(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. April 2009 (02.04.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/040126 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B42D 15/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/008206

(22) Internationales Anmeldedatum:
18. September 2008 (18.09.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 045 137.9
20. September 2007 (20.09.2007) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **BUNDESDRUCKEREI GMBH** [DE/DE]; Oranienstrasse 91, 10969 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **PFLUGHOEFFT, Malte** [DE/DE]; Reinickendorfer Strasse 63, 13347 Berlin (DE). **PAESCHKE, Manfred** [DE/DE]; An der Wildbahn 61, 16348 Wandlitz OT Basdorf (DE). **MUTH, Oliver** [DE/DE]; Sameiskystrasse 4, 12277 Berlin (DE). **HAGEMANN, Michael** [DE/DE]; Olwenstrasse 31a, 13465 Berlin (DE).

(74) Anwalt: **BRESSEL UND PARTNER**; Radickestrasse 48, 12489 Berlin (DE).

(81) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart)*: AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SECURITY DOCUMENT WITH A VALIDITY FEATURE AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF AND DEVICE FOR CHECKING

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSDOKUMENT MIT EINEM GÜLTIGKEITSMERKMAL SOWIE VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG UND VORRICHTUNG ZUR ÜBERPRÜFUNG

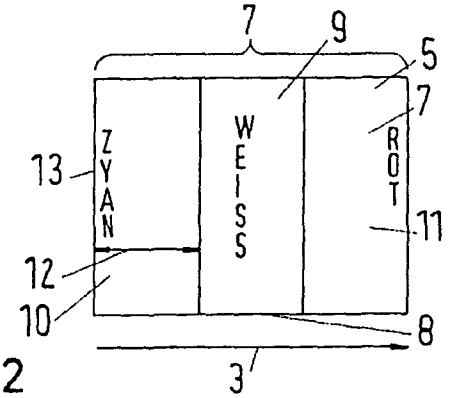


Fig.2

9 White
11 Red

(57) Abstract: The invention relates to a security document, a method for the production and a device for checking the validity of the security document, wherein at least two different colors are applied to the security document at least in one region (7) that is visible from a lateral surface, said colors exhibiting different concentration gradients (1,2) along a marked direction (3) in said region (7), wherein the at least two different colors are fluorescent colors, wherein the concentration gradients (1, 2) are selected such that when exciting the fluorescence, an area (9) of a marked color is perceivable and the at least two colors have different life spans, wherein the concentration gradients (1, 2) and the dimensions of the region (7) along the marked direction (3) are selected such that after production with a predetermined validity duration, a perceivable shift of the area (9) of the marked color impression takes place.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsdokument, ein Verfahren zur Herstellung sowie eine Vorrichtung zur Überprüfung einer Gültigkeit des Sicherheitsdokuments, wobei bei dem Sicherheitsdokument zumindest in einem Bereich (7), der von einer Seitenfläche aus sichtbarer ist, mindestens zwei verschiedene Farben aufgebracht sind, die entlang einer ausgezeichneten Richtung (3) in dem Bereich (7) voneinander abweichende Konzentrationsverläufe (1, 2) aufweisen, wobei die mindestens zwei verschiedenen Farben Fluoreszenzfarben sind, wobei die Konzentrationsverläufe (1, 2) so gewählt sind, dass bei einer Anregung der Fluoreszenz ein Gebiet (9) einer ausgezeichneten Farbe wahrnehmbar ist und die mindestens zwei Farben unterschiedliche Lebensdauern aufweisen, wobei die Konzentrationsverläufe (1, 2) und die Abmessungen des Bereichs (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) so gewählt sind, dass sich nach einer Herstellung in einer vorgegebenen Gültigkeitsdauer eine wahrnehmbare Verschiebung des Gebiets (9) ausgezeichneten Farbeindrucks ergibt.

WO 2009/040126 A1

GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— *mit internationalem Recherchenbericht*

— *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

Sicherheitsdokument mit einem Gültigkeitsmerkmal sowie Verfahren zu dessen Herstellung und Vorrichtung zur Überprüfung

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsdokument, umfassend einen Dokumentkörper, bei dem zumindest in einem Bereich, der von einer Seitenfläche aus sichtbar ist, mindestens zwei verschiedene Farben aufgebracht sind, die entlang einer ausgezeichneten Richtung in dem Bereich voneinander abweichender Konzentrationsverläufe aufweisen, wobei die mindestens zwei verschiedenen Farben Fluoreszenzfarben sind. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren zur Herstellung solcher Dokumente sowie eine Vorrichtung zur Prüfung solcher Sicherheitsdokumente hinsichtlich eines darin codierten Merkmals.

Sicherheitsdokumente sind Dokumente, die so genannte Sicherheitsmerkmale aufweisen, die ein Verfälschen oder Duplizieren gegenüber einem einfachen Kopieren erschweren. Sicherheitsdokumente werden u.a. als Personaldokumente, beispielsweise Reisepässe, Personalausweise, Identitätskarten, als Führerscheine, aber auch als Wertdokumente, beispielsweise Banknoten, Kreditkarten, Bankkarten, Vignetten, Steuerzeichen, Postwertzeichen, Lotterielose oder andere Produkte des Wertdruckes, beispielsweise Etiketten, Verpackungsaufdrucke insbesondere im Bereich Pharma und Lebensmittel usw. verwendet.

Moderne Sicherheitsdokumente weisen eine Vielzahl von unterschiedlichen Sicherheitsmerkmalen auf. Besonders bevorzugt werden Sicherheitsdokumente, die einen Dokumentkörper umfassen, der vorzugsweise aus mehreren Schichten zu einem monolithischen Verbundkörper laminiert ist. Die verschiedenen Schichten bestehen vorzugsweise aus Kunststoffen, können jedoch auch andere Schichten, beispielsweise aus Papier, umfassen, die einfacher zu bedrucken sind, als Kunststoffschichten.

Aus der US 3,836,754 ist es bekannt, Farbverläufe unterschiedlicher Farben auf Sicherheitsdokumente aufzudrucken, die als Regenbogen oder Iris bezeichnet werden. Dort ist beispielsweise eine Ausführungsform beschrieben, bei der ein Streifen aufeinanderfolgender Farben wie ein Regenbogen angeordnet ist, von dem ein, zwei oder drei dieser Farben eine Bedeutung hinsichtlich einer Codierung eines

Identifikationsmerkmals für ein Ticket aufweisen. Einzelnen unterschiedlichen Farben ist hierbei somit eine Bedeutung zugeordnet.

Aus der EP 0 318 717 A2 sind Dokumente mit fälschungssicherem Oberflächenrelief bekannt. Die Dokumente und darauf aufgebrachte Daten, Muster etc., die in Form eines Oberflächenreliefs, insbesondere in Form von Prägezeichen, vorliegen, werden partiell im Bereich des Oberflächenreliefs mit Lumineszenzstoff versehen, der visuell und auch maschinell prüfbar ist. Als Lumineszenzstoffe können beispielsweise fluoreszierende Farben verwendet werden, die Pigmente umfassen, die in einem optisch angeregten Zustand angeregt werden können und bei einer Abregung, d.h. bei einem Übergang in einen energetisch niedrigeren Zustand, elektromagnetische Strahlung im infraroten, sichtbaren oder ultravioletten Spektralbereich emittieren.

Aus der EP 0 149 542 A2 sind Sicherheitsdokumente bekannt, die als Sicherheitsmerkmal einen Regenbogendruck umfassen, der in einer Ausführungsform mittels fluoreszierender Farben ausgeführt ist.

Bei einigen Anwendungen ist es wünschenswert, dass ein Sicherheitsdokument mit einer Gültigkeitsdauer versehen wird. Dies bedeutet, dass das Sicherheitsdokument nur in einer vorgegebenen Zeitspanne gültig sein soll. Üblich ist es, beispielsweise ein Enddatum in einer alphanumerischen Codierung auf das Sicherheitsdokument aufzudrucken. Ebenso kann ein solches Gültigkeitsdatum auf andere Weise, beispielsweise in einem Strichcode, oder in einem in das Sicherheitsdokument integrierten elektronischen Chip codiert sein. Insbesondere bei einer Sichtkontrolle, die durch Menschen vorgenommen wird, hat sich eine Kontrolle eines Gültigkeitsdatums als fehleranfällig herausgestellt, da unterschiedliche Datumsbestandteile (Tag, Monat, Jahr, Uhrzeit usw.) kombiniert verglichen werden müssen.

Darüber hinaus sind auf ein Sicherheitsdokument aufgedruckte alphanumerische Codierungen im Verhältnis zu anderen Sicherheitsmerkmalen relativ leicht zu fälschen.

Der Erfindung liegt somit die technische Aufgabe zugrunde, ein Sicherheitsdokument sowie ein Verfahren zu dessen Herstellung und eine Vorrichtung zur Überprüfung des Sicherheitsdokuments zu schaffen, welches ein gegenüber einer Fälschung verbessertes Gültigkeitsmerkmal aufweist, welches vorzugsweise visuell einfach zu prüfen ist.

Die technische Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Sicherheitsdokument mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1 sowie ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruchs 14 sowie eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 31 gelöst.

Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, mindestens zwei verschiedene Fluoreszenzfarben über einen Bereich mit verschiedenen Konzentrationsverläufen so aufzubringen, dass sich ein wahrnehmbarer Farbverlauf (ein Regenbogen oder eine Iris) ergibt. Dieses bedeutet, dass sich ein Konzentrationsverhältnis der mindestens zwei verschiedenen Farben über den Bereich entlang der ausgezeichneten Richtung verändert. Die Konzentrationsverläufe und ein sich daraus ergebender Konzentrationsverhältnisverlauf werden so gewählt, dass ein Gebiet eines ausgezeichneten Farbeindrucks, der durch Farbaddition der Fluoreszenz der mindestens zwei verschiedenen Farben entsteht, wahrnehmbar ist. Als ausgezeichneter Farbeindruck kann ein sich aus der Farbaddition der Fluoreszenzfarben ergebender Farbeindruck gewählt werden. Die mindestens zwei Farben werden so ausgewählt, dass sie unterschiedliche Lebensdauern aufweisen. Der Begriff Lebensdauer einer Farbe bezieht sich hier immer auf eine Stabilität der Farbe gegenüber einer Alterung, einem Zerfall, einer Umwandlung, einer Dissoziation, usw. Die Lebensdauer einer Fluoreszenzfarbe gibt somit jene Zeitspanne an, nach der die Anzahl der bei einer Anregung eine entsprechende Fluoreszenz aufweisenden Farbmittel, beispielsweise Moleküle, auf 1/e abgefallen ist. Hierbei ist e die Euler'sche Zahl. Die Lebensdauer einer Farbe kann von unterschiedlichen Faktoren abhängig sein. Hierbei kann in einem Fall die Lebensdauer zum Beispiel durch die Lichtechtheit gegeben sein, also durch die Stabilität gegenüber Bestrahlung. In einem anderen Fall kann die Lebensdauer zum Beispiel durch die Stabilität gegenüber der Umgebung gegeben sein, zum Beispiel kann die Lebensdauer durch Oxidation mittels Luftsauerstoff begrenzt sein. In einem

weiteren Fall kann die Lebensdauer zum Beispiel durch eine interne Reaktion gegeben sein. Da der Konzentrationsverhältnisverlauf nicht konstant ist, d.h. sich das Konzentrationsverhältnis entlang der Ausgezeichneten Richtung abhängig vom Ort entlang der ausgezeichneten Richtung ändert, führt eine unterschiedliche Alterung der mindestens zwei verschiedenen Farben dazu, dass das Gebiet, welches einen ausgezeichneten Farbeindruck hervorruft und im Folgenden auch als Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks bezeichnet ist, sich mit der Zeit in dem Bereich lateral verschiebt. Die Abmessungen des Bereichs sowie die Konzentrationsverläufe sind so gewählt, dass nach einer Herstellung des Sicherheitsdokuments in einer vorgegebenen Gültigkeitsdauer eine wahrnehmbare Verschiebung des Gebiets ausgezeichneten Farbeeindrucks wahrnehmbar ist. Insbesondere wird somit ein Sicherheitsdokument vorgeschlagen, bei dem zumindest über einen Bereich, der von einer Seitenfläche aus sichtbar ist, mindestens zwei verschiedene Farben aufgebracht sind, die entlang einer ausgezeichneten Richtung in dem Bereich voneinander abweichende Konzentrationsverläufe aufweisen, so dass sich ein Konzentrationsverhältnis der mindestens zwei verschiedenen Farben über den Bereich abhängig von einem Ort entlang der ausgezeichneten Richtung verändert, wobei die zwei verschiedenen Farben Fluoreszenzfarben sind. Die Konzentrationsverläufe sind so gewählt, dass bei einer Anregung der Fluoreszenz ein einen ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufendes, begrenztes Gebiet wahrnehmbar ist und die mindestens zwei Farben unterschiedliche Lebensdauern aufweisen, wobei die Konzentrationsverläufe und die Abmessungen des Bereichs entlang der ausgezeichneten Richtung so gewählt sind, dass sich nach einer Herstellung in einer vorgegebenen Gültigkeitsdauer eine wahrnehmbare Verschiebung des den ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufenden Gebiets ergibt. Eine Verschiebung eines Gebiets, das einen ausgezeichneten Farbeindruck hervorruft, kann auf einfache Weise wahrgenommen werden. Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung zum Prüfen der Gültigkeit eines Sicherheitsdokuments vorgeschlagen, die eine Anregungsquelle zum Anregen einer Fluoreszenz der zwei verschiedenen Farben umfasst, wobei mindestens einen Vergleichsfarbverlauf, der einen Alterungszustand des Sicherheitsdokuments zu einem Ablauf der vorgegebenen Gültigkeitsdauer repräsentiert, charakterisierende Informationen in einem Speicher für einen Vergleich mit einem bei Fluoreszenzanregung der zwei Farben des Sicherheitsdokuments wahrnehmbaren Farbverlaufs abgespeichert sind.

Je nachdem, an welcher Position sich das Gebiet ausgezeichneten Farbeeindrucks im Verhältnis zu der Position des Gebiets in dem Vergleichsfarbverlauf befindet, kann entschieden werden, ob die Gültigkeitsdauer des Sicherheitsdokuments abgelaufen ist oder nicht. Die aktuell ermittelte Position kann somit einfach mit der gespeicherten Position vergleichen werden. Der Speicher kann irgendein Medium sein, auf dem einen Vergleichsfarbverlauf charakterisierende Informationen abgelegt werden können. Im Gegensatz zu einem in alphanumerischen Zeichen codierten Gültigkeitsdatum ist die in der Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks codierte Gültigkeitsdauer erheblich schwerer nachzuahmen oder zu verfälschen.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform sind die mindestens zwei verschiedenen Farben so gewählt, dass bei einer Farbaddition der Fluoreszenzfarben von einem menschlichen Betrachter ein weißer Farbton wahrgenommen wird. Der ausgezeichnete Farbeindruck ist somit bevorzugt ein weißer Farbeindruck. Ein weißer Farbeindruck unterscheidet sich besonders deutlich von anderen Mischfarben, die in einem Farbverlauf auftreten. Dieses gilt unabhängig davon, dass Personen einen weißen Farbton gegebenenfalls unterschiedlich wahrnehmen: der eine den weißen Farbton rotstichig und ein anderer diesen als blaustichig wahrnimmt.

Aufgrund der unterschiedlichen Lebensdauern der mindestens zwei verschiedenen Farben ändert sich an einer Position in dem Bereich, auf den die Farben aufgebracht sind, ein Verhältnis der beiden Farbanteile mit der Zeit. Das Verhältnis ändert sich hierbei zugunsten der Farbe, die eine längere Lebensdauer aufweist. Der Ort, an dem sich ein Konzentrationsverhältnis einstellt, welches den ausgezeichneten Farbeindruck hervorruft wandert somit mit der Zeit. Somit verschiebt sich auch das Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks mit der Zeit.

Um eine gute Wahrnehmbarkeit der Verschiebung des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks auch bei kleinen Dokumenten, zum Beispiel im ID 1 Kartenformat (85,6 mm x 54 mm), zu erreichen, ist bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass sich der Bereich entlang der ausgezeichneten Richtung über die gesamte Ausdehnung des Dokuments erstreckt, insbesondere parallel einer längeren Kante eines im Wesentlichen rechteckigen Dokuments. Vorzugsweise erstreckt sich somit der Bereich, in dem die

verschiedenen Farben aufgebracht sind, entlang einer Längsrichtung eines im Wesentlichen rechteckigen, kartenförmig ausgebildeten Dokuments. Ist die Länge, die parallel der ausgezeichneten Richtung verläuft, über den sich die Konzentrationsverläufe abhängig von der Position entlang der ausgezeichneten Richtung verändern (und sich somit auch ein Konzentrationsverhältnis ändert), möglichst lang, so ist eine sich ergebende Verschiebung in einem vorgegebenen Zeitintervall ebenfalls besonders groß. Hierdurch wird eine Wahrnehmung der Verschiebung erleichtert. Eine Verschiebungsstrecke pro Zeiteinheit wird hierbei größer, so dass sie leichter wahrnehmbar ist.

Bei größeren Dokumenten, zum Beispiel im ID 2 (105 mm x 74 mm) oder ID 3 Format (125 mm x 88 mm) sowie bei großen Etiketten kann der Bereich, in dem die mindestens zwei Farben aufgebracht werden, auch hinsichtlich einer Größe und/oder Orientierung anders gewählt werden. Insbesondere bei im Hochformat erstellten Sicherheitsdokumenten ist eine Anbringung entlang der kurzen Dokumentenseite vorteilhaft.

Beim Erstellen des Sicherheitsdokuments ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass mehrere unterschiedliche Farbzusammensetzungen hergestellt werden, die unterschiedliche Anteile der mindestens zwei verschiedenen Farben enthalten und in benachbarten Bereichen auf eine Walze einer Druckmaschine aufgebracht werden, wobei die Farbzusammensetzungen über weitere Walzen auf eine Druckplatte und von dieser auf eine Schicht des Dokumentkörpers übertragen werden. Ein streifenweises Auftragen in möglichst schmalen Streifen gestattet das Aufbringen der Farben in Konzentrationsverläufen, die sich, entlang einer Richtung, die parallel einer Drehachsrichtung der Walzen ist, verändern.

Als Druckverfahren können die dem Fachmann bekannten Verfahren des Hoch-, Flach-, Tief- und Durchdrucks sowie andere dem Fachmann bekannte Aufbringtechniken verwendet werden. Bei dem erzeugten Druckbild kann es sich um jede dem Fachmann bekannte Ausgestaltung handeln, insbesondere eine Vollfläche, ein Raster, ein Halbtonbild oder eine Linienstruktur.

Um einen möglichst kontinuierlichen Farbübergang zu erreichen, d.h. stetige Konzentrationsverläufe der unterschiedlichen Farben herzustellen, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass mindestens eine der weiteren Walzen eine Verreiberwalze ist, die eine axial oszillierende Bewegung ausführt, um eine Vermischung der benachbart aufgebrachten Farbzusammensetzungen über eine seitliche Verreibung zu erreichen.

Als besonders vorteilhaft hat es sich erwiesen, das Aufbringen der Farbzusammensetzungen auf den Bereich so vorzunehmen, dass der Konzentrationsverlauf der einen Farbe der mindestens zwei Farben über den Bereich eine monoton abnehmende (zunehmende), vorzugsweise stetige, Funktion ist. Dies bedeutet, dass die Konzentration der einen Farbe entlang der ausgezeichneten Richtung monoton abnimmt (zunimmt), vorzugsweise stetig. Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform, bei der das Aufbringen der Farbzusammensetzungen auf den Bereich so vorgenommen wird, dass der Konzentrationsverlauf der einen Farbe über den Bereich entlang der ausgezeichneten Richtung eine linear abnehmende (zunehmende) Funktion ist. Dieses lässt sich einfach dadurch erreichen, dass eine Differenz der in den Farbzusammensetzungen enthaltenen Anteile für benachbart auf die Walze aufgebrachter Farbzusammensetzungen konstant gewählt wird. Vorzugsweise wird an einem Rand der Walze (Duktor) eine Farbzusammensetzung aufgebracht, die einen maximalen Anteil der einen Farbe (minimalen Anteil, insbesondere die eine Farbe gar nicht) enthält. Am entgegengesetzten Ende wird mit vorzugsweise eine Farbzusammensetzung aufgebracht, die einen minimalen Farbanteil der einen Farbe, insbesondere gar keinen Anteil (einen maximalen Anteil der Farbe) enthält. Für die Farbzusammensetzungen, die hierzwischen aufgebracht werden, nimmt der Anteil der einen Farbe in gleichen Schritten ab (zu).

Bringt man die Farben mit Farbzusammensetzungen, wie sie eben beschrieben sind, in einem Druckprozess auf, wobei mindestens eine der weiteren Walzen, eine Verreiberwalze, eine axiale Bewegung ausführt und so zu einer seitlichen Verreibung führt, so erhält man eine bevorzugte Ausführungsform, bei der der Konzentrationsverlauf der einen Farbe über den Bereich entlang der ausgezeichneten Richtung linear abnimmt (zunimmt). Hierbei ist gewährleistet, dass jederzeit auf dem Sicherheitsdokument ein Gebiet der ausgezeichneten Farbe

sichtbar ist und dieses sich mit der Zeit stetig verschiebt. Als besonders vorteilhaft hat sich eine Ausführungsform herausgestellt, bei der der Konzentrationsverlauf einer anderen Farbe der mindestens zwei Farben über den Bereich entlang der ausgezeichneten Richtung linear zunimmt (abnimmt). Dies bedeutet, dass die Konzentrationsverläufe der zwei verschiedenen Farben jeweils linear, jedoch mit Steigungen entgegengesetzten Vorzeichens ausgebildet sind.

Da eine Verschiebung des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks in Abhängigkeit von einer Zeit eine exponentielle Abhängigkeit zeigt, ist eine Lebensdauer zumindest einer der Farben, und zwar der Farbe mit der kürzeren Lebensdauer, angepasst an eine vorgegebene Gültigkeitsdauer zu wählen. Besonders bevorzugt wird die kürzere Lebensdauer der mindestens zwei Farben so gewählt, d.h. eine Farbe mit einer entsprechenden Lebensdauer gewählt, die im Bereich der Größenordnung der vorgegebenen Gültigkeitsdauer liegt. Wünschenswert ist es, dass die Funktion, welche eine Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks in Abhängigkeit von der Zeit angibt, durch eine lineare Funktion approximiert werden kann oder zumindest keine übermäßigen Abweichungen von einer linearen Funktion im Zeitbereich aufweist, der in der Größenordnung der Gültigkeitsdauer liegt. Besonders bevorzugt wird eine Ausführungsform der Erfindung, bei der eine kürzere Lebensdauer der zwei verschiedenen Farben in der Größenordnung der vorgegebenen Gültigkeitsdauer liegt oder kleiner ist, bevorzugter um bis zu einen Faktor 8 kleiner ist als die vorgegebene Gültigkeitsdauer und am bevorzugtesten etwa der Hälfte bis zu einem Viertel der Gültigkeitsdauer entspricht. Andere Ausführungsformen sehen vor, dass sich die Lebensdauern um mehr als eine Größenordnung unterscheiden und insbesondere eine der mindestens zwei Farben eine Lebensdauer besitzt, die gegen unendlich strebt.

Werden die Konzentrationsverläufe jeweils so gewählt, dass sie linear zwischen 100 % und 0 % bzw. 0 % und 100 % für die jeweilige der mindestens zwei Farben variieren, so kann über die Absolutverhältnisse der mindestens zwei Farben zueinander eine Position entlang der ausgezeichneten Richtung in dem Bereich eingestellt werden, an dem das Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks zum Zeitpunkt der Herstellung des Sicherheitsdokuments wahrgenommen wird. Besonders bevorzugt werden die Absolutverhältnisse so gewählt, dass der Bereich

entlang der ausgezeichneten Richtung durch das Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks in zwei Unterbereiche entlang der ausgezeichneten Richtung aufgeteilt wird, von denen der größere Bereich vorzugsweise 66 % bis 90 %, am bevorzugtesten etwa 80 % der Gesamtausdehnung des Bereichs entlang der ausgezeichneten Richtung einnimmt. Die Konzentrationsverläufe sind vorzugsweise so ausgestaltet, dass mit einer einsetzenden Alterung der mindestens zwei verschiedenen Farben sich das Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks in dem Bereich so verschiebt, dass der zunächst größere Unterbereich kleiner wird.

Um einen verbesserten Farbeindruck des ausgezeichneten Farbeindrucks zu erreichen, insbesondere wenn es sich um einen weißen Farbeindruck handelt, ist in einer Ausführungsform der Erfindung vorgesehen, dass eine dritte Farbe über den Bereich aufgebracht wird, die einen Konzentrationsverlauf aufweist, ein ähnliches Verhalten wie ein Konzentrationsverlauf einer der beiden Farben aufweist, und die eine ähnliche Lebensdauer wie die eine der beiden Farben aufweist. Eine solche Ausführungsform umfasst auch eine Verwendung einer Mischfarbe, die eine einheitliche Lebensdauer für beide Bestandteile der Mischfarbe aufweist. Bei wieder einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass die dritte Farbe vollflächig in dem Bereich aufgebracht ist. Es ergibt sich, dass auch weitere Farben verwendet werden können.

Sind für die gewünschte Gültigkeitsdauer keine geeigneten Fluoreszenzfarben aufzufinden, die eine angemessene Lebensdauer aufweisen und darüber hinaus zueinander bezüglich der Farbmischung komplementär sind, um einen weißen Farbeindruck hervorzurufen, ist bei einer anderen Ausführungsform vorgesehen, dass die dritte Farbe in dem Bereich aufgebracht wird, die einen Konzentrationsverlauf aufweist, der sich entlang einer senkrechten Richtung zu der ausgezeichneten Richtung verändert. In einem solchen Fall wird das Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks eher punktförmig ausgebildet sein und sich mit der Zeit sowohl entlang der ausgezeichneten Richtung als auch senkrecht hierzu, d.h. im Ergebnis entlang einer gekrümmten Linie, bewegen.

Um eine Überprüfung der Alterung des Sicherheitsdokuments auf einfache Weise ausführen zu können, ist bevorzugt eine Zeitskala entlang einer Kurve aufgetragen,

entlang derer sich das den ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufende Gebiet verschiebt, wobei an der Zeitskala vorzugsweise eine Gültigkeitsgrenze markiert ist. Die Kurve wird eine Gerade sein, sofern zwei Farben verwendet werden, deren Konzentrationsverläufe linear und entgegengesetzt entlang der ausgezeichneten Richtung verlaufen. Nur in dem Fall, dass eine dritte Farbe verwendet wird, deren Konzentrationsverlauf senkrecht zu der ausgezeichneten Farbe verläuft, wird die Zeitskala entlang einer gekrümmten Kurve verlaufen.

Um ein Ablesen einer Alterung des Sicherheitsdokuments ohne eine Prüfvorrichtung zu erleichtern, ist bei einer bevorzugten Ausführungsform vorgesehen, dass zumindest ein Vergleichsfarbverlauf, der sich zum Zeitpunkt eines Endes der Gültigkeitsdauer ergibt, mit langlebigen Farben neben den Bereich auf die Seitenfläche aufgedruckt ist. Bei einer Weiterbildung können mehrere Vergleichsfarbverläufe mit langlebigen Farben neben dem Bereich aufgedruckt sein, die unterschiedliche Alterungszustände des Sicherheitsdokuments anzeigen. Bei einer Anregung der Fluoreszenz kann somit der durch die Fluoreszenz ausgelöste Farbverlauf mit den aus langlebigen Farben gedruckten Vergleichsfarbverläufen verglichen werden. Hierdurch ist eine zuverlässige Erkennung, ob eine Gültigkeitsdauer des Dokuments abgelaufen ist oder nicht realisierbar.

Bei einer Ausführungsform wird eine Kontrollkarte mit gedruckten Vergleichsfarbverläufen zur Überprüfung des Sicherheitsdokuments derart eingesetzt, dass eine Kontrollperson diese visuell mit dem Sicherheitsdokument unter entsprechender Beleuchtung betrachtet.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, dass der Speicher der Vorrichtung zur Prüfung eines Sicherheitsdokuments eine mit dem mindestens einen Vergleichsfarbverlauf mit langlebigen Farben bedruckte Fläche ist.

Bei einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Überprüfung des Sicherheitsdokuments ist vorgesehen, dass die Anregungsquelle hinsichtlich einer Anregungsstärke regelbar ist, um eine Intensität der beobachteten Fluoreszenz an eine Normintensität anpassen zu können. Dadurch, dass aufgrund der Alterung der Farben die Anzahl der vorhandenen Farbpigmente abnimmt, nimmt auch eine

Fluoreszenzintensität mit der Zeit ab. Daher ist es vorteilhaft, eine Anregung der Fluoreszenz regeln zu können, um hierüber eine Intensität des sich ergebenden Farbverlaufs aufgrund der Fluoreszenz anpassen zu können. Unmittelbar nach der Erzeugung des Sicherheitsdokuments ist nur eine geringe Anregungsstärke notwendig. Je älter das Dokument wird, desto höher sollte die Anregungsstärke gewählt werden, um einen nahezu gleich intensiven Farbverlauf aufgrund der Fluoreszenz der beiden Farben zu beobachten. Bevorzugt wird hierbei eine Korrelation zwischen der geregelten Anregungsstärke und dem detektierten Ort des Gebietes des ausgezeichneten Farbeindruckes durchgeführt, da zwischen beiden ein fester Zusammenhang besteht. Auf diese Weise wird das Merkmal noch sicherer gegen Fälschung.

Eine bevorzugte Ausführungsform der Erfindung, die eine automatisierte Überprüfung des Sicherheitsdokuments gestattet, sieht vor, dass eine Dokumentaufnahme mit der Anregungsquelle und eine Erfassungseinheit gekoppelt ist, die die Fluoreszenz erfasst, und mit der Erfassungseinheit eine Auswerteeinheit gekoppelt die, die eine Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks ermittelt, und die ermittelte Position mit einer Gültigkeitsdauer-Grenzposition vergleicht, die eine vorgegebene Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks am Ende einer Gültigkeitsdauer des Sicherheitsdokuments angibt, und eine Ausgabeeinheit umfasst, die ein Ergebnis des Vergleichs ausgibt. Eine solche Ausführungsform der Erfindung ist in der Lage, beispielsweise programmgesteuert ein in der Dokumentaufnahme angeordnetes Sicherheitsdokument hinsichtlich eines Ablaufs einer Gültigkeitsdauer zu überprüfen. Hierbei werden die in dem Speicher abgelegten den Vergleichsfarbverlauf charakterisierenden Informationen genutzt, die beispielsweise die Gültigkeitsdauer-Grenzposition umfassen.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1 eine schematische grafische Darstellung zweier Konzentrationsverläufe entlang einer ausgezeichneten Richtung;

Fig. 2 eine schematische Darstellung eines Sicherheitsdokumentkörpers, der zu den Konzentrationsverläufen nach Fig. 1 korrespondiert;

Fig. 3 eine Druckmaschine zum Herstellen eines Sicherheitsdokuments;

Fig. 4 schematisch zwei grafisch aufgetragene Farbverläufe entlang einer ausgezeichneten Richtung bei einer streifenweise Bedruckung eines Sicherheitsdokuments;

Fig. 5 eine schematische Ansicht einer Abhängigkeit eines Gebiets einer ausgezeichneten Farbeindrucks in Abhängigkeit von der Zeit;

Fig. 6a und 6b eine grafische Darstellung jeweils zweier Konzentrationsverläufe für ein Sicherheitsdokument einer beispielhaften Ausführungsform zu unterschiedlichen Zeitpunkten;

Fig. 7a und 7b eine schematische Ansichten eines Sicherheitsdokuments, die zu den Konzentrationsverläufen nach Fig. 6a und 6b zukorrespondieren;

Fig. 8a und 8b schematische Ansichten weiterer Sicherheitsdokumente; und

Fig. 9 eine schematische Darstellung einer Vorrichtung zum Überprüfen eines Sicherheitsdokuments hinsichtlich einer Alterung.

Um ein Sicherheitsdokument mit einem Gültigkeitsmerkmal herzustellen, sind zwei verschiedene Farben mit unterschiedlichen Konzentrationsverläufen entlang einer ausgezeichneten Richtung auf diesen aufzubringen. In Fig. 1 sind schematisch Konzentrationsverläufe 1, 2, beispielsweise für die Farben Rot und Zyan entsprechend gegen eine ausgezeichnete Richtung 3, die entlang einer Abszisse der grafischen Darstellung nach Fig. 1 aufgetragen ist. Eine Ordinate 4 der grafischen Darstellung gibt eine Konzentration der Farben bzw. darin enthaltenen Pigmente an. Die unterschiedlichen Farben sind vorzugsweise so gewählt, dass sie hinsichtlich einer Farbaddition eines von ihnen ausgesandten Fluoreszenzlichts bei einer geeigneten Mischung (einem geeigneten Konzentrationsverhältnis) einen weißen Farbeindruck hervorrufen. Wählt man als erste Farbe beispielsweise Rot und ordnet

dieser den Konzentrationsverlauf zu, der in Fig. 1 mit dem Bezugszeichen 1 versehen ist und als durchgezogene Linie dargestellt ist, und als zweite Farbe Zyan und ordnet diese einen Konzentrationsverlauf zu, der in Fig. 1 gestrichelt dargestellt ist und mit dem Bezugszeichen 2 gekennzeichnet ist, und nimmt darüber hinaus an, dass ein weißer Farbeindruck hervorgerufen wird, wenn gleich viele zyanfarbige und rotfarbige Pigmente Fluoreszenzlicht erzeugen, so erhält man ein in Fig. 2 stark vereinfacht dargestelltes Sicherheitsdokument 5, welches vorzugsweise rechteckig ausgebildet ist und einen aus mehreren Schichten laminiertes Sicherheitsdokument 5 sein kann. Es kann sich ebenfalls um ein lackiertes oder unlackiertes Sicherheitsdokument (5) des Wert- und Sicherheitsdruckes handeln, insbesondere auf Papier-, Gewebe- oder Kunststoffbasis, sowie Hybrid- oder Verbundmaterialien dieser. Das Sicherheitsdokument 5 kann bei anderen Ausführungsformen, beispielsweise bei einem Reisepass, mit weiteren vorzugsweise aus Papier ausgestalteten Seiten zu einem Büchlein zusammengebunden sein. Bei dem dargestellten Sicherheitsdokument 5 erstreckt sich ein Bereich 7, über den die zwei verschiedenen Farben aufgebracht, insbesondere aufgedruckt, sind, über eine gesamte Seitenfläche des Dokuments 5. Eine ausgezeichnete Richtung 3, entlang derer sich die Konzentrationsverläufe der zwei verschiedenen Farben, hier Zyan und Rot, verändern, ist parallel zu einer Längsseite 8 des Sicherheitsdokuments 5 ausgerichtet.

Bei einer Anregung der Fluoreszenz der beiden verschiedenen Farben ist in einer Mitte des Dokumentkörpers, bezogen auf die ausgezeichnete Richtung 3, ein Gebiet 9 wahrnehmbar, welches einen weißen Farbeindruck, d.h. einen ausgezeichneten Farbeindruck, hervorruft. Benachbart zu dem den ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufenden Gebiet 9 sind Gebiete 10 und 11 angeordnet, die einen zyanfarbigen bzw. entsprechend einen rotfarbigen Farbeindruck hervorrufen. Nimmt man an, dass die Farbpigmente der Farbe Zyan kurzlebiger als die der Farbe Rot sind, d.h. eine kürze Lebensdauer besitzen, so zerfallen pro Zeiteinheit mehr zyanfarbige Farbpigmente als rote Farbpigmente. Ein Ort, an dem die Anzahl der zyanfarbigen und roten Pigmente gleich ist, verschiebt sich somit entgegen der ausgezeichneten Richtung 3, d.h. bei der Darstellung nach Fig. 2 nach links, so dass das ausgezeichnete Gebiet 9 mit einer zunehmenden Alterung der Farben sich nach links verschiebt. Diese Verschiebung ist somit ein Maß für die Alterung und kann

verwendet werden, um eine Gültigkeitsdauer des Sicherheitsdokuments 5 zu überprüfen. Unterschreitet ein Abstand 12 des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks 9 von einer kürzeren linken Kante 13 des Sicherheitsdokuments 5 einen Schwellenwert, so kann dies als Merkmal für einen Ablauf einer Gültigkeitsdauer des Sicherheitsdokuments 5 verwendet werden.

In Fig. 3 ist schematisch eine Druckmaschine dargestellt, mit deren Hilfe ein Sicherheitsdokument nach Fig. 2 hergestellt werden kann. Eine Walze (Duktor) 22 zur Farbaufnahme ist durch mehrere Farbtrenner 23, oder auch Brocken genannt, im dargestellten Beispiel in vier gleich große Zonen 24 in axialer Richtung aufgeteilt. In jeder der Zonen 24 wird der Walze 22 eine von vier verschiedenen Farbzusammensetzungen zugeführt. Die der Walze 22 zugeführten Farbzusammensetzungen werden über weitere Walzen, die Farbwalzen 25, 25" und mindestens eine Verreiberwalze 25' umfassen, auf eine Druckplatte 26 übertragen und von dieser auf eine Schicht 27 aufgedruckt, die vorzugsweise zu einem Sicherheitsdokument laminiert wird oder bereits laminiert ist. Die mindestens eine Verreiberwalze 25' führt zusätzlich zu einer Rotationsbewegung um eine Längsachse 28 eine Oszillationsbewegung entlang der Längsachse 28 aus. Hierdurch kommt es zu einer stufenlos einstellbaren seitlichen Verreibung der Farbzusammensetzungen, so dass sich entlang der ausgezeichneten Richtung 3 auf der Schicht 27 monotone, stetige und bevorzugt lineare Konzentrationsverläufe der zwei unterschiedlichen Farben, aus denen die Farbzusammensetzungen bestehen, ausbilden.

In Fig. 4 sind die Konzentrationsverläufe 1' und 2' für
Rot und Zyan gegen die ausgezeichnete Richtung 3 grafisch dargestellt, die sich ergeben würden, wenn keine seitliche Verreibung stattfinden würde. Hierbei ist davon ausgegangen, dass die vier Farbzusammensetzungen aus Zyan, aus zwei Teilen Zyan und einem Teil Rot, aus einem Teil Zyan und zwei Teilen Rot und nur aus Rot bestehen. Mit der seitlichen Verreibung ergeben sich dann die Konzentrationsverläufe nach Fig. 1. Es ergibt sich für den Fachmann, dass selbstverständlich mehr Farbzusammensetzungen als vier verwendet werden können.

Um einen optimalen Weißeindruck in dem Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks zu erreichen, ist bei einigen Ausführungsformen vorgesehen, dass zusätzlich eine dritte

Farbe, welches ebenfalls eine fluoreszierende Farbe ist, über den Bereich aufgebracht wird. Hierbei wird für die dritte Farbe vorzugsweise ein Konzentrationsverlauf entlang der ausgezeichneten Richtung verwendet, der einem Konzentrationsverlauf einer der zwei verschiedenen Farben ähnelt. Dies bedeutet, dass der Konzentrationsverlauf der dritten Farbe entlang der ausgezeichneten Richtung ebenfalls monoton zunimmt (abnimmt), vorzugsweise linear zunimmt (abnimmt).

Beispiel 1:

Eine beispielhafte Ausführungsform verwendet die Farben Rot 360F50W Sicpa, Gelb 360F12W Sicpa, Blau 360F14W Sicpa. Diese Farben werden verwendet, um vier Farbzusammensetzungen Z1 bis Z4 herzustellen, die Gelb, Blau und Rot in folgender Zusammensetzung enthalten. Z1: 100 % Gelb, 0 % Blau, 0 % Rot; Z2: 67 % Gelb, 17 % Blau, 17 % Rot; Z3: 33 % Gelb, 33 % Blau, 33 % Rot; Z4: 0 % Gelb, 50 % Blau, 50 % Rot.

Wie im Folgenden erläutert werden soll, kann durch eine geeignete Wahl der Farbzusammensetzungen ein Ort entlang der bevorzugten Richtung festgelegt werden, an dem das Gebiet, in der Regel ein Streifen, ausgezeichneten Farbeindrucks zum Zeitpunkt der Herstellung angeordnet ist. Ein Nullpunkt der Zeitskala fällt mit der Herstellung des Sicherheitsdokuments zusammen. Eine Ortsangabe x wird normiert auf eine Ausdehnung des Bereichs entlang der ausgezeichneten Richtung angegeben. Geht man davon aus, dass sich der Bereich, in dem die Farben aufgebracht werden, sich über eine gesamte Fläche des Sicherheitsdokuments erstreckt, so fällt der Ort x = 0 mit einer Seite des Sicherheitsdokuments und der Ort x = 1 mit einer gegenüberliegenden Seite zusammen. Die Konzentrationsverläufe $n_1(x)$ für die Farbe 1 und $n_2(x)$ für die Farbe 2 werden jeweils als linear so gewählt, dass für die Farbe 1 der Konzentrationsverlauf am Ort x = 0 Null ($n_1(0)=0$) und am Ort x = 1 $n_{1,0}$ beträgt ($n_1(1)= n_{1,0}$). Für die Farbe 2 wird der Konzentrationsverlauf entgegengesetzt gewählt, so dass am Ort x = 0 $n_{2,0}$ Pigmente vorhanden sind (($n_2(0)= n_{2,0}$)und am Ort x = 1 keine Pigmente der Farbe 2 vorhanden sind ($n_2(1)=0$). Somit gilt:

$$n_1(x) = n_{1,0} \cdot x \tag{1}$$

$$n_2(x) = n_{2,0} \cdot (1-x) \tag{2}$$

Nimmt man für die Alterung der Farben jeweils einen monoexponentiellen Zerfall an, so gilt:

$$n_1(x,t) = n_{1,0} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_1}} \cdot x \tag{3}$$

$$n_2(x,t) = n_{2,0} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_2}} \cdot (1-x) \tag{4}$$

Wobei τ_1 die Lebensdauer der Farbe 1 und τ_2 die Lebensdauer der Farbe 2 bzw. jeweils deren Farbpigmente sind. Das Mischungsverhältnis R(x,t) bzw. das Konzentrationsverhältnis der beiden Farben ist gegeben als:

$$R(x,t) = \frac{n_1(x,t)}{n_2(x,t)} \tag{5}$$

$$R(x,t) = \frac{n_{1,0} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_1}} \cdot x}{n_{2,0} \cdot e^{-\frac{t}{\tau_2}} \cdot (1-x)} \tag{6}$$

$$R(x,t) = \frac{n_{1,0}}{n_{2,0}} \cdot e^{\frac{t}{\tau_2} - \frac{t}{\tau_1}} \cdot \frac{x}{1-x} \tag{7}$$

$$R(x,t) = \frac{n_{1,0}}{n_{2,0}} \cdot e^{t \cdot \frac{(\tau_1 - \tau_2)}{\tau_1 \cdot \tau_2}} \cdot \frac{x}{1-x} \tag{8}$$

Gebe nun der Wert R_0 das Mischungsverhältnis an, bei dem der ausgezeichnete Farbeindruck z.B. ein weißer Farbeindruck hervorgerufen wird, so ergibt sich die Position x(t) des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks wie folgt:

$$R_0 \cdot (1-x) = \frac{n_{1,0}}{n_{2,0}} \cdot e^{t \cdot \frac{(\tau_1 - \tau_2)}{\tau_1 \cdot \tau_2}} \cdot x \tag{9}$$

$$R_0 - R_0 \cdot x = \frac{n_{1,0}}{n_{2,0}} \cdot e^{t \cdot \frac{(\tau_1 - \tau_2)}{\tau_1 \cdot \tau_2}} \cdot x \tag{10}$$

$$R_0 = \left(R_0 + \frac{n_{1,0}}{n_{2,0}} \cdot e^{t \cdot \frac{(\tau_1 - \tau_2)}{\tau_1 \cdot \tau_2}} \right) \cdot x \tag{11}$$

$$x = \frac{R_0}{\left(R_0 + \frac{n_{1,0}}{n_{2,0}} \cdot e^{t \cdot \frac{(\tau_1 - \tau_2)}{\tau_1 \cdot \tau_2}}\right)} \tag{12}$$

Die Parameter R_0, τ_1 und τ_2 ergeben sich aus der Farbauswahl (Stoffauswahl), die geeignet angepasst an die gewünschte Gültigkeitsdauer auszuwählen sind. Zum Startzeitpunkt t = 0 kann der „Weißpunkt" bei der Koordinate x über die eingesetzten Stoffmengen $n_{1,0}$ und $n_{2,0}$ festgelegt werden:

$$x(0) = \frac{R_0}{\left(R_0 + \frac{n_{1,0}}{n_{2,0}}\right)} \tag{13}$$

Beispiel 2:

Ergibt eine Mischung der Farbpigmente von 1:1 den ausgezeichneten Farbeindruck (weiß), so folgt $R_0 = 1$, sowie $x(0) = 0{,}5$ bei gleichen Stoffmengen $n_{1,0} = n_{2,0}$. Für die Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks gilt dann:

$$x(t) = \frac{1}{\left(1 + e^{t \cdot \frac{(\tau_1 - \tau_2)}{\tau_1 \cdot \tau_2}}\right)} \tag{14}$$

Beispiel 3:

Es wird erneut angenommen, dass ein Mischungsverhältnis $R_0 = 1$ einen ausgezeichneter Farbeindruck (weiß) hervorruft. Für die eingesetzten Farbmengen (Pigmentmengen) gelte jedoch $n_{2,0} = 4 \cdot n_{1,0}$, so folgt:

$$x(0) = \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{4}\right)} = \frac{4}{5} = 0{,}8 \tag{15}$$

$$x(t) = \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{4} \cdot e^{t \cdot \frac{(\tau_1 - \tau_2)}{\tau_1 \cdot \tau_2}}\right)} \tag{16}$$

Sei ferner $\tau_1 = 10 \cdot \tau_2$, so ergibt sich für Positionen des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks

$$x(t) = \frac{1}{\left(1 + \frac{1}{4} \cdot e^{\frac{9}{10} \cdot \frac{t}{\tau_2}}\right)}. \qquad (17)$$

Diese Abhängigkeit ist in Fig. 5 grafisch dargestellt.

Gut zu erkennen ist, dass sich die Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks in einem Zeitbereich, der drei Lebensdauern der kürzerlebigen Farbe entspricht, nahezu linear von der Position 0,8 zu der Position 0,2 bewegt. Werden die Farben so gewählt, dass die kürzere Lebensdauer τ_2 beispielsweise der Hälfte der gewünschten Gültigkeitsdauer entspricht, so könnte an der Position x = 0,4 eine Gültigkeitsmarkierung angebracht werden. Ist die Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks kleiner als 0,4, so ist die Gültigkeit des Dokuments abgelaufen.

In Fig. 6a sind die Konzentrationsverläufe 1,2 für die beiden verschiedenen Farben zum Zeitpunkt der Herstellung grafisch gegen die ausgezeichnete Richtung 3 aufgetragen. Die Farbe 1 ist mittels einer durchgezogenen Linie, die Farbe 2 mittels einer gestrichelten Linie dargestellt.

In Fig. 7a ist schematisch ein entsprechendes Sicherheitsdokument 5 zum Zeitpunkt der Herstellung dargestellt. Das Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks 9 befindet sich an der Position 0,8 entlang der ausgezeichneten Richtung. Nimmt man an, dass die Farbe 1 Rot ist und die Farbe 2 Zyan ist, so erhält man einen Farbübergang vom Roten zum Weißen vom rechten Rand des Sicherheitsdokuments 5 über eine kurze Strecke 31. Ein Farbübergang von Zyan zu Weiß hingegen erfolgt über eine lange Strecke 32.

In Fig. 7b ist eine Ansicht desselben kartenförmig ausgebildeten Sicherheitsdokuments 5 zu einem späteren Zeitpunkt dargestellt. Zwischen dem Zeitpunkt der Herstellung und dem späteren Zeitpunkt ist eine Zeitspanne von etwa drei Lebensdauern der kürzerlebigen Zyanpigmente vergangen. Das Gebiet 9 ausgezeichneten Farbeindrucks (weiß) befindet sich nun an der Position x = 0,2. Während eine Intensität der roten Farbpigmente in dieser Zeitspanne nur geringfügig

abgenommen, hat die Anzahl der Zyanpigmente drastisch abgenommen. Die entsprechenden Konzentrationsverläufe sind in Fig. 6b gezeigt. Nach drei Lebensdauern der Zyanpigmente hat sich die Zone ausgezeichneten Farbeindruck zu der Position x = 0,2 nach links verschoben.

In dem Dokument nach Fig. 7a und 7b ist eine Zeitskala 33 gezeigt, die vorzugsweise auf das Sicherheitsdokument 5 aufgedruckt ist. Eine Gültigkeitsmarkierung 34 zeigt die Position an, an der sich das Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks zu dem Zeitpunkt befindet, an dem die Dokumentgültigkeit abläuft. Die Zeitskala 33 ist vorzugsweise pfeilförmig ausgestaltet, um eine Verschiebungsrichtung des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks mit der Alterung anzugeben. Die Zeitskala kann selbstverständlich zusätzlich alphanumerische Beschriftungen, Piktogramme usw. umfassen.

Die beschriebenen Beispiele stellen lediglich beispielhafte Ausführungsformen der Sicherheitsdokumente dar. Es ergibt sich für den Fachmann, dass das Auftragen der Farben auf einer Schicht erfolgen kann, die in einem als Laminationskörper ausgeführten Sicherheitsdokument im Innern liegen kann. Voraussetzung hierfür ist, dass die äußeren Schichten sowohl hinsichtlich einer Anregung der Fluoreszenzfarben als auch der Fluoreszenz transparent sind. Des Weiteren kann ein beschriebener Farbverlauf als Sicherheitsmerkmal mit anderen dem Fachmann bekannten Sicherheitsmerkmalen kombiniert werden, insbesondere über- oder hinterdruckt werden.

Der Bereich 7 kann sich über die gesamte Ausdehnung des Dokumentes erstrecken oder über einen Teil. Aufgrund der visuellen Überprüfbarkeit sollte der Bereich 7 sich über den größten Teil der Ausdehnung des Dokumentes erstrecken, bevorzugt zwischen 65 und 100 % der Ausdehnung des Dokumentes. Hierbei kann der Bereich 7, wie in Fig. 8a gezeigt, rechteckig sein oder auch eine andere geometrische Figur aufweisen, beispielsweise als schlangenartiger oder Wellenförmiger Streifen ausgebildet sein, wie in Fig. 8b gezeigt ist.

In Fig. 9 ist eine Vorrichtung zum Prüfen eines Sicherheitsdokuments 5 hinsichtlich eines Ablaufs einer Gültigkeitsdauer schematisch dargestellt. Die Vorrichtung

umfasst eine Dokumentaufnahme 42, in der ein Sicherheitsdokument 5 gehalten werden kann. In der Dokumentaufnahme kann das Sicherheitsdokument 5 so angeordnet werden, das der Bereich in dem die Farben aufgebracht sind reproduzierbar ausgerichtet ist.

Die Vorrichtung 41 umfasst eine Anregungsquelle 43, die vorzugsweise Licht im ultravioletten Spektralbereich emittiert. Die ultraviolette Strahlung regt die Fluoreszenz der auf das Sicherheitsdokument 5 aufgebrachten Farben an. Benachbart zu der Dokumentaufnahme 42 ist in einer Ausführungsform ein Speicher 48 angeordnet, der zumindest teilweise in Form einer mit Vergleichsfarbverläufen aus langlebigen Farben bedruckten Fläche 44 ausgebildet sein kann, wobei die Vergleichsfarbverläufe 49 zu unterschiedlichen Alterungszeiten des Sicherheitsdokuments 5 beobachtbare Farbverläufe grafisch darstellen. Die bedruckte Fläche 44 stellt ein Speichermedium dar, welches charakteristische Informationen der Vergleichsfarbverläufe 49 abspeichert. Diese sind relativ zu der Dokumentaufnahme 42 so ausgerichtet, das die ausgezeichnete Richtung des Bereichs, über den die fluoreszierenden Farben aufgebracht sind, eines in der Dokumentaufnahme 42 angeordneten Sicherheitsdokuments parallel zu den Vergleichsfarbverläufen 49 ausgerichtet ist. Die wahrnehmbaren Farbverläufe aufgrund der Fluoreszenz können somit einfach mit diesen Vergleichsfarbverläufen verglichen werden, um einen Alterungszustand und hieraus eine Gültigkeit des Sicherheitsdokuments abzuleiten.

Zusätzlich oder alternativ können charakteristische Informationen der Vergleichsfarbverläufe auch digitalen in einem Teil des Speichers 48 abgelegt sein, der mit einer Auswerteeinheit 46 gekoppelt ist. Bei einer solchen Ausführungsform , die für eine automatisierte Prüfung vorgesehen ist, umfasst die Vorrichtung 41 eine Erfassungseinheit 45, die beispielsweise Kamera, CCD oder Ähnliches ausgebildet ist und in der Lage ist, das Fluoreszenzlicht der Farben des Sicherheitsdokuments 5 zu erfassen. Die Erfassungseinheit 45 ist mit einer Auswerteeinheit 46 gekoppelt, die eine Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks ermittelt und die Position mit einer Gültigkeitsdauer-Grenzposition vergleicht, die eine vorgegebene Position des Gebiets ausgezeichneten Farbeindrucks am Ende einer Gültigkeitsdauer des Sicherheitsdokuments 5 angibt. Über eine Ausgabeeinheit 47 wird ein Ergebnis der

Überprüfung ausgegeben. Die Ausgabeeinheit 47 kann eine beliebige Ausgestaltung annehmen, die in der Lage ist, eine Information zu vermitteln. Beispielsweise kann sie als frei programmierbare Anzeigefläche ausgestaltet sein, auf der ein anhand der ermittelten Position festgestelltes Alter des Sicherheitsdokuments 5 ausgegeben wird. Ebenso kann die Ausgabeeinheit auch mit zwei unterschiedlichen Leuchtmitteln ausgestaltet sein, die unterschiedliche Farben aufweisen, wobei einer der Farben eine Bedeutung „Gültigkeitsdauer noch nicht abgelaufen" und der anderen eine Bedeutung „Gültigkeitsdauer abgelaufen" zugeordnet sind.

Bezugszeichenliste

1, 2	Konzentrationsverläufe
3	ausgezeichnete Richtung
4	Konzentration
5	Sicherheitsdokument
7	Bereich
8	Längsseite
9	Gebiet ausgezeichneten Farbeindrucks
10, 11	Gebiete
12	Abstand
13	kürzere linke Kante
21	Druckmaschine
22	Walze zur Farbaufnahme
23	Farbtrenner
24	Zonen
25, 25''	Farbwalzen
25'	Verreiberwalze
26	Druckplatte
27	Schicht
28	Achse
31	kurze Strecke
32	lange Strecke
33	Zeitskala
34	Gültigkeitsmarkierung
41	Vorrichtung
42	Dokumentaufnahme
43	Anregungsquelle
44	Fläche
45	Erfassungseinheit
46	Auswerteeinheit
47	Ausgabeeinheit
48	Speicher
49	Vergleichsfarbverläufe

Patentansprüche

1. Sicherheitsdokument (5), bei dem zumindest über einen Bereich (7), der von einer Seitenfläche aus sichtbar ist, mindestens zwei verschiedene Farben aufgebracht sind, die entlang einer ausgezeichneten Richtung (3) in dem Bereich (7) voneinander abweichende Konzentrationsverläufe (1, 2) aufweisen, so dass sich ein Konzentrationsverhältnis (R(x)) der mindestens zwei verschiedenen Farben über den Bereich (7) abhängig von einem Ort entlang der ausgezeichneten Richtung (3) verändert, wobei die mindestens zwei verschiedenen Farben Fluoreszenzfarben sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die Konzentrationsverläufe (1, 2) so gewählt sind, dass bei einer Anregung der Fluoreszenz ein einen ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufendes Gebiet (9) wahrnehmbar ist und die mindestens zwei Farben unterschiedliche Lebensdauern (τ_1, τ_2) aufweisen, wobei die Konzentrationsverläufe (1, 2) und die Abmessungen des Bereichs (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) so gewählt sind, dass sich nach einer Herstellung in einer vorgegebenen Gültigkeitsdauer eine wahrnehmbare Verschiebung des einen ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufenden Gebiets (9) ergibt.

2. Sicherheitsdokument (5) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das den ausgezeichneten Farbeeindruck hervorrufende Gebiet (9) einen weißen Farbeindruck hervorruft.

3. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich der Bereich (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) über einen größten Teil einer Ausdehnung, vorzugsweise 65 bis 100 % der Ausdehnung, am bevorzugtesten über die gesamte Ausdehnung, des Dokuments (5) erstreckt, insbesondere parallel einer längeren Kante eines rechteckigen Dokuments (5).

4. Sicherheitsdokument (5), dadurch gekennzeichnet, dass der Konzentrationsverlauf (1) einer Farbe der mindestens zwei Farben eine über

den Bereich (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) monoton abnehmende/zunehmende, vorzugsweise stetige, Funktion ist.

5. Sicherheitsdokument (5) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Konzentrationsverlauf (1) der einen Farbe der mindestens zwei Farben über den Bereich (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) eine linear abnehmende/zunehmende Funktion ist.

6. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass Konzentrationsverlauf (2) einer anderen Farbe der mindestens zwei Farben über den Bereich (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) eine linear zunehmende/abnehmende Funktion ist.

7. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Lebensdauern der der einen Farbe und der anderen Farbe der mindestens zwei verschiedenen Farben um eine Größenordnung unterscheiden.

8. Sicherheitsdokument (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Lebensdauern der einen Farbe und der anderen Farbe der mindestens zwei verschiedenen Farben um mehr als eine Größenordnung unterscheiden, insbesondere eine der Lebensdauern in erster Näherung gegen unendlich geht.

9. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine kürzere Lebensdauer einer der mindestens zwei verschiedenen Farben in der Größenordnung der vorgegeben Gültigkeitsdauer liegt oder kleiner ist, bevorzugter um bis zu einem Faktor 8 kleiner als die vorgegebene Gültigkeitsdauer ist, am bevorzugtesten etwa der Hälfte bis zu einem Viertel der Gültigkeitsdauer entspricht.

10. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Farbe über dem Bereich (7) aufgebracht ist, die einen Konzentrationsverlauf entlang der ausgezeichneten Richtung

aufweist, der ein ähnliches Verhalten wie der Konzentrationsverlauf der einen Farbe oder der anderen Farbe der mindestens zwei Farben aufweist, und die dritte Farbe eine ähnliche Lebensdauer wie die entsprechende der einen Farbe oder der anderen Farbe der mindestens zwei Farben aufweist.

11. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die dritte Farbe über dem Bereich (7) aufgebracht ist, die einen Konzentrationsverlauf aufweist, der sich entlang einer senkrechten Richtung zu der ausgezeichneten Richtung (3) verändert.

12. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zeitskala entlang einer Kurve aufgetragen ist, entlang derer sich das den ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufende Gebiet (9) verschiebt, an der vorzugsweise eine Gültigkeitsgrenze markiert ist.

13. Sicherheitsdokument (5) nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vergleichsfarbverlauf (49), der sich zum Zeitpunkt eines Endes der Gültigkeitsdauer ergibt, mit langlebigen Farben neben den Bereich (7) auf die Seitenfläche aufgedruckt ist.

14. Verfahren zum Erstellen einer Sicherheitsdokuments (5), bei dem zumindest über einen Bereich (7), der von einer Seitenfläche aus sichtbar ist, mindestens zwei verschiedene Farben aufgebracht werden, die entlang einer ausgezeichneten Richtung (3) in dem Bereich (7) voneinander abweichende Konzentrationsverläufe (1, 2) aufweisen, so dass sich ein Konzentrationsverhältnis (R(x)) der mindestens zwei verschiedenen Farben über den Bereich (7) abhängig von einem Ort entlang der ausgezeichneten Richtung (3) verändert, wobei die mindestens zwei verschiedenen Farben Fluoreszenzfarben sind,
dadurch gekennzeichnet, dass
die mindestens zwei verschiedenen Farben mit unterschiedlichen Lebensdauern (τ_1, τ_2) ausgewählt werden und die mindestens zwei verschiedenen Farben so aufgebracht werden, dass sich Konzentrationsverläufe (1, 2) ergeben, so dass bei einer Anregung einer

Fluoreszenz der mindestens zwei verschiedenen Farben ein einen ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufendes Gebiet (9) wahrnehmbar ist, und wobei die Konzentrationsverläufe (1, 2) und die Abmessungen des Bereichs (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) so gewählt werden, dass sich nach einer Herstellung in einer vorgegebenen Gültigkeitsdauer eine wahrnehmbare Verschiebung des den ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufenden Gebiets (9) ergibt.

15. Verfahren nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei Farben so gewählt werden, dass das den ausgezeichneten Farbeeindruck hervorrufende Gebiet (9) einen weißen Farbeindruck hervorruft.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Abmessungen des Bereichs (7) so gewählt werden, dass der Bereich (7) sich entlang seiner ausgezeichneten Richtung (3) über einen größten Teil einer Ausdehnung, vorzugsweise 65 bis 100 % der Ausdehnung, am bevorzugtesten über die gesamte Ausdehnung, des Dokuments (5) erstreckt, insbesondere parallel einer längeren Kante eines rechteckigen Dokuments (5).

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere unterschiedliche Farbzusammensetzung hergestellt werden, die unterschiedliche Anteile der mindestens zwei verschiedenen Farben enthalten und in benachbarten Bereichen auf eine Walze (22) einer Druckmaschine aufgebracht werden, wobei die Farbzusammensetzungen über weitere Walzen (25, 25', 25'') auf eine Druckplatte (26) und von dieser auf eine Schicht (27) des Dokuments (5) übertragen werden.

18. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens eine der weiteren Walzen als eine Verreiberwalze (25') betrieben wird, die eine axiale oszillierende Bewegung ausführt, um eine Vermischung der benachbart aufgebrachten Farbzusammensetzungen über eine seitliche Verreibung zu erreichen.

19. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen der Farbzusammensetzungen auf den Bereich (7) so vorgenommen wird, dass der Konzentrationsverlauf (1) einer Farbe der mindestens zwei Farben über den Bereich (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) eine monoton abnehmende/zunehmende, vorzugsweise stetige, Funktion ist.

20. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 19, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen der Farbzusammensetzungen auf den Bereich (7) so vorgenommen wird, dass der Konzentrationsverlauf (1) der einen Farbe der mindestens zwei Farben über den Bereich (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) eine linear abnehmende/zunehmende Funktion ist.

21. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 20, dadurch gekennzeichnet, dass das Aufbringen der Farbzusammensetzungen auf den Bereich (7) so vorgenommen wird, dass Konzentrationsverlauf einer anderen Farbe der mindestens zwei Farben über den Bereich (7) entlang der ausgezeichneten Richtung (3) eine linear zunehmende/abnehmende Funktion ist.

22. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, gekennzeichnet, dass die mindestens zwei verschiedenen Farben so gewählt werden, dass sich die Lebensdauern der einen Farbe und der anderen Farbe der mindestens zwei verschiedenen Farben ungefähr um eine Größenordnung unterscheiden.

23. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 21, dadurch gekennzeichnet, gekennzeichnet, dass die mindestens zwei verschiedenen Farben so gewählt werden, dass sich die Lebensdauern der einen Farbe und der anderen Farbe der mindestens zwei verschiedenen Farben um mehr als eine Größenordnung unterscheiden, insbesondere eine Lebensdauer in erster Näherung gegen unendlich geht.

24. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 23, dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei verschiedenen Farben so gewählt werden, dass

eine kürzere Lebensdauer einer der mindestens zwei verschiedenen Farben in der Größenordnung der vorgegebenen Gültigkeitsdauer liegt oder kleiner ist, bevorzugter um bis zu einem Faktor 8 kleiner als die vorgegebene Gültigkeitsdauer ist, am bevorzugtesten etwa der Hälfte bis zu einem Viertel der Gültigkeitsdauer entspricht.

25. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass eine dritte Farbe über dem Bereich (7) aufgebracht wird, die einen Konzentrationsverlauf entlang der ausgezeichneten Richtung aufweist, der ein ähnliches Verhalten wie der Konzentrationsverlauf der einen Farbe oder der anderen Farbe der mindestens zwei Farben aufweist, und die dritte Farbe eine ähnliche Lebensdauer wie die entsprechende der einen Farbe oder der anderen Farbe der mindestens zwei Farben aufweist.

26. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 24, dadurch gekennzeichnet, dass das die dritte Farbe über dem Bereich (7) aufgebracht wird, die einen Konzentrationsverlauf aufweist, der sich entlang einer senkrechten Richtung zu der ausgezeichneten Richtung (3) verändert.

27. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 26, dadurch gekennzeichnet, dass eine Zeitskala entlang einer Kurve aufgetragen wird, entlang derer sich das den ausgezeichneten Farbeindruck hervorrufende Gebiet (9) verschiebt, an der vorzugsweise eine Gültigkeitsgrenze markiert wird.

28. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass ein Vergleichsfarbverlauf (49), der sich zum Zeitpunkt eines Endes der Gültigkeitsdauer ergibt, mit langlebigen Farben neben den Bereich (7) aufgedruckt wird.

29. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (27) mit weiteren Schichten zu dem Dokument 5 laminiert wird.

30. Verfahren nach einem der Ansprüche 14 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Schicht (27) lackiert wird.

31. Vorrichtung (41) zum Überprüfen der Gültigkeit eines Sicherheitsdokuments (5) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, umfassend eine Anregungsquelle (43) zum Anregen einer Fluoreszenz der mindestens zwei verschiedenen Farben, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens einen Vergleichsfarbverlauf (49), der einen Alterungszustand des Sicherheitsdokuments zu einem Ablauf der vorgegebenen Gültigkeitsdauer repräsentiert, charakterisierende Informationen in einem Speicher (48) für einen Vergleich mit einem bei Fluoreszenzanregung der mindestens zwei Farben des Sicherheitsdokuments wahrnehmbaren Farbverlaufs abgespeichert sind.

32. Vorrichtung (41) nach Anspruch 31, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher (48) eine mit dem mindestens einen Vergleichsfarbverlauf (49) mit langlebigen Farben bedruckte Fläche (44) ist.

33. Vorrichtung (41) nach Anspruch 31 oder 32, dadurch gekennzeichnet, dass die Anregungsquelle (43) hinsichtlich einer Anregungsstärke regelbar ist, um eine Intensität der beobachteten Fluoreszenz an eine Normintensität anpassen zu können.

34. Vorrichtung (41) nach Anspruch 31 oder 33, dadurch gekennzeichnet, dass das eine Dokumentaufnahme mir der Anregungsquelle (43) und einer Erfassungseinheit (45) gekoppelt ist, die die Fluoreszenz erfasst, und mit der Erfassungseinheit (45) eine Auswerteeinheit (46) gekoppelt ist, die eine Position des Gebiets (9) ausgezeichneten Farbeindrucks ermittelt und die ermittelte Position mit einer Gültigkeitsdauer-Grenzposition vergleicht, die eine vorgegebene Position des Gebiets (9) ausgezeichneten Farbeindrucks am Ende einer Gültigkeitsdauer des Sicherheitsdokuments (5) angibt, und eine Ausgabeeinheit (47) umfasst, die ein Ergebnis des Vergleichs ausgibt.

35. Vorrichtung (41) nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die bedruckte Fläche (44) relativ zu der Anregungsquelle (43) so angeordnet ist,

dass der Bereich (7) des Sicherheitsdokuments (5), auf den die zwei verschiedenen Farben aufgebracht sind, benachbart zu dem Vergleichsfarbverlauf (49) angeordnet werden kann, während die Fluoreszenz angeregt ist.

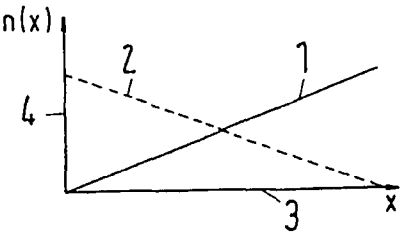


Fig.1

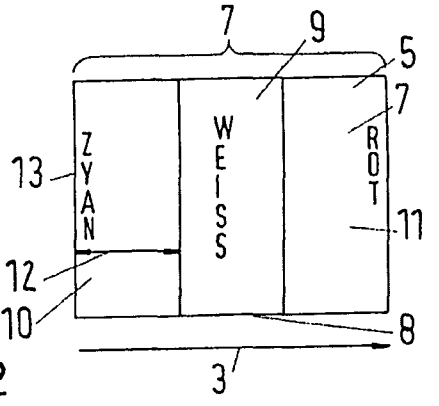


Fig.2

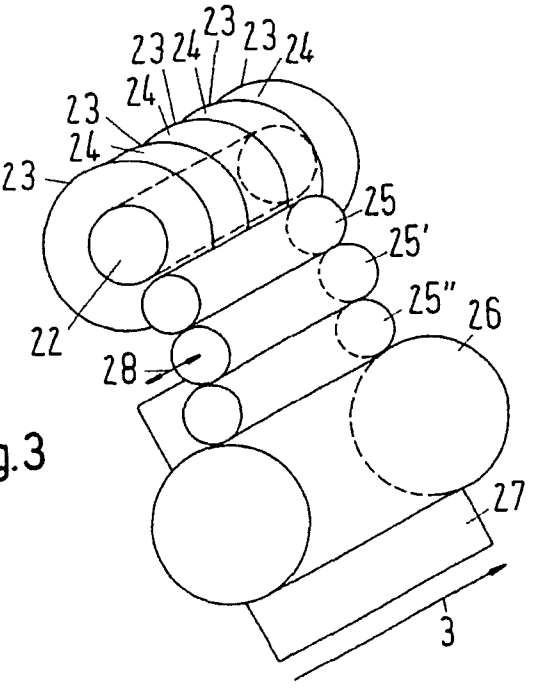


Fig.3

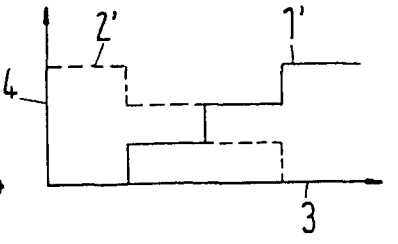


Fig.4

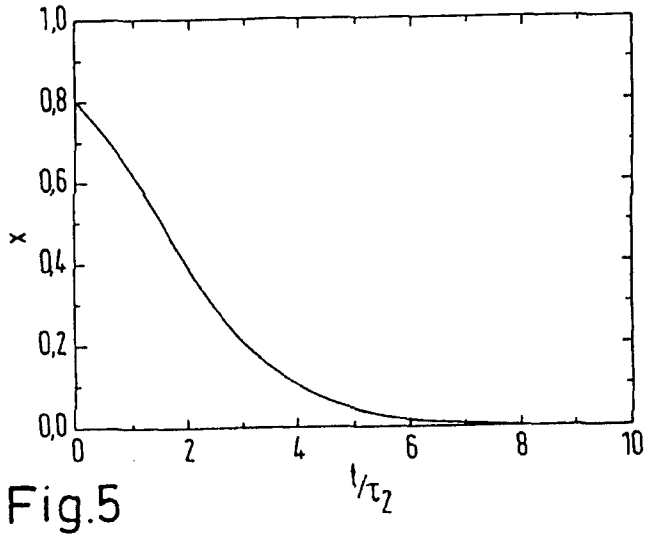


Fig.5

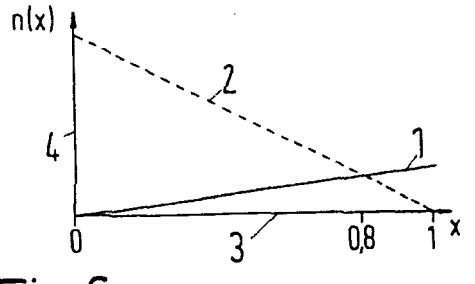


Fig.6a

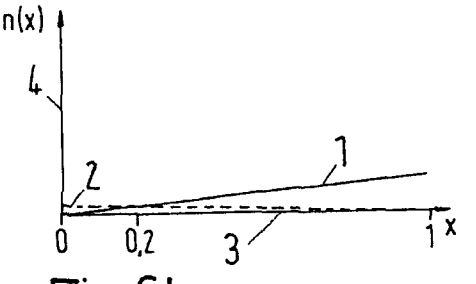


Fig.6b

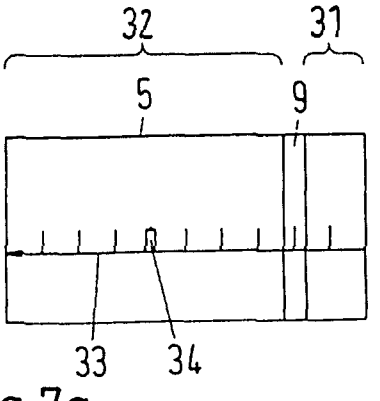


Fig.7a

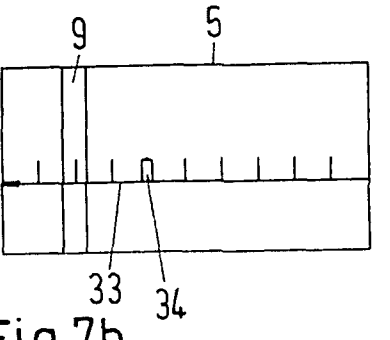


Fig.7b

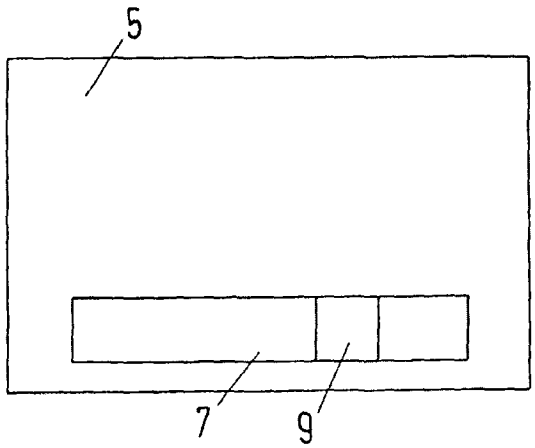


Fig.8a

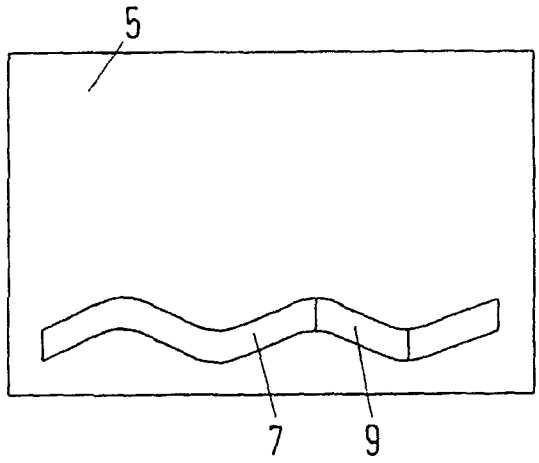


Fig.8b

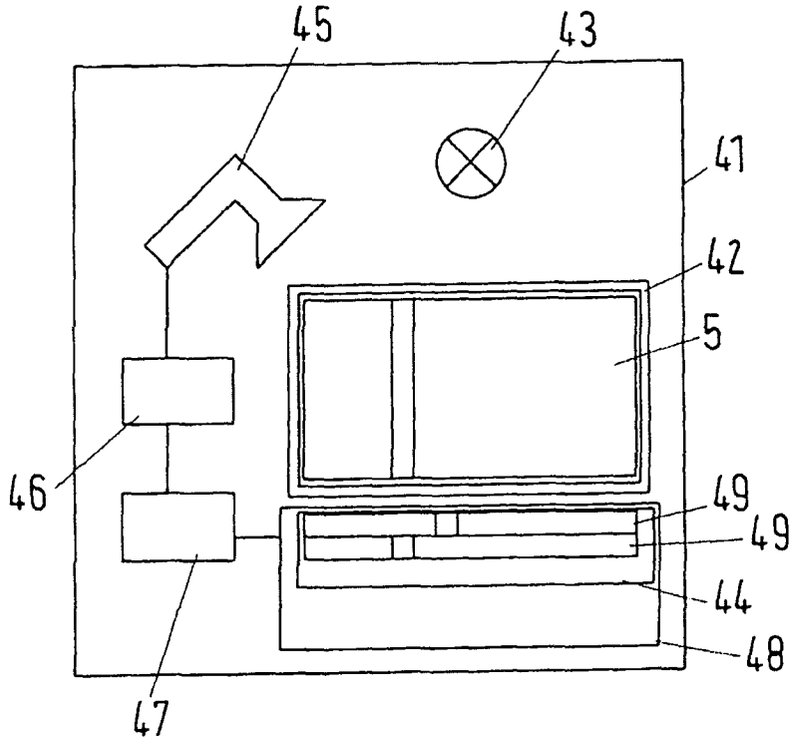


Fig.9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/008206

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B42D15/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B42D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 897 300 A (BOEHM MICHAEL [DE]) 30 January 1990 (1990-01-30) column 3, line 16 - column 4, line 25; claims 1-10; figures 1-4	1,4-6, 10,11, 14, 19-21, 25,26,29
A	EP 1 760 134 A (PETRIK VIKTOR IVANOVICH [RU]) 7 March 2007 (2007-03-07) paragraph [0008] - paragraph [0028]	1-35
A	WO 2004/048118 A (HUECK FOLIEN GMBH [AT]; KASTNER FRIEDRICH [AT]; MUELLER MATTHIAS [DE];) 10 June 2004 (2004-06-10) page 2, line 1 - page 7, line 24	1,14

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 Februar 2009	12/02/2009

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Balsters, Estelle

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/008206

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,A	DE 10 2006 017764 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]) 18 October 2007 (2007-10-18) the whole document	1-35

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/EP2008/008206

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4897300 A	30-01-1990	AT 77427 T	15-07-1992
		DE 3779918 D1	23-07-1992
		EP 0303725 A1	22-02-1989
		ES 2032787 T3	01-03-1993
		FI 883737 A	20-02-1989
EP 1760134 A	07-03-2007	US 2007044679 A1	01-03-2007
WO 2004048118 A	10-06-2004	AT 402827 T	15-08-2008
		AU 2003288173 A1	18-06-2004
		EP 1565323 A1	24-08-2005
		ES 2308001 T3	01-12-2008
DE 102006017764 A1	18-10-2007	WO 2007115514 A2	18-10-2007
		EP 2004419 A2	24-12-2008

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/008206

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. B42D15/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
B42D

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)
EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 4 897 300 A (BOEHM MICHAEL [DE]) 30. Januar 1990 (1990-01-30) Spalte 3, Zeile 16 - Spalte 4, Zeile 25; Ansprüche 1-10; Abbildungen 1-4	1,4-6, 10,11, 14, 19-21, 25,26,29
A	EP 1 760 134 A (PETRIK VIKTOR IVANOVICH [RU]) 7. März 2007 (2007-03-07) Absatz [0008] - Absatz [0028]	1-35
A	WO 2004/048118 A (HUECK FOLIEN GMBH [AT]; KASTNER FRIEDRICH [AT]; MUELLER MATTHIAS [DE];) 10. Juni 2004 (2004-06-10) Seite 2, Zeile 1 - Seite 7, Zeile 24	1,14

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen [X] Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
5. Februar 2009	12/02/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Fax: (+31–70) 340–3016	Balsters, Estelle

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/008206

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P,A	DE 10 2006 017764 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]) 18. Oktober 2007 (2007-10-18) das ganze Dokument	1-35

Formblatt PCT/ISA/210 (Fortsetzung von Blatt 2) (April 2005)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/008206

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 4897300 A	30-01-1990	AT 77427 T	15-07-1992
		DE 3779918 D1	23-07-1992
		EP 0303725 A1	22-02-1989
		ES 2032787 T3	01-03-1993
		FI 883737 A	20-02-1989
EP 1760134 A	07-03-2007	US 2007044679 A1	01-03-2007
WO 2004048118 A	10-06-2004	AT 402827 T	15-08-2008
		AU 2003288173 A1	18-06-2004
		EP 1565323 A1	24-08-2005
		ES 2308001 T3	01-12-2008
DE 102006017764 A1	18-10-2007	WO 2007115514 A2	18-10-2007
		EP 2004419 A2	24-12-2008