



(11)

**EP 3 079 920 B1**

(12)

## **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**11.09.2019 Patentblatt 2019/37**

(21) Anmeldenummer: **14816184.7**

(22) Anmeldetag: **10.12.2014**

(51) Int Cl.:  
**B42D 25/369 (2014.01)** **B42D 25/373 (2014.01)**  
**B42D 25/378 (2014.01)** **B42D 25/351 (2014.01)**  
**B42D 25/24 (2014.01)** **B42D 25/29 (2014.01)**  
**B42D 25/41 (2014.01)** **G07D 7/20 (2016.01)**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2014/077287**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2015/086710 (18.06.2015 Gazette 2015/24)**

### **(54) ÜBERLAGERUNGSSICHERHEITSELEMENT UND VERIFIKATIONSVERFAHREN**

**SUPERPOSED SECURITY ELEMENT AND VERIFICATION METHOD**

**ÉLÉMENT DE SÉCURITÉ À SUPERPOSITION ET PROCÉDÉ DE VÉRIFICATION**

(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: **10.12.2013 DE 102013225515**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**19.10.2016 Patentblatt 2016/42**

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

(72) Erfinder:  
• **TRÖLENBERG, Stefan**  
**15749 Mittenwalde OT Ragow (DE)**  
• **FISCHER, Jörg**  
**13053 Berlin (DE)**

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

(56) Entgegenhaltungen:  
**WO-A1-2010/142391 WO-A1-2012/130370**  
**WO-A2-99/01291 US-A1- 2012 104 102**

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 Erfindung betrifft allgemein ein Überlagerungssicherheitsmerkmal und -element bei dem in der Überlagerung von zwei getrennt ausgebildeten Bestandteilen ein optischer Effekt eintritt, sowie ein Verfahren zum Verifizieren eines solchen Sicherheitselementes.

**[0002]** Aus dem Stand der Technik sind Sicherheitsmerkmale und Sicherheitselemente bekannt, welche zwei Bestandteile umfassen, die auf derselben Komponente oder zwei miteinander verbundenen Komponenten eines Gegenstands angeordnet sind. Die Bestandteile sind so ausgebildet, dass bei einer flächigen Überlagerung der beiden Bestandteile ein spezieller optischer Effekt zu beobachten ist. Beispielsweise kann der eine Bestandteil als Abbildungsoptik ausgebildet sein, mit dem in dem zweiten Bestandteil gespeicherte Informationen in der Überlagerung verändert wahrnehmbar sind. Der erste Bestandteil kann beispielsweise eine Lupe sein, die miniaturisiert aufgedruckte Informationen des zweiten Bestandteils einfacher erfassbar macht. Bei anderen Ausführungsformen umfasst der eine Bestandteil ein Linsenarray, beispielsweise ein Lenticularlinsenarray, welches bei korrekter Überlagerung über den zweiten Bestandteil aus gedruckten Informationen aus unterschiedlichen Betrachtungsrichtungen unterschiedliche grafische Informationen erkennen lässt.

**[0003]** Aus der EP 2 463 111 sind Druckfarben bekannt, deren Farbbeindruck über in einer Farbe enthaltene Mikroteilchen herbeigeführt wird, die zueinander ausgerichtet und in einer Kristallstruktur angeordnet sind. Dort sind Druckfarben beschrieben, die in einem Druckmedium eine Vielzahl von Teilchen aufweisen, die in dem Medium dispergiert sind und elektrische oder magnetische Eigenschaften aufweisen, sodass diese bei Anwendung eines elektrischen oder magnetischen Felds sich zueinander in einer Kristallstruktur ausrichten. Diese Kristallstruktur sorgt dafür, dass sich Licht einer bestimmten Wellenlänge nur entlang bestimmter Richtungen oder gar nicht in der Kristallstruktur ausbreiten kann und entsprechend reflektiert wird. Hierüber wird ein Farbbeindruck aufgrund des wellenlängenselektiv reflektierten Lichts hervorgerufen. Im Gegensatz zu einer Körperfarbe kann hier von einer Strukturfarbe gesprochen werden, da eine geometrische Anordnung der kolloidalen Teilchen für die Ausprägung der Farbe verantwortlich ist. Bekannt ist eine Verwendung solche Strukturfarben zum Herstellen von Gegenständen, deren Farbbeindruck auf einen menschlichen Betrachter einfach veränderbar ist.

**[0004]** Die WO2012/130370 A1 beschreibt ein optisch variables Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen mit einer optisch variablen Farbschicht. Es ist dort vorgesehen, dass die optisch variable Farbschicht eine Vielzahl von Mikrokapseln enthält, die jeweils eine Kapselhülle, eine in der Kapselhülle eingeschlossene Trägerflüssigkeit und zumindest ein optisch variables und magnetisch ausrichtbares Pigment aufweisen, welches in der Mikrokapsel im Wesentlichen frei

drehbar und durch ein äußeres Magnetfeld reversibel ausrichtbar ist und welches mehrschichtig mit zumindest einer magnetischen Schicht und mit zumindest einer nichtmagnetischen Schicht (z.B. Siliziumdioxid oder Graphenschichten als Kohlenstoffummantelung, als Oxidationschutz) ausgebildet ist.

**[0005]** Die WO2010/142391 A1 beschreibt ein Sicherheitselement mit einem durch ein externes Magnetfeld veränderbaren optischen Erscheinungsbild. Erfundungsgemäß ist vorgesehen, dass das Sicherheitselement eine Vielzahl von Mikrokapseln aufweist, die eine Suspension aus einer Trägerflüssigkeit und magnetischen Nanopartikeln enthalten, welche in einem externen Magnetfeld eines Magnets in den Mikrokapseln reversibel einen photonischen Kristall ausbilden.

**[0006]** Die US 2012/104102 A1 beschreibt ein Dokument, welches umfasst: -einen Träger, der wenigstens zwei Abschnitte definiert, die an mindestens einer Faltlinie verbunden sind, - eine, insbesondere an der Faltlinie, mit dem Träger beweglich verbundene Struktur, die sich zumindest teilweise zwischen den zwei Abschnitten erstreckt, wenn das Dokument gefaltet ist, wobei die Struktur Folgendes umfasst: -eine Faserschicht, -einen Unterstruktur, welche einen lichtdurchlässigen Bereich umfasst, -ein Wasserzeichen oder Pseudo-Wasserzeichen, welche durch die Faserschicht getragen und zumindest teilweise dem durchlässigen Bereich der Unterstruktur überlagert sind, wobei das Wasserzeichen oder Pseudo-Wasserzeichen ausgebildet sind mittels durch die Struktur übertragen Lichts, in dem lichtdurchlässigen Bereich der Unterstruktur, beobachtbar zu sein und nur von der Seite der Struktur, die auf der Seite der Faserschicht angeordnet ist.

**[0007]** Aus der DE 10 2009 023 982 A1 ist ein Sicherheitselement mit einem durch ein externes Magnetfeld veränderbaren visuellen Eindruck bekannt, das eine Vielzahl von Kern-Hülle-Teilchen enthält. Dort ist vorgesehen, dass der Kern der Kern-Hülle-Teilchen ein magnetisches Fluid und eine visuell von dem magnetischen Fluid unterscheidbare, nichtmagnetische Phase enthält, die innerhalb des magnetischen Fluids beweglich angeordnet ist.

**[0008]** Aus der DE 10 2009 024 447 A1 ist ein Sicherheitselement mit einem durch ein externes Magnetfeld veränderbaren optischen Erscheinungsbild bekannt, bei dem vorgesehen ist, dass das Sicherheitselement eine Vielzahl von Mikrokapseln aufweist, die eine Suspension aus einer Trägerflüssigkeit und magnetischen Nanopartikeln enthalten, welche in einem externen Magnetfeld in den Mikrokapseln reversibel einen photonischen Kristall ausbilden.

**[0009]** Die DE 10 2011 108 477 A1 beschreibt ein Sicherheitselement zur Absicherung von Wertgegenständen mit einem Substrat mit einem Fenster, das zumindest eine durch das Substrat durchgehende Hohlkammer enthält. Dort ist vorgesehen, dass

- die zumindest eine Hohlkammer mit einem Füllma-

- terial mit einem Sicherheitsmerkmal gefüllt ist,
- die zumindest eine Hohlkammer auf beiden Seiten des Substrats jeweils mit einer zumindest teilweisen lichtdurchlässigen Abdeckfolie abgedeckt ist, und dass
- die zumindest eine Hohlkammer eine durch die Substratdicke am Rand der Hohlkammer definierte Hohlkammertiefe aufweist, die zwischen 0,5 µm und 140 µm liegt.

**[0010]** Es ist ein allgemeines Bestreben, Sicherheitsdokumente in der Weise fortzubilden, dass diese Sicherheitselemente und Merkmale enthalten, welche für Fälscher schwerer nachzuahmen und/oder zu manipulieren sind.

**[0011]** Der Erfindung liegt daher die technische Aufgabe zugrunde, ein neuartiges Sicherheitselement und ein Verfahren zu schaffen, mit dem auf einfache Weise das Sicherheitselement verifizierbar ist.

#### Grundgedanke der Erfindung

**[0012]** Der Erfindung liegt der Gedanke zugrunde, ein Sicherheitsmerkmal und ein Sicherheitselement zu schaffen, welches mindestens drei voneinander getrennt ausgebildete Bestandteile umfasst, von den entweder zwei auf einer Substratschicht räumlich getrennt angeordnet sind und der mindestens dritte Bestandteil auf einer weiteren mit der einen Substratschicht verbundenen Substratschicht angeordnet ist oder alternativ die mindestens drei Bestandteile auf drei verschiedenen Substratschichten angeordnet sind, welche miteinander verbunden sind. Auf der einen Substratschicht wird eine Sicherheitsstruktur mit einer Strukturfarbe ausgebildet, die so ausgebildet ist, dass diese abhängig von einem elektrischen oder magnetischen Feld im Bereich dieser Sicherheitsstruktur ein verändertes Reflexions- und/oder Transmissionsvermögen für Licht zeigt und hierüber einen unterschiedlichen Farbeindruck hervorruft. Der zweite und mindestens dritte Bestandteil sind jeweils eine Anregungsstruktur, welche so ausgebildet ist, dass sie ein elektrisches und/oder magnetisches Feld erzeugt. Bei einer flächigen Überlagerung der der Sicherheitsstruktur und einer oder mehreren der Anregungsstrukturen, wird somit ein Farbeindruck der Sicherheitsstruktur gegenüber einem Zustand verändert, in dem die die Sicherheitsstruktur mit keiner der Anregungsstrukturen überlagert ist.

**[0013]** Geschaffen wird somit ein neuartiges Sicherheitselement, welches mit einem neuartigen Verifikationsverfahren auf ein Vorhandensein und dessen Unverehrtheit überprüft werden kann.

#### Definition

**[0014]** Unter dem flächigen Überlagern von zwei Strukturen, die auf einer Substratschicht oder auf zwei verschiedenen Substratschichten angeordnet sind, wird

- das parallele Ausrichten der jeweiligen Substratschichtabschnitte oder ganzen Substratschichten verstanden, auf denen die zwei Strukturen angeordnet sind. Parallel werden die Substratschichtabschnitte oder Substratschichten so orientiert, dass eine Projektion der einen Struktur parallel zur Oberflächennormale des Substratschichtabschnitts, auf dem diese Struktur ausgebildet ist, auf den anderen Substratschichtabschnitt bzw. die andere Substratschicht projiziert wird. Überlagert sich die Fläche der projizierten Struktur mit der anderen Struktur, die auf dem Substratschichtabschnitt bzw. anderen Substrat ausgebildet ist, auf welche die Projektion vorgenommen ist, so existiert eine flächige Überlagerung. Überdeckt die Projektion der einen Struktur die andere Struktur vollständig, so spricht man von einer vollständigen Überlagerung. Sind die beiden Substratschichtabschnitte gekrümmt, so werden sie als parallel angesehen, wenn deren Krümmungen denselben Krümmungsmittelpunkt aufweisen.
- [0015]** Merkmale, welche für eine Verifikation genutzt werden können und somit eine Absicherung gegenüber einem unautorisierten Duplizieren oder Herstellen, einem Verfälschen oder Ähnlichem bieten, werden als Sicherheitsmerkmale bezeichnet.
- [0016]** Entitäten, welche mindestens ein Sicherheitsmerkmal aufweisen, werden als Sicherheitselement bezeichnet. Somit ist jeder körperlich ausgebildete Gegenstand, der mindestens ein Sicherheitsmerkmal umfasst, ein Sicherheitselement.
- [0017]** Dokumente, welche mindestens ein Sicherheitsmerkmal aufweisen, werden als Sicherheitsdokumente bezeichnet. Sicherheitsdokumente umfassen u.a. Ausweise, Führerscheine, Identitätskarten, aber auch Banknoten, Postwertzeichen, Visa sowie gegenüber Fälschung gesicherten Etiketten und Verpackungen, Eintrittskarten oder Ähnliches.
- [0018]** Wertdokumente sind Sicherheitsdokumente, denen ein Wert zugeordnet ist, z.B. Banknoten, Postwertzeichen etc.
- [0019]** Pigmente, welche infolge einer Anregung, beispielsweise einer Einstrahlung von UV-Licht, Emission von Licht zeigen, werden als Lumineszenzpigment bezeichnet. Die durch die Anregung verursachte Emission wird als Lumineszenz bezeichnet, die Anregung als Lumineszenzanregung. Eine Zubereitung, welche zum Drucken von Informationen verwendet werden kann, wird auch als Tinte oder Druckfarbe bezeichnet.
- [0020]** Eine Zubereitung, deren im verdruckten Zustand hervorgerufener Farbeindruck durch Pigmente hervorgerufen wird, welche bestimmte Wellenlängen des Lichts unabhängig von Umgebungsbedingungen und/oder einer Anregung absorbieren und/oder remittieren/reflektieren, werden als Körperfarben bezeichnet.
- [0021]** Druckzubereitungen bzw. Druckfarben oder Tinten, deren Farbeindruck im verdruckten Zustand dadurch hervorgerufen wird, dass eine Vielzahl von Teilchen in einer kristallartigen regelmäßigen Struktur angeordnet sind, sodass eine Lichtausbreitung einzelner Wel-

Wellenlängen durch die Kristallstruktur nur in bestimmten Richtungen oder gar nicht möglich ist und hierüber ein Farbeindruck hervorgerufen wird, werden als Strukturfarben bezeichnet.

**[0022]** Eine Farbe von Licht ist durch eine Wellenlänge des Lichts festgelegt. Eine solche Farbe nennt man auch Spektralfarbe, da diese beim Zerlegen einer Strahlung, welche Licht eines kontinuierlichen Wellenlängenspektrums aufweist, in wellenlängenselektive Komponenten, diese Komponente jeweils einen für die selektierte Wellenlänge charakteristischen Farbeindruck hervorrufen.

**[0023]** Als weißes Licht wird hier eine elektromagnetische breitbandige Strahlung mit einem kontinuierlichen Wellenlängenspektrum angesehen.

**[0024]** Aus dem Stand der Technik, insbesondere der EP 2 463 111 A2 sind Druckzubereitungen bekannt, welche Strukturfarben sind. Dort sind Druckzubereitungen beschrieben, welche eine Vielzahl von Nano- oder Mikroteilchen umfasst, die elektrische oder magnetische Eigenschaften aufweisen, welche sich in einem elektrischen oder magnetischen Feld relativ zueinander in einer kristallartigen regelmäßigen Struktur anordnen. Dort ist beschrieben, dass die kristallartigen Strukturen photonische Kristalle sein können. Ein photonischer Kristall ist eine regelmäßige periodische Struktur, welche aufgrund quantenmechanischer Effekte eine Lichtausbreitung für einzelne oder eine Mehrzahl von Wellenlängen begünstigt oder unterbindet. Hierdurch entsteht ein Farbeindruck des entsprechenden photonischen Kristalls.

**[0025]** Strukturfarben, die bei einer Anregung einen veränderten Farbeindruck aufweisen, sind ebenfalls in der EP 2 463 111 A2 beschrieben. Diese können so ausgebildet sein, dass die Druckzubereitung Mikrokapseln umfasst, welche ein Substrat oder Medium einschließen, in welchem wiederum eine Vielzahl kolloidalen Teilchen angeordnet ist, welche eine elektrische oder magnetische Eigenschaft aufweisen und sich in einem elektrischen oder magnetischen Feld relativ zueinander zu einem Kristall oder einer kristallartigen Struktur anordnen. Dort ist beschrieben, dass die kolloidalen Teilchen beispielsweise geladene Teilchen sein können, welche beispielsweise Aluminium, Kupfer, Silber, Zinn, Titan, Wolfram, Zirkon, Zink, Silizium, Eisen, Nickel, Kobold oder Ähnliches umfassen. Die Teilchen können ferner eine Substanz aufweisen, welche ein Polymermaterial enthält, beispielsweise Polystyren (PS), Polyethylen (PE), Polypropylen (PP), Polyvinylchlorid (PVC), Polyethylen Terephthalat (PET) usw. Gemäß anderen Ausführungen können nicht geladene Teilchen mit einem geladenen Material beschichtet sein. Beispielsweise können Teilchen mit metallanorganischen Oxiden wie Siliziumoxid  $\text{SiO}_x$ , Titanoxid  $\text{TiO}_x$  usw. beschichtet sein. Aber auch mit Polymermaterialen beschichtete, mit Ionenaustauschharzen beschichtete Teilchen und viele mehr können verwendet werden. In der EP 2 463 111 A2 ist eine Vielzahl von beispielhaften Ausführungen beschrieben.

**[0026]** Als feldfrei wird ein Raum bezeichnet, in dem weder ein elektrisches noch ein magnetisches Feld vor-

handen sind. Im Sinne der hier beschriebenen Gegenstände wird darunter das Nichtvorhandensein eines äußeren gezielt eingestellten elektrischen oder magnetischen Felds verstanden. Ein Feld, welches durch intrinsisch in einem Gegenstand vorhandene magnetische Teilchen oder elektrisch geladenen Teilchen verursacht wird, wird hierbei unbetrachtet gelassen. Ebenso wird die durch das Erdmagnetfeld verursachte magnetische Feldstärke als unbedeutlich angesehen, so dass ein Raum trotz des vorhandenen Erdmagnetfelds feldfrei ist, wenn kein zusätzliches magnetisches Feld in dem Raum vorhanden ist. Bei einem Anlegen einer Spannung an Elektroden eines Gegenstands zur Ausbildung eines Feldes in dem Gegenstand, wird dieses Feld nicht als intrinsisch angesehen.

**[0027]** Wird die Ausrichtung der kolloidalen Teilchen nur durch das elektrische Feld herbeigeführt, so wird der Raum als feldfrei angesehen, wenn kein elektrisches Feld vorhanden ist, selbst dann, wenn beispielsweise ein magnetisches Feld anliegt, um ein magnetorheologisches Fluid in dem Raum hinsichtlich seiner Viskosität zu beeinflussen.

**[0028]** Analoges gilt für den Fall, dass ein magnetisches Feld zum Ausrichten der kolloidalen Teilchen verwendet wird und ein elektrisches Feld zum Steuern der Viskosität eines elektrorheologischen Fluids genutzt wird. Der Raum ist dann feldfrei, wenn kein "äußeres" Magnetfeld mit einer Feldstärke in dem Raum existiert, die größer als die Feldstärke des Erdmagnetfelds ist.

**[0029]** Eine Feldstärke, welche eine Strukturanregung bewirkt, wird mit  $M_{SA}$  bezeichnet. Ein nachgestellter Klammerausdruck ( $\lambda = \lambda_1$ ) drückt aus, dass die Strukturanregung in der Strukturfarbe eine Beeinflussung von Licht mit der Wellenlänge  $\lambda_1$  bewirkt. Beispielsweise drückt  $M_{SA}(\lambda = \lambda_1)$  aus, dass die Strukturanregung bewirkt, dass die Strukturfarbe Licht im der Wellenlänge  $\lambda_1$  beeinflusst.

**[0030]** Als individualisierende Information wird eine Information bezeichnet, die für ein Dokument oder einen Gegenstand individuell ist und, wenn sie mit dem Gegenstand verknüpft ist, beispielsweise in diesem gespeichert ist, diesen Gegenstand von anderen gleichartigen Gegenständen unterscheidbar macht. Enthält der Inhalt der individualisierenden Information Angaben über eine Person, der der Gegenstand oder ein Dokument zugeordnet sind, so werden diese individualisierenden Informationen als personalisierende Informationen bezeichnet. Eine Seriennummer ist beispielsweise eine individualisierende Information für ein Dokument. Ein Name, ein Geburtsdatum oder andere biometrische Informationen, wie ein Gesichtsbild oder Fingerabdrücke, sind Beispiele für personalisierende Informationen.

Bevorzugte Ausführungsformen

**[0031]** Erfindungsgemäß wird ein in Anspruch 1 definiertes Überlagerungssicherheitselement geschaffen.

**[0032]** Ferner wird erfindungsgemäß ein in Anspruch

9 definiertes Verfahren zum Verifizieren eines Überlagerungsmerkmals eines Überlagerungssicherheitselement geschaffen.

**[0033]** Durch die Erfindung werden ein einfach zu verifizierendes Sicherheitselement und - merkmal sowie ein solches Verifizierungsverfahren geschaffen, die eine sehr gute Absicherung eines Sicherheitsdokuments gegen eine unautorisierte Herstellung ermöglichen. Eine Verifikation ist ohne fremde Hilfsmittel einfach möglich und zeigt einen deutlichen, einfach wahrnehmenden und schwer zu imitierenden Effekt. Hierdurch wird eine sehr hohe Sicherheit für ein Sicherheitsdokument hergestellt, welches dieses Überlagerungssicherheitselement aufweist.

**[0034]** Die Strukturfarbe ist so ausgebildet, das der im überlagerten Zustand eintretende Effekt reversibel ist, wenn der nicht-überlagerte Zustand herbeigeführt wird. Ferner ist der Effekt wiederholbar. Die Anregungsstruktur umfasst bei einer bevorzugten Ausführung magnetische Materialien. Diese sind vorzugsweise so ausgebildet, dass sie permanent ein Magnetfeld erzeugen. Beim Herstellen des überlagerten Zustands wechseltwirkt somit das von den magnetischen Materialien der Anregungsstruktur erzeugte magnetische Feld mit den eine magnetische Eigenschaft aufweisenden kolloidalen Teilchen in den Mikrokapseln der Strukturfarbe und führt zum Ausbilden der kristallgitterartigen Struktur der kolloidalen Teilchen. Dies wiederum bewirkt die Änderung der optischen Eigenschaften der Kristallstruktur und somit den Farbbeindruck, den die Kristallstruktur bei der Wechselwirkung mit Licht zeigt.

**[0035]** Die Anregungsstruktur ist bei einer bevorzugten Ausführungsform lateral strukturiert. Dies bedeutet, dass beispielsweise über eine Anordnung der magnetischen Materialien auf der Substratschicht alphanumerische Zeichen, Piktogramme oder Ähnliches ausgebildet werden können. Die magnetischen Materialien können in Form von magnetischen Partikeln in einer Tinte oder Druckzubereitung enthalten sein und so auf einfache Weise strukturiert gedruckt werden. Die Ausrichtung der magnetischen Partikel kann über ein Ausbilden eines magnetischen Felds während des Verdrückens der magnetischen Tinte oder anschließend an ein Herstellen der Anregungsstruktur über ein Aussetzen gegenüber einem sehr starken äußeren Magnetfeld erfolgen. Hierdurch können die magnetischen Partikel gegebenenfalls ummagnetisiert werden, um eine parallele Magnetisierungsrichtung zu erreichen, sodass ein besonders starkes Magnetfeld für die Strukturanregung der Sicherheitsstruktur bereitgestellt wird. Die Strukturierung der Anregungsstruktur ermöglicht es, eine Information zu speichern, die beim Verifizieren erfasst und ausgewertet werden kann.

**[0036]** Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die Strukturfarbe der Sicherheitsstruktur flächig homogen ausgebildet ist. Unabhängig von der präzisen lateralen Ausrichtung der Sicherheitsstruktur und der Anregungsstruktur im überlagerten Zustand ist bei einer sol-

chen Ausführungsform die Information, welche über die laterale Strukturierung der Anregungsstruktur gespeichert ist, beim Verifizieren einfach zu erkennen, da nicht flächig eine Farbänderung der Strukturfarbe auftritt, sondern lediglich lokale Farbänderungen auftreten, welche mit der lateralen Struktur der Anregungsstruktur korreliert sind.

**[0037]** Eine Weiterbildung des Verifikationsverfahrens sieht somit vor, dass eine durch die Unterschiede dargestellte Information abgeleitet wird und mit einer erwarteten Information verglichen wird und das Überlagerungsmerkmal nur als echt verifiziert wird, wenn eine abgeleitete Information der erwarteten Information entspricht. Wesentlich ist hierbei, dass die magnetischen Materialien, d.h. die magnetischen Partikel, so auf die eine Substratschicht oder die weitere Substratschicht aufgebracht werden können, dass die laterale Struktur von einer optisch wahrnehmbaren, vorzugsweise farbig ausgebildeten grafisch erfassbaren Struktur oder Erscheinung abweicht. Dies kann dadurch erreicht werden, dass beispielsweise die durch die magnetischen Partikel ausgebildete Anregungsstruktur durch eine grafische, beispielsweise bunt und mehrfarbig ausgebildete, Struktur überdruckt ist. Ebenso ist es möglich, ein Druckbild mit metameren Farben herzustellen, welche Farben sind, die zwar denselben Farbbeindruck hervorrufen, sich jedoch in mindestens einer physikalischen Eigenschaft unterscheiden, hier beispielsweise einer magnetischen Eigenschaft. Ein Satz von Drucktinten umfasst magnetische Partikel, der andere Satz Drucktinten nicht. Die mit den beiden Sätzen darstellbare Farbe ist identisch. So ist es möglich, ein vollfarbiges buntes grafisches Bild zu erzeugen und dennoch in diesem Bild eine beliebige lateral strukturierte magnetische Struktur auszubilden. Die durch die magnetischen Materialien in der Anregungsstruktur gespeicherte eine Information ist somit durch eine optische Betrachtung der Anregungsstruktur nicht erkennbar und zeigt sich erst bei der Verifikation durch die bewirkte Farbänderung im Überlagerungszustand der Strukturfarbe der Sicherheitsstruktur.

**[0038]** Bei einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann alternativ oder zusätzlich vorgesehen sein, dass eine laterale Position der Sicherheitsstruktur relativ zu der Anregungsstruktur im überlagerten Zustand verändert wird und eine weitere Überlagerungsabbildung erfasst wird und Abweichungen zwischen der Überlagerungsabbildung und der weiteren Überlagerungsabbildung ermittelt werden und das Überlagerungsmerkmal nur als echt verifiziert wird, wenn die aufgefundenen Abweichungen erwarteten Abweichungen entsprechen. Dies bedeutet, dass beispielsweise ein über die magnetischen Materialien in der Anregungsstruktur gespeicherter Schriftzug bei einer Überlagerung durch die Sicherheitsstruktur eben diesen Schriftzug über Farbänderungen in der Sicherheitsstruktur hervortreten lässt. Wird nun eine laterale Verschiebung, d.h. parallel zu den Substratschichtabschnitten, vorgenommen, in denen die Sicherheitsstruktur und die Anregungsstruktur ausgebildet

sind, so wandert der durch die Farbänderung erkennbare Schriftzug im Bereich der Sicherheitsstruktur und kann somit zum Verifizieren des Überlagerungsmerkmals herangezogen werden.

**[0039]** Bei einer alternativen Ausführungsform kann die Sicherheitsstruktur strukturiert ausgebildet sein oder in einem bestimmten Bereich strukturiert ausgebildet sein. Stimmt die Strukturierung der Sicherheitsstruktur mit einer Strukturierung der Anregungsstruktur überein, so lässt sich die in der Anregungsstruktur gespeicherte Information nur bei einer optimalen lateralen Ausrichtung im überlagerten Zustand vollständig erfassen.

**[0040]** Besonders geeignet ist ein solches Überlagerungsmerkmal für eine Anwendung in einem Büchlein, beispielsweise einem Passbuch.

**[0041]** Bei einer Ausführungsform ist daher vorgesehen, dass die mindestens eine Substratschicht eine Büchleinseite ist oder Bestandteil der einen Büchleinseite ist und die weitere Substratschicht eine weitere Büchleinseite oder Bestandteil einer weiteren Büchleinseite ist und die eine Büchleinseite und die weitere Büchleinseite in einem Büchlein zusammengefügt sind. Als ein Büchlein wird ein Gegenstand angesehen, bei dem Substratschichten an einer Seite und entlang der Seite miteinander nicht lösbar verbunden sind.

**[0042]** Vorzugsweise sind die Sicherheitsstruktur und die Anregungsstruktur jeweils an derselben Seitenposition ihrer entsprechenden Büchleinseite ausgebildet. Eine flächige Überlagerung findet dann im geschlossenen Zustand des Büchleins statt. Weist man den einzelnen Oberflächen der Büchleinseite jeweils fortlaufend, wie es in Büchern üblich ist, eine Zahl zu, und zwar in der Weise, dass einer Vorderseite und einer Rückseite einer physischen Büchleinseite jeweils eine unterschiedliche Zahlen zugeordnet ist, so findet eine flächige Überlagerung dann statt, wenn eine Vorderseite der Büchleinseite, auf der die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist, d.h. jene Seite, welcher der kleinere Zahl zugeordnet ist, aufgeschlagen ist und die Anregungsstruktur auf einer Büchleinseite angeordnet ist, der größere Zahlen für die Vorder- und die Rückseite der entsprechenden Büchleinseite zugeordnet sind. Ist die Anregungsstruktur hingegen auf einer Büchleinseite mit einer geringeren zugeordneten Zahl angeordnet, so tritt eine flächige Überlagerung ein, wenn die Rückseite der Büchleinseite aufgeschlagen ist, auf der die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist.

**[0043]** Eine Büchleinseite kann aus einer homogenen Substratschicht, beispielsweise auf Zellstoffbasis, bestehen. Alternativ kann eine Büchleinseite jedoch auch eine Kunststofffolie oder ein Laminationskörper sein, der aus mehreren Substratschichten, beispielsweise thermoplastischen Substratschichten, zusammengefügt ist. Eine Sicherheitsstruktur kann auf einer dieser Substratschichten, vorzugsweise auf einer Substratschicht, ausgebildet werden, welche in dem Laminationskörper eine innere Materialschicht bildet. Es versteht sich, dass ein solcher Laminationskörper, der eine Büchleinseite bildet, wie auch "einfache" Büchleinseite eine Vielzahl weiterer

unterschiedlicher Sicherheitsmerkmale umfassen kann.

**[0044]** Um eine Betrachtung der Sicherheitsstruktur sowohl von der Vorderseite als auch der Rückseite des Laminationskörpers bzw. der Substratschicht zu ermöglichen, ist diese vorzugsweise zumindest in dem Abschnitt, in dem die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist, für sichtbares Licht transparent.

**[0045]** Denkbar sind ebenfalls Ausführungsformen, bei denen eine der Büchleinseiten einen Überstand über die restlichen Büchleinseiten aufweist und entweder die Sicherheitsstruktur oder eine Anregungsstruktur im Bereich des Überstands ausgebildet ist. Vorzugsweise weist die Büchleinseite mit dem Überstand eine Falzkanze auf, an dem der Überstand gefaltet werden kann, so dass im geschlossenen Zustand des Büchleins der Überstand nicht über die übrigen Büchleinseiten hinausragt. Zur Verifizierung kann der Überstand dann über eine beliebige Seite des Büchleins umgeklappt werden, um eine flächige Überlagerung mit einer Anregungsstruktur oder einer Sicherheitsstruktur auf einer beliebigen anderen Seite herbeizuführen. So können beispielsweise sämtliche Seiten eines Passbuchs auf Echtheit und Unverehrtheit geprüft werden.

**[0046]** Ist beispielsweise in dem Überstand eine Anregungsstruktur realisiert, welche flächig homogen ausgebildet ist, und auf den einzelnen Passbuchseiten lateral strukturiert eine jeweilige Indexziffer als Sicherheitsstruktur mit einer Strukturfarbe aufgedruckt, so kann beim Verifizieren eine Farbänderung der Ziffern geprüft werden und so geprüft werden, ob sämtliche Seiten des Büchleins vorhanden sind oder einzelne Seiten entfernt und/oder ausgetauscht wurden. Hierbei können Ausführungsformen vorsehen, dass die einzelnen Indexziffern auf den einzelnen Passbuchseiten so aufgedruckt werden, dass im nicht überlagerten Zustand die durch die Strukturfarbe der Sicherheitsstruktur hergestellte Ziffer nicht grafisch erkennbar ist. Dies kann dadurch erreicht werden, dass die durch die Ziffern des Indexes nicht bedruckten umgebenden Abschnitte eines Druckbereichs für die Sicherheitsstruktur mit einer Körperfarbe bedruckt werden, welche einen identischen Farbeindruck zu der Strukturfarbe im nicht angeregten Zustand aufweist.

**[0047]** Analog sind Ausführungsformen möglich, bei denen auf die einzelnen Büchleinseiten Anregungsstrukturen aufgebracht sind und auf dem Überhang eine flächig ausgebildete Sicherheitsstruktur in Form einer Strukturfarbe ausgebildet ist.

**[0048]** Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass das Material der einen Substratschicht und, sofern andere Substratschichten mit der einen Substratschicht zum Ausbilden der einen Büchleinseite zusammengefügt sind, auch das Material dieser anderen Substratschichten transparent für Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich sind, sodass die mittels der Strukturfarbe ausgebildete Sicherheitsstruktur durch beide einander gegenüberliegende Oberflächen der einen Büchleinseite optisch erfassbar ist.

**[0049]** Insbesondere bei einer Ausführungsform, bei

der die Substratschicht bzw. der Substratschichtabschnitt, in dem die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist, transparent für sichtbares Licht ist, kann neben einer Anregungsstruktur auf einer weiteren Substratschicht noch eine zusätzliche Substratschicht vorgesehen sein, die als Büchleinseite oder als Bestandteil einer zusätzlichen Büchleinseite mit der einen Substratschicht und der weiteren Substratschicht zu dem Büchlein verbunden ist, wobei die eine Substratschicht in dem Büchlein zwischen der zusätzlichen Substratschicht und der weiteren Substratschicht angeordnet ist. Schlägt man die Vorderseite der einen Substratschicht mit der Sicherheitsstruktur auf, so tritt vorzugsweise eine Überlagerung mit der Anregungsstruktur der weiteren Substratschicht auf. Schlägt man jedoch das Büchlein so auf, dass man auf die Rückseite der einen Substratschicht blickt, so überlagert die Sicherheitsstruktur die zusätzliche Anregungsstruktur, welche vorzugsweise abweichend von der Anregungsstruktur auf der weiteren Substratschicht strukturiert ist, sodass im Bereich der Sicherheitsstruktur unterschiedliche Informationen farblich hervortreten, je nachdem, ob man in dem ansonsten transparenten Abschnitt die Vorderseite oder die Rückseite der einen Büchleinseite im aufgeschlagenen Büchlein betrachtet. An derselben Stelle werden somit unterschiedliche Farbveränderungen abhängig von der überlagerten Anregungsstruktur verursacht.

**[0050]** Wird das Büchlein so geöffnet, dass die eine Substratschicht, auf der die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist, im Wesentlichen senkrecht zu der weiteren Substratschicht und der zusätzlichen Substratschicht orientiert ist, kann weder auf der Vorder- noch auf der Rückseite eine Information erkannt werden. Auch dieses Verhalten kann zur Verifikation herangezogen werden.

**[0051]** Bei einer Ausführungsform wird das Überlagerungsmerkmal auf einer Büchleinseite verifiziert, indem die Büchleinseite, die aus der Substratschicht gebildet ist, auf welche die Sicherheitsstruktur aufgebracht ist, aufgeschlagen wird, sodass die Büchleinseite die weitere Büchleinseite überlagert, die die weitere Substratschicht umfasst, auf der die Anregungsstruktur ausgebildet ist.

**[0052]** Bei einer weiteren Ausführungsform wird eine durch die Unterschiede dargestellte Information abgeleitet und mit einer erwarteten Information verglichen und das Überlagerungsmerkmal nur als echt verifiziert, wenn die abgeleitete Information der erwarteten Information entspricht.

**[0053]** Wieder bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass ein alternativer Überlagerungszustand herbeigeführt wird, in dem die Sicherheitsstruktur einer anderen Anregungsstruktur überlagert wird, und eine andere Überlagerungsabbildung erfasst wird und die andere Überlagerungsabbildung mit der Überlagerungsabbildung verglichen wird und das Überlagerungsmerkmal nur als echt verifiziert wird, wenn ein Unterschied zwischen der anderen Überlagerungsabbildung der einen Überlagerungsabbildung einem erwarteten Unter-

schied entspricht.

**[0054]** Wieder bei einer anderen Ausführungsform ist vorgesehen, dass der andere Überlagerungszustand hergestellt wird, in dem ausgehend von dem Überlagerungszustand die Büchleinseite, die die Substratschicht umfasst, auf welcher die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist und deren eine Oberfläche beim Erfassen der Überlagerungsabbildung erfasst wird, umgeblättert wird und beim Erfassen der anderen Überlagerungsabbildung die gegenüberliegende Oberfläche der Büchleinseite erfasst wird.

**[0055]** Bei einer Ausführungsform ist vorgesehen, dass die wahrnehmbare Änderung des Farbeindrucks zwischen dem nicht-überlagerten Zustand der Sicherheitsstruktur und einer Anregungsstruktur oder mehrerer Anregungsstrukturen und dem überlagerten Zustand eine individualisierende Information und/oder eine personalisierende Information umfassen. Diese kann durch laterale Strukturierung der Sicherheitsstruktur und/oder der Anregungsstruktur und/oder Anregungsstrukturen herbeigeführt werden. Die individualisierende Information und/oder die personalisierende Information können zusätzlich offen wahrnehmbar oder verdeckt in dem Sicherheitsdokument oder dem Überlagerungssicherheitsmerkmal gespeichert sein, um eine Verifizierung über einen Vergleich dieser gespeicherten Informationen mit den aufgrund der Änderung des Farbeindrucks ermittelten Informationen zu erleichtern.

**[0056]** Die Erfindung wird nachfolgend unter Bezugnahme auf eine Zeichnung näher erläutert. Hierbei zeigen:

Fig. 1a - 1c schematische Darstellungen einer Mikrokapsel einer Strukturfarbe zum Erläutern eines Strukturfarbeffekts, abhängig von einer Strukturanregung;

Fig. 2a - 2c eine schematische Darstellung von Mikrokapseln zur Erläuterung eines Strukturfarbeffekts bei einer zweiten Ausführungsform;

Fig. 3a eine schematische Ansicht eines mittels einer Substratschicht ausgebildeten Sicherheitsdokuments, welches ein Überlappungssicherheitsmerkmal aufweist, wobei Figur 3a eine Vorderseite des Sicherheitsdokuments zeigt;

Fig. 3b eine schematische Ansicht der Rückseite des Sicherheitsdokuments nach Fig. 3a;

Fig. 3c eine schematische Ansicht des Sicherheitsdokuments nach Fig. 3a und 3b, wobei ein Rückseitenabschnitt über einen Vorderseitenabschnitt geklappt ist, um einen Überlagerungszustand zwischen einer Sicherheitsstruktur und einer Anre-

	gungsstruktur herbeizuführen;		
Fig. 3d	schematische Ansicht ähnlich zu der nach Fig. 3c, wobei die Sicherheitsstruktur und die Anregungsstruktur im überlagernden Zustand lateral abweichend positioniert sind;	5	nach Fig. 6a bis 6c in einer Situation, in der die Rückseite der Büchleinseite mit der Sicherheitsstruktur aufgeschlagen ist;
Fig. 3e	einen anderen Überlagerungszustand des Sicherheitsdokuments nach Fig. 3a und 3b;	10	eine Explosionszeichnung eines weiteren Büchleins, wobei eine Büchleinseite einen Überstand aufweist;
Fig. 4a	eine Explosionsdarstellung von mehreren Büchleinseiten;	15	eine schematische Ansicht des Büchleins nach Fig. 7a, bei dem eine der Seiten aufgeschlagen ist und der Überstand über ein Ende der aufgeschlagenen Seite umgeklappt ist;
Fig. 4b	ein aus dem in Fig. 4a dargestellten Büchleinseiten gefertigtes Büchlein in einer aufgeschlagenen Stellung, in der eine Vorderseite der Büchleinseite, in der die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist, aufgeschlagen ist;	20	schematische Explosionszeichnung eines Büchleins, bei dem eine Büchleinseite eine Sicherheitsstruktur und die übrigen Büchleinseiten jeweils eine Anregungsstruktur aufweisen, die gemeinsam eine Information kodieren;
Fig. 4c	das Büchlein nach Fig. 4b, wobei die aufgeschlagene Büchleinseite mit der Sicherheitsstruktur lateral gegenüber übrigen Büchleinseiten verschoben ist;	25	eine schematische Ansicht des aufgeschlagenen Büchleins nach Fig. 8a, wobei die Büchleinseite mit der Sicherheitsstruktur alle übrigen Büchleinseiten überlagert;
Fig. 5a	eine schematische Explosionsdarstellung eines weiteren Büchleins;	30	eine Schematische Ansicht ähnlich zu der nach Fig. 8b, wobei aus dem Büchlein jedoch eine der übrigen Büchleinseiten entfernt ist.
Fig. 5b	eine schematische Darstellung, des Büchleins nach Fig. 5a, bei dem eine Vorderseite der Büchleinseite aufgeschlagen ist, in der die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist, wobei die Sicherheitsstruktur lateral strukturiert ist;	35	Fig. 9 ein schematisches Ablaufdiagramm eines Verifikationsverfahrens.
Fig. 5c	eine weitere schematische Ansicht des Büchleins nach Fig. 5b, wobei die eine Buchseite mit der Sicherheitsstruktur lateral relativ zu den übrigen Büchleinseiten verschoben ist;	40	<b>[0057]</b> Anhand der Fig. 1a bis 1c und 2a bis 2c soll schematisch die Wirkungsweise von unterschiedlichen Strukturfarben exemplarisch erläutert werden, welche jeweils Mikrokapseln 10 enthalten. Gleiche technische Merkmale sind in den Figuren mit denselben Bezugssymbolen versehen. Eine Strukturfarbe enthält eine Vielzahl solcher Mikrokapseln 10, die für den Farbeindruck oder die Farbe der Strukturfarbe verantwortlich sind. Die Mikrokapseln 10 weisen jeweils eine Hülle 11 auf, welche eine transparente Substanz 12 mit darin enthaltenen kolloidalen Teilchen, z.B. Nanoteilchen 13, einschließt. Die Hülle 11 ist aus einem transparenten Material gebildet. Die Substanz 12 ist ebenfalls transparent und stellt ein Fluid dar, in dem sich die Nanoteilchen 13 bei den Ausführungsformen nach Fig. 1a bis 1c, 2a bis 2c auch im verdrückten Zustand bewegen können. Die Nanoteilchen sind beispielsweise paramagnetische oder superparamagnetische Teilchen. Hinsichtlich konkreter Ausgestaltungen sowohl der Hülle, der darin enthaltenen Substanzen und der Nanoteilchen wird insbesondere auf die EP 2 463 111 A2 verwiesen. Darüber hinaus sind Strukturfarben, welche solche Mikrokapseln enthalten
Fig. 6a	eine Explosionszeichnung noch eines weiteren Büchleins;	45	
Fig. 6b	eine schematische Ansicht des Büchleins nach Fig. 6a, bei dem eine Vorderseite einer Büchleinseite mit der Sicherheitsstruktur aufgeschlagen ist;	50	
Fig. 6c	eine schematische Ansicht des Büchleins nach Fig. 6a und 6b, in der die Büchleinseite mit der Sicherheitsstruktur senkrecht zu den übrigen Seiten des Büchleins orientiert ist;	55	
Fig. 6d	eine schematische Ansicht des Büchleins		

und zu Farbeindrücken im sichtbaren Wellenlängenbereich führen, auch von der Firma Nanobrick, Gyeonggi-do, Korea zu beziehen.

**[0058]** Eine Ausführungsform ist in Fig. 1a bis 1c gezeigt. In Fig. 1a ist eine Mikrokapsel 10 im feldfreien Raum dargestellt. Die kolloidalen Nanoteilchen sind unregelmäßig angeordnet. Die Mikrokapseln 10 der kolloidalen Nanoteilchen weisen keine besondere optische Eigenschaft auf, sodass diese den Farbeindruck der Strukturfarbe, in der sie enthalten sind, nicht wesentlich prägen. Diese kann somit beispielsweise als nahezu transparent im verdruckten Zustand angesehen werden. Wird ein magnetisches Feld mit einer Feldstärke M1 angelegt, so richten sich die paramagnetischen oder superparamagnetischen Nanoteilchen zueinander aus und bilden eine gitterartige Kristallstruktur 15. Dieses ist in Fig. 1b und 1c gezeigt. Ein Verhältnis der magnetischen Feldstärke M1 bzw. M2 zu der Suszeptibilität bestimmt einen Gitterabstand der Nanoteilchen. Ein weiterer Einflussfaktor ist die Teilchengröße.

**[0059]** Die so gebildete Kristallstruktur weist Eigenschaften eines photonischen Kristalls auf. In diesem ist für einige Wellenlängen eine Propagation nur entlang bestimmter Raumrichtungen möglich. Für andere Wellenlängen ist unter Umständen eine Propagation in keiner Raumrichtung möglich. Dies bedeutet, dass sämtliches Licht dieser Wellenlänge und aus allen Einfallseinrichtungen reflektiert wird. Hierdurch wird die Farbigkeit der Mikrokapsel bedingt. Im dargestellten Beispiel in Fig. 1b wird bei der Feldstärke M1 beispielsweise bei einer Beleuchtung mit "weißem" Licht eines Schwarzkörperstrahlers eine orange Wellenlängenkomponente reflektiert. Wird die magnetische Feldstärke gesteigert auf einen Wert  $M2 > M1$ , so wird ein Abstand zwischen den Nanoteilchen verringert. Hierdurch ändert sich die Kristallstruktur, sodass jetzt beispielsweise aus dem "weißen" Licht eines Schwarzkörperstrahlers eine blaue Komponente reflektiert wird, sodass die Mikrokapsel eine blaue Farbe zeigt. Dieses ist in Fig. 1c dargestellt.

**[0060]** In den Fig. 2a bis 2c ist eine andere Ausführung von Mikrokapseln 10 schematisch dargestellt. Diese unterscheiden sich dadurch, dass die kolloidalen Teilchen bereits im feldfreien Raum in der Mikrokapsel 10 eine Kristallstruktur 15 aufweisen, sodass aus dem weißen Licht eines Schwarzkörperstrahles beispielsweise eine orange Farbkomponente des Lichts reflektiert wird. Wird die Feldstärke erhöht, verringert sich der Abstand zwischen den Teilchen im Kristallgitter, sodass jetzt eine grüne Farbkomponente des Lichts reflektiert wird. Wird die Feldstärke weiter erhöht (Fig. 2c) wird der Gitterabstand noch geringer, sodass nun erneut wieder eine blaue Farbkomponente des Lichts reflektiert wird.

**[0061]** In Fig. 3a ist schematisch ein Sicherheitsdokument 30, welches eine Substratschicht 31 umfasst, dargestellt. In Fig. 3a ist ein Anblick auf eine Vorderseite 41 gezeigt, welches durch den Buchstaben "V" angedeutet ist. In einem Abschnitt 51 der Vorderseite 41 der Substratschicht 31 ist eine Anregungsstruktur 61 ausgebildet,

welche lateral so strukturiert ist, dass sie die Form des Buchstabens "F" darstellt. Die Anregungsstruktur 61 ist mit Hilfe von magnetischen Partikeln ausgebildet, die beispielsweise mit einer Tinte verdruckt sind. Diese sind in einer oder mehreren verschiedenen Tinten zugefügt, mit denen der Abschnitt 51 bedruckt ist. Insgesamt ist der Abschnitt 51 vorzugsweise so bedruckt, dass sein gesamtes Erscheinungsbild eine andere optische Information als jene zeigt, die durch die laterale Strukturierung der Anregungsstruktur 61 vorgegeben ist. Dies ist hier exemplarisch durch eine Schraffur 62 angedeutet.

**[0062]** Bei einer Erfassung einer optischen Abbildung 201 des Abschnitts 51 auf der Vorderseite der Substratschicht 31 bzw. des Sicherheitsdokuments 30 nimmt man in der dargestellten Ausführungsform somit eine einheitlich gefärbte homogene Fläche wahr. In anderen Ausführungsformen kann hier ein Bild, ein Schriftzug oder ähnliches wahrnehmbar sein, der sich von der lateralen Struktur, welche durch magnetische Materialien ausgebildet ist, vorzugsweise unterscheidet. Hierdurch bleibt die durch die magnetischen Teilchen gebildete Struktur für einen Betrachter verborgen.

**[0063]** In Fig. 3b ist eine Rückseite 42 des Sicherheitsdokuments 30 nach Fig. 3a dargestellt. Hierbei ist das Sicherheitsdokument 30 um eine untere Kante 39 des Sicherheitsdokuments nach Fig. 3a umgeklappt, wie dies durch einen Fall 101 angedeutet ist. In Fig. 3b ist ein Abschnitt 71 zu erkennen, in dem eine homogen flächig ausgebildete Sicherheitsstruktur 81 mittels einer Strukturfarbe ausgebildet ist, welche ihren Farbeindruck abhängig von einer magnetischen Feldstärke im Bereich der Sicherheitsstruktur ändert. Ein Buchstabe "R" deutet an, dass in Fig. 3b eine Aufsicht auf die Rückseite des Sicherheitsdokuments 30 gezeigt ist. Die Elemente, welche sich auf der betrachteten Seite des Sicherheitsdokuments befinden, sind jeweils mittels durchgezogener Linien dargestellt, auf der gegenüberliegenden verborgenen Seite befindliche Elemente sind hingegen gestrichelt eingezeichnet.

**[0064]** Die Sicherheitsstruktur 81 kann einen homogenen Farbeindruck vermitteln oder auch transparent sein, sodass durch die Sicherheitsstruktur die Substratschicht 31 sichtbar ist, oder sofern diese transparent ist, durch die Substratschicht 31 hindurch geblickt werden kann.

**[0065]** In Fig. 3c ist die Sicherheitsstruktur 81 der Anregungsstruktur 61 flächig überlagert, indem das Sicherheitsdokument 30, wie mittels Pfeil 102 in Fig. 3a angedeutet, mit einer linken Hälfte 43 über eine rechte Hälfte 44 geklappt ist. Durch das magnetische Feld, welches durch die Anregungsstruktur in Form des Großbuchstabens "F" verursacht ist, werden in der Strukturfarbe der Sicherheitsstruktur 81 lokal Farbveränderungen hervorgerufen, die gemeinsam ebenfalls die Form des Großbuchstabens "F" der Anregungsstruktur bilden. Eine erfasst Abbildung 203 des Abschnitts 71, in dem die Sicherheitsstruktur 81 ausgebildet ist, zeigt somit als Unterschiede 92 zu einer Abbildung 202 der Fig. 3b, die von der Sicherheitsstruktur im nichtüberlagerten Zustand er-

fasst ist, als Unterschiede 92 jene Bereiche, die Farbänderungen 91 aufweisen und gemeinsam die Form des Großbuchstabens "F" bilden.

**[0066]** Um eine Verifikation der durch die Unterschiede 92 dargebotenen Information zu ermöglichen, kann die in der Anregungsstruktur 61 gespeicherte Information, hier der Großbuchstabe "F", zusätzlich in dem Sicherheitsdokument 30 gespeichert sein. Die Speicherung kann kodiert oder nicht-kodiert elektronisch in einem Mikrochip (nicht dargestellt) oder auf andere Weise als Aufdruck, in einem Hologramm oder Ähnlichem erfolgen.

**[0067]** In Fig. 3d ist das Sicherheitsdokument 30 in einem Überlagerungszustand ähnlich zu dem der Fig. 3c gezeigt, wobei jedoch die Sicherheitsstruktur lateral, d.h. parallel zu der Ebene, in der die Sicherheitsstruktur 81 und die Anregungsstruktur 61 im überlagerten Zustand orientiert sind, verschoben gegenüber dem Überlagerungszustand 3c angeordnet ist. Zu erkennen ist, dass aufgrund der anderen lateralen Anordnung die Farbveränderung 91 innerhalb der Sicherheitsstruktur 81 an anderer Position auftritt. Vergleicht man die für den Überlagerungszustand der Fig. 3d erfasste Abbildung 204 mit der Abbildung 203, welche im Überlagerungszustand der Fig. 3c erfasst ist, so ist zu erkennen, dass eine Verschiebung d1 des durch die Farbunterschiede 92 gebildeten Buchstabens "F" einer Verschiebung d2 der Anregungsstruktur 61 relativ zu der Sicherheitsstruktur 81 entspricht. Auch dieses Verhalten kann zur Verifikation des Sicherheitsdokuments 30 verwendet werden. Nur wenn eine solche erwartete Verschiebung eintritt, ist das Sicherheitsdokument echt.

**[0068]** In Fig. 3e ist ein anderer Überlagerungszustand der Sicherheitsstruktur 81 über die Anregungsstruktur 61 dargestellt. Hierzu wird das Sicherheitsdokument 30, wie in Fig. 3a über Pfeile 103 und 104 angedeutet ist, quasi zusammengerollt, sodass die auf der Rückseite 42 befindliche Sicherheitsstruktur 81 nicht unmittelbar die aufgebrachte Anregungsstruktur sondern die Rückseite 42 in jenem Bereich überlagert, in dem auf der Vorderseite 41 der Abschnitt 51 mit der Anregungsstruktur 61 ausgebildet ist. Da die magnetischen Feldlinien sich durch die Substratschicht 31 hindurch erstrecken, bewirken diese auch in diesem Überlagerungszustand im Bereich der Sicherheitsstruktur 81 lokale Farbänderungen 91, die gemeinsam die Form eines jetzt in der Betrachtung jedoch gespiegelten Großbuchstabens "F" darstellen. Dieses ist deutlich in der Abbildung 205 der Sicherheitsstruktur 81 zu erkennen.

**[0069]** Bei der in den Fig. 3a bis 3e dargestellten Ausführungsformen eines Sicherheitsdokuments 30 lässt sich das Überlagerungsmerkmal somit in zwei unterschiedlichen Überlagerungsstellungen verifizieren, welche ähnliche, jedoch leicht unterschiedliche Abbildungen 203, 204, 205 zeigen.

**[0070]** In Fig. 4a schematisch eine Explosionszeichnung eines Büchleins 130, beispielsweise eines Passbüchleins, dargestellt, welches aus Substratschichten 31 bis 34 sowie eine Einband 120 gebildet wird. Auf der

Substratschicht 31 ist erneut eine flächig homogen ausgebildete Sicherheitsstruktur 81 aufgedruckt. Die Substratschicht 31 bildet später die Büchleinseite 131. Auf einer weiteren Substratschicht 32 ist an derselben Seitenposition bezogen auf die spätere Büchleinseite 132 eine Anregungsstruktur 61, in diesem Fall in Form eines Großbuchstabens "A" aufgebracht, welche erneut durch umliegend aufgedruckte Bildbestandteile vor einer direkten optischen Betrachtung verborgen wird. Dies ist erneut über eine Schraffur 62 angedeutet.

**[0071]** In Fig. 4b ist das Büchlein 130 in einer aufgeschlagenen Stellung gezeigt, in der eine Vorderseite 41 einer Büchleinseite 131 aufgeschlagen ist, die aus der Substratschicht 31 gebildet ist, auf welche die Sicherheitsstruktur 81 aufgebracht ist. In dieser Stellung überlagert die Sicherheitsstruktur 81 die Anregungsstruktur, welche auf der nachfolgenden Büchleinseite 132 unterhalb der Büchleinseite 131 angeordnet ist. Daher ist in einer Abbildung 206 des Sicherheitsstruktur 81 der Großbuchstabe "A" in Form von Farbveränderungen 91 zu erkennen.

**[0072]** In Fig. 4c ist die Büchleinseite 131 lateral seitlich gegenüber der Büchleinseite 132 mit der Anregungsstruktur verschoben, sodass die Farbunterschiede 91, welche die Form des Großbuchstabens "A" bilden, an anderer Stelle in der Sicherheitsstruktur 81 und der hiervon aufgenommenen Abbildung 207 zu erkennen sind. Eine Verschiebung der durch die Unterschiede gebildeten Großbuchstabens "A" entspricht erneut einer relativen Verschiebung der beiden Seitenkanten 141, 142 der Büchleinseiten 131 und 132 gegen einander.

**[0073]** In Fig. 5a bis 5c sind eine Explosionszeichnung sowie ein entsprechend aufgeschlagenes Büchlein 130, wie in den Fig. 4a bis 4c gezeigt, wobei sich diese Ausführung dadurch unterscheidet, dass die Sicherheitsstruktur 81 nicht flächig homogen ausgebildet ist, sondern selbst auch eine Struktur in Form eines leicht breiter ausgeführten Großbuchstabens "A" aufweist. Im aufgeschlagenen Zustand, in dem Kanten 141, 142 der Büchleinseiten 131, 132 einander überlagern, ist in der erfassten Abbildung 208 der Großbuchstabe "A" in der Sicherheitsstruktur als Farbänderung 91 erneut zu erkennen. Wird hingegen die Büchleinseite 131 relativ zu der Büchleinseite 132 verschoben, so ist nur ein Teil 93 des

40 Großbuchstabens "A" der Anregungsstruktur 61 in der Sicherheitsstruktur 81 zu erkennen, da nur jener Teil 93 des Buchstabens "A" der Anregungsstruktur 61 in der Abbildung 209 sichtbar ist, der im Überlagerungszustand durch einen Teil der Sicherheitsstruktur in Form des verbreiterten Großbuchstabens "A" überlagert ist. Es zeigt sich somit ein deutlich abweichender Effekt von dem der Ausführungsform nach Fig. 4c.

**[0074]** In Fig. 6a bis 6d ist eine weitere Ausführungsform eines Passbüchleins 130 gezeigt. In Fig. 6a ist eine entsprechende Explosionszeichnung gezeigt, in der die einzelnen Substratschichten 31 bis 37 bzw. späteren Büchleinseiten 131 bis 137 zu erkennen sind. Zusätzlich zu der einen Büchleinseite 131 mit der Sicherheitsstruktur

tur 81 und einer weiteren Büchleinseite 133, auf der die Anregungsstruktur 61 erneut in Form eines Großbuchstaben "A" ausgebildet ist, ist in mindestens einer zusätzlichen Substratschicht 35 bzw. Büchleinseite 135 eine zusätzliche Anregungsstruktur 63, welche die Form einer Großbuchstaben "B" aufweist, eingebracht. Die zusätzliche Substratschicht 35 bzw. Büchleinseite 135 ist so angeordnet, dass die eine Substratschicht 31 bzw. Büchleinseite 131 mit der Sicherheitsstruktur 81 zwischen der weiteren Büchleinseite 133 und der zusätzlichen Büchleinseite 135 angeordnet ist. Schlägt man das Büchlein 130 in der Weise auf, dass man auf eine Vorderseite 41 der Büchleinseite 131 mit der Sicherheitsstruktur 81 blickt, so überlagert diese die nicht auf der unmittelbar folgenden Büchleinseite 132 sondern nächstfolgenden Büchleinseite 133 angeordnete Anregungsstruktur 61. Dennoch ist eine Farbveränderung 91 in der Form eines Großbuchstaben "A" in der Sicherheitsstruktur 81 zu erkennen, wie in der Abbildung 210 gezeigt ist.

**[0075]** Blättert man die Büchleinseite 131 um und betrachtet diese, während diese senkrecht zu den übrigen Büchleinseiten 132 bis 137 orientiert ist, so ist in der Sicherheitsstruktur keine Information in Form von Farbänderungen 91 zu erkennen. Dieses ist in Fig. 6c schematisch mittels der aufgenommenen Abbildung 211 der Vorderseite 41 und der aufgenommenen Abbildung 212 der Rückseite 42 der Büchleinseite 131 mit der Sicherheitsstruktur 81 zu erkennen. Zu beachten ist hier, dass die Büchleinseite 131 zumindest in einem Abschnitt 71 bis auf die Sicherheitsstruktur 81, welche ggf. eine homogene Farbe aufweist, transparent ausgebildet ist.

**[0076]** Ist die Passbuchseite 131 vollständig zurückgeblättert, wie dies in Fig. 6d gezeigt ist, so überlagert die Sicherheitsstruktur 81 der Büchleinseite 131 die zusätzliche Anregungsstruktur 63 auf der Büchleinseite 135, sodass nun der Großbuchstabe "B" in der Sicherheitsstruktur 81 und der Abbildung 213 in Form einer Farbänderung 91 zu erkennen ist. Abhängig davon, welche Seite der Sicherheitsstruktur 81 betrachtet wird und welche Anregungsstruktur 61, 63 konkret überlagert wird, ist somit eine unterschiedliche Information über die Farbänderung 91, welche durch die magnetisch ausgebildeten Anregungsstrukturen verursacht ist, beobachtbar. Wird keine Anregungsstruktur überlagert, so tritt keine Farbänderung ein. Die Sicherheitsstruktur 81 ist dann entweder vollständig transparent oder homogen einfarbig.

**[0077]** In Fig. 7a ist eine Explosionszeichnung eines weiteren Büchleins 130 schematisch dargestellt. Bei dieser Ausführungsform ist eine letzte Büchleinseite 131 größer als die übrigen Büchleinseiten 132 bis 138 ausgebildet. In einem Überstand 160 der Büchleinseite 131 ist als Sicherheitsstruktur vollflächig eine Strukturfarbe auf das ansonsten vorzugsweise transparente Material des Überstands 160 aufgetragen. Die einzelnen Büchleinseiten 131 bis 138 umfassen in Randstreifen 151 bis 158 jeweils eine Kennung 161 bis 168, beispielsweise in Form einer der jeweiligen Büchleinseite zugeordneten

Ziffer. Diese sind parallel zur jeweiligen Büchleinseitenkante 142 bis 148 lateral zueinander versetzt angeordnet.

**[0078]** In Fig. 7b ist das Büchlein in einer aufgeschlagenen Stellung gezeigt, wobei der Überstand 160 über die Randsteifen 151 bis 154 eines Teils der aufgeschlagenen Büchleinseiten geklappt ist. Die Kennungen 161 bis 164 der durch den Überhang 160 überlagerten Randsteifen 151 bis 154 der Büchleinseiten 131 bis 134 sind dann als Farbveränderungen 91 in der Sicherheitsstruktur 81 zu erkennen. Hier sind es exemplarisch die Ziffern "1", "2", "3", "4". Diese sind den Büchleinseiten 131, 132, 133, 134 entsprechend zugeordnet, wie in Fig. 7a ange deutet ist.

**[0079]** Die einzelnen Kennungen 161 bis 168, hier die Ziffern "1" bis "8", sind über magnetische Partikel aufgebracht. Diese Partikel sind beispielsweise in Tinten enthalten. Somit können die Kennungen 161 bis 168 aufgedruckt werden oder sein. Um die Kennungen zu verbergen, sind die Randstreifen 151 bis 158 zusätzlich mit normalen Körperfarben so bedruckt, dass die Kennungen 161 bis 168 nicht erkannt werden können. Dieses ist erneut jeweils über eine Schraffur 62 schematisch angedeutet. Bei dieser Ausführungsform können sämtliche Büchleinseiten 131 bis 138 einzeln und individuell auf die vorhandene Kennung 161 bis 168 geprüft werden. Sofern die Kennungen 161 bis 168 beispielsweise fortlaufend von der letzten Seite 131 bis zur ersten Seite 138 für die einzelnen Büchleinseiten 131 bis 138 vergeben sind, kann das Büchlein 130 einfach auf Vollständigkeit der Büchleinseiten 131 bis 138 geprüft werden.

**[0080]** Eine solche Prüfung ist auch mit einer Ausführungsform möglich, bei der die Sicherheitsstruktur über den gesamten Randstreifen einer obersten Passbuchseite ausgebildet wird und in den entsprechenden Randsteifen der darunter angeordneten Passbuchseiten jeweils Kennungen angeordnet sind, die relativ zu den Kennungen der anderen Passbuchseiten lateral versetzt in den Randstreifen angeordnet sind.

**[0081]** In den beschriebenen Ausführungsformen wurde jeweils davon ausgegangen, dass die Sicherheitsstruktur und die Anregungsstrukturen jeweils auf einzelne Substratschichten aufgebracht sind, vorzugsweise aufgedruckt sind. Ebenso ist es jedoch möglich, dass eine solche Substratschicht, auf die die Sicherheitsstruktur in Form einer Strukturfarbe oder die Anregungsstruktur mittels magnetischer Materialien aufgebracht ist, mit weiteren Substratschichten zu einem Verbundkörper zusammengefügt ist und der Verbundkörper als Sicherheitsdokument oder Büchleinseite eines Büchleins verwendet ist. Beispielsweise kann bei einer Ausführungsform vorgesehen sein, dass die Anregungsstruktur im Innern einer aus thermoplastischen Kunststoffmaterialien gefertigten Individualisierungskarte angeordnet ist. Die übrigen Büchleinseiten eines Passbuchs können dann jeweils eine Sicherheitsstruktur in Form eines Strukturfarbaufdrucks aufweisen. Beispielsweise ist dieser Aufdruck jeweils auf die Rückseiten der einzelnen

Büchleinseiten an jener Position aufgedruckt, die einer Position einer auf der als Laminationskörper ausgebildeten Seite der Passbuchs angeordneten Anregungsstruktur entsprechen. Blättert man ein solches Büchlein von hinten auf, so ist auf den Rückseiten jeweils die in der Anregungsstruktur gespeicherte Information zu sehen, sofern der Sicherheitsdokumentkörper mit der Anregungsstruktur als erste Buchseite in das Büchlein eingefügt ist. Beim Umblättern (quasi Zurückblättern) in dem Büchlein verschwindet dann jeweils die wahrnehmbare Information, sobald die Rückseite die übrigen Seiten nicht mehr überlagert. Hierdurch können sämtliche Seiten zumindest auf das Vorhandensein einer Sicherheitsstruktur in Form einer Strukturfarbe überprüft werden.

**[0082]** Analog sind Ausführungsformen denkbar, bei denen die Sicherheitsstruktur in dem Laminationskörper, vorzugsweise in einem transparenten Fensterbereich, angeordnet ist. Die einzelnen übrigen Seiten des Büchleins können jeweils eine Anregungsstruktur umfassen, die so aufeinander abgestimmt sind, dass, wenn sich alle Büchleinseiten überlagern, gemeinsam eine Information kodiert ist. Beispielsweise können die einzelnen Büchleinseiten jeweils ein Kreisegmentabschnitt 171 bis 174 eines Kreises 175 aufweisen, wobei jede Büchleinseite 132 bis 135 einen anderen Sektorabschnitt des Kreises aufweist. Dies ist exemplarisch in den Fig. 8a und 8b dargestellt. Fig. 8a zeigt eine Explosionszeichnung des Büchleins 130. Fig. 8b zeigt das aufgeschlagene Büchlein 130 in jener Situation, in der die Büchleinseite 131, welche als Laminationskörper mit der Sicherheitsstruktur 81 ausgebildet ist, sämtliche weiteren Büchleinseiten mit ihren Anregungsstrukturen 63 bis 66 überlagert und in der Sicherheitsstruktur 81 somit eine Figur 170 in Form eines vollen Kreises 175 zu erkennen ist. Dieses ist in Abbildung 214 der Fig. 8b zu erkennen. Wird aus dem Büchlein 130 eine Büchleinseite 135 entfernt, so ist dieses sofort zu erkennen, da in der durch die Farbveränderung 91 hervortretende Figur 170 ein Kreisabschnitt 174 fehlt. Eine erfasste Abbildung 214 einer Sicherheitsstruktur eines so beschädigten Büchleins ist in Fig. 8c exemplarisch dargestellt.

**[0083]** Anhand von Fig. 9 soll kurz eine exemplarische Ausführungsform eines Verifikationsverfahrens 500 erläutert werden. Zunächst wird ein Sicherheitsdokument bereitgestellt 510, welches verifiziert werden soll, ob ein korrektes Überlagerungssicherheitselement vorhanden ist. Zusätzlich wird ein nicht-überlagerter Zustand hergestellt 520, in dem die Sicherheitsstruktur eine Anregungsstruktur flächig überlagert ist. In diesem nicht-überlagerten Zustand wird eine Abbildung der Sicherheitsstruktur, bzw. jenes Abschnitts erfasst 530, in dem die Sicherheitsstruktur ausgebildet ist. Anschließend wird ein Überlagerungszustand hergestellt 540, in dem die Sicherheitsstruktur eine Anregungsstruktur überlagert bzw. ein Abschnitt, in dem die Sicherheitsstruktur ausgebildet sein soll, einem Abschnitt flächig überlagert wird, in dem eine Anregungsstruktur vorhanden sein sollte. Anschließend wird eine weitere Abbildung der Sicherheitsstruktur

bzw. des Abschnitts, in dem die Sicherheitsstruktur ausgebildet sein soll, erfasst 550. Anschließend werden die beiden erfassten Abbildungen verglichen und Unterschiede in Form von Farbveränderungen ermittelt 560.

- 5 Anhand der ermittelten Unterschiede in der Farbwahrnehmung der Abbildungen wird eine Verifikationsentscheidung gefällt, ob das Sicherheitsmerkmal vorhanden und ggf. zusätzlichen weiteren Vorgaben entspricht 570. Es kann untersucht werden, ob durch die Farbveränderungen eine bestimmte Information kodiert ist. Es können auch noch zusätzliche Schritte ausgeführt werden, beispielsweise der Überlagerungszustand verändert werden und weitere Abbildungen erfasst werden, die ebenfalls auf Unterschiede in den erfassten Farbveränderungen untersucht werden, wie dieses oben im Zusammenhang mit den einzelnen Ausführungsformen ausführlicher erläutert ist.
- [0084]** Es versteht sich, dass hier lediglich beispielhafte Ausführungsformen beschrieben sind. Die in den unterschiedlichen Ausführungsformen beschriebenen Merkmale können in beliebiger Kombination zur Verwirklichung der Erfindung kombiniert werden, soweit dies vom Schutzmfang der Ansprüche erfasst ist. Die in den Ausführungsbeispielen verwendeten alphanumerischen Zeichen, wie "A", "B" etc., oder Symbole, wie die Kreissegmente in Fig. 8a bis 8c, können individualisierende und/oder personalisierende Informationen sein.

#### Bezugszeichenliste

- 30
- [0085]**
- |                |                               |
|----------------|-------------------------------|
| 10             | Mikrokapsel                   |
| 11             | Hülle                         |
| 35 12          | Substanz                      |
| 13             | kolloidale Teilchen           |
| 15             | Gitterstruktur                |
| 30             | Sicherheitsdokument           |
| 31 bis 38      | Substratschichten             |
| 40 39          | Unterkante                    |
| 41             | Vorderseite                   |
| 42             | Rückseite                     |
| 43             | linke Hälfte                  |
| 44             | rechte Hälfte                 |
| 45 51          | Abschnitt                     |
| 61             | Anregungsstruktur             |
| 62             | Schraffur                     |
| 63             | zusätzliche Anregungsstruktur |
| 64 bis 66      | Anregungsstrukturen           |
| 50 71          | Abschnitt                     |
| 81             | Sicherheitsstruktur           |
| 91             | Farbänderung                  |
| 92             | Unterschiede                  |
| 93             | Teil der Sicherheitsstruktur  |
| 55 101 bis 104 | Pfeile                        |
| 120            | Einband                       |
| 130            | Büchlein                      |
| 131 bis 138    | Büchleinseite                 |

141, 142	Kanten (der Büchleinseite)	
152 bis 158	Randstreifen	
160	Überstand	
161 bis 168	(Identifikations-)Kennungen	
170	Figur	5
171	fehlender Kreisabschnitt	
201 bis 214	Abbildungen	
500 bis 570	Verfahrensschritte	
R	Rückseite	
V	Vorderseite	10
$M_{SA}(\lambda = \lambda_1)$	(magnetische) Feldstärke der Struktur-anregung, welche zu einer Kristallstruktur führt, die Licht der Wellenlänge $\lambda_1$ beeinflusst	
d1	Verschiebung (in der Abbildung)	15
d2	(relative) Verschiebung (der Anregungs-struktur gegenüber der Sicherheitsstruk-tur)	

### Patentansprüche

#### 1. Überlagerungssicherheitselement umfassend:

mindestens eine Substratschicht (31) und eine erste Sicherheitsstruktur (81), welche mit einer Strukturfarbe gedruckt ist, wobei die Strukturfarbe Mikrokapseln (10) umfasst, in welchen kolloidale Teilchen (13) in einem Medium (12) dispergiert sind, die mittels eines elektrischen Felds und/oder eines magnetischen Felds zueinander ausrichtbar sind, um eine Kristallstruktur (15) zu schaffen und/oder zu verändern, wobei Abstände zwischen den Teilchen (13) maßgeblich für den Farbeindruck der Strukturfarbe sind, sowie mindestens eine Anregungsstruktur (61), welche ein elektrisches und/oder magnetisches Feld erzeugt, wobei die mindestens eine Anregungsstruktur (61) räumlich getrennt von der Sicherheitsstruktur (81) auf der mindestens einen Substratschicht (31) oder auf mindestens einer weiteren mit der mindestens einen Substratschicht (31) verbundenen Substratschicht (32;33;35) ausgebildet ist, wobei die Anordnung der Sicherheitsstruktur (81) und der Anregungsstruktur (61) auf der mindestens einen Substratschicht (31) oder auf der mindestens einen Substratschicht (31) und der weiteren Substratschicht (32;33;35) so ausgeführt ist, dass ein überlagerter Zustand herbeiführbar ist, in dem die Sicherheitsstruktur (81) und die Anregungsstruktur (61) einander flächig überlagern und ein nicht-überlagerter Zustand herbeiführbar ist, in dem sich die Anregungsstruktur (61) und die Sicherheitsstruktur (81) nicht flächig überlagern, und wobei die Anregungsstruktur (61) so ausgebildet ist, dass diese im überlagerten Zustand eine Änderung des optisch

wahrnehmbaren Farbeindrucks der Sicherheitsstruktur (81) gegenüber dem nicht überlagerten Zustand bewirkt, wobei zusätzlich zu der mindestens einen Anregungsstruktur (61) auf der mindestens einen Substratschicht (31) eine andere Anregungsstruktur (63) auf der mindestens einen weiteren Substratschicht (32) ausgebildet ist, oder zusätzlich zu der mindestens einen Anregungsstruktur (61) auf der mindestens einen weiteren Substratschicht (32) die mindestens eine andere Anregungsstruktur (63; 64-66) auf noch einer weiteren mit der mindestens einen Substratschicht (31) verbundenen Substratschicht (33; 35) ausgebildet ist, wobei die mindestens eine andere Anregungsstruktur (63) ein elektrisches und/oder magnetisches Feld erzeugt und ebenfalls mit der Sicherheitsstruktur (81) überlagerbar ist, sodass diese mindestens eine andere Anregungsstruktur bei der Überlagerung durch die Sicherheitsstruktur (81) eine von dieser mindestens einen anderen Anregungsstruktur verursachte Änderung des optisch wahrnehmbaren Farbeindrucks der Sicherheitsstruktur (81) bewirkt.

2. Überlagerungssicherheitselement nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Anregungsstruktur (61) permanent-magnetische Materialen umfasst.
3. Überlagerungssicherheitselement nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die mindestens eine Anregungsstruktur (61) lateral strukturiert ist.
4. Überlagerungssicherheitselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekenn-zeichnet, dass** die Strukturfarbe der Sicherheits-struktur (81) lateral strukturiert ist.
5. Überlagerungssicherheitselement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Strukturfarbe der Sicherheitsstruktur (81) flächig homogen ausgebildet ist.
6. Überlagerungssicherheitselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekenn-zeichnet, dass** die mindestens eine Substratschicht (31) eine Büchleinseite (131) ist oder Bestandteil der einen Büchleinseite (131) ist und die mindestens eine weitere Substratschicht (32) eine weitere Büchleinseite (132) oder Bestandteil der weiteren Büchleinseite (132) ist und gegebenenfalls die mindestens noch eine weitere Substratschicht (33;35) noch eine weitere Büchleinseite (133; 135) oder Bestandteil der noch einen weiteren Büchleinseite (133; 135) ist, und die eine Büchleinseite (131) und die mindestens eine weitere Büchleinseite (132) und gegebe-

nenfalls die mindesten noch eine weitere Büchleinseite (133; 135) in ein Büchlein (130) zusammengefügt sind.

7. Überlagerungssicherheitselement nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Material der einen Substratschicht (31) und, sofern andere Substratschichten mit der einen Substratschicht (31) zum Ausbilden der einen Büchleinseite (131) zusammengefügt sind, auch das Material dieser anderen Substratschichten transparent für Licht im sichtbaren Wellenlängenbereich sind, so dass die mittels der Strukturfarbe ausgebildete Sicherheitsstruktur (81) durch beide einander gegenüberliegende Oberflächen der einen Büchleinseite (131) optisch erfassbar ist. 5
8. Überlagerungssicherheitselement nach einem der vorangegangenen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sicherheitsstruktur (81) und die mindestens eine Anregungsstruktur (61) sowie die mindestens eine andere Anregungsstruktur (63) so ausgebildet und angeordnet sind, dass die Sicherheitsstruktur die mindestens eine Anregungsstruktur (61) und die mindestens eine andere Anregungsstruktur (63) zeitgleich gemeinsam flächig überlagern kann, sodass die durch die mindestens eine Anregungsstruktur (61) und die mindestens eine andere Anregungsstruktur (63) bewirkten Änderungen des optisch wahrnehmbaren Farbbeindrucks der Sicherheitsstruktur (81) gegenüber dem nicht überlagerten Zustand in der Überlagerungsabbildung erfassbar sind. 10
9. Verfahren zum Verifizieren eines Überlagerungsmerkmals eines Überlagerungssicherheitselementes nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei das Überlagerungsmerkmal eine Sicherheitsstruktur (81), welche mittels einer Strukturfarbe auf einer Substratschicht aufgedruckt ist, wobei die Strukturfarbe Mikrokapseln (10) umfasst, in welchen kolloidale Teilchen in einem Medium dispergiert sind, die mittels eines elektrischen Felds und/oder eines magnetischen Felds zueinander ausrichtbar sind, um eine Kristallstruktur zu schaffen und/oder zu verändern, wobei Abstände zwischen den Teilchen maßgeblich für den Farbbeindruck der Strukturfarbe sind, und eine Anregungsstruktur (61) umfasst, die räumlich getrennt von der Sicherheitsstruktur (81) auf der mindestens einen Substratschicht (31) oder einer mit der mindestens einen Substratschicht (31) verbundenen weiteren Substratschicht (32;33;35) ausgebildet ist und welche ein elektrisches und/oder magnetisches Feld erzeugt, umfassend die Schritte: 15
- 50
- 55

Herbeiführen eines überlagerten Zustands zwischen der Sicherheitsstruktur (81) und der Anregungsstruktur (61) in der Weise, dass diese

sich flächig überlagern; Erfassen einer Überlagerungsabbildung der Sicherheitsstruktur (81) im überlagerten Zustand; und Herbeiführen eines nicht überlagerten Zustands, in dem sich die Sicherheitsstruktur (81) und der Anregungsstruktur (61) nicht flächig überlagern, Erfassen einer Vergleichsabbildung der Sicherheitsstruktur (81) im nicht überlagerten Zustand; Vergleichen der Überlagerungsabbildung (203) und der Vergleichsabbildung (202) und Auffinden von Unterschieden (92), und Verifizieren des Überlagerungsmerkmals auf Basis der aufgefundenen Unterschiede (92) im Verhältnis zu erwarteten Unterschieden, wobei die Sicherheitsstruktur (81) in dem einen Überlagerungszustand zusätzlich zu der mindestens einen Anregungsstruktur (61) auch noch mindestens eine andere Anregungsstruktur (63) überlagert oder die Sicherheitsstruktur (81) in dem nicht überlagerten Zustand, in dem sich die Sicherheitsstruktur (81) und die Anregungsstruktur (61) nicht flächig überlagern, so angeordnet wird, dass die Sicherheitsstruktur (81) die mindestens eine andere Anregungsstruktur (63), welche ein elektrisches und/oder magnetisches Feld erzeugt, flächig überlagert, und beim Verifizieren berücksichtigt wird, ob die ermittelten Unterschiede zumindest durch die mindestens eine andere Anregungsstruktur (63) mit bewirkt sind.

10. Verfahren nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Überlagerungsmerkmal mit einer Büchleinseite (131) verifiziert wird, indem die Büchleinseite (131), die aus der Substratschicht (31) gebildet ist, auf welche die Sicherheitsstruktur (81) aufgedruckt ist, aufgeschlagen wird, sodass die Büchleinseite (131) die weitere Büchleinseite (133) überlagert, die die weitere Substratschicht (33) umfasst, auf der die Anregungsstruktur (61) ausgebildet ist, und so die Überlagerungsabbildung (203; 213) erfasst wird. 20
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine laterale Position der Sicherheitsstruktur (81) relativ zu der mindestens einen Anregungsstruktur (61) im überlagerten Zustand verändert wird und eine weitere Überlagerungsabbildung (204) erfasst und Abweichungen zwischen der Überlagerungsabbildung (203) und der weiteren Überlagerungsabbildung (204) ermittelt werden und das Überlagerungsmerkmal nur als echt verifiziert wird, wenn die aufgefundenen Abweichungen erwarteten Abweichungen entsprechen. 25
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine durch die Unter- 30

schiede (92) dargestellte Information abgeleitet wird und mit einer erwarteten Information verglichen wird, und das Überlagerungsmerkmal nur als echt verifiziert wird, wenn die abgeleitete Information der erwarteten Information entspricht.

5

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **durch gekennzeichnet, dass** der nicht überlagerte Zustand als alternativer Überlagerungszustand hergestellt wird, in dem ausgehend von dem Überlagerungszustand die Büchleinseite (131), die die Substratschicht (31) umfasst, auf welche die Sicherheitsstruktur (81) aufgedruckt ist und deren eine Oberfläche beim Erfassen der Überlagerungsabbildung (210) erfasst wird, umgeblättert wird und beim Erfassen der Vergleichsabbildung als eine alternative Überlagerungsabbildung (213) die gegenüberliegende Oberfläche der Büchleinseite (131) erfasst wird.

10

15

20

## Claims

1. Superposed security element comprising:

at least one substrate layer (31) and a first security structure (81) which is printed using a structure ink, wherein the structure ink comprises microcapsules (10) in which colloidal particles (13) are dispersed in a medium (12) and can be oriented relative to one another by means of an electric field and/or a magnetic field in order to create and/or change a crystal structure (15), wherein distances between the particles (13) are critical to the colour impression of the structure ink, and at least one excitation structure (61) which generates an electric field and/or a magnetic field, wherein the at least one excitation structure (61) is formed spatially separate from the security structure (81) on the at least one substrate layer (31) or on at least one further substrate (32;33;35) connected to the at least one substrate layer (31), wherein the arrangement of the security structure (81) and of the excitation structure (61) on the at least one substrate layer (31) or on the at least one substrate layer (31) and the further substrate layer (32;33;35) is configured such that a superposed state can be brought about, in which the security structure (81) and the excitation structure (61) superpose one another in a flat manner, and a non-superposed state can be brought about, in which the excitation structure (61) and the security structure (81) are not superposed in a flat manner, and wherein the excitation structure (61) is designed in such a way that it brings about in the superposed state a change in the optically perceptible colour impression of the security

25

30

35

40

45

50

55

structure (81) compared to the non-superposed state, wherein, in addition to the at least one excitation structure (61) on the at least one substrate layer (31), another excitation structure (63) is formed on the at least one further substrate layer (32), or, in addition to the at least one excitation structure (61) on the at least one further substrate layer (32), the at least one other excitation structure (63; 64-66) is formed on still another substrate layer (33;35) connected to the at least one substrate layer (31), wherein the at least one other excitation structure (63) generates an electrical field and/or magnetic field and likewise can be superposed with the security structure (81), such that this at least one other excitation structure, at the superposing by the security structure (81), exerts an effect on a change, caused by this at least one other excitation structure, in the optically perceptible colour impression of the security structure (81).

2. Superposed security element according to claim 1, **characterised in that** the at least one excitation structure (61) comprises permanently magnetic materials.
3. Superposed security element according to claim 1 or 2, **characterised in that** the at least one excitation structure (61) is structured laterally.
4. Superposed security element according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the structure ink of the security structure (81) is structured laterally.
5. Superposed security element according to any one of claims 1-3, **characterised in that** the structure ink of the security structure (81) is configured with a homogeneous surface.
6. Superposed security element according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the at least one substrate layer (31) is a booklet page (131) or a constituent part of a booklet page (131), and the at least one further substrate layer (32) is a further booklet page (132) or a constituent part of the further booklet page (132) and, if applicable, the at least one still further substrate layer (33;35) is a still further booklet page (133; 135) or a constituent part of the still further booklet page (133; 135), and the one booklet page (131) and the at least one further booklet page (132) and, if applicable, the at least one still further booklet page (133; 135) are gathered together into a booklet (130).
7. Superposed security element according to claim 6, **characterised in that** the material of the one substrate layer (31) and, inasmuch as other substrate

layers are gathered together with the one substrate layer (31) to form the one booklet page (131), the material of these other substrate layers are transparent to light in the visible wavelength range, such that the security structure (81) formed by the structure ink is optically perceptible through both opposing surfaces of the one booklet page (131).

8. Superposed security element according to any one of the preceding claims, **characterised in that** the security structure (81) and the at least one excitation structure (61), as well as the at least one other excitation structure (63) are configured and arranged in such a way that the security structure can superpose the at least one excitation structure (61) and the at least one other excitation structure (63) can simultaneously superpose on a common surface, such that the changes which are caused by the at least one excitation structure (61) and the at least one other excitation structure (63) of the optically perceptible colour impression of the security structure (81) can be perceived in relation to the non-superposed state in superposed image.

9. Method for verifying a superposed feature of a superposed security element according to any one of claims 1 to 8, wherein the superposed feature is a security structure (81), which is printed by means of a structure ink on a substrate layer, wherein the structure ink comprises microcapsules (10) in which colloidal particles are dispersed in a medium, which can be oriented relative to one another by means of an electrical field and/or a magnetic field in order to create and/or change a crystal structure, wherein distances between the particles are critical to the colour impression of the structure ink, and comprises an excitation structure (61) which is formed spatially separate from the security structure (81) on the at least one substrate layer (31) or on at least one further substrate (32;33;35) connected to the at least one substrate layer (31), and which generates an electrical field and/or magnetic field, comprising the steps:

Bringing about a superposed state between the security structure (81) and the excitation structure (61) in such a way that they superpose one another in a flat manner;

formation of a superposed image of the security structure (81) in the superposed state; and bringing about of a non-superposed state, in which the security structure (81) and the excitation structure (61) do not superpose in a flat manner,

formation of a comparison image of the security structure (81) in the non-superposed state; comparing the superposed image (203) and the comparison image (202) and appraising differ-

ences (92), and verification of the superposed feature on the basis of the appraised differences (92) in relation to expected differences, wherein the security structure (81) in the one superposed state, in addition to the at least one excitation structure (61) also superposes at least one other excitation structure (63), or the security structure (81) in the non-superposed state, in which the security structure (81) and the excitation structure (61) do not superpose in a flat manner, is arranged in such a way that the security structure (81) superposes in a flat manner the at least one other excitation structure (63), which generates an electric field and/or magnetic field, and, at the verification, account is taken as to whether the appraised differences are affected at least by the at least one other excitation structure (63).

10. Method according to claim 9, **characterised in that** the superposed feature is verified with a booklet page (131), **in that** the booklet page (131), which is formed from the substrate layer (31) onto which the security structure (81) is printed, is opened out such that the booklet (131) superposes the further booklet page (133), which comprises the further substrate layer (33) on which the excitation structure (61) is formed, and the superposed image (203;213) is then appraised in this manner.

11. Method according to claim 9 or 10, **characterised in that** a lateral position of the security structure (81) is changed relative to the at least one excitation structure (61) in the superposed state, and a further superposed image (204) is appraised, and deviations between the superposed image (203) and the further superposed image (204) are detected, and the superposed feature is only verified as authentic if the deviations detected correspond to expected deviations.

12. Method according to any one of claims 9 to 11, **characterised in that** an item of information represented by the differences (92) is isolated and compared with an expected item of information, and the superposed feature is only verified as authentic if the isolated item of information corresponds to the expected item of information.

13. Method according to any one of claims 10 to 12, **characterised in that** the non-superposed state is produced as an alternative superposed state, in which, starting from the superposed state, the booklet page (131), which comprises the substrate layer (31) onto which the security structure (81) is printed, and of which a surface is appraised during the appraisal of the superposed image (210), is turned over, and, at the appraisal of the comparison image,

the opposite surface of the booklet page (131) is appraised as an alternative superposed image (213).

## Revendications

### 1. Elément de sécurité à superposition comprenant :

au moins une couche de substrat (31) et une première structure de sécurité (81) qui est imprimée avec une couleur de structure, dans lequel la couleur de structure comprend des microcapsules (10) dans lesquelles des particules colloïdales (13) sont dispersées dans un milieu (12), lesquelles sont orientables au moyen d'un champ électrique et/ou d'un champ magnétique les unes par rapport aux autres afin de créer et/ou modifier une structure cristalline (15), dans lequel des distances entre les particules (13) sont déterminantes pour l'impression de couleur de la couleur de structure, ainsi qu'au moins une structure d'excitation (61) qui génère un champ électrique et/ou magnétique, dans lequel l'au moins une structure d'excitation (61) est réalisée séparément dans l'espace de la structure de sécurité (81) sur l'au moins une couche de substrat (31) ou sur au moins une autre couche de substrat (32 ; 33 ; 35) reliée à l'au moins une couche de substrat (31), dans lequel l'agencement de la structure de sécurité (81) et de la structure d'excitation (61) est réalisé sur l'au moins une couche de substrat (31) ou sur l'au moins une couche de substrat (31) et l'autre couche de substrat (32 ; 33 ; 35) de sorte qu'un état superposé puisse être provoqué, dans lequel la structure de sécurité (81) et la structure d'excitation (61) sont superposées à plat, et un état non superposé puisse être provoqué, dans lequel la structure d'excitation (61) et la structure de sécurité (81) ne sont pas superposées à plat, et dans lequel la structure d'excitation (61) est réalisée de sorte que celle-ci engendre dans l'état superposé une modification de l'impression de couleur perceptible optiquement de la structure de sécurité (81) par rapport à l'état non superposé, dans lequel, outre l'au moins une structure d'excitation (61) sur l'au moins une couche de substrat (31), une autre structure d'excitation (63) est réalisée sur l'au moins une autre couche de substrat (32) ou, outre l'au moins une structure d'excitation (61) sur l'au moins une autre couche de substrat (32), l'au moins une autre structure d'excitation (63 ; 64-66) est réalisée sur encore une autre couche de substrat (33 ; 35) reliée à l'au moins une couche de substrat (31), dans lequel l'au moins une autre structure d'excitation (63) génère un champ électrique et/ou magnétique et peut être

5

aussi superposée avec la structure de sécurité (81) de sorte que cette au moins une autre structure d'excitation engendre, lors de la superposition par la structure de sécurité (81), une modification causée par cette au moins une autre structure d'excitation de l'impression de couleur perceptible optiquement de la structure de sécurité (81).

- 10 2. Elément de sécurité à superposition selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'au moins une structure d'excitation (61) comprend des matériaux à aimants permanents.
- 15 3. Elément de sécurité à superposition selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'au moins une structure d'excitation (61) est structurée latéralement.
- 20 4. Elément de sécurité à superposition selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la couleur de structure de la structure de sécurité (81) est structurée latéralement.
- 25 5. Elément de sécurité à superposition selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** la couleur de structure de la structure de sécurité (81) est réalisée de manière homogène à plat.
- 30 6. Elément de sécurité à superposition selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'au moins une couche de substrat (31) est une page de livret (131) ou fait partie de l'une page de livret (131) et l'au moins une autre couche de substrat (32) est une autre page de livret (132) ou fait partie de l'autre page de livret (132) et éventuellement l'au moins encore une autre couche de substrat (33 ; 35) est encore une autre page de livret (133 ; 135) ou fait partie d'encore une autre page de livret (133 ; 135), et l'une page de livret (131) et l'au moins une autre page de livret (132) et éventuellement l'au moins encore une autre page de livret (133 ; 135) sont assemblées dans un livret (130).
- 35 7. Elément de sécurité à superposition selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** le matériau de l'une couche de substrat (31) et, dans la mesure où d'autres couches de substrat sont assemblées avec l'une couche de substrat (31) pour la réalisation de l'une page de livret (131), également le matériau de ces autres couches de substrat sont transparents pour de la lumière dans la plage de longueur d'ondes visible de sorte que la structure de sécurité (81) réalisée au moyen de la couleur de structure soit détectable optiquement par les deux surfaces opposées l'une à l'autre de l'une page de livret (131).
- 40 8. Elément de sécurité à superposition selon l'une quel-

conque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** la structure de sécurité (81) et l'au moins une structure d'excitation (61) ainsi que l'au moins une autre structure d'excitation (63) sont réalisées et agencées de sorte que la structure de sécurité puisse être superposée à plat en même temps ensemble sur l'au moins une structure d'excitation (61) et l'au moins une autre structure d'excitation (63) de sorte que les modifications engendrées par l'au moins une structure d'excitation (61) et l'au moins une autre structure d'excitation (63) de l'impression de couleur perceptible optiquement de la structure de sécurité (81) soient détectables par rapport à l'état non superposé dans l'illustration de superposition.

9. Procédé de vérification d'une caractéristique de superposition d'un élément de sécurité à superposition selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel la caractéristique de superposition comprend une structure de sécurité (81) qui est imprimée au moyen d'une couleur de structure sur une source de substrat, dans lequel la couleur de structure comprend des microcapsules (10) dans lesquelles des particules colloïdales sont dispersées dans un milieu, lesquelles sont orientables au moyen d'un champ électrique et/ou d'un champ magnétique les unes par rapport aux autres afin de créer et/ou de modifier une structure cristalline, dans lequel des distances entre les particules sont déterminantes pour l'impression de couleur de la couleur de structure, et une structure d'excitation (61) qui est réalisée séparément dans l'espace de la structure de sécurité (81) sur l'au moins une couche de substrat (31) ou une autre couche de substrat (32 ; 33 ; 35) reliée à l'au moins une couche de substrat (31) et qui génère un champ électrique et/ou magnétique, comprenant les étapes suivantes :

le fait de provoquer un état superposé entre la structure de sécurité (81) et la structure d'excitation (61) de telle manière que celles-ci sont superposées à plat ;  
 la détection d'une illustration de superposition de la structure de sécurité (81) dans l'état superposé ;  
 et le fait de provoquer un état non superposé dans lequel la structure de sécurité (81) et la structure d'excitation (61) ne sont pas superposées à plat,  
 la détection d'une illustration de comparaison de la structure de sécurité (81) dans l'état non superposé ;  
 la comparaison de l'illustration de superposition (203) et de l'illustration de comparaison (202) et le repérage de différences (92), et  
 la vérification de la caractéristique de superposition sur la base des différences (92) repérées

par rapport à des différences attendues, dans lequel la structure de sécurité (81) est superposée dans l'un état de superposition, outre l'au moins une structure d'excitation (61), aussi sur au moins une autre structure d'excitation (63) ou la structure de sécurité (81) est agencée dans l'état non superposé, dans lequel la structure de sécurité (81) et la structure d'excitation (61) ne sont pas superposées à plat, de sorte que la structure de sécurité (81) soit superposée à plat sur l'au moins une autre structure d'excitation (63) qui génère un champ électrique et/ou magnétique, et il est pris en considération, lors de la vérification, si les différences déterminées sont engendrées au moins par l'au moins une autre structure d'excitation (63).

10. Procédé selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** la caractéristique de superposition est vérifiée avec une page de livret (131) **en ce que** la page de livret (131) qui est formée à partir de la couche de substrat (31), sur laquelle la structure de sécurité (81) est imprimée, est manipulée de sorte que la page de livret (131) soit superposée sur l'autre page de livret (133) qui comprend l'autre couche de substrat (33) sur laquelle la structure d'excitation (61) est réalisée, et l'illustration de superposition (203 ; 213) est ainsi détectée.
11. Procédé selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce qu'** une position latérale de la structure de sécurité (81) est modifiée par rapport à l'au moins une structure d'excitation (61) dans l'état superposé et détecte une autre illustration de superposition (204) et des écarts entre l'illustration de superposition (203) et l'autre illustration de superposition (204) sont déterminés et la caractéristique de superposition est vérifiée seulement comme étant authentique lorsque les écarts repérés correspondent à des écarts attendus.
12. Procédé selon l'une quelconque des revendications 9 à 11, **caractérisé en ce qu'** une information représentée par les différences (92) est déduite et est comparée avec une information attendue, et la caractéristique de superposition est vérifiée seulement comme étant authentique lorsque l'information déduite correspond à l'information attendue.
13. Procédé selon l'une quelconque des revendications 10 à 12, **caractérisé en ce que** l'état non superposé est établi comme état de superposition alternatif dans lequel, à partir de l'état de superposition, la page de livret (131) qui comprend la couche de substrat (31), sur laquelle est imprimée la structure de sécurité (81) et dont une surface est détectée lors de la détection de l'illustration de superposition (210), est tournée et, lors de la détection de l'illus-

tration de comparaison comme une illustration de superposition (213) alternative, la surface opposée de la page de livret (131) est détectée.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

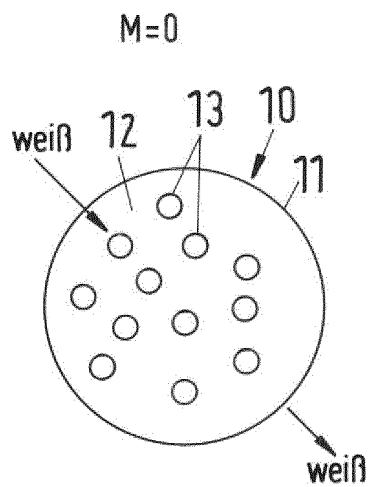


Fig.1a

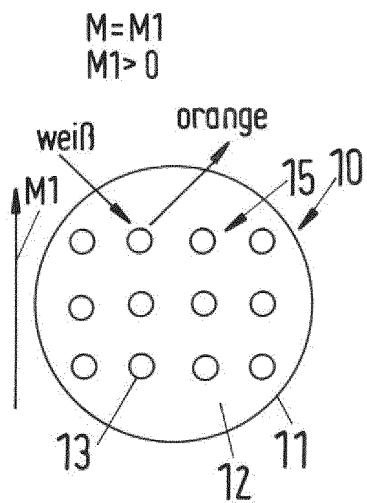


Fig.1b

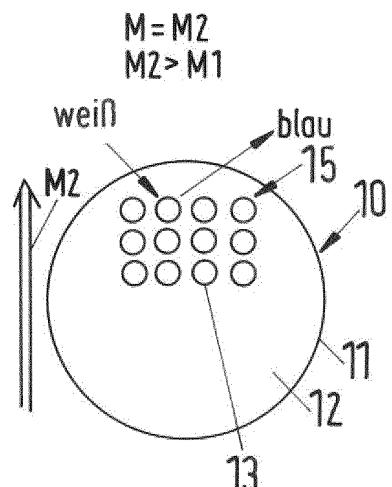


Fig.1c

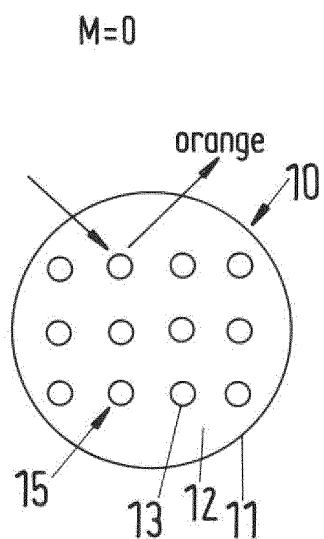


Fig.2a

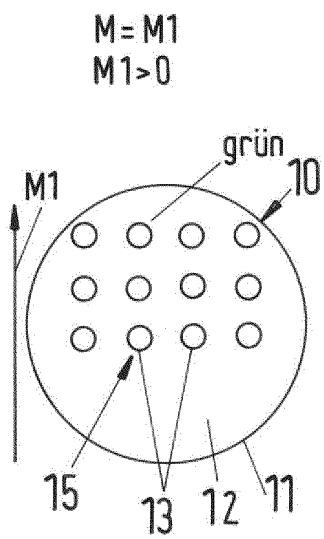


Fig.2b

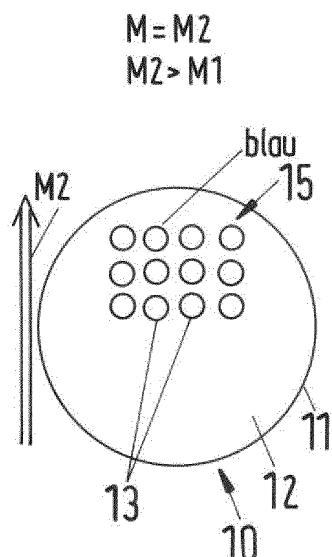


Fig.2c

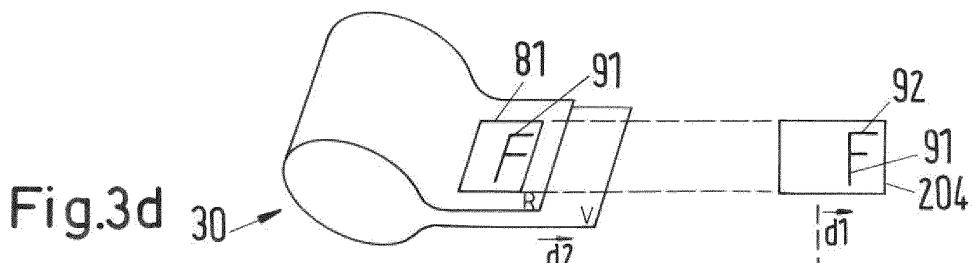


Fig.3d

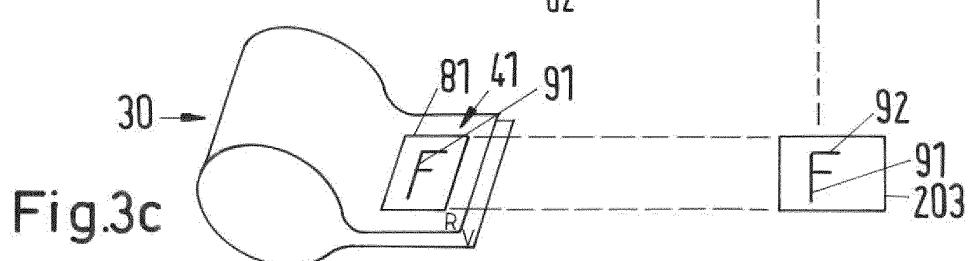


Fig.3c

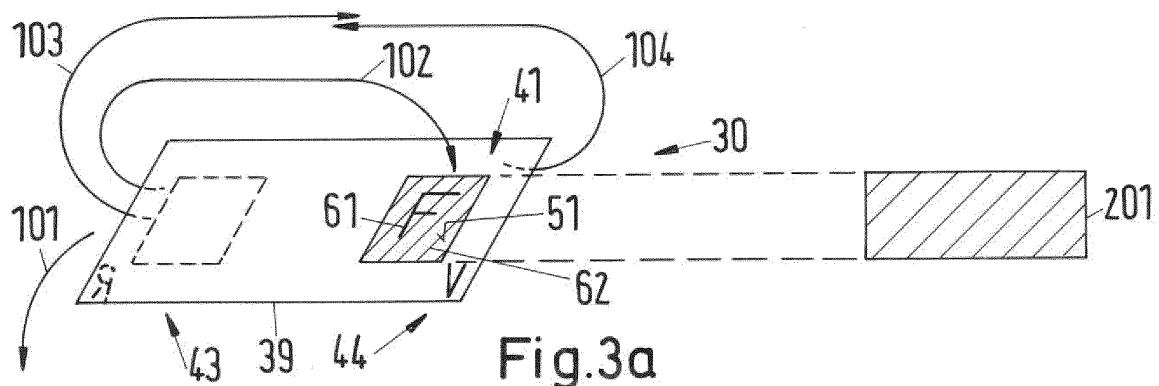


Fig.3a

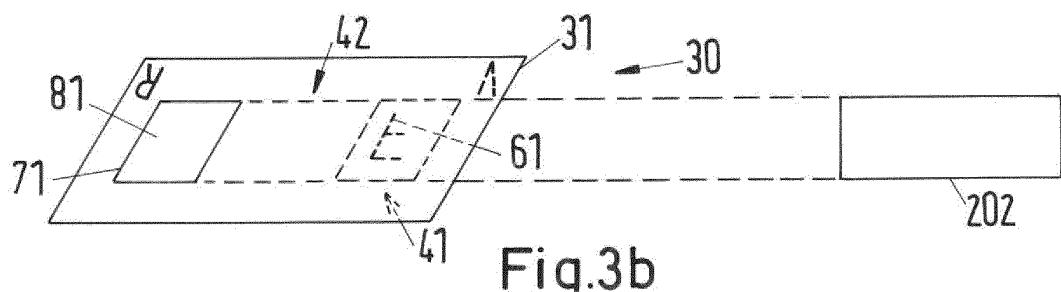


Fig.3b

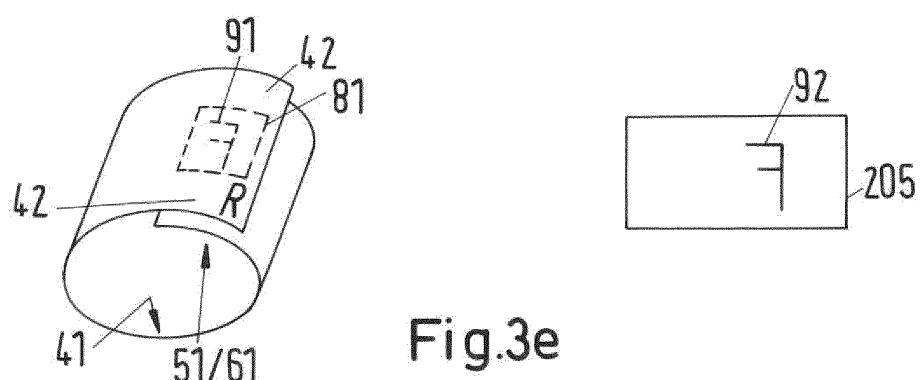
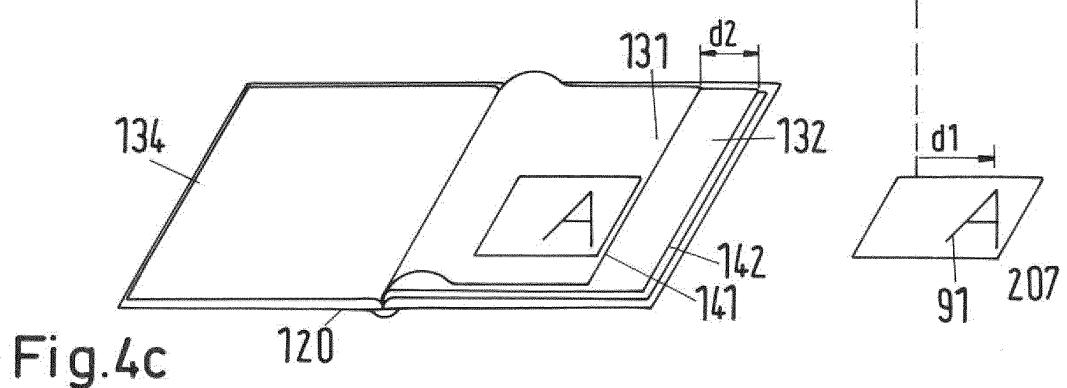
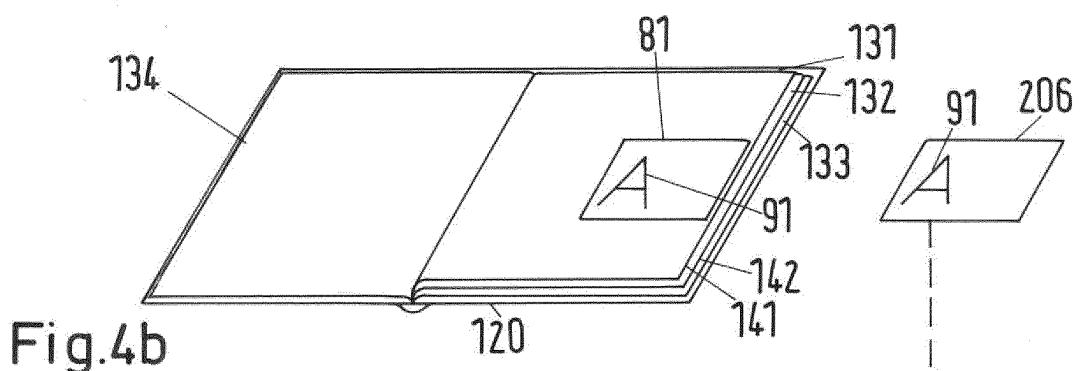
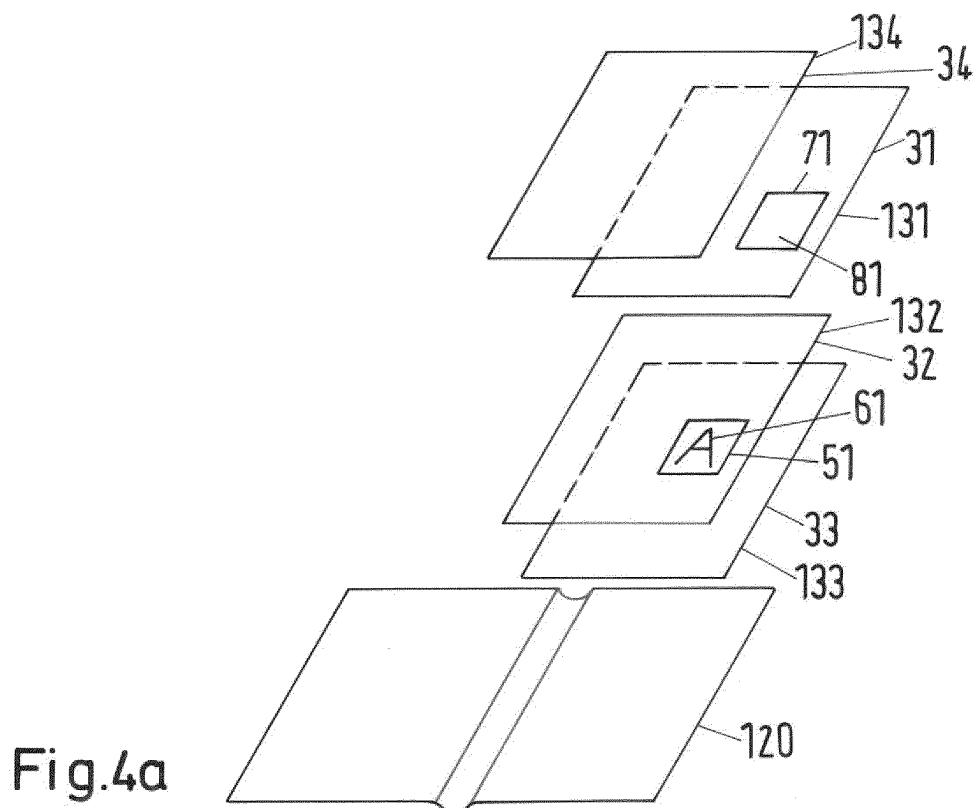
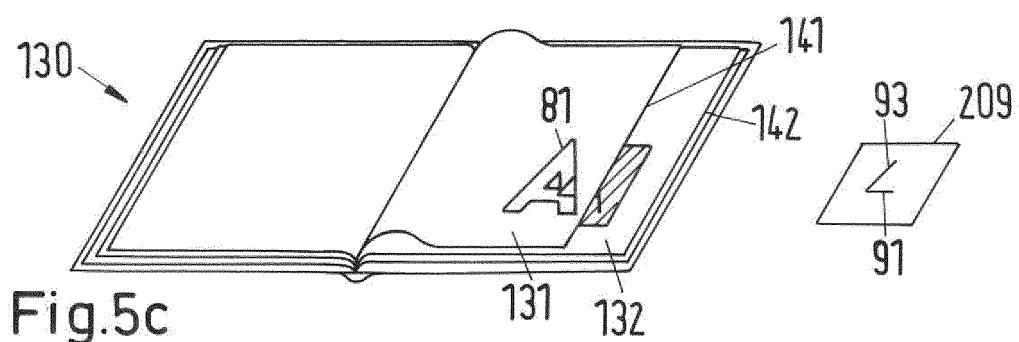
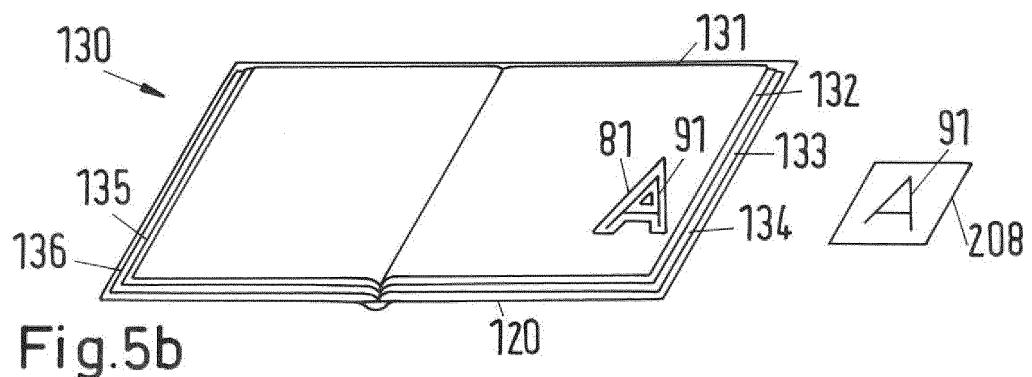
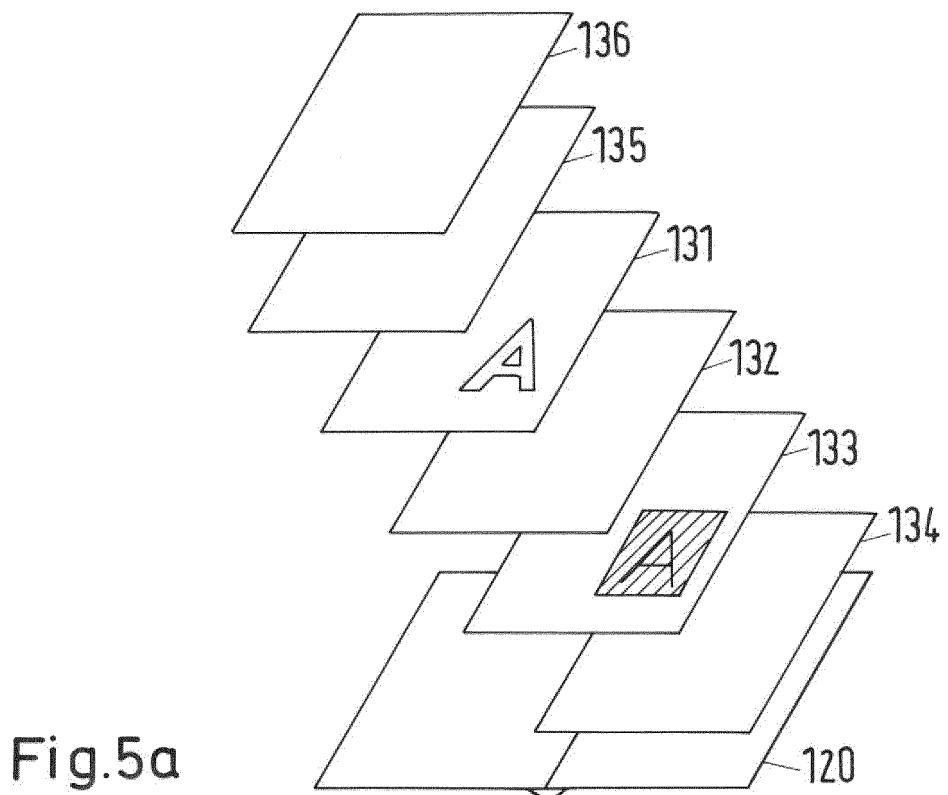
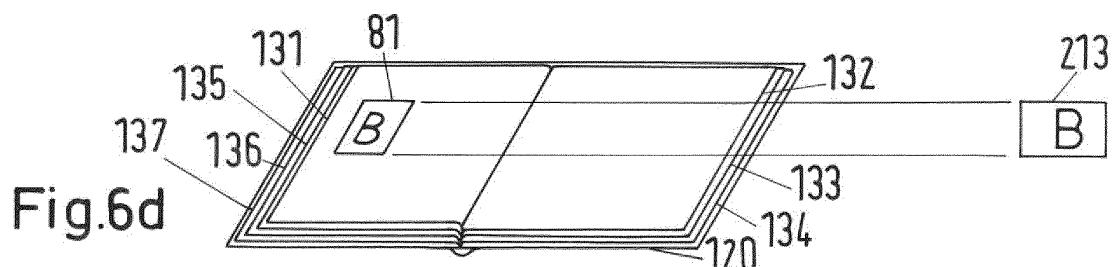
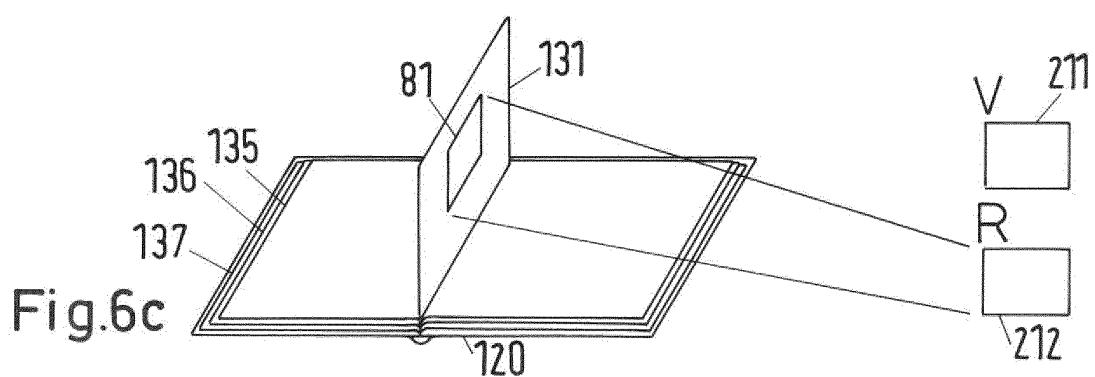
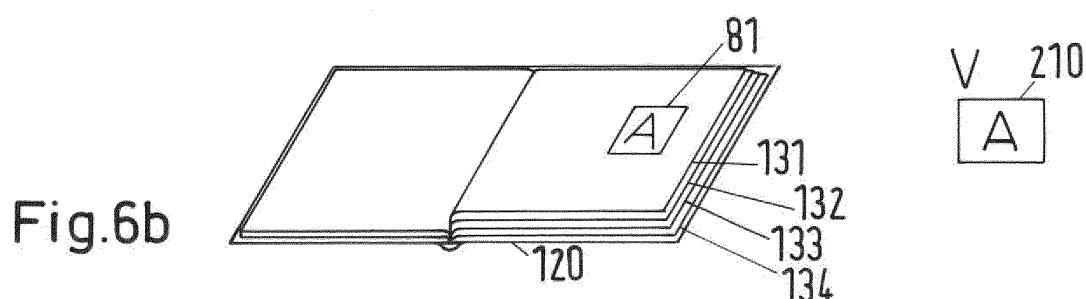
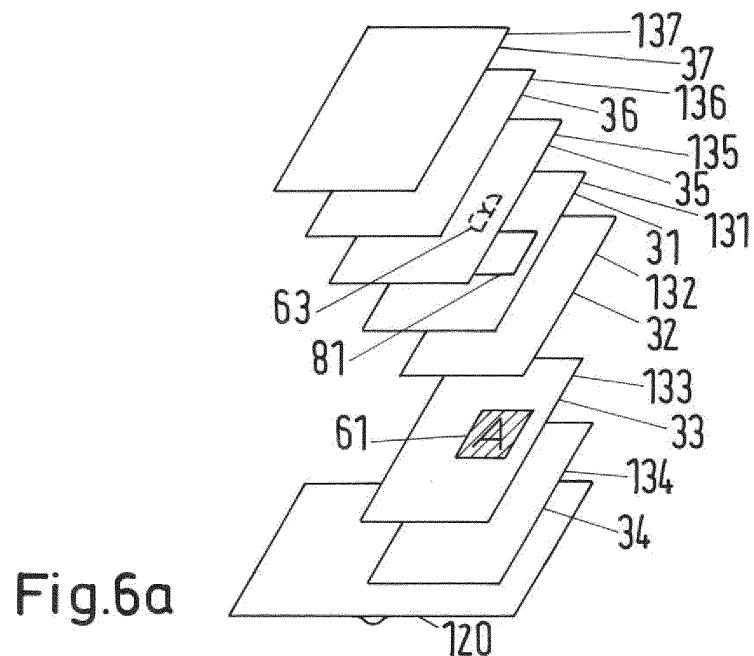


Fig.3e







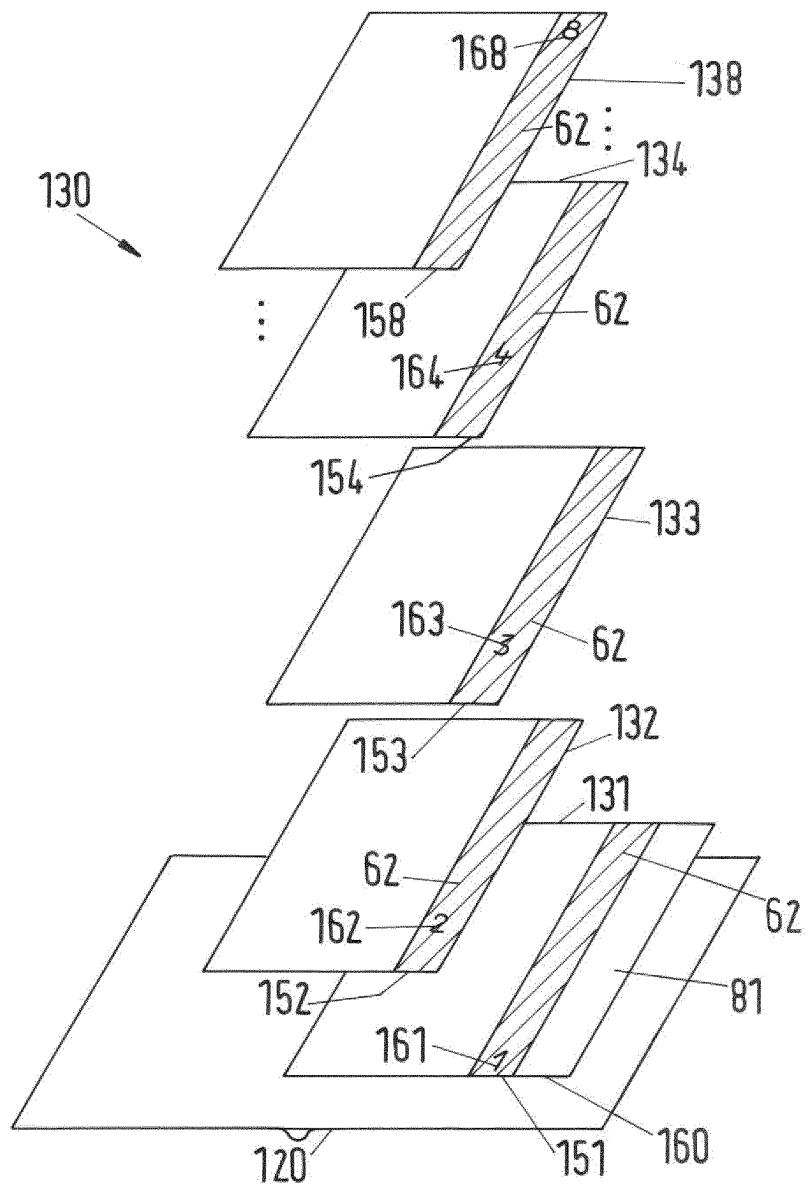


Fig.7a

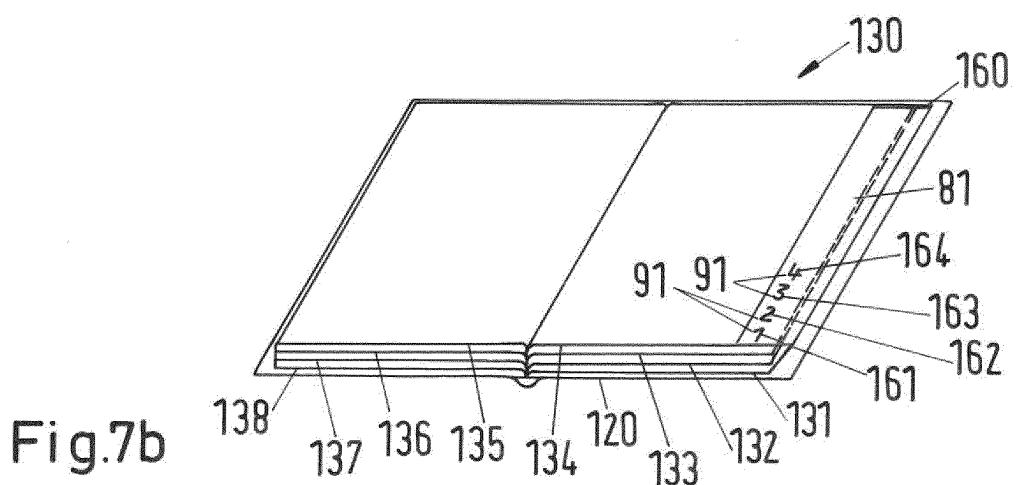


Fig.7b

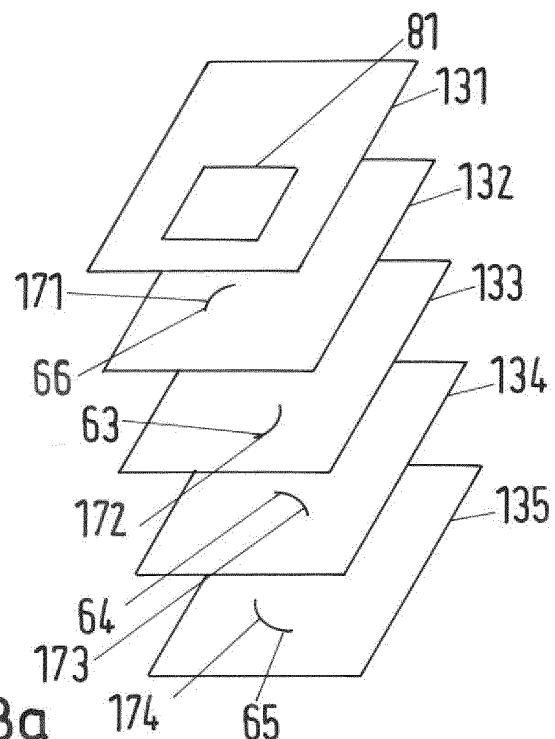


Fig. 8a

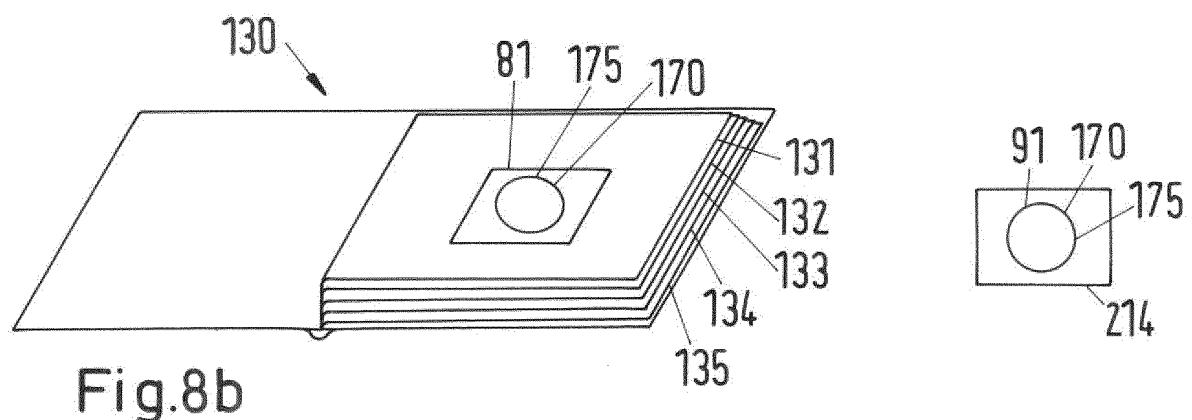


Fig. 8b

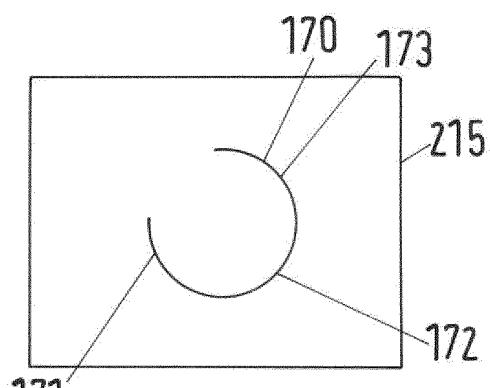


Fig. 8c

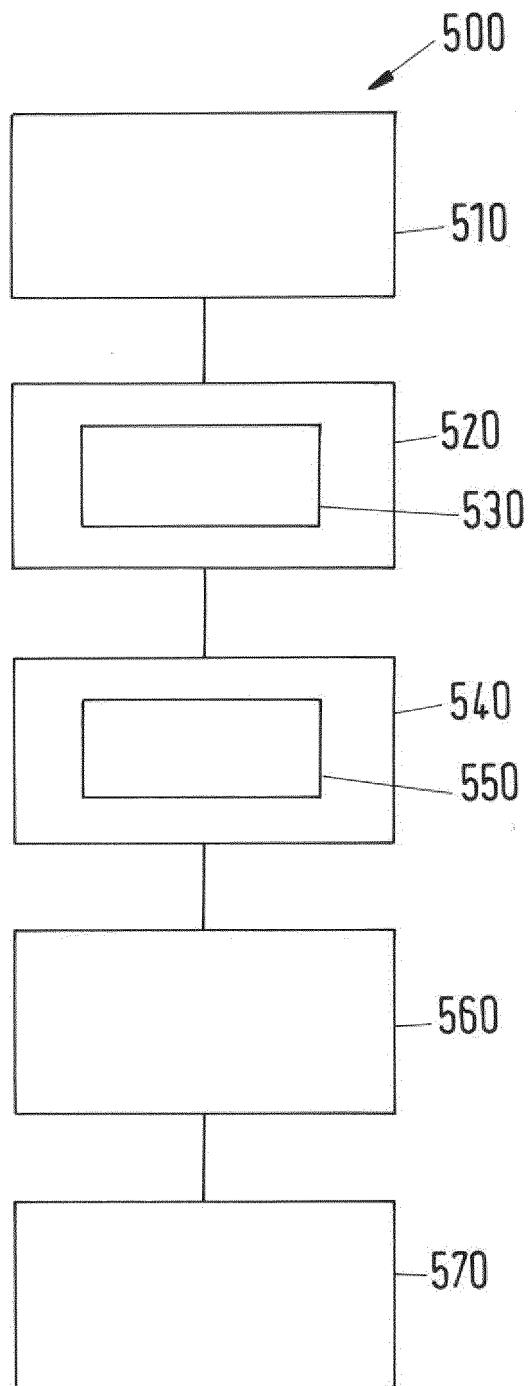


Fig.9

**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- EP 2463111 A **[0003]**
- WO 2012130370 A1 **[0004]**
- WO 2010142391 A1 **[0005]**
- US 2012104102 A1 **[0006]**
- DE 102009023982 A1 **[0007]**
- DE 102009024447 A1 **[0008]**
- DE 102011108477 A1 **[0009]**
- EP 2463111 A2 **[0024] [0025] [0057]**