(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 2 761 087 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
18.03.2015 Patentblatt 2015/12

(21) Anmeldenummer: **13742164.0**

(22) Anmeldetag: **29.07.2013**

(51) Int Cl.:
D21H 27/00 *(2006.01)* ***A24D 1/02*** *(2006.01)*
D21H 27/02 *(2006.01)* ***D21H 19/36*** *(2006.01)*
D21H 19/66 *(2006.01)* ***D21H 21/28*** *(2006.01)*

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/002235

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/037073 (13.03.2014 Gazette 2014/11)

(54) ZIGARETTENPAPIER MIT HOMOGENEM OPTISCHEN EINDRUCK

CIGARETTE PAPER WITH HOMOGENEOUS VISUAL IMPRESSION

PAPIER À CIGARETTES PRÉSENTANT UNE IMPRESSION VISUELLE HOMOGÈNE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ 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

(30) Priorität: **05.09.2012 DE 102012108255**

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

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

(72) Erfinder:
- **ZITTURI, Roland**
  A-6020 Innsbruck (AT)
- **ROHREGGER, Irene**
  A-6410 Telfs (AT)
- **GLEINSER, Maria**
  6112 Wattens (AT)

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

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 0 870 871
WO-A1-2011/042354
WO-A2-02/24006
US-A- 4 020 850
US-A1- 2004 231 685

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).

EP 2 761 087 B1

Beschreibung

GEBIET DER ERFINDUNG

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Zigarettenpapier und ein zugehöriges Herstellungsverfahren. Insbesondere betrifft sie ein Zigarettenpapier, bei dem die Sichtbarkeit von Inhomogenitäten in der Weiße und der Opazität des Papiers für das menschliche Auge reduziert ist, sodass der Tabakstrang einer aus diesem Papier gefertigten Zigarette einen homogenen optischen Eindruck vermittelt.

HINTERGRUND UND STAND DER TECHNIK

[0002] Eine Zigarette besteht üblicherweise aus einem zylinderförmigen Tabakstrang, der von einem Zigarettenpapier umhüllt wird, und enthält optional darüber hinaus einen von einem Filterhüllpapier umhüllten Filterstöpsel, der durch ein Mundstücksbelagpapier mit dem Tabakstrang verbunden ist.

[0003] Es ist allgemein bekannt, dass der Raucher eine Zigarette nicht nur nach deren Geschmack beim Rauchen sondern auch anhand der optischen Qualitäten beurteilt. Insbesondere gilt ein optisch homogener Tabakstrang als Zeichen einer hochwertigen Zigarettenmarke, einer sogenannten "Premium Brand". Das kann im Allgemeinen bedeuten, dass der mit Zigarettenpapier umhüllte Tabakstrang von außen betrachtet optisch homogen, undurchsichtig und weiß ist, sodass die Tabakpartikel des Tabakstrangs nicht durch das Papier hindurch als Variation der Weiße erkennbar sind.

[0004] Zur Erzeugung eines solchen optisch homogenen Zigarettenpapiers stehen dem Papierhersteller aus dem Stand der Technik verschiedene Hilfsmittel zur Verfügung. Beispielsweise ist es bekannt, dass durch die Erhöhung des Flächengewichts des Papiers, durch die Erhöhung des Gehalts an Füllstoffen, durch die Wahl des Füllstoffs oder andere Maßnahmen die Homogenität des Papiers verbessert werden kann. Alle diese Maßnahmen können zwar die Opazität nach ISO 2471 oder Weiße nach ISO 2470-1 des Zigarettenpapiers steigern, beseitigen aber die Inhomogenitäten nur unzureichend. Es liegt in der Natur des Papierherstellungsprozesses, dass sich der optische Eindruck eines weißen Papiers im Gegenlicht beispielsweise von dem einer weißen Kunststoffolie durch Inhomogenitäten in der Opazität deutlich unterscheidet. Dieser inhomogene optische Gesamteindruck, den ein Papierblatt im Durchlicht vermittelt, bezeichnet man als "Formation" oder "Wolkigkeit". Der Fachmann beurteilt die Formation des Papiers üblicherweise subjektiv, wobei man von einer guten Formation spricht, wenn das Papierblatt optisch homogen ist.

[0005] In manchen Fällen sind derartige Inhomogenitäten in geringem Ausmaß sogar erwünscht, um dem Papier einen natürlichen Eindruck zu verleihen und es beispielsweise von Kunststofffolien unterscheidbar zu machen. In anderen Anwendungen, wie eben auf der Zigarette, legt man aber auf eine hohe optische Homogenität wert. Es ist beispielsweise, vor allem im asiatischen Raum, unerwünscht, dass der Raucher den Tabak an einigen Stellen durch das Zigarettenpapier in Form von Helligkeitsschwankungen erkennen kann. Dieser Effekt tritt umso mehr auf je dünner und leichtgewichtiger das Zigarettenpapier ist, und je weniger Füllstoff es enthält.

[0006] Eine wichtige optische Eigenschaft des Zigarettenpapiers ist seine Opazität, also die Undurchsichtigkeit des Zigarettenpapiers. Sie wird nach ISO 2471 bestimmt und als Prozentsatz von 0% (durchsichtig) bis 100% (vollkommen undurchsichtig) angegeben.

[0007] Übliche Zigarettenpapiere sind hellgrau bis weiß, obwohl auch schwarze Zigarettenpapiere und farbige Zigarettenpapiere am Markt erhältlich sind. Die Weiße des Zigarettenpapiers ist daher auch ein wichtiges optisches Merkmal und wird nach ISO 2470-1 bestimmt. Sie wird ebenfalls als Prozentsatz im Vergleich zu einem Weißstandard mit einem Wert von 0% (schwarz) bis 100% (weiß) quantifiziert. Durch Fluoreszenz können auch Werte über 100% erreicht werden, die allerdings nur knapp über 100 % liegen und meistens nur in Verbindung mit optischen Aufhellern erreicht werden.

[0008] Neben den optischen Eigenschaften eines Zigarettenpapiers spielen vor allem jene technischen Eigenschaften des Zigarettenpapiers eine Rolle, die Inhaltsstoffe des Rauchs einer daraus gefertigten Zigarette beeinflussen können. Diese Inhaltsstoffe werden beispielsweise nach einem in ISO 4387 beschriebenen Verfahren ermittelt und umfassen unter anderem das nikotinfreie Trockenkondensat ("Teer"), den Nikotingehalt und den Gehalt an Kohlenmonoxid im Rauch einer Zigarette.

[0009] Eine wichtige solche technische Eigenschaft des Zigarettenpapiers ist seine Luftdurchlässigkeit. Die Luftdurchlässigkeit wird nach ISO 2965 bestimmt und gibt an, welches Luftvolumen pro Zeiteinheit, pro Flächeneinheit und pro Druckdifferenz durch das Zigarettenpapier strömt und hat daher die Einheit $cm^3/(min\ cm^2\ kPa)$. Sie wird oft als CORESTA Einheit (CU, CORESTA Unit) bezeichnet (1 CU = 1 $cm^3/(min\ cm^2\ kPa)$). Die Luftdurchlässigkeit bestimmt unter anderem wie stark der Rauch während eines Zuges von der durch das Zigarettenpapier in den Tabakstrang strömenden Luft verdünnt wird.

[0010] Eine andere wichtige technische Eigenschaft ist die Diffusionskapazität. Sie bezeichnet das durch das Papier pro Zeiteinheit, pro Flächeneinheit und pro Konzentrationsdifferenz tretende Gasvolumen und hat daher die Einheit $cm^3/(s\ cm^2) = cm/s$. Die Diffusionskapazität eines Zigarettenpapiers für CO_2 kann beispielsweise mit dem *CO_2.Diffusivity Meter* der Firma Sodim ermittelt werden. Die Diffusionskapazität bestimmt unter anderem den Gasaustausch durch das

Zigarettenpapier zwischen dem Tabakstrang und der Umgebung durch Diffusion während die Zigarette glimmt.

[0011] Es ist außerdem aus dem Stand der Technik bekannt, das Zigarettenpapier in Teilbereichen mit brandhemmenden Materialien zu behandeln und damit der Zigarette selbstverlöschende Eigenschaften zu verleihen. Ein Test zur Bestimmung der Selbstverlöschungseigenschaften ist in ISO 12863 beschrieben. Dieser oder sehr ähnliche Tests sind auch Gegenstand gesetzlicher Regelungen in den USA, Kanada, Australien und der Europäischen Union. In einer häufigen Ausprägung sind die behandelten Teilbereiche als 5 mm bis 7 mm breite Bänder ausgeführt, die auf die Innenseite des Zigarettenpapiers aufgebracht werden und sich auf der Zigarette in Umfangsrichtung erstrecken. Die Bänder behindern den Sauerstoffzutritt zum Glutkegel der glimmenden Zigarette und bewirken damit die Selbstverlöschung. Der Aufdruck dieser Bänder erfolgt zumeist auf die für den Druck an sich weniger geeignete Siebseite des Zigarettenpapiers anstatt auf die Oberseite, damit die bedruckte Seite auf der Zigarette dem Tabakstrang zugewandt ist und die Bänder von außen weniger sichtbar sind. Trotzdem sind bei genauer Betrachtung die Bänder auf der Zigarette oft noch mit bloßem Auge erkennbar. Zusammen mit den aus der Papierproduktion unvermeidlichen optischen Inhomogenitäten des Papiers verschlechtern auch solche Bänder aus brandhemmenden Materialen die optischen Eigenschaften.

[0012] Es hat sich als schwierig herausgestellt, die genannten Inhomogenitäten im optischen Erscheinungsbild zu beseitigen. Der Erhöhung des Flächengewichts des Zigarettenpapiers sind durch die Akzeptanz des Rauchers einer daraus gefertigten Zigarette Grenzen gesetzt, da der Raucher primär Tabak und nicht Papier rauchen will. Insgesamt besteht daher eher der Wunsch das Flächengewicht des Zigarettenpapiers zu reduzieren als zu erhöhen. Bei der Erhöhung des Füllstoffgehalts ist man ebenfalls an Grenzen gestoßen, da die Zugfestigkeit des Papiers zu stark reduziert wird und das Papier bei der Weiterverarbeitung zum Stauben neigt. Ebenso bestehen bei der Wahl des Füllstoffs Einschränkungen gesetzlicher und toxikologischer Natur. Beispielsweise kann das für die Erhöhung der Weiße und Opazität besonders geeignete Titandioxid in Zigarettenpapier aufgrund dieser Einschränkungen nicht eingesetzt werden. Der Einsatz optischer Aufheller, obwohl technisch vielleicht naheliegend, ist für Zigarettenpapier aus gesetzlichen und toxikologischen Gründen ausgeschlossen.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0013] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Zigarettenpapier anzugeben, das die optischen Eigenschaften einer aus diesem Zigarettenpapier gefertigten Zigarette verbessert und insbesondere die optischen Inhomogenitäten des Zigarettenpapiers für das menschliche Auge weniger wahrnehmbar macht, ohne die technischen Eigenschaften des Zigarettenpapiers wesentlich zu beeinträchtigen.

[0014] Diese Aufgabe wird durch ein Zigarettenpapier nach Anspruch 1 und ein zugehöriges Herstellungsverfahren nach Anspruch 18 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0015] Erfindungsgemäß ist auf dem Zigarettenpapier eine Zusammensetzung in Form eines Musters aufgetragen, welches eine Coarseness nach Tamura aufweist, die höchstens 0,22 mm, vorzugsweise höchstens 0,20 mm beträgt. Dabei beträgt die absolute Differenz in der Weiße nach ISO 2470-1 zwischen einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung vollflächig aufgetragen ist, und einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung nicht aufgetragen ist, mindestens 25 %, vorzugsweise mindestens 35 % und besonders vorzugsweise mindestens 40 %. Sie sollte jedoch 60 %, vorzugsweise 55 % nicht überschreiten. Schließlich ist die Opazität nach ISO 2471 einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung vollflächig aufgetragen ist, höher als die Opazität einer Fläche, auf die diese Zusammensetzung nicht aufgetragen ist. Dabei beziehen sich die Werte der Weiße nach ISO 2470-1 und der Opazität nach ISO 2471 stets auf die Zusammensetzung im getrockneten Zustand.

[0016] Die Erfinder haben überraschend festgestellt, dass entgegen der Erwartung beispielsweise für weißes Zigarettenpapier die optische Qualität durch den Auftrag weniger weißer Zusammensetzungen verbessert werden kann.

[0017] Genauer haben die Erfinder festgestellt, dass Muster, die hinsichtlich Form und Farbe bestimmten Anforderungen genügen, die Wahrnehmbarkeit der Inhomogenitäten des Papiers durch das menschliche Auge reduzieren können. Erfindungsgemäß wird dieses Muster erzeugt, indem eine Zusammensetzung auf das Zigarettenpapier aufgetragen wird. Durch den Auftrag eines solchen Musters unterscheiden sich die Bereiche, in denen die Zusammensetzung aufgetragen wurde, von den unbehandelten Bereichen des Zigarettenpapiers hinsichtlich Weiße und Opazität. Eine Verbesserung der optischen Eigenschaften des Zigarettenpapiers im Sinne dieser Erfindung wird erreicht, wenn zwischen der Weiße, der Opazität und der Strukturgröße des auf das Zigarettenpapier aufgetragenen Musters die oben genannten Beziehungen bestehen. Einfach ausgedrückt wird der erfindungsgemäße Effekt dadurch erreicht, dass ein Muster auf das Zigarettenpapier aufgetragen wird, das etwas in der Weiße vom Zigarettenpapier abweicht und so fein strukturiert ist, dass der Raucher aus der Distanz, aus der er üblicherweise eine Zigarette betrachtet, die Struktur des Musters nicht detailliert wahrnehmen kann. Anstatt dieses Muster wahrzunehmen, sieht er nur eine geringfügig weniger weiße Fläche als bei herkömmlichem Zigarettenpapier, die dafür aber - überraschenderweise - optisch wesentlich homogener wirkt.

[0018] Für diesen technischen Effekt ist es wie gesagt erforderlich, dass die Coarseness nach Tamura ausreichend

gering ist. Eine Untergrenze der Coarseness ergibt sich im Wesentlichen aus praktischen Erwägungen, weil sich mit den bevorzugten Druckverfahren keine beliebig kleinen Strukturen drucken lassen. Daher wird sie in den bevorzugten Ausführungsformen mindestens 0,01 mm, vorzugsweise mindestens 0,05 mm betragen

[0019] Zur Vereinfachung der weiteren Darstellung werden die folgenden Begriffe definiert.

[0020] Die *bedruckte Fläche* ist definiert als jene Fläche des Zigarettenpapiers, auf die eine erfindungsgemäße Zusammensetzung aufgetragen wurde. Dabei kommt es nicht darauf an, ob der Auftrag der Zusammensetzung tatsächlich durch ein Druckverfahren erfolgte sondern nur darauf, dass sie mittels eines beliebigen Verfahrens aufgetragen wurde. Auch beispielsweise das Aufsprühen der Zusammensetzung soll davon erfasst sein.

[0021] Die *behandelte Fläche* ist definiert als die *bedruckte Fläche* ergänzt um einen gedachten Rand um die *bedruckte Fläche* mit einer Breite von 1,5 mm. Präziser formuliert, ist die *behandelte Fläche* die Vereinigungsmenge aller Kreisflächen mit einem Radius von 1,5 mm, deren Mittelpunkte in der *bedruckten Fläche* liegen.

[0022] Die *unbedruckte Fläche* ist definiert als jener Teil der *behandelten Fläche,* der nicht zur *bedruckten Fläche* gehört.

[0023] Die *unbehandelte Fläche* ist definiert als jene Fläche des Zigarettenpapiers, die nicht zur *behandelten Fläche* gehört.

[0024] Die *sichtbare Zigarettenpapierfläche* ist definiert als jene Fläche des Zigarettenpapiers, die auf der Zigarette von außen sichtbar ist. Sie umfasst also beispielsweise nicht die Fläche, die durch das Mundstücksbelagpapier überlappt wird und auch nicht die Fläche des Zigarettenpapiers, die bei der Bildung einer Leimnaht einer Zigarettenpapierhülse überdeckt wird.

[0025] Zur Beschreibung der Strukturgröße eines Musters können verschiedene Parameter verwendet werden, die durch numerische Berechnungen aus einem digitalen Bild des Musters ermittelt werden. Ein häufig eingesetzter Parameter, der gut mit der menschlichen Wahrnehmung korreliert, ist die sog. *Coarseness* nach Tamura, die in H. Tamura, et al.: Texture features corresponding to visual perception. IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics, vol. SMC-8, no. 6, 1978, 460 - 473, beschrieben ist. In Anlehnung dazu wird der Algorithmus zur Bestimmung der *Coarseness* nach Tamura im Folgenden genauer dargestellt.

[0026] Als Eingangsdaten liegt ein digitales Bild des Druckmusters vor, in dem jedem Bildpunkt eine Graustufe zugeordnet ist. Die Graustufen sind monoton aufsteigend beispielsweise durch ganzzahlige Werte von 0 (schwarz) bis 255 (weiß) beschrieben. Das Bild liegt in einer Auflösung von 0,01×0,01 mm pro Bildpunkt vor. Bei sich wiederholenden Mustern mit einer rechteckförmigen Wiederholeinheit zeigt das Bild zumindest eine Wiederholeinheit, ansonsten zeigt es die *sichtbare Zigurettenpapierfläche*. In der folgenden Darstellung wird angenommen, dass das Bild eine Ausdehnung von w Bildpunkten in x-Richtung und h Bildpunkten in der dazu orthogonalen y-Richtung hat. Die x-Richtung entspricht der Umfangsrichtung auf der Zigarette und die y-Richtung ist zur Längsachse des Tabakstrangs parallel. Die *Coarseness* nach Tamura hängt von der Wahl der Richtungen wenig ab und insbesondere nicht von einer Vertauschung von x-Richtung und y-Richtung. Ebenso hängt sie nicht von den konkreten Zahlenwerten ab, durch die die Graustufen charakterisiert werden, sondern nur von den Verhältnissen zueinander innerhalb des Bilds.

[0027] Die Position eines Bildpunkts wird durch ganzzahlige Koordinaten x und y mit $0 \le x < w$ und $0 \le y < h$ beschrieben. Einem jeden Bildpunkt mit den Koordinaten (x,y) ist eine Graustufe g(x,y) zugeordnet. Für Werte von x oder y außerhalb der angegebenen Intervalle gilt g(x,y)=g(x modulo w, y modulo h), sodass das Bild als sich in jede Richtung endlos wiederholend betrachtet wird.

1. Für jeden Bildpunkt (x,y) werden 101 Werte $G_{avg}(k,x,y)$ berechnet, die den mittleren Grauwert eines Quadrats der Seitenlänge $2k+1$, mit k=0, 1, 2,..., 100, angeben, in dessen Zentrum der Bildpunkt (x, y) liegt, also

$$G_{avg}(k,x,y) = \frac{1}{(2k+1)^2} \sum_{i=x-k}^{x+k} \sum_{j=y-k}^{y+k} g(i,j)$$

2. Für jeden Bildpunkt (x, y) und für jedes k=0,1,2,...,100, wird die absolute Differenz $\Delta G_s(k,x,y)$, s=1,2,3,4, im mittleren Grauwert zu den vier benachbarten, nicht überlappenden Quadraten bestimmt:

$$\Delta G_1(k,x,y) = \left| G_{avg}(k,x,y) - G_{avg}(k,x-2k-1,y) \right|$$

$$\Delta G_2(k,x,y) = \left| G_{avg}(k,x,y) - G_{avg}(k,x+2k+1,y) \right|$$

$$\Delta G_3(k,x,y) = \left| G_{avg}(k,x,y) - G_{avg}(k,x,y-2k-1) \right|$$

$$\Delta G_4(k,x,y) = \left| G_{avg}(k,x,y) - G_{avg}(k,x,y+2k+1) \right|$$

3. Für jeden Bildpunkt (x, y) und für jedes k=0,1,2,...100, wird das Maximum $\Delta G_{max}(k,x,y)$ dieser Werte bestimmt:

$$\Delta G_{max}(k,x,y) = \max_{s=1,2,3,4} \Delta G_s(k,x,y)$$

4. Für jeden Bildpunkt (x, y) wird jenes k bestimmt, für das der Wert $\Delta G_{max}(k,x,y)$ sein Maximum annimmt. Dieser Wert wird als $K_{max}(x,y) = k$ bezeichnet, d.h. es gilt:

$$\Delta G_{max}(K_{max}(x,y),x,y) = \max_{k=0,1,2,...,100} \Delta G_{max}(k,x,y)$$

Sollte $\Delta G_{max}(k,x,y)$ für mehrere k den maximalen Wert annehmen, so ist $K_{max}(x,y)$ das größte k, für das das Maximum angenommen wird.

5. Über das gesamte Bild wird der mittlere Wert von $2 \cdot K_{max}(x, y) + 1$ bestimmt. Dieser Mittelwert ist die *Coarseness* nach Tamura, die als C_{Tamura} bezeichnet wird:

$$C_{Tamura} = 1 + \frac{2}{w \cdot h} \sum_{x=1}^{w} \sum_{y=1}^{h} K_{max}(x,y)$$

[0028] Die *Coarseness* besitzt die Einheit Bildpunkte und kann durch Multiplikation mit der Bildpunktgröße, in diesem Fall mit 0,01 mm pro Bildpunkt, in mm umgerechnet werden. Sie ist ein Maß für die mittlere Strukturgröße des digitalen Bilds. Eine Größe von 0,01 mm pro Bildpunkt ist für die Charakterisierung der Muster der vorliegenden Erfindung ausreichend klein, weil sich kleinere Strukturen mit den bevorzugten Auftragsverfahren, insbesondere im Tiefdruckverfahren nur schwer erzeugen lassen und für den erfindungsgemäßen Effekt auch nicht benötigt werden.

[0029] Für den Fall, dass das Bild nicht nur eine rechteckige Wiederholeinheit sondern die *sichtbare Zigarettenpapierfläche* zeigt, sind für die Mittelwertbildung in Schritt 5 des obigen Algorithmus nur jene Bildpunkte heranzuziehen, die zur *behandelten Fläche* gehören.

[0030] Bei der Erfindung beträgt die Coarseness des aufgetragenen Musters nach Tamura wie oben erwähnt höchstens 0,22 mm, vorzugsweise höchstens 0,20 mm. Die Erfinder konnten feststellen, dass sich mit Mustern, deren Coarseness derartig geringe Werte annimmt, der erwünschte Effekt erzielen lässt. Untersuchungen der Erfinder haben ergeben, dass dieser Effekt bei entsprechend gewählter Coarseness für eine Vielzahl unterschiedlicher Muster auftritt, von denen unten einige gezeigt sind. Die Coarseness hat demnach für den erfindungsgemäßen Effekt eine maßgebliche, d. h. von der konkreten Ausgestaltung des Musters unabhängige Bedeutung.

[0031] Erfindungsgemäß soll die Weiße der *bedruckten Fläche* geringer sein als die Weiße der *unbedruckten Fläche.* Der absolute Unterschied in der Weiße nach ISO 2470-1 zwischen der *bedruckten* und der *unbedruckten Fläche* beträgt dabei mindestens 25 %, vorzugsweise mindestens 35 % und besonders vorzugsweise mindestens 40 %. Gleichzeitig soll der Unterschied jedoch höchstens 60 %, vorzugsweise höchstens 55 % betragen, um zu deutlich wahrnehmbare Unterschiede zu vermeiden.

[0032] Die Erfinder haben festgestellt, dass sich der erfindungsgemäße Effekt über einen vergleichsweise großen Bereich der Weiße nach ISO 2470-1 und der Opazität nach ISO 2471 des unbehandelten Zigarettenpapiers erzielen lässt. Der Effekt wird jedoch weniger ausgeprägt, wenn sowohl die Weiße als auch die Opazität des unbehandelten

Zigarettenpapiers bereits sehr hoch sind, also die optische Qualität des unbehandelten Papiers bereits sehr gut ist. Bei bevorzugten Ausführungsformen sollte daher zumindest eine Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung nicht aufgetragen ist, eine Weiße nach ISO 2470-1 von weniger als 95 % oder eine Opazität nach ISO 2471 von weniger als 90 % aufweisen.

[0033] In der Praxis wird eine direkte Messung der Weiße nach ISO 2470-1 oder der Opazität nach ISO 2471 der *bedruckten* oder *unbedruckten Fläche* oft schwierig sein. Zur sicheren Feststellung dieser Werte können daher ausreichend große Testflächen an einer anderen Stelle des Zigarettenpapiers ausgebildet und für die Messung herangezogen werden, beispielsweise ausreichend große vollflächig bedruckte Flächen. Gleiches gilt für ausreichend große vollkommen unbehandelte Flächen, die zu diesem Zweck gegebenenfalls separat auf dem Zigarettenpapier freigelassen werden können. In beiden Fällen kann davon ausgegangen werden, dass diese vollflächig bedruckten Flächen bzw. völlflächig unbehandelten Flächen für die Weiße bzw. Opazität der *bedruckten* bzw. *unbedruckten Flächen* des tatsächlichen Musters repräsentativ sind.

[0034] Vorzugsweise beträgt die Opazität nach ISO 2471 des Zigarettenpapiers ohne Auftrag der Zusammensetzung höchstens 90 %, vorzugsweise höchstens 80 %. Für Opazitäten unterhalb dieser Grenzen ergibt sich durch Auftrag der erfindungsgemäßen Muster ein besonders guter Effekt, da bei diesen die optische Inhomogenität in Folge des durchscheinenden Tabakstrangs besonders ausgeprägt ist. Gleichzeitig sollte die Opazität des unbehandelten Zigarettenpapiers jedoch mindestens 50 % betragen, weil sich bei geringeren Opazitäten auch durch Auftrag der erfindungsgemäßen Muster ein befriedigendes Erscheinungsbild nur schwierig erreichen lässt.

[0035] Vorzugsweise beträgt die Opazität nach ISO 2471 einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung vollflächig aufgetragen ist, mindestens 80 %, vorzugsweise mindestens 85 % und besonders vorzugsweise mindestens 90 %. Je größer die Opazität der *bedruckten Fläche* ist, umso besser ist der erfindungsgemäße Effekt.

[0036] In einer vorteilhaften Ausführungsform beträgt die Weiße nach ISO 2470-1 des Zigarettenpapiers ohne Auftrag der Zusammensetzung mindestens 80 % und insbesondere zwischen 80 % und 95 %. Für diese Werte der Weiße lassen sich ebenfalls besonders gute Ergebnisse erzielen.

[0037] In einer vorteilhaften Ausführungsform beträgt der Anteil der *bedruckten Fläche* an der *behandelten Fläche* gemäß der obigen Definition weniger als 80 %, vorzugsweise weniger als 70 % und besonders vorzugsweise weniger als 50 %. Man beachte, dass dieses Verhältnis eine zusätzliche Eigenschaft des Musters ist, die neben der Coarseness eigenständige Bedeutung hat. In vielen Fällen ist es vorteilhaft, bei gegebener Coarseness solchen Mustern den Vorzug zu geben, bei denen der Anteil der *bedruckten Fläche* an der *behandelten Fläche* gering ist, um die Luftdurchlässigkeit und die Diffusionskapazität des Papiers möglichst wenig zu beeinträchtigen.

[0038] Vorzugsweise beträgt der Anteil der *behandelten Fläche* an der gesamten *sichtbaren Zigarettenpapierfläche* des Zigarettenpapiers mindestens 20 %, vorzugsweise mindestens 50 % und besonders vorzugsweise mindestens 70 %. In besonders bevorzugten Ausführungsformen wird sich die *behandelte Fläche* jedoch über die gesamte *sichtbare Zigarettenpapierfläche* erstrecken, um auf dieser den erwünschten Effekt zu erzielen.

[0039] Die Zusammensetzung umfasst zumindest Wasser als Lösungsmittel und einen Farbstoff. Des Weiteren soll die Zusammensetzung wasserbasiert sein, was bedeutet, dass sie jedenfalls weniger als 10 Gew.-%, bevorzugt weniger als 5 Gew.-% organische Lösungsmittel, bezogen auf das Gewicht der Zusammensetzung, enthält. Dabei kann die Zusammensetzung vorzugsweise durch eine Lösung, eine Suspension oder eine Emulsion gebildet sein. Der Begriff "Lösungsmittel" soll daher nicht darauf hinweisen, dass es sich bei der Zusammensetzung um eine "Lösung" im strengen Sinne handelt. Tatsächlich ist sogar eine Suspension des Farbstoffs als Zusammensetzung bevorzugt. Die Verwendung von einer wasserbasierten Zusammensetzung hat zur Folge, dass nach Trocknung kein, oder allenfalls sehr geringe Mengen an organischem Lösungsmittel auf der *bedruckten Fläche* verbleiben, vorzugsweise weniger als 0,5 mg/m^2, besonders vorzugsweise weniger als 0,1 mg/m^2, jeweils bezogen auf die *bedruckte Fläche.*

[0040] Vorzugsweise ist das Lösungsmittel alleine durch Wasser gebildet. Der Vorteil organischer Lösungsmittel besteht zwar darin, dass diese nach dem Auftrag der Zusammensetzung durch Wärme zumeist mit weniger Energieaufwand entfernt werden können als Wasser, jedoch verbleiben auf dem Zigarettenpapier geringe Restmengen an organischem Lösungsmittel, die das Aroma der Zigarette, insbesondere direkt nach dem Öffnen der Zigarettenpackung, beeinträchtigen können. Außerdem gibt es toxikologische Bedenken gegen den Einsatz organischer Lösungsmittel in Zigarettenpapier. Daher ist Wasser das bevorzugte Lösungsmittel.

[0041] Als Farbstoff können alle Farbstoffe verwendet werden, die geeignet sind, in geringer Menge die gewünschte Weißedifferenz zwischen *bedruckter* und *unbedruckter Fläche* zu bewirken. Dabei sind vor allem toxikologische und gesetzliche Aspekte zu beachten. Die Lichtechtheit und das mögliche Ausbluten des Farbstoffes bei Anwesenheit von Feuchtigkeit können ebenso in die Auswahl miteinbezogen werden. Für weißes Zigarettenpapier sind Kohlepartikel einer Medizinalkohle ein besonders bevorzugter Farbstoff, ebenso bevorzugt sind schwarze, wasserlösliche Lebensmittelfarbstoffe, die üblicherweise die gesetzlichen Anforderungen erfüllen und leichter zu dispergieren sind als Medizinalkohle. Eine Alternative für weißes Zigarettenpapier sind auch organische Farbstoffe, beispielsweise Blau E132, oder anorganische Pigmentfarbstoffe.

[0042] Bei farbigen Zigarettenpapieren besteht oft weniger Notwendigkeit, die Erfindung einzusetzen, jedoch kann

sie grundsätzlich auch dort zum Einsatz kommen. In diesem Fall sind dann entsprechende im Farbton auf das Zigarettenpapier abgestimmte Farbstoffe zu verwenden, wie beispielsweise anorganische Pigmentfarbstoffe, zum Beispiel Eisenoxide (E172), organische Farbstoffe wie Blau E132, Rot E123 oder Rot E124 oder Gemische daraus.

[0043] In einer vorteilhaften Weiterbildung enthält die Zusammensetzung ferner mindestens ein Bindemittel, insbesondere ein oder mehrere Bindemittel, das (die) aus der folgenden Gruppe ausgewählt ist (sind): Cellulosederivate; Stärke und Stärkederivate, insbesondere Dextrine und Maltodextrine; modifizierte Stärke, insbesondere oxidierte Stärke, acetylierte Stärke, oder kationische Stärke; phosphatierte Stärke; Guar; Gummi Arabicum; Agar Agar; Zucker, insbesondere Fruchtzucker; Mannosen, Maltosen oder Melasse; Zuckeralkohole, insbesondere Sorbit oder Mannit; Polyvinylalkohol; Polyvinylacetat; Gelatine; Carboxymethylstärke.

[0044] Vorzugsweise sind mindestens 0,1 Gew.-%, besonders vorzugsweise mindestens 0,3 Gew.-% und/oder höchstens 7,0 Gew.-%, vorzugsweise höchstens 5,0 Gew.-% der Zusammensetzung durch den Farbstoff gebildet.

[0045] Ferner sind vorzugsweise höchstens 25,0 Gew.-% der Zusammensetzung, besonders vorzugsweise 1,0 Gew.-% bis 20,0 Gew.-% durch das Bindemittel gebildet. Dabei kann das Bindemittel und dessen Menge zur Einstellung der für das Auftragsverfahren erforderlichen Viskosität der Zusammensetzung eingesetzt werden.

[0046] Die Auftragsmenge der Zusammensetzung beträgt vorzugsweise mindestens 0,1 g/m^2, besonders vorzugsweise mindestens 0,3 g/m^2. Sie sollte jedoch höchstens 2,0 g/m^2, vorzugsweise höchstens 1,5 g/m^2, jeweils bezogen auf die Masse an getrockneter Zusammensetzung und pro Quadratmeter *bedruckter Fläche* betragen. Derartige Auftragsmengen reichen in der Praxis aus, um die gewünschte Weiße und Opazität in der *bedruckten Fläche* zu erreichen, vermeiden jedoch gleichzeitig eine zu starke Änderung der weiteren technischen Eigenschaften, insbesondere der Luftdurchlässigkeit und der Diffusionskapazität des Zigarettenpapiers.

[0047] Vorzugsweise beträgt das Flächengewicht des Zigarettenpapiers in unbehandeltem Zustand mindestens 10 g/m^2, und/oder höchstens 60 g/m^2, vorzugsweise höchstens 35 g/m^2 und besonders vorzugsweise höchstens 28 g/m^2. Die Erfindung zeigt besonders gute Effekte bei Zigarettenpapieren mit vergleichsweise geringen Flächengewichten zwischen 20 g/m^2 und 28 g/m^2, bei denen die Opazität im unbehandelten Zustand vergleichsweise gering ist und sich die Inhomogenitäten in der Opazität besonders stark bemerkbar machen. In einer vorteilhaften Ausführungsform enthält das Zigarettenpapier ferner zumindest einen anorganischen, mineralischen Füllstoff, der dem Papier zu einem Masseanteil von mindestens 10 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 15 Gew.-% und/oder höchstens 45 Gew.-%, vorzugsweise höchstens 35 Gew.-% und besonders vorzugsweise höchstens 25 Gew.-%, jeweils bezogen auf das Zigarettenpapier ohne Auftrag der Zusammensetzung, zugesetzt ist. Wiederum lassen sich besonders gute Effekte bei vergleichsweise geringem Füllstoffgehalt von beispielsweise 15 Gew.-% bis 25 Gew.-% erzielen, bei denen die Weiße und die Opazität des unbehandelten Zigarettenpapiers in der Regel vergleichsweise gering sind, sodass diese Zigarettenpapiere zu optischen Inhomogenitäten in der eingangs beschriebenen Weise neigen.

[0048] Dabei wird der Füllstoff vorzugsweise durch Kalziumcarbonat (Kalk) oder andere Carbonate oder Oxide, insbesondere Magnesiumoxid, Magnesiumhydroxid oder Aluminiumhydroxid oder Gemische daraus gebildet.

[0049] Ferner umfasst das Zigarettenpapier vorzugsweise Substanzen, die die Glimmgeschwindigkeit des Papiers erhöhen oder verringern, insbesondere Trinatriumzitrat, Trikaliumzitrat oder Gemische daraus, wobei der Anteil dieser Substanzen jedoch 5 Gew.-% der Papiermasse vorzugsweise nicht übersteigt.

[0050] In einer vorteilhaften Weiterbildung beträgt die Luftdurchlässigkeit der *behandelten Fläche* mindestens 10 CU, vorzugsweise mindestens 20 CU und/oder höchstens 150 CU, vorzugsweise höchstens 130 CU. Derartige Luftdurchlässigkeiten sind auch bei herkömmlichen Zigarettenpapieren gebräuchlich. Ein wesentlicher Vorteil der Erfindung besteht jedoch darin, dass sich derartige Luftdurchlässigkeiten auch in der *behandelten Fläche,* das heißt trotz Auftrag der Zusammensetzung, erzielen lassen.

[0051] In einer vorteilhaften Ausführungsform beträgt die Diffusionskapazität der *behandelten Fläche* für CO_2 mindestens 0,01 cm/s und/oder höchstens 3,5 cm/s, vorzugsweise höchstens 3,0 cm/s. Wiederum handelt es sich hierbei um an sich gebräuchliche Diffusionskapazitäten, die sich aber im Rahmen der Erfindung auch in der *behandelten Fläche* erzielen lassen.

[0052] Nach einem weiteren Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Herstellen eines Zigarettenpapiers nach einer der oben beschriebenen Ausführungsformen. Bei dem Verfahren wird eine wasserbasierte Zusammensetzung zum Ausbilden des genannten Musters aufgedruckt, vorzugsweise im Tiefdruckverfahren, im Offset- oder im Flexodruckverfahren, oder aufgesprüht. Besonders bevorzugt ist der Aufdruck im Tiefdruckverfahren, das sich bezüglich Flexibilität, Geschwindigkeit und Qualität für den Auftrag der Zusammensetzung im Verfahren der Erfindung besonders gut eignet.

[0053] Die Erfindung betrifft ferner eine Zigarette, umfassend einen Tabakstrang und ein Zigarettenpapier nach einer der oben beschriebenen Ausführungsformen, das den Tabakstrang umgibt. Dabei beträgt der Anteil der *behandelten Fläche* an der *sichtbaren Zigarettenpapierfläche* mindestens 20 %, vorzugsweise mindestens 50 % und besonders vorzugsweise mindestens 70 %. In bevorzugten Ausführungsformen kann jedoch die gesamte *sichtbare Zigarettenpapierfläche* durch eine *behandelte Fläche* gebildet sein.

[0054] Zusätzlich oder alternativ wiederholt sich das Muster vorzugsweise, und ist der Umfang der Zigarette ein

ganzzahliges Vielfaches der Wiederholungsrate des Musters in Umfangsrichtung. Dadurch wird sichergestellt, dass das Muster auch im Bereich der Leimnaht, an der das Zigarettenpapier mit sich selbst überlappt, passend fortgesetzt wird, wodurch der erfindungsgemäße Effekt auch im Bereich der Leimnaht des Zigarettenpapiers erreicht wird.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0055]

Fig. 1 - 6 zeigen verschiedene Muster, die bei bestimmter Wahl der geometrischen Größen a, b und c den erfindungsgemäßen Effekt verwirklichen können.

Fig. 7 zeigt eine Tabelle, in der die charakteristischen Parameter a, b und gegebenenfalls c, die Coarseness und die Überdeckung von 27 (erfindungsgemäßen und nicht erfindungsgemäßen Beispielen) zusammengefasst sind, die auf sechs unterschiedlichen Mustertypen gemäß Fig. 1 - 6 basieren.

BESCHREIBUNG VON BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSBEISPIELEN

[0056] Die Erfinder haben die Erfindung anhand von sechs verschiedenen Mustern getestet, die in den Figuren 1 bis 6 gezeigt sind. In den Figuren 1 bis 6 sind Parameter a, b und gegebenenfalls c eingezeichnet, die die charakteristischen Abmessungen des jeweiligen Musters repräsentieren. In Abhängigkeit dieser Parameter lässt sich die Coarseness nach Tamura berechnen, wie in der Zusammenfassung der Erfindung erläutert ist. Ferner lässt sich die "Überdeckung" des Musters berechnen, mit der der Anteil der *bedruckten Fläche* an der *behandelten Fläche* bezeichnet wird, und die daher in Prozent ausgedrückt ist. Man beachte, dass sowohl die Coarseness als auch die Überdeckung unabhängig von der jeweiligen Weiße nach ISO 2470-1 der *bedruckten* und der *unbedruckten Fläche* sind.

[0057] Die Tabelle 1 von Fig. 7 zeigt die Coarseness und die Überdeckung für verschiedene Parameterwerte a, b und ggf. c für die unterschiedlichen Muster von Figuren 1 bis 6. Es wurden entsprechende Zigarettenpapiere hergestellt, bei denen die Weiße des Zigarettenpapiers nach ISO 2470-1 zwischen 80 und 90 % und die Opazität zwischen 70 und 80 % lag. Die Weiße der vollflächig *bedruckten Fläche* war etwa 40 % geringer als diejenige der *unbehandelten Fläche.* Die Opazität der *bedruckten Fläche* gemessen nach ISO 247-1 war dabei stets höher als die Opazität der *unbehandelten Fläche.*

[0058] Aus den bedruckten Papieren wurden Zigaretten gefertigt, deren optisches Erscheinungsbild verglichen wurde mit demjenigen einer Zigarette mit einem identischen, jedoch unbehandelten Zigarettenpapier. Dabei wurde festgestellt, dass sich zumindest näherungsweise unabhängig von der konkreten Ausführung des Musters eine erhebliche Verbesserung in der optischen Homogenität erzielen lässt, wenn dessen Coarseness gering genug gewählt wird. Gute Ergebnisse wurden für eine Coarseness erhalten, die unter 0,22 mm lag, wobei sich der optische Eindruck bei einer noch geringeren Coarseness von 0,20 mm noch verbesserte. Dieser Effekt sticht einem in der Prüfung der Papierformation erfahrenen Fachmann ins Auge, lässt sich jedoch messtechnisch kaum anders dokumentieren, da er auf der menschlichen Sinneswahrnehmung beruht. Tatsächlich wird die optische Homogenität, wollte man diese quantifizieren, in Wirklichkeit nicht erhöht, sondern durch das fein strukturierte Muster in gewisser Weise sogar künstlich verringert wird. Der optische Eindruck, der sich für den menschlichen Betrachter ergibt und auf den es für die Zwecke der Erfindung ausschließlich ankommt, ist aber überraschenderweise so, dass das Papier für eine Vielzahl von unterschiedlichen Mustern, deren Coarseness 0,22 mm unterschreitet, homogener wirkt.

[0059] Konkret hat sich gezeigt, dass der erwünschte Effekt bei den Mustern der Beispiele 1, 2, 3, 8, 9, 10, 15, 19, 22, 24 und 27 gemäß der Tabelle von Fig. 7 besonders intensiv auftritt, während sich der erfindungsgemäße Effekt mit den Mustern aus Beispielen 4, 5, 6, 7, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 23, 25 und 26 kaum erzielen ließ. Grund hierfür ist, dass die Strukturen zu groß waren und damit die unerwünschten Inhomogenitäten weiterhin sichtbar blieben. Das Muster 16 zeigte zumindest zufriedenstellende Ergebnisse. Zwar ist zu erwarten, dass sich die Ergebnisse durch die Wahl einer sehr geringen Coarseness weiter verbessern lassen, doch stößt man bei der Herstellung von Mustern mit einer Coarseness unter etwa 0,01 - 0,05 mm an die technologischen Grenzen einiger Druckverfahren.

[0060] Ferner konnte bestätigt werden, dass die erfindungsgemäßen Muster aufgetragen werden konnten, ohne die technischen Eigenschaften des Papiers wesentlich zu beeinträchtigen. Beispielsweise wurde auf ein Zigarettenpapier mit einem Flächengewicht von 27 g/m^2, einem Kalkgehalt von 28 Gew.-%, einer Weiße von 87%, einer Opazität von 75%, einer Luftdurchlässigkeit von 72 CU und einer Diffusionskapazität von 2,73 cm/s in einem Tiefdruckverfahren eine wässrige Drucklösung mit 1,5 Gew.-% der NatriumCarboxymethylcellulose Blanose® MCF-7 und 1,40 Gew.-% Medizinalkohle aufgedruckt. Das Druckmuster wurde gemäß Beispiel 27 aus Tabelle 1 gewählt. Das Muster entspricht dem Muster von Fig. 1.

[0061] Die Weiße der *bedruckten Fläche,* gemessen nach ISO 2470-1 auf einer separaten, hinreichend großen, vollflächig *bedruckten Fläche* betrug 44,6%, war also um 42,4% geringer als diejenige der *unbehandelten Fläche.* Die Opazität der *bedruckten Fläche,* gemessen nach ISO 2471 auf derselben Fläche wie für die Weiße, betrug 93,5% und

war somit um 18,5% höher als die Opazität der *unbehandelten Fläche.* Ein Vergleich des optischen Eindrucks des bedruckten und des unbedruckten Zigarettenpapiers durch einen in der Prüfung der Papierformation erfahrenen Fachmann zeigte zwar eine Reduktion in der Weiße, aber eine erhebliche Verbesserung in der optischen Homogenität. Die Messung der Luftdurchlässigkeit nach ISO 2965 mit einem Messkopf mit einer Öffnung von 10x20 mm, die sich vollständig auf der *behandelten Fläche* befand, ergab einen Wert von 67,5 CU und damit nur eine geringfügige Abnahme von 4,5 CU gegenüber der *unbehandelten Fläche.*

[0062] Die Messung der Diffusionskapazität mit einem *CO_2-Diffusivity Meter* von Sodim, nach Konditionierung des Papiers gemäß ISO 187 und mit einem Messkopf mit einer Öffnung von 4x20 mm, die sich vollständig auf der *behandelten Fläche* befand, ergab einen Wert von 2,60 cm/s und damit nur eine geringfügige Abnahme von 0,13 cm/s gegenüber der *unbehandelten Fläche.* Somit lässt sich die Erfindung weitestgehend ohne Beeinträchtigung der wesentlichen technischen Eigenschaften des Zigarettenpapiers umsetzen.

Patentansprüche

1. Zigarettenpapier, auf das eine Zusammensetzung in Form eines Musters aufgetragen ist, welches eine Coarseness nach Tamura aufweist, die höchstens 0,22 mm, vorzugsweise höchstens 0,20 mm beträgt,
   wobei die absolute Differenz in der Weiße nach ISO 2470-1 zwischen einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung vollflächig aufgetragen ist, und einer Fläche des Zigarettenpapiers auf die die Zusammensetzung nicht aufgetragen ist, im getrockneten Zustand der Zusammensetzung mindestens 25 %, vorzugsweise mindestens 35 % und besonders vorzugsweise mindestens 40 %, und höchstens 60 %, vorzugsweise höchstens 55 % beträgt, und
   wobei die Opazität nach ISO 2471 einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die diese Zusammensetzung vollflächig aufgetragen ist, im getrockneten Zustand der Zusammensetzung höher ist als die Opazität einer Fläche, auf die diese Zusammensetzung nicht aufgetragen ist.

2. Zigarettenpapier nach Anspruch 1, bei dem die Coarseness nach Tamura des Musters wenigstens 0,01 mm, vorzugsweise wenigstens 0,05 mm beträgt.

3. Zigarettenpapier nach Anspruch 1 oder 2, bei dem eine Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung nicht aufgetragen ist, eine Weiße nach ISO 2470-1 von weniger als 95 % oder eine Opazität nach ISO 2471 von weniger als 90 % aufweist.

4. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Opazität nach ISO 2471 des Zigarettenpapiers ohne Auftrag der Zusammensetzung höchstens 90 %, vorzugsweise höchstens 80 % und/oder mindestens 50 % beträgt.

5. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Opazität nach ISO 2471 einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung vollflächig aufgetragen ist, im getrockneten Zustand der Zusammensetzung mindestens 80 %, vorzugsweise mindestens 85 % und besonders vorzugsweise mindestens 90 % beträgt.

6. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Weiße nach ISO 2470-1 des Zigarettenpapiers ohne Auftrag der Zusammensetzung mindestens 80 % beträgt, und insbesondere zwischen 80 % und 95 % beträgt.

7. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Anteil der *bedruckten Fläche* an der *behandelten Fläche* weniger als 80 %, vorzugsweise weniger als 70 % und besonders vorzugsweise weniger als 50 % beträgt,
   wobei als *"bedruckte Fläche"* diejenige Fläche des Zigarettenpapiers betrachtet wird, auf die die Zusammensetzung - unabhängig von dem tatsächlich verwendeten Auftragungsverfahren - aufgetragen wurde, und die *"behandelte Fläche* " definiert ist als die *bedruckte Fläche* ergänzt um einen gedachten Rand um die *bedruckte Fläche* mit einer Breite von 1,5 mm, und/oder
   bei dem der Anteil der *behandelten Fläche* an der gesamten sichtbaren Fläche des Zigarettenpapiers mindestens 20 %, vorzugsweise mindestens 50 % und besonders vorzugsweise mindestens 70 % beträgt.

8. Zigarettenpapier, nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Zusammensetzung zumindest Wasser und einen Farbstoff umfasst, wobei die Zusammensetzung vorzugsweise durch eine wässrige Lösung, Suspension

oder Emulsion gebildet ist,
wobei der Farbstoff insbesondere zumindest teilweise durch Kohlepartikel, insbesondere Medizinalkohle, einen schwarzen, wasserlöslichen Lebensmittelfarbstoff, ein anorganisches Pigment, einen organischen Farbstoff, oder ein Gemisch zumindest zweier dieser Farbstoffe gebildet ist.

9. Zigarettenpapier nach einem Anspruch 8, bei dem die Zusammensetzung ferner mindestens ein Bindemittel enthält, insbesondere ein oder mehrere Bindemittel, das (die) aus der folgenden Gruppe ausgewählt ist (sind):

Cellulosederivate; Stärke und Stärkederivate, insbesondere Dextrine und Maltodextrine; modifizierte Stärke, insbesondere oxidierte Stärke, acetylierte Stärke oder kationische Stärke; phosphatierte Stärke; Guar; Gummi Arabicum; Agar Agar; Zucker, insbesondere Fruchtzucker; Mannosen, Maltosen oder Melasse; Zuckeralkohole, insbesondere Sorbit oder Mannit; Polyvinylalkohol; Polyvinylacetat; Gelatine; Carboxymethylstärke.

10. Zigarettenpapier nach einem der Ansprüche 8 oder 9, bei dem mindestens 0,1 Gew.-%, vorzugsweise mindestens 0,3 Gew.-% und/oder höchstens 7,0 Gew.-%, vorzugsweise höchstens 5,0 Gew.-% der Zusammensetzung durch den Farbstoff gebildet sind, und/oder
bei dem höchstens 25,0 Gew.-%, vorzugsweise 1,0 Gew.-% bis 20,0 Gew.-% der Zusammensetzung durch das Bindemittel gebildet sind, und/oder
bei dem die Auftragsmenge der Zusammensetzung mindestens 0,1 g/m^2, vorzugsweise mindestens 0,3 g/m^2 und/oder höchstens 2,0 g/m^2, vorzugsweise höchstens 1,5 g/m^2 bezogen auf die Masse an getrockneter Zusammensetzung und pro Quadratmeter *bedruckter Fläche* beträgt.

11. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dessen Flächengewicht im unbehandelten Zustand mindestens 10 g/m^2, vorzugsweise mindestens 20 g/m^2 und/oder höchstens 60 g/m^2, vorzugsweise höchstens 35 g/m^2 und besonders vorzugsweise höchstens 28 g/m^2 beträgt.

12. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, das ferner zumindest einen anorganischen, mineralischen Füllstoff enthält, der dem Papier zu einem Massenanteil von mindestens 10 %, vorzugsweise mindestens 15 % und/oder höchstens 45 %, vorzugsweise höchstens 35 % und besonders vorzugsweise höchstens 25 %, jeweils bezogen auf das Zigarettenpapier ohne Auftrag der Zusammensetzung, zugesetzt ist,
wobei der Füllstoff vorzugsweise durch Kalziumcarbonat oder andere Carbonate oder Oxide, insbesondere Magnesiumoxid, Magnesiumhydroxid oder Aluminiumhydroxid oder Gemische daraus gebildet ist.

13. Zigarettenpapier nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Luftdurchlässigkeit der *behandelten Fläche* mindestens 10 CU, vorzugsweise mindestens 20 CU und/oder höchstens 150 CU, vorzugsweise höchstens 130 CU beträgt, und/oder
bei dem die Diffusionskapazität der *behandelten Fläche* für CO_2 mindestens 0,01 cm/s und/oder höchstens 3,5 cm/s, vorzugsweise höchstens 3,0 cm/s beträgt.

14. Verfahren zum Herstellen eines Zigarettenpapiers nach einem der Ansprüche 1 bis 13, bei dem eine wasserbasierte Zusammensetzung zur Ausbildung eines Musters aufgetragen wird, welches eine Coarseness nach Tamura von höchstens 0,22 mm, vorzugsweise von höchstens 0,20 mm hat,
wobei durch das Aufdrucken der wässrigen Zusammensetzung die Opazität nach ISO 2471 erhöht wird und die Weiße nach ISO 2470-1 derart verringert wird, dass die absolute Differenz in der Weiße nach ISO 2470-1 zwischen einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung vollflächig aufgetragen ist, und einer Fläche des Zigarettenpapiers, auf die die Zusammensetzung nicht aufgetragen ist, im getrockneten Zustand der Zusammensetzung mindestens 25 %, vorzugsweise mindestens 35 % und besonders vorzugsweise mindestens 40 %, und höchstens 60 %, vorzugsweise höchstens 55 % beträgt,
bei dem die Zusammensetzung vorzugsweise aufgedruckt wird, insbesondere im Tiefdruckverfahren, im Offset- oder im Flexodruckverfahren, oder aufgesprüht wird.

15. Zigarette, umfassend einen Tabakstrang und ein Zigarettenpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 13, das den Tabakstrang umgibt, wobei der Anteil der *behandelten Fläche* an der auf der Zigarette sichtbaren Fläche mindestens 20 %, vorzugsweise mindestens 50 % und besonders vorzugsweise mindestens 70 % beträgt, und/oder bei dem das Muster sich periodisch wiederholt und der Umfang der Zigarette ein ganzzahliges Vielfaches der Wiederholungsrate des Musters in Umfangsrichtung beträgt.

Claims

1. Cigarette paper, to which a composition is applied in form of a pattern, which has a Tamura coarseness of at most 0.22 mm, preferably at most 0.20 mm,
wherein the absolute difference in the whiteness according to ISO 2470-1 between an area of the cigarette paper to which the composition has been applied over the entire surface and an area of the cigarette paper to which the composition has not been applied, in the dried state of the composition, is at least 25%, preferably at least 35% and particularly preferably at least 40%, and at most 60%, preferably at most 55%, and wherein the opacity according to ISO 2471 of an area of the cigarette paper to which this composition has been applied over the full surface, in the dried state of the composition, is higher than the opacity of an area to which this composition has not been applied.

2. Cigarette paper according to claim 1, wherein the Tamura coarseness of the pattern is at least 0.01 mm, preferably at least 0.05 mm.

3. Cigarette paper according to claim 1 or 2, wherein the area of the cigarette paper to which the composition is not applied has a whiteness according to ISO 2470-1 of less than 95% or an opacity according to ISO 2471 of less than 90%.

4. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the opacity according to ISO 2471 of the cigarette paper without application of the composition is at most 90%, preferably at most 80% and/or at least 50%.

5. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the opacity according to ISO 2471 of an area of the cigarette paper to which the composition has been applied over the full surface in the dried state of the composition, is at least 80%, preferably at least 85% and particularly preferably at least 90%.

6. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the whiteness according to ISO 2470-1 of the cigarette paper without application of the composition is at least 80% and in particular between 80% and 95%.

7. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the fraction of the *printed area* with respect to the *treated area* is less than 80%, preferably less than 70% and particularly preferably less than 50%,
wherein the *"printed area"* should be taken to be that area of the cigarette paper to which the composition was applied - independently of the actually used application process -, and the *"treated area"* is defined as the *printed area* supplemented by a virtual edge around the *printed area* with a width of 1.5 mm, and/or
wherein the fraction of the *treated area* onto the entire visible area of the cigarette paper is at least 20%, preferably at least 50% and particularly preferably at least 70%.

8. Cigarette paper according to one of the preceding claims, wherein the composition comprises at least water and a colorant, wherein the composition is preferably formed by an aqueous solution, suspension or emulsion,
wherein the colorant is in particular at least partially formed by carbon particles, particularly medical carbon, a black, water-soluble food colorant, an inorganic pigment, an organic colorant or a mixture of at least two of these colorants.

9. Cigarette paper according to claim 8, wherein the composition further contains a binder, particularly one or more binders, selected from the group of: cellulose derivatives; starch and starch derivatives, particularly dextrins and maltodextrins; modified starch, particularly oxidized starch, acetylated starch, or cationic starch; phosphated starch; guar; gum Arabic; agar agar; sugars, particularly fructoses; mannoses, maltoses or molasses; sugar alcohols, particularly sorbitol or mannitol; polyvinyl alcohol; polyvinyl acetate; gelatin; carboxymethyl starch.

10. Cigarette paper according to one of claims 8 or 9, wherein at least 0.1 % by weight, preferably at least 0.3% by weight and/or at most 7.0% by weight, preferably at most 5.0% by weight of the composition is formed by the colorant, and/or
wherein at most 25.0% by weight, preferably 1.0% by weight to 20% by weight of the composition is formed by the binder, and/or
wherein the applied quantity of the composition is at least 0.1 g/m^2, preferably at least 0.3 g/m^2 and/or at most 2.0 g/m^2, preferably at most 1.5 g/m^2 with respect to the mass of dried composition and per square meter of the *printed area.*

11. Cigarette paper according to one of the preceding claims, with a basis weight in the untreated state of at least 10 g/m^2, preferably at least 20 g/m^2 and/or at most 60 g/m^2, preferably at most 35 g/m^2 and particularly preferably at

most 28 g/m^2.

12. Cigarette paper according to one of the preceding claims, which further contains at least one inorganic mineral filler which is added to the paper in a fraction by weight of at least 10%, preferably at least 15% and/or at most 45%, preferably at most 35% and particularly preferably at most 25%, each with respect to the cigarette paper without application of the composition,
wherein the filler is preferably formed by calcium carbonate or other carbonates or oxides, particularly magnesium oxide, magnesium hydroxide or aluminum hydroxide or mixtures thereof.

13. Cigarette paper according to one of the preceding claims, in which the air permeability of the *treated area* is at least 10 CU, preferably at least 20 CU and/or at most 150 CU, preferably at most 130 CU, and/or
for which the diffusion capacity of the *treated area* for CO_2 is at least 0.01 cm/s and/or at most 3.5 cm/s, preferably at most 3.0 cm/s.

14. Process for manufacturing a cigarette paper according to one of claims 1 to 13, wherein a water-based composition for the formation of a pattern is applied, which has a Tamura coarseness of at most 0.22 mm, preferably at most 0.20 mm,
wherein by printing the aqueous composition, the opacity according to ISO 2471 is increased and the whiteness according to ISO 2470-1 is reduced such that the absolute difference in whiteness according to ISO 2470-1 between an area of the cigarette paper to which the composition has been applied over the entire surface and an area of the cigarette paper to which the composition has not been applied, in the dried state of the composition, is at least 25%, preferably at least 35% and particularly preferably at least 40%, and at most 60%, preferably at most 55%,
wherein the composition is preferably printed, particularly by gravure printing, offset-or flexographic printing or sprayed.

15. Cigarette comprising a tobacco rod and a cigarette paper according to one of claims 1 to 13, which wraps the tobacco rod, wherein the fraction of the *treated area* with respect to the visible area of the cigarette is at least 20%, preferably at least 50% and particularly preferably at least 70%, and/or wherein the pattern is periodically repeated and the circumference of the cigarette is an integral multiple of the repeat of the pattern in the circumferential direction.

Revendications

1. Papier à cigarettes, sur lequel est appliquée une composition sous forme d'un motif, qui présente une grossièreté selon Tamura qui est d'au plus 0,22 mm, de préférence d'au plus 0,20 mm,
la différence absolue de blancheur selon ISO 2470-1 entre une zone du papier à cigarettes sur laquelle la composition est appliquée en pleine surface et une zone du papier à cigarettes sur laquelle la composition n'est pas appliquée, étant à l'état séché de la composition d'au moins 25 %, de préférence d'au moins 35 % et d'une manière particulièrement préférée d'au moins 40 %, et d'au plus 60 %, de préférence d'au plus 55 %, et
l'opacité selon ISO 2471 d'une zone du papier à cigarettes sur laquelle cette composition est appliquée en pleine surface, étant à l'état séché de la composition supérieure à l'opacité d'une zone sur laquelle cette composition n'est pas appliquée.

2. Papier à cigarettes selon la revendication 1, dans lequel la grossièreté selon Tamura du motif est d'au moins 0,01 mm, de préférence d'au moins 0,05 mm.

3. Papier à cigarettes selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la zone du papier à cigarettes sur laquelle la composition n'est pas appliquée présente une blancheur selon ISO 2470-1 inférieure à 95 % et une opacité selon ISO 2471 inférieure à 90 %.

4. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'opacité selon ISO 2471 du papier à cigarettes sans application de la composition est d'au plus 90 %, de préférence d'au plus 80 %, et/ou d'au moins 50 %.

5. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel l'opacité selon ISO 2471 d'une zone du papier à cigarettes sur laquelle la composition est appliquée en pleine surface est à l'état séché de la composition d'au moins 80 %, de préférence d'au moins 85 % et d'une manière particulièrement préférée d'au moins 90 %.

6. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la blancheur selon ISO 2470-1 du

papier à cigarettes sans application de la composition est d'au moins 80 %, et en particulier comprise entre 80 % et 95 %.

7. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le rapport entre l'aire de la zone imprimée et l'aire de la zone traitée est inférieur à 80 %, de préférence inférieur à 70 % et d'une manière particulièrement préférée inférieur à 50 %,
dans lequel on considère comme étant la "zone imprimée" la zone du papier à cigarettes sur laquelle la composition - indépendamment du procédé d'application effectivement utilisé - a été appliquée, et la "zone traitée" est définie comme étant la zone imprimée, complétée par un bord virtuel autour de la zone imprimée, ayant une largeur de 1,5 mm, et/ou
dans lequel le rapport entre l'aire de la zone traitée et l'aire de la zone totale visible du papier à cigarettes est d'au moins 20 %, de préférence d'au moins 50 % et d'une manière particulièrement préférée d'au moins 70 %.

8. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la composition comprend au moins de l'eau et un colorant, la composition étant de préférence formée d'une solution, d'une suspension ou d'une émulsion aqueuse,
le colorant étant en particulier formé au moins partiellement de particules de charbon, en particulier de charbon médicinal, d'un colorant alimentaire noir hydrosoluble, d'un pigment inorganique, d'un colorant organique ou d'un mélange d'au moins deux de ces colorants.

9. Papier à cigarettes selon une revendication 8, dans lequel la composition contient en outre au moins un liant, en particulier un ou plusieurs liants, qui est(sont) choisi(s) dans le groupe suivant :

les dérivés de la cellulose ; l'amidon et les dérivés de l'amidon, en particulier les dextrines et les maltodextrines ; l'amidon modifié, en particulier l'amidon oxydé, l'amidon acétylé et l'amidon cationique ; l'amidon phosphaté ; la gomme de guar ; la gomme arabique ; l'agar-agar ; les sucres, en particulier les sucres de fruits ; les mannoses, les maltoses ou la mélasse ; les alcools de sucre, en particulier le sorbitol ou le mannitol ; le poly(alcool vinylique) ; le poly(acétate de vinyle) ; la gélatine ; le carboxyméthylamidon.

10. Papier à cigarettes selon l'une des revendications 8 ou 9, dans lequel au moins 0,1 % en poids, de préférence au moins 0,3 % en poids et/ou au plus 7,0 % en poids, de préférence au plus 5,0 % en poids de la composition sont formés par le colorant, et/ou
dans lequel au plus 25,0 % en poids, de préférence 1,0 % en poids à 20,0 % en poids de la composition sont formés par le liant, et/ou
dans lequel la quantité appliquée de la composition est d'au moins 0,1 g/m^2, de préférence d'au moins 0,3 g/m^2 et/ou d'au plus 2,0 g/m^2, de préférence d'au plus 1,5 g/m^2, par rapport à la masse de la composition séchée, et par mètre carré de surface imprimée.

11. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dont la masse surfacique à l'état non traité est d'au moins 10 g/m^2, de préférence d'au moins 20 g/m^2 et/ou d'au plus 60 g/m^2, de préférence d'au plus 35 g/m^2 et d'une manière particulièrement préférée d'au plus 28 g/m^2.

12. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, qui contient en outre au moins une matière de charge minérale inorganique, qui est ajoutée au papier selon une proportion en masse d'au moins 10 %, de préférence d'au moins 15 % et d'au plus 45 %, de préférence d'au plus 35 % et d'une manière particulièrement préférée d'au plus 25 %, dans chaque cas par rapport au papier à cigarettes sans application de la composition,
la matière de charge étant de préférence formée de carbonate de calcium ou d'autres carbonates ou oxydes, en particulier d'oxyde de magnésium, d'hydroxyde de magnésium ou d'hydroxyde d'aluminium ou de mélanges de ceux-ci.

13. Papier à cigarettes selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la perméabilité à l'air de la zone traitée est d'au moins 10 CU, de préférence d'au moins 20 CU et/ou d'au plus 150 CU, de préférence d'au plus 130 CU, et/ou dans lequel la capacité de diffusion de la zone traitée, pour le CO_2, est d'au moins 0,01 cm/s et/ou d'au plus 3,5 cm/s, de préférence d'au plus 3,0 cm/s.

14. Procédé de fabrication d'un papier à cigarettes selon l'une des revendications 1 à 13,
dans lequel une composition à base aqueuse est appliquée pour former un motif, qui a une grossièreté selon Tamura d'au plus 0,22 mm, de préférence d'au plus 0,20 mm,

dans lequel l'impression de la composition aqueuse augmente l'opacité selon ISO 2471 et diminue la blancheur selon ISO 2470-1 de telle sorte que la différence absolue de blancheur selon ISO 2470-1 entre une zone du papier à cigarettes sur laquelle la composition est appliquée en pleine surface et une zone du papier à cigarettes sur laquelle la composition n'est pas appliquée soit à l'état séché de la composition d'au moins 25 %, de préférence d'au moins 35 % et d'une manière particulièrement préférée d'au moins 40 %, et d'au plus 60 %, de préférence d'au plus 55 %,
dans lequel la composition est de préférence imprimée, en particulier par héliographie, par impression offset ou par flexographie, ou est appliquée par pulvérisation.

15. Cigarette comprenant un boudin de tabac et un papier à cigarettes selon l'une des revendications 1 à 13, qui gaine le boudin de tabac, le rapport entre l'aire de la zone traitée et l'aire de la surface visible sur la cigarette étant d'au moins 20 %, de préférence d'au moins 50 % et d'une manière particulièrement préférée d'au moins 70 %, et dans laquelle le motif se répète d'une manière périodique, et la circonférence de la cigarette est un multiple entier du taux de répétition du motif dans la direction périphérique.

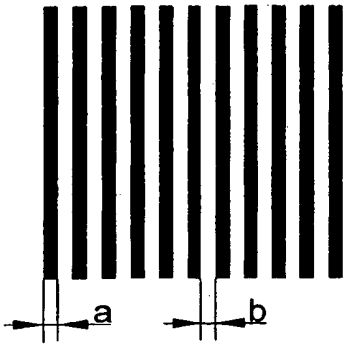


Fig. 1

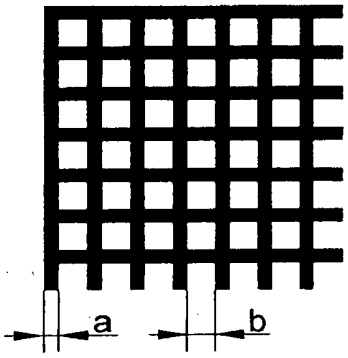


Fig. 2

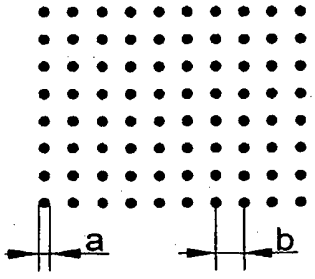


Fig. 3

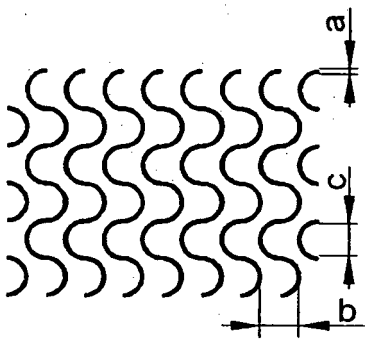


Fig. 4

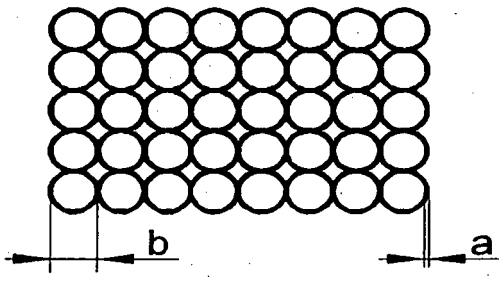


Fig. 5

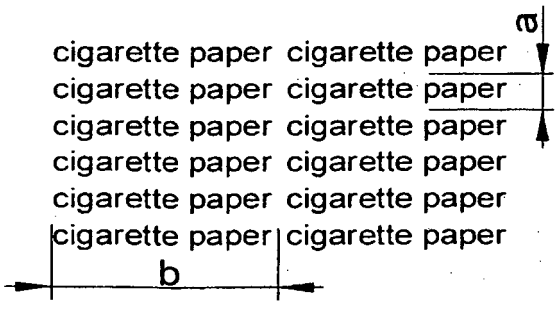


Fig. 6

Nr.	Muster	a	b	c	Überdeckung	Coarseness	
		[mm]	[mm]	[mm]	[%]	[Punkte]	[mm]
1	Fig. 1	0,1	0,2	-	33,3	7,267	0,0727
2	Fig. 1	0,1	0,5	-	16,7	12,933	0,1293
3	Fig. 1	0,3	0,5	-	37,5	19,600	0,1960
4	Fig. 1	0,3	1,0	-	23,1	29,369	0,2937
5	Fig. 1	0,3	1,4	-	17,6	36,671	0,3667
6	Fig. 1	0,5	0,5	-	50,0	25,000	0,2500
7	Fig. 1	0,5	1,0	-	33,3	36,120	0,3612
8	Fig. 2	0,1	0,2	-	55,6	6,289	0,0629
9	Fig. 2	0,1	0,5	-	30,6	9,460	0,0946
10	Fig. 2	0,3	0,5	-	60,9	17,789	0,1779
11	Fig. 2	0,3	1,0	-	40,8	22,588	0,2259
12	Fig. 2	0,3	1,4	-	32,2	26,989	0,2699
13	Fig. 2	0,5	0,5	-	75,0	30,777	0,3078
14	Fig. 2	0,5	1,0	-	55,6	31,200	0,3120
15	Fig. 3	0,4	0,5	-	49,8	10,439	0,1044
16	Fig. 3	0,4	0,7	-	26,8	20,789	0,2079
17	Fig. 3	0,4	0,8	-	20,5	27,061	0,2706
18	Fig. 3	0,4	1,0	-	13,1	38,651	0,3865
19	Fig. 4	0,25	1,0	1,0	40,7	16,848	0,1685
20	Fig. 4	0,25	1,5	2,0	27,1	25,653	0,2565
21	Fig. 4	0,25	2,0	2,0	20,3	31,891	0,3189
22	Fig. 5	0,25	1,0	-	59,4	17,320	0,1732
23	Fig. 5	0,25	2,0	-	35,3	29,630	0,2963
24	Fig. 6	0,8	5,0	-	19,7	13,423	0,1342
25	Fig. 6	1,2	8,0	-	18,4	26,684	0,2668
26	Fig. 6	1,8	10,0	-	17,8	33,659	0,3366
27	Fig. 1	0,25	0,25	-	50,0	12,520	0,1252

Fig. 7

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 Nicht-Patentliteratur

- **H. TAMURA et al.** Texture features corresponding to visual perception. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics,* 1978, vol. SMC-8 (6), 460-473 **[0025]**