



(11) **EP 4 070 963 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
12.10.2022 Patentblatt 2022/41

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/36^(2014.01) B42D 25/373^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **22020008.3**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/36; B42D 25/373

(22) Anmeldetag: **12.01.2022**

(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
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **Schiffmann, Peter**
81673 München (DE)
• **Mengel, Christoph**
83607 Holzkirchen (DE)
• **Böhm, Michael**
83703 Gmund (DE)
• **Renner, Patrick**
83677 Reichersbeuern (DE)

(30) Priorität: **10.02.2021 DE 102021000688**

(71) Anmelder: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

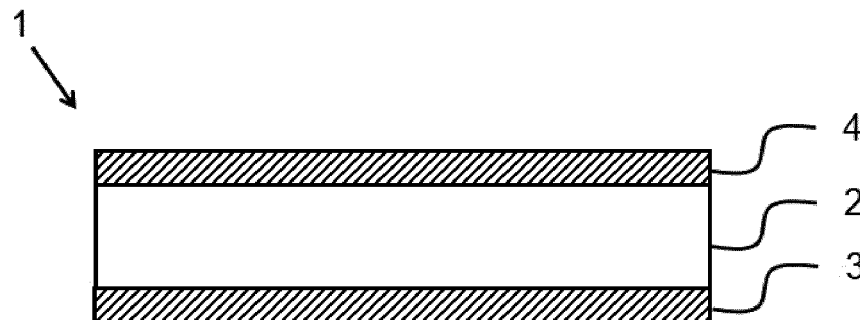
(74) Vertreter: **Giesecke + Devrient IP**
Prinzregentenstraße 159
81677 München (DE)

(54) **WERTDOKUMENTSUBSTRAT UND ZUSAMMENSETZUNG**

(57) Die Erfindung betrifft ein Werdokumentsubstrat zur Herstellung von Banknoten, Ausweisdokumenten oder Urkunden, das zumindest teilweise mit einer anti-

mikrobiellen Beschichtung versehen ist, dadurch gekennzeichnet dass die Beschichtung Mikrokapseln mit darin enthaltenem Desinfektionsmittel aufweist.

FIG 1



EP 4 070 963 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wertdokumentsubstrat, insbesondere ein umlauffähiges Wertdokument wie etwa eine Banknote, oder ein noch nicht umlauffähiges, insbesondere unbedrucktes, Sicherheitspapier zur Erzeugung eines Wertdokuments wie etwa eine Banknote. Die Erfindung betrifft des Weiteren eine für das Beschichten eines Wertdokumentsubstrats geeignete Zusammensetzung.

[0002] Während ihres Umlaufs werden Wertdokumente, wie Banknoten, starken Belastungen unterschiedlicher Art ausgesetzt, die ihre Umlaufdauer begrenzen. Die Umlaufdauer einer Banknote hängt wesentlich von ihrer Beanspruchung ab. Bestimmte Stückelungen werden im Handel bevorzugt benutzt und weisen damit aufgrund der stärkeren Belastung durch Umwelteinflüsse eine geringere Umlaufzeit auf. Eine Ursache für die Einschränkung der Umlaufdauer sind mechanische Beanspruchungen durch Abrieb, Falten oder Knittern. Als Hauptursache für die eingeschränkte Umlaufzeit von Banknoten gilt deren frühzeitige Verschmutzung.

[0003] Schmutz kann flüssig oder fest sein, und flüssiger Schmutz wiederum kann ölig oder wässrig sein. Eine besondere Art von "Verschmutzung" stellt die Kontaminierung mit pathogenen Mikroorganismen, wie Bakterien, Viren, Pilzen, oder anderen pathogenen Mitteln dar.

[0004] Antimikrobakterielle Beschichtungen zur Veredelung der Oberfläche von Wertdokumenten sind bekannt, siehe z.B. die EP 2 634 309 A1. Die EP 2 634 309 A1 beschreibt eine antimikrobakterielle Beschichtung mit mehreren antimikrobiellen Mitteln, z.B. 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on (BIT) und ein Silber enthaltendes antimikrobielles Mittel. Ein antimikrobielles, insbesondere antibakterielles, antifungales oder antivirales Mittel kann gegebenenfalls im Substrat selbst eingebracht sein, z.B. im Zuge der sogenannten "Leimung" eines Sicherheitspapiers. Gegebenenfalls kann ein antimikrobielles Mittel im Substrat und ein zweites antimikrobielles Mittel in einer schmutzabweisenden Beschichtung vorgesehen werden.

[0005] Es wurde festgestellt, dass sich die im Stand der Technik bekannten antimikrobiellen Beschichtungen insbesondere bei längerer Lagerung infolge von Diffusionsprozessen verbrauchen und daher ihre antimikrobielle Wirksamkeit verlieren.

[0006] Insofern besteht das Bedürfnis, Wertdokumente, und insbesondere die stark beanspruchten Banknoten, langfristig vor antimikrobiellen Verschmutzungen und Kontaminierungen jeglicher Art zu schützen, um dadurch die Umlaufdauer zu erhöhen und eine Übertragung von Krankheiten oder eine sonstige pathogene Wirkung der Wertdokumente zu vermeiden.

[0007] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es daher, ein Wertdokumentsubstrat anzugeben, durch das die Nachteile des Standes der Technik vermieden werden.

[0008] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es auch, eine für das Beschichten des Wertdokumentsubstrats geeignete Zusammensetzung anzugeben.

[0009] Die Aufgaben werden durch die in den unabhängigen Ansprüchen definierten Merkmalskombinationen gelöst. Spezielle Ausgestaltungen der Erfindung sind in den betreffenden abhängigen Ansprüchen angegeben.

10 Zusammenfassung der Erfindung

[0010]

1. (Erster Aspekt der Erfindung) Wertdokumentsubstrat zur Herstellung von Banknoten, Ausweisdokumenten oder Urkunden, das zumindest teilweise mit einer antimikrobiellen Beschichtung versehen ist, dadurch gekennzeichnet dass die Beschichtung Mikrokapseln mit darin enthaltenem Desinfektionsmittel aufweist.

2. (Bevorzugte Ausgestaltung) Wertdokumentsubstrat nach Klausel 1, wobei die Mikrokapseln so beschaffen sind, dass die Kapselwand bei mechanischer Belastung oder durch Einwirkung von energiereicher Strahlung aufbricht, um auf diese Weise das Austreten der innerhalb der Kapsel enthaltenen Inhaltsstoffe zu ermöglichen.

3. (Bevorzugte Ausgestaltung) Wertdokumentsubstrat nach Klausel 1 oder 2, wobei das Desinfektionsmittel flüssig oder gasförmig ist.

4. (Bevorzugte Ausgestaltung) Wertdokumentsubstrat nach Klausel 3, wobei das Desinfektionsmittel flüssig ist und ein Alkohol, insbesondere Phenol oder ein Phenolderivat, ein quartäres Amin, ein Nitrosamin oder ein komplexgebundenes Nitrosamin oder eine Wasserstoffperoxidlösung ist; oder wobei das Desinfektionsmittel flüssig ist und es sich hierbei um verkapselte metallische Nanopigmente, z.B. Silber, Kupfer oder Zinkoxid, handelt, die in einem wässrigen und/oder alkoholischen Lösungsmittel dispergiert vorliegen, wobei das alkoholische Lösungsmittel insbesondere Glycerin ist.

5. (Bevorzugte Ausgestaltung) Wertdokumentsubstrat nach Klausel 3, wobei das Desinfektionsmittel gasförmig ist und Ozon ist.

6. (Bevorzugte Ausgestaltung) Wertdokumentsubstrat nach einer der Klauseln 1 bis 5, wobei das Desinfektionsmittel in Kombination mit einem zusätzlichen antimikrobiellen Mittel eingesetzt wird, das bevorzugt von der Gruppe bestehend aus 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on (BIT), 3-Iod-2-propinylbutylcarbammat (IPBC), einer Silber enthaltenden Verbindung, einem Silbersalz wie etwa Silberphosphatglas und

einer Kombination zweier oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente gewählt ist.

7. (Bevorzugte Ausgestaltung) Werdokumentsubstrat nach einer der Klauseln 1 bis 6, wobei die Kapseln eine Teilchengröße D50 in einem Bereich von 10 µm bis 30 µm aufweisen.

8. (Bevorzugte Ausgestaltung) Werdokumentsubstrat nach einer der Klauseln 1 bis 7, wobei das Substrat ein Papiersubstrat, ein Foliensubstrat bzw. Polymersubstrat oder ein Folienverbundsubstrat ist, wobei das Folienverbundsubstrat insbesondere einen Kern auf der Basis von Papier und Außenschichten auf der Basis von Folien oder einen Kern aus einem Kunststoffmaterial und Außenschichten auf Papierbasis oder ein Verbund aus mindestens zwei Folienlagen aufweist.

9. (Bevorzugte Ausgestaltung) Werdokumentsubstrat nach einer der Klauseln 1 bis 8, wobei die Beschichtung eine Schutzschicht auf Basis einer strahlungshärtenden Zusammensetzung ist und bevorzugt auf einem kationisch vernetzenden UV-Lack oder einem radikalisch vernetzenden UV-Lack beruht.

10. (Bevorzugte Ausgestaltung) Werdokumentsubstrat nach einer der Klauseln 1 bis 9, wobei die Beschichtung eine Farbannahmeschicht ist und vorzugsweise auf einer lösemittelhaltigen oder strahlungshärtenden oder wässrigen Zusammensetzung basiert, wobei eine wässrige Zusammensetzung insbesondere bevorzugt ist.

11. (Bevorzugte Ausgestaltung) Werdokumentsubstrat nach einer der Klauseln 1 bis 10, wobei die Formulierung zumindest einen weiteren antimikrobiellen und/oder antibakteriellen und/oder antiviralen Wirkstoff enthält, der vorzugsweise gleichzeitig die Funktion eines Stabilisators, eines Photoinitiators, eines Rheologieadditivs oder eines Füllstoffes erfüllt.

12. (Zweiter Aspekt der Erfindung) Zusammensetzung für das Beschichten eines Werdokumentsubstrats nach einer der Klauseln 1 bis 11, umfassend Mikrokapseln mit darin enthaltenem Desinfektionsmittel.

Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0011] "Antimikrobiell" im Sinne der vorliegenden Erfindung bedeutet, dass eine Wirksamkeit gegen Mikroorganismen besteht, wobei die Wirkung idealerweise in einem Abtöten der Mikroorganismen besteht, aber auch in einer Hemmung von Wachstum und Vermehrung der Mikroorganismen bestehen kann.

[0012] "Mikroorganismen (Mikroben)" im Sinne der Erfindung sind insbesondere Bakterien, Pilze, wie Schimmelpilze und Hefepilze, sowie Viren.

[0013] Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, verkapseltes Desinfektionsmittel in einer für das Beschichten von Werdokumenten geeigneten Zusammensetzung einzusetzen. Das Kapselmateriale bricht im Zuge einer mechanischen Beanspruchung während des Werdokumentumlaufs, insbesondere während des Banknotenlaufs, auf und setzt das Desinfektionsmittel frei. Als Desinfektionsmittel eignet sich insbesondere ein flüssiges oder ein gasförmiges Desinfektionsmittel. Das verkapselte Desinfektionsmittel kann insbesondere in Kombination mit zusätzlichem antimikrobiellen Mitteln eingesetzt werden, z.B. 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on (BIT), 3-Iod-2-propinylbutylcarbamate (IPBC), eine Silber enthaltende Verbindung und/oder ein Silbersalz wie etwa Silberphosphatglas. Infolge der Verkapselung wird die desinfizierende und antimikrobielle Wirkung der Werdokumentbeschichtung zeitlich im Verlaufe der Lagerung, des Transports und des Umlaufs des Werdokuments verlängert.

[0014] Als flüssiges Desinfektionsmittel eignet sich z.B. ein Alkohol, Gemische aus einem Alkohol und weiterem Desinfektionsmittel sowie Wasserstoffperoxidlösung. Mit Bezug auf gasförmiges Desinfektionsmittel ist Ozon sowie ein Ozon/Luft-Gemisch geeignet.

[0015] Gemäß einer Variante ist das Desinfektionsmittel flüssig und es handelt sich hierbei insbesondere um verkapselte metallische Nanopigmente, z.B. Silber, Kupfer oder Zinkoxid, die in einem wässrigen und/oder alkoholischen Lösungsmittel dispergiert vorliegen, wobei das alkoholische Lösungsmittel insbesondere Glycerin ist. Mit dem Begriff "alkoholisches Lösungsmittel" ist ein Alkohol gemeint, z.B. Ethanol, Propanol, Butanol, Phenol, ein Phenolderivat, Glykol und/oder Glycerin. Das Lösungsmittel kann aber auch in Form eines wässrig-alkoholischen Lösungsmittels vorliegen, d.h. in Form eines Gemisches aus einem Alkohol und Wasser.

[0016] Das Aufbrechen der Kapseln erfolgt z.B. durch mechanischen Druck, durch Abrieb, durch Scherkräfte, mittels Schneiden und/oder mittels eines Verquetschens während des Umlaufs des Werdokuments.

[0017] Die Kapseln weisen vorzugsweise eine Teilchengröße D50 in einem Bereich von 10 µm bis 30 µm auf.

[0018] Mit Bezug auf die Herstellung der Kapseln ist eine klassische In-Situ-Polymerisation, z.B. Öl in Wasser, als Verkapselungsmethode weniger bevorzugt. Mit Bezug auf die Herstellung der Kapseln ist es z.B. zweckmäßig, flüssige Alkoholkomponenten in ein vernetztes Polymer, z.B. Polyacrylsäure, einzubringen und das auf diese Weise erhaltene Erzeugnis in einen Lack einzubringen. Der Vorteil ist hierbei, dass für die Freisetzung des Desinfektionsmittels keine Kapsel aufgebrochen werden muss, sondern die Freisetzung im Sinne eines Gradienten erfolgen kann.

[0019] Im Falle von UV-Lacken ist es von Vorteil, dass

verkapseltes Ozon nicht bereits während der Aufbringung des Lacks auf das Werdokumentsubstrat freigesetzt wird, weil sonst die Vernetzung der Monomere und Präpolymere im Zuge der UV-Härtung beeinträchtigt, reduziert oder sogar unterbunden werden würde.

[0020] Eine Verkapselung insbesondere von Wasserstoffperoxid, Alkoholen und/oder Phenolen kann des Weiteren mittels einer mikrofluidischen Methode erfolgen. Hierbei kann z.B. in einer ersten Phase eine Emulsion bestehend aus Alkohol und einem hydrophoben Kapselwandmaterial, z.B. auf Grundlage UV-härtender Acrylate oder PU-Acrylate, hergestellt werden. In einer zweiten Phase kann eine zweite Emulsion bestehend aus der ersten Emulsion in einem hydrophilen Trägermedium, z.B. Wasser, hergestellt werden. In einer dritten Phase kann das bevorzugt mit UV-Strahlung härtende Kapselwandmaterial noch im Trägermedium vernetzt oder zumindest vorvernetzt werden. Anschließend erfolgt das Separieren der erzeugten Kapseln vom hydrophilen Trägermedium, nämlich mechanisch mittels Sieben, durch Sedimentation, mittels einer thermischen Trocknung oder mittels Gefriertrocknung. Die Kapselwanddicke und die Teilchengröße der Kapseln werden durch die Parameter Materialverhältnis, Durchfluss (beeinflussbar durch den Pumpendruck), Chipdesign und Oberflächenspannung der Transportröhrchen gesteuert.

[0021] Eine Verkapselung insbesondere von Ozon kann z.B. dadurch erfolgen, indem in einer ersten Phase in einem Glasbehälter oder einem Edelstahlbehälter ein Kapselwandmaterial eingefüllt wird. Anschließend erfolgt das Einleiten von Ozon, wobei die Luft durch Ozon substituiert wird, weil Ozon schwerer ist als Luft. Anschließend wird das Ozon mittels eines Propellerrührers oder mittels einer Dissolverseibe in das hydrophobe Kapselwandmaterial eingearbeitet, bis feinverteilte Ozonblasen im Kapselwandmaterial vorliegen. Danach erfolgt ein Evakuieren des überschüssigen Ozons. Darauf folgend kann Wasser eingeleitet werden, sodass eine Emulsion des Kapselwandmaterials mit dem verkapselten Ozon gebildet wird. Danach erfolgt eine Trocknung.

[0022] Gemäß einer weiteren Verkapselungsmethode kann mit einer mittleren Düse und einer äußeren Ringdüse gearbeitet werden. Aus der mittleren Düse strömt Ozon hinein, aus der äußeren Düse strömt das Kapselwandmaterial hinein. Durch einen gepulsten Gas-Strahl und einen gepulsten Kapselwandmaterial-Strahl entstehen Partikel mit eingeschlossenem Ozon. Zweckmäßigerweise weist die Pulsfrequenz in beiden Fällen den gleichen Wert auf, jedoch ist die Pulsdauer für die innere Düse zweckmäßigerweise geringer, um den Verschluss zu ermöglichen. Der Verschluss kann auch durch eine zusätzliche gepulste seitliche Bewegung des Düsenträgers positiv beeinflusst werden (insbesondere mit der gleichen Pulsfrequenz). Die Trocknung des Kapselwandmaterials kann mittels UV-Strahlung oder im Vakuum mittels Elektronenstrahlen oder in einem Trägermedium erfolgen.

[0023] Eine weitere Möglichkeit für das Verkapseln ba-

siert auf dem Binden des Ozons in einem porösen Träger, z.B. eine metallorganische Gerüstverbindung (hierin auch als MOFs bzw. metal-organic-framework bezeichnet), wobei danach optional beide Bestandteile verkapselt werden können. Metallorganische Gerüste bzw. Gerüstverbindungen sind mikroporöse Materialien, die aus anorganischen Baueinheiten, sogenannten SBUs (secondary building units) und organischen Molekülen bzw. Linker-Molekülen als Verbindungselementen zwischen den anorganischen Baueinheiten aufgebaut sind. Metallorganische Gerüste sind häufig, aber nicht notwendigerweise, kristallin. MOFs sind Koordinationspolymere bzw. Koordinationsnetzwerke mit einem offenen Gerüst, welches mögliche Poren enthält. MOFs basieren üblicherweise auf sogenannten Werner-Komplexen. Die Poren der dreidimensionalen Strukturen sind nach der Synthese mit Gastmolekülen, z.B. Lösungsmittelmoleküle oder nicht umgesetzte Linker-Moleküle, gefüllt. Durch das Entfernen der Gastmoleküle, z.B. durch Ausheizen, im Vakuum oder durch Kombination beider Maßnahmen, können die Poren zugänglich gemacht werden. Potentielle Anwendungsgebiete finden sich in der Gasspeicherung (z.B. Wasserstoff, Methan), in der Stofftrennung, in der Sensorik und in der Katalyse.

[0024] Ein Beispiel für einen UV-trocknenden radikalischen Lack basiert auf der folgenden Zusammensetzung (Angaben, sofern nicht anders angegeben, in Gew.-%):

50% bis 80% Präpolymere;
10% bis 30% Reaktivverdünner;
1% bis 20% Kapseln mit darin enthaltenem antimikrobiellem Wirkstoff;
3% bis 8% Photoinitiator;
0% bis 3% Wachs;
0% bis 1% Anti-Slip-Mittel;
0% bis 1% Benetzungsmittel;
0% bis 1,5% Entschäumer;
0% bis 5% Trocknungsbeschleuniger;
0% bis 5% Stabilisator, vorzugsweise gewählt von der Gruppe der Phenolderivate (z.B. BHT, MEHQ);
0% bis 20% Stabilisator, vorzugsweise gewählt von der Gruppe der HALS (z.B. Tinuvin 292).

[0025] Durch butyliertes Hydroxytoluol oder butyliertes Hydroxyanisol erfolgt insbesondere eine Inaktivierung umhüllter Bakteriophagen. Des Weiteren inaktiviert Butyliertes Hydroxytoluol inaktiviert lipidhaltige Viren. Darüber hinaus kann zweckmäßigerweise gemäß einer Alternative Nitrosylradikal beigemischt werden, das antiviral wirkt.

[0026] Ein besonderes Beispiel für ein radikalisches Lacksystem basiert auf der folgenden Zusammensetzung (Angaben, sofern nicht anders angegeben, in Gew.-%):

55% Polyester-Acrylat, z.B. Laromer PE 55 F der Firma BASF;

5% Kapseln mit darin enthaltenem antimikrobiellem Wirkstoff;
 10% Acrylsäureester, z.B. Laromer TMPTA der Firma BASF;
 21% Acrylsäureester (Reaktivverdünner), z.B. Laromer HDDA der Firma BASF;
 5% Photoinitiator, z.B. Darocure 1173 der Firma CIBA;
 3% reaktives Amin als Trocknungsbeschleuniger, z.B. Ebecryl P 115 der Firma UCB;
 0,5% Entschäumer auf Silikonbasis, z.B. Coatosil 100 E;
 0,5 % Anti-Slip-Mittel, z.B. Dow Corning 57 der Firma DOW.

[0027] Ein besonderes Beispiel für eine Polyvinylalkohol-Leimung weist die folgende Zusammensetzung auf:

15% Polyvinylalkohol, z.B. 4-88 der Firma Mowiol;
 5% Kapseln mit darin enthaltenem antimikrobiellem Wirkstoff;
 1% Entschäumer, z.B. 093 der Firma Byk;
 79% Wasser.

[0028] Geeignete Substrate sind insbesondere Papiersubstrate, Foliensubstrate bzw. Polymersubstrate und sogenannte Hybridsubstrate, worunter bevorzugt Folienverbundsubstrate zu verstehen sind, die entweder einen Kern auf der Basis von Papier und Folien als Außenschichten oder aber einen Kern aus einem folienähnlichen Kunststoffmaterial und Außenschichten auf Papierbasis aufweisen. Aber auch die Kombination mehrerer Folienlagen auf Basis eines oder unterschiedlicher Polymertypen ist möglich. Papier bzw. Faserverbund und Folien können auf Basis von künstlichen (z.B. biaxial orientiertes Polypropylen (BOPP), Polyethylen (PE), Polyamid (PA), Polyethylenterephthalat (PET)) und biologischen Polymeren (z.B. Polysaccharose, Polylactat) aufgebaut sein. Es wird bevorzugt, Substrate auf Basis von Baumwollfasern (d.h. das Polymer ist Polysaccharose bzw. Cellulose) zu verwenden.

[0029] Das Substrat kann bestimmte Beschichtungen, Imprägnierungen oder auch Aufdrucke und/oder Sicherheitselemente bzw. Folienelemente aufweisen.

[0030] Im Falle eines Foliensubstrats bzw. Polymersubstrats oder eines Verbundsubstrats mit einem Kern aus Papier und Außenschichten aus Folien ist es zweckmäßig, auf die Folien eine oder mehrere Beschichtungen aufzubringen, die die Haftung des auf das jeweilige Substrat aufzubringenden Aufdrucks sicherstellen. Diese auf die Folien aufgebrachte Schicht wird üblicherweise als Farbannahmeschicht bezeichnet. Im Falle eines Papiersubstrats sind Farbannahmeschichten in der Regel entbehrlich, allerdings kann das Papiersubstrat ganz oder teilweise beschichtet werden, um es mit bestimmten Eigenschaften, z.B. lumineszierenden Eigenschaften aufgrund aufgetragener Lumineszenzstoffe, oder eben antiviral/antibakteriell auszustatten. Farbannahmeschich-

ten basieren üblicherweise auf in einem geeigneten Bindemittel eingebrachten Füllstoffen, z.B. Titandioxid-, Aluminiumoxid- oder Siliciumdioxid-Pigmente.

[0031] Die erfindungsgemäße, für das Beschichten eines Werdokumentsubstrats geeignete Zusammensetzung kann z.B. mittels eines Flexodruckverfahrens, Siebdruckverfahrens oder Tiefdruckverfahrens auf das Werdokumentsubstrat aufgebracht werden.

[0032] Das Beschichten des Werdokumentsubstrats erfolgt vorzugsweise im finalen Schritt der Werdokumentherstellung, im Falle von Banknoten nach dem (Stichtief-)Druck. Speziell das Aufdrucken einer Seriennummer kann bei Bedarf erst nach dem Aufbringen der erfindungsgemäßen Zusammensetzung auf das Werdokumentsubstrat erfolgen.

[0033] Vorteilhafterweise bedecken die Beschichtungen die Oberflächen des Werdokumentsubstrats jeweils vollflächig, wobei es natürlich grundsätzlich auch möglich ist, die Substrate an nur einer Oberfläche und/oder nur teilflächig zu beschichten.

[0034] Die Beschichtung des Werdokumentsubstrats kann des Weiteren gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung so beschaffen sein, dass sie eine antibakterielle und/oder antivirale Oberfläche aufweist, die z.B. auf einer UV- oder Elektronenstrahl-härtenden Schutzlackformulierung basiert, wobei die Formulierung zumindest einen antibakteriellen und/ oder antiviralen Wirkstoff enthält, der vorzugsweise gleichzeitig die Funktion eines Stabilisators, eines Photoinitiators, eines Rheologieadditivs oder eines Füllstoffs erfüllt. Der Stabilisator kann z.B. aus der Gruppe der sogenannten HALS (hindered amine light stabilizer), insbesondere in einem Gewichtsanteil in einem Bereich von 0,01% bis 20%, gewählt werden und/oder ein Phenolderivat, insbesondere in einem Gewichtsanteil in einem Bereich bis zu 5%, und/oder ein Nitrosamin, insbesondere in einem Gewichtsanteil bis zu 5%, sein. Gemäß einer besonderen Variante ist der HALS-Stabilisator als eine mitvernetzende Komponente dauerhaft wirksam in den ausgehärteten Polymerfilm eingebaut, z.B. in Form einer Polyolkomponente. Das Einbauen eines HALS-Stabilisators als eine mitvernetzende Komponente in ein Polymer ist z.B. aus der EP 0 839 844 A1 bekannt. Als HALS-Stabilisator kann z.B. ein Tetramethylpiperidin-Derivat eingesetzt werden. Im Falle der gleichzeitigen Funktion des Wirkstoffs als Photoinitiator kann z.B. ein Coinitiator aus der Gruppe der tertiären Amine herangezogen werden, insbesondere in einem Gewichtsanteil in einem Bereich bis zu 10%.

[0035] Weitere Ausführungsbeispiele sowie Vorteile der Erfindung werden nachfolgend in Verbindung mit der Figur erläutert.

[0036] Es zeigt:

Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Werdokumentsubstrat, im vorliegenden Fall eine Banknote, gemäß einem Ausführungsbeispiel.

[0037] Die Figur 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Werdokumentsubstrat 1, im vorliegenden Fall eine Banknote, gemäß einem Ausführungsbeispiel in Querschnittan-

sicht. Die Banknote 1 basiert auf einem Papiersubstrat 2, das sowohl an seiner oberen als auch an seiner unteren Hauptfläche eine Beschichtung 3 bzw. 4, nämlich einen Lack, aufweist.

[0038] Das Beschichten des Papiersubstrats 2 erfolgte mittels eines Flexodruckverfahrens, und zwar im finalen Schritt nach dem Bedrucken des Papiersubstrats mit einem Untergrunddruck und einem Stichtiefdruckmuster, aber vor dem Aufdrucken einer Seriennummer.

[0039] Der für das Beschichten des Werdokumentsubstrats 1 herangezogene Lack enthielt mit Desinfektionsmittel gefüllte Mikrokapseln mit einer Teilchengröße D50 von 20 µm. Als Desinfektionsmittel diente ein Gemisch aus Ethanol und 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on (BIT) als ein zusätzliches antimikrobielles Mittel.

[0040] Der für das Beschichten herangezogene UV-trocknende radikalische Lack basierte auf der folgenden Zusammensetzung:

65% Präpolymere;
20% Reaktivverdünner;
10% Kapseln mit darin enthaltenem antimikrobiellem Wirkstoff;
5% Photoinitiator;
1,5% Wachs;
0,5% Anti-Slip-Mittel;
0,5% Benetzungsmittel;
1% Entschäumer;
2,5% Trocknungsbeschleuniger;
2,5% Phenolderivat-Stabilisator (BHT);
10% Stabilisator, gewählt von der Gruppe der HALS (z.B. Tinuvin 292).

[0041] Die Herstellung der Kapseln erfolgte durch Einbringen der flüssigen Inhaltsstoffe in ein vernetztes Polymer, im vorliegenden Beispiel Polyacrylsäure.

Patentansprüche

1. Werdokumentsubstrat zur Herstellung von Banknoten, Ausweisdokumenten oder Urkunden, das zumindest teilweise mit einer antimikrobiellen Beschichtung versehen ist, **dadurch gekennzeichnet** dass die Beschichtung Mikrokapseln mit darin enthaltenem Desinfektionsmittel aufweist.
2. Werdokumentsubstrat nach Anspruch 1, wobei die Mikrokapseln so beschaffen sind, dass die Kapselwand bei mechanischer Belastung oder durch Einwirkung von energiereicher Strahlung aufbricht, um auf diese Weise das Austreten der innerhalb der Kapsel enthaltenen Inhaltsstoffe zu ermöglichen.
3. Werdokumentsubstrat nach Anspruch 1 oder 2, wobei das Desinfektionsmittel flüssig oder gasförmig ist.
4. Werdokumentsubstrat nach Anspruch 3 wobei das Desinfektionsmittel flüssig ist und ein Alkohol, insbesondere Phenol oder ein Phenolderivat, ein quartäres Amin, ein Nitrosamin oder ein komplexgebundenes Nitrosamin oder eine Wasserstoffperoxidlösung ist; oder wobei das Desinfektionsmittel flüssig ist und es sich hierbei um verkapselte metallische Nanopigmente, z.B. Silber, Kupfer oder Zinkoxid, handelt, die in einem wässrigen und/oder alkoholischen Lösungsmittel dispergiert vorliegen, wobei das alkoholische Lösungsmittel insbesondere Glycerin ist.
5. Werdokumentsubstrat nach Anspruch 3 wobei das Desinfektionsmittel gasförmig ist und Ozon ist.
6. Werdokumentsubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Desinfektionsmittel in Kombination mit einem zusätzlichen antimikrobiellen Mittel eingesetzt wird, das bevorzugt von der Gruppe bestehend aus 1,2-Benzisothiazol-3(2H)-on (BIT), 3-Iod-2-propinylbutylcarbamate (IPBC), einer Silber enthaltenden Verbindung, einem Silbersalz wie etwa Silberphosphatglas und einer Kombination zweier oder mehrerer der vorstehend genannten Elemente gewählt ist.
7. Werdokumentsubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Kapseln eine Teilchengröße D50 in einem Bereich von 10 µm bis 30 µm aufweisen.
8. Werdokumentsubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei das Substrat ein Papiersubstrat, ein Foliensubstrat bzw. Polymersubstrat oder ein Folienverbundsubstrat ist, wobei das Folienverbundsubstrat insbesondere einen Kern auf der Basis von Papier und Außenschichten auf der Basis von Folien oder einen Kern aus einem Kunststoffmaterial und Außenschichten auf Papierbasis oder ein Verbund aus mindestens zwei Folienlagen aufweist.
9. Werdokumentsubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei die Beschichtung eine Schutzschicht auf Basis einer strahlungshärtenden Zusammensetzung ist und bevorzugt auf einem kationisch vernetzenden UV-Lack oder einem radikalisch vernetzenden UV-Lack beruht.
10. Werdokumentsubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Beschichtung eine Farbannehmeschicht ist und vorzugsweise auf einer lösemittelhaltigen oder strahlungshärtenden oder wässrigen Zusammensetzung basiert, wobei eine wässrige Zusammensetzung insbesondere bevorzugt ist.
11. Werdokumentsubstrat nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die Formulierung zumindest einen weiteren antimikrobiellen und/oder antibakteriellen

und/oder antiviralen Wirkstoff enthält, der vorzugsweise gleichzeitig die Funktion eines Stabilisators, eines Photoinitiators, eines Rheologieadditivs oder eines Füllstoffes erfüllt.

5

- 12.** Zusammensetzung für das Beschichten eines Wertdokumentsubstrats nach einem der Ansprüche 1 bis 11, umfassend Mikrokapseln mit darin enthaltenem Desinfektionsmittel.

10

15

20

25

30

35

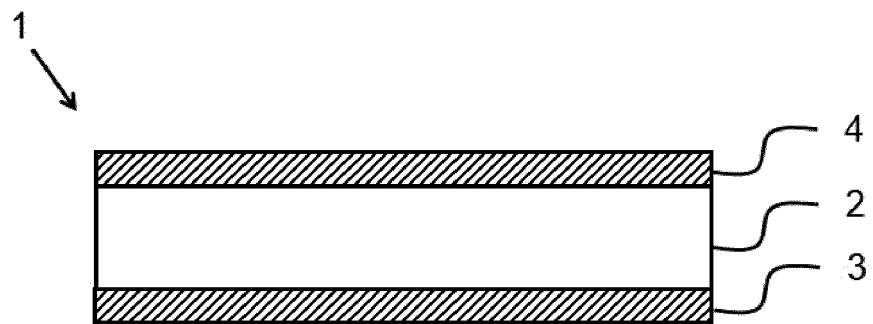
40

45

50

55

FIG 1





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 02 0008

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	WO 03/084326 A2 (ARJO WIGGINS SECURITY SAS [FR]; JAYET-LARAFFE CHRISTIANE [FR] ET AL.) 16. Oktober 2003 (2003-10-16) * Seite 3, Zeile 20 - Seite 5, Zeile 11 * -----	1-12	INV. B42D25/36 B42D25/373
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B42D C09D D21H
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 24. August 2022	Prüfer Achermann, Didier
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 02 0008

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

24-08-2022

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	WO 03084326 A2	16-10-2003	AU 2003260018 A1	20-10-2003
			BR 0304230 A	27-07-2004
			CA 2481443 A1	16-10-2003
			EP 1494529 A2	12-01-2005
			EP 2457440 A1	30-05-2012
			EP 2839742 A1	25-02-2015
			ES 2546327 T3	22-09-2015
20			ES 2720427 T3	22-07-2019
			FR 2838025 A1	10-10-2003
			HK 1207528 A1	05-02-2016
			HU E025274 T2	29-02-2016
			HU E042856 T2	29-07-2019
			PL 223760 B1	31-10-2016
25			US 2005175712 A1	11-08-2005
			WO 03084326 A2	16-10-2003
30	-----			
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- EP 2634309 A1 **[0004]**
- EP 0839844 A1 **[0034]**