



(11) **EP 3 795 745 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
23.10.2024 Patentblatt 2024/43

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
D21H 11/04 ^(2006.01) **D21H 17/28** ^(2006.01)
D21H 27/10 ^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **19198690.0**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
D21H 11/04; D21H 17/28; D21H 27/10

(22) Anmeldetag: **20.09.2019**

(54) **KRAFTPAPIER SOWIE DARAUS GEFERTIGTER PAPIERSACK**

CRAFT PAPER AND PAPER BAG MADE THEREFROM

PAPIER KRAFT AINSI QUE SAC EN PAPIER FABRIQUÉ EN PAPIER KRAFT

(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

- **Schwaiger, Elisabeth**
9431 St. Stefan (AT)
- **Arpa, Leo**
9413 St. Gertraud (AT)

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
24.03.2021 Patentblatt 2021/12

(74) Vertreter: **Cunow, Gerda**
Cunow Patentanwalts KG
Engerthstraße 146/3/1
1200 Wien (AT)

(73) Patentinhaber: **Mondi AG**
1030 Wien (AT)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 1 818 451 EP-A1- 2 963 178
EP-A1- 3 088 606 EP-A1- 3 168 362
EP-A1- 3 184 296 WO-A1-2009/112635
WO-A1-2015/035434

(72) Erfinder:

- **Berglund, Lars Göran**
854 68 Sundsvall (SE)
- **Van Wieringen, Rene**
6523LB Nijmegen (NL)

EP 3 795 745 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

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Kraftpapier mit einem Flächengewicht nach ISO 536 im Bereich von 60 g/m² bis 120 g/m², insbesondere von 70 g/m² bis 110 g/m², einer Dichte im Bereich von 680 kg/m³ bis 720 kg/m³ sowie einem Zugfestigkeitsindex in Maschinenrichtung nach ISO 1924-3 zwischen 79 kNm/kg und 98 kNm/kg, welches gegebenenfalls auf wenigstens einer Seite eine Beschichtung und/oder ein Hilfselement aufweist, sowie einen daraus gefertigten Papiersack.

[0002] Kraftpapiere werden seit einer Vielzahl von Jahren vor allem auf dem Verpackungssektor weit verbreitet eingesetzt und zeichnen sich durch eine Vielzahl von positiven Eigenschaften aus, insbesondere sind sie stabil, relativ reißfest, eher feuchtigkeitsunempfindlich und weisen trotz dieser Eigenschaften eine ausreichende Luftdurchlässigkeit auf, um beispielsweise als Säcke für Baumaterialien, Lebensmittel und dgl. verwendet zu werden. Darüber hinaus hat Kraftpapier im Speziellen gegenüber vielen anderen gegenwärtig verwendeten Papiersorten den Vorteil, dass es sich bis auf wenige Zusatzstoffe um natürliches Material handelt, welches wiederverwertbar, recycelbar oder, sofern nicht weitere Bestandteile, wie Kunststoffbeschichtungen und dgl. enthält, auch kompostierbar wäre. Kraftpapier wird üblicherweise mit einem sehr hohen Gehalt an Zellstoff hergestellt. Neben Zellstoff sind jegliche übliche Zuschlagstoffe, wie Stärke und Leim in Kraftpapier enthalten. Aufgrund seiner hohen Festigkeit wird Kraftpapier vor allem im industriellen Einsatz für Säcke, wie Zementsäcke, Sandsäcke und dgl. eingesetzt.

[0003] Aus der WO 2009/112635 A1 ist bereits ein verstärktes, poröses Faserprodukt bekannt geworden, bei welchem zwischen den Fasern Füllstoffteilchen eingebracht sind.

[0004] Die WO 2015/035434 A1 beschreibt ein wasserlösliches Sackpapier, welches neben Hilfsstoffen wie Tensiden, insbesondere langfaserige Weichholzfaseren enthält.

[0005] Der EP 1 818 451 A1 ist ein Packpapier sowie ein daraus hergestellter Papiersack zu entnehmen, welches(r) wenigstens teilweise eine Netzstruktur und von der Netzstruktur eingeschlossene diskrete Flächeninseln aufweist, welches Papier bei vorgegebener Festigkeit eine höhere Porosität aufweist.

[0006] Die EP 3 184 296 A1 beschreibt einen mehrlagigen Papiersack, bei welchem zwischen zwei Papierlagen eine Kunststoffolie eingelegt ist und welcher Sack hydrophob ausgebildet ist.

[0007] Aufgrund der der günstigen Eigenschaften von aus Kraftpapier gefertigten Produkten, besteht das Erfordernis Kraftpapiere dahingehend weiter zu entwickeln, dass innerhalb der nächsten fünf bis zehn Jahre gegenwärtig verwendete Kunststoffverpackungen sowie mit Kunststoffbeschichtungen versehene Kraftpapiere im Wesentlichen durch Alternativen aus Papieren ohne jeglichen Kunststoffanteil zu ersetzen, um sicherzustellen,

dass daraus hergestellte Verpackungen nahezu vollständig recycelbar sind.

[0008] Damit ein Kraftpapier jedoch vollständig recycelbar ist, ist es erforderlich, dass dieses keinerlei Kunststoffbeschichtungen oder Kunststoffeinslagen oder sonstige nicht verrottbare Bestandteile aufweist, wie dies insbesondere beispielsweise für Papiere, die mit Feuchtigkeit in Verbindung kommen üblich ist. Verpackungsmaterialien ohne Kunststoffauskleidungen bzw. -beschichtungen müssen neben Anforderungen, wie dass sie eine ausreichende Luftdurchlässigkeit aufweisen, um beispielsweise das Entweichen von Luft während ihrer Befüllung zu ermöglichen, auch eine ausreichende Elastizität besitzen, um beispielsweise bei einem Befüllen mit einem hohen spezifischen Gewicht aufweisenden Materialien, wie z.B. Zement nicht aufgrund der Formarbeit bzw. Verformung, welche beim Abstellen bzw. Druckbelasten oder Fallen eines Sackes auf das Papier wirkt, zu zerreißen.

[0009] Weiterhin werden Kraftpapiere vermehrt als Einkaufssäcke bzw. Müllsäcke eingesetzt, um nicht recycelbare Kunststoffsäcke bzw. nicht kompostierbare Kunststoffsäcke durch "natürliche Materialien" so weit als möglich zu ersetzen. Gegenwärtig im Einsatz befindliche Papiersäcke haben jedoch den Nachteil, dass sie einerseits aufgrund von derzeit noch nicht verzichtbaren Auskleidungen nicht kompostierbar sind bzw. nicht biologisch abbaubar sind oder aber, wenn derartige Beschichtungen nicht vorhanden sind, nicht ausreichend stabil sind, um nicht bei unerwarteten Belastungen bzw. wenn Ecken und Kanten aufweisende Gegenstände darin enthalten sind, unmittelbar zu zerreißen.

[0010] Es besteht daher ein Erfordernis nach einem Kraftpapier, welches einerseits ausreichend stabil ist, um auch größeren Belastungen sowohl in Bezug auf Gewicht als Druckbelastungen und -beanspruchungen standzuhalten und andererseits gleichzeitig auch eine gewisse Feuchtigkeitsstabilität aufweist, um nicht nach einem feuchtwerden bzw. nasswerden unmittelbar zu zerreißen.

[0011] Die Erfindung zielt nun darauf ab, ein Kraftpapier zur Verfügung zu stellen, das ausreichend stabil ist, um nicht bei Belastungen zu zerreißen, dessen Nassfestigkeit derart ist, dass auch bei Befüllen mit feuchten Materialien ein Zerreißen nicht zu befürchten ist und das auch ohne Einsatz von unerwünschten Beschichtungen vollständig verrottbar ist.

[0012] Zur Lösung dieser Aufgabe ist ein Kraftpapier gemäß der vorliegenden Erfindung im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass das Kraftpapier aus einem Zellstoff mit einer mittleren Faserlänge des Zellstoffs von 2,2 mm bis 2,7 mm mit einem Mindestgehalt an Zellstoff in dem Kraftpapier von wenigstens 96 Gew.-%, vorzugsweise wenigstens 97 Gew.-% gebildet ist, und dass ein Porenvolumen des nicht beschichteten Kraftpapiers gemessen mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 von 200 µl/g bis 220 ml/g beträgt, dass in Dickenrichtung des Papiers ineinander übergehende Schichten mit von-

einander abweichender Porosität gemessen mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 ausgebildet sind, und dass wenigstens ein Bereich Poren mit einem Porendurchmesser kleiner oder gleich $0,3\ \mu\text{m}$ aufweist und dass ein Mittelwert der Porenvolumen dieses Bereichs bzw. dieser Bereiche kleiner oder gleich $5,5\ \mu\text{l/g}$ mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 ist, ist. Ein derartiges Kraftpapier kann aufgrund der Tatsache, dass es einen extrem hohen Zellstoffgehalt von wenigstens 96 Gew.-% aufweist und aufgrund der Tatsache, dass eine Beschichtung nicht vorgesehen ist, sowohl einfach rezykliert werden als auch kompostiert werden und weist weiterhin aufgrund der speziellen Ausbildung mit einem Porenvolumen zwischen $200\ \mu\text{l/g}$ und $220\ \text{ml/g}$ eine ausreichende Gasdurchlässigkeit für ein schnelles Befüllen eines daraus hergestellten Sacks auf bei gleichzeitiger Stabilität des Papiers, um auch schwere, sperrige und feuchte Gegenstände in dem Papier aufnehmen zu können, ohne dass es unbeabsichtigt reißt oder zerstört wird. Weiterhin ist ein derartiges Papier aufgrund eines extrem hohen Zellstoffgehalts und Tatsache, dass es frei von einer Beschichtung ist zu 100 % verrottbar.

[0013] Gemäß der Erfindung ist das Kraftpapier so ausgebildet, dass die in Dickenrichtung des Papiers ineinander übergehende Schichten mit voneinander abweichender Porosität gemessen mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 ausgebildet sind. Indem das Kraftpapier in Dickenrichtung verschiedene Bereiche, insbesondere ineinander übergehende Bereiche bzw. Schichten mit voneinander abweichender Porosität gemessen mittels Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 aufweist, gelingt es ein Papier auszubilden, welches in seiner Dickenrichtung sich ändernde Eigenschaft aufweist. So kann die Porosität auf einer Oberfläche im Vergleich zur anderen Oberfläche bedeutend kleiner sein, was einerseits durch den Produktionsprozess begünstigt wird, bei welchem auf der Siebseite des Papiers üblicherweise eine höhere Ansammlung von kürzeren Faserbestandteilen vorliegt und somit eine geringere Porosität ausgebildet wird als auf der vom Sieb abgewandten Seite. Ein derartiger Porositätsgradient ist jedoch auch von anderen Faktoren abhängig und kann gesteuert werden, wodurch es erreicht wird, dass ein Papier hergestellt wird, welches einerseits exzellente Porositäten aufweist und andererseits jedoch gut bedruckbar ist. Insbesondere die Seite mit der geringeren Porosität nach ISO 15901-1 wird in der Folge als zu bedruckende Seite ausgewählt. Somit gelingt es unter Verwendung von Standarddruckverfahren, wie beispielsweise Flexodruck, Tintenstrahldruck oder dgl. Es das Kraftpapier zuverlässig zu bedrucken, ohne dass die Druckfarben ausbleichen oder verrinnen.

[0014] Für eine gute Bedruckbarkeit, insbesondere für eine Möglichkeit, Papiersäcke aufgrund eines in deren Oberfläche eingearbeiteten Designs voneinander unterscheiden zu können, ist die Erfindung so ausgebildet, dass wenigstens ein Bereich Poren mit einem Porendurchmesser kleiner oder gleich $0,3\ \mu\text{m}$ aufweist und

dass ein Mittelwert der Porosität dieses Bereichs bzw. dieser Bereiche kleiner oder gleich $5,5\ \mu\text{l/g}$ gemessen mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 ist. Indem eine Schicht mit einer extrem kleinen Porosität ausgebildet wird, kann das Kraftpapier gut bedruckt werden, ohne übermäßigen Tintenverbrauch und ohne ein Verinnen und Ausbluten der Farben befürchten zu müssen.

[0015] Unter Beschichtung wird im Zusammenhang mit der vorliegenden Anmeldung jedes auf die Oberfläche eines Kraftpapiers gemäß der vorliegenden Erfindung aufgebrauchte Material verstanden, wie beispielsweise Tinten, Farbstoffe, Gummierungen oder dgl. Eine Beschichtung erstreckt sich hierbei über lediglich einen geringen Teil der Oberfläche des Papiers oder aber es werden bis zu 50 % der Fläche überdeckt. Eine Beschichtung gemäß der vorliegenden Erfindung unterscheidet sich grundsätzlich von vollflächig aufgetragenen zusätzlichen Schichten aus beispielsweise Kunststoff, wie sie im Stand der Technik üblich waren sondern betrifft immer nur einen Bereich der Oberfläche des Papiers und verändert die Eigenschaften, wie Reißfestigkeit, Wasserlöslichkeit oder Luftdurchlässigkeit des Papiers und/oder des daraus hergestellten Sacks nicht oder nur sehr geringfügig.

[0016] Weiterhin kann bereits durch Ausbildung des Papiers mit einem Gradienten des Porenvolumens, mit einer Seite, die eine derartig geringe Porosität aufweist, überraschenderweise eine deutlich erhöhte Feuchtigkeitsstabilität erreicht werden, wodurch ein Reißen des Papiers, beispielsweise wenn es als Müllsack für feuchten, kompostierbaren Müll verwendet wird, hintangehalten werden kann.

[0017] Indem das Kraftpapier aus einem Zellstoff ausgebildet wird, dessen mittlere Faserlänge zwischen $2,2\ \text{mm}$ und $2,7\ \text{mm}$, insbesondere bis $2,6\ \text{mm}$ beträgt, gelingt es, ein Papier herzustellen, welches stark genug ist, um einer Handhabung, einem Transport und einem Druck, beispielsweise in Müllsammelanlagen zu widerstehen, ohne dass ein daraus ausgebildeter Sack zerreißt und andererseits jedoch innerhalb einer üblichen Kompostierdauer sicher kompostierbar ist. Durch Wahl des Zellstoffs mit derartigen Faserlängen, welcher üblicherweise aus Weichhölzern stammt, gelingt es, ein relativ leicht und schnell, biologisch abbaubares Papier zur Verfügung zu stellen.

[0018] Um ein derartiges Kraftpapier für Haushaltsanwendungen, insbesondere beispielsweise als Müllsäcke benutzen zu können, ist es im Wesentlichen dadurch weitergebildet, dass die wenigstens eine Beschichtung und/oder das wenigstens eine Hilfselement, die/das auf wenigstens einer Seite aufgebracht ist/sind gewählt ist aus der Gruppe der optischen Markierungen, UV-Markierungen, einem Indikatorfarbstoff, einer Sensortinte oder einem durchscheinenden Bereich, insbesondere einem Sichtfenster. Indem eine Beschichtung und/oder wenigstens ein Hilfselement vorgesehen ist, welches auf wenigstens einer Seite des Kraftpapiers aufgebracht ist, gelingt es, Markierungen, Texte, Sichtfenster, Klebele-

mente bzw. Hilfsmittel zum Verkleben, usw. auf dem Papier vorzusehen, um das Papier in der Folge beispielsweise aufgrund des darauf aufgetragenen Textes, von optischen Markierungen, UV-Markierungen, Farbmarkierungen, Fluoreszenzmarkierungen, usw. von anderen Papieren unterscheiden zu können oder aber einen aus einem derartigen Papier ausgebildeten Sack zuverlässig transportieren oder verschließen zu können oder den Inhalt detektieren zu können.

[0019] Als Hilfselement ist hierbei eine optische Markierung, UV-Markierung, ein Indikatorfarbstoff oder eine Sensortinte auf dem Papier aufgebracht. Mit einem derartigen Hilfselement gelingt es nicht nur, das Papier zu markieren, sondern es können beispielsweise spezielle Muster, Farbgebungen, im ultravioletten Licht sichtbare Farbgebungen bzw. Muster auf das Papier aufgedruckt werden, so dass in der Folge eine Mülltrennanlage beispielsweise in der Lage ist, Säcke aus dem Abfallstrom herauszusortieren, welche ein gesuchtes Muster im UV-Licht aufweisen und auf diese Weise beispielsweise biologisch abbaubarer Müll aus dem Abfallstrom aussortiert werden kann. Andere Markierungen können beispielsweise Indikatorfarbstoffe sein, welchen aufgrund von Reaktionen mit dem Inhalt eines aus einem derartigen Papier ausgebildeten Sacks eine Farbreaktion ausbilden und somit eine Mülltrennanlage in der Lage ist zu erkennen, dass in einem derartigen Müllsack beispielsweise biologische Abfallstoffe, Öl oder dgl. enthalten sind.

[0020] In diesem Zusammenhang ist festzuhalten, dass bevorzugt Farbpigmente, welche verschiedene Farben emittieren, wenn sie mit UV-Licht angeregt werden, eingesetzt werden, um beispielsweise auch voneinander verschiedene Abfälle zu unterscheiden. Beispiele von derartigen Farben sind Blau mit einer Peak-Wellenlänge von 449 nm, Grün mit einer Peak-Wellenlänge von 526 nm, Orange mit einer Peak-Wellenlänge von 584 nm und Rot mit einer Peak-Wellenlänge von 618 nm. Derartige Tinten bzw. Pigmente können auf herkömmliche Art und Weise hergestellt werden, wie dies einem Fachmann in diesem Bereich bekannt ist.

[0021] Weiterhin ist das Kraftpapier so ausgebildet ist, dass als Hilfselement ein durchscheinender Bereich, insbesondere ein Sichtfenster vorgesehen ist, wodurch es gelingt, ein Papier herzustellen bzw. zur Verfügung zu stellen, das bei seinem Einsatz beispielsweise als Müllsack oder Einkaufssack es dem Benutzer ermöglicht, den Inhalt von außen zu erkennen, ohne dass der Sack wiederum geöffnet werden muss. Ein derartiges Sichtfenster kann auch in Müllsortieranlagen bzw. Abfallsortieranlagen hilfreich sein, um den Inhalt der Säcke detektieren zu können und somit beispielsweise Säcke entsprechend ihrem Inhalt auszusortieren bzw. einer Endverwertung zuzuführen.

[0022] Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, das Kraftpapier so ausgebildet ist, dass es durch Leimen wasserabweisend ausgerüstet ist und einen Wasseraufnahmewert Cobb₆₀ nach ISO 535 zwi-

schen 14 g/m² und 21 g/m² aufweist, ist es insbesondere für den Einsatz zur Verpackung und Entsorgung von feuchten organischen und biologisch abbaubaren Produkten, wie Biomüll und organischen Haushaltsabfällen noch besser geeignet, da aufgrund des geringen Wasseraufnahmewerts sichergestellt werden kann, dass das Papier auch bei längerer Lagerung von feuchten biologischen Abfällen in einem aus diesem Papier ausgebildeten Sack nicht reißt bzw. vorzeitig zerstört wird. Weiterhin kann ein derartiges Papier bzw. ein aus diesem Papier hergestellter Sack in der Folge auch in Kompostpressen, Müllsortieranlagen, usw. eingesetzt werden, ohne dass es aufgrund der Feuchtigkeit des darin enthaltenen Materials zerreißt und die Anlagen verunreinigt. Für eine weitere verbesserte Wasserbeständigkeit kann das Kraftpapier, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, mit polymeren Nassfestmitteln ausgerüstet werden.

[0023] Aufgrund der immer größeren Nachfrage nach kompostierbaren bzw. verrottbaren Materialien und insbesondere den Versuch, nicht verrottbare bzw. nicht rezyklierbare Kunststoffe so weit als möglich zu vermeiden, ist es ein weiteres Ziel der vorliegenden Erfindung, einen Papiersack zur Verfügung zu stellen, welcher zu 100 % rezyklierbar und ebenso zu 100 % kompostierbar ist, somit entweder beispielsweise in Biogasanlagen oder in Kompostieranlagen zum Einsatz gelangen kann und nachhaltig benutzt werden kann.

[0024] Zur Lösung dieser Aufgabe ist der erfindungsgemäße Papiersack im Wesentlichen dadurch gekennzeichnet, dass er an seinem oberen freien Randbereich mit einem Verschlusselement ausgebildet ist und dass das Verschlusselement aus einem Verschlussband aus Papier oder anderen verrottbaren Materialien besteht oder einem mit einem Klebstoff versehenen Verschlussbereich gebildet ist. Indem der Papiersack an seinem oberen freien Randbereich mit einem Verschlusselement ausgebildet ist, welches aus beispielsweise einem Verschlussband oder einem mit Klebstoff versehenen Verschlussbereich gebildet ist, kann ein derartiger Papiersack bei seinem Einsatz als Müllsack nach seiner Befüllung verschlossen werden, ohne dass der Inhalt austritt und nachfolgend in Kompostieranlagen bzw. Mülltrennanlagen weiterverarbeitet werden.

[0025] Als Klebstoff kommt hierbei abweichend von üblichen Klebern bzw. Klebebändern ein biologisch abbaubarer Klebstoff in Frage, welcher aus der Gruppe der natürlichen Leime, Dextrin, und wasserbasierten biologisch abbaubaren Klebstoffen und dgl. gewählt ist. Mit Hilfe eines derartigen Klebstoffs wird weiterhin gewährleistet, dass bei dem Kompostieren unerwünschte organische Kleberreste zurückbleiben bzw. bei einem Verbrennen gegebenenfalls giftige Gase, welche aus dem polymeren Klebstoff resultieren kann, gebildet werden.

[0026] Für ein sicheres Verkleben eines derartigen Papiersacks ist der Papiersack dahingehend weitergebildet, dass auf wenigstens einer Seite im oberen Bereich ein Klebstoff auf das Papier aufgebracht ist. Hierdurch

kann der Sack beispielsweise, durch dichtes aneinanderkleben der oberen Ränder verschlossen werden und somit ein Austreten des Inhalts des Sacks zu vermeiden werden oder aber es kann ein Überschlagn vorgesehen sein, wodurch eine zusätzliche Festigkeit im oberen Randbereich des Sacks erreicht wird.

[0027] Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, der Papiersack so weitergebildet ist, dass er an einer nach außen gerichteten Oberfläche mit wenigstens einem Hilfselement gewählt aus der Gruppe der Markierungen, Indikatoren, Sensoren und chemisch oder physikalisch bearbeiteten Oberflächenbereichen, wie Sichtfenstern versehen ist, gelingt es, derartige Säcke in beispielsweise einer Sortieranlage aufgrund ihres Hilfselements auszusortieren bzw. einer gesonderten Verarbeitung zuzuführen.

[0028] Um zu gewährleisten, dass die Markierung auch dann erkannt werden kann, wenn beispielsweise eine Vielzahl von Säcken transportiert wird oder diese zerknüllt, verschmutzt oder dgl. sind, ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, dass das Hilfselement eine UV-Markierung ist und dass die Markierung auf wenigstens 20 %, vorzugsweise wenigstens 25 % jedoch weniger als 70 % der Oberfläche des Sacks vorgesehen ist. Hierbei kann selbstverständlich neben der Tatsache, dass, wie oben ausgeführt, verschiedene mit UV-Licht anregbare Markierungen, mit Detektorfarbstoffe oder dgl. verwendet werden, auch ein ganz spezielles Muster aufgebracht werden, um beispielsweise es einer Sortieranlage zu ermöglichen, biologischen Müll von nicht biologischem Müll zu trennen.

[0029] Um ein sicheres Auslesen bzw. Detektieren eines derartig gekennzeichneten Sacks zu gewährleisten, ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, dass die Markierung aus einer fluoreszierenden Tinte mit einer Pigmentkonzentration von größer 0,3 %, insbesondere größer 0,35 % gebildet ist. Zu niedrige Pigmentkonzentrationen können hierbei dazu führen, dass, insbesondere wenn ein Sack unter einer Vielzahl von Säcken auch in einer verschmutzten Umgebung herausortiert werden soll, diese aufgrund von Schmutzresten auf seiner Oberfläche nicht detektiert werden kann. Aus diesem Grund muss die Pigmentkonzentration größer 0,3 % sein. Darüber hinaus muss die Fläche, auf welche die Pigmente aufgebracht werden, größer als wenigstens 25 % der gesamten Oberfläche der Gegenstände sein, um wiederum zu gewährleisten, dass ein Lesegerät in einer Müllsortieranlage die entsprechend gekennzeichneten Säcke mit Sicherheit aussortieren kann.

[0030] Die Markierung mit einer fluoreszierenden Tinte kann hierbei beispielsweise während des Herstellungsverfahrens des Papiers aufgebracht werden, beispielsweise kann sie in der Clupak-Anlage mit Hilfe einer Sprüheinrichtung aufgebracht werden, wobei es sich als günstig erwiesen hat, dass wenigstens 20 % der Oberfläche mit Indikatorfarbe benetzt sind, wobei hier ein beliebiges Muster ausgewählt werden kann.

[0031] Die Erfindung wird nachfolgend anhand eines

Beispiels zur Herstellung eines Müllsacks gemäß der Erfindung näher erläutert.

[0032] Hierzu wird in herkömmlicher Weise ein Clupack-Papier hergestellt, bei welchem in der Clupack-Anlage zusätzlich eine Sprüheinrichtung vorgesehen ist, welche auf die Siebseite des Papiers ein Muster bestehend aus Balken und Linien, welche Linien im Wesentlichen eine Breite von mehreren Zentimetern aufweisen, aufbringt. Die Linien sind hierbei so gewählt, dass sie von einem Überschlagn des Papiers, welcher im Zuge des Verschließens des Sacks über die Öffnung geschlagen wird und verklebt, nicht verdeckt werden.

[0033] Aus einem derartigen Papier wird ein einlagiger Müllsack mit einem Standboden in der Breite von etwa 10 cm und einem Fassungsvermögen von 140 l hergestellt. Das Papier hat ein Flächengewicht von 90 g/m², eine Dichte von 700 kg/m³, einen Zugfestigkeitsindex in Maschinenrichtung von 85 kNm/kg, einen Luftwiderstand nach Gurley von 25 s und ein Porenvolumen des Basispapiers von 210 ml/g. Der Sack ist mit einem Überschlagn ausgebildet, der auf einer Seite eine Dextrin-Klebeschicht aufgebracht aufweist, welche lediglich durch Benässen klebfähig wird und in der Folge nach Überschlagn des Überschlagns fest mit dem darunterliegenden Papier verklebt wird, um ein unbeabsichtigtes Austreten von darin enthaltenen Gegenständen hintanzuhalten.

[0034] In dem unteren zum Standboden gerichteten Bereich wird über dem Umfang des Papiersacks eine im UV-Licht sichtbare Markierung in der Form von einem Gitter aufgebracht, wobei die Markierung eine Breite der Balken von etwa 4 cm aufweist. Die Indikatorfarbe wurde hierbei in einer Konzentration von 0,40 % Pigmentkonzentration aufgebracht und es wurde ein im UV-Licht gelb fluoreszierendes Rauten- bzw. Stangenmuster ausgebildet.

[0035] Nach dem Herstellen derartiger Müllsäcke wurde ein derartiger Müllsack zu Testzwecken mit Grünschnitt befüllt, ein Müllsack mit Haushaltsmüll, wobei biologischer Müll und nicht biologischer Müll enthalten war und schließlich in einem dritten Fall mit unterschiedlich biologisch abbaubarem bzw. verrottbarem Haushaltsmüll befüllt war.

[0036] Sämtliche Säcke wurden durch Befeuchten der Klebeschicht und Festkleben des Überschlagns verschlossen.

[0037] Bei einem Testen in einer Müllsortieranlage wurden sämtliche so hergestellten Beutel durch das UV-Lesegerät der Sortieranlage detektiert und in der Folge aus dem System aussortiert. Alle drei Säcke waren nach ihrem Aussortieren in Takt. Es wurden die richtigen Säcke aus dem Müllstrom herausortiert und in der Folge auf einer Kompostieranlage abgelegt, um das Kompostieren des Inhalts und des Sacks beobachten zu können.

[0038] Nach drei Monaten in der Kompostieranlage bei permanenter Feuchtigkeitzufuhr und unter Einsatz von einem Schnellkompostierungsmittel zeigte es sich, dass die Säcke, die nach dem Aussortieren 100 %ig in Takt

waren, nunmehr komplett verrottet waren und Rückstände des Papiers in dem Kompost nicht mehr aufgefunden werden konnten.

Patentansprüche

1. Kraftpapier mit einem Flächengewicht nach ISO 536 im Bereich von 60 g/m² bis 120 g/m², insbesondere von 70 g/m² bis 110 g/m², einer Dichte im Bereich von 680 kg/m³ bis 720 kg/m³ sowie einem Zugfestigkeitsindex in Maschinenrichtung nach ISO 1924-3 zwischen 79 kNm/kg und 98 kNm/kg, welches gegebenenfalls auf wenigstens einer Seite eine Beschichtung und/oder ein Hilfselement aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kraftpapier aus einem Zellstoff mit einer mittleren Faserlänge des Zellstoffs von 2,2 mm bis 2,7 mm mit einem Mindestgehalt an Zellstoff in dem Kraftpapier von wenigstens 96 Gew.-%, vorzugsweise wenigstens 97 Gew.-% gebildet ist, und dass ein Porenvolumen des nicht beschichteten Kraftpapiers gemessen mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 von 200 µl/g bis 220 ml/g beträgt, dass in Dickenrichtung des Papiers ineinander übergehende Schichten mit voneinander abweichender Porosität gemessen mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 ausgebildet sind und dass wenigstens ein Bereich Poren mit einem Porendurchmesser kleiner oder gleich 0,3 µm aufweist und dass ein Mittelwert der Porenvolumen dieses Bereichs bzw. dieser Bereiche kleiner oder gleich 5,5 µl/g gemessen mit Quecksilber Porosimetrie nach ISO 15901-1 ist, ist.
2. Kraftpapier nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die wenigstens eine Beschichtung und/oder das wenigstens eine Hilfselement, das/die auf wenigstens einer Seite aufgebracht ist/sind gewählt ist aus der Gruppe der optischen Markierungen, UV-Markierungen, einem indikatorfarbstoff, einer Sensortinte oder einem durchscheinenden Bereich insbesondere einem Sichtfenster.
3. Kraftpapier nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine mittlere Faserlänge des Zellstoffs von 2,3 bis 2,6 mm beträgt.
4. Kraftpapier nach einem der Ansprüche 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** sein Luftwiderstand (Gurley) größer als 20 sec und kleiner als 40 sec ist.
5. Kraftpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** es durch Leimen wasserabweisend ausgerüstet ist und einen Wasseraufnahmewert Cobb₆₀ nach ISO 535 zwischen 14 g/m² und 21 g/m² aufweist.

6. Papiersack aus einem Kraftpapier nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** er an seinem oberen freien Randbereich mit einem Verschlusselement ausgebildet ist und dass das Verschlusselement aus einem Verschlussband oder einem mit einem Klebstoff versehenen Verschlussbereich besteht.
7. Papiersack aus einem Kraftpapier nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** er mit einem auf einer Seite wenigstens teilweise mit einem Klebstoff aufweisenden oberen Randbereich bzw. wenigstens teilweise mit einem Klebstoff versehenen Überschlag ausgebildet ist.
8. Papiersack nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Klebstoff biologisch abbaubar ist und aus der Gruppe der natürlichen Leime, Dextrin und wasserbasierten biologisch abbaubaren Klebstoffe gewählt ist.
9. Papiersack nach einem der Ansprüche 6, 7 oder 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** er an einer nach außen gerichteten Oberfläche mit wenigstens einem Hilfselement gewählt aus der Gruppe optischen Markierungen, UV-Markierungen, einem Indikatorfarbstoff, einer Sensortinte oder einem durchscheinenden Bereich, insbesondere einem Sichtfenster.
10. Papiersack nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Hilfselement eine UV-Markierung ist und dass die Markierung auf wenigstens 20 %, vorzugsweise wenigstens 25 % der Oberfläche des Sacks vorgesehen ist.
11. Papiersack nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Markierung aus einer fluoreszierenden Tinte mit einer Pigmentkonzentration von größer 0,3 %, insbesondere größer 0,35 % gebildet ist.

Claims

1. Kraft paper having a grammage according to ISO 536 in the range from 60 g/m² to 120 g/m², in particular from 70 g/m² to 110 g/m², a density in the range from 680 kg/m³ to 720 kg/m³ and a tensile strength index in machine direction according to ISO 1924-3 between 79 kNm/kg and 98 kNm/kg, which kraft paper optionally has a coating and/or an auxiliary element on at least one side, **characterised in that** the kraft paper is made from a pulp with an average fibre length of the pulp of from 2.2 mm to 2.7 mm with a minimum content of pulp in the kraft paper of at least 96 wt.%, preferably at least 97 wt.%, and **in that** a pore volume of the uncoated kraft paper measured by mercury porosimetry according to ISO

15901-1 is from 200 $\mu\text{l/g}$ to 220 ml/g , **in that**, in thickness direction of the paper, there are formed regions of different porosity from one another measured by mercury porosimetry according to ISO 15901-1, and at least one region has pores with a pore diameter less than or equal to 0.3 μm and **in that** an average value of the pore volumes of this region or these regions is smaller than or equal to 5.5 $\mu\text{l/g}$ measured by mercury porosimetry according to ISO 15901-1.

2. Kraft paper according to claim 1, **characterised in that** the at least one coating and/or the at least one auxiliary element applied to at least one side is/are selected from the group of optical markings, UV markings, an indicator dy, a sensor ink or a translucent region, in particular a viewing window.
3. Kraft paper according to claim 1 or 2, **characterised in that** a mean fibre length of the pulp is from 2.3 to 2.6 mm.
4. Kraft paper according to any one of claims 1, 2 or 3, **characterised in that** its air resistance (Gurley) is greater than 20 sec and less than 40 sec.
5. Kraft paper according to any one of claims 1 to 4, **characterised in that** it is made water-repellent by sizing and has a water absorption value Cobb₆₀ according to ISO 535 of between 14 g/m^2 and 21 g/m^2 .
6. Paper sack made of a kraft paper according to any one of claims 1 to 5, **characterised in that** it is formed with a closure element at its upper free edge region, and **in that** the closure element consists of a closure band or a closure region provided with an adhesive.
7. Paper sack made of a kraft paper according to claim 6, **characterised in that** it is formed with an upper edge region provided at least partially with an adhesive on one side or is formed with a flap provided at least partially with an adhesive.
8. Paper sack according to claim 6 or 7, **characterised in that** the adhesive is biodegradable and is selected from the group of natural glues, dextrin and water-based biodegradable adhesives.
9. Paper sack according to any one of claims 6, 7 or 8, **characterised in that** it is applied to an outwardly directed surface with at least one auxiliary element selected from the group of optical markings, UV markings, indicator dye, a sensor ink or a translucent region, in particular a viewing window.
10. Paper sack according to claim 9, **characterised in that** the auxiliary element is a UV marking, and **in that** the marking is provided on at least 20%, pref-

erably at least 25% of the surface of the sack.

11. Paper sack according to claim 9 or 10, **characterised in that** the marking is formed from a fluorescent ink with a pigment concentration of greater than 0.3%, in particular greater than 0.35%.

Revendications

1. Papier kraft présentant un grammage selon ISO 536 dans la plage de 60 g/m^2 à 120 g/m^2 , en particulier de 70 g/m^2 à 110 g/m^2 , une densité dans la plage de 680 g/m^3 à 720 g/m^3 , ainsi un qu'indice de résistance à la traction dans la direction machine selon ISO 1924-3 entre 79 kNm/kg et 98 kNm/kg , qui comporte le cas échéant sur au moins une face un revêtement et/ou un élément auxiliaire, **caractérisé en ce que** le papier kraft est formé d'une cellulose présentant une longueur de fibres moyenne de la cellulose de 2,2 mm à 2,7 mm avec une teneur minimale en cellulose dans le papier kraft d'au moins 96 % en poids, préférentiellement d'au moins 97 % en poids, et qu'un volume de pores du papier kraft non revêtu mesuré avec une porosimétrie au mercure selon ISO 15901-1 est de 200 $\mu\text{l/g}$ à 220 ml/g , que sont formées des couches dans la continuité les unes autres dans la direction d'épaisseur du papier avec des porosités différentes mesurées avec une porosimétrie au mercure selon ISO 15901-1 et qu'au moins une zone comporte des pores présentant un diamètre de pores inférieur ou égal à 0,3 μm et qu'une valeur moyenne des volumes de pores de cette zone ou de ces zones mesurée avec une porosimétrie au mercure selon ISO 15901-1 est inférieure ou égale à 5,5 $\mu\text{l/g}$.
2. Papier kraft selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le au moins un revêtement et/ou le au moins un élément auxiliaire qui est/sont appliqués sur au moins une face est choisi dans le groupe des marquages optiques, marquages UV, un colorant indicateur, une encre de capteur ou une zone translucide en particulier une fenêtre.
3. Papier kraft selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce qu'**une longueur de fibre moyenne de la cellulose est de 2,3 à 2,6 mm.
4. Papier kraft selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, **caractérisé en ce que** sa résistance à l'air (Gurley) est supérieure à 20 s et inférieure à 40 s.
5. Papier kraft selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce qu'**il est fini de manière hydrophobe par des colles et présente une valeur d'absorption d'eau Cobb₆₀ selon ISO 535 entre 14 g/m^2 et 21 g/m^2 .

6. Sac en papier en un papier kraft selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** sur sa zone de bord libre supérieure, il est formé avec un élément de fermeture et que l'élément de fermeture est constitué d'une bande de fermeture ou d'une zone de fermeture pourvue d'un adhésif. 5

7. Sac en papier en un papier kraft selon la revendication 6, **caractérisé en ce qu'il** est formé avec une zone de bord supérieure comportant un adhésif sur une face, au moins partiellement, respectivement un rabat pourvu au moins partiellement d'un adhésif. 10

8. Sac en papier selon la revendication 6 ou 7, **caractérisé en ce que** l'adhésif est biodégradable et est choisi dans le groupe des colles naturelles, dextrine et adhésifs biodégradables à base aqueuse. 15

9. Sac en papier selon l'une des revendications 6, 7 ou 8, **caractérisé en ce qu'il** est formé sur une surface dirigée vers l'extérieur avec au moins un élément auxiliaire choisi dans le groupe des marquages optiques, marquages UV, un colorant indicateur, une encre de capteur ou une zone translucide en particulier une fenêtre. 20
25

10. Sac en papier selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** l'élément auxiliaire est un marquage UV et que le marquage est prévu sur au moins 20 % de la surface du sac, préférentiellement au moins 25 %. 30

11. Sac en papier selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** le marquage est formé d'une encre fluorescente avec une concentration de pigment supérieure à 0,3 %, en particulier supérieure à 0,35 %. 35

40

45

50

55

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 2009112635 A1 **[0003]**
- WO 2015035434 A1 **[0004]**
- EP 1818451 A1 **[0005]**
- EP 3184296 A1 **[0006]**