



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
17.08.2011 Patentblatt 2011/33

(51) Int Cl.:
D21H 21/40 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10014841.0**

(22) Anmeldetag: **22.11.2010**

(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

(71) Anmelder: **Giesecke & Devrient GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder: **Seidler, Rudolf, Dr.**
83703 Gmund (DE)

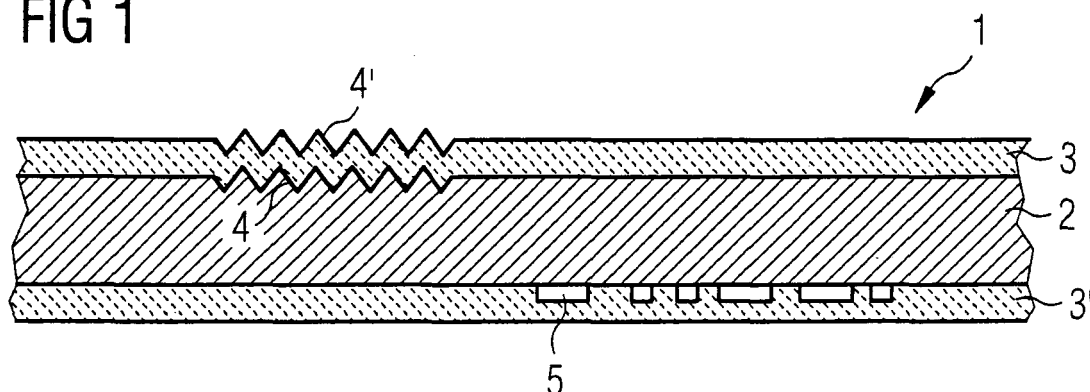
(30) Priorität: **24.11.2009 DE 102009054406**

(54) **Wertdokument mit Silikonharzbeschichtung und Verfahren zu seiner Herstellung**

(57) Die Erfindung betrifft ein Wertdokument (1), wie eine Banknote, Urkunde, Aktie oder ein Ausweisdokument, mit einem flächigen Substrat (2), das an jeder seiner beiden Hauptflächen eine schmutzabweisende Beschichtung (3, 3') aufweist, wobei die Beschichtung (3, 3') eine Zusammensetzung aufweist, die mindestens ein

Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz und PTFE-Festpartikel enthält. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung des Wertdokuments (1), sowie die Verwendung einer Zusammensetzung, die mindestens ein Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz und PTFE-Festpartikel enthält, zur Herstellung einer schmutzabweisenden Beschichtung (3, 3') auf einem Wertdokument (1).

FIG 1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie eine Banknote, Urkunde, Aktie, Ausweisdokument oder dergleichen, mit einem flächigen Substrat, das an jeder seiner beiden Hauptflächen eine schmutzabweisende Beschichtung aufweist. Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Wertdokuments, sowie die Verwendung einer Silikonharz-Zusammensetzung zur Beschichtung von Wertdokumenten.

[0002] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von Banknoten beschrieben, ist aber nicht auf Banknoten beschränkt, sondern für beliebige Wertdokumente geeignet, beispielsweise die oben genannten Urkunden, Aktien und Ausweisdokumente.

[0003] Banknoten und andere Wertdokumente werden üblicherweise aus sogenannten Sicherheitspapieren gefertigt, die Sicherheitsmerkmale, wie einen teilweise in das Papier eingebrachten Sicherheitsfaden und ein Wasserzeichen, aufweisen. Außerdem sind die Wertdokumente bedruckt, zur Erhöhung der Fälschungssicherheit oft mit aufwändigen Druckbildern. Dabei werden zumindest für einige der Bildelemente technisch anspruchsvolle und nicht jedermann zugängliche Druckverfahren, wie beispielsweise Stichtiefdruck, eingesetzt. Ferner zeichnen sich Wertdokumente, wie beispielsweise Banknoten, auch noch durch einen teils durch das Papiersubstrat, teils durch dessen Behandlung (wie einseitige oder zweiseitige Kalandrierung beim Stahlstichtiefdruck) bedingten Charakter aus, nämlich ihre Griffigkeit und ihre Biegesteifigkeit, und den beim Verformen und Knittern charakteristischen Klang.

[0004] Während ihres Umlaufs werden 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 der Banknoten gilt aber ihre frühzeitige Verschmutzung. Da Banknotenpapier sehr porös ist, besitzt es eine große Oberfläche sowie eine hohe Oberflächenrauigkeit. Die Oberflächenrauigkeit begünstigt im Vergleich zu einer glatten Oberfläche Schmutzablagerungen in erheblichem Maße.

[0005] Daher ist Schmutz der wichtigste Faktor, der die Lebensdauer einer Banknote oder eines sonstigen Wertdokuments bestimmt. Schmutz kann flüssig oder fest sein, und flüssiger Schmutz wiederum kann ölig oder wässrig sein. Ein besonders gravierendes Problem stellt die Empfindlichkeit von Papier für Öl und Wasser dar. Aufgrund der fehlenden öl- und wasserabweisenden Eigenschaften von unbehandeltem Papier dringen Öl und Wasser rasch in das Material ein. Wasser weicht das Papier auf und verringert dadurch seine mechanische

Stabilität, kann zu Oberflächenabrieb oder Reißen der nassen Stellen führen. Verschmutzungen durch Fette und Öle haben den zusätzlichen Nachteil, dass sie im Papier hässliche "Fettflecke" bilden, die praktisch unentfernbar sind. Die Affinität der lipophilen Stoffe zum Papier wird durch die Ausstattung des Papiers mit Masseleimen noch erhöht.

[0006] Insofern besteht das Bedürfnis, Wertdokumente, und insbesondere die stark beanspruchten Banknoten, gegen Verschmutzungen jeglicher Art zu schützen, um dadurch die Umlaufdauer zu erhöhen.

[0007] Es wurden daher zahlreiche Versuche unternommen, die Umlaufdauer von Banknoten zu verlängern. In der WO 98/15418 wurde vorgeschlagen, Banknoten vollständig aus einem Kunststoffsubstrat zu fertigen. Allerdings muss in diesem Fall auf die üblichen und bewährten Sicherheitselemente, wie Portrait-Wasserzeichen und Fenstersicherheitsfaden, verzichtet werden, ebenso wie auf die besonderen Eigenschaften, wie Klang und Griffigkeit des Banknotenpapiers. Die im Banknotenbereich übliche Bedruckung im Tiefdruck, insbesondere Stichtiefdruck, die aufgrund des durch den Farbauftrag entstehenden Reliefs als zusätzliches taktiles Echtheitskennzeichen dient, wird auf Kunststoffsubstraten nur zu einem flachen Relief. Zudem sind reine Kunststoffbanknoten stark hitzeempfindlich, und in Ländern mit klimatisch ungünstigen Bedingungen neigen die Kunststoffsubstrate zur Schrumpfung. Auch auf Papiersubstraten applizierte Schutzfolien bewirken Veränderungen von Haptik und Taktilität der Banknoten.

[0008] Ferner wurde versucht, durch geeignete Beschichtungen von Papiersubstraten deren Schutz gegen Verschmutzung, und damit ihre Umlaufdauer, zu erhöhen. Dabei gibt es sowohl Varianten, bei denen die Beschichtung vor dem Bedrucken, als auch Varianten, bei denen die Beschichtung nach dem Bedrucken der Banknoten vorgenommen wird.

[0009] Aus der Druckschrift WO 00/00697 ist ein Sicherheitspapier für Banknoten mit einer schmutzabweisenden Beschichtung bekannt, das in seinen typischen Eigenschaften, wie Bedruckbarkeit, Klang und Farbe, gegenüber einem unbeschichteten Papier trotz der Beschichtung weitgehend unverändert bleibt. Auf dem Banknotenpapier wird dabei eine Beschichtungszusammensetzung aufgebracht, die lediglich ein Bindemittel, insbesondere Acrylate, und keine Füllstoffe enthält. Die Zusammensetzung wird in einer solchen Schichtdicke aufgetragen, dass einerseits eine glatte Oberfläche und somit wenig Möglichkeiten zur Schmutzanlagerung entstehen, und dass andererseits die Beschichtung dünn genug ist, um die übrigen genannten Eigenschaften des Papiers nicht zu beeinträchtigen.

[0010] Die Druckschrift WO 2004/ 072378 beschreibt ein Sicherheitspapier mit einem flächigen Substrat, das zumindest teilweise mit einer schmutzabweisenden Schutzschicht zur Verlängerung der Lebensdauer und der Umlauffähigkeit versehen ist. Die Schutzschicht umfasst zumindest zwei Lackschichten, wobei die erste un-

tere Lackschicht durch eine auf das Substrat aufgebrachte, physikalisch trocknende Lackschicht gebildet ist, die Kontakt zum darunter liegenden Substrat herstellt und dessen Poren schließt, und wobei die zweite obere Lackschicht das Substrat vor physikalischen und chemischen Einflüssen schützt. Die untere, physikalisch trocknende Lackschicht ist bevorzugt eine Schicht auf der Basis von Polyurethanen, und die obere Lackschicht eine strahlungshärtende Lackschicht. Diese Doppellackschicht aus verschiedenen Lacksystemen kann vor oder nach dem Bedrucken aufgebracht werden.

[0011] Die Druckschrift DE 10 2005 052 672 offenbart ein Sicherheitspapier zur Herstellung von Wertdokumenten, das zumindest teilweise und zumindest an einer Oberfläche mit einer Imprägnierungszusammensetzung behandelt ist, die eine erhöhte Umlauffähigkeit gewährleistet, wobei die Imprägnierungszusammensetzung mindestens eine Verbindung aufweist, die ausgewählt ist aus der Gruppe, die aus Fluorcarbon-Harzen, oberflächenaktiven, fluoraliphatischen polymeren Estern und fluorhaltigen Copolymeren auf Acrylat-basis besteht. Die Beschichtung gewährt einen besonderen Schutz gegen lipophile und wässrige Substanzen, was im Wesentlichen auf die Reduktion der Oberflächenenergie der imprägnierten Substrate durch die Fluorcarbon-Harze zurückzuführen ist.

[0012] Jede der bekannten Beschichtungen weist gewisse Nachteile auf. Lacke auf Polyurethan- und auf Acrylat-Basis werden meist in relativ hohen Schichtdicken eingesetzt. Dies führt zu einer "Plastifizierung" der Banknoten. Der banknotentypische "Griff" und "Klang" gehen dadurch verloren. Zudem führen gängige Lacke, insbesondere Acrylatlacke und UV-Lacke, zu relativ harten Deckschichten, die zwar gut schmutzabweisend sind, aber den gesamten Substrataufbau schwächen, das heißt, die zum Teil sensiblen mechanischphysikalischen Papiereigenschaften werden geschwächt. Außerdem erzeugt man durch harte Außenschichten eine Art Sandwich-Struktur des gesamten Substrats, was zu einer Spaltung der Banknoten an den Rändern oder an Knickstellen führen kann.

[0013] Die in DE 10 2005 052 672 offenbarten Fluorcarbonharz-Beschichtungen bieten zwar einen recht guten Schutz, aber es ist dennoch wünschenswert, die Schutzwirkung zu verbessern, und insbesondere Beschichtungen bereitzustellen, die an die besonderen Erfordernisse bei Banknoten angepasst sind, beispielsweise spezielle taktile Sicherheitsmerkmale, wie Intaglio-Reliefs, nicht einebnen, sondern die Taktilität der Banknoten erhalten.

[0014] Die Druckschrift US 2005/0075020 A1 offenbart Silikon-Beschichtungszusammensetzungen für Substrate, wie beispielsweise Papier, zur Erzeugung von wasserabweisenden Beschichtungen oder Trennbeschichtungen. Die Zusammensetzungen enthalten funktionalisierte Polyorganosiloxane mit Si-H- und Si-IE-Einheiten (Si-IE ist eine Gruppe mit mindestens einer ethylenischen Ungesättigtheit), wobei die Si-H- und Si-IE-

Einheiten unter Polyaddition miteinander reagieren können. Es können Vernetzer mit mono-, di- und gegebenenfalls auch tri- oder tetra-funktionellen Si-Einheiten enthalten sein. Eine Beschichtung von Wertdokumenten mit diesen Beschichtungszusammensetzungen wird nicht offenbart.

[0015] Die Druckschrift EP 1 004 632 B1 offenbart eine Silikon-Beschichtungszusammensetzung zur Herstellung von Trennbeschichtungen auf Substraten, wie beispielsweise Papier, Metallfolie oder Kunststoff. Die Zusammensetzung enthält ein lineares trimethylsiloxyterminiertes Polydiorganosiloxan, das mindestens zwei Alkenylgruppen enthält, optional ein lineares dimethylalkenylsiloxyterminiertes Polydiorganosiloxan, das mindestens zwei Alkenylgruppen pro Molekül enthält, ein Polyorganowasserstoffsiloxan mit mindestens drei siliciumgebundenen Wasserstoffatomen pro Molekül, einen Platinkatalysator und einen Inhibitor. Die Zusammensetzung kann Füllstoffe, beispielsweise anorganische Füllstoffe, Pigmente, Pulver aus organischen Harzen, oder weitere Zusätze enthalten.

[0016] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Zusammensetzung bereitzustellen, die bei Verwendung zur Beschichtung von Banknoten und anderen Wertdokumenten bevorzugt folgende Eigenschaften aufweist:

Sie soll einen guten Schutz gegen Verschmutzungen aller Art, das heißt festen und flüssigen, wässrigen und öligen Schmutz, bieten.

Sie soll die Umlaufdauer des Wertdokuments erhöhen.

Sie soll z.B. bei Verwendung eines papierartigen Substrats den ursprünglichen Papiercharakter (Haptik) möglichst wenig verändern, so dass Griff und Klang des Wertdokuments erhalten bleiben.

Sie soll sich z.B. bei Verwendung eines papierartigen Substrats weich dem Papier anschmiegen und Plastifizierungen, die zu Spaltung führen können, vermeiden.

Sie soll spezielle Sicherheitsmerkmale, wie Reliefs und andere taktile Sicherheitsmerkmale oder Wasserzeichen nicht verfälschen.

[0017] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es insbesondere, ein Wertdokument, wie eine Banknote, mit einer erhöhten Umlaufdauer unter Beibehaltung der Wertdokument-typischen Eigenschaften, wie Haptik und Taktilität, bereitzustellen.

[0018] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es auch, ein Verfahren zur Herstellung eines derartigen Wertdokuments bereitzustellen.

[0019] Die Aufgaben werden gelöst durch das Wertdokument, das Verfahren und die Verwendung mit den Merkmalen, wie sie in den betreffenden unabhängigen

Ansprüchen angegeben sind. Spezielle Ausgestaltungen der Erfindung sind in den jeweiligen abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0020] Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein Wertdokument, wie Banknote, Urkunde, Aktie oder Ausweisdokument, mit einem flächigen Substrat, z.B. einem Papiersubstrat, das an jeder seiner beiden Hauptflächen eine schmutzabweisende Beschichtung aufweist, wobei die Beschichtung eine Zusammensetzung aufweist, die mindestens ein Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz und PTFE-Festpartikel enthält.

[0021] Die Beschichtung ist bevorzugt die oberste, abschließende Deckschicht des Wertdokuments, wobei das Wertdokument unter der Beschichtung bedruckt und/ oder eine Beschichtung aufweisen kann, die frei von Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz ist.

[0022] Die Beschichtung kann z.B. aus einer äußeren und einer inneren Teilschicht bestehen, die beide mindestens ein Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz enthalten, wobei die innere Teilschicht bevorzugt frei von PTFE-Festpartikeln ist.

[0023] Der mittlere Durchmesser der PTFE-Partikel beträgt vorzugsweise 5 nm bis 500 nm, weiter bevorzugt 30 nm bis 200 nm.

[0024] Der Anteil der PTFE-Partikel an der Beschichtung beträgt vorzugsweise von 1 bis 50 Gew.-%, weiter bevorzugt von 1 bis 20 Gew.-% in Trockengewicht.

[0025] Die Beschichtung kann vorzugsweise ein physikalisch trocknendes Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz aufweisen.

[0026] Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen eines Wertdokuments, wie einer Banknote; Urkunde, Aktie oder eines Ausweisdokuments, mit einem flächigen Substrat, z.B. ein Papiersubstrat, das an jeder seiner beiden Hauptflächen eine schmutzabweisende Beschichtung aufweist, mit folgenden Schritten:

(a) Bereitstellen einer Lösung oder einer Dispersion eines Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes oder von Präpolymeren des Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes, die außerdem PTFE-Festpartikel enthält,

(b) Auftragen der Lösung oder Dispersion auf jede der beiden Hauptflächen des Wertdokument-Substrats zur Erzeugung der Beschichtung, und

(c) Trocknen der Beschichtung durch Entfernen des flüssigen Trägermediums der Lösung oder Dispersion und gegebenenfalls Vernetzen der Präpolymere des Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes bei einer zur Vernetzung ausreichenden Temperatur.

[0027] Gegebenenfalls kann nach Schritt (b) oder nach Schritt (c) nochmals eine Lösung oder eine Dispersion eines Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes oder von Präpolymeren des Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes, die außerdem PTFE-Partikel enthält,

bereitgestellt und auf mindestens eine der beiden Hauptflächen des Wertdokument-Substrats aufgetragen werden, wobei die Lösung oder Dispersion mit der zuerst aufgetragenen Lösung oder Dispersion gleich oder von ihr verschieden ist, und wobei die aufgetragenen Lösungen oder Dispersionen gemeinsam die Beschichtung erzeugen.

[0028] Gegebenenfalls kann vor Schritt (b) eine Lösung oder eine Dispersion eines Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes oder von Präpolymeren des Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes, die keine PTFE-Partikel enthält, bereitgestellt und auf mindestens eine der beiden Hauptflächen des Wertdokument-Substrats aufgetragen werden, und das flüssige Trägermedium der Lösung oder Dispersion gegebenenfalls vor Schritt (b) entfernt werden, wobei die aufgetragenen Lösungen oder Dispersionen gemeinsam die Beschichtung erzeugen.

[0029] Bevorzugt wird pro Hauptfläche des Wertdokument-Substrats eine Auftragsmenge (trocken) von 0,1 g/m² bis 15 g/m² an Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz einschließlich PTFE-Partikel aufgetragen.

[0030] Die Beschichtung weist bevorzugt eine Dicke von 0,5 bis 10 µm auf.

[0031] Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft die Verwendung einer Zusammensetzung, die mindestens ein Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz oder Präpolymere des Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes, und außerdem PTFE-Partikel enthält, zur Herstellung einer schmutzabweisenden, die Umlaufzeit verlängernden Beschichtung eines Wertdokuments, wobei das Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz und die PTFE-Partikel die in der vorangehenden Beschreibung des ersten Aspekts der Erfindung angegebenen Merkmale aufweisen.

[0032] Die Erfindung wird nachstehend anhand von bevorzugten Ausführungsformen beschrieben.

[0033] Erfindungsgemäß werden vollständig gedruckte Wertdokumente abschließend an ihren beiden Oberflächen mit einer Beschichtung ausgestattet, die Silikonharze und/ oder Fluorsilikonharze (im Folgenden summarisch "Silikonharze" genannt) sowie Polytetrafluorethylen (PTFE)-Partikel enthält oder daraus besteht.

[0034] Die erfindungsgemäß verwendeten Silikonharze sind Polyorganosiloxane, in denen Siliciumatome über Sauerstoffatome kettenartig, und bevorzugt auch netzartig, verknüpft sind. Die restlichen Valenzen des Siliciums sind durch organische Reste, z.B. Kohlenwasserstoffreste abgesättigt, insbesondere durch Methylgruppen und Phenylgruppen, aber auch andere Kohlenwasserstoffreste, wie Ethylgruppen und Propylgruppen, können enthalten sein. Da reine Methylsilikonharze relativ spröde sind, während mit dem Gehalt an Phenylgruppen die Elastizität steigt, werden Polyorganosiloxane, deren Siliciumatome teilweise mit Phenylgruppen substituiert sind, bevorzugt.

[0035] Silikonharze befinden sich in vorpolymerisierter Form, das heißt in Form von Oligomeren, im Handel. Bei

den Oligomeren kann es sich z.B. um lineare Polysiloxane handeln (mit monofunktionellen und difunktionellen Si-Einheiten), um verzweigte Polysiloxane (mit mono-, di- und tri-funktionellen Si-Einheiten), um cyclische Polysiloxane (aus difunktionellen Einheiten) und um bereits mehr oder weniger vernetzte Silikone (mit Vernetzung mittels trifunktioneller und/ oder tetrafunktioneller Si-Einheiten).

[0036] Bevorzugt werden Lösungen der Silikonharze in organischen Lösungsmitteln, wie Benzin, Aromaten, Ester, Ketone, Alkohole, verwendet, aber auch wässrige Emulsionen und Suspensionen sind verwendbar.

[0037] Die Silikonharz-Zusammensetzungen werden erfindungsgemäß auf die Oberflächen der "fertigen" Wertdokumente aufgetragen. Wertdokumente werden typischerweise nicht in Form von Einzelnutzen, sondern in Form von Bahnen oder Bögen hergestellt, von denen dann die Einzelnutzen abgetrennt werden. Ein "fertiges" Wertdokument im Sinne der vorliegenden Erfindung ist ein Wertdokument, das abgesehen von der noch aufzubringenden erfindungsgemäßen Beschichtung umlaufähig ist, unabhängig davon, ob es als Einzelnutzen oder als Bogen oder Bahn vorliegt, wovon die Einzelnutzen noch abzutrennen sind.

[0038] Wenn die Silikonharz-Zusammensetzung hochmolekulare lineare Polyorganosiloxane und/ oder stark verzweigte und/ oder bereits vernetzte Polyorganosiloxane aufweist, braucht nach dem Auftragen der Zusammensetzung nicht zwingend eine weitere Polymerisation beziehungsweise Vernetzung stattzufinden. In diesem Fall kann die Beschichtung physikalisch getrocknet werden, wobei unter "physikalisch trocknen" zu verstehen ist, dass die Zusammensetzung durch Entfernen der Trägerflüssigkeit, das heißt des Lösungsmittels oder des Dispersionsmittels, ohne irgendeine chemische Reaktion der Polymerkomponenten fest wird.

[0039] Alternativ werden Silikonharz-Zusammensetzungen mit Oligomeren verwendet, die reaktive Gruppen enthalten, die nach dem Auftragen der Zusammensetzung, z.B. bei erhöhter Temperatur und/oder mit Hilfe von Katalysatoren, zu Kettenverlängerung und/ oder Vernetzung der Oligomere führen. Insbesondere eine Vernetzung ist erwünscht.

[0040] Als Vernetzungsreaktionen kommen z.B. Polykondensation und Polyaddition in Frage.

[0041] Kondensationsreaktionen erfordern Oligomere, bei denen die mono- und/oder di- und/oder tri-funktionellen Einheiten noch Silanolgruppen enthalten. Der Gehalt an Silanolgruppen richtet sich nach dem erwünschten Vernetzungsgrad, das heißt dem Verhältnis von mono-, di-, tri- und tetra-funktionellen Einheiten in der fertig vernetzten Beschichtung.

[0042] Alternativ kann eine Vernetzung durch Additionsreaktionen erfolgen. In diesem Fall muss die aufzutragende Silikonharz-Zusammensetzung sowohl Oligomere mit olefinisch ungesättigten Gruppen enthalten, also Polyorganosiloxane, in denen ein Teil der organischen Substituenten des Siliciums olefinisch ungesättigte Sub-

stituenten sind (beispielsweise Vinylgruppen oder Allylgruppen), als auch Oligomere, die mit diesen Gruppen eine Hydrosilylierungsreaktion eingehen können, also Silane und/ oder Siloxane mit Si-H-Bindungen. Die Oligomere mit ungesättigten Gruppen einerseits und die Oligomere mit Si-H-Bindungen andererseits werden getrennt aufbewahrt und unmittelbar vor dem Auftragen gemischt. Die Anzahl der olefinisch ungesättigten Gruppen und der Si-H-Bindungen bestimmt den Vernetzungsgrad. Silikonharz-Zusammensetzungen, die nach dem Auftragen auf Papier durch Additionsreaktionen härtbar sind, werden beispielsweise in der US 2005/0075020 A1 beschrieben, deren Offenbarung diesbezüglich vollumfänglich in diese Erfindung mit aufgenommen wird.

[0043] Sowohl Kondensation als auch Addition erfordern geeignete Katalysatoren, wie sie einem Fachmann bekannt sind. Als Additionskatalysatoren eignen sich beispielsweise Verbindungen von Metallen der Platingruppe, insbesondere Platin und Rhodium.

[0044] Alternativ oder zusätzlich zu den fluorfreien Silikonharzen können Fluorsilikonharze verwendet werden. Fluorsilikonharze sind den nicht-fluorierten Silikonharzen hinsichtlich ihrer schmutzabweisenden Eigenschaften und ihrer Beständigkeit, beispielsweise ihrer Wärmebeständigkeit, mindestens ebenbürtig. Zusätzlich zeichnen sie sich durch eine gegenüber den nicht-fluorierten Silikonharzen noch verbesserte Chemikalienbeständigkeit aus. Durch die Verwendung einer Beschichtung, die Fluorsilikonharze und PTFE-Festpartikel enthält, kann insbesondere die Beständigkeit des beschichteten Wertdokuments gegenüber organischen Lösungsmitteln, wie etwa Benzin, Toluol, Alkohol, Ether etc. erhöht werden. Diese Erhöhung der Beständigkeit gegenüber organischen Lösungsmitteln kann insbesondere zum Schutz vor einem manipulativen Aufspalten von mehrlagigen Wertdokument-Substraten, die z.B. übereinander angeordnete Kunststoff- bzw. Polymerschichten aufweisen, genutzt werden.

[0045] Chemisch unterscheiden sich die Fluorsilikonharze von den vorgenannten Silikonharzen dadurch, dass ein Teil der Alkylgruppen durch Fluoralkylgruppen ersetzt ist. In Frage kommen sowohl teilfluorierte als auch perfluorierte Alkylgruppen, wobei perfluorierte Alkylgruppen bevorzugt sind.

[0046] Wesentlich an den erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungszusammensetzungen ist, dass sie Polytetrafluorethylen (PTFE)-Partikel enthalten. Die PTFE-Partikel sind in der Beschichtungszusammensetzung dispergiert, beziehungsweise bei Zwei-Komponenten-Zusammensetzungen in mindestens einer der Komponenten dispergiert, oder werden kurz vor dem Auftragen der Beschichtungszusammensetzung in dieser dispergiert. Unter Einsatz von Tensiden, insbesondere ionischer Tenside, lassen sich stabile Dispersionen mit einem Gehalt an PTFE-Partikeln von bis zu 60 Gew.-% herstellen. Es ist jedoch zu beachten, dass PTFE-Partikel in der Regel weiß sind und damit die Farbe des Papiers verändern. Dies bedeutet, dass der Gehalt an PT-

FE-Partikeln nicht zu hoch sein sollte, damit es zu keinen wesentlichen Farbveränderungen kommt. Bevorzugt sind Beschichtungszusammensetzungen, bei denen der Gehalt an PTFE-Partikeln in Trockengewicht von 1 bis 50 Gew.-%, weiter bevorzugt von 1 bis 20 Gew.-% und insbesondere bevorzugt von 5 bis 15 Gew.-% beträgt.

[0047] Die PTFE-Partikel weisen vorzugsweise einen mittleren Partikeldurchmesser von 5 nm bis 500 nm, vorzugsweise von 30 bis 200 nm, und besonders bevorzugt von 60 bis 150 nm auf.

[0048] Die Konzentration der Silikonharze beziehungsweise der oligomeren Silikonharzvorläufer in den aufzutragenden Lösungen oder Dispersionen beträgt vorzugsweise etwa 5 bis 30 Gew.-%, weiter bevorzugt etwa 10 bis 20 Gew.-%, je nach gewünschter Auftragsmenge bzw. Schichtdicke.

[0049] Neben den Silikonharzen und/oder Fluorsilikonharzen beziehungsweise deren Vorläufern, den PTFE-Partikeln, der Trägerflüssigkeit (wässrige, und insbesondere organische Medien), und gegebenenfalls geeigneten Katalysatoren, können die erfindungsgemäß zu verwendenden Beschichtungszusammensetzungen außerdem übliche Hilfsstoffe enthalten. Übliche Hilfsstoffe sind beispielsweise Koaleszenzmittel, Verlaufmittel, Netzmittel, Entschäumungsmittel, Viskositäts-Modifizierungsmittel, Dispergier-Hilfsmittel, Farbstoffe und Verdünnungsmittel. Auch antimikrobielle Mittel und Merkmalsstoffe, wie beispielsweise Lumineszenzstoffe, können in der Zusammensetzung enthalten sein.

[0050] Die Beschichtungszusammensetzungen eignen sich zur Beschichtung aller gängigen Werdokument-Substrate, insbesondere für Papiersubstrate aus Baumwollfasern oder vorwiegend Baumwollfasern, wie sie auf dem Gebiet der Sicherheitspapiere bevorzugt eingesetzt werden. Es können jedoch generell Papiere aus Zellulosefasern und Papiere, die zumindest teilweise aus Kunststoff-Fasern bestehen, beschichtet werden. Dabei ist es unerheblich, ob das Substrat einlagig oder mehrlagig, geleimt oder ungeleimt, oder gegebenenfalls mit Primern oder irgendwelchen sonstigen Schichten, beispielsweise einer Lackschicht, ausgestattet ist. Sehr vorteilhaft ist es, wenn die zu beschichtenden Oberflächen polaren Charakter haben, wie Papier. Auf derartigen Oberflächen kommen die vorteilhaften Eigenschaften der Beschichtungen besonders zum Tragen. Weiterhin kann als Werdokument-Substrat eine Kunststoffschicht, beispielsweise eine Kunststoffolie, oder ein Folienverbund verwendet werden. Eine solche Folie kann zusätzlich monoaxial oder biaxial gereckt sein. Eine solche Reckung der Folie führt unter anderem dazu, dass sie polarisierende Eigenschaften erhält, die als Sicherheitsmerkmal in dem Werdokument genutzt werden können. Auch ein mehrlagiges Werdokument-Substrat wie z.B. ein mehrlagiger Verbund kann verwendet werden, der z.B. eine Schicht aus Papier oder einem Papier-artigen Material aufweist. Auf diese Schicht ist beispielsweise von beiden Seiten eine transparente Kunststoff- oder Polymer-schicht aufkaschiert, wodurch ein solcher mehrlagi-

ger Verbund eine außerordentlich große Stabilität und Haltbarkeit aufweist. Dabei werden Sicherheitspapiere mit Kunststoff- oder Polymerbeschichteten Papierschichten zur Herstellung von Folienverbundbanknoten verwendet. Umgekehrt kann der mehrlagige Verbund auch eine zentrale Schicht aus einem Kunststoff- oder Polymermaterial aufweisen, welche beidseitig mit jeweils einer Lage aus Papier oder einem Papier-artigen Material beschichtet ist. Als mehrlagiges Substratmaterial kann auch ein mehrschichtiges, papierfreies Komposit-Material eingesetzt werden.

[0051] Die vorteilhaften Eigenschaften der erfindungsgemäßen Beschichtungen lassen sich prinzipiell in zwei Gruppen einteilen, die schützenden und damit Umlaufzeit verlängernden Eigenschaften einerseits, und die "Charakter erhaltenden" Eigenschaften andererseits. Die Überlegenheit der Silikonharz-Beschichtungen (der Beschichtungen mit Silikonharzen und/oder Fluorsilikonharzen und PTFE-Partikeln) zeigt sich insbesondere bei den Charakter erhaltenden Eigenschaften. Die Silikonharz-Beschichtungen können nämlich in sehr dünnen Schichten, das heißt mit sehr geringen Auftragsmengen, bereits eine hervorragende Schutzwirkung erzielen. Geeignete Auftragsmengen im trockenen Zustand liegen im Bereich von 0,1 g/m² bis 15 g/m² pro Seite, bevorzugt im Bereich von 0,5 g/m² bis 2 g/m² pro Seite, das heißt pro Hauptfläche, des Werdokuments. Die schützenden Beschichtungen haben im trockenen Zustand eine Dicke von etwa 0,5 bis 10 µm, bevorzugt von 0,5 bis 2 µm. Bei der Auftragsmenge und damit einhergehend der Dicke ist zu beachten, dass zu hohe Auftragsmengen schädlich sind, weil sich Silikonbeschichtungen bei zu hoher Schichtdicke abreiben können. Deswegen handelt es sich im vorliegenden Fall vor allem um ein Schließen der Poren und einen dünnen Überzug der Oberfläche.

[0052] Diese geringen Auftragsmengen und Beschichtungsdicken bewirken, dass z.B. bei der Verwendung von Papiersubstraten der ursprüngliche Papiercharakter (Haptik des Werdokuments) kaum verändert wird. Außerdem folgt die dünne Silikonschicht allen Oberflächen-Unebenheiten, so dass Oberflächenstrukturen, wie Intaglio-Reliefs, die durch andere Beschichtungen teilweise eingeebnet werden, hervorragend erhalten bleiben, so dass auch die Taktilität des Werdokuments im Wesentlichen unverändert bleibt.

[0053] Es wird vermutet, dass diese Fähigkeit zur Ausbildung sehr dünner, Substratcharakter erhaltender Beschichtungen mit der Ausbildung starker physikalischer und eventuell auch chemischer Wechselwirkungen mit polaren Substratoberflächen wie Papieroberflächen, zusammenhängt. Silikonharze haben einerseits ein polares Siloxan-Grundgerüst, und andererseits unpolare organische Reste. Beim Kontakt mit polaren Oberflächen ordnet sich das Silikonharz so, dass möglichst große Bereiche des Siloxan-Grundgerüsts mit der polaren Oberfläche in Kontakt sind, während die unpolaren Gruppen von der Oberfläche wegweisen. Theoretisch ist ein zweidimensionales Netz aus Silikonharz, das dieselben Ab-

messungen wie die zu beschichtende Oberfläche aufweist, ausreichend, um die gesamte Oberfläche zu bedecken. In der Praxis sind natürlich keine derart extremen Spreitungen der ineinander verknäuelten Polymere möglich, aber es ist unverkennbar, dass die Silikonharz-Moleküle die Tendenz haben, möglichst große Oberflächenbereiche zu bedecken. Die Bedeckung großer Oberflächenbereiche mit sehr geringen Mengen an Silikonharz kann noch unterstützt werden durch die Verwendung sehr verdünnter Silikonharz-Lösungen und Dispersionen. Bei hohen Konzentrationen besteht die Gefahr, dass sich die Polymermoleküle bei ihrer Entfaltung gegenseitig behindern.

[0054] Überraschenderweise wurde gefunden, dass die Spreitung der Silikonharze und Fluorsilikonharze durch die Zumischung von PTFE-Partikeln noch deutlich verbessert wird. Außerdem werden durch die Zumischung von PTFE-Partikeln auch die schmutzabweisenden Eigenschaften weiter verbessert. Ohne sich auf eine spezielle Theorie festlegen zu wollen, wird vermutet, dass die Beschichtung mit PTFE-Partikeln möglicherweise eine Art Doppelschicht darstellt, wobei die Silikonharzschicht zwischen der Substratoberfläche und einer PTFE-Partikelschicht angeordnet ist. In der Silikonharzschicht weist das Siloxan-Grundgerüst zur Substratoberfläche, während die organischen Gruppen zu der PTFE-Partikelschicht weisen. Dies würde bedeuten, dass die schmutzabweisenden Eigenschaften in erheblichem Maß durch die PTFE-Partikel bestimmt würden. Eine entsprechende Orientierung ist nur mit nanoskaligen PTFE-Partikeln möglich.

[0055] Zur Auftragung der Zusammensetzungen sind grundsätzlich alle Verfahren geeignet, mit denen sich dünne Beschichtungen aus flüssiger Phase applizieren lassen. Genannt seien beispielsweise Druckverfahren (wie Flexodruck), Lackierverfahren und Spritzverfahren, Sprühen, Tauchen, Rakeln. Generell gut geeignet sind Textilbeschichtungsverfahren.

[0056] Die Beschichtung kann an einzelnen Werten dokumenten durchgeführt werden, wird aber bevorzugt an Bogenmaterialien oder Bahnenmaterialien durchgeführt, die anschließend in die gewünschten Einzelnutzen getrennt werden. Die Silikonbeschichtung ist stets die abschließende Beschichtung, das heißt, das zu beschichtende Werten dokument ist bereits mit sämtlichen Drucken, wie Intagliodruck oder sonstige Drucken, und gegebenenfalls mit weiteren Beschichtungen und/oder Sicherheitsmerkmalen, ausgestattet. Die Silikonschicht muss daher transparent sein, um eine optimale Sichtbarkeit der darunter liegenden Aufdrucke, Wasserzeichen oder sonstigen Sicherheitsmerkmale zu gewährleisten.

[0057] Das Beschichtungsverfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Werten dokumentes wird folgendermaßen durchgeführt. Ausgangsmaterial ist ein, abgesehen von der noch aufzutragenden Beschichtung, fertig gestelltes Werten dokument. Das Werten dokument weist ein flächiges Substrat, z.B. ein Papiersubstrat, mit zwei Hauptflächen auf, die beide mit einer schmutzabweisen-

den Beschichtung ausgestattet werden. Zu diesem Zweck wird zunächst eine Lösung oder eine Dispersion eines Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes oder von Präpolymeren des Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes hergestellt und mit PTFE-Feststoffpartikeln gemischt. Um die PTFE-Partikel stabil in Suspension zu halten, ist meist ein Dispergierhilfsmittel erforderlich. Zwei-Komponenten-Systeme werden bevorzugt erst unmittelbar vor dem Gebrauch vermischt, um das System problemlos innerhalb der Topfzeit verarbeiten zu können. Es versteht sich, dass die Lösungen oder Dispersionen, je nach Art des Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes, gegebenenfalls geeignete Vernetzungskatalysatoren enthalten müssen. Weiterhin können übliche Hilfsstoffe enthalten sein. Die Konzentration beziehungsweise die Viskosität der aufzutragenden Lösung oder Dispersion wird ggf. durch Verdünnen so eingestellt, dass ein gleichmäßiges Auftragen einer dünnen Schicht auf die Werten dokument-Oberflächen möglich ist.

[0058] Die Auftragung der Lösung oder Dispersion des Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes oder der Präpolymere des Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes mit PTFE-Partikeln, im Folgenden Beschichtungszusammensetzung genannt, erfolgt typischerweise bei Raumtemperatur. Geeignete Auftragsverfahren sind beispielsweise Druckverfahren, wie Flexodruck, Spritz- und Sprühverfahren, Rakeln, oder auch Tauchbeschichtung. Die Auftragsverfahren sind nicht in spezieller Weise eingeschränkt, und es sind prinzipiell alle Verfahren geeignet, mit denen eine gleichmäßige, dünne Schicht erzeugt werden kann. Einige Auftragsverfahren, wie beispielsweise Tauchen oder Sprühen, erlauben eine gleichzeitige Beschichtung beider Hauptflächen des Werten dokumentes. Ansonsten werden die beiden Hauptflächen nacheinander beschichtet.

[0059] Nach dem Auftragen der Beschichtungszusammensetzung auf eine oder auf beiden Hauptflächen des Werten dokumentes wird die erzeugte Beschichtung getrocknet. Bei Beschichtungszusammensetzungen, die nicht weiter vernetzt werden müssen, wird physikalisch getrocknet, wobei diese Trocknung einfach während einer ausreichend langen Wartezeit erfolgen kann, beispielsweise während des Transports eines Werten dokument-Bogens über eine ausreichend lange Transportstrecke. Es ist jedoch sinnvoll, die physikalische Trocknung durch zusätzliche Maßnahmen zu beschleunigen, beispielsweise durch einen Infrarotstrahler. Im Falle von Beschichtungszusammensetzungen, die Präpolymere enthalten, die noch vernetzt werden müssen, wird die erzeugte Beschichtung auf eine zur Vernetzung ausreichende Temperatur erwärmt, wobei typische Vernetzungstemperaturen etwa im Bereich von 100 bis 150°C liegen.

[0060] Typischerweise wird auf beide Hauptflächen des Werten dokumentes dieselbe Beschichtungszusammensetzung aufgetragen. Dies ist jedoch nicht zwingend. Vielmehr können sich die Beschichtungszusammensetzungen hinsichtlich der Art und Konzentration der

Silikonharze, hinsichtlich der Größen und Konzentration der PTFE-Partikel und hinsichtlich sonstiger Zusätze unterscheiden. Auch unterschiedliche Auftragsmengen, und dadurch unterschiedliche Schichtdicken, an den beiden Hauptflächen des Wertdokuments sind möglich.

[0061] Gemäß einer besonders bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung wird die schmutzabweisende Beschichtung nicht in einem einzigen Auftragungsschritt erzeugt, sondern die Beschichtung wird aus zwei Teilschichten aufgebaut, die gleich oder verschieden sein können. Mit Hilfe von zwei Teilschichten lässt sich die Dicke der resultierenden Gesamtschichtung gegenüber einer in einem Schritt erzeugten Beschichtung nochmals reduzieren.

[0062] Dies liegt vermutlich daran, dass zuerst eine extrem dünne Beschichtung mit Lücken ausgebildet wird, und im zweiten Beschichtungsschritt werden dann im Wesentlichen die Lücken gefüllt. Die Auftragung der Beschichtungszusammensetzung in zwei Schritten kann ohne Zwischentrocknung, also nass in nass, erfolgen, aber bevorzugt wird eine Zwischentrocknung durchgeführt. Bei vernetzenden Zusammensetzungen kann auch eine Zwischenvernetzung durchgeführt werden, ist aber nicht erforderlich.

[0063] Die für die Herstellung der beiden Teilschichten einer Beschichtung verwendeten Beschichtungszusammensetzungen können, wie die Beschichtungszusammensetzungen für die Beschichtung der beiden Hauptflächen, gleich oder verschieden sein. Typischerweise sind die Beschichtungszusammensetzungen für die beiden Teilschichten hinsichtlich Art und Konzentration der Harze identisch. Hinsichtlich des Gehalts an PTFE-Feststoffpartikeln können sich die Beschichtungszusammensetzungen für die beiden Teilschichten unterscheiden, wobei die innere, das heißt dem Substrat zugewandte Teilschicht, bevorzugt weniger PTFE-Partikel enthält als die äußere Teilschicht, beziehungsweise gar keine PTFE-Partikel enthält. Dadurch verbinden sich die beiden Teilschichten besser zu einer Gesamtschichtung.

[0064] Es versteht sich, dass die im Zusammenhang mit dem Beschichtungsverfahren genannten Silikonharze und/ oder Fluorsilikonharze, Präpolymere und PTFE-Feststoffpartikel die weiter vorne beschriebenen Komponenten sind.

[0065] Pro Seite des Wertdokument-Substrats (z.B. ein Papiersubstrat) wird typischerweise eine Menge (trocken) von 0,1 g/m² bis 15 g/m², bevorzugt von 0,5 g/m² bis 2 g/m², Beschichtungszusammensetzung aufgetragen. In diesem speziellen Zusammenhang bedeutet "Beschichtungszusammensetzung" die Gesamttrockensubstanz aller Komponenten der Beschichtung, unabhängig davon, ob die Beschichtung aus Teilschichten aufgebaut ist oder nicht. Bei derartigen Auftragsmengen resultiert eine Gesamtschichtdicke von etwa 0,5 bis 10 µm, bevorzugt von 0,5 bis 2 µm (trocken).

[0066] Nachfolgend werden die Vorteile der Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es wurden Musterbanknoten aus einem Standard-Bankno-

tenpapier jeweils beidseitig beschichtet, wobei folgende Beschichtungszusammensetzungen verwendet wurden:

5 1. OKS 571 der Firma OKS Spezialschmierstoffe (Deutschland). Dabei handelt es sich um einen Gleitlack mit Silikonharz und PTFE-Partikeln in einem Benzin/ Keton-Lösungsmittel. Die Zusammensetzung wurde bei Raumtemperatur in einer Schichtdicke von etwa 1,5 µm aufgesprüht und anschließend 15 Minuten lang bei Raumtemperatur getrocknet.

10 2. DEHESIVE 430/440 der Firma WACKER (Deutschland). DEHESIVE 430/440 ist eine additionsvernetzende Zwei-Komponenten-Silikonemulsion mit nicht-ionischem Emulgator. Die Emulsion wurde nach Herstelleranweisung verarbeitet, d.h. im Verhältnis DEHESIVE 430 (Vernetzermponente) /DEHESIVE 440 (Katalysatorkomponente) von 9:1. Die Beschichtung wurde ebenfalls in einer Dicke von etwa 1,5 µm aufgetragen und dann bei 140°C gehärtet.

25 **[0067]** Die so beschichteten Banknoten sowie eine unbeschichtete Banknote (3) wurden einem Verschmutzungstest unterzogen. Es wurde eine Schmutzmischung aus feinem Sand, färbenden und fettenden Bestandteilen gut gemischt und jeweils auf einer Oberfläche der unbeschichteten Banknote und der drei unterschiedlich beschichteten Banknoten ausgiebig verrieben. Anschließend wurden nicht haftende Bestandteile der Schmutzmischung abgeblasen. Es zeigte sich, dass die unbeschichtete Banknote (3) sehr stark verschmutzt war, während die Banknote (2) deutlich weniger verschmutzt war. Die mit Abstand besten Ergebnisse wurden jedoch mit der Banknote (1) erhalten. In diesem Fall war die verschmutzte Banknotenoberfläche nur wenig dunkler als die nicht mit der Schmutzmischung behandelte Oberfläche, und außerdem konnten keine Anzeichen dafür beobachtet werden, dass fettige Bestandteile der Schmutzmischung in die beschichtete Oberfläche eingedrungen wären. Die PTFE-Partikel enthaltende Zusammensetzung (1) zeigte daher eine gegenüber der PTFE-partikelfreien Beschichtungszusammensetzung (2) eine merklich verbesserte Schutzwirkung, die dem Gehalt an PTFE-Partikeln zuzuschreiben ist.

30 **[0068]** Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren noch weiter veranschaulicht. Es wird darauf hingewiesen, dass die Figuren lediglich schematische Darstellungen sind und die dargestellten Proportionen nicht der Realität entsprechen. Die Erfindung ist selbstverständlich nicht auf die gezeigten Ausführungsformen beschränkt.

35 **[0069]** Fig.1 und Fig. 2 zeigen jeweils Schnitte durch erfindungsgemäß beschichtete Banknoten.

40 **[0070]** Die Ausführungsform der Banknote 1 gemäß Fig. 1 weist ein Banknotensubstrat 2 aus Papier auf. An

einer Oberfläche ist das Substrat 2 mit einem Intagliodruckbild 4 ausgestattet, und an der anderen Oberfläche weist es ein mit Tinte aufgedrucktes Druckbild 5 auf. Beide Oberflächen beziehungsweise Hauptflächen des Substrats 2 sind gemäß der Erfindung mit einer Beschichtung 3, 3' ausgestattet, die eine Zusammensetzung aufweist, die mindestens ein Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz und PTFE-Festpartikel enthält. Die Beschichtungen 3, 3' sind jeweils als eine Schicht dargestellt, können jedoch ebenso gut als Doppelschicht ausgebildet sein. Zur Ausbildung der Beschichtung 3 wurde eine geringe Menge einer niedrig konzentrierten Silikonharzlösung auf das Substrat 2 aufgesprüht und dabei darauf geachtet, dass die Oberfläche auch im Bereich des Intagliodrucks 4 im Wesentlichen vollständig bedeckt wurde. Nach einer kurzen Antrocknungszeit von wenigen Minuten wurde nochmals eine geringe Menge derselben Silikonharzlösung aufgesprüht. Das im zweiten Schritt aufgesprühte Silikonharz füllte etwaige Lücken in der zuerst aufgesprühten Teilschicht aus, und während der nachfolgenden physikalischen Trocknung wurde eine sehr dünne Schicht 3 ausgebildet, die sich eng an den Intagliodruck anschmiegt und dessen Struktur als Oberflächenstruktur 4' genau wiedergibt. Die Beschichtung 3 erscheint als eine einzige Schicht, nicht als Kombination von Teilschichten. An der anderen Oberfläche des Banknotensubstrats 2 wurde die Beschichtung 3' ausgebildet. Zur Erzeugung der Beschichtung 3' wurde eine hoch konzentrierte Silikonharzemulsion aufgerakelt und dann bei erhöhter Temperatur vernetzt. Bei einer hohen Konzentration an Silikonharz und/oder an PTFE-Partikeln gibt die Oberfläche der Beschichtung 3' nicht exakt die Struktur der beschichteten Oberfläche wieder. Vielmehr kann, falls dies gewünscht ist, auch eine Einbnung von Unebenheiten der beschichteten Oberfläche erreicht werden.

[0071] Die Ausführungsform der Banknote 1 gemäß Fig. 2 weist ebenfalls ein Banknotensubstrat 2 auf, das jedoch an einer Oberfläche ein Wasserzeichen 6 aufweist, und an der anderen Oberfläche mit einer Lackschicht 7 bedruckt ist, in die Fluoreszenzpartikel 8 eingemischt sind. Die Oberfläche des Substrats 2, die das Wasserzeichen 6 aufweist, wurde ebenso beschichtet, wie bei Fig. 1 für die Oberfläche des Substrats 2, die den Intagliodruck 4 aufweist, angegeben. Die Strukturen des Wasserzeichens 6 werden als Oberflächenstruktur 6' in der Außenoberfläche der Beschichtung 3 praktisch exakt wiedergegeben. An der anderen Oberfläche ist das Substrat 2 mit der Lackschicht 7 beschichtet, die wiederum ein mit Tinte aufgedrucktes Druckbild 5 aufweist. Die Lackschicht 7 mit dem Druckbild 5 ist in derselben Weise beschichtet wie die Oberfläche des Substrats 2 mit dem Druckbild 5 in Fig. 1. Die Beschichtung auf der Basis eines Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes mit PTFE-Festpartikeln haftet auf nahezu allen Oberflächen gut, insbesondere auf polaren Oberflächen.

[0072] Die besonderen Vorteile der erfindungsgemäß verwendeten Beschichtungszusammensetzungen lie-

gen demgemäß darin, dass sie weder die Haptik noch die Taktilität der beschichteten Wertasche merklich verändern und einen hervorragenden Schutz gegen Verschmutzung bieten, wodurch die Lebensdauer der Wertasche erheblich verlängert wird.

Patentansprüche

1. Wertasche (1), wie Banknote, Urkunde, Aktie oder Ausweisdokument, mit einem flächigen Substrat (2), das an jeder seiner beiden Hauptflächen eine schmutzabweisende Beschichtung (3, 3') aufweist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (3, 3') eine Zusammensetzung aufweist, die mindestens ein Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz und PTFE-Festpartikel enthält.
2. Wertasche (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (3, 3') die oberste, abschließende Deckschicht des Wertasches (1) ist, wobei das Wertasche unter der Beschichtung (3, 3') bedruckt ist und/oder eine Beschichtung aufweist, die frei von Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz ist.
3. Wertasche (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (3, 3') aus einer äußeren und einer inneren Teilschicht besteht, die beide mindestens ein Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz enthalten, wobei die innere Teilschicht bevorzugt frei von PTFE-Festpartikeln ist.
4. Wertasche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der mittlere Durchmesser der PTFE-Partikel 5 nm bis 500 nm, bevorzugt 30 nm bis 200 nm, beträgt.
5. Wertasche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Anteil der PTFE-Partikel an der Beschichtung (3, 3') von 1 bis 50 Gew.-%, bevorzugt von 1 bis 20 Gew.-% in Trockengewicht beträgt.
6. Wertasche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (3, 3') ein physikalisch trocknendes Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz aufweist.
7. Wertasche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (3, 3') ein ausschließlich über Silicium-Sauerstoff-Bindungen vernetztes Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz aufweist.
8. Wertasche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beschichtung (3, 3') ein durch Hydrosilylierung vernetztes Si-

likonharz und/oder Fluorsilikonharz aufweist.

9. Verfahren zur Herstellung eines Werdokuments (1), wie einer Banknote; Urkunde, Aktie oder eines Ausweisdokuments, mit einem flächigen Substrat (2), das an jeder seiner beiden Hauptflächen eine schmutzabweisende Beschichtung (3, 3') aufweist, **gekennzeichnet durch** folgende Schritte:
- (a) Bereitstellen einer Lösung oder einer Dispersion eines Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes oder von Präpolymeren des Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes, die außerdem PTFE-Festpartikel enthält,
 - (b) Auftragen der Lösung oder Dispersion auf jede der beiden Hauptflächen des Werdokument-Substrats (2) zur Erzeugung der Beschichtung (3,3'), und
 - (c) Trocknen der Beschichtung (3, 3') **durch** Entfernen des flüssigen Trägermediums der Lösung oder Dispersion und gegebenenfalls Vernetzen der Präpolymere des Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes bei einer zur Vernetzung ausreichenden Temperatur.
10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Schritt (b) oder nach Schritt (c) nochmals eine Lösung oder eine Dispersion eines Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes oder von Präpolymeren des Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes, die außerdem PTFE-Partikel enthält, bereitgestellt und auf mindestens eine der beiden Hauptflächen des Werdokument-Substrats (2) aufgetragen wird, wobei die Lösung oder Dispersion mit der zuerst aufgetragenen Lösung oder Dispersion gleich oder von ihr verschieden ist, und wobei die aufgetragenen Lösungen oder Dispersionen gemeinsam die Beschichtung (3, 3') erzeugen.
11. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** vor Schritt (b) eine Lösung oder eine Dispersion eines Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes oder von Präpolymeren des Silikonharzes und/ oder Fluorsilikonharzes, die keine PTFE-Partikel enthält, bereitgestellt und auf mindestens eine der beiden Hauptflächen des Werdokument-Substrats (2) aufgetragen wird, und das flüssige Trägermedium der Lösung oder Dispersion gegebenenfalls vor Schritt (b) entfernt wird, wobei die aufgetragenen Lösungen oder Dispersionen gemeinsam die Beschichtung (3, 3') erzeugen.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Silikonharze und/ oder Fluorsilikonharze und die PTFE-Partikel die in den Ansprüchen 4 bis 8 angegebenen Merkmale aufweisen.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** pro Hauptfläche des Werdokument-Substrats (2) eine Auftragsmenge (trocken) von 0,1 g/m² bis 15 g/m² an Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz einschließlich PTFE-Partikel aufgetragen wird.
14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Beschichtung (3, 3') erzeugt wird, die eine Dicke von 0,5 bis 10 µm hat.
15. Verwendung einer Zusammensetzung, die mindestens ein Silikonharz und/oder Fluorsilikonharz oder Präpolymere des Silikonharzes und/oder Fluorsilikonharzes, und außerdem PTFE-Partikel enthält, zur Herstellung einer schmutzabweisenden, die Umlaufzeit verlängernden Beschichtung (3, 3') eines Werdokuments (1), **dadurch gekennzeichnet, dass** das Silikonharz und/ oder Fluorsilikonharz und die PTFE-Partikel die in einem der Ansprüche 4 bis 8 angegebenen Merkmale aufweisen.

FIG 1

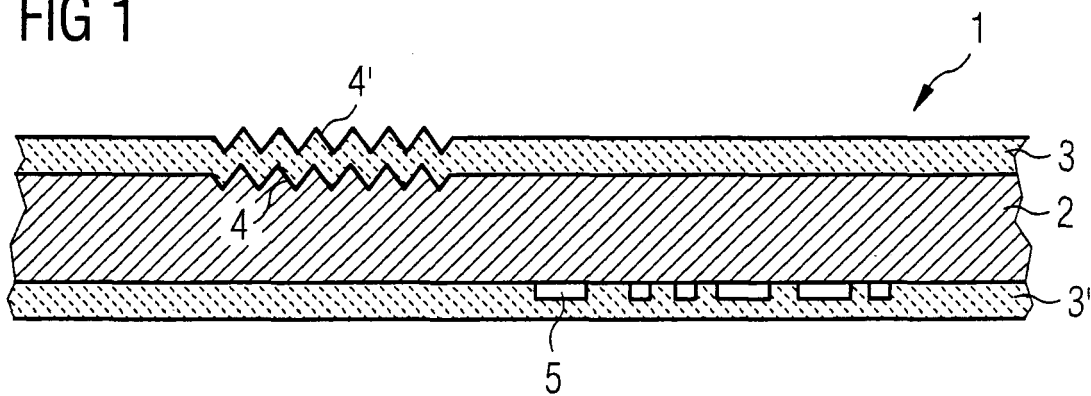
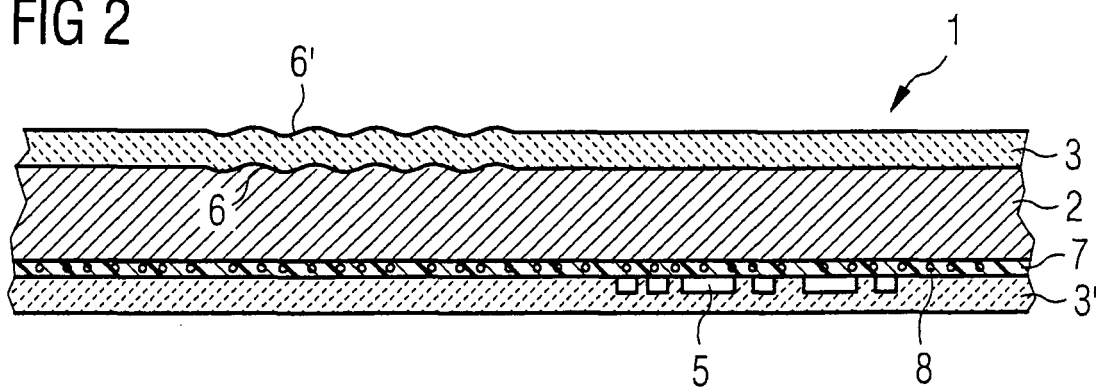


FIG 2





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 01 4841

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
A,D	WO 2004/072378 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]; HABIK KLAUS [DE]; MENGEL CHRISTOPH [DE]) 26. August 2004 (2004-08-26) * Ansprüche 1-47 *	1-15	INV. D21H21/40
A	US 6 129 978 A (CALDWELL JAMES MICHAEL [US]) 10. Oktober 2000 (2000-10-10) * Spalte 5, Zeilen 52-61; Tabelle 2 *	1-15	
A,P	US 2009/324907 A1 (D AMATO SALVATORE F [US] ET AL) 31. Dezember 2009 (2009-12-31) * Absätze [0021], [0038] *	1-15	
A	EP 1 022 625 A1 (DAINIPPON PRINTING CO LTD [JP]) 26. Juli 2000 (2000-07-26) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 4 500 584 A (MODIC FRANK J [US]) 19. Februar 1985 (1985-02-19) * das ganze Dokument *	1-15	
A	US 2002/088396 A1 (CALDWELL JAMES MICHAEL [US] ET AL) 11. Juli 2002 (2002-07-11) * das ganze Dokument *	1-15	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) D21H
A	EP 0 655 475 A1 (WACKER CHEMIE GMBH [DE]) 31. Mai 1995 (1995-05-31) * das ganze Dokument *	1-15	
A	GB 2 300 596 A (PORTALS LTD [GB]) 13. November 1996 (1996-11-13) * das ganze Dokument *	1-15	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 17. Juni 2011	Prüfer Karlsson, Lennart
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 : nichtschriftliche 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	

 1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 01 4841

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente 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.

17-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004072378 A1	26-08-2004	AT 509158 T	15-05-2011
		AU 2004211469 A1	26-08-2004
		BR PI0407237 A	31-01-2006
		CA 2515420 A1	26-08-2004
		DE 10327083 A1	19-08-2004
		EP 1595029 A1	16-11-2005
		JP 2006517266 T	20-07-2006
		MX PA05008459 A	18-10-2005
		RU 2339755 C2	27-11-2008
		US 2007017647 A1	25-01-2007
US 6129978 A	10-10-2000	US 5869172 A	09-02-1999
US 2009324907 A1	31-12-2009	KEINE	
EP 1022625 A1	26-07-2000	EP 2309339 A1	13-04-2011
		US 2003124436 A1	03-07-2003
		US 6495295 B1	17-12-2002
US 4500584 A	19-02-1985	AU 3021384 A	10-01-1985
		BE 900102 A1	07-01-1985
		BR 8403411 A	18-06-1985
		CA 1248261 A1	03-01-1989
		DE 3423770 A1	17-01-1985
		FR 2548678 A1	11-01-1985
		GB 2142925 A	30-01-1985
		JP 1637686 C	31-01-1992
		JP 2059182 B	11-12-1990
		JP 60051754 A	23-03-1985
		JP 1942051 C	23-06-1995
		JP 3033160 A	13-02-1991
		JP 5021951 B	26-03-1993
		NL 8402111 A	01-02-1985
		ZA 8404400 A	30-01-1985
US 2002088396 A1	11-07-2002	KEINE	
EP 0655475 A1	31-05-1995	AT 148725 T	15-02-1997
		BR 9404737 A	01-08-1995
		CA 2136491 A1	27-05-1995
		CN 1107864 A	06-09-1995
		DE 4340400 A1	01-06-1995
		ES 2096995 T3	16-03-1997
		JP 2693392 B2	24-12-1997
		JP 7196920 A	01-08-1995

EPO FORM P0461

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

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.

EP 10 01 4841

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

17-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung		
GB 2300596	A	13-11-1996	AU	697115 B2	24-09-1998
			AU	5210696 A	21-11-1996

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

- WO 9815418 A [0007]
- WO 0000697 A [0009]
- WO 2004072378 A [0010]
- DE 102005052672 [0011] [0013]
- US 20050075020 A1 [0014] [0042]
- EP 1004632 B1 [0015]