



(10) **DE 10 2020 123 430 A1** 2022.03.10

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2020 123 430.9**

(22) Anmeldetag: **08.09.2020**

(43) Offenlegungstag: **10.03.2022**

(51) Int Cl.: **B42D 25/351** (2014.01)

**B42D 25/24** (2014.01)

**B42D 25/40** (2014.01)

**B42D 25/30** (2014.01)

(71) Anmelder:  
**Mühlbauer GmbH & Co. KG, 93426 Roding, DE**

(74) Vertreter:  
**Wallinger Ricker Schlotter Tostmann Patent- und  
Rechtsanwälte Partnerschaft mbB, 80331  
München, DE**

(72) Erfinder:  
**Kusin, Dieter, 92224 Amberg, DE; Ertl, Thomas,  
93444 Bad Kötzting, DE; Ederer, Martin, 93483  
Pösing, DE; Brunner, Anton, 93444 Kötzting, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

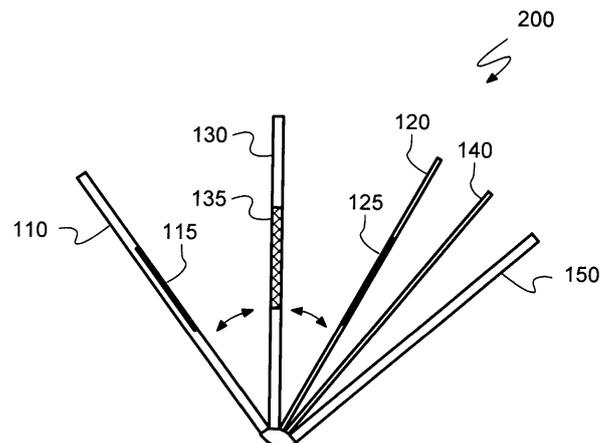
DE	199 00 856	C2
US	2016 / 0 176 219	A1
EP	3 725 536	A1
WO	99/ 26 793	A1
WO	2019/ 053 281	A1

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.**

(54) Bezeichnung: **MEHRBLÄTTRIGES DOKUMENT MIT SICHERHEITSMERKMALEN UND VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZU SEINER HERSTELLUNG**

(57) Zusammenfassung: Ein mehrblättriges Dokument weist ein erstes, ein zweites und ein drittes Dokumentenblatt auf. Auf dem ersten und zweiten Dokumentenblatt ist ein sichtbares optisches Sicherheitsmerkmal vorgesehen, in dem ein verstecktes Bild oder Zeichen optisch codiert ist. Das dritte Dokumentenblatt weist ein zumindest teiltransparentes Decodierelement zur optischen Decodierung sowohl des ersten als auch des zweiten optischen Sicherheitsmerkmals auf. Die Dokumentenblätter sind so beweglich verbunden, dass das erste Sicherheitsmerkmal einer ersten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts gegenüberliegend mit dem Decodierelement in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann und das zweite Sicherheitsmerkmal einer der ersten Dokumentenseite gegenüberliegenden zweiten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts gegenüberliegend mit dem Decodierelement in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann. Jedes der beiden versteckten Bilder bzw. Zeichen ist zum Zwecke der Verifizierung des jeweiligen Sicherheitsmerkmals anhand des Decodierelements optisch decodierbar, indem das Decodierelement in Überdeckung mit dem jeweils zu decodierenden Sicherheitsmerkmal gebracht wird und dieses jeweilige Sicherheitsmerkmal in dem Spektralbereich durch das Decodierelement hindurch betrachtet wird.



## Beschreibung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Sicherheitstechnologie für Dokumente und betrifft ein mehrere Dokumentenblätter aufweisendes (d.h. mehrblättriges) Dokument, insbesondere ein Sicherheits- oder Wertdokument, mit Sicherheitsmerkmalen sowie ein Verfahren und eine Vorrichtung zu seiner Herstellung.

**[0002]** Ein derartiges mehrblättriges Dokument mit Sicherheitsmerkmalen kann insbesondere ein Ausweisdokument sein. Aus dem Stand der Technik sind gebundene mehrblättrige Sicherheitsdokumente, insbesondere als Ausweisdokumente wie etwa amtliche Reisepässe oder Führerscheine, bekannt. Bei solchen Dokumenten ist oft ein aus einem mehrschichtigen Kunststofflaminat gefertigtes Datenblatt (auch als „Datenseite“ oder „Holderpage“ bezeichnet) als Träger für die persönlichen Informationen und meistens auch für ein Foto des Ausweisinhabers zusammen mit weiteren Dokumentenblättern (auch „Visaseiten“ genannt), die in der Regel aus Papier oder einem papierhaltigen Gewebe bestehen, zur Ausbildung eines buchartigen Dokuments („Buch“) in einen Einband bzw. Buchrücken eingebunden. Die Bindung ist dabei so ausgebildet, dass ein sich von einer Kante des Datenblatts aus erstreckender meist rechteckiger Laschenbereich des Datenblatts zu seiner Befestigung in dem Einband dient, während der Rest des Datenblatts wie bei einem Blatt eines Buches gegenüber dem im Einband fixierten Laschenbereich schwenkbar ist.

**[0003]** Der Einband weist in der Regel einen vorderen und einen hinteren Buchrücken auf, die jeweils als mehrschichtige Struktur mit einer robusten Außenschicht (auch als „Cover“ bezeichnet) zum Schutz des Dokuments vor unerwünschten externen Einflüssen sowie einer am Cover innenseitig befestigte und im geschlossenen Zustand des Buchs der ersten bzw. letzten Buchseite zugewandten Innenschicht auf (auch als „Flyleaf“-Seite bezeichnet) aufweisen. Zwischen dem Cover und der Innenschicht können zusätzlich eine oder mehrere weitere Schichten angeordnet sein. Ein Beispiel für ein derartiges gebundenes Sicherheitsdokument ist der deutsche Reisepass, wie er gegenwärtig (2020) von den deutschen Behörden ausgegeben wird.

**[0004]** Zu den Sicherheitsmerkmalen, die zum Schutz von Sicherheits- und Wertdokumenten gegen Fälschung geeignet sind, gehören insbesondere optische Sicherheitsmerkmale, bei denen eine bestimmte Information, wie etwa personenbezogene Angaben zu einem Inhaber des Dokuments, auf für das bloße menschliche Auge nicht als solche erkennbare oder jedenfalls nicht lesbare Art und Weise innerhalb eines auf dem Dokument dargestellten Bildes codiert sind. Zu solchen Sicherheitsmerkmalen

gehört insbesondere eine aus der Druckschrift DE19900856 C2 bekannte grafische Sicherheitstechnik für persönliche Dokumente, bei der persönliche Daten (z.B. Name, Nummern usw.) in einem Bild der Person, insbesondere einem Ausweisfoto, codiert (verschlüsselt) werden. Diese Sicherheitstechnik verknüpft das sichtbare Bild somit direkt mit den Daten zu dem Dokumenteninhaber und/oder dem Dokument. Diese persönlichen Daten sind dabei für das menschliche Auge unsichtbar. Jedoch können autorisierte Personen die Authentizität mit einem speziellen Decodierobjektiv mit einer Lentikularlinse leicht überprüfen, wenn das Decodierobjektiv auf das zu decodierende Foto gelegt wird.

**[0005]** WO 2019/053281 beschreibt eine Lösung der vorgenannten Art, bei der zwei verschiedene versteckte Bilder selektiv durch Auswahl bestimmter Beleuchtungssituationen und unter Nutzung einer bestimmten optischen Decodiervorrichtung für den Betrachter sichtbar bzw. lesbar gemacht werden können.

**[0006]** Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein verbessertes, mittels codierter Sicherheitsmerkmale geschütztes mehrblättriges Dokument zu schaffen, das auf Basis einer Selbstdecodierung der Sicherheitsmerkmale durch das Dokument selbst einfach und effizient verifiziert werden kann.

**[0007]** Die Lösung dieser Aufgabe wird gemäß der Lehre der unabhängigen Ansprüche erreicht. Verschiedene Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

**[0008]** Ein erster Aspekt der Erfindung betrifft ein mehrblättriges, insbesondere buchartiges, Dokument, insbesondere Sicherheits- oder Wertdokument. Es weist auf: (i) ein erstes Dokumentenblatt, auf oder in dem ein zumindest in einem bestimmten optischen Spektralbereich sichtbares erstes optisches Sicherheitsmerkmal vorgesehen ist; (ii) ein zweites Dokumentenblatt, auf oder in dem ein zumindest in dem Spektralbereich sichtbares zweites optisches Sicherheitsmerkmal vorgesehen ist; und (iii) ein drittes Dokumentenblatt mit einem in dem Spektralbereich zumindest teiltransparenten Decodierelement zur optischen Decodierung sowohl des ersten als auch des zweiten optischen Sicherheitsmerkmals.

**[0009]** In das erste optische Sicherheitsmerkmal ist ein erstes verstecktes Bild oder Zeichen optisch codiert und in das zweite optische Sicherheitsmerkmal ist ein zweites verstecktes Bild oder Zeichen optisch codiert. „Versteckt“ bedeutet hier, dass das versteckte Bild bzw. Zeichen in dem optischen Sicherheitsmerkmal für das bloße menschliche Auge nicht oder nur schwer erkennbar oder decodierbar ist. Es können je Sicherheitsmerkmal insbe-

sondere auch zwei oder mehr codierte Bilder oder Zeichen, etwa Text, vorgesehen sein.

**[0010]** Das dritte Dokumentenblatt ist mit dem ersten Dokumentenblatt und dem zweiten Dokumentenblatt so beweglich verbunden, dass das erste Sicherheitsmerkmal einer ersten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts gegenüberliegend mit dem Decodierelement in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann und das zweite Sicherheitsmerkmal einer der ersten Dokumentenseite gegenüberliegenden zweiten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts gegenüberliegend mit dem Decodierelement in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann.

**[0011]** Jedes der beiden versteckten Bilder bzw. Zeichen (zusammen hier auch als „codierte Information“ bzw. „versteckte Information“ bezeichnet) ist zum Zwecke der Verifizierung des jeweiligen Sicherheitsmerkmals anhand des Decodierelements in dem Spektralbereich optisch decodierbar, indem das Decodierelement in Überdeckung mit dem zu decodierenden ersten bzw. zweiten Sicherheitsmerkmal gebracht wird und dieses jeweilige Sicherheitsmerkmal in dem Spektralbereich durch das Decodierelement hindurch betrachtet wird. Eine solche Betrachtung kann dabei insbesondere durch einen menschlichen Beobachter oder auch maschinell mittels einer geeigneten Sensorik erfolgen.

**[0012]** Unter einem „Dokumentenblatt“ im Sinne der Erfindung ist ein Blatt eines Dokuments zu verstehen. Beispielsweise ein Buch weist regelmäßig eine Mehrzahl, insbesondere eine Vielzahl, von zu dem Buch gebundenen Dokumentenblättern auf. Die beiden einander gegenüberliegenden (Haupt-)Flächen eines Dokumentenblatts werden hier als „Dokumentenseiten“ oder kurz „Seiten“ bezeichnet. Insbesondere stellen auch die Innenseiten eines vorderen oder hinteren Buchrückens bzw. Buchdeckels eines buchartigen Dokuments jeweils eine „Dokumentenseite“ und die Buchrücken bzw. Buchdeckel selbst jeweils ein Dokumentenblatt dar.

**[0013]** Ein „mehrblättriges“ Dokument weist dementsprechend eine Mehrzahl von Dokumentenblättern auf. Mehrere Dokumentenblätter können auch als verschiedene Abschnitte eines gemeinsamen Substrats ausgebildet und dabei dadurch definiert und voneinander abgegrenzt sein, dass zwischen ihnen, etwa vergleichbar einer Landkartenfaltung, eine vorbestimmte Faltlinie in bzw. an dem Substrat ausgebildet ist, so dass die Abschnitte um die Faltlinie schwenkend aufeinander gefaltet und so zerstörungsfrei in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden können.

**[0014]** Unter einem „optischen Sicherheitsmerkmal“ eines Gegenstands, insbesondere Dokuments, ist im

Sinne der Erfindung eine charakteristische optisch detektierbare Eigenschaft des Gegenstands zu verstehen, die die Authentizität (Echtheit) des Gegenstandes beweisen und seine Fälschung unmöglich machen oder zumindest erheblich erschweren soll. Insbesondere stellt eine Codierung, bei der eine bestimmte Information, wie etwa personenbezogene Angaben zu einem Inhaber des Sicherheits- oder Wertdokuments, auf für das bloße menschliche Auge nicht als solche erkennbare oder jedenfalls nicht lesbare Art und Weise innerhalb eines auf dem Gegenstand, insbesondere einem Dokument, dargestellten Bildes codiert ist, wie etwa eine Codierung der eingangs als Sicherheitstechnik genannten Art, ein Sicherheitsmerkmal im Sinne der Erfindung dar.

**[0015]** Der optische Spektralbereich kann insbesondere dem sichtbaren Bereich, dem Infrarotbereich, oder dem Ultraviolettbereich des elektromagnetischen Spektrums oder einem jeweiligen Ausschnitt davon oder dem insgesamt von diesen Bereichen abgedeckten Spektralbereichs oder einem Ausschnitt davon entsprechen.

**[0016]** Die hierin gegebenenfalls verwendeten Begriffe „umfasst“, „beinhaltet“, „schließt ein“, „weist auf“, „hat“, „mit“, oder jede andere Variante sollen eine nicht ausschließliche Einbeziehung abdecken. So ist beispielsweise ein Verfahren oder eine Vorrichtung, die eine Liste von Elementen umfasst oder aufweist, nicht notwendigerweise auf diese Elemente beschränkt, sondern kann andere Elemente einschließen, die nicht ausdrücklich aufgeführt sind oder die einem solchen Verfahren oder einer solchen Vorrichtung inhärent sind.

**[0017]** Ferner bezieht sich „oder“, sofern nicht ausdrücklich das Gegenteil angegeben ist, auf ein inklusives oder und nicht auf ein exklusives „oder“. Zum Beispiel wird eine Bedingung A oder B durch eine der folgenden Bedingungen erfüllt: A ist wahr (oder vorhanden) und B ist falsch (oder nicht vorhanden), A ist falsch (oder nicht vorhanden) und B ist wahr (oder vorhanden), und sowohl A als auch B sind wahr (oder vorhanden).

**[0018]** Die Begriffe „ein“ oder „eine“, wie sie hier verwendet werden, sind im Sinne von „ein/eine oder mehrere“ definiert. Die Begriffe „ein anderer“ und „ein weiterer“ sowie jede andere Variante davon sind im Sinne von „zumindest ein Weiterer“ zu verstehen.

**[0019]** Der Begriff „Mehrzahl“, wie er hier verwendet wird, ist im Sinne von „zwei oder mehr“ zu verstehen.

**[0020]** Bei einem Dokument gemäß dem ersten Aspekt sind somit zumindest zwei Sicherheitsmerkmale auf oder in verschiedenen Dokumentenblättern

vorgesehen, die mit einem und demselben Decodierelement, welches ebenfalls bereits in dem mehrblättrigen Dokument enthalten ist, auf schnelle und einfache Weise optisch decodiert werden können, insbesondere zum Zwecke einer Verifikation der Echtheit der Sicherheitsmerkmale und somit indirekt des Dokuments insgesamt. Vorteilhaft ist dabei zudem, dass aufgrund der auf das dritte Dokumentenblatt bezogenen beidseitigen Anordnung der Sicherheitsmerkmale und der, auf die Blickrichtung durch das Decodierelement bezogen, bidirektionalen Einsetzbarkeit des Decodierelements unter nur geringem Zeitaufwand durch bloßes Umblättern des dritten Dokumentenblatts, um dieses nacheinander mit den beiden Sicherheitsmerkmalen oder zumindest mit einem Sicherheitsmerkmal individuell in Überdeckung zu bringen, eine solche Verifikation durchgeführt werden kann.

**[0021]** Um diesen Vorteil zu illustrieren, denke man hier beispielsweise an die Kontrolle von Reisepässen bei der Einreise in ein Land, wo dem zuständigen Grenzschutzpersonal in der Regel plangemäß nur eine äußerst limitierte Zeitspanne (z.B. durchschnittlich 3 Sekunden) zur Überprüfung jedes Reisepasses anhand mehrerer Sicherheitsmerkmale zur Verfügung steht. Bei gleichzeitiger Erhöhung der Sicherheit und Zeitvorteilen bei der Verifizierung bzw. Kontrolle, kann so die Handhabung der Dokumente wesentlich erleichtert werden, und zwar unabhängig davon ob das Dokument verkehrt herum oder richtig in den Händen liegt oder mit welchem Dokumentenblatt das Dokument zuerst aufgeklappt wurde. Durch die bidirektionale Einsetzbarkeit gibt es mehrere Möglichkeiten der Überdeckung: (i) nur mit dem ersten Dokumentenblatt, (ii) nur mit dem zweiten Dokumentenblatt, oder (iii) nacheinander mit beiden Dokumentenblättern, falls etwas mehr Zeit zur Prüfung zur Verfügung steht oder die Sicherheit der Prüfung noch erhöht werden soll. Da für die Decodierung der Sicherheitsmerkmale dasselbe Decodierelement zum Einsatz kommt, vereinfacht sich zudem auch der Aufbau des Dokuments.

**[0022]** Nachfolgend werden bevorzugte Ausführungsformen des Dokuments beschrieben, die jeweils, soweit dies nicht ausdrücklich ausgeschlossen wird oder technisch unmöglich ist, beliebig miteinander sowie mit den weiteren beschriebenen anderen Aspekten der Erfindung kombiniert werden können.

**[0023]** Bei einigen Ausführungsformen weist das Decodierelement (i) einen in dem Spektralbereich zumindest teiltransparenten Teilbereich und (ii) eine diesem Teilbereich überlagerte Strukturierung mit einer gegenüber dem Teilbereich geringeren oder fehlenden Transparenz in dem Spektralbereich auf, so dass beim Decodieren des ersten bzw. des zweiten Sicherheitsmerkmals durch die Strukturierung

bestimmte Flächenbereiche des zu decodierenden versteckten Bilds bzw. Zeichens in dem jeweiligen Sicherheitsmerkmal zum Zwecke der Decodierung selektiv abgedeckt werden, um so das jeweilige, in Abhängigkeit von der Strukturierung codierte, versteckte Bild bzw. Zeichen mittels der dabei nicht abgedeckten Flächenbereiche erkennbar werden zu lassen. Mit einem solchen Decodierelement ist bei entsprechender Codierung der versteckten Bilder eine einfache spätere Decodierung derselben möglich, insbesondere ohne dass dabei eine auf Lichtbrechung beruhende spezielle optische Linse, etwa eine Lentikularlinse, erforderlich wäre. Zudem ist ein solches Decodierelement bidirektional einsetzbar, wodurch es bei der gegebenen Konfiguration des mehrblättrigen Dokuments möglich ist, mit demselben Decodierelement des dritten Dokumentenblatts sowohl das erste Sicherheitsmerkmal auf dem ersten Dokumentenblatt als auch - in umgekehrter Blickrichtung durch das Decodierelement - das zweite Sicherheitsmerkmal auf dem zweiten Dokumentenblatt zu decodieren. Darüber hinaus kann die Codierung vereinfacht werden, da dazu keine optischen Abbildungseigenschaften einer oder mehrerer optischer Decodierlinsen berücksichtigt werden müssen.

**[0024]** Bei einigen dieser Ausführungsformen weist die Strukturierung ein regelmäßiges Raster auf. Das Raster kann insbesondere ein Linienraster aus zueinander parallelen Linien mit dazwischen liegenden Zwischenräumen aufweisen. Dies ist insbesondere dann zweckmäßig, wenn das codierte Sicherheitsmerkmal ebenfalls eine Linienrasterung aufweist die beim Übereinanderlegen des Decodierelements und des zu jeweiligen zu decodierenden Sicherheitselements dieselbe Orientierung (Winkel) aufweist wie das Linienraster des Decodierelements. Ein solches regelmäßiges Raster vereinfacht die dazu korrespondierende vorausgehende Codierung der versteckten Bilder bzw. Zeichen weiter, da aufgrund der Regelmäßigkeit die Komplexität der Codierung verringert werden kann. Außerdem führt ein solches regelmäßiges Raster dazu, dass aufgrund der dadurch bedingten im Wesentlichen homogenen Codierungsdichte das Verstecken der codierten Information innerhalb des jeweiligen Sicherheitsmerkmals verbessert und beim Decodieren desselben eine homogenere Darstellung des decodierten Bilds oder Zeichens erreicht werden kann. Auch lässt sich auf diese Weise ein variables Bild oder Zeichen erzeugen, das in Abhängigkeit vom Betrachtungswinkel, etwa beim Kippen des Dokuments, entsteht bzw. variiert.

**[0025]** Bei einigen der Ausführungsformen mit Linienraster sind die Linien gleichmäßig voneinander beabstandet und weisen eine Auflösung im Bereich von 35 bis 60 Linien/cm, bevorzugt von 40 bis 55 Linien/cm, auf. Der Vorteil der Wahl einer Auflösung in diesen Wertebereichen besteht insbesondere

darin, dass die Druckgenauigkeit, welche mittels der zur Herstellung von Sicherheitsdokumenten, insbesondere Reisepässen, Führerscheinen und ähnlichen amtlichen Dokumenten typischerweise verwendeten, in vielen Ländern sogar vorgeschriebenen, Papiersubstraten und Druckverfahren zur Erzeugung der Sicherheitsmerkmale erreichbar ist, bei solchen Auflösungen des Linienrasters eine besonders zuverlässige Codierung und anschließende Decodierung erlaubt. Bei kleineren Auflösungen wächst zunehmend die Gefahr, dass das versteckte Bild durch das bloße Auge leichter erkennbar wird, während bei höheren Auflösungen die Gefahr wächst, dass die erreichbare Druckqualität nicht mehr mit der Auflösung des Linienrasters mithalten kann und somit Ungenauigkeiten oder Fehler bei der Codierung und folglich auch bei der nachfolgenden Decodierung mittels des Decodierelements in zunehmenden Maße auftreten können.

**[0026]** Bei einigen Ausführungsformen mit Linienraster ist die Strukturierung anhand einer zeilenweise aufgebauten Bedruckung ausgebildet und das Linienraster ist zumindest abschnittsweise aus mehreren geraden zueinander parallelen Linienabschnitten gebildet, wobei diese Linienabschnitte mit den Zeilen der Bedruckung einen von Null verschiedenen Winkel einschließen. Im Rahmen eines Verfahrens zur Herstellung des Dokuments kann insbesondere vorgesehen sein, dass dieser Winkel variabel einstellbar ist. Eine solche Bedruckung kann beispielsweise mittels eines zeilenweise arbeitenden Tintenstrahldruckers oder Drop-on-Demand (DOD) Druckers ausgebildet sein. Vorteilhaft ist bei diesen Ausführungsformen insbesondere, dass die Druckrichtung und die Ausrichtung des Linienrasters auseinanderfallen, sodass während des Druckvorgangs potenziell auftretende Druckfehler, etwa zu schwach oder unvollständig gedruckte Druckzeilen einen geringeren negativen Einfluss auf das mittels eines solchen resultierenden Decodierelements erreichbare Decodierungsergebnis haben, als wenn Druckrichtung und Linienrichtung zusammenfallen und somit schlimmstenfalls ganze zur Decodierung erforderlichen Linien aufgrund des mangelhaften Druckergebnisses negativ beeinflusst wären oder gar fehlten. Bei der Verwendung von Papiersubstraten für die Bedruckung beträgt der Winkel der aufgedruckten Linien vorzugsweise weder  $0^\circ$  noch  $90^\circ$  oder ein Vielfaches davon, so dass eine parallele oder senkrechte Anordnung der Linien zur Druckrichtung vermieden wird. Insbesondere kann dies so vorgesehen sein, dass die Linien nicht senkrecht oder parallel zur Schwenkachse der Dokumentenseiten des Dokuments liegen. Auf diese Weise kann insbesondere auch sichergestellt werden, dass Linienrichtung und Druckrichtung auch dann auseinanderfallen, wenn der Drucker oder das Drucklayout um  $90^\circ$  oder ein Vielfaches davon gedreht werden.

**[0027]** Bei einigen Ausführungsformen weist das Decodierelement ein in dem Spektralbereich zumindest teiltransparentes Substrat auf, auf oder in dem die Strukturierung anhand einer Bedruckung, einer selektiven Materialveränderung oder eines selektiven Materialabtrags ausgebildet ist. Diese Strukturierungen können insbesondere lasergestützt ausgebildet sein. Speziell die Materialveränderung oder der Materialabtrag können insbesondere mittels einer solchen Laserbehandlung, insbesondere als Lasergravur, ausgeführt sein. Die bedruckte Strukturierung auf oder in dem Decodierelement kann insbesondere mittels Drop-on-Demand (DoD) oder mittels eines Offsetdruckers ausgebildet sein. Das teiltransparente Substrat kann insbesondere ein Kunststoffsubstrat mit entsprechender Transparenz sein, beispielsweise aus in dem Spektralbereich, etwa für sichtbares Licht, transparentem oder teiltransparentem Polycarbonat. Das Substrat dient somit als, insbesondere mechanisch robuster, Träger der Strukturierung und erlaubt zudem das zur Decodierung eines jeweiligen Sicherheitselements erforderliche partielle Hindurchblicken durch das Decodierelement, sodass aufgrund des selektiven Abdeckens von Teilen des Sicherheitsmerkmals mittels der Strukturierung des Decodierelements das decodierte Bild oder Zeichen erkennbar wird.

**[0028]** Bei einigen dieser Ausführungsformen weist das erste Dokumentenblatt oder das zweite Dokumentenblatt ein Papiersubstrat auf, auf dem das jeweils zugehörige erste bzw. zweite Sicherheitsmerkmal zumindest anteilig aufgedruckt ist. Das Papiersubstrat weist dabei eine Wasserabsorptionsrate gemäß der Norm DIN EN 20535 bzw. ISO 535 (Cobb 60s) zwischen 18 und 30 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 18 und 28 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt zwischen 22 und 24 g/m<sup>2</sup>, jeweils innerhalb von 60 s auf. Es hat sich gezeigt, dass mit einem solchen Papiersubstrat, insbesondere im Zusammenspiel mit der Verwendung einer regelmäßigen Linienrasterung der vorgenannten Art sowohl für die Sicherheitsmerkmale als auch, in Auflösung und Orientierung dazu entsprechend, für das Decodierelement, Sicherheitsmerkmale erzeugen lassen, deren Qualität ausreichend hoch ist, um eine besonders zuverlässige Decodierung derselben mit einem solchen Decodierelement und zugleich ein ausreichend gutes Verbergen (Verstecken) der codierten Information in dem jeweiligen Sicherheitsmerkmal zu erreichen.

**[0029]** Bei einigen Ausführungsformen weist das dritte Dokumentenblatt einen Schichtstapel aus einer Mehrzahl von zu dem Schichtstapel verbundenen übereinanderliegenden Substraten (Schichten) auf und die Strukturierung ist auf oder in zumindest zwei dieser Substrate ausgebildet. Diese Ausführungsformen erlauben es insbesondere, diese Substrate zunächst zu dem Schichtstapel zu verbinden,

die Strukturierung erst nachfolgend bezüglich dieses bereits bestehenden Schichtstapels auszuführen. Da die entsprechenden Strukturen, beispielsweise Linien, der Strukturierung dementsprechend mehr als eines der Substrate betreffen, lassen sich so insbesondere auch tunnelartige zumindest teiltransparente Bereiche zwischen den Strukturen ausbilden, die insofern gegenüber nur ein einziges Substrat betreffenden Varianten der Strukturierung eine verstärkte Richtwirkung bezüglich der möglichen Durchblicksrichtung aufweisen, sodass die Decodierung selbst dann ermöglicht wird, wenn sich das Decodierungselement in einem endlich großen, von Null verschiedenen geringen Abstand von der Oberfläche des zu decodieren Sicherheitsmerkmals befindet. Ein abstandsloses direktes Auflegen ist in solchen Fällen dann nicht mehr zwingend erforderlich, um eine Decodierung zu erreichen.

**[0030]** Bei einigen dazu alternativen Ausführungsformen weist das dritte Dokumentenblatt wiederum einen Schichtstapel aus einer Mehrzahl von zu dem Schichtstapel verbundenen übereinanderliegenden Substraten (Schichten) auf. Allerdings ist hier die Strukturierung zumindest anteilig, insbesondere ausschließlich, auf oder in einem dieser Substrate ausgebildet. Dies ermöglicht es insbesondere, diese Strukturierung bereits vor der Stapelbildung bezüglich nur des zu strukturierenden Substrats auszuführen und dieses sodann in den Schichtstapel zu integrieren. Insbesondere kann bei einigen dieser Ausführungsformen diese Strukturierung nur auf oder in einem beidseitig von je zumindest einem weiteren Substrat umgebenen der Substrate ausgebildet sein. Durch diese weiteren Substrate kann somit für diese Strukturierung eine Schutzwirkung vor unerwünschten externen, insbesondere mechanischen oder chemischen, Einflüssen, erzielt werden.

**[0031]** Bei einigen Ausführungsformen ist die Strukturierung zumindest teilweise auf einer Oberfläche des dritten Dokumentenblatts auf solche Weise ausgebildet, dass sie Erhebungen oder Vertiefungen von zumindest 1 µm Höhe bzw. Tiefe auf bzw. in der Oberfläche aufweist. Dies hat den Vorteil, dass derartige Erhebungen oder Vertiefungen regelmäßig durch den menschlichen Tastsinn erfassbar sind und somit eine zusätzliche Sicherheitsprüfung auf Basis der auf der Oberfläche vorgesehenen Strukturierung bzw. eines dort vorgesehenen Anteils davon ermöglichen.

**[0032]** Bei einigen Ausführungsformen weist das dritte Dokumentenblatt einen in dem Spektralbereich intransparenten Bereich sowie einen in dem Spektralbereich zumindest teiltransparenten Fensterbereich auf, in dem das Decodierelement angeordnet ist. Der Fensterbereich kann insbesondere, außer an den gegebenenfalls durch die Strukturierung eingenommenen Stellen, eine hohe Transparenz auf-

weisen („Clear Window“). So lässt sich einerseits im oder auf dem intransparenten Bereich, insbesondere beidseitig, eine gut lesbare Information aufbringen, während das Decodierelement vollständig oder jedenfalls teilweise in dem Fensterbereich angeordnet ist.

**[0033]** Bei einigen Ausführungsformen ist das Dokument buchartig mit einem vorderen und einem hinteren Buchdeckel und einem oder mehreren dazwischen liegenden weiteren Dokumentenblättern ausgebildet und das dritte Dokumentenblatt bildet eines dieser zwischen den Buchdeckeln liegenden weiteren Dokumentenblätter. Ein Beispiel für ein derartiges Dokument wäre der typische Aufbau eines Reisepasses.

**[0034]** Insbesondere kann dabei gemäß einigen Ausführungsformen das dritte Dokumentenblatt unmittelbar neben dem vorderen Buchdeckel oder dem hinteren Buchdeckel in das buchartige Dokument eingebunden sein, so dass der vordere Buchdeckel das erste Dokumentenblatt oder der hintere Buchdeckel das zweite Dokumentenblatt bildet. Somit ist es möglich, eines oder gar beide Sicherheitsmerkmale auf Buchdeckelinnenseiten vorzusehen, ohne dass dazu zusätzliche zwischen den Buchdeckeln angeordnete Dokumentenblätter jenseits des dritten Dokumentenblatts erforderlich wären.

**[0035]** Alternativ dazu kann jedoch gemäß anderer Ausführungsformen das dritte Dokumentenblatt zwischen zwei benachbarten weiteren Dokumentenblättern eingebunden sein, so dass diese beiden benachbarten Dokumentenblätter das erste bzw. das zweite Dokumentenblatt bilden. Dies ermöglicht es, die Sicherheitsmerkmale auf solchen weiteren Dokumentenblättern im Inneren des buchartigen Dokuments vorzusehen.

**[0036]** Bei einigen Ausführungsformen stimmen das erste versteckte Bild bzw. Zeichen und das zweite versteckte Bild- bzw. Zeichen nach ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals, insbesondere sogar insgesamt, bei ihrer Betrachtung in dem Spektralbereich überein. Alternativ oder kumulativ dazu stimmen das erste Sicherheitsmerkmal und das zweite Sicherheitsmerkmal vor ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals bei ihrer Betrachtung in dem Spektralbereich überein.

**[0037]** Wiederum alternativ oder zusätzlich zu den vorgenannten Optionen unterscheiden sich das erste Sicherheitsmerkmal und das zweite Sicherheitsmerkmal vor ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals bei ihrer Betrachtung in dem Spekt-

ralbereich und/oder das erste versteckte Bild bzw. Zeichen und das zweite versteckte Bild oder Zeichen unterscheiden sich nach ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals bei ihrer Betrachtung in dem Spektralbereich.

**[0038]** Insgesamt ist somit ein weiterer Bereich verschiedener Optionen eröffnet. Soweit hier Optionen gewählt sind, die Unterscheidungen bezüglich des versteckten Bilds bzw. Zeichens oder der Sicherheitsmerkmale betreffen, lässt sich somit die erreichbare Fälschungssicherheit noch weiter erhöhen, da zwei sich unterscheidende Testmöglichkeiten kumulativ zur Verfügung stehen. Die Verwendung gleicher Bilder, Zeichen bzw. Sicherheitsmerkmale fördert dagegen eine Vereinfachung bei der Herstellung des Dokuments sowie der späteren Verifizierung mittels Decodierens der versteckten Informationen in den Sicherheitsmerkmalen.

**[0039]** Ein zweiter Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Dokuments nach dem ersten Aspekt der Erfindung. Das Verfahren weist ein Verbinden eines ersten, eines zweiten und eines dritten Dokumentenblatts, sowie optional eines oder mehrerer weiterer Dokumentenblätter, zu einem mehrblättrigen Dokument auf. Dabei ist oder wird: (i) auf oder in dem ersten Dokumentenblatt ein zumindest in einem bestimmten optischen Spektralbereich sichtbares erstes optisches Sicherheitsmerkmal vorgesehen oder erzeugt; (ii) auf oder in dem zweiten Dokumentenblatt ein zumindest in dem Spektralbereich sichtbares zweites optisches Sicherheitsmerkmal vorgesehen oder erzeugt; (iii) auf oder in dem dritten Dokumentenblatt ein in dem Spektralbereich zumindest teiltransparentes Decodierelement zur optischen Decodierung sowohl des ersten als auch des zweiten optischen Sicherheitsmerkmals vorgesehen oder erzeugt; (iv) in das erste optische Sicherheitsmerkmal ein erstes verstecktes Bild oder Zeichen optisch codiert und in das zweite optische Sicherheitsmerkmal ein zweites verstecktes Bild oder Zeichen optisch codiert.

**[0040]** Das Verbinden des ersten, des zweiten und des dritten Dokumentenblatts erfolgt dabei so, dass diese Dokumentenblätter danach auf solche Weise beweglich verbunden sind, dass das erste Sicherheitsmerkmal einer ersten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts gegenüberliegend mit dem Decodierelement in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann und das zweite Sicherheitsmerkmal einer der ersten Dokumentenseite gegenüberliegenden zweiten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts gegenüberliegend mit dem Decodierelement in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann. Dabei ist oder wird jedes der beiden versteckten Bilder bzw. Zeichen so ausgebildet, dass es zum Zwecke der Verifizierung

des jeweiligen Sicherheitsmerkmals anhand des Decodierelements in dem Spektralbereich optisch decodierbar ist, indem das Decodierelement in Überdeckung mit dem zu decodierenden ersten bzw. zweiten Sicherheitsmerkmal gebracht wird und dieses jeweilige Sicherheitsmerkmal in dem Spektralbereich durch das Decodierelement hindurch betrachtet wird.

**[0041]** Ein dritter Aspekt der Erfindung betrifft eine Vorrichtung, die eingerichtet ist, das Verfahren nach dem zweiten Aspekt der Erfindung zur Herstellung eines Dokuments nach dem ersten Aspekt der Erfindung durchzuführen.

**[0042]** Die in Bezug auf den ersten Aspekt der Erfindung erläuterten Merkmale und Vorteile gelten entsprechend auch für die weiteren Aspekte der Erfindung.

**[0043]** Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden detaillierten Beschreibung im Zusammenhang mit den Figuren.

**[0044]** Dabei zeigt:

**Fig. 1** schematisch ein mehrblättriges Dokument gemäß einer ersten Ausführungsform der Erfindung in einer Schnittansicht senkrecht zur Buchachse;

**Fig. 2** schematisch ein mehrblättriges Dokument, insbesondere ein Passbuch, gemäß einer zweiten Ausführungsform der Erfindung, ebenfalls in einer Schnittansicht senkrecht zur Buchachse;

**Fig. 3** schematisch ein vereinfachtes Beispiel zur Illustration einer Informationscodierung, insbesondere einer Zeichencodierung, gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung;

**Fig. 4** schematisch ein einfaches Beispiel zur Illustration einer Informationscodierung, insbesondere einer Textcodierung, gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung;

**Fig. 5** schematisch eine Querschnittsansicht einer beispielhaften dritten Dokumentenseite in Form eines laminierten Schichtstapels mit einem auf einer innenliegenden Schicht ausgebildeten Decodierungselement, gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung;

**Fig. 6** schematisch eine Querschnittsansicht eines beispielhaften dritten Dokumentenblatts in Form eines laminierten Schichtstapels mit einem mittels Laserbearbeitung erzeugten Decodierungselements, das sich durch alle Schichten des Schichtstapels erstreckt, gemäß einigen weiteren Ausführungsformen der Erfindung;

**Fig. 7** ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens; und

**Fig. 8** schematisch eine Vorrichtung gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung zur Herstellung eines mehrblättrigen Dokuments, insbesondere gemäß dem Verfahren aus **Fig. 7**.

**[0045]** In den Figuren werden durchgängig dieselben Bezugszeichen für dieselben oder einander entsprechende Elemente der Erfindung verwendet.

**[0046]** Die in **Fig. 1** illustrierte erste, besonders einfache, Ausführungsform 100 eines mehrblättrigen, buchartigen Dokuments weist ein als vorderer Buchdeckel ausgebildetes erstes Dokumentenblatt 110, ein als hinterer Buchdeckel ausgebildetes zweites Dokumentenblatt 120 sowie, zwischen diesen beiden angeordnet, ein drittes Dokumentenblatt 130 auf.

**[0047]** Das erste Dokumentenblatt 110 trägt auf seiner dem dritten Dokumentenblatt 130 zugewandten Innenseite ein erstes optisches Sicherheitsmerkmal 115 mit einer darin versteckt codierten Information, die insbesondere gemäß dem in **Fig. 3** illustrierten Codierungsverfahren codiert sein kann und insbesondere ein gemäß **Fig. 4** in einem mit bloßem Auge sichtbaren Bild 160 verstecktes Zeichen (oder Text aus mehreren Zeichen) 165 aufweisen kann.

**[0048]** Das zweite Dokumentenblatt 120 weist auf seiner dem dritten Dokumentenblatt 130 zugewandten Innenseite ein zweites optisches Sicherheitsmerkmal 125 mit einer darin versteckt auf gleiche Weise codierten weiteren Information auf, die mit der im ersten Sicherheitsmerkmal 115 codierten Information identisch oder aber davon verschieden sein kann. Auch die beiden Sicherheitsmerkmale 115 und 125 als Ganzes, insbesondere deren nicht-versteckte Bild- oder Informationsanteile, können wahlweise identisch oder aber verschieden sein.

**[0049]** Das erste Dokumentenblatt 110 und/oder das zweite Dokumentenblatt 120 können insbesondere ein Papiersubstrat sein oder aufweisen, das eine Wasserabsorptionsrate gemäß der Norm DIN EN 20535 bzw. ISO 535 (Cobb 60s) zwischen 18 und 30 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 18 und 28 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt zwischen 22 und 24 g/m<sup>2</sup>, jeweils innerhalb von 60 s aufweist. Ein solches Substrat eignet sich insbesondere für die Herstellung eines Sicherheits- oder Wertdokuments, insbesondere eines amtlichen Sicherheitsdokuments wie etwa eines Ausweisdokuments oder eines Führerscheins, da es die dafür nötigen effektiv erreichbaren Druckauflösungen, insbesondere unter Verwendung von Tintenstrahl- oder Drop-on-Demand (DOD)-Druck erfüllen kann.

**[0050]** Das innenliegende dritte Dokumentenblatt 130 weist Decodierelement 135 des Dokuments 100 auf, das insbesondere gemäß **Fig. 5** oder **Fig. 6** ausgebildet sein kann. Es ist so konfiguriert, dass damit sowohl die in dem ersten Sicherheitsmerkmal 115 als auch die in dem zweiten Sicherheitsmerkmal 125 jeweils codierte versteckte Information optisch decodiert werden kann, wenn das Decodierelement 135 über das entsprechende Sicherheitsmerkmalen 115 bzw. 125 gelegt wird. Dementsprechend stellt das Decodierelement 135 im Sinne der Kryptographie einen Schlüssel zur Entschlüsselung der in den beiden Sicherheitsmerkmalen 115 und 125 per Codierung verschlüsselten Informationen dar. Die Entschlüsselung bzw. (gleichbedeutend) Decodierung der jeweiligen per Codierung bzw. (gleichbedeutend) Verschlüsselung versteckten Informationen in den beiden Sicherheitsmerkmalen 115 und 125 muss dementsprechend zudem durch das Decodierelement 135 definierten Schlüssel passen, um eine erfolgreiche Decodierung (d.h. Entschlüsselung) zu erlauben.

**[0051]** Die Dokumentenblätter 110, 120 und 130 sind so miteinander verbunden, insbesondere im Sinne einer Buchbindung, dass die Dokumentenblätter 110, 120, 130 jeweils gegeneinander um eine gemeinsame Schwenkachse, die in **Fig. 1** senkrecht zur Zeichenebene steht, schwenkbar sind. Die Sicherheitsmerkmale 115 und 125 sowie das Decodierelement 135 sind auf dem sie jeweils tragenden Dokumentenblatt 110, 120 bzw. 130 so angeordnet, dass sich, wenn alle drei Dokumentenblätter 110, 120 und 130 durch Zusammenklappen des buchartigen Dokuments 100 übereinander zu liegen kommen, das Decodierelement 135 mit den beiden Sicherheitsmerkmalen 115 und 125 zumindest teilweise, vorzugsweise vollständig, überlappt.

**[0052]** Es ist jedoch auch denkbar, dass die drei Dokumentenblätter 110, 120 und 130 nicht über eine gemeinsame Schwenkachse, sondern über verschiedene Schwenkachsen verfügen. In diesem Fall ist die Lage der Sicherheitsmerkmale 115 und 125 und des Decodierelements 135 so gewählt, dass das Decodierelement 135 zumindest teilweise mit dem ersten Sicherheitsmerkmal 115 überlappt, wenn das dritte Dokumentenblatt 130 auf das erste Dokumentenblatt 110 geschwenkt wird (oder umgekehrt) und andererseits das Decodierelement 135 zumindest teilweise mit dem zweiten Sicherheitsmerkmal 125 überlappt, wenn das dritte Dokumentenblatt 130 auf das zweite Dokumentenblatt 120 geschwenkt wird (oder umgekehrt), ohne dass dabei auch das jeweils andere Sicherheitsmerkmal 115 bzw. 125 zusätzlich den Überlappbereich ganz oder teilweise abdecken muss.

**[0053]** Das dritte Dokumentenblatt 130 ist somit in jedem der vorgenannten Fälle mit dem ersten Doku-

mentenblatt 110 und dem zweiten Dokumentenblatt 120 so beweglich verbunden, dass das erste Sicherheitsmerkmal 115 einer ersten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts 130 gegenüberliegend mit dem Decodierelement 135 in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann und das zweite Sicherheitsmerkmal 125 einer der ersten Dokumentenseite gegenüberliegenden zweiten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts 130 gegenüberliegend mit dem Decodierelement 135 in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann.

**[0054]** Um die Echtheit des Dokuments 100 zu verifizieren, kann nun das dritte Dokumentenblatt 130 durch entsprechendes Schwenken auf das erste Dokumentenblatt 110 oder das zweite Dokumentenblatt 120 aufgelegt werden und die in dem entsprechenden Sicherheitsmerkmal 115 bzw. 125 codierte Information mithilfe eines Blicks durch das Decodierelement 135 decodiert und somit geprüft werden. Diese Prüfung kann beispielsweise eine Person, wie etwa im Falle eines Reisepasses ein Mitglied des Grenzpersonals oder der Polizei durchführen. Zusätzlich oder alternativ ist es auch möglich, bildsensorisch, insbesondere mittels einer auf das Decodierelement 135 und das darunterliegende Sicherheitsmerkmal 115 bzw. 125 gerichteten Kamera, das decodierte Bild zu erfassen und sodann manuell oder wiederum automatisch, beispielsweise unter Nutzung entsprechend konfigurierter Bilderkennungs- bzw. Bildverarbeitungsalgorithmen, im Sinne einer Verifizierung des Dokuments 100 auszuwerten.

**[0055]** Anschließend kann eine entsprechende Verifizierung bezüglich des jeweils anderen Sicherheitsmerkmals 125 bzw. 115 auf gleiche Weise durchgeführt werden, indem das dieses andere Sicherheitsmerkmal tragende Dokumentenblatt 120 bzw. 110 mit dem Decodierelement 135 durch Schwenken zumindest eines der beteiligten Dokumentenblätter 135 und 120 bzw. 110 in Überdeckung gebracht wird.

**[0056]** Auf diese Weise können nacheinander beide Sicherheitsmerkmale 115 und 125 auf eine schnelle und effiziente Weise decodiert und somit verifiziert werden. Dass aufgrund der o.g. Verbindung der verschiedenen Dokumentenblätter 110 bis 130 das Decodierelement 135 ohne weiteren Justieraufwand im Rahmen einer normalen Handhabung des Dokuments 100 stets über dem entsprechenden zu decodierenden Sicherheitselement 115 bzw. 125 zu liegen kommt, wenn die beteiligten Dokumentenblätter übereinander geschwenkt werden, erhöht die Effizienz und Zuverlässigkeit des Verifikationsprozesses zusätzlich.

**[0057]** Die in **Fig. 2** illustrierte zweite Ausführungsform 200 eines mehrblättrigen, buchartigen Dokuments stellt eine Fortbildung des Dokuments 100

aus **Fig. 1** dar, bei dem zusätzlich zu der dritten Dokumentenseite 130 ein oder mehrere weitere innenliegende Dokumentenblätter vorgesehen sind. In **Fig. 2** sind beispielhaft zwei derartige weitere Dokumentenblätter 120 und 140 dargestellt. Das zweite Sicherheitsmerkmal 125 ist dabei nicht mehr wie in **Fig. 1** auf dem hinteren Buchdeckel, der hier mit dem Bezugszeichen 150 gekennzeichnet ist, sondern stattdessen auf der dem dritten Dokumentenblatt 130 unmittelbar benachbarten und diesbezüglich dem ersten Dokumentenblatt 110 gegenüberliegenden weiteren Dokumentenblatt 120 ausgebildet, welches somit als zweites Dokumentenblatt im Sinne der Erfindung dient. Gegenüber der Ausführungsform 100 stehen hier somit weitere Dokumentenblätter 120, 140 zur Verfügung, etwa als Visaseiten eines Reisepasses. Die Verifizierung des Dokuments 200 erfolgt entsprechend auf die bereits zu **Fig. 1** erläuterte Weise.

**[0058]** **Fig. 3** zeigt schematisch ein vereinfachtes Beispiel zur Illustration einer Informationscodierung und Decodierung 300, insbesondere einer Zeichencodierung, gemäß einigen Ausführungsformen der Erfindung. Die hierin unter beispielhafter Bezugnahme auf das Sicherheitsmerkmal 115 und die verschiedenen Figuren vorgenommene Beschreibung der Codierung bzw. Decodierung kann insbesondere gleichermaßen für das andere Sicherheitsmerkmal 125 angewendet werden, ohne dass dies nachfolgend jedes Mal im Einzelnen erwähnt wird.

**[0059]** In dem einfachen Beispiel gemäß **Fig. 3** besteht die zu codierende und daher in einem mit bloßem Auge sichtbaren Bild innerhalb eines Sicherheitsmerkmals 115 zu versteckende Information 155 aus einem einzigen Zeichen „H“. Die Codierung ist dabei so definiert, dass das Bild aus einem regelmäßigen Linienraster aus parallelen Linien gebildet ist, in dem innerhalb des Umfangs des Zeichens 155 eine Linienverschiebung vorgenommen wird, wie in **Fig. 3 (a)** dargestellt.

**[0060]** Die verschiedenen Linien des Linienrasters sind zur Darstellung des mit bloßem Auge sichtbaren Bildes entsprechend variabel eingefärbt, sei es beispielsweise mit entsprechenden Farbwerten oder beispielsweise Grauwerten oder auch nur in einer Schwarz-Weiß-Darstellung. Wenngleich in **Fig. 3 (a)** das versteckte Zeichen 115 leicht erkennbar ist, ändert sich die Situation, wenn in der Praxis die Auflösung des Bildes entsprechend hoch und damit die Linienstärke und der relative Abstand der Linien untereinander entsprechend klein gewählt werden, sodass das menschliche Auge die einzelnen Linien nicht mehr individuell, sondern nur insgesamt als Gesamtbild wahrnimmt, wodurch das Zeichen 115 tatsächlich nicht mehr als solches ohne weiteres erkennbar und somit versteckt ist. Vorteilhaft kann hier insbesondere eine Auflösung im Bereich von

35 bis 60 Linien/cm, bevorzugt von 40 bis 55 Linien/cm gewählt werden.

**[0061]** In **Fig. 3 (b)** ist ein zu dem codierten Bild korrespondierendes Decodierelement 135 dargestellt, welches ein transparentes Trägersubstrat, etwa aus transparentem Kunststoff, aufweist, auf dem ein regelmäßiges Linienraster aus zueinander parallelen intransparenten Linien ausgebildet ist, wobei dieses Linienraster insbesondere bezüglich seines Linienabstandes und seiner Linienstärke demjenigen aus **Fig. 3 (a)** entspricht. Im Weiteren werden unter Bezugnahme auf die **Fig. 5** und **Fig. 6** spezielle mögliche Ausführungsformen des Decodierelements 135 im Einzelnen erläutert werden.

**[0062]** Wird nun das Decodierelement 135, wie in **Fig. 3 (c)** illustriert, über das Sicherheitsmerkmal 115 mit dem codierten Bild so gelegt, dass die Linien beider Linienraster außerhalb des Zeichens aufeinander zu liegen kommen, so wird das versteckte Zeichen 155 sichtbar, da die intransparenten Linien des Decodierelements 135 die transparenten Zwischenräume zwischen den das Zeichen 155 darstellenden intransparenten Linienabschnitten des Sicherheitsmerkmals 115 überdecken und somit die Darstellung des Zeichens 155 auf solche Weise vervollständigen, dass diese gegenüber dem durch die Linienraster gebildeten Bildumfeld erkennbar wird.

**[0063]** **Fig. 4** zeigt ein einfaches Beispiel 400 zur Illustration einer Informationscodierung (Verschlüsselung), insbesondere einer Textcodierung, die insbesondere gemäß dem in **Fig. 3** dargestellten Codierungsprinzip ausgebildet sein kann. Dabei wird ein durch das Sicherheitsmerkmal 115 als mit dem bloßen Auge sichtbares Motiv darzustellendes Bild 160 mithilfe einer Information 165 in Form mehrerer Textzeilen codiert, wobei durch die Codierung die Textzeilen im Bild 160 versteckt werden. Das Sicherheitsmerkmal 115 wird somit durch das Bild 160 einschließlich der darin versteckten Information 165 gebildet.

**[0064]** Im vorliegenden Beispiel ist die Schreibrichtung des nach der Decodierung sichtbaren Textes (Information 165) gegenüber der Ausrichtung des Bildes 160 in einem Winkel, hier beispielsweise  $45^\circ$ , angeordnet. Grundsätzlich ist die Schreibrichtung bzw. Ausrichtung des versteckten Bildes bzw. Textes beliebig wählbar, insbesondere - im Falle einer linienrasterförmigen Strukturierung des Decodierelements 135 auch unabhängig von der Orientierung der Linien des Linienrasters (wie illustriert, anderer Winkel), wohingegen die Orientierung der Linien, mittels derer die Kombination aus dem Bild 160 und dem versteckten Bild oder Text 165 auf dem Sicherheitselement 115 dargestellt wird, dieselbe Orientierung wie das Linienraster des Decodierelements aufweisen.

**[0065]** Die gewinkelte Orientierung der Linien des Bildes 160 bzw. der Schreibrichtung der Textinformation 165 ist jeweils insbesondere dann vorteilhaft, wenn sowohl das Bild 160 als auch die Information 165 zeilenweise, etwa durch einen zeilenbasierten Drucker (z. B. Tintenstrahldrucker), erzeugt werden. Wenn in einem solchen Fall bei Herstellung des Sicherheitsmerkmals 115 Schwankungen oder Fehler bei der Linienherzeugung auftreten, wird dadurch die darzustellende Information in der Regel weniger gestört als wenn die Zeilen (zum Beispiel Druckzeile) parallel zur Schreibrichtung verlaufen.

**[0066]** Zum Zwecke der Decodierung (Entschlüsselung) wird nun ein zu der gewählten Codierung korrespondierendes Decodierelement 135 ganz oder teilweise über das Sicherheitsmerkmal 115 gelegt. Wenn insbesondere eine Codierung gemäß **Fig. 3** gewählt wird und dabei die Linien des Linienrasters für die Darstellung des Sicherheitsmerkmals 115 gegenüber der Ausrichtung des Bildes 160 in einem Winkel verlaufen, der im Falle von verstecktem Text insbesondere gleich oder aber verschieden von dem Winkel der vorgenannten Schreibrichtung sein kann, so muss das korrespondierende Linienraster des Decodierelements 135 zunächst in einem im Wesentlichen gleichen Winkel verlaufen, um eine erfolgreiche Decodierung zu bewirken.

**[0067]** Wenn daher das Sicherheitsmerkmal 115 und das Decodierelement 135 in eine Decodierstellung gebracht werden, bei der beide in Überlappung gebracht sind, wie dies beispielsweise bei den Dokumenten 100 bzw. 200 aus den in den **Fig. 1** und **Fig. 2** der Fall ist, wenn das erste Dokumentenblatt 110 und das dritte Dokumentenblatt 130 durch Schwenken aufeinander gelegt werden, wird im Überlappbereich 175 die versteckte Information, im gegebenen Beispiel somit der versteckte Text 165, erkennbar und somit decodiert (entschlüsselt). Außerdem bleibt das Bild 160 sowohl im nichtüberlappenden Bereich 170 als auch im Überlappbereich 175 weiterhin, zumindest zum Teil, sichtbar. Die Information in einem gegebenenfalls vorhandenen nichtüberlappenden Bereich 170 bleibt dabei dagegen versteckt.

**[0068]** Auch bezüglich verschiedener Spektralbereiche sind verschiedene Varianten möglich, insbesondere die folgenden: (i) Zumindest eines der Sicherheitsmerkmale 115, 125 ist mit einer Farbe oder Farbkombination im sichtbaren Spektralbereich ausgebildet, z.B. gedruckt. Bei Beleuchtung des Sicherheitsmerkmals mit sichtbarem Licht, z.B. Tageslicht, sind zumindest Teile des Bildes 160 und nach ihrer Decodierung auch die codierte Information 165, insbesondere mit bloßem Auge, sichtbar; (ii) Sowohl das Bild 160 als auch die codierte Information sind nur mit einer Farbe oder Farbkombination im ultravioletten (UV) oder infraroten (IR) Spektralbereich aus-

gebildet. Somit sind bei Beleuchtung des Sicherheitsmerkmals mit UV-Licht bzw. IR-Licht zumindest Teile des Bildes 160 und nach ihrer Decodierung auch die codierte Information 165 im UV- bzw. IR-Spektralbereich „sichtbar“; (iii) Alle Bestandteile des Sicherheitsmerkmals 115/125 (Bild 160 + codierte Information 165) sind sowohl mit einer Farbe oder Farbkombination im sichtbaren Spektralbereich als auch zusätzlich dazu einer Farbe oder Farbkombination im UV-Spektralbereich oder IR-Spektralbereich bedruckt. Die UV- bzw. IR-Bilder bzw. -bildbestandteile sind dann im sichtbaren Spektralbereich unsichtbar, während die Bilder bzw. Bildbestandteile aus der Farbe oder Farbkombination im sichtbaren Spektralbereich gleichzeitig sichtbar sind.

**[0069]** Eine erste mögliche Ausgestaltung 500 des dritten Dokumentenblatts 130, insbesondere seines Decodierelements 135, ist in **Fig. 5** illustriert. Das dritte Dokumentenblatt 130 weist hier einen Schichtstapel aus einer Mehrzahl von aufeinander liegenden, miteinander laminierten Schichten 510-540 auf oder besteht sogar nur daraus. Die Schichten sind jeweils als Substrat, etwa als kunststoff- oder papierhaltiges Substrat, ausgebildet. Wenngleich hier beispielhaft vier Schichten gezeigt sind, stellt diese Anzahl keine Limitierung dar. Vielmehr wird der Fachmann erkennen, dass genauso auch andere Schichtenanzahlen möglich sind.

**[0070]** In dem Schichtenstapel ist ein Fensterbereich 550 ausgebildet, der dadurch entsteht, dass in diesem Bereich die übereinanderliegenden Bereiche der verschiedenen Schichten jeweils aus einem im interessierenden Spektralbereich, beispielsweise im sichtbaren Spektralbereich, einen transparenten Teilbereich 560 aufweisen. Der Fensterbereich 550 ist, zumindest an einer seiner Seiten, von einem intransparenten Schichtenbereich 580 umgeben.

**[0071]** In wenigstens einer dieser Schichten, im vorliegenden Beispiel ist dies die Schicht 520, ist innerhalb des Fensterbereichs 550 ein Decodierelement 135 ausgebildet. Dies kann insbesondere mittels Bedruckung oder sonstiger geeigneter Oberflächenbearbeitung (beispielsweise Lasergravur) einer Oberfläche der Schicht 520 vor dem Zusammensetzen des Schichtstapels ausgebildet sein. Insbesondere im Falle einer Codierung gemäß dem Codierungsprinzip aus **Fig. 3** stellen die bearbeiteten Oberflächenabschnitte ein regelmäßiges Linienraster aus parallelen intransparenten Linien oder Linien mit gegenüber den transparenten Bereichen 560 jedenfalls verringerter Transparenz dar. Bei der Ausgestaltung 500 hat die Lage des Decodierelements 135 im Inneren des Schichtenstapels insbesondere den Vorteil, dass das Decodierelement 135 durch die es umgebenden Schichten 510, 530 und 540 vor unerwünschten äußeren Einflüssen dadurch bes-

ser geschützt ist, als wenn es an der Oberfläche des Schichtenstapels läge. Allerdings sind auch andere Varianten möglich, bei denen das Decodierelement 135 gezielt auf einer äußeren Oberfläche des Schichtenstapels ausgebildet ist, und zwar so, dass es auch mit dem menschlichen Tastsinn ertastet und somit als weiteres Sicherheitsmerkmal genutzt werden kann.

**[0072]** **Fig. 6** zeigt eine zweite mögliche Ausgestaltung 600 des dritten Dokumentenblatts 130, insbesondere seines Decodierelements 135. Wie in **Fig. 5** ist hier das dritte Dokumentenblatt 130 wieder als Schichtstapel mit einer Mehrzahl von Schichten (Substraten), beispielhaft wieder vier Schichten 510 bis 540, ausgebildet. Bei dieser Ausgestaltung 600 erstreckt sich das Decodierelement 135 anders als bei der Ausgestaltung 500 jedoch über die gesamte Dicke des Schichtenstapels. Insbesondere können dazu die ursprünglich transparenten Schichtenabschnitte innerhalb des Fensterbereichs nachträglich, d. h. nach Bildung des Schichtenstapels mittels eines materialverändernden Prozesses, insbesondere Laserbearbeitung, selektiv an bestimmten Stellen 570 verändert worden sein, um das Decodierelement 135 auszubilden. Im Falle einer Codierung bzw. Decodierung gemäß **Fig. 3** können diese Stellen 570 insgesamt das zur Decodierung benötigte Linienraster bilden, wobei sich die Tiefe dieser Linien durch den gesamten Schichtenstapel erstrecken kann, wie in **Fig. 6** dargestellt. Zwischen den Linien 570 bleiben zur Ausbildung des zur Decodierung benötigten Rasters transparente (oder zumindest teiltransparente) Bereiche 560 bestehen.

**[0073]** **Fig. 7** zeigt ein Flussdiagramm zur Veranschaulichung einer beispielhaften Ausführungsform 700 des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Herstellung eines mehrblättrigen Dokuments, insbesondere Sicherheitsdokuments oder Wertdokuments, wie etwa des Dokuments 100 oder des Dokuments 200 aus den **Fig. 1** bzw. **Fig. 2**. Die nachfolgende Erläuterung des Verfahrens erfolgt beispielhaft und ohne, dass dies als Beschränkung aufzufassen wäre, unter Bezugnahme auf diese Dokumente aus den **Fig. 1** bzw. **Fig. 2**. Des Weiteren wird zugleich auf eine beispielhafte Herstellungsvorrichtung 800 zur Herstellung der Dokumente gemäß **Fig. 8** Bezug genommen, die eingerichtet ist, das Verfahren 700 auszuführen.

**[0074]** Bei dem Verfahren 700 wird in einem durch ein Produktionsmodul 810 durchzuführenden Schritt 710 auf oder in einem ersten Dokumentenblatt 110 des herzustellenden Dokuments 200 ein erstes optisches Sicherheitsmerkmal 115 mit einer darin mittels Bildcodierung versteckten Information 165, die insbesondere selbst ein Bild oder Zeichen oder Text darstellen kann, erzeugt. Auf gleiche Weise wird in demselben Produktionsmodul 810 oder aber wie in

**Fig. 8** dargestellt, in einem weiteren Produktionsmodul 820 durchzuführenden Schritt 720 auf oder in einem zweiten Dokumentenblatt 120 des herzustellenden Dokuments 100 bzw. 200 ein zweites optisches Sicherheitsmerkmal 125 mit einer darin mittels Bildcodierung versteckten Information 165' erzeugt. Das mit dem bloßen Auge erkennbare Aussehen der beiden Sicherheitsmerkmale 115 und 125 kann dabei wahlweise identisch oder aber verschieden sein. Gleiches gilt für die versteckten Informationen 165 und 165'.

**[0075]** In einem Schritt 730 wird sodann in einem dritten Produktionsmodul 830 ein drittes Dokumentenblatt 130 gemäß **Fig. 5** oder **Fig. 6** mit einem Fensterbereich ausgebildet, in dem ein Decodierelement 135 erzeugt wird. Der Schritt 730 kann sich dazu insbesondere zur Erzeugung des Schichtenstapels einen durch ein Laminiermodul 830a bereitgestellten Laminierprozess 730a, sowie zum Erzeugen des Decodierelements 135 sowie gegebenenfalls zum Aufbringen von weiteren Informationen auf das dritte Dokumentenblatt 130 einen durch ein Lasergravurmodul 830 bereitgestellten Lasergravurprozess 730b und/oder einen durch ein Druckmodul 830c bereitgestellten Druckprozess 730c nutzen.

**[0076]** Die Reihenfolge, in der die einzelnen Dokumentenblätter 110 bis 130 sowie gegebenenfalls noch weitere in das herzustellende Dokument 200 einzubindenden, insbesondere mittels zumindest eines weiteren Produktionsmoduls 840 erzeugbare Dokumentenblätter 140, 150 hergestellt werden, ist grundsätzlich frei wählbar. Auch eine simulante Herstellung von zwei oder mehreren, insbesondere sämtlichen Dokumentenblättern des herzustellenden Dokuments 100 bzw. 200 ist möglich.

**[0077]** Sodann erfolgt in einem Schritt 740 mittels eines Buchbindermoduls 850 ein Verbinden der Dokumentenblätter zu einem buchförmigen, mehrblättrigen Dokument (Buch) 100 bzw. 200. Dabei wird das dritte Dokumentenblatt 130 innerhalb des Buchs 100 bzw. 200 so angeordnet, dass es unmittelbar zwischen dem ersten Dokumentenblatt 110 und dem zweiten Dokumentenblatt 120 zu liegen kommt, sodass im zusammengeklappten Zustand des Buchs 100 bzw. 200 das Decodierelement 135 des dritten Dokumentenblatts 130 sowohl mit dem ersten Sicherheitsmerkmal 115 als auch mit dem zweiten Sicherheitsmerkmal 125 überlappt, insbesondere deckungsgleich. Dadurch wird ermöglicht, dass die beiden Sicherheitselemente 115 und 125 im Rahmen ihrer Decodierung bei normaler Handhabung des Buchs 100 bzw. 200 - d. h. wenn die einzelnen Dokumentenblätter wie bei Büchern üblich durch Schwenken um die durch den Buchrücken definierte Schwenkachse glatt aufeinander gelegt werden - durch das Decodierelement 135 überlappt

werden und somit die Decodierung im Überlappbereich durchgeführt werden kann.

**[0078]** Während vorausgehend wenigstens eine beispielhafte Ausführungsform beschrieben wurde, ist zu bemerken, dass eine große Anzahl von Variationen dazu existiert. Es ist dabei auch zu beachten, dass die beschriebenen beispielhaften Ausführungsformen nur nichtlimitierende Beispiele darstellen, und es nicht beabsichtigt ist, dadurch den Umfang, die Anwendbarkeit oder die Konfiguration der hier beschriebenen Vorrichtungen und Verfahren zu beschränken. Vielmehr wird die vorausgehende Beschreibung dem Fachmann eine Anleitung zur Implementierung mindestens einer beispielhaften Ausführungsform liefern, wobei sich versteht, dass verschiedene Änderungen in der Funktionsweise und der Anordnung der in einer beispielhaften Ausführungsform beschriebenen Elemente vorgenommen werden können, ohne dass dabei von dem in den angehängten Ansprüchen jeweils festgelegten Gegenstand sowie seinen rechtlichen Äquivalenten abgewichen wird.

#### Bezugszeichenliste

100	mehrblättriges Dokument, erste Ausführungsform
110	vorderer Buchdeckel, zugleich erstes Dokumentenblatt
115	erstes optisches Sicherheitselement
120	zweites Dokumentenblatt
125	zweites optisches Sicherheitselement
130	drittes Dokumentenblatt
135	Decodierelement
140	weiteres Dokumentenblatt
150	hinterer Buchdeckel
155	verstecktes Zeichen („H“)
160	sichtbares Bild eines Sicherheitselements 115
165, 165'	versteckte Information (Bild oder Text) des Sicherheitselements 115 bzw. 125
170	momentan nicht durch das Decodierelement 135 überdeckter Bereich des Sicherheitsmerkmals 115 (oder 125)
175	momentan durch das Decodierelement 135 überdeckter Bereich des Sicherheitsmerkmals 115 (oder 125)

200	mehrblättriges Dokument, zweite Ausführungsform
300	beispielhafte Zeichencodierung
400	beispielhafte Textcodierung und -Decodierung
500	Schichtenstapel der dritten Dokumentenseite gemäß erster Ausgestaltung
510-540	Schichten im Schichtenstapel
550	Fensterbereich
560	transparente Schichtenbereiche
570	Strukturierung, insbesondere ein Linienraster bildend
580	intransparente Schichtenbereiche außerhalb des Fensterbereichs
600	Schichtenstapel der dritten Dokumentenseite gemäß zweiter Ausgestaltung
700	beispielhafte Herstellungsverfahren für Dokument 100 oder 200
710-740	Verfahrensschritte des Verfahrens 700
800	Herstellungsvorrichtung
810	Produktionsmodul für erstes Dokumentenblatt
820	Produktionsmodul für zweites Dokumentenblatt
830	Produktionsmodul für drittes Dokumentenblatt
830a	Laminiermodul
830b	Lasergravurmodul
830c	Druckmodul
840	Produktionsmodul für weitere Dokumentenblätter
850	Buchbindemodul

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

**Zitierte Patentliteratur**

- DE 19900856 C2 [0004]
- WO 2019/053281 [0005]

**Patentansprüche**

1. Mehrblättriges Dokument (100; 200), aufweisend:

ein erstes Dokumentenblatt (110), auf oder in dem ein zumindest in einem bestimmten optischen Spektralbereich sichtbares erstes optisches Sicherheitsmerkmal (115) vorgesehen ist;

ein zweites Dokumentenblatt (120), auf oder in dem ein zumindest in dem Spektralbereich sichtbares zweites optisches Sicherheitsmerkmal (125) vorgesehen ist; und

ein drittes Dokumentenblatt (130) mit einem in dem Spektralbereich zumindest teiltransparenten Decodierelement (135) zur optischen Decodierung sowohl des ersten als auch des zweiten optischen Sicherheitsmerkmals (125);

wobei:

in das erste optische Sicherheitsmerkmal (115) ein erstes verstecktes Bild oder Zeichen (155) optisch codiert ist und in das zweite optische Sicherheitsmerkmal (125) ein zweites verstecktes Bild oder Zeichen (155) optisch codiert ist;

das dritte Dokumentenblatt (130) mit dem ersten Dokumentenblatt (110) und dem zweiten Dokumentenblatt (120) so beweglich verbunden ist, dass das erste Sicherheitsmerkmal (115) einer ersten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts (130) gegenüberliegend mit dem Decodierelement (135) in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann und das zweite Sicherheitsmerkmal (125) einer der ersten Dokumentenseite gegenüberliegenden zweiten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts (130) gegenüberliegend mit dem Decodierelement (135) in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann; und

jedes der beiden versteckten Bilder bzw. Zeichen (155) zum Zwecke der Verifizierung des jeweiligen Sicherheitsmerkmals anhand des Decodierelements (135) in dem Spektralbereich optisch decodierbar ist, indem das Decodierelement (135) in Überdeckung mit dem zu decodierenden ersten Sicherheitsmerkmal (115) bzw. zweiten Sicherheitsmerkmal (125) gebracht wird und dieses jeweilige Sicherheitsmerkmal (115 bzw. 125) in dem Spektralbereich durch das Decodierelement (135) hindurch betrachtet wird.

2. Dokument (100; 200) nach Anspruch 1, wobei das Decodierelement (135) einen in dem Spektralbereich zumindest teiltransparenten Teilbereich (560) und eine diesem Teilbereich überlagerte Strukturierung (570) mit einer gegenüber dem Teilbereich geringeren oder fehlenden Transparenz in dem Spektralbereich aufweist, so dass beim Decodieren des ersten Sicherheitsmerkmals (115) bzw. des zweiten Sicherheitsmerkmals (125) durch die Strukturierung (570) bestimmte Flächenbereiche des zu decodierenden versteckten Bilds bzw. Zeichens (155) in dem jeweiligen Sicherheitsmerkmal

(115 bzw. 125) zum Zwecke der Decodierung selektiv abgedeckt werden, um so das jeweilige, in Abhängigkeit von der Strukturierung (570) codierte, versteckte Bild bzw. Zeichen (155) mittels der dabei nicht abgedeckten Flächenbereiche erkennbar werden zu lassen.

3. Dokument (100; 200) nach Anspruch 2, wobei die Strukturierung (570) ein regelmäßiges Raster aufweist.

4. Dokument (100; 200) nach Anspruch 3, wobei das Raster ein Linienraster aus zueinander parallelen Linien mit dazwischen liegenden Zwischenräumen aufweist.

5. Dokument (100; 200) nach Anspruch 4, wobei die Linien gleichmäßig voneinander beabstandet sind und eine Auflösung im Bereich von 35 bis 60 Linien/cm, bevorzugt von 40 bis 55 Linien/cm, aufweisen.

6. Dokument (100; 200) nach Anspruch 4 oder 5, wobei zumindest eines der Sicherheitsmerkmale (115; 125) anhand einer zeilenweise aufgebauten Bedruckung ausgebildet ist und das Linienraster zumindest abschnittsweise aus mehreren geraden zueinander parallelen Linienabschnitten gebildet ist, wobei diese Linienabschnitte mit den Zeilen der Bedruckung einen von Null verschiedenen Winkel einschließen.

7. Dokument (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei das Decodierelement (135) ein in dem Spektralbereich zumindest teiltransparentes Substrat aufweist, auf oder in dem die Strukturierung (570) anhand einer Bedruckung (730c), einer selektiven Materialveränderung (730b) oder eines selektiven Materialabtrags ausgebildet ist.

8. Dokument (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei: das erste Dokumentenblatt (110) oder das zweite Dokumentenblatt (120) ein Papiersubstrat aufweist, auf dem das jeweils zugehörige erste bzw. zweite Sicherheitsmerkmal (115; 125) zumindest anteilig aufgedruckt ist; und

das Papiersubstrat eine Wasserabsorptionsrate gemäß der Norm DIN EN 20535 bzw. ISO 535 - Cobb 60s zwischen 18 und 30 g/m<sup>2</sup>, bevorzugt zwischen 18 und 28 g/m<sup>2</sup>, besonders bevorzugt zwischen 22 und 24 g/m<sup>2</sup>, jeweils innerhalb von 60 s aufweist.

9. Dokument (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei das dritte Dokumentenblatt (130) einen Schichtstapel aus einer Mehrzahl von zu dem Schichtstapel verbundenen übereinanderliegenden Substraten (510 bis 540) auf-

weist und die Strukturierung (570) auf oder in zumindest zwei dieser Substrate (510 bis 540) ausgebildet ist.

10. Dokument (100; 200) nach einem Ansprüche 1 bis 8, wobei das dritte Dokumentenblatt (130) einen Schichtstapel aus einer Mehrzahl von zu dem Schichtstapel verbundenen übereinanderliegenden Substraten (510 bis 540) aufweist und die Strukturierung (570) nur auf oder in einem dieser Substrate (520) ausgebildet ist.

11. Dokument (100; 200) nach Anspruch 10, wobei die Strukturierung (570) zumindest anteilig auf oder in einem beidseitig von je zumindest einem weiteren Substrat umgebenen der Substrate (520) ausgebildet ist.

12. Dokument (100; 200) nach einem der Ansprüche 2 bis 11, wobei die Strukturierung (570) zumindest teilweise auf einer Oberfläche des dritten Dokumentenblatts (130) auf solche Weise ausgebildet ist, dass sie Erhebungen oder Vertiefungen von zumindest 1 µm Höhe bzw. Tiefe auf bzw. in der Oberfläche aufweist.

13. Dokument (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei das dritte Dokumentenblatt (130) einen in dem Spektralbereich intransparenten Bereich (580) sowie einen in dem Spektralbereich zumindest teiltransparenten Fensterbereich (550) aufweist, in dem das Decodierelement (135) angeordnet ist.

14. Dokument (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei das Dokument (100; 200) buchartig mit einem vorderen und einem hinteren Buchdeckel (110; 150) und einem oder mehreren dazwischen liegenden weiteren Dokumentenblättern (120, 130, 140) ausgebildet ist und das dritte Dokumentenblatt (130) eines dieser zwischen den Buchdeckeln liegenden weiteren Dokumentenblätter bildet.

15. Dokument (100; 200) nach Anspruch 14, wobei das dritte Dokumentenblatt (130) unmittelbar neben dem vorderen Buchdeckel (110) oder dem hinteren Buchdeckel (150) in das buchartige Dokument (100; 200) eingebunden ist, so dass der vordere Buchdeckel das erste Dokumentenblatt (110) oder der hintere Buchdeckel das zweite Dokumentenblatt (120) bildet.

16. Dokument (100; 200) nach Anspruch 14, wobei das dritte Dokumentenblatt (130) zwischen zwei benachbarten weiteren Dokumentenblättern eingebunden ist, so dass diese beiden benachbarten Dokumentenblätter das erste bzw. das zweite Dokumentenblatt (120) bilden.

17. Dokument (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei das erste versteckte Bild bzw. Zeichen (155) und das zweite versteckte Bild- bzw. Zeichen (155) nach ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals bei ihrer Betrachtung in dem Spektralbereich übereinstimmen; oder das erste Sicherheitsmerkmal (115) und das zweite Sicherheitsmerkmal (125) vor ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals bei ihrer Betrachtung in dem Spektralbereich übereinstimmen.

18. Dokument (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei sich das erste Sicherheitsmerkmal (115) und das zweite Sicherheitsmerkmal (125) vor ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals bei ihrer Betrachtung in dem Spektralbereich unterscheiden; oder sich das erste versteckte Bild bzw. Zeichen (155) und das zweite versteckte Bild oder Zeichen (155) nach ihrer Decodierung zumindest bezüglich eines charakteristischen Bild- bzw. Zeichenmerkmals bei ihrer Betrachtung in dem Spektralbereich unterscheiden.

19. Verfahren zur Herstellung eines Dokuments (100; 200) nach einem der vorausgehenden Ansprüche, wobei das Verfahren aufweist:

Verbinden (740) eines ersten, eines zweiten und eines dritten Dokumentenblatts (110, 120, 130), sowie optional eines oder mehrere weiterer Dokumentenblätter (140, 150), zu einem mehrblättrigen Dokument (100; 200);

wobei:

auf oder in dem ersten Dokumentenblatt (110) ein zumindest in einem bestimmten optischen Spektralbereich sichtbares erstes optisches Sicherheitsmerkmal (115) vorgesehen ist oder erzeugt wird; auf oder in dem zweiten Dokumentenblatt (120) ein zumindest in dem Spektralbereich sichtbares zweites optisches Sicherheitsmerkmal (125) vorgesehen oder erzeugt wird;

auf oder in dem dritten Dokumentenblatt ein in dem Spektralbereich zumindest teiltransparentes Decodierelement (135) zur optischen Decodierung sowohl des ersten als auch des zweiten optischen Sicherheitsmerkmals (115, 125) vorgesehen ist oder erzeugt wird;

in das erste optische Sicherheitsmerkmal (115) ein erstes verstecktes Bild oder

Zeichen (155) optisch codiert ist oder wird und in das zweite optische Sicherheitsmerkmal (125) ein zweites verstecktes Bild oder Zeichen (155) optisch codiert ist oder wird;

das Verbinden des ersten, des zweiten und des dritten Dokumentenblatts (130) so erfolgt, dass diese Dokumentenblätter danach auf solche Weise beweglich verbunden sind, dass das erste Sicherheitsmerkmal (115) einer ersten Dokumentenseite

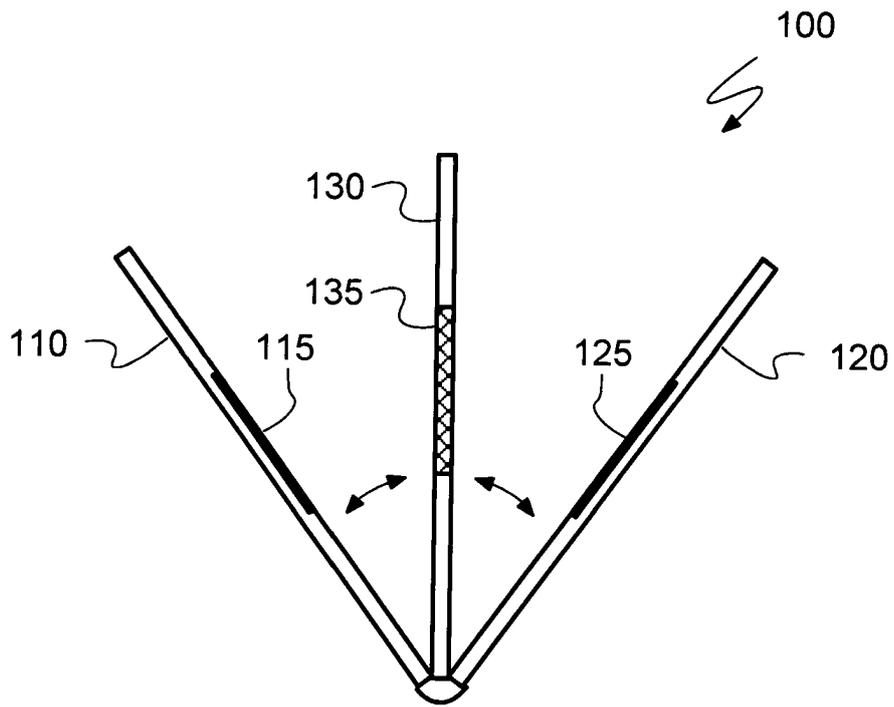
des dritten Dokumentenblatts (130) gegenüberliegend mit dem Decodierelement (135) in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann und das zweite Sicherheitsmerkmal (125) einer der ersten Dokumentenseite gegenüberliegenden zweiten Dokumentenseite des dritten Dokumentenblatts (130) gegenüberliegend mit dem Decodierelement (135) in zumindest teilweise Überdeckung gebracht werden kann; und

jedes der beiden versteckten Bilder oder Zeichen (155) ist oder wird dabei so ausgebildet, dass es zum Zwecke der Verifizierung des jeweiligen Sicherheitsmerkmals anhand des Decodierelements (135) in dem Spektralbereich optisch decodierbar ist, indem das Decodierelement (135) in Überdeckung mit dem zu decodierenden ersten bzw. zweiten Sicherheitsmerkmal gebracht wird und dieses jeweilige Sicherheitsmerkmal in dem Spektralbereich durch das Decodierelement (135) hindurch betrachtet wird.

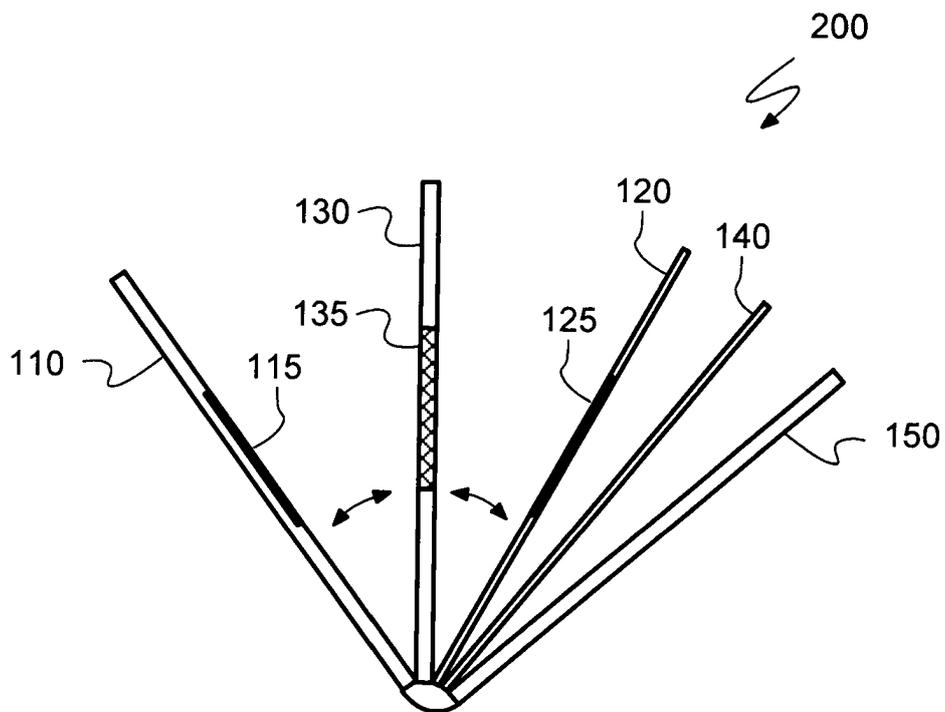
20. Vorrichtung (800), die eingerichtet ist, das Verfahren (700) nach Anspruch 19 zur Herstellung eines Dokuments (100; 200) nach einem der Ansprüche 1 bis 18 durchzuführen.

Es folgen 6 Seiten Zeichnungen

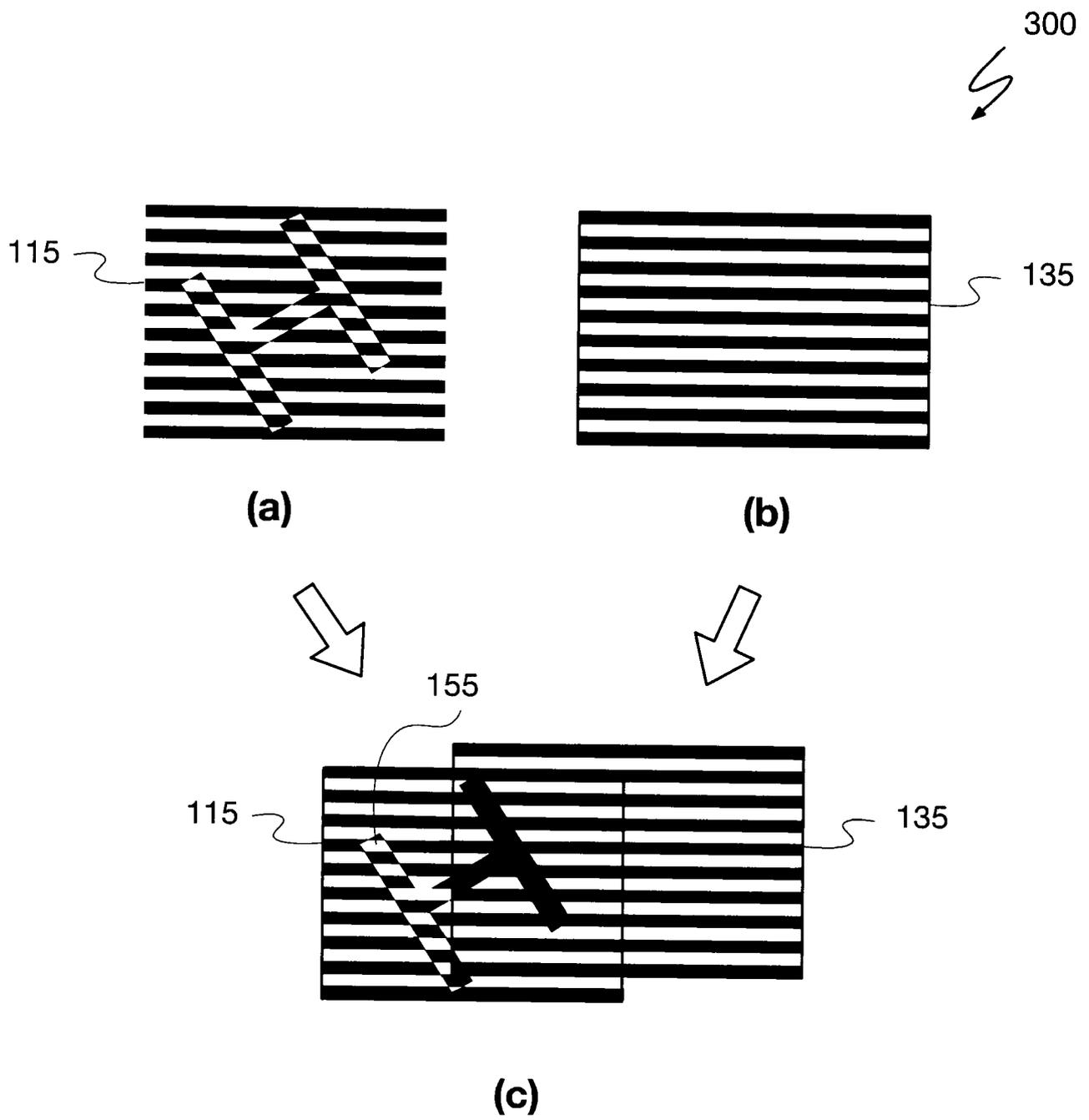
Anhängende Zeichnungen



**Fig. 1**



**Fig. 2**



**Fig. 3**

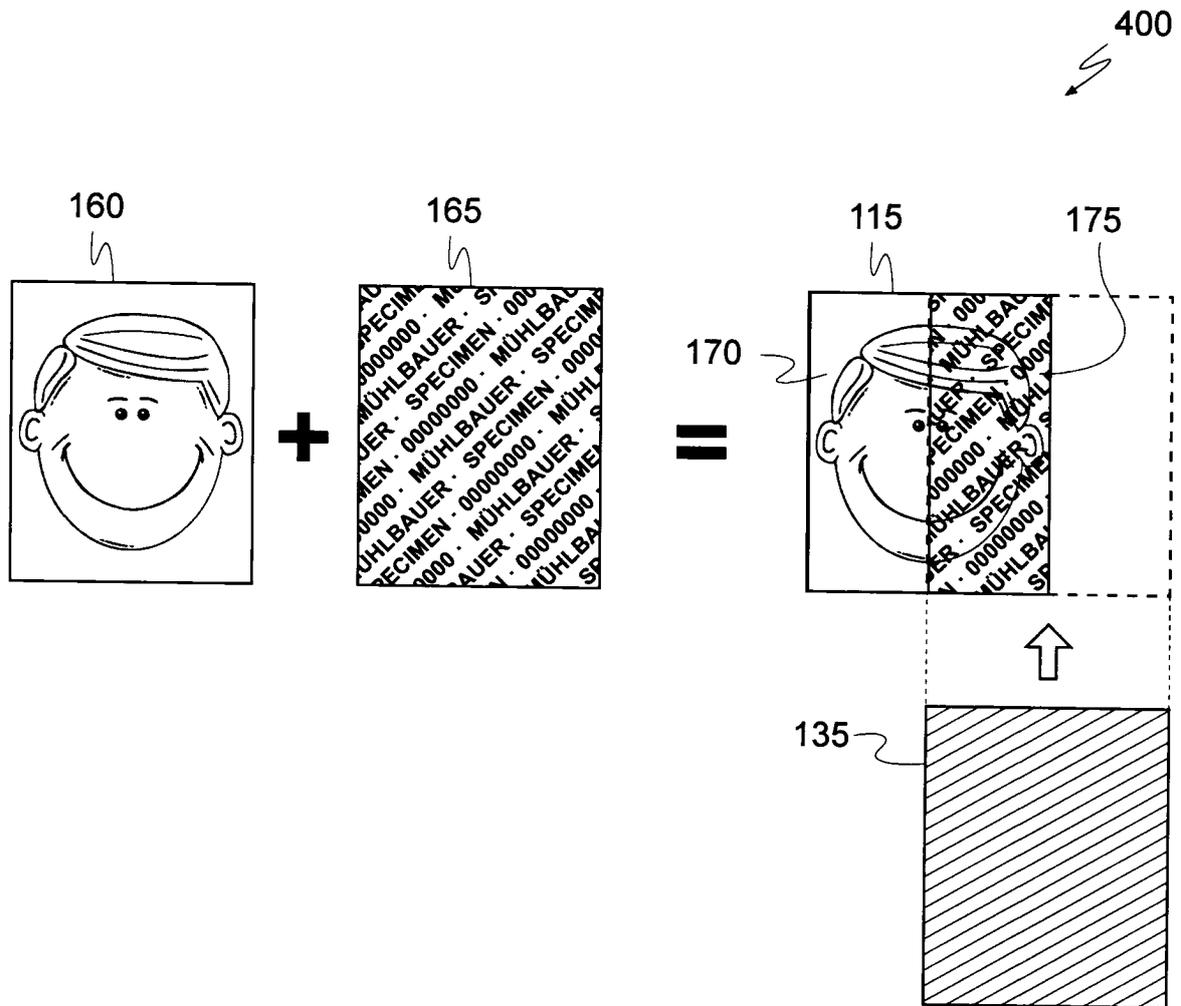
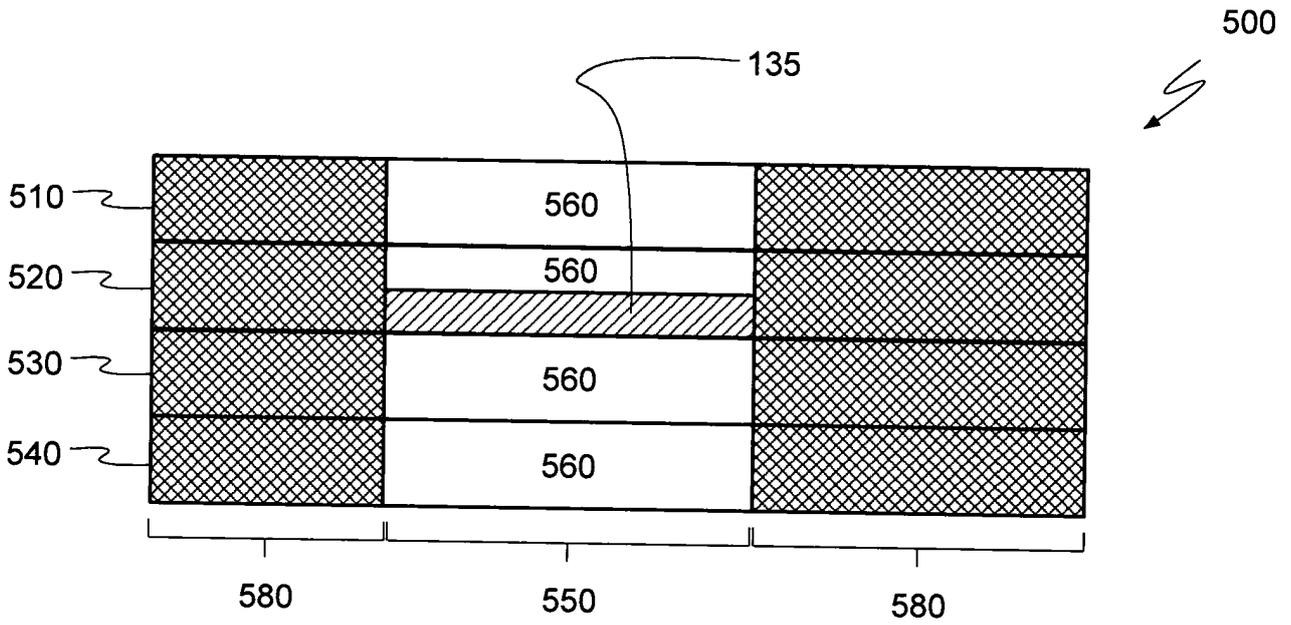
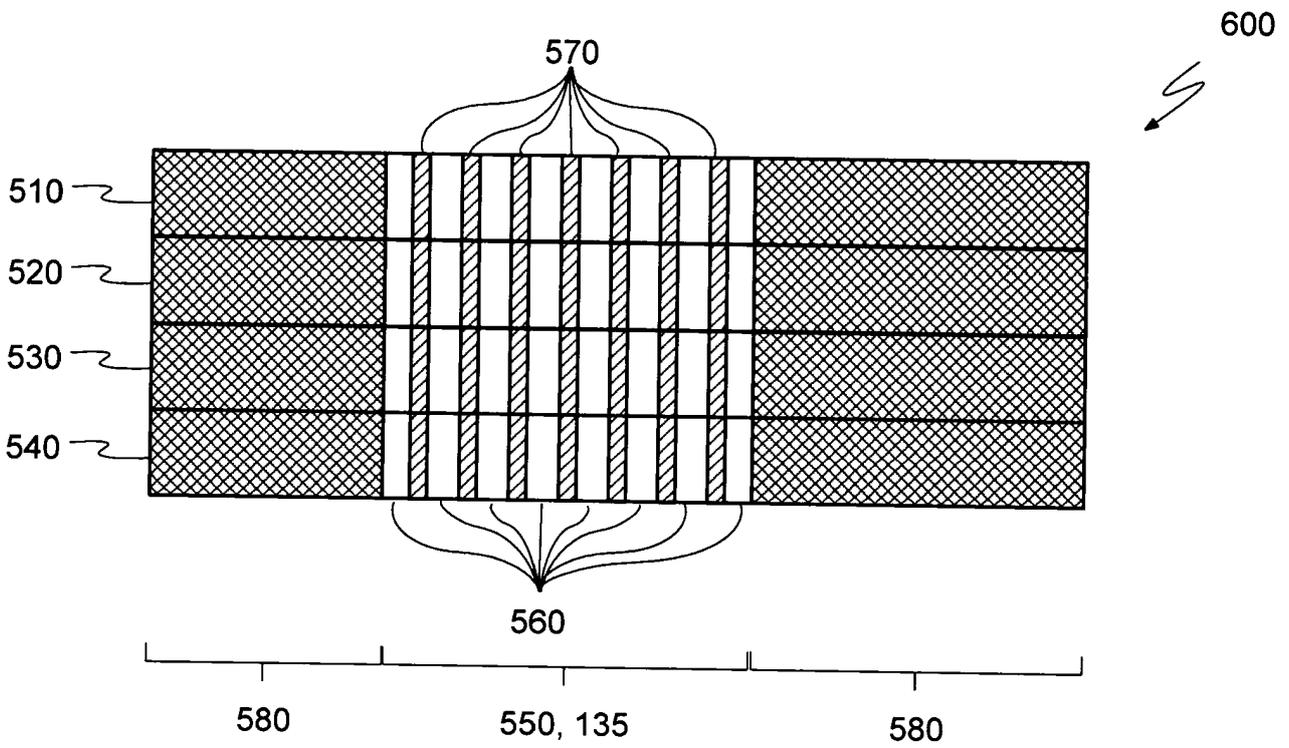


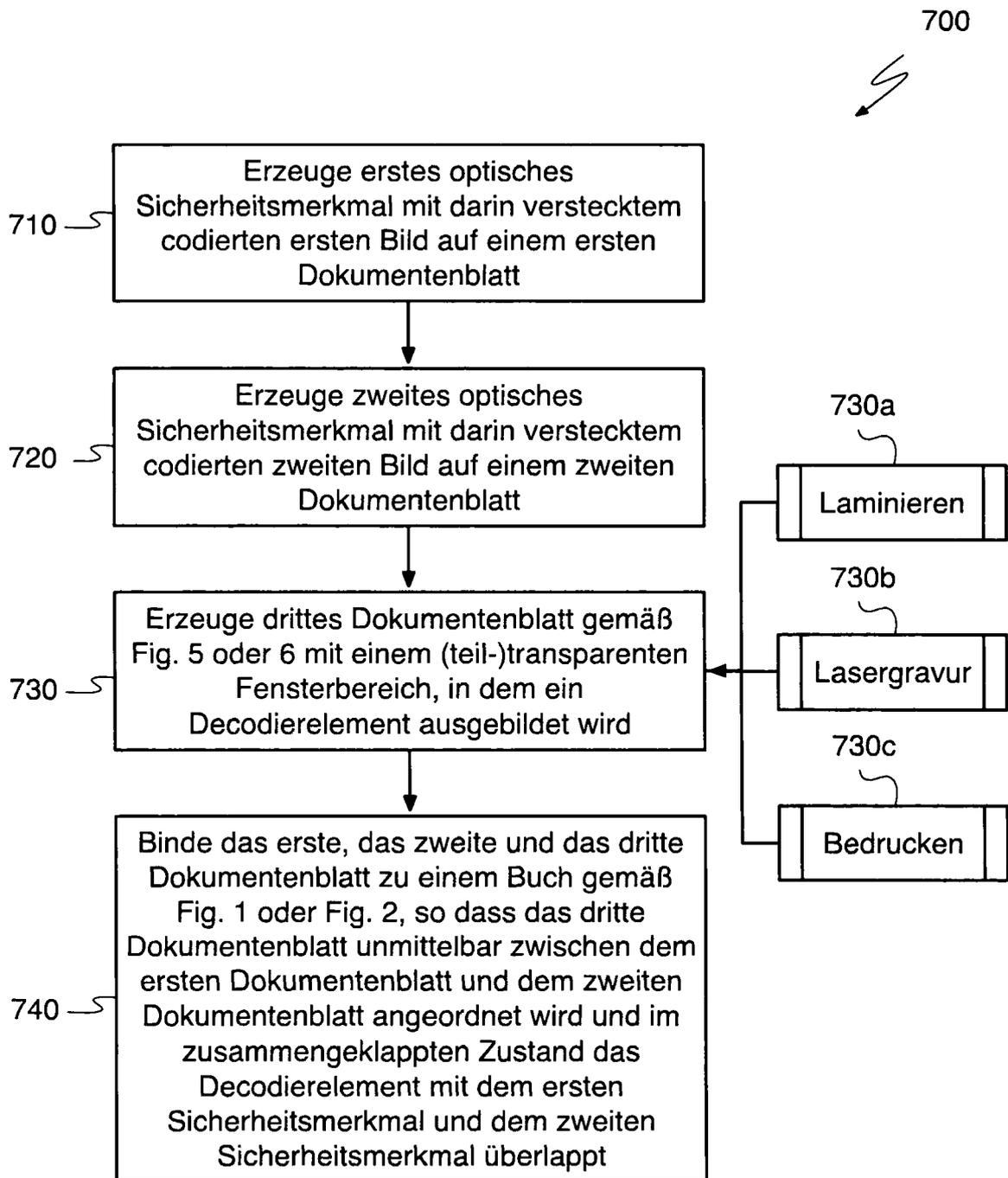
Fig. 4

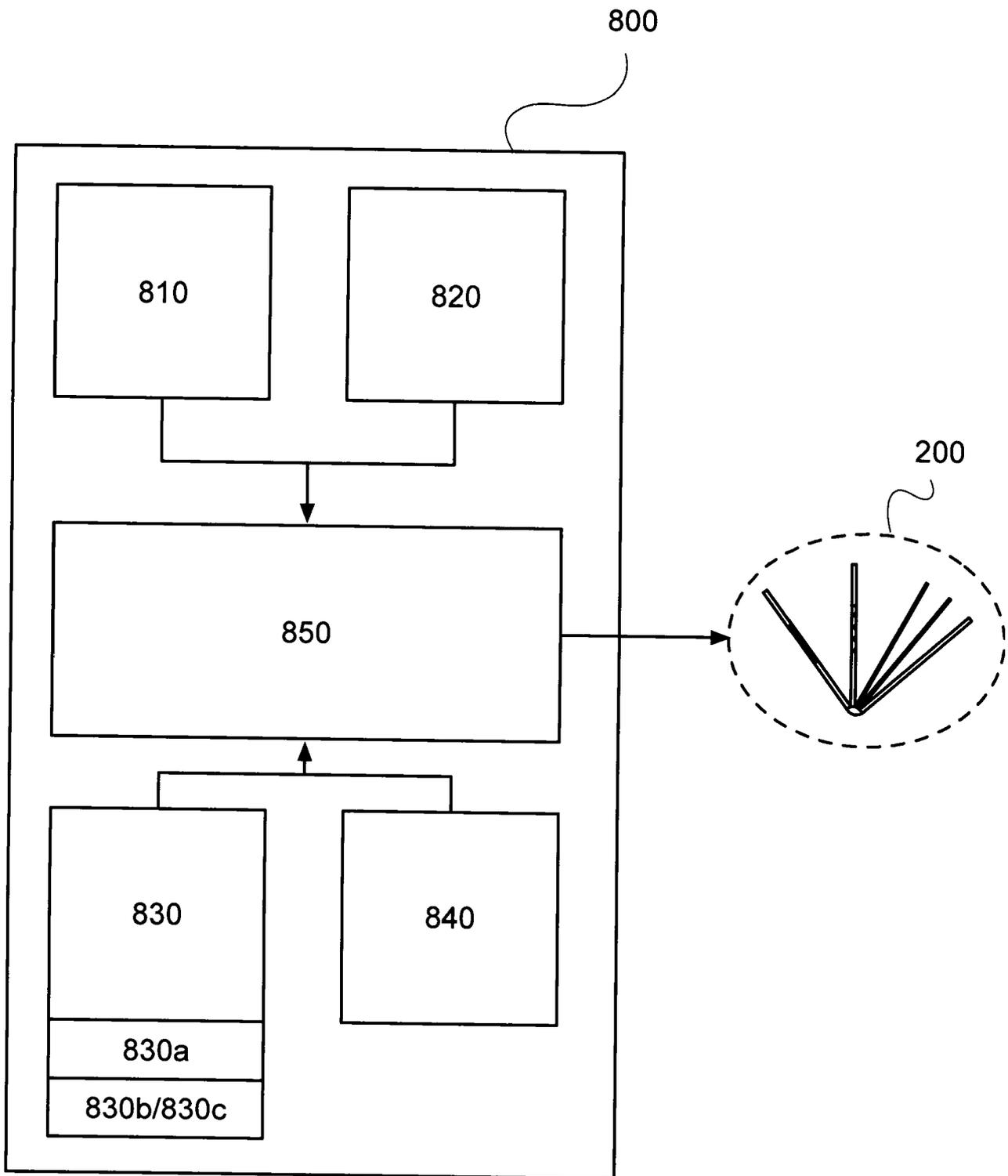


**Fig. 5**



**Fig. 6**

**Fig. 7**



**Fig. 8**