

(19)



(11)

EP 2 920 002 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
21.02.2018 Patentblatt 2018/08

(51) Int Cl.:
B42D 25/40^(2014.01) B42D 25/36^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **13796015.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2013/073550

(22) Anmeldetag: **12.11.2013**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2014/076049 (22.05.2014 Gazette 2014/21)

(54) **SICHERHEITSMERKMAL FÜR EIN WERT- UND/ODER SICHERHEITSPRODUKT, DAS WERT- UND/ODER SICHERHEITSPRODUKT UND VERFAHREN ZUM HERSTELLEN DES SICHERHEITSMERKMALS**

SECURITY FEATURE FOR A SECURITY DOCUMENT, A SECURITY DOCUMENT AND A METHOD OF PRODUCING A SECURITY FEATURE

ELEMENT DE SECURITE POUR UN DOCUMENT DE SECURITE, UN DOCUMENT DE SECURITE ET UN PROCEDE DE FABRICATION D'UN ELEMENT DE SECURITE.

(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

(30) Priorität: **13.11.2012 DE 102012220701**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.09.2015 Patentblatt 2015/39

(73) Patentinhaber: **Bundesdruckerei GmbH**
10969 Berlin (DE)

(72) Erfinder:

• **SEIDEL, Uwe**
65388 Schlangenbad (DE)

• **KRÜGER, Per**
14197 Berlin (DE)
• **KNEBEL, Michael**
10405 Berlin (DE)
• **WÖLKI, Stephan**
12101 Berlin (DE)
• **SEIDEL, Rainer**
13467 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Bressel, Burkhard**
Patentanwälte Bressel und Partner mbB
Potsdamer Platz 10
10785 Berlin (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A1- 2 156 963 WO-A1-2008/078949
DE-A1-102010 063 015 DE-B3-102007 045 137

EP 2 920 002 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Sicherheitsmerkmal für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt, beispielsweise ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument oder ein Sicherheitselement, und ein Verfahren zum Herstellen eines derartigen Sicherheitsmerkmals. Ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument kann beispielsweise ein Personaldokument, insbesondere ein Personalausweis, oder ein Zahlungsmittel, insbesondere eine Banknote, sein. Derartige Dokumente werden typischerweise in normierten Formaten hergestellt, beispielsweise im ID 1-, ID 2- oder ID 3-Format gemäß ISO 7810. Die Dokumente können grundsätzlich aus einem organischen Polymer oder einem Keramikwerkstoff, Papier, Pappe oder aus Metall bestehen oder dieses enthalten. Karten und kartenförmige Bestandteile von buchartigen Dokumenten können vorzugsweise aus miteinander laminierten Polymerfolien hergestellt sein.

[0002] Die in den Wert- und/oder Sicherheitsprodukten eingesetzten Sicherheitsmerkmale können ausschließlich dazu dienen, die Echtheit der Produkte unabhängig von ihrer Art oder von ihrem Benutzer nachzuweisen. Derartige Sicherheitsmerkmale sind beispielsweise Guillochen, Wasserzeichen, Prägedrucke, Kippbilder, Hologramme, das Spezialpapier von Banknoten und dergleichen. Individualisierende, beispielsweise personalisierende, Sicherheitsmerkmale enthalten darüber hinaus in kodierter Form oder auch in Klarschrift eine Information über die Art des Dokuments, über den Benutzer dieses Dokuments und/oder über einen Gegenstand, dem das Dokument eindeutig zugeordnet ist. Derartige Informationen können ein Gesichtsbild (Photographie) des Benutzers, seine persönlichen Daten, wie der Name, Geburtstag, Geburtsort, die Unterschrift oder eine persönliche Kennung, wie eine Mitgliedsnummer, sein. Ein anderes das Dokument individualisierendes Sicherheitsmerkmal kann beispielsweise eine Seriennummer des Dokuments oder die Fahrgestellnummer eines Kraftfahrzeuges sein, dem das Dokument zugeordnet ist.

[0003] Eine von den vorgenannten verschiedene Art von Sicherheitsmerkmalen ist der Irisdruck, der im Hochdruck- oder Offsetdruckverfahren hergestellt wird (DE 10 2007 059 747 A1). Beispielsweise ist in DE 10 2006 050 120 A1 ein Verfahren zur individuellen Kennzeichnung eines Druckproduktes zur Sicherung von dessen Authentizität beschrieben. Für die Durchführung dieses Verfahrens wird eine mehrere Druckwerke aufweisende Druckmaschine zum Bedrucken von Druckbögen mit mehreren Teilbildern genutzt, wobei ein Platten- oder Formzylinder in wenigstens einem Druckwerk der Druckmaschine einen steuerbaren Antrieb aufweist. In dem Druckwerk wird der Irisdruck ausgeführt. In einem einzigen Druckwerk werden mindestens zwei unterschiedliche Druckfarben nebeneinander eingesetzt. Diese Druckfarben sind in einem Farbkasten durch sogenannte Farbkastentrenner voneinander getrennt, wobei sie sich

aber in dem Farbwerk vermischen.

[0004] Ferner ist in DE 10 2008 012 423 A1 ein Polymerschichtverbund aus mehreren Polymerschichten mit einem farbigen Sicherheitsmerkmal angegeben, wobei eine Information in mehrere Druckauszüge zerlegt wird, die jeweils eine Teilinformation der Information umfassen und die auf unterschiedliche Substratschichtoberflächen abgestimmt gedruckt werden. In diese Information können Farbübergänge integriert werden, beispielsweise ein Irisdruck. Hierzu können die Bildpunkte einer ersten Farbe in einem Druckauszug und die Bildpunkte einer zweiten Farbe in einem weiteren Druckauszug gedruckt werden.

[0005] In DE 102 04 870 A1 ist das Anbringen eines Sicherheitsmerkmals durch Einbringen von Fasern in einen Wertträger, beispielsweise eine Banknote oder einen Ausweis, bekannt. Diese Fasern können durch Bestrahlen mit Licht einer bestimmten Wellenlänge detektierbar gemacht werden. Das Einbringen derartiger Fasern sei beim Schöpfen des Papiers einer Banknote bekannt. Die Fasern bilden ein Sicherheitsmerkmal mit zufällig verteilten Merkmalen.

[0006] In DE 10 2009 040 747 B3 ist angegeben, fluoreszierende Melierfasern, welche wenigstens teilweise aus einem Kleber bestehen, auf eine Folie bzw. ein Dokument zu applizieren. Diese Fasern weisen ferner einen ersten und einen zweiten Lumineszenzstoff auf (Bilumineszenz). Durch den Kleber wird erreicht, dass die Melierfasern leichter in kunststoffbasierende Dokumente integriert werden können. Beim Aufstreuen auf die Oberfläche einer Folie wird durch den Kleber nämlich eine Haftfestigkeit erzeugt, sodass die Fasern nicht erst bei einer nachfolgenden Laminierung zu einem Dokument fixiert werden, sondern bereits beim Aufstreuen auf die Folienoberfläche. Der Kleber führt darüber hinaus zu einer unlösbaren Verbindung zwischen den Melierfasern und dem Dokument, sodass diese aus dem Dokument nicht entfernt werden können.

[0007] Zum Aufbringen der Melierfasern auf ein Substrat, beispielsweise ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument, ist in DE 10 2010 063 015 A1 eine hierfür geeignete Vorrichtung mit einem Streuguthalter angegeben, dessen Innenfläche zumindest teilweise uneben ausgebildet ist und der mindestens eine schlitzförmige Streuöffnung aufweist.

[0008] Es besteht ein ständiger Bedarf an neuartigen, insbesondere individualisierenden, beispielsweise personalisierenden, Sicherheitsmerkmalen, die gegen eine Fälschung und/oder Verfälschung und/oder Kopie gesichert sind. Vorzugsweise kann sich das Sicherheitsmerkmal ferner in mindestens einer gegen Fälschung und/oder Verfälschung und/oder Kopie sicheren inneren Produktebene befinden. Der vorliegenden Erfindung liegt darüber hinaus die wesentliche weitere Aufgabe zugrunde, ein kostengünstig, einfach und schnell realisierbares Sicherheitsmerkmal zu schaffen. Mit dem Sicherheitsmerkmal soll das Sicherheitsniveau gegenüber herkömmlichen Wert- und/oder Sicherheitsdokumenten

oder Sicherheitselementen erhöht werden.

[0009] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff 'Wert- und/oder Sicherheitsprodukt', das insbesondere ein Wert- und/oder Sicherheitsdokument oder ein Sicherheitselement sein kann, verwendet wird, ist darunter beispielsweise ein Reisepass, Personalausweis, Führerschein oder eine andere ID-Karte oder ein Zugangskontrollausweis, ein Fahrzeugschein, Fahrzeugbrief, Visum, Scheck, Zahlungsmittel, insbesondere eine Banknote, eine Scheck-, Bank-, Kredit- oder Barzahlungskarte, Kundenkarte, Gesundheitskarte, Chipkarte, ein Firmenausweis, Berechtigungsnachweis, Mitgliedsausweis, Geschenk- oder Einkaufsgutschein, Frachtbrief oder ein sonstiger Berechtigungsnachweis, Steuerzeichen, Postwertzeichen, Ticket, (Spiel-)Jeton, Haftetikett (beispielsweise zur Produktsicherung) oder ein anderes ID-Dokument zu verstehen. Als erfindungsgemäßes Produkt ist auch ein Sicherheitselement zu verstehen, das das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal aufweist und das mit dem Dokument unlösbar verbunden werden kann, beispielsweise ein Aufkleber, Etikett oder dergleichen. Das Produkt kann beispielsweise eine Smartcard sein. Das Sicherheits- und/oder Wertdokument kann im ID 1-, ID 2-, ID 3- oder in irgendeinem anderen normierten oder nicht normierten Format vorliegen, beispielsweise in Heftform, wie bei einem passähnlichen Gegenstand. Ein Sicherheits- und/oder Wertprodukt ist im Allgemeinen ein Laminat aus mehreren Dokumentenlagen, die passergenau unter Wärmeeinwirkung und unter erhöhtem Druck flächig miteinander verbunden worden sind. Diese Produkte sollen den normierten Anforderungen genügen, beispielsweise ISO 10373, ISO/IEC 7810, ISO 14443. Die Produktschichten bestehen beispielsweise aus einem Trägermaterial, das sich für eine Lamination eignet.

[0010] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff 'Sicherheitsmerkmal' genannt wird, ist darunter gemäß der vorliegenden Erfindung ein Merkmal zu verstehen, das einen auf einen Betrachter wirkenden optischen Eindruck hervorruft, der durch ein farbiges, insbesondere lumineszierendes, Muster von in einer relativen Anordnung zueinander liegenden Teilchen von Streugut, insbesondere von Fasern, ganz besonders bevorzugt von Melierfasern, erzeugt wird. Das Sicherheitsmerkmal kann die gesamte Fläche des Dokuments oder auch nur einen Teil davon einnehmen.

[0011] Soweit in der Beschreibung und in den Ansprüchen der vorliegenden Anmeldung der Begriff 'Streugut' verwendet wird, ist darunter eine Vielzahl von Teilchen zu verstehen. Das Streugut ist durch seine Eigenschaft, verstreubar zu sein, gekennzeichnet. Es kann sich um Teilchen einer beliebigen Form handeln, beispielsweise um plättchen-, stäbchen-, kugelförmige oder unregelmäßig geformte Teilchen, ferner Fasern, d.h. langgestreckte Gebilde, die durch ein großes Verhältnis von deren Länge zu deren Durchmesser gekennzeichnet sind, und der-

gleichen. Die Teilchen haben typischerweise eine Größe (Durchmesser der Körnchen oder der Fasern) von 10 bis 500 µm, vorzugsweise von 30 bis 150 µm und ganz besonders bevorzugt von 40 bis 100 µm. Zur Herstellung von Fasern kann beispielsweise ein Filament mit 25 dtex gemäß ISO 1144 eingesetzt werden, das in Filamentstückchen geschnitten wird. Das Streugut liegt in mehreren Typen vor, die sich zumindest durch ihre mit dem menschlichen Auge erkennbare Farbe unterscheiden. Als Farbe wird der Farbeindruck zugrunde gelegt, der durch die Farbtönung und/oder Helligkeit der Farbe bei Beleuchtung des Streugutes mit elektromagnetischer Strahlung hervorgerufen wird, wobei nicht nur ein- oder mehrfarbige visuelle Eindrücke sondern auch schwarz/grau/weiß-Kontraste in Betracht kommen.

[0012] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt gelöst. Das Sicherheitsmerkmal ist durch ein auf mindestens einer Oberfläche mindestens eines Substrats fixiertes Streugut, vorzugsweise von Fasern, ganz besonders bevorzugt von Melierfasern, gebildet. Es handelt sich zumindest um Streugut eines ersten Typs und Streugut eines zweiten Typs. Demnach unterscheiden sich die Teilchen des Streugutes des ersten Typs von den Teilchen des Streugutes des zweiten Typs. Dies schließt es nicht aus, dass zusätzlich weitere Typen von Streugut vorhanden sein können, nämlich Streugut eines dritten Typs, Streugut eines vierten Typs usw., wobei das Streugut dieser weiteren Typen ebenfalls auf der mindestens einer Oberfläche des mindestens einen Substrats fixiert ist. Das Streugut des ersten Typs erscheint für das menschliche Auge in einer ersten Farbe, d.h. dessen Teilchen emittieren oder remittieren elektromagnetische Strahlung im sichtbaren Teil des elektromagnetischen Spektrums. Das Streugut des zweiten Typs erscheint für das menschliche Auge in einer zweiten Farbe, die sich von der ersten Farbe des Streugutes des ersten Typs unterscheidet. Falls darüber hinaus Streugut weiterer Typen vorhanden ist, erscheint dieses für das menschliche Auge in noch jeweils anderen Farben, die sich jeweils untereinander und von der ersten und der zweiten Farbe unterscheiden. Das Streugut des ersten Typs und das Streugut des zweiten Typs und gegebenenfalls das Streugut weiterer Typen bilden auf der mindestens einer Substratoberfläche in erfindungsgemäßer Art eine Farbverlaufsstruktur, beispielsweise ein Iris, von ineinander verlaufenden Farben.

[0013] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt mit mindestens einem erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmal gelöst. Das Sicherheitsmerkmal befindet sich auf mindestens einer Außenseite des Wert- und/oder Sicherheitsprodukts, d.h. auf der Außenseite eines Dokuments oder Sicherheitselements, oder es befindet sich in mindestens einer innenliegenden Ebene in dem Wert- und/oder Sicherheitsprodukt. Vorzugsweise ist das Sicherheitsmerkmal visuell oder zu-

mindest maschinell mittels optischer Methoden von außen erfassbar.

[0014] Die der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Verfahren zum Herstellen des erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals für das Wert- und/oder Sicherheitsprodukt gelöst. Dieses Herstellverfahren umfasst die folgenden Verfahrensschritte:

(a) Zunächst wird mindestens ein Substrat mit jeweils mindestens einer Substratoberfläche bereitgestellt.

(b) Ferner wird Streugut zumindest eines ersten Typs und eines zweiten Typs bereitgestellt, wobei das Streugut des ersten Typs für das menschliche Auge in einer ersten Farbe und das Streugut des zweiten Typs in einer zweiten Farbe erscheinen und wobei gegebenenfalls Streugut weiterer Typen für das menschliche Auge in noch anderen Farben bereitgestellt wird.

(c) Schließlich werden das Streugut des ersten Typs und das Streugut des zweiten Typs auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht, vorzugsweise aufgestreut, sodass das Streugut des ersten Typs und das Streugut des zweiten Typs auf der mindestens einen Substratoberfläche eine Farbverlaufsstruktur von ineinander verlaufenden Farben bilden.

[0015] Das Streugut ist vorzugsweise durch Fasern, ganz besonders bevorzugt durch Melierfasern, gebildet.

[0016] Sofern nicht anders angegeben, beziehen sich nachfolgende Ausführungen in der Beschreibung stellvertretend für den Begriff "Streugut" jeweils auf Fasern, wobei dies aber nicht beschränkend zu verstehen sein soll, sondern jeweils auch verallgemeinernd andere Arten von Streugut einschließt.

[0017] Die Fasern bilden also demnach eine Farbfläche, indem ein mehr oder minder dichter Belag mit sich zwischen den Fasern befindenden freien Bereichen, die unterschiedlich groß sind, gebildet ist. Bei einer Aufbringung der Fasern mit einer großen Faserdichte sind die resultierenden freien Bereiche zwischen den Fasern klein und umgekehrt. Aufgrund des Faserbelages auf der mindestens einen Oberfläche wird demnach ein Farbeindruck erzeugt, der vom menschlichen Auge direkt oder auch mittels einer hierfür geeigneten Vorrichtung indirekt erfasst werden kann. Die Farbfläche variiert erfindungsgemäß zwischen mindestens zwei Farben, wobei zwischen den Farben durch Farbmischung ein (kontinuierlicher) Übergang stattfindet. Die Farbmischung kann additiv (beispielsweise entsprechend dem RGB-Farbraum) oder subtraktiv (beispielsweise entsprechend dem CMYK-Farbraum) gebildet sein. Beispielsweise können rote und blaue Fasern auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht werden, wobei die Fasern des einen Typs, beispielsweise die roten Fasern, in einem ersten Farbfeld und die Fasern des anderen Typs, bei-

spielsweise die blauen Fasern, in einem zweiten Farbfeld aufgebracht werden. In einem Mischfarbengebiet, in dem ein Übergang von der beispielsweise rein roten zur rein blauen Farbe stattfindet, d.h. im Grenzbereich zwischen dem ersten und dem zweiten Farbfeld, bilden sich somit Mischfarben zwischen roter und blauer Farbe, in diesem Falle beispielsweise violette Farbtönungen, aus. Der Übergang zwischen den Farben findet vorzugsweise kontinuierlich statt, d.h. ohne erkennbaren Farbsprung, der durch eine Begrenzung zwischen zwei Farbflächenbereichen mit unterschiedlichen Farben gekennzeichnet wäre. Für den kontinuierlichen Farbübergang verändert sich die Farbe entlang einer einzigen Farbverlaufsrichtung oder alternativ in mehreren Farbverlaufsrichtungen. Somit werden zumindest Fasern eines ersten Typs im Wesentlichen in einem ersten Farbfeld und Fasern eines zweiten Typs im Wesentlichen in einem zweiten Farbfeld auf die Substratoberfläche aufgebracht. Im Grenzbereich zwischen den beiden Farbfeldern bildet sich eine Übergangszone aus, in der die Farbverlaufsstruktur gebildet ist. Deren Breite kann individuell eingestellt werden. Die beiden Farbfelder überlappen nicht sondern sind auf der Substratoberfläche nebeneinander angeordnet und damit räumlich voneinander getrennt. Einheitliche gefärbte Bereiche in den Farbfeldern können entfallen, wobei dann ausschließlich die Übergangszone vorliegt, d.h. die Farbverlaufsstruktur. Entsprechendes gilt für die Zusammenstellung von mehr als zwei Fasertypen.

[0018] Durch die Bildung einer Farbverlaufsstruktur mittels Fasern wird ein neuartiges Merkmal geschaffen, das als Echtheitsmerkmal und/oder als Kodierungsmerkmal für das Wert- und/oder Sicherheitsprodukt dienen kann. Es ist einfach herstellbar und damit kostengünstig. Indem die Fasern eine definierte Farbstruktur auf dem Wert- und/oder Sicherheitsprodukt ausbilden und damit auch leicht lokalisierbar sind, ist eine bessere Detektierbarkeit der Fasern gewährleistet.

[0019] In einer bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sind die Fasern auf der mindestens einen Substratoberfläche, d.h. in den Farbfeldern und in der Übergangszone der Farbverlaufsstruktur, zufällig, d.h. stochastisch, verteilt. Es gibt demnach ganz besonders bevorzugt keine Vorzugsrichtung und keine regelmäßige Anordnung der Fasern zueinander. Deren Abstände voneinander, Lage und ihre räumliche Orientierung auf der mindestens einen Oberfläche sind damit ebenfalls stochastisch.

[0020] Die den Fasern jeweils innewohnende Farbe, die die Fasertypen jeweils voneinander unterscheidet, kann durch beliebige Anregung erzeugt sein. Es genügt, wenn sie vom menschlichen Auge, d.h. im sichtbaren Spektralbereich, wahrnehmbar ist.

[0021] In einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die erste Farbe und/oder die zweite Farbe bei Beleuchtung des Sicherheitsmerkmals mit Licht im sichtbaren Spektralbereich vom menschlichen Auge wahrgenommen. Dies ist dann der Fall, wenn die Fasern im sichtbaren Spektralbereich ein-

gestrahlte elektromagnetische Strahlung spektral ungleichmäßig absorbieren, sodass nur einzelne Farbanteile remittiert werden. Fasern des ersten Typs, Fasern des zweiten Typs sowie gegebenenfalls Fasern weiterer Typen absorbieren demnach unterschiedliche Farbanteile des sichtbaren Spektralbereiches, sodass unterschiedliche Farbanteile dieses Spektralbereiches von Fasern unterschiedlicher Typen remittiert werden und damit vom menschlichen Auge wahrnehmbar sind. Vorzugsweise sind die Fasern eines Typs jeweils in sich einheitlich gefärbt, d.h. sie remittieren an allen ihren Oberflächenstellen Licht mit im Wesentlichen demselben elektromagnetischen Spektrum. Fasern eines Typs sind auch untereinander - von Faser zu Faser - einheitlich gefärbt. Grundsätzlich ist es natürlich auch möglich, Fasern zu verwenden, die unterschiedliche Faserbereiche aufweisen, deren remittierte elektromagnetische Strahlung unterschiedliche Farbeindrücke erzeugt. Vorzugsweise sind die Fasern jedes Typs jedoch nur aus jeweils einem Material gebildet, das einen einheitlichen Farbeindruck hervorruft. Zur Erzeugung des jeweiligen Farbeindruckes werden dem Fasermaterial mindestens ein Farbstoff und/oder mindestens ein Pigment zugemischt, und/oder die Fasern werden mit mindestens einem Farbstoff und/oder mindestens einem Pigment überzogen. Als Farbstoffe und Pigmente können alle handelsüblichen Materialien eingesetzt werden, die mit dem Fasermaterial kompatibel sind und die die Prozessierbedingungen für die Herstellung der Fasern sowie deren Einbringung in und/oder Aufbringung auf die Fasern überstehen.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung werden die erste Farbe und/oder die zweite Farbe und/oder gegebenenfalls weitere Farben bei Beleuchtung des Sicherheitsmerkmals mit einer Anregungsstrahlung, beispielsweise mit elektromagnetischer Strahlung im Ultraviolett- (UV-)Spektralbereich, insbesondere mit UV-A-Strahlung (380 bis 315 nm) und/oder UV-B-Strahlung (315 bis 280 nm), ganz besonders bevorzugt UV-A-Strahlung, beispielsweise mit 365 nm, und/oder gegebenenfalls auch mit UV-C-Strahlung (280 bis 200 nm), beispielsweise bis zu 200 nm, insbesondere 254 nm, vom menschlichen Auge wahrgenommen. Dabei handelt es sich um Lumineszenz, vorzugsweise Photolumineszenz, die in Form von Fluoreszenz oder Phosphoreszenz sowohl mit Stokes- als auch Anti-Stokes-Verschiebung emittiert werden kann. Alternativ kann die Anregungsstrahlung auch in einem anderen Spektralbereich liegen, beispielsweise im sichtbaren oder Infrarot- (IR-)Bereich. Lumineszenz entsteht dann, wenn die Fasern die beispielsweise im UV-Spektralbereich eingestrahlte elektromagnetische Anregungsstrahlung absorbieren und daraufhin elektromagnetische Strahlung in dem für das menschliche Auge sichtbaren Spektralbereich emittieren. Fasern des ersten Typs, Fasern des zweiten Typs sowie Fasern weiterer Typen absorbieren demnach die Anregungsstrahlung und lumineszieren spektral unterschiedlich im sichtbaren

Spektralbereich, sodass unterschiedliche Farben von Fasern unterschiedlicher Typen emittiert werden. Vorzugsweise lumineszieren die Fasern eines Typs einheitlich, d.h. sie emittieren an allen Stellen Licht mit im Wesentlichen demselben elektromagnetischen Spektrum. Grundsätzlich ist es natürlich auch möglich, Fasern zu verwenden, die aus unterschiedlichen Teilen gebildet sind, sodass von den unterschiedlichen Teilen unterschiedliche Lumineszenz ausgeht und daher diese unterschiedlichen Teile unterschiedliche Farbeindrücke erzeugen. Vorzugsweise sind die Fasern jedes Typs jedoch nur aus jeweils einem Material gebildet, das einen einheitlichen Farbeindruck hervorruft.

[0023] In einer Ausführungsform sind Fasern des ersten Typs mit UV-A-Strahlung anregbar, nicht jedoch mit UV-B-Strahlung und Fasern des zweiten Typs mit UV-B-Strahlung anregbar, nicht jedoch mit UV-A-Strahlung. Hierdurch ist der eine Bereich mit den Fasern des ersten Typs unter UV-A-Anregung sichtbar, der andere Bereich unter Anregung mit UV-B-Strahlung. Bei Einstrahlung sowohl von UV-A-Strahlung als auch von UV-B-Strahlung sind beide Fasertypen gleichzeitig erkennbar, sodass die Farbverlaufsstruktur sichtbar ist.

[0024] In einer weiteren Ausführungsform sind Fasern des ersten Typs mit UV-A-Strahlung und UV-B-Strahlung anregbar und Fasern des zweiten Typs mit UV-B-Strahlung anregbar, nicht jedoch mit UV-A-Strahlung. Hierdurch wird der Farbverlauf unter UV-B-Bestrahlung unmittelbar sichtbar, unter UV-A-Anregung sind jedoch nur die Fasern des ersten Typs sichtbar.

[0025] Zur Erzeugung des jeweiligen Farbeindruckes mittels Lumineszenz wird dem Fasermaterial mindestens ein Lumineszenzstoff zugemischt, und/oder die Fasern werden mit mindestens einem Lumineszenzstoff überzogen. Als Lumineszenzstoffe können alle handelsüblichen Materialien eingesetzt werden, die mit dem Fasermaterial kompatibel sind und die die Prozessierbedingungen für die Herstellung der Fasern sowie deren Einbringung in und/oder Aufbringung auf die Fasern überstehen, nämlich sowohl organische als auch anorganische Lumineszenzstoffe, beispielsweise Rhodamin 6G, Fluoreszein und mit Seltenen Erden (Luminophore) dotierte Materialien, die ein Wirtsgitter für die Luminophore bilden, wobei insbesondere mit Terbium, Gadolinium, Dysprosium, Holmium, Erbium, Thulium, Cer und/oder Europium dotierte Stoffe, beispielsweise Oxide, Oxinate, Sulfide, Oxysulfide, Oxynitride, Phosphate oder Vanadate, verwendet werden. Die Pigmente haben vorzugsweise eine Partikelgröße von weniger als 10 µm, vorzugsweise weniger als 8 µm und ganz besonders bevorzugt weniger als 6 µm. Die hiermit gebildeten Pigmente können zusätzlich mit organischen Stoffen ummantelt sein, um die Quantenausbeute der Lumineszenz zu erhöhen.

[0026] Die Fasern können entweder ausschließlich lumineszieren und bei Beleuchtung im sichtbaren Spektralbereich für das menschliche Auge farblos oder annähernd farblos sein oder ausschließlich bei Beleuchtung

im sichtbaren Spektralbereich für das menschliche Auge farbig erscheinen, bei Beleuchtung mit elektromagnetischer Strahlung außerhalb des sichtbaren Spektralbereiches aber keine Lumineszenz aufweisen, oder sie können sowohl für das menschliche Auge bei Beleuchtung im sichtbaren Spektralbereich farbig erscheinen als auch zusätzlich lumineszieren.

[0027] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung sind die Fasern des ersten Typs und des zweiten Typs und gegebenenfalls weiterer Typen wenigstens teilweise durch einen Kleber gebildet. Der Kleber soll wenigstens teilweise an der Außenseite der Fasern freiliegen, damit die Fasern beim Auftreffen auf dem mindestens einen Substrat dort fixiert werden. Der Kleber kann einen Faserteil bilden. Beispielsweise können die Fasern aus mehreren coaxialen Strängen gebildet sein, von denen mindestens einer durch den Kleber gebildet ist. Der Kleber kann sich daher neben Strängen aus einem anderen Material an der Außenseite der Fasern befinden, oder er kann einen Faserkern vollständig umgeben, etwa nach der Art eines Mantels. Das Klebermaterial kann mindestens einen der Stoffe enthalten, die für die Farbigkeit der Fasern bei Beleuchtung im sichtbaren Spektralbereich und/oder für die Lumineszenz der Faser verantwortlich sind.

[0028] Mittels des Klebers können die Fasern auf der mindestens einen Substratoberfläche fixiert werden, damit die Farbverlaufsstruktur beim Herstellprozess für das Wert- und/oder Sicherheitsdokument erhalten bleibt.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung ist der Kleber ein Hotmelt-Kleber, d.h. ein beim Erhitzen schmelzender Kleber. Alternativ kann der Kleber auch ein Reaktivkleber, beispielsweise ein Acrylatkleber, sein. Der Hotmelt-Kleber weist beispielsweise eine Erweichungstemperatur von 50 bis 200°C, bevorzugt von 80 bis 120°C, auf. Der Kleber ist vorzugsweise bei Raumtemperatur nicht klebrig. Somit lassen sich die Fasern bei Raumtemperatur gut vereinzeln. Der Hotmelt-Kleber kann beispielsweise aus Polyamid oder aus einem Polyamid-Copolymer gebildet sein. Insbesondere kann der Kleber aus PA12, PA6 oder PA6.6 gebildet sein. Vorzugsweise ist der Kleber aus PA6 oder aus einem Copolymer von Polyamid gebildet. Dieser Kleber kann einen Kern der Fasern ummanteln. Dieser Kern kann beispielsweise aus PA6.6 gebildet sein. Alternativ kommen anstelle von Polyamid auch Polyethylen, Polyethylenterephthalat, Polyvinylchlorid, Cellulose oder deren Derivate, wie Viskose oder Cellophan, in Betracht. Polyamid ist bevorzugt. Beim Aufbringen der Fasern auf die mindestens eine Substratoberfläche werden die Fasern dort fixiert, beispielsweise durch Erhitzen. Hierzu kann das Substrat unmittelbar vor dem Aufbringen der Fasern erwärmt werden.

[0030] Alternativ oder zusätzlich zu dem einen Teil der Fasern bildenden Kleber kann auch die mindestens eine Substratoberfläche in einer weiteren bevorzugten Weiterbildung der vorliegenden Erfindung mit einem Kleber versehen sein, beispielsweise mit einem Hotmelt-Kleber

oder mit einem Reaktivkleber. In diesem Falle werden die Fasern auf die mit dem Kleber versehenen Oberflächen des Substrats aufgebracht und dort fixiert, beispielsweise durch Erhitzen.

[0031] Die Fasern, insbesondere Melierfasern, können hinsichtlich ihrer Form und Geometrie unterschiedlich ausgebildet sein. Für eine Charakterisierung dienen die Länge, der Durchmesser und die Querschnittsform. Eine typische Länge liegt in einem Bereich von 2 bis 25 mm, vorzugsweise bei etwa 6 mm. Der Durchmesser liegt beispielsweise in einem Bereich von 20 bis 150 µm, vorzugsweise 50 bis 60 µm. Die Querschnittsform ist bevorzugt kreisförmig oder oval, kann aber auch beispielsweise sternförmig oder noch anders ausgebildet sein. Beispiele hierfür sind in DE 103 24 630 A1 angegeben, dessen Offenbarungsgehalt, zumindest im Hinblick auf diese Querschnittsformen und die Herstellung derartiger Fasern, durch Inbezugnahme in die vorliegende Anmeldung aufgenommen ist.

[0032] Das Wert- und/oder Sicherheitsprodukt kann aus einem Polymer gebildet sein, das ausgewählt ist aus einer Gruppe, umfassend Polycarbonat (PC), insbesondere Bisphenol A-Polycarbonat, Polyethylenterephthalat (PET), deren Derivate, wie Glykol-modifiziertes PET (PETG), Polyethylenphthalat (PEN), Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylbutyral (PVB), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyimid (PI), Polyvinylalkohol (PVA), Polystyrol (PS), Polyvinylphenol (PVP), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), thermoplastische Elastomere (TPE), insbesondere thermoplastisches Polyurethan (TPU), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) sowie deren Derivate, und/oder Papier. Außerdem kann das Produkt auch aus mehreren dieser Materialien hergestellt sein. Bevorzugt besteht es aus PC oder PC/TPU/PC. Die Polymere können entweder ungefüllt oder gefüllt vorliegen. Im letzteren Falle sind sie vorzugsweise transparent oder transluzent. Falls die Polymere gefüllt sind, sind sie opak. Die vorstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf miteinander zu verbindende Folien als auch auf Flüssigformulierungen, die auf ein Vorprodukt aufgebracht werden, wie einen Schutzlack. Bevorzugt wird das Produkt aus 3 bis 12, vorzugsweise 4 bis 10 Folien, hergestellt. Ein solcherart gebildetes Laminat kann abschließend ein- oder beidseitig mit einem Schutzlack überzogen werden. Derart gebildete Overlaylagen schützen ein darunter angeordnetes Sicherheitsmerkmal und/oder verleihen dem Dokument die erforderliche Abriebfestigkeit. Das Sicherheitsmerkmal ist vorzugsweise auf mindestens einer der inneren Lagen gebildet.

[0033] Das mindestens eine Substrat, auf dessen mindestens eine Oberfläche die Fasern aufgebracht werden, ist somit durch jeweils eine Produktlage oder durch das Produkt selbst gebildet. Alternativ kann auch ein Vorprodukt für das Wert- und/oder Sicherheitsprodukt, beispielsweise ein Rohling, der noch nicht alle Produktlagen, jedoch die meisten der Sicherheitsmerkmale aufweist, als Substrat verwendet werden, auf dessen eine oder beide Oberflächen die Fasern aufgebracht werden.

[0034] Die Fasern des ersten Typs befinden sich in einem ersten Farbbereich (in einem ersten Farbfeld) auf der mindestens einen Substratoberfläche, und die Fasern des zweiten Typs befinden sich in einem zweiten Farbbereich (in einem zweiten Farbfeld) auf der mindestens einen Substratoberfläche. Die beiden Farbbereiche sind zueinander benachbart, überlappen aber nicht. Die Farbverlaufsstruktur kann erfindungsgemäß insbesondere darin bestehen, dass ein Teil der Fasern des ersten Typs auch (teilweise) in dem zweiten (benachbarten) Farbbereich (mit diesem Farbbereich überlappend) aufgebracht ist. Alternativ oder zusätzlich dazu kann die Farbverlaufsstruktur erfindungsgemäß auch darin bestehen, dass ein Teil der Fasern des zweiten Typs auch (teilweise) in dem ersten (benachbarten) Farbbereich (mit diesem Farbbereich überlappend) aufgebracht ist.

[0035] Hierzu können die Fasern des ersten Typs zunächst in einem ersten Farbbereich auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht, insbesondere aufgestreut werden, wobei die Fasern des ersten Typs zusätzlich auch überlappend in dem zweiten Farbbereich des zweiten Fasertyps auf die mindestens eine Oberfläche aufgebracht, insbesondere aufgestreut, werden. Ferner können die Fasern des zweiten Typs anschließend oder gleichzeitig in einem zweiten Farbbereich auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht, insbesondere aufgestreut, werden, wobei die Fasern des zweiten Typs zusätzlich auch überlappend in dem ersten Farbbereich des ersten Fasertyps auf die mindestens eine Oberfläche aufgebracht, insbesondere aufgestreut, werden. Grundsätzlich reicht es aus, lediglich die Fasern des ersten Typs überlappend in dem zweiten Farbbereich auf die mindestens eine Substratoberfläche aufzubringen, nicht aber auch die Fasern des zweiten Typs überlappend in dem ersten Farbbereich. Vorteilhafter Weise werden aber beide Fasertypen jeweils überlappend aufgebracht, sodass sich im Überlappungsbereich die Farbverlaufsstruktur ausbildet. Somit können beispielsweise überlappende Streifen mit den jeweiligen Fasertypen erzeugt werden.

[0036] Zum überlappenden Aufbringen der Fasern kann eine Applikationsvorrichtung mit mindestens einem Auftragswerk eingesetzt werden, das jeweils mindestens ein Streugehäuse aufweist. In dem mindestens einen Streugehäuse befindet sich jeweils mindestens ein Streugehäuseinnenraum, in dem jeweils Fasern eines Typs enthalten sind. Die Streugehäuseinnenräume sind nach unten durch einen Boden abgeschlossen, in dem sich Austragsöffnungen befinden, durch die die Fasern aus der Applikationsvorrichtung austreten. Das mindestens eine Auftragswerk kann derart angeordnet sein, dass die Fasern aus den Innenräumen in verschiedenen Bereichen auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht werden. Hierzu sind die Streugehäuse in einem definierten Abstand vorzugsweise oberhalb der Substratoberfläche angeordnet und weisen jeweils mindestens eine Austragsöffnung auf, aus der die Fasern aus den Innenräumen austreten und auf die Substrato-

berfläche fallen können. Die Gehäuseinnenräume sind voneinander getrennt. Die Gehäuseinnenräume können sich in einem Auftragswerk oder auch in mehreren Auftragswerken befinden. Im Falle von beispielsweise zwei Gehäuseinnenräumen für zwei Fasertypen sind entweder zwei Auftragswerke mit jeweils einem Innenraum oder ein Auftragswerk mit zwei Innenräumen vorgesehen. Beim Aufbringen von mehr als zwei Fasertypen sind entsprechend mehr Gehäuseinnenräume vorgesehen. Für den Fall, dass sich die Innenräume in einem Auftragswerk - bevorzugt nebeneinander aneinander angrenzend oder auch beabstandet voneinander - befinden, werden die Fasern aller Typen vorzugsweise gleichzeitig auf die Substratoberfläche aufgebracht. Beispielsweise können Fasern zweier Typen aus dem Auftragswerk, das zwei nebeneinander angeordnete Gehäuseinnenräume aufweist, in unterschiedliche Farbfelder auf der mindestens einen Substratoberfläche aufgestreut werden. Für den Fall, dass sich jeweils ein Innenraum in einem von mehreren Auftragswerken befindet, sind die Auftragswerke voneinander beabstandet bzw. werden nacheinander über der Substratoberfläche angeordnet, derart dass die Fasern nacheinander auf die Substratoberfläche aufbringbar sind. Die Fasern können beispielsweise aus zwei Auftragswerken, die jeweils einen Gehäuseinnenraum aufweisen, nacheinander in unterschiedliche Farbfelder auf der mindestens einen Substratoberfläche aufgestreut werden.

[0037] In einer alternativen Ausführungsform des Auftragswerkes können sich die Fasern verschiedener Typen auch bereits vor dem Austreten aus dem Auftragswerk zumindest partiell miteinander vermischen und damit beim Aufbringen die Farbverlaufsstruktur bilden. Hierzu können die Fasern beispielsweise - zunächst unvermischt - nebeneinander in einen gemeinsamen Gehäuseinnenraum eingebracht werden, sodass sie sich bereits vor dem Auftrag in einem Grenzbereich teilweise vermischen können. Alternativ kann auch eine abgrenzende Trennwand zwischen benachbarten die Fasertypen jeweils aufnehmenden Innenräumen des Auftragswerkes vorgesehen sein, die jedoch die Innenräume nur über einen Teil von deren gesamter Berührungsfläche voneinander trennt. Diese Trennwand endet bereits oberhalb der Austragsöffnungen, sodass sich die Fasern verschiedener Typen in diesem unteren Bereich des Innenraumes partiell miteinander vermischen, bevor sie aus dem Auftragswerk austreten.

[0038] In einer ersten Ausführungsvariante sind die Applikationsvorrichtung und eine Substratoberfläche zum Aufbringen der Fasern auf die Substratoberfläche relativ zueinander bewegbar. Vorzugsweise ist das die Substratoberfläche aufweisende Substrat bewegbar, und die Applikationsvorrichtung ist stationär (unbewegt) angeordnet. Beispielsweise kann das Substrat mittels einer Transportvorrichtung bewegt werden, insbesondere indem das Substrat auf einem Transportband aufliegt. Alternativ kann das Substrat auch ein Band sein, das an der Applikationsvorrichtung vorbei bewegt wird. In einer

Alternativvariante können auch die Applikationsvorrichtung bewegbar und die Substratoberfläche stationär sein. Die Fasern können in allen diesen Fällen aus einer schlitzförmigen Öffnung oder aus einer schlitzähnlichen Öffnung, beispielsweise in Form von in einer beispielsweise geradlinigen Reihe vorliegenden Öffnungen, aus der Applikationsvorrichtung austreten. In diesen Fällen werden die Fasern streifenförmig auf die Substratoberfläche aufgebracht.

[0039] Falls mit Fasern verschiedener Typen räumlich begrenzte Muster, beispielsweise sternförmige, kreisförmige Muster und dergleichen, mit einer Farbverlaufsstruktur erzeugt werden sollen, werden die Applikationsvorrichtung und das Substrat in einer zweiten Ausführungsvariante während des Auftragsvorganges nicht relativ zueinander bewegt. Beispielsweise kann die Applikationsvorrichtung hierzu Austragsöffnungen aufweisen, die in Form des zu erzeugenden Musters angeordnet sind. Hiermit können beispielsweise mit Fasern gebildete konzentrische Kreisflächen, die Farbverlaufsstrukturen aufweisen, gebildet werden.

[0040] Vorzugsweise ist die Substratoberfläche unterhalb der Applikationsvorrichtung angeordnet, damit aus dieser austretende Fasern auf die Oberfläche fallen (gestreut werden) können. Falls die Substratoberfläche in einer dazu verschiedenen Relativposition zur Applikationsvorrichtung angeordnet ist, beispielsweise seitlich zu dieser, können die Fasern beispielsweise mittels einer Luftströmung an die Oberfläche gefördert werden. In diesem Falle ist es notwendig, dass die Fasern auf der Substratoberfläche beim Auftreffen sofort fixiert werden. Dies gelingt durch eine klebrige Oberfläche oder durch Erhitzen der Oberfläche, sodass mit einem Kleber ausgerüstete Fasern an dieser beim Auftreffen haften bleiben.

[0041] In jedem Falle wird die Ausbildung der Farbverlaufsstruktur beim überlappenden Aufbringen durch den Abstand zwischen der Applikationsvorrichtung und der Substratoberfläche maßgeblich beeinflusst. Je größer dieser Abstand ist, desto größer ist auch das überlappende Aufbringen, d.h. der Anteil von Fasern eines Typs, der in den Farbbereich auf der Substratoberfläche des jeweils anderen Fasertyps gelangt, ist in diesem Falle größer als dann, wenn der Abstand geringer ist. Dieser Abstand kann im Falle von Melierfasern (beispielsweise Polymerfasern mit einer Länge von etwa 6 mm und einem Durchmesser von 50 bis 60 μm) beispielsweise 10 bis 50 mm betragen. Grundsätzlich kann dieser Abstand auch größer sein, beispielsweise bis zu 200 mm oder bis zu 300 mm, oder auch kleiner sein, beispielsweise mindestens 5 mm. Alternativ dazu kann ein überlappendes Aufstreuen der Fasertypen in das jeweils andere Farbfeld auch durch relatives Bewegen der Applikationsvorrichtung gegenüber der Substratoberfläche während des Aufbringens in einer Richtung senkrecht zum Übergang zwischen den beiden Farbfeldern erreicht werden. Beispielsweise kann die Applikationsvorrichtung während des Aufbringvorganges rüttelnd hin und her bewegt werden.

[0042] Somit kann die Farbverlaufsstruktur dadurch erzeugt werden, dass die Fasern in einem Übergangsbereich zwischen benachbarten Farbfeldern, in denen unterschiedliche Typen von Fasern auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht sind, nicht scharf begrenzt auf das jeweilige Farbfeld aufgebracht werden, sodass ein Teil der Fasern auch auf das benachbarte Farbfeld gelangt. Falls dies sowohl für die Fasern des ersten Typs, die auf eines der beiden Farbfelder aufgebracht werden, als auch für die Fasern des zweiten Typs, die auf das andere der beiden Farbfelder aufgebracht werden, realisiert wird, kann ein sehr weicher Übergang zwischen den beiden Fasertypen und damit zwischen den beiden Farben erreicht werden. Selbstverständlich reicht grundsätzlich aber auch bereits ein nicht auf das jeweilige Farbfeld begrenztes Aufbringen für einen Fasertyp aus.

[0043] Die Farbverlaufsstruktur kann in einer weiteren Weiterbildung der vorliegenden Erfindung alternativ zu der vorstehenden Bildungsmethode dadurch erzeugt werden, dass die mindestens eine Substratoberfläche eine lagevariable Oberflächeneigenschaft aufweist, die eine Fixierung der Fasern auf dieser vermittelt und die außerdem die Farbverlaufsstruktur auf der mindestens einen Substratoberfläche in ihrer lokalen Ausbildung lagevariabel abbildet. In diesem Falle ist es nicht erforderlich, Fasern einzusetzen, die selbstklebend sind.

[0044] Die lagevariable Oberflächeneigenschaft kann beispielsweise durch die Substratoberfläche nicht vollständig bedeckende Klebestrukturen gebildet sein. Diese Klebestrukturen können beispielsweise durch eine strukturierte Schicht aus einem Hotmelt-Kleber bestehen. Beispielsweise können die Klebestrukturen durch vorzugsweise zueinander beabstandete Klebeflächen gebildet sein, deren Flächenanteil in Abhängigkeit vom Abstand von der Grenzlinie zwischen dem ersten und dem zweiten Farbfeld auf der Substratoberfläche variiert. Beispielsweise kann sich deren Anzahl und/oder deren Größe pro Flächeneinheit der Substratoberfläche entlang einer vorgegebenen Richtung verändern, d.h. entlang einer Farbverlaufsrichtung größer oder kleiner werden. Dadurch kann die Anzahl der in dem Oberflächenbereich fixierten Fasern, in dem die Farbverlaufsstruktur gebildet wird, in Richtung der Farbverlaufsrichtung variieren. Die Fasern eines Typs werden auf die Oberfläche aufgebracht und in dem Farbfeld fixiert, in dem sich die Klebeflächen befinden. Nicht fixierte Fasern werden nachträglich wieder entfernt.

[0045] Beispielsweise können sich in einem Farbfeld auf der mindestens einen Substratoberfläche Klebeflächen befinden, deren Größe, von einem Rand dieses Feldes ausgehend, mit dem Abstand zu diesem Rand abnimmt. Dadurch ergibt sich ein Gradient der Klebeflächendichte innerhalb des Feldes. Auf diese Klebeflächen können dann Fasern eines Typs in vorzugsweise gleichmäßiger Dichte aufgebracht und dabei oder anschließend fixiert werden. Nach dem Entfernen nicht fixierter Fasern ergibt sich ein Gradient der Flächendichte der

Fasern parallel zur Farbverlaufsrichtung der gebildeten Farbverlaufsstruktur.

[0046] Ferner können zusätzlich Fasern eines zweiten Typs auf weiteren Klebestrukturen mit einem derartigen Flächendichtegradienten gebildet werden, vorzugsweise parallel zu der Farbverlaufsrichtung für die Fasern des ersten Typs. Hierzu werden die Fasern des zweiten Typs in einem Farbfeld auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht, das vorzugsweise benachbart zu dem Farbfeld ist und an dieses angrenzt, in dem die Fasern des ersten Typs aufgebracht sind. Um dies zu erreichen, werden die Fasern beider Typen vorzugsweise nacheinander auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgebracht. Hierzu werden auch die Klebeflächen des ersten Typs und die Klebeflächen des zweiten Typs nacheinander aufgebracht und zwar indem die Klebeflächen für die Fasern des zweiten Typs bevorzugter Weise erst erzeugt werden, nachdem die Fasern des ersten Typs aufgebracht, fixiert und die nicht fixierten Fasern des ersten Typs wieder entfernt worden sind. Erst danach können dann die Fasern des zweiten Typs auf die für diese vorgesehenen Klebeflächen aufgebracht und dort fixiert werden, und die nicht fixierten Fasern können wieder entfernt werden.

[0047] Die Klebestrukturen können beispielsweise mit einem Druckverfahren oder mit einem Dispenserverfahren auf die mindestens eine Substratoberfläche aufgetragen werden. Der Kleber für die Klebestrukturen kann ein Hotmelt-Kleber oder ein Reaktivkleber sein. Es können dieselben Kleber wie für die Ausrüstung der Fasern verwendet werden.

[0048] Somit können das Streugut des ersten Typs und das Streugut des zweiten Typs gleichzeitig auf die mindestens eine Substratoberfläche gestreut werden, etwa bei Anwendung der zuerst erläuterten Ausführungsvariante zur Erzeugung der Farbverlaufsstruktur (Überstreuen der Fasern auf das jeweils andere Farbfeld), oder nacheinander, etwa ebenfalls durch Überstreuen der Fasern auf das jeweils andere Farbfeld oder durch Bilden der Farbverlaufsstruktur mittels einer lagevariablen Oberflächeneigenschaft der mindestens einen Substratoberfläche (gemäß der zuletzt erläuterten Ausführungsvariante zur Erzeugung der Farbverlaufsstruktur).

[0049] Die aufgestreuten Fasern werden nach dem Aufbringen fixiert. Im Falle von heißkleberfixierbaren Fasern werden diese durch Einbringung von Wärme und im Falle von mittels eines Reaktivklebers fixierbaren Fasern durch Einstrahlung elektromagnetischer Strahlung, beispielsweise UV-Strahlung, fixiert. Bei Verwendung von mittels eines Hotmelt-Klebers fixierbaren Fasern können diese beispielsweise mittels einer Heißpresswalze auf der Oberfläche fixiert werden. Falls zwischen einzelnen Klebestrukturen bei der zweiten Ausführungsvariante Fasern auf die Oberfläche gelangt sind, die nicht fixiert werden, können diese nachträglich beispielsweise mittels eines Gebläses oder einer Absaugung von der Oberfläche wieder entfernt werden.

[0050] Die Applikationsvorrichtung für die Fasern kann

insbesondere langgestreckt sein und sich quer über die Substratoberfläche erstrecken. Damit Fasern gleichmäßig aus dem Gehäuseinnenraum ausgetragen werden können, weist die Vorrichtung vorzugsweise ein Gehäuse auf, in dessen Gehäuseinnenraum sich beispielsweise ein Rotor mit Schaufeln befindet, der die Fasern durch einen unteren Schlitz oder durch untere schlitzähnliche Öffnungen hindurch leitet. Hierzu verschwenken langgestreckte Rotorschaukeln in geringem Abstand über den Schlitz und befördern die Fasern durch diesen hindurch. Grundsätzlich kann aber auch jeder andere Aufbau für eine derartige Applikationsvorrichtung eingesetzt werden.

[0051] Wenn sich die mindestens eine mit den Fasern belegte Substratoberfläche im Wert- und/oder Sicherheitsprodukt innenliegend befindet, sind zumindest diejenigen Teile des Produktes, die sich vom Betrachter aus zwischen der mindestens einen Substratoberfläche und den Fasern befinden, vorzugsweise transparent oder zumindest transluzent und weiter bevorzugt farblos oder gegebenenfalls nur geringfügig gefärbt, um die Farbverlaufsstruktur erkennen zu können. Jenseits der mindestens einen Substratoberfläche, auf der die Farbverlaufsstruktur gebildet ist, befindendes Produktmaterial kann dagegen auch opak und gegebenenfalls gefärbt sein. Letzteres kann alternativ natürlich ebenfalls transparent oder transluzent und farblos sein.

[0052] Die durch die Fasern gebildete Farbverlaufsstruktur kann selbst als Echtheitsmerkmal für das Wert- und/oder Sicherheitsprodukt dienen. Wenn für unterschiedliche Produkttypen, beispielsweise Banknoten mit unterschiedlichen Werten, unterschiedliche Fasertypen eingesetzt werden, können verschiedene Farbkombinationen für unterschiedliche Farbverlaufsstrukturen gebildet werden, sodass das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal auch als Merkmal verwendet werden kann, das den Wert des Produktes kodiert. Von daher kann die Farbverlaufsstruktur auch eine Information kodieren. Selbstverständlich bestehen auch weitere Möglichkeiten zur Produktkodierung. Beispielsweise kann mittels der verschiedenen Farben und der dazwischen liegenden Farbübergänge jeweils ein Wert kodiert werden, sodass durch eine Aneinanderreihung mehrerer derartiger Farben und Farbübergänge wie bei einem Barcode eine komplexe Kodierung realisiert werden kann, die beispielsweise den Namen des Inhabers des Produktes, beispielsweise eines Ausweises, oder die Seriennummer einer Banknote wiedergibt. Beispielsweise kann hierzu eine Vielzahl von schmalen parallel zueinander angeordneten Farbfeldern für Fasern jeweils eines Farbtyps mit Übergängen zwischen benachbarten Farbfeldern vorgesehen werden, in denen die Fasern in den Farbfeldern überlappend auf die Oberfläche aufgebracht werden.

[0053] Die Farbverlaufsstruktur wird vorzugsweise in einer einzigen Ebene auf oder in dem Wert- und/oder Sicherheitsprodukt gebildet. Es ist aber auch möglich, die einzelnen Fasern in mehreren Ebenen auf oder in

dem Produkt zu applizieren. Beispielsweise können die Fasern eines ersten Typs in einer ersten Ebene verteilt werden und die Fasern eines zweiten Typs in einer zur ersten Ebene beabstandeten zweiten Ebene. In diesem Falle variiert der optische Farbeindruck insbesondere im Übergangsbereich zwischen den beiden Farbfeldern abhängig vom Betrachtungswinkel zur Oberflächennormalen, da die beiden Ebenen voneinander beabstandet sind. Beispielsweise können die Fasern des ersten und des zweiten Typs auf den beiden Oberflächen einer Folie aufgetragen werden, wobei die Farbfelder beider Fasertypen passergenau nebeneinander angeordnet sind.

[0054] Das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal kann entweder die gesamte Fläche eines Wert- und/oder Sicherheitsdokuments einnehmen oder nur einen Teil davon.

[0055] Das Substrat, auf deren mindestens eine Oberfläche die Fasern aufgebracht und dort fixiert sind, kann zusammen mit weiteren Substraten, beispielsweise weiteren Polymerfolien oder anderen folienartigen Materialien, wie Papier, als Lagen zu einem Stapel zusammengetragen werden, sodass die mit den Fasern versehene/n Oberfläche/n außen und/oder innenliegend angeordnet sind. Letzteres ist vorteilhaft, weil eine Fälschung oder Verfälschung des Produktes dann nur noch äußerst schwierig ist, denn die Faserebene/n müsste/n hierzu freigelegt werden. Falls der Stapel durch Einbringung von Wärme und Pressdruck zu einem monolithischen Laminat verschweißt wird, verschmelzen vorzugsweise auch die Fasern mit dem sie umgebenden Material, sodass eine Delamination noch weiter erschwert wird. Falls sich das Sicherheitsmerkmal nach dem Laminieren an der Außenseite des Laminats befindet, kann es durch nachträgliches Überziehen mit einem Schutzlack oder mit einer Schutzfolie gegen Manipulationen geschützt werden. Außerdem dient dieser Schutzlack oder diese Schutzfolie zum Schutz des Produktes gegen mechanische Beschädigungen (Verkratzungen) bei der Benutzung. Ferner kann außenseitig auch eine diffraktive Folie angebracht werden. Falls das Substrat und weitere Substratlagen aus Polycarbonat gebildet sind, wird die Lamination typischerweise in einer Heiß/Kalt-Laminierpresse in einem ersten Schritt bei 170 bis 200°C und einem Druck von 50 bis 600 N/cm² und in einem zweiten Schritt unter Kühlung etwa auf Raumtemperatur und unter demselben Druck durchgeführt. Im Falle von Polyethylenterephthalat findet die Lamination bei einer höheren Temperatur statt, beispielsweise bei 220°C. Die Polymerfolien haben typischerweise eine Dicke von 25 bis 150 µm, vorzugsweise von 50 bis 100 µm. Die hergestellten Lamine können beispielsweise kartenförmige Gegenstände darstellen oder zu kartenförmigen Einzelnutzen vereinzelt werden. Grundsätzlich kann das Laminat auch einen Aufbau für eine mehrlagige Banknote darstellen.

[0056] Zur näheren Erläuterung der vorliegenden Erfindung dienen die folgenden Figuren.

- Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Wert- und/oder Sicherheitsprodukt in Form einer Ausweiskarte (ID-Karte) mit dem erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmal; (A) schematische perspektivische Darstellung bei Beleuchtung mit sichtbarem Licht; (B) schematische perspektivische Darstellung bei Beleuchtung mit UV-Licht; (C) Detailansicht des erfindungsgemäßen Sicherheitsmerkmals mit der Farbverlaufsstruktur;
- Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung zum Aufbringen und Fixieren von Fasern auf einem bandförmigen Substrat in einer schematischen Seitenansicht;
- Fig. 3 zeigt ein bandförmiges Substrat und eine Applikationsvorrichtung zum Aufstreuen von Fasern zweier Typen auf die Oberfläche des Substrats; (A) schematische Draufsicht; (B) schematische Vorderansicht;
- Fig. 4 zeigt ein bandförmiges Substrat und eine Applikationsvorrichtung zum Aufstreuen von Fasern zweier Typen auf die Oberfläche des Substrats, wobei die Applikationsvorrichtung zwei Auftragswerke für die beiden Fasertypen aufweist; (A) schematische Draufsicht; (B) schematische Schnittansichten des ersten und des zweiten Auftragswerkes; (B1) Schnitt entlang B1; (B2) Schnitt entlang B2;
- Fig. 5 zeigt ein bandförmiges Substrat und Applikationsvorrichtungen zum Aufstreuen von Fasern zweier Typen sowie zum Applizieren von Klebestrukturen auf die Oberfläche des Substrats in einer schematischen Draufsicht;
- Fig. 6 Schnitt durch eine Melierfaser mit Kern und Mantel;
- Fig. 7 zeigt ein Auftragswerk im Schnitt von oben zur Bildung einer sternförmigen Farbverlaufsstruktur;
- Fig. 8 zeigt eine Farbverlaufsstruktur in Form einer sternförmigen Fläche in einem andersfarbigen Farbfeld.

[0057] In der nachfolgenden Figurenbeschreibung bezeichnen gleiche Bezugszeichen Elemente mit gleicher Funktion.

[0058] Die erfindungsgemäße ID-Karte 100 weist eine Vorderseite 101 und eine Rückseite (nicht dargestellt) auf (Fig. 1A, 1B). Die Vorderseite weist mehrere Felder 102, 103, 104 mit personenbezogenen Daten (beispielsweise dem Gesichtsbild, Namen, Geburtsdatum des Inhabers der Karte und einer personenbezogenen Nummer) auf, die den Inhaber der Karte identifizieren. Diese Daten sind innenseitig auf einer Oberfläche in der Karte erzeugt, d.h. beispielsweise unter einer Schutzlackierung, um eine Manipulation dieser Karte zu verhindern und um auch eine mechanische Beschädigung der Karte zu vermeiden.

[0059] Ferner weist diese Karte 100 ein erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 200 auf. Dieses Merkmal ist in Fig. 1C im Detail gezeigt. Es weist zwei Teilfelder 201,

202 auf, in denen sich Melierfasern unterschiedlicher Typen 210, 220 befinden. Beispielsweise haben die Melierfasern einen Durchmesser von 40 μm und eine Länge von 5 mm. Die beiden Typen unterscheiden sich durch darin enthaltene Lumineszenzstoffe, die durch Beleuchten des Sicherheitsmerkmals mit UV-Strahlung, beispielsweise mit 365 nm, sichtbar gemacht werden können. Durch die Melierfasern ergibt sich innerhalb der Teilfelder jeweils ein Farbeindruck, der durch die unterschiedlichen Lumineszenzfarben der beiden Fasertypen hervorgerufen wird. In einem Übergangsbereich 205, in dem die beiden Felder aneinander angrenzen, befinden sich sowohl Melierfasern des ersten Typs 210 als auch Melierfasern des zweiten Typs 220. Dadurch dass die Melierfasern des ersten Typs 210 auch teilweise in das zweite Feld 202 gestreut sind, in dem sich primär die Melierfasern des zweiten Typs 220 befinden, und umgekehrt, ergibt sich ein Farbeindruck, der durch einen Farbverlauf von der Lumineszenzfarbe der Melierfasern des ersten Typs zur Lumineszenzfarbe der Melierfasern des zweiten Typs gekennzeichnet ist. Die so gebildete Farbverlaufsstruktur 208, die durch den Übergangsbereich 205 gebildet ist, verläuft parallel zu dem Begrenzungsrand 209, über den beide Teilfelder 201, 202 aneinander angrenzen und zwar von dem einen Teilfeld zum anderen Teilfeld. Werden beispielsweise Melierfasern eines ersten Typs 210 verwendet, die einen grünen Lumineszenzstoff enthalten, beispielsweise ein mit Terbium dotiertes Oxsulfid, und Melierfasern eines zweiten Typs 220, die einen roten Lumineszenzstoff enthalten, beispielsweise ein mit Europium dotiertes Oxsulfid, so wird eine Farbverlaufsstruktur 208 zwischen einer grünen Fläche 206 im ersten Teilfeld 201 und einer roten Fläche 207 im zweiten Teilfeld 202 erhalten. Im Übergangsbereich 205 zwischen den beiden Teilfeldern ist die Farbverlaufsstruktur 208 gebildet, in der sich Mischfarben beider Melierfasertypen ergeben. Da die beiden Farben durch Lumineszenz entstehen, stellt sich eine additive Farbmischung, beispielsweise gemäß dem RGB-Farbraum, ein.

[0060] Das Sicherheitsmerkmal 200 ist daher bei reiner Beleuchtung mit Licht im sichtbaren Spektralbereich (VIS) kaum sichtbar, allenfalls durch Streuung des Lichts durch die Fasern 210, 220 oder durch deren Eigenfärbung (Fig. 1A). Erst bei Beleuchtung mit UV-Strahlung (UV) erscheint die erfindungsgemäße Farbverlaufsstruktur 208 (Fig. 1B).

[0061] In Fig. 2 ist eine Vorrichtung 300 zum Aufbringen von Melierfasern 210, 220 auf die Oberseite 401 eines bandförmigen Substrats 400 und das Fixieren der Melierfasern darauf gezeigt. Das Band ist beispielsweise eine 80 μm dicke transparente und farblose Polycarbonatfolie. Dieses Band ist zunächst auf einer ersten Rolle 311 aufgewickelt, wird von dieser zum Bestreuen mit den Melierfasern abgewickelt und nach dem Bestreuen und Fixieren auf einer zweiten Rolle 312 wieder aufgewickelt (reel-to-reel). Zwischen beiden Rollen verläuft das Band auf einer horizontalen Bahn und wird hierzu von (nicht dargestellten) Führungen (beispielsweise Walzen) ge-

halten und geführt. In einem Behandlungsbereich 315 zwischen den beiden Rollen befinden sich oberhalb der Oberseite des Bandes eine Applikationsvorrichtung (ein Auftragswerk) 500 zum Aufstreuen der Melierfasern und eine Fixiervorrichtung 600, die dazu dient, die aufgestreuten Fasern auf der Oberfläche des Bandes zu fixieren. Das Band wird der Applikationsvorrichtung vorzugsweise vorgeheizt zugeführt (nicht dargestellt).

[0062] Die Melierfasern 210, 220 sind wiederum aus Materialien gebildet, die je nach Typ beispielsweise grün oder rot lumineszieren. Zum Fixieren sind die Melierfasern zumindest teilweise aus einem Hotmelt-Kleber gebildet. Beispielsweise können die Fasern durch Extrudieren mehrerer Polymere, beispielsweise aus Polyamid, und Zerkleinern des erhaltenen Stranges hergestellt werden. Die Melierfasern sind durch einen Kern 211 und einen den Kern umgebenden Mantel 212 gebildet (Fig. 6). Dieser Mantel ist durch den Hotmelt-Kleber gebildet. Er besteht beispielsweise aus PA6. Im Mantel befinden sich auch die die grüne bzw. rote Lumineszenzfarbe erzeugenden Lumineszenzstoffe.

[0063] Das Auftragswerk 500 ist durch ein Gehäuse 510 mit mehreren nebeneinander angeordneten Gehäuseinnenräumen 520 gebildet. Hierzu erstreckt sich das Gehäuse senkrecht zur Figurenebene. Zwei Gehäuseinnenräume 520, 520' sind durch eine Trennwand 530 voneinander getrennt (siehe beispielsweise Fig. 3B). In jedem der beiden Gehäuseinnenräume befinden sich Melierfasern eines von zwei Typen 210, 220. Beispielsweise befinden sich die Melierfasern eines ersten Typs 210, die mit grüner Lumineszenzfarbe lumineszieren, in der Transportrichtung T gesehen, auf der linken Seite und die Melierfasern eines zweiten Typs 220, die mit roter Lumineszenzfarbe lumineszieren, in der Transportrichtung gesehen, auf der rechten Seite. Die Melierfasern werden mittels eines Schaufeln 541 aufweisenden Rotors 540 in den Gehäuseinnenräumen umgewälzt und dabei durch einen sich in der Bodenwand des Gehäuses befindenden Schlitz 550, 550' aus den Innenräumen herausbefördert. Dadurch bildet sich ein Vorhang von aus dem Auftragswerk herausfallenden Melierfasern, die in einem Abstand a auf die Oberseite 401 des Bandes 400 fallen und dort liegen bleiben. Durch die Vorheizung des Bandes werden die Melierfasern auf dem Band fixiert. Zur sicheren Fixierung der Melierfasern wird der mit den Fasern beschichtete Bereich des Bandes danach unter eine Fixiervorrichtung 600 transportiert, mittels der Hotmelt-Kleber des Fasermantels 212 der Melierfasern angeschmolzen und auf die Oberfläche des Bandes aufgedrückt werden. Hierzu wird als Fixiervorrichtung eine Heißpresswalze eingesetzt. Nach dem Passieren der Fixiervorrichtung haften die Melierfasern fest auf der Oberseite des Bandes. Nach dem Abkühlen des Bandes kann dieses auf die zweite Rolle 312 aufgewickelt werden.

[0064] In Fig. 3 ist eine Vorrichtung 300 zum Aufstreuen der Melierfasern des ersten Typs 210 und des zweiten Typs 220 aus einem Auftragswerk 500 teilweise im Detail dargestellt, um ein erfindungsgemäßes Sicherheits-

merkmal 200 zu bilden. Die Melierfasern des ersten Typs 210 lumineszieren bei UV-Anregung grün und die Melierfasern des zweiten Typs 220 rot. Fig. 3A zeigt das Band 400 in einer Draufsicht mit den beiden Farbfeldern 201, 202, in denen die Melierfasern auf die Oberfläche 401 des Bandes aufgestreut werden. Rechts neben den beiden Farbfeldern ist ferner ein Randbereich 402 angeordnet, auf den keine Melierfasern aufgestreut werden. Die das Auftragswerk aufweisende Applikationsvorrichtung 500 erstreckt sich quer zur Bandtransportrichtung T und ausschließlich über den Bereich der beiden Farbfelder, in dem Melierfasern auf das Band aufgestreut werden. Das Gehäuse 510 des Auftragswerkes weist die zwei durch eine Trennwand 530 voneinander getrennten Innenräume 520, 520' auf. Melierfasern jeweils eines der beiden Typen sind in einem der beiden Innenräume untergebracht. Im linken Innenraum 520 befinden sich Melierfasern des ersten Typs 210, und im rechten Innenraum 520' befinden sich Melierfasern des zweiten Typs 220. Zwischen den Streuschlitzen 550, 550' des Auftragswerkes und der Bandoberfläche 401 ist ein Abstand a eingestellt. Da die Melierfasern nicht exakt senkrecht nach unten fallen sondern teilweise auch seitwärts in Richtung des jeweils benachbarten Farbfeldes für den anderen Melierfasertyp (Fig. 3B), werden die Melierfasern beider Typen jeweils auch in das andere Farbfeld gestreut, sodass die Streubereiche der beiden Typen in einem Übergangsbereich 205 überlappen. Da die Streudichte der Melierfasern des einen Typs umso weiter abnimmt, je weiter eine Landestelle für die Melierfasern von dem die beiden Farbfelder voneinander abgrenzenden Rand 209 ist, desto geringer ist die Dichte von Melierfasern eines Typs, das in das Farbfeld des anderen Typs hineingestreut wird. Dadurch wird ein kontinuierlicher Übergang des durch die reine Lumineszenzfarbe dieses einen Typs erzeugten Farbeindrucks über eine Mischfarbe zu dem durch die reine Lumineszenzfarbe des anderen Typs erzeugten Farbeindruck gebildet. Je größer der Abstand a des Auftragswerkes 500 zur Bandoberfläche ist, desto weiter streuen die Fasern in das jeweils andere Farbfeld hinein, sodass sich dort eine Mischfarbe zwischen der grünen und der roten Lumineszenzfarbe ausbildet. Damit der rechte seitliche Randbereich 402 nicht auch mit Melierfasern des zweiten Typs 220 bestreut wird, ist im Bereich des Auftragswerkes über diesem Rand eine Abschirmblende 560 angeordnet.

[0065] In Fig. 4 ist eine weitere Vorrichtung 300 zum Aufstreuen von Melierfasern zweier Typen 210, 220 auf die Oberseite 401 einer bandförmigen Folie 400 dargestellt, um ein erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal 200 zu bilden. Anstelle von einem Auftragswerk 500 mit zwei Gehäuseinnenräumen 520, 520' für die beiden Melierfasertypen wie in Fig. 3 sind in diesem Falle zwei Auftragswerke 500, 500' vorgesehen, von denen das erste Auftragswerk 500 einen Gehäuseinnenraum 520 mit zwei Streuschlitzen 550 für die Melierfasern des ersten Typs 210 und das zweite Auftragswerk 500' einen Gehäuseinnenraum 520' mit einem Streuschlitz 550' für die

Melierfasern des zweiten Typs 220 aufweisen. Melierfasern des ersten Typs lumineszieren bei UV-Anregung grün und Melierfasern des zweiten Typs rot. Die Auftragswerke sind in der Transportrichtung T des Bandes zueinander beabstandet angeordnet, sodass die Folie nacheinander diese beiden Auftragswerke passiert. Zuerst passiert die Folie das erste Auftragswerk 500, dessen seitliche Schnittansicht in Fig. 4B1 gezeigt ist. Da der Gehäuseinnenraum 520 in diesem Falle über zwei seitliche schlitzförmige Öffnungen 550 nach unten offen ist, werden die darin enthaltenen Melierfasern 210 auf zwei äußere streifenförmige Felder 201, 201' der Folie 400 aufgestreut, wobei ein Teil der Fasern auch auf das streifenförmigen Mittelfeld 202 der Folie fällt. Aus dem zweiten Auftragswerk 500' fallen die Melierfasern des zweiten Typs 220 durch eine schlitzförmige Öffnung 550' mittig heraus, sodass sie insbesondere in das streifenförmige Mittelfeld 202 auf der Folie 400 aufgestreut werden, teilweise aber auch in die Randbereiche der streifenförmigen Randfelder 201, 201' fallen. Dadurch entstehen Übergangsbereiche 205, 205', in denen die Bestreuung mit den Melierfasern der beiden Typen überlappt, sodass sich dort Mischfarben ausbilden. Diese bilden Farbverlaufsstrukturen 208, 208' aus. Das Aufstreuen der Melierfasern auf den Randbereich 402 der Folie wird mittels der Blenden 560, 560' verhindert.

[0066] In Fig. 5 ist ferner gezeigt, wie Melierfasern zweier Typen 210, 220 durch eine lagevariable Veränderung der Oberflächeneigenschaft der Oberseite 401 des Bandes 400 dazu eingesetzt werden kann, eine Farbverlaufsstruktur 208 zu erzeugen. Das Band ist wiederum eine Polycarbonatfolie, die beispielsweise 80 µm dick sein kann. Die Melierfasern bestehen im Kern aus PA 6.6. Der Mantel 212 weist Hotmelt-Klebeeigenschaften auf. Der Mantel enthält darüber hinaus jeweils einen Lumineszenzstoff, nämlich Melierfasern eines ersten Typs 210 einen grün lumineszierenden Stoff und Melierfasern eines zweiten Typs 220 einen rot lumineszierenden Stoff. Die Melierfasern des ersten Typs befinden sich im Gehäuseinnenraum 520 eines ersten Auftragswerkes 500, und die Melierfasern des zweiten Typs 220 befinden sich im Gehäuseinnenraum 520' eines zweiten Auftragswerkes 500'.

[0067] Das Band 400 wird in der Transportrichtung T befördert. Es weist einen Bereich aus zwei nebeneinander liegenden und über den Begrenzungsrand 209 aneinander angrenzenden Farbfeldern 201, 202 auf, die sich in Längsrichtung des Bandes erstrecken. In dem Bereich der Farbfelder 201, 202 wird das erfindungsgemäße Sicherheitsmerkmal 200 gebildet. Das Band weist ferner einen freien Randbereich 402 auf, der sich in Transportrichtung gesehen auf der linken Seite des Bandes befindet und in dem keine Melierfasern aufgebracht werden.

[0068] Das Band 400 erreicht zuerst eine erste Druckvorrichtung 700 zum Aufbringen eines Klebers in die mit den Melierfasern zu bestreuenden Farbfelder 201, 202. In einem, in Transportrichtung T gesehen, rechten Farb-

feld 201 wird Kleber 810 ganzflächig aufgetragen. In dem daran angrenzenden linken Farbfeld 202 werden erste Klebestrukturen in Form von beispielsweise kreisförmigen Flächen 820 in variierender Dichte, im vorliegenden Falle mit unterschiedlicher Größe, auf die Oberfläche des Bandes aufgebracht. Der Kleber ist beispielsweise aus PA6 gebildet. Die kreisförmigen Klebestrukturen werden in einem Bereich in der Nähe einer das linke Farbfeld 202 und das rechte Farbfeld 201 trennenden Linie 209 in dem linken Farbfeld auf die Bandoberfläche 401 aufgebracht. Die Flächendichte des Klebers nimmt innerhalb des linken Farbfeldes mit dem Abstand von dieser Linie nach links ab und fällt innerhalb eines Weges von ca. 40% des Weges bis zum linken Rand des linken Farbfeldes auf Null ab. Der Klebeflächengradient wird demnach durch eine variierende Größe der Klebeflächen erzeugt. Alternativ oder zusätzlich könnte auch der Abstand zwischen benachbarten Klebeflächen variiert werden.

[0069] Nach dem Erzeugen der Klebeflächen werden Melierfasern des ersten Typs 210 mittels des ersten Auftragswerkes 500 auf beide Farbfelder 201, 202 aufgestreut. Durch eine Vorheizung des Bandes bleiben jedoch nur die auf die Oberseite 401 des Bandes 400 fallenden Fasern auf dem ganzflächig aufgetragenen Kleber 810 im rechten Farbfeld 201 und auf den Klebestrukturen 820 im linken Farbfeld 202 haften. Da die Flächendichte der Klebestrukturen von der Trennlinie 209 zum linken Rand des linken Farbfeldes abfällt, fällt auch die Anzahl der haftenden Fasern pro Flächeneinheit von dieser Trennlinie zum gegenüberliegenden Rand ab, wobei die Dichte von Melierfasern bereits innerhalb des linken Farbfeldes auf Null abfällt.

[0070] Ferner ist in der in der Darstellung von Fig. 5 gezeigten Einheit, die auch das erste Auftragswerk 500 aufweist, auch eine erste Vorrichtung integriert, mit der insbesondere im linken Farbfeld 202 nicht anhaftende Fasern wieder von der Oberfläche entfernt werden, beispielsweise durch Abblasen oder Absaugen (nicht separat dargestellt). Damit die Melierfasern 210 mit der Bandoberfläche 401 fest verbunden werden, werden sie danach mittels einer ersten Heißpresswalze 600 auf der Oberfläche mit dem Kleber verbunden. Auch diese Fixiereinheit befindet sich in der das erste Auftragswerk aufweisenden Einheit.

[0071] Mittels einer zweiten Druckvorrichtung 700' wird anschließend auf dem, in Transportrichtung T gesehen, linken Farbfeld 202 PA6-Kleber ganzflächig 810' aufgetragen. In dem daran angrenzenden rechten Farbfeld 201 werden ferner zweite PA6-Klebestrukturen in Form von beispielsweise kreisförmigen Flächen 820' in variierender Dichte auf die Oberfläche 401 des Bandes 400 aufgebracht. Die kreisförmigen Klebestrukturen werden in einem Bereich in der Nähe der das rechte Farbfeld 201 und das linke Farbfeld 202 trennenden Linie 209 in dem rechten Farbfeld auf die Bandoberfläche aufgebracht. Die Flächendichte der Klebestrukturen nimmt innerhalb des rechten Farbfeldes mit dem Abstand von der

Trennlinie ab und fällt innerhalb eines Weges von ca. 40% des Weges bis zum gegenüberliegenden Rand des rechten Farbfeldes auf Null ab. Der Klebeflächengradient wird durch eine variierende Größe der Klebeflächen erzeugt. Auch hier kann alternativ oder zusätzlich der Abstand zwischen benachbarten Klebeflächen variiert werden, um einen Dichtegradienten zu erzeugen.

[0072] Nachfolgend werden Melierfasern eines zweiten Typs 220 mittels eines zweiten Auftragswerkes 500' auf das linke Farbfeld 202 und auf das rechte Farbfeld 201 aufgestreut. Durch Vorheizung des Bandes bleiben die auf die Klebefläche fallenden Fasern auf dem ganzflächig aufgetragenen Kleber 810' und auf den Klebestrukturen 820' haften. Da die Flächendichte der Klebestrukturen von der Trennlinie 209 zwischen den beiden Farbfeldern zum rechten Rand des rechten Farbfeldes 201 abfällt, fällt auch die Anzahl der haftenden Fasern pro Flächeneinheit von dieser Trennlinie zum gegenüberliegenden Rand ab, wobei die Dichte von Melierfasern bereits innerhalb des rechten Farbfeldes auf Null abfällt.

[0073] Ferner ist in der in der Darstellung von Fig. 5 gezeigten Einheit, die auch das zweite Auftragswerk 500' aufweist, auch eine zweite Vorrichtung integriert, mit der insbesondere im rechten Farbfeld 201 nicht anhaftende Fasern wieder von der Oberfläche entfernt werden, beispielsweise durch Abblasen oder Absaugen (nicht separat dargestellt). Damit die Melierfasern 220 mit der Bandoberfläche 401 fest verbunden werden, werden sie danach mittels einer zweiten Heißpresswalze 600' auf der Oberfläche mit dem Kleber verbunden. Auch diese Fixiereinheit befindet sich in der das zweite Auftragswerk aufweisenden Einheit.

[0074] Schließlich ergibt sich in den beiden Farbfeldern 201, 202 eine gleichmäßige Verteilung von Melierfasern jeweils eines Typs, nämlich von Melierfasern des ersten Typs 210 im, in Transportrichtung T gesehen, rechten Farbfeld 201 und von Melierfasern des zweiten Typs 220 im, in Transportrichtung gesehen, linken Farbfeld 202. Zusätzlich befinden sich Melierfasern des jeweils anderen Typs in der Nähe der Trennlinie 209 in dem benachbarten Farbfeld, wobei deren Faserdichte von der Trennlinie 209 zwischen beiden Farbfeldern zum jeweiligen Feldzentrum hin abnimmt. Daraus resultiert eine Farbverlaufsstruktur 208 in einem Übergangsbereich 205, in dem sich die Fasergradienten einstellen. Bei Betrachtung des Bandes 400 unter Anregungsstrahlung für Lumineszenz, im Falle der vorstehend genannten mit Seltenen Erden dotierten Wirtsgittern mit Strahlung im UV-Spektralbereich, erscheint die durch die Melierfasern hervorgerufene Lumineszenz unter Ausbildung der Farbverlaufsstruktur.

[0075] Die mit der in Fig. 5 gezeigten Vorrichtung herstellbare Farbverlaufsstruktur 208 kann auch mittels folgender Vorgehensweise hergestellt werden:

Zunächst werden nacheinander nur die kreisförmigen Klebestrukturen 820, 820', wie in Fig. 5 dargestellt, mittels der Druckwerke 700, 700' durch Dr-

cken erzeugt, nicht jedoch die ganzflächigen Kleberflächen 810, 810', und die Melierfasern 210, 220 dann jeweils auf diese Klebestrukturen aufgebracht, wobei zunächst die ersten Klebestrukturen 820, dann die Melierfasern des ersten Typs 210 auf die ersten Klebestrukturen, dann die zweiten Klebestrukturen 820' und dann die Melierfasern des zweiten Typs 220 auf die zweiten Klebestrukturen aufgebracht werden. Nach dem Aufbringen der jeweiligen Melierfasern werden nicht verbundene Fasern von der Oberfläche entfernt. Hierzu können Melierfasern ohne Hotmelt-Kleber verwendet werden. Um auch die Melierfasern des ersten Typs 210 in das, in Transportrichtung gesehen, rechte Farbfeld 201 und die Melierfasern des zweiten Typs 220 in das linke Farbfeld 202 jeweils gleichmäßig aufbringen und dort fixieren zu können, werden ferner in nachfolgenden Schritten jeweils Melierfasern des ersten und des zweiten Typs verwendet, die zusätzlich mit einem Hotmelt-Kleber ausgerüstet sind. Diese werden flächengenau in den jeweiligen Farbfeldern auf die Bandoberfläche 401 aufgestreut und dann dort fixiert. Hierzu kann die Vorrichtung von Fig. 3 verwendet werden. Diese Vorgehensweise ist vorteilhaft, da, abgesehen von den isolierten kreisförmigen Klebestrukturen, keine zusätzlichen Kleberschichten auf die Substratoberfläche aufgebracht werden, die den Haftverbund eines dieses Substrat enthaltenden Laminats schwächen könnten.

[0076] Das mit den Vorrichtungen der Fig. 3, 4 und 5 hergestellte und mit Melierfasern 210, 220 bestreute Bandmaterial wird in einem weiteren Verfahrensschritt beispielsweise in Mehrfachnutzen geschnitten, dann mit weiteren Folien in einem entsprechenden Format zu einem Stapel zusammengetragen. Der Stapel wird schließlich in einer Heiß/Kalt-Laminierpresse laminiert. Die erhaltenen Lamine werden danach zu Einzelnutzen vereinzelt.

[0077] Mit den vorstehend beschriebenen Vorrichtungen können streifenförmige Farbfelder mit Melierfasern belegt werden, wobei die dabei entstehenden Farbverlaufsstrukturen geradlinig sind.

[0078] Zur Erzeugung komplexerer Muster kann eine Vorrichtung 300 eingesetzt werden, bei der das Substrat 400 gegenüber dem Auftragswerk 500 der Applikationsvorrichtung nicht bewegt wird (Fig. 7). Das Auftragswerk weist zwei Gehäuseinnenräume 520, 520' für die beiden Melierfasertypen 210, 220 auf, die durch eine sternförmige Trennwand 530 in Form der Begrenzungslinie der beiden Farbfelder 201, 202 auf der Substratoberfläche 401 (Fig. 8) voneinander getrennt sind. Durch Öffnungen 550, 550' im Boden des Gehäuses 510 des Auftragswerkes fallen die Fasern heraus und treffen auf die Substratoberfläche 401 auf. Zum einen durch seitliches Ablenken der Fasern beim Aufstreuen und zum anderen durch eine zusätzliche Bewegung des Auftragswerkes 500, beispielsweise durch eine kreisförmig rüttelnde Bewe-

gung R oder translatorisch rüttelnde Bewegungen R', R'' des Auftragswerkes gegenüber dem Substrat gelangen die Fasern nicht nur in die für sie vorgesehenen Farbfelder sondern auch in Randbereiche des jeweils anderen Farbfeldes. Durch mehr oder minder starke Auslenkung beim Bewegen und/oder durch einen größeren oder kleineren Abstand des Auftragswerkes zur Substratoberfläche kann diese Ungenauigkeit beim Aufstreuen vergrößert oder verkleinert werden. Dadurch wird eine Farbverlaufsstruktur 208 gebildet, die im vorliegenden Beispiel sternförmig ist.

Bezugszeichen

15 **[0079]**

100	ID-Karte
101	Vorderseite
102	Feld mit personenbezogenen Daten
20 103	Feld mit personenbezogenen Daten
104	Feld mit personenbezogenen Daten
200	erfindungsgemäßes Sicherheitsmerkmal
201, 201'	erstes Teilfeld des Sicherheitsmerkmals, erster (Farb-)Bereich, Randfelder
25 202	zweites Teilfeld des Sicherheitsmerkmals, zweiter (Farb-)Bereich, Mittelfeld
205, 205'	Übergangsbereich
206	grüne Fläche im ersten Teilfeld
207	rote Fläche im zweiten Teilfeld
30 208, 208'	Farbverlaufsstruktur
209	Begrenzungsrand, Trennlinie
210	Streugut/Melierfasern des ersten Typs
211	Kern einer Melierfaser
212	Mantel einer Melierfaser, Kleber
35 220	Streugut/Melierfasern des zweiten Typs
300	Vorrichtung zum Aufbringen/Aufstreuen von Melierfasern
311	erste Rolle
312	zweite Rolle
40 315	Behandlungsbereich
400	bandförmiges Substrat, bandförmige Folie, Band
401	Oberseite des bandförmigen Substrats
402	Randbereich
45 500	Applikationsvorrichtung, (erstes) Auftragswerk
500'	zweites Auftragswerk
510	Gehäuse des Auftragswerkes
520, 520'	Gehäuseinnenraum des Auftragswerkes
50 530	Trennwand
540	Rotor
541	Schaufel
550, 550'	Schlitz
560, 560'	Abschirmblende
55 600	Fixiervorrichtung, (erste) Heißpresswalze
600'	zweite Heißpresswalze
700	erste Druckvorrichtung zum Aufbringen des Klebers

700'	zweite Druckvorrichtung zum Aufbringen des Klebers
810, 810'	Kleber, ganzflächig aufgetragen
820	erste Klebestrukturen, Kleber
820'	zweite Klebestrukturen, Kleber
a	Abstand des Auftragswerkes zur Oberseite des Substrats
R	kreisförmig rüttelnde Bewegung des Auftragswerkes
R', R"	translatorisch rüttelnde Bewegungen des Auftragswerkes
T	Transportrichtung
UV	Licht im UV-Spektralbereich
VIS	Licht im sichtbaren Spektralbereich

Patentansprüche

1. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100), wobei das Sicherheitsmerkmal (200) durch ein auf mindestens einer Oberfläche (401) mindestens eines Substrats (400) fixiertes Streugut zumindest eines ersten Typs (210) und eines zweiten Typs (220) gebildet ist, wobei ferner das Streugut des ersten Typs (210) für das menschliche Auge in einer ersten Farbe und das Streugut des zweiten Typs (220) in einer zweiten Farbe erscheinen und wobei das Streugut des ersten Typs (210) und das Streugut des zweiten Typs (220) auf der mindestens einen Substratoberfläche (401) eine Farbverlaufsstruktur (208) von ineinander verlaufenden Farben bilden.
2. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Streugut durch Fasern (210, 220) gebildet ist.
3. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Farbe und/oder die zweite Farbe bei Beleuchtung des Sicherheitsmerkmals (200) mit Licht im sichtbaren Spektralbereich (VIS) wahrnehmbar ist.
4. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Farbe und/oder die zweite Farbe bei Beleuchtung des Sicherheitsmerkmals (200) mit Licht im UV-Spektralbereich (UV) wahrnehmbar ist.
5. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Streugut des ersten Typs (210) und des zweiten Typs (220) wenigstens teilweise durch einen Kleber

(212) gebildet ist.

6. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Kleber ein Hotmelt-Kleber (212) ist.
7. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Oberfläche (401) des mindestens einen Substrats (400) mit einem Kleber (820, 820') versehen ist.
8. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbverlaufsstruktur (208) durch überlappendes Überstreuen eines Teils des auf einen ersten Farbbereich (201) auf der mindestens einen Substratoberfläche (401) aufgestreuten Streugutes des ersten Typs (210) auch auf einen zweiten Farbbereich (202) auf der Substratoberfläche (401), auf das das Streugut des zweiten Typs (220) aufgestreut ist, und/oder durch überlappendes Überstreuen eines Teils des auf den zweiten Farbbereich (202) auf der mindestens einen Substratoberfläche (401) aufgestreuten Streugutes des zweiten Typs (220) auch auf den ersten Farbbereich (201) auf der Substratoberfläche (401), auf das das Streugut des ersten Typs (210) aufgestreut ist, gebildet ist.
9. Sicherheitsmerkmal (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Farbverlaufsstruktur (208) mittels einer auf der mindestens einen Substratoberfläche (401) lagevariablen Oberflächeneigenschaft des mindestens einen Substrats (400) erzeugt ist, die eine Fixierung des Streugutes (210, 220) auf dieser vermittelt und die Farbverlaufsstruktur (208) auf dieser lagevariabel abbildet.
10. Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100) mit mindestens einem Sicherheitsmerkmal (200) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9.
11. Verfahren zum Herstellen eines Sicherheitsmerkmals (200) für ein Wert- und/oder Sicherheitsprodukt (100), umfassend die folgenden Verfahrensschritte:
 - (a) Bereitstellen mindestens eines Substrats (400) mit jeweils mindestens einer Substratoberfläche (401);
 - (b) Bereitstellen zumindest von Streugut eines ersten Typs (210) und Streugut eines zweiten Typs (220), wobei das Streugut des ersten Typs (210) für das menschliche Auge in einer ersten

- Farbe und das Streugut des zweiten Typs (220) in einer zweiten Farbe erscheinen;
 (c) Aufbringen des Streugutes des ersten Typs (210) und des Streugutes des zweiten Typs (220) auf die mindestens eine Substratoberfläche (401), sodass das Streugut des ersten Typs (210) und das Streugut des zweiten Typs (220) auf der mindestens einen Substratoberfläche (401) eine Farbverlaufsstruktur (208) von ineinander verlaufenden Farben bilden.
12. Verfahren nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Streugut des ersten Typs (210) und das Streugut des zweiten Typs (220) gleichzeitig oder nacheinander auf die mindestens eine Substratoberfläche (401) aufgebracht werden.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 11 und 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Streugut des ersten Typs (210) in einem ersten Bereich (201) auf die mindestens eine Substratoberfläche (401) aufgebracht wird und dass das Streugut des zweiten Typs (220) gleichzeitig oder anschließend in einem zweiten Bereich (202) auf die mindestens eine Substratoberfläche (401) aufgebracht wird, wobei das Streugut des ersten Typs (210) und das Streugut des zweiten Typs (220) zusätzlich auch überlappend in dem jeweiligen Bereich des anderen Streugut-Typs aufgebracht werden.
- Claims**
1. Security feature (200) for a value and/or security product (100), wherein the security feature (200) is formed by scattered material of at least one first type (210) and one second type (220) fixed on at least one surface (401) of at least one substrate (400), wherein further the scattered material of the first type (210) appears to the human eye in a first colour and the scattered material of the second type (220) appears in a second colour, and wherein the scattered material of the first type (210) and the scattered material of the second type (220) form on the at least one substrate surface (401) a colour progression structure (208) of colours running into one another.
 2. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to claim 1, **characterised in that** the scattered material is formed by fibres
 3. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first colour and/or the second colour can be perceived when the security feature (200) is illuminated by light in the visible spectral range (VIS).
 4. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the first colour and/or the second colour can be perceived when the security feature (200) is illuminated by light in the UV spectral range (UV).
 5. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the scattered material of the first type (210) and of the second type (220) are formed at least partially by an adhesive
 6. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to claim 5, **characterised in that** the adhesive is a hot melt adhesive
 7. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one surface (401) of the at least one substrate (400) is provided with an adhesive
 8. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the colour progression structure (208) is formed by overlapping scattering of a part of the scattered material of the first type (210) scattered onto a first colour region (201) on the at least one substrate surface (401) also onto a second colour region (202) on the substrate surface (401) on which the scattered material of the second type (220) is scattered, and/or by overlapping scattering of a part of the scattered material of the second type (220) scattered onto the second colour region (202) on the at least one substrate surface (401) also onto the first colour region (201) on the substrate surface (401) on which the scattered material of the first type (210) is scattered.
 9. Security feature (200) for a value and/or security product (100) according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the colour progression structure (208) is produced by means of a layer-variable surface property of the at least one substrate (400) on the at least one substrate surface (401), which provides for a fixing of the scattered material (210, 220) on this surface, and forms the colour progression structure (208) on this surface in a layer-variable manner.
 10. Value and/or security product (100) with at least one security feature (200) according to any one of claims 1 to 9.
 11. Method for producing a security feature (200) for a value and/or security product (100), comprising the following method steps:

- a) Provision of at least one substrate (400) with in each case at least one substrate surface (401);
- b) provision at least of scattered material of a first type (210) and scattered material of a second type (220), wherein the scattered material of the first type (210) appears to the human eye in a first colour and the scattered material of the second type (220) appears in a second colour;
- c) application of the scattered material of the first type (210) and of the scattered material of the second type (220) onto the at least one substrate surface (401), such that the scattered material of the first type (210) and the scattered material of the second type (220) on the at least one substrate surface (401) form a colour progression structure (208) of colours running into one another.
12. Method according to claim 11, **characterised in that** the scattered material of the first type (210) and the scattered material of the second type (220) are applied onto the at least one substrate surface (401) simultaneously or one after another.
13. Method according to any one of claims 11 and 12, **characterised in that** the scattered material of the first type (210) is applied in a first region (201) onto the at least one substrate surface (401), and that the scattered material of the second type (220) is applied onto the at least one substrate surface (401) simultaneously or subsequently in a second region (202), wherein the scattered material of the first type (210) and the scattered material of the second type (220) are additionally also applied overlapping in the respective region of the other scattered material type.
- Revendications**
1. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100), dans laquelle la caractéristique de sécurité (200) est formée par un produit dispersé d'au moins un premier type (210) et d'un deuxième type (220) fixé sur au moins une surface (401) d'au moins un substrat (400), dans laquelle en outre le produit dispersé du premier type (210) apparaît à l'oeil humain dans une première couleur et le produit dispersé du deuxième type (220) apparaît dans une deuxième couleur et dans laquelle le produit dispersé du premier type (210) et le produit dispersé du deuxième type (220) forment sur l'au moins une surface de substrat (401) une structure à dégradé de couleur (208) de couleurs qui se fondent les unes dans les autres.
2. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon la revendication
- 1, **caractérisée en ce que** le produit dispersé est formé par des fibres (210, 220).
3. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première couleur et/ou la deuxième couleur peuvent être perçues dans le cas d'un éclairage de la caractéristique de sécurité (200) avec de la lumière relevant de la plage spectrale visible (VIS).
4. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la première couleur et/ou la deuxième couleur peuvent être perçues dans le cas d'un éclairage de la caractéristique de sécurité (200) avec une lumière relevant de la plage spectrale UV (UV).
5. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** le produit dispersé du premier type (210) et du deuxième type (220) est formé au moins en partie par une colle (212).
6. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon la revendication 5, **caractérisée en ce que** la colle est une colle thermofusible (212).
7. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** l'au moins une surface (401) de l'au moins un substrat (400) est pourvue d'une colle (820, 820').
8. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la structure à dégradé de couleurs (208) est formée en saupoudrant par chevauchement une partie du produit à disperser du premier type (210) répandu sur une première zone de couleur (201) sur l'au moins une surface de substrat (401) également sur une deuxième zone de couleur (202) sur la surface de substrat (401), sur laquelle le produit à disperser du deuxième type (220) est répandu, et/ou en répandant par chevauchement une partie du produit à disperser du deuxième type (220) répandu sur la deuxième zone de couleur (202) sur l'au moins une surface de substrat (401), également sur la première zone de couleur (201) sur la surface de substrat (401), sur laquelle le produit à disperser du premier type (210) est répandu.
9. Caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100) selon l'une quelconque

des revendications précédentes, **caractérisée en ce que** la structure à dégradé de couleurs (208) est produite au moyen d'une propriété de surface, à position variable sur l'au moins une surface de substrat (401), de l'au moins un substrat (400), laquelle propriété de surface favorise une fixation du produit dispersé (210, 220) sur ladite surface de substrat et y reproduit avec une position variable la structure à dégradé de couleurs (208).

type de produit dispersé.

- 5
- 10
10. Produit de valeur et/ou de sécurité (100) comprenant au moins une caractéristique de sécurité (200) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.
- 15
11. Procédé servant à fabriquer une caractéristique de sécurité (200) pour un produit de valeur et/ou de sécurité (100), comprenant les étapes de procédé qui suivent consistant à :
- 20
- (a) fournir au moins un substrat (400) pourvu respectivement d'au moins une surface de substrat (401) ;
- (b) fournir au moins du produit à disperser d'un premier type (210) et du produit à disperser d'un deuxième type (220), dans lequel le produit dispersé du premier type (210) apparaît à l'oeil humain dans une première couleur et le produit dispersé du deuxième type (220) apparaît dans une deuxième couleur ;
- 25
- (c) appliquer le produit à disperser du premier type (210) et le produit à disperser du deuxième type (220) sur l'au moins une surface de substrat (401) de sorte que le produit dispersé du premier type (210) et le produit dispersé du deuxième type (220) forment sur l'au moins une surface de substrat (401) une structure à dégradé de couleurs (208) de couleurs se fondant les unes dans les autres.
- 30
- 35
- 40
12. Procédé selon la revendication 11, **caractérisé en ce que** le produit à disperser du premier type (210) et le produit à disperser du deuxième type (220) sont appliqués de manière simultanée ou de manière consécutive sur l'au moins une surface de substrat (401).
- 45
- 50
- 55
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 11 et 12, **caractérisé en ce que** le produit à disperser du premier type (210) est appliqué dans une première zone (201) sur l'au moins une surface de substrat (401), et que le produit à disperser du deuxième type (220) est appliqué de manière simultanée ou immédiatement après dans une deuxième zone (202) sur l'au moins une surface de substrat (401), dans lequel le produit à disperser du premier type (210) et le produit à disperser du deuxième type (220) sont appliqués en supplément également par chevauchement dans la zone respective de l'autre

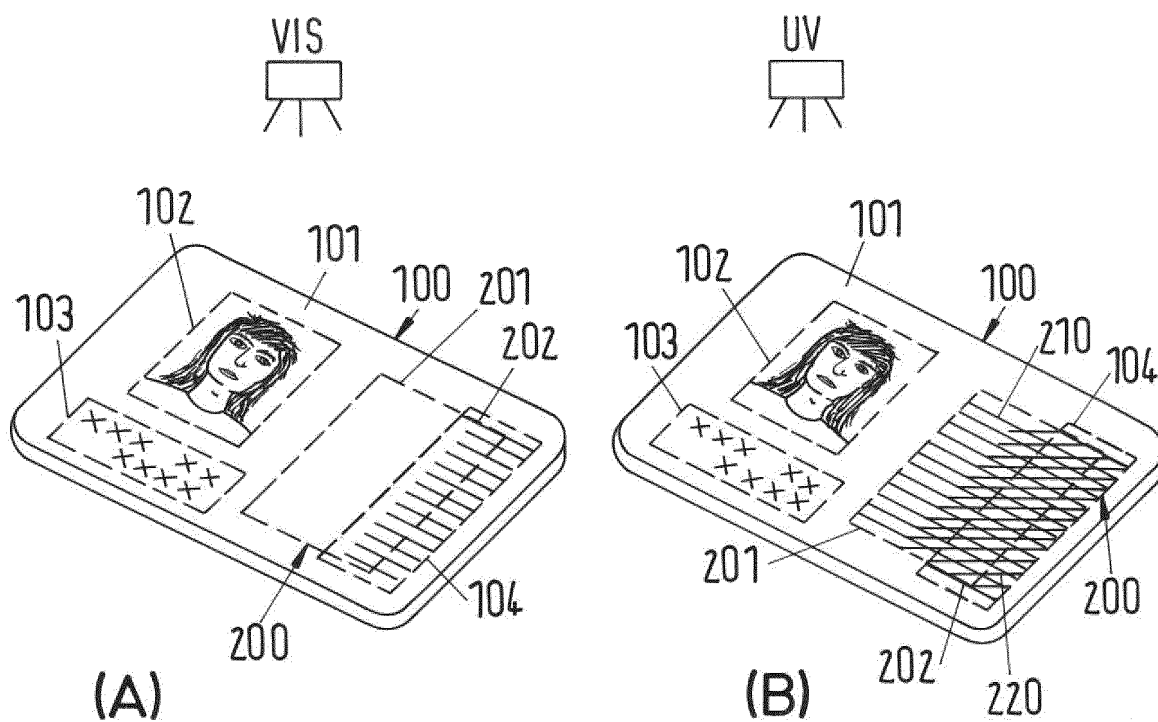


Fig.1

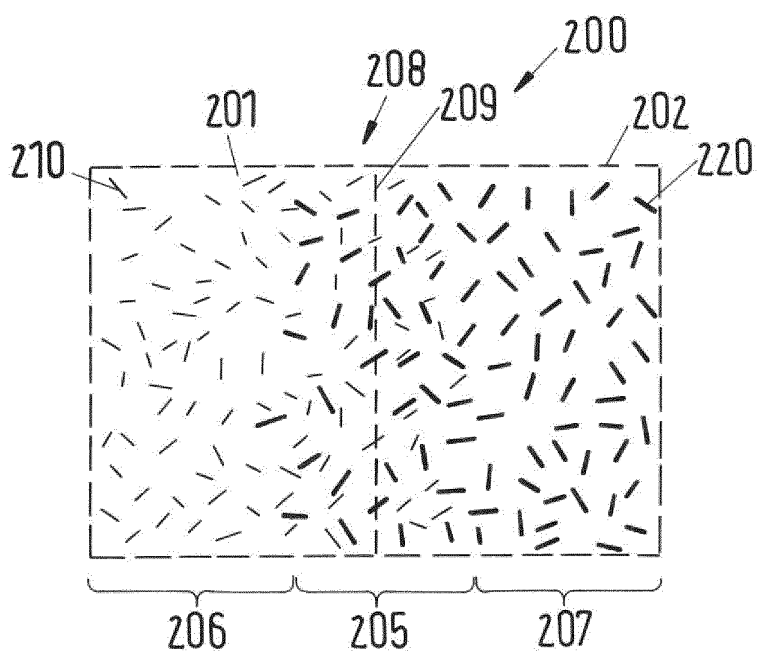


Fig.1C

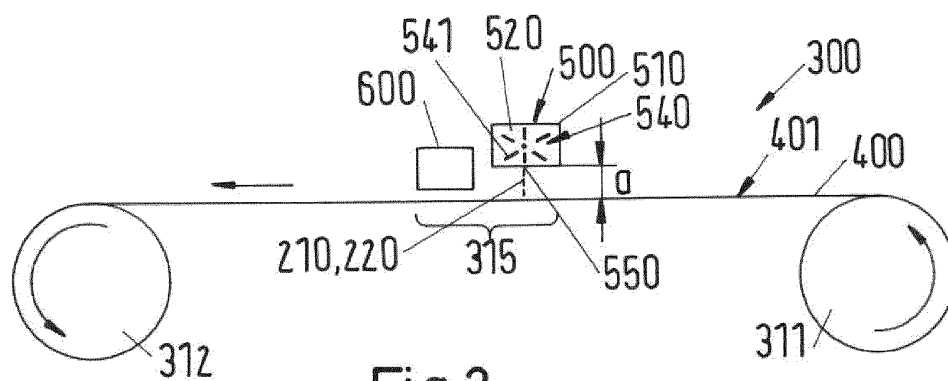


Fig. 2

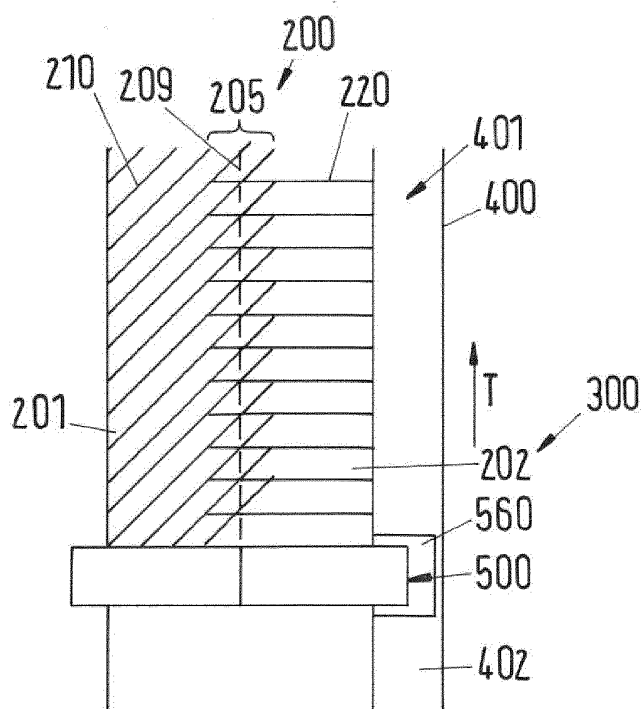


Fig. 3A

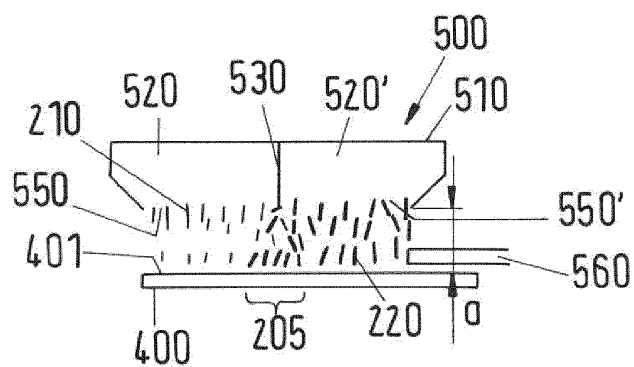
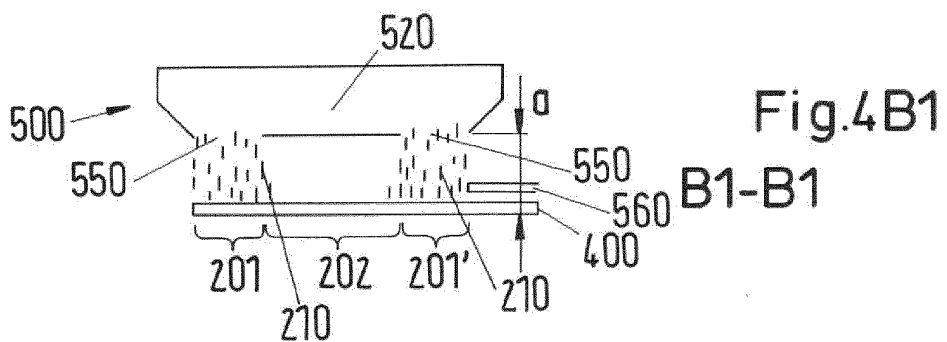
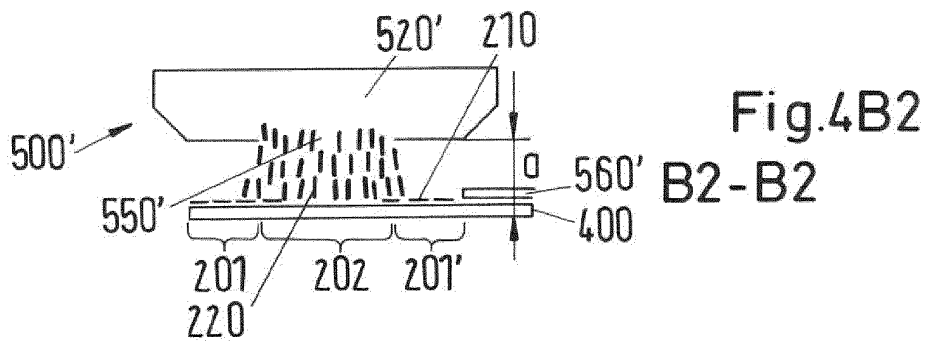
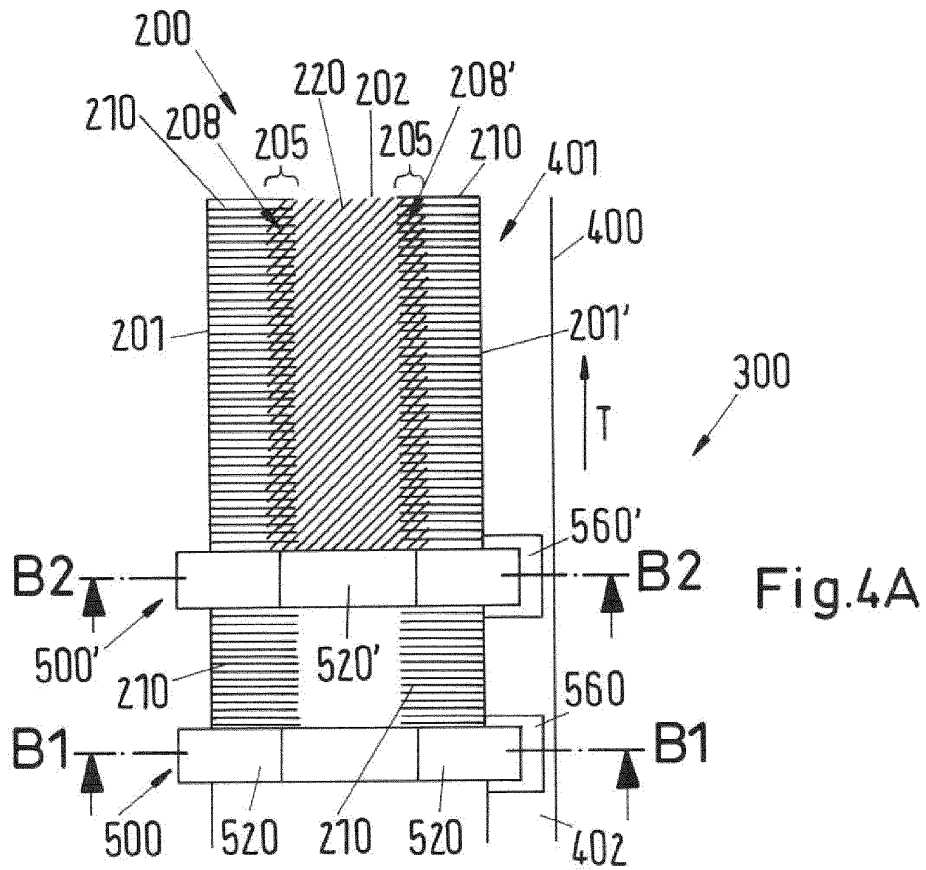


Fig. 3B



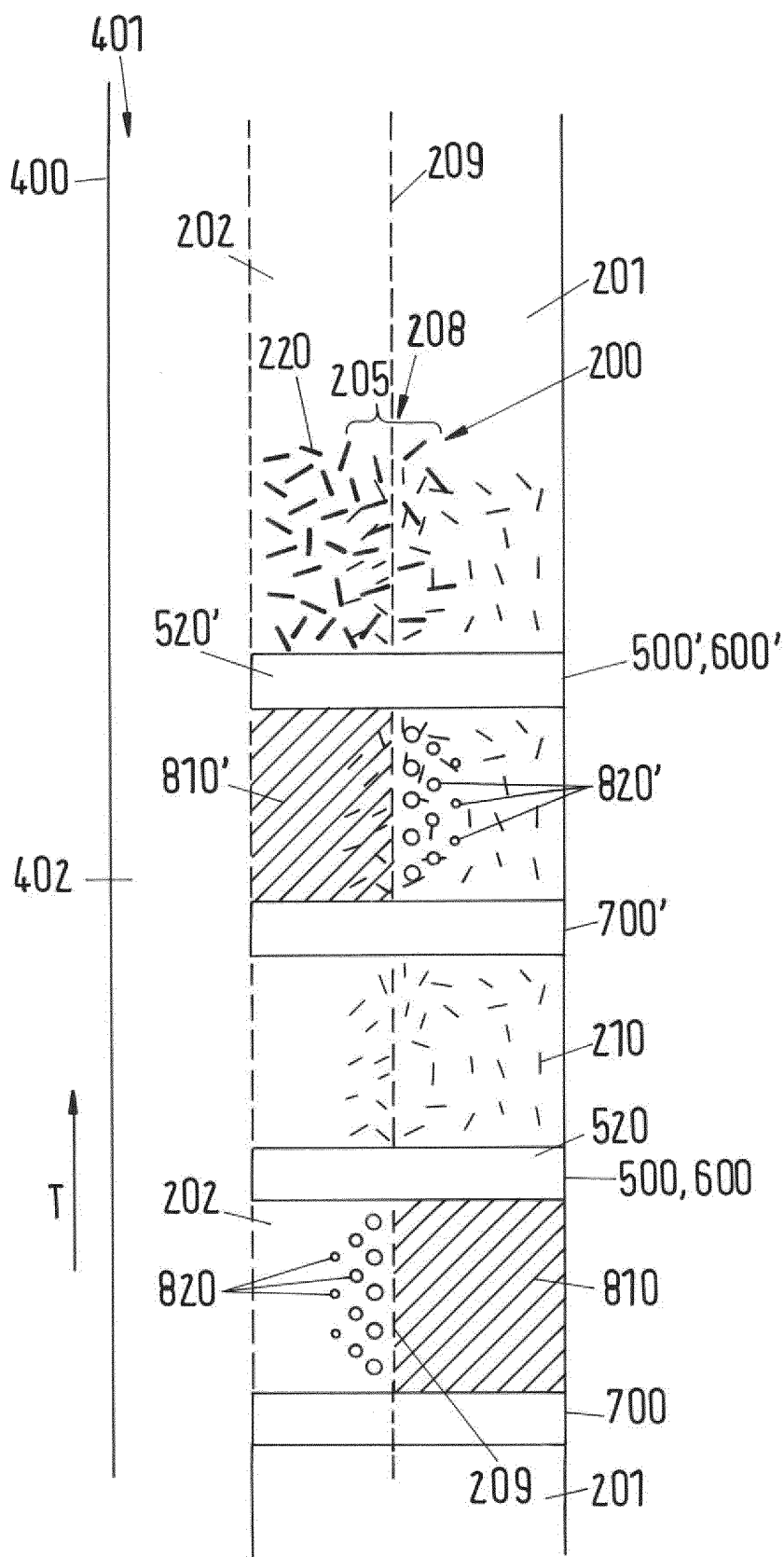


Fig.5

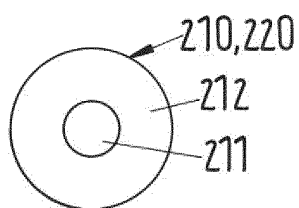


Fig. 6

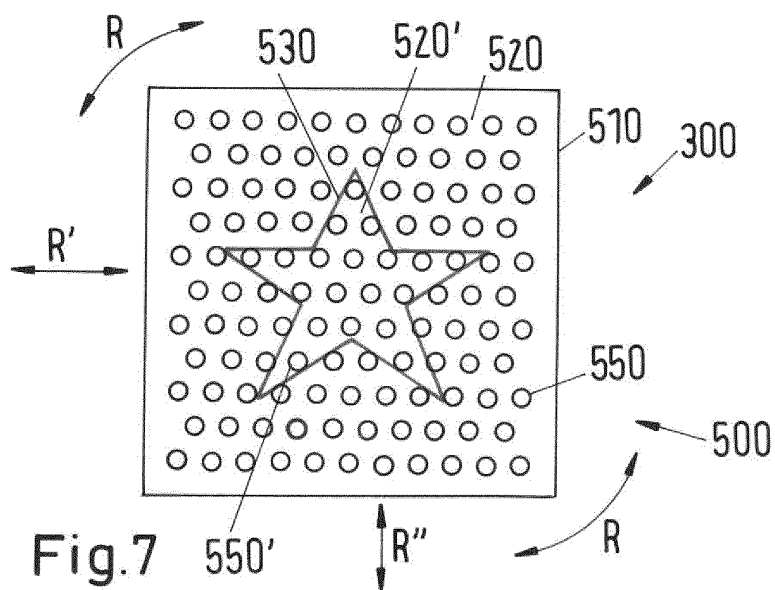


Fig. 7

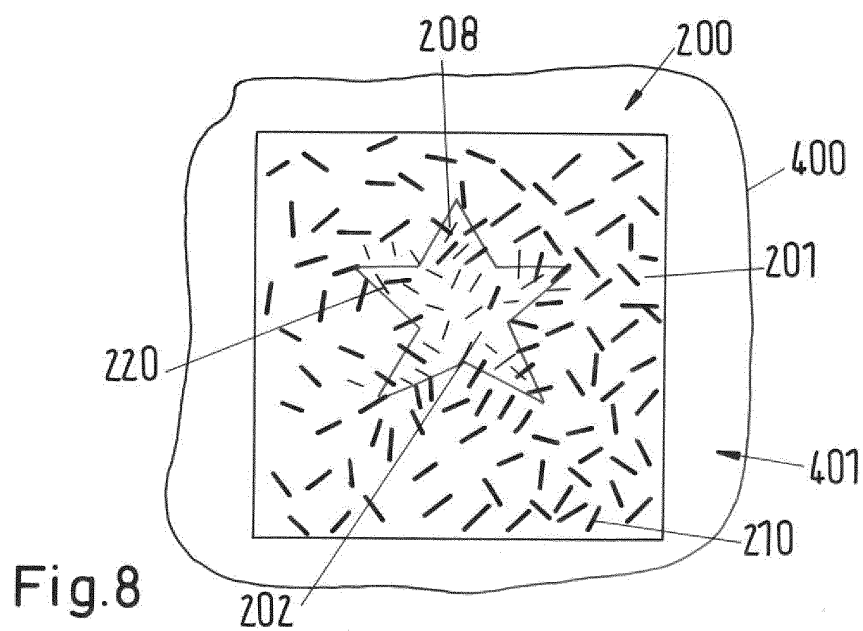


Fig. 8

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

- DE 102007059747 A1 **[0003]**
- DE 102006050120 A1 **[0003]**
- DE 102008012423 A1 **[0004]**
- DE 10204870 A1 **[0005]**
- DE 102009040747 B3 **[0006]**
- DE 102010063015 A1 **[0007]**
- DE 10324630 A1 **[0031]**