs ausgeglichen werden, und es ist zu erwarten, dass bei identischer Luftdurchlässigkeit die Steigerung in der Diffusionskapazität noch größer ausfällt. Wird nämlich die Diffusionskapazität in der obenbeschriebenen Weise auf eine Luftdurchlässigkeit von 50 CU normiert, ergibt sich für das Vergleichsbeispiel eine normierte Diffusionskapazität

$D_{50}^* = 1,59 \text{ cm/s} \cdot \sqrt{50} / \sqrt{46,9} = 1,64 \text{ cm/s}$, während sich für das Zigarettenpapier des Beispiels 1 mit dem

erfindungsgemäßen plättchenförmigen Kalk eine normierte Diffusionskapazität D_{50}^* von

$1,81 \text{ cm/s} \cdot \sqrt{50} / \sqrt{41,7} = 1,98 \text{ cm/s}$ ergibt.

Beispiel 2

[0031] Ein nicht erfindungsgemäßes Zigarettenpapier bestehend aus Zellstofffasern aus 30,2 Gew.-% eines herkömmlichen nicht-plättchenförmigen gefällten Calciumcarbonats wurde als Vergleichsbeispiel hergestellt. Das Papier hatte ein Flächengewicht von 28,8 g/m², eine Luftdurchlässigkeit von 60,6 CU und eine Diffusionskapazität von 1,84 cm/s, wiederum gemessen mit dem CO₂ Diffusivity Meter der Firma Sodim nach Konditionierung des Papiers gemäß ISO 187.

Dies entspricht einem auf 50 CU normierten Wert von $D_{50}^* = 1,84 \cdot \sqrt{50} / \sqrt{60,6} = 1,67 \text{ cm/s}$, der also ähnlich demjenigen des Vergleichsbeispiels von Beispiel 1 ist.

[0032] Dieses Zigarettenpapier wurde abgewandelt, indem anstatt des herkömmlichen Calciumcarbonats wiederum eine Mischung aus Calcit und Vaterit mit plättchenförmiger Struktur verwendet wurde. Das modifizierte Zigarettenpapier hatte einen Füllstoffgehalt von 31,0 Gew.-%, ein Flächengewicht von 29,1 g/m² und eine Luftdurchlässigkeit von 59,5 CU. Die Diffusionskapazität betrug 2,17 cm/s. Somit ließ sich bei fast identischen Papiereigenschaften eine Steigerung der Diffusionskapazität von 1,84 cm/s auf 2,17 cm/s, also um 17,9 % erzielen. Eine so hohe Diffusionskapazität, wie sie durch das erfindungsgemäße Papier nach Beispiel 2 erzielt wird, wäre bei herkömmlichen Zigarettenpapieren erst bei einer Luftdurchlässigkeit von etwa 85 CU zu erwarten. Die auf eine Luftdurchlässigkeit von 50 CU normierte Diffusions-

kapazität D_{50}^* beträgt hierbei $2,17 \text{ cm/s} \cdot \sqrt{50} / \sqrt{59,5} = 1,99 \text{ cm/s}$, ist also ähnlich wie beim Beispiel 1.

[0033] Somit erlauben die erfindungsgemäßen Zigarettenpapiere eine erheblich verbesserte Diffusion von Kohlenmonoxid aus dem Tabakstrang einer mit diesem Papier gefertigten Zigarette, ohne dass die Luftdurchlässigkeit des

Zigarettenpapiers geändert werden muss.

Patentansprüche

1. Zigarettenpapier, das Zellstofffasern und Füllstoffpartikel enthält, wobei mindestens 20 %, vorzugsweise mindestens 40 %, besonders vorzugsweise mindestens 55 % und insbesondere mindestens 70 % der Füllstoffpartikel, bezogen auf die Masse oder auf die Teilchenzahl, eine plättchenförmige Gestalt haben, wobei die plättchenförmigen Füllstoffpartikel eine Länge l , eine Breite b und eine Dicke d haben, die den jeweils maximalen Abmessungen in drei zueinander orthogonalen Raumrichtungen entsprechen, wobei sowohl die Länge l als auch die Breite b mindestens doppelt so groß, vorzugsweise mindestens viermal so groß sind, wie die Dicke d , wobei der massenbezogene Medianwert d_{50} der nach ISO 13317-3 gemessenen Partikelgrößenverteilung zwischen $0,2\ \mu\text{m}$ und $4,0\ \mu\text{m}$, vorzugsweise zwischen $0,5\ \mu\text{m}$ und $3,0\ \mu\text{m}$ liegt und wobei die plättchenförmigen Füllstoffpartikel durch Calciumcarbonat gebildet sind.
2. Zigarettenpapier nach Anspruch 1, das eine Luftdurchlässigkeit von x CU und eine Diffusionskapazität D_x^* für CO_2 hat, und wobei gilt $D_x^* \cdot \sqrt{50} / \sqrt{x} \geq 1,80\ \text{cm/s}$, vorzugsweise $\geq 1,85\ \text{cm/s}$ und besonders vorzugsweise $\geq 1,90\ \text{cm/s}$.
3. Zigarettenpapier nach Anspruch 2, wobei gilt $20 \leq x \leq 120$, vorzugsweise $30 \leq x \leq 100$.
4. Zigarettenpapier nach Anspruch 1, bei dem das Calciumcarbonat ein Calcit, ein Vaterit oder ein Gemisch daraus umfasst.
5. Zigarettenpapier nach Anspruch 4, bei dem das Gemisch aus 50 Gew.-% bis 70 Gew.-% Calcit und 30 Gew.-% bis 50 Gew.-% Vaterit besteht.
6. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der gesamte Füllstoffgehalt des Papiers zwischen 10 Gew.-% und 45 Gew.-%, vorzugsweise zwischen 20 Gew.-% und 35 Gew.-% beträgt.
7. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Flächengewicht zwischen $10\ \text{g/m}^2$ und $60\ \text{g/m}^2$, vorzugsweise zwischen $20\ \text{g/m}^2$ und $35\ \text{g/m}^2$ beträgt.
8. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Papier in Bereichen mit brandhemmenden Materialien behandelt ist, die geeignet sind, einer aus dem Papier gefertigten Zigarette Selbstverlöschungseigenschaften zu verleihen.
9. Zigarette, umfassend einen Tabakstrang und ein den Tabakstrang umgebendes Zigarettenpapier, wobei das Zigarettenpapier ein Zigarettenpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 8 ist.

Claims

1. Cigarette paper, which contains pulp fibers and filler particles, whereby at least 20%, preferably at least 40%, particularly preferably at least 55% and particularly 70% of the filler particles, by mass or by particle number, have a flaked shape, wherein the flaked filler particles have a length l , a width b and a thickness d , which correspond to the respective maximum extension in three mutually orthogonal spatial directions, whereby the length l as well as the width b are at least twice as large, preferably at least four times as large, as the thickness d , wherein the mass-specific median value d_{50} of the particle size distribution measured according to ISO 13317-3 is between $0.2\ \mu\text{m}$ and $4.0\ \mu\text{m}$, preferably between $0.5\ \mu\text{m}$ and $3.0\ \mu\text{m}$ and wherein the flaked particles are formed by calcium carbonate.
2. Cigarette paper according to claim 1, which has an air permeability of x CU and a diffusion capacity D_x^* for CO_2 and whereby $D_x^* \cdot \sqrt{50} / \sqrt{x} \geq 1.80\ \text{cm/s}$ holds, preferably $\geq 1.85\ \text{cm/s}$ and particularly preferably $\geq 1.90\ \text{cm/s}$.

3. Cigarette paper according to claim 2, whereby $20 \leq x \leq 120$ holds, preferably $30 \leq x \leq 100$.
4. Cigarette paper according to claim 1, whereby the calcium carbonate comprises a calcite, a vaterite or a mixture thereof.
5. Cigarette paper according to claim 4, whereby the mixture consists of 50% by weight to 70% by weight calcite and 30% by weight to 50% by weight vaterite.
6. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the entire filler content of the paper is between 10% by weight and 45% by weight, preferably between 20% by weight and 35% by weight.
7. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the basis weight is between 10 g/m² and 60 g/m², preferably between 20 g/m² and 35 g/m².
8. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the paper is treated in areas with burn-retardant substances, which are suitable for providing a cigarette manufactured from the paper with self-extinguishing properties.
9. Cigarette, comprising a tobacco rod and a cigarette paper wrapping the tobacco rod, whereby the cigarette paper is a cigarette paper according to one of claims 1 to 8.

Revendications

1. Papier à cigarettes, qui contient des fibres de cellulose et des particules de charge, dans lequel au moins 20 %, de préférence au moins 40 %, d'une manière particulièrement préférée au moins 55 %, et en particulier au moins 70 % des matières de charge, par rapport à la masse ou au nombre des particules, ont une forme lamellaire ; les particules de charge lamellaires ayant une longueur 1, une largeur b et une épaisseur d, qui correspondent aux dimensions maximales dans chacune des trois directions spatiales orthogonales l'une à l'autre, tant la longueur 1 que la largeur b étant au moins deux fois plus grandes, de préférence au moins quatre fois plus grandes, que l'épaisseur d ; la médiane en masse d_{50} de la distribution granulométrique des particules, mesurée selon ISO 13317-3, étant comprise entre 0,2 μm et 4,0 μm , de préférence entre 0,5 μm et 3,0 μm ; et les particules de charge lamellaires étant formées de carbonate de calcium.
2. Papier à cigarettes selon la revendication 1, qui a une perméabilité à l'air de $x \text{ Cu}$ et une capacité de diffusion D_x^* du CO_2 , avec $D_x^* \cdot \sqrt{50} / \sqrt{x} \geq 1,80 \text{ cm/s}$, de préférence $\geq 1,85 \text{ cm/s}$ et d'une manière particulièrement préférée $\geq 1,90 \text{ cm/s}$.
3. Papier à cigarettes selon la revendication 2, dans lequel $20 \leq x \leq 120$, de préférence $30 \leq x \leq 100$.
4. Papier à cigarettes selon la revendication 1, dans lequel le carbonate de calcium comprend une calcite, une vaterite ou un mélange de celles-ci.
5. Papier à cigarettes selon la revendication 4, dans lequel le mélange est constitué de 50 % en poids à 70 % en poids de calcite et de 30 % en poids à 50 % en poids de vaterite.
6. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la teneur totale en charge du papier est comprise entre 10 % en poids et 45 % en poids, de préférence entre 20 % en poids et 35 % en poids.
7. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la masse surfacique est comprise entre 10 g/m² et 60 g/m², de préférence entre 20 g/m² et 35 g/m².
8. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le papier est traité par zones avec des matériaux retardateurs de flamme, qui sont aptes à conférer des propriétés d'auto-extinguibilité à la cigarette fabriquée à partir du papier.

9. Cigarette comprenant un cordon de tabac et un papier à cigarettes entourant le cordon de tabac, le papier à cigarettes étant un papier à cigarettes selon l'une des revendications 1 à 8.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

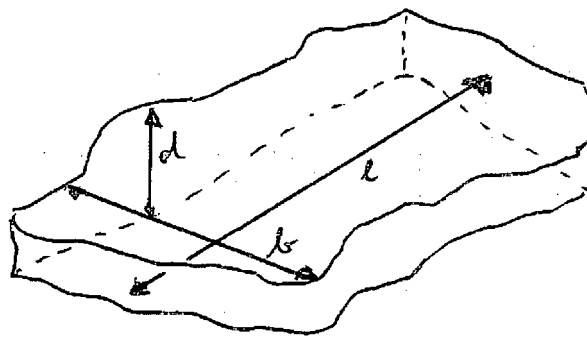


Fig. 1

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- WO 2012013334 A [0010]
- EP 1450632 A [0010]
- EP 1809128 A [0010]
- US 5253660 A [0011]
- EP 1151966 B1 [0029]

In der Beschreibung aufgeführte Nicht-Patentliteratur

- vergleiche auch B.E.: The influence of the pore size distribution of cigarette paper on its diffusion constant and air permeability. SSPT17, 2005 [0009]