



(11)

EP 4 043 230 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
17.08.2022 Patentblatt 2022/33

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B42D 25/328^(2014.01) B42D 25/47^(2014.01)

(21) Anmeldenummer: **22156196.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B42D 25/328; B42D 25/47

(22) Anmeldetag: **10.02.2022**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME
Benannte Validierungsstaaten:
KH MA MD TN

(72) Erfinder:
• **RIEBE, Olaf**
10827 Berlin (DE)
• **SEIJO-BOLLIN, Hans-Peter**
10245 Berlin (DE)
• **FELSKE, Thomas**
14165 Berlin (DE)
• **STASIAK, Michael**
15711 Königs Wusterhausen (DE)

(30) Priorität: **12.02.2021 DE 102021103404**

(71) Anmelder: **Bundesdruckerei GmbH**
10969 Berlin (DE)

(74) Vertreter: **Patentship**
Patentanwaltsgesellschaft mbH
Elsenheimerstraße 65
80687 München (DE)

(54) DOKUMENT MIT VOLUMENHOLOGRAMM UND VERFAHREN ZUR DESSEN HERSTELLUNG

(57) Die Erfindung betrifft ein Dokument (100) mit einem Sicherheitsmerkmal, wobei das Dokument folgendes umfasst: eine Substratschicht (101); eine Klebstoffschicht (102); und eine Trägerschicht (103) mit einem Volumenhologramm (104), wobei das Volumenhologramm (104) ausgebildet ist, das Sicherheitsmerkmal zu

speichern, und wobei die Trägerschicht (103) mittels der Klebstoffschicht (102) mit der Substratschicht (101) stoffschlüssig verbunden ist. Die Erfindung betrifft ferner ein Verfahren (600) zur Herstellung eines solchen Dokuments.

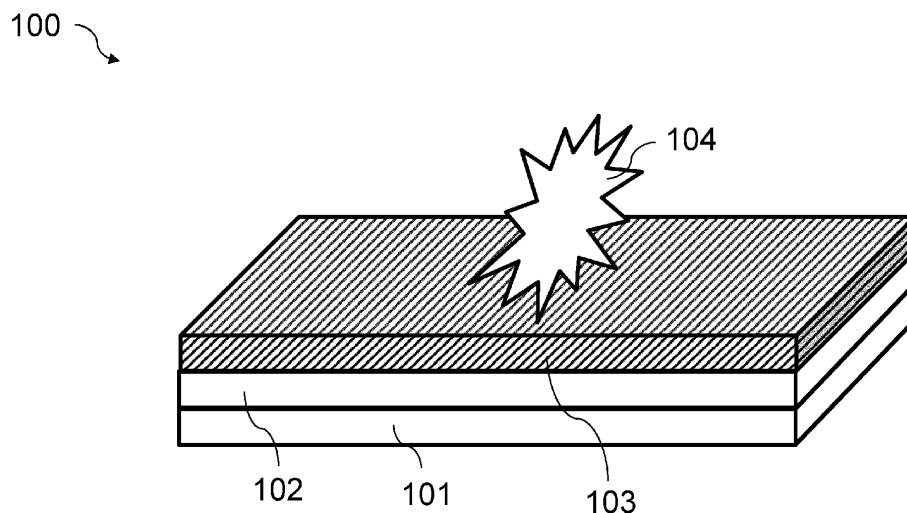


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein Dokument, insbesondere ein Sicherheitsdokument, mit Volumenhologramm zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals und ein Verfahren zu dessen Herstellung. Insbesondere betrifft die Erfindung mit Volumenhologramm abgesicherte papierbasierte Sicherheitsdokumente und Verfahren zu deren Herstellung.

[0002] Nach aktuellem Stand der Technik werden papierbasierte Sicherheitsdokumente mit einem hohen Anspruch an Absicherung von insbesondere personenbezogenen Daten zur Identifizierung des Inhabers vollflächig oder teilflächig (z.B. in Form von Patches) mit Prägehologrammen versehen. Diese Form der Absicherung kann als transparente Folie auf den personalisierten Bereich oder als ergänzendes Merkmal z.B. als Patch in voll oder teilweise metallisierter Form nebenstehend zu anderen Elementen (z.B. Druck, Personalisierungsreich etc.) aufgebracht sein. Die bei Prägehologrammen zur Verwendung kommenden kinematischen Strukturen sind für den jeweiligen Anwendungsfall einheitlich, das heißt nicht individuell personalisiert.

[0003] Inzwischen ist die Fälschungsrate bei mit Prägehologrammen abgesicherten Sicherheitsdokumenten sehr hoch. Die kinematischen Strukturen können in immer besserer Qualität nachgeahmt werden, so dass sie visuell selbst für geübte Beobachter kaum noch vom Original zu unterscheiden sind.

[0004] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Sicherheit von sicherheitskritischen Dokumenten zu erhöhen und sie insbesondere gegen Fälschungsangriffe besser abzusichern. Ferner ist es Aufgabe der Erfindung, geeignete Verfahren zur Herstellung derartiger Dokumente zu schaffen.

[0005] Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Ansprüche gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungsformen sind Gegenstand der abhängigen Patentansprüche, der Beschreibung sowie der Zeichnungen.

[0006] Die Erfindung basiert auf der Idee, sicherheitskritische Dokumente mit einem Volumenhologramm abzusichern. Eine qualitativ hochwertige Nachahmung von Volumenhologrammen ist aufgrund der komplexen Herstellungsweise, der schwer verfügbaren Materialien und der weniger starken Verbreitung nicht bekannt. Zusätzlich besteht hier die Möglichkeit einer individuellen Personalisierung, die an das Dokument angebunden ist (z.B. Name des Inhabers, Dokumenten-ID-Nr.). Sicherheitsdokumente, die mit einem Volumenhologramm ausgestattet sind, weisen daher eine weitaus höhere Absicherung gegen Fälschungsangriffe auf.

[0007] Mit Hilfe von Volumenhologramm-Applikationen können papierbasierte Sicherheitsdokumente, wie in dieser Offenbarung beschrieben, wesentlich sicherer gegen Fälschungen geschützt werden und können einfach und ohne Hilfsmittel identifiziert werden.

[0008] In dieser Offenbarung werden holografische Verfahren und Volumenhologramme beschrieben, in de-

nen ein oder mehrere Sicherheitsmerkmale gespeichert sind. Solche Volumenhologramme lassen sich beispielsweise wie folgt definieren:

Der Grundgedanke der Holografie besteht darin, das vollständige, von einem Objekt ausgehende Lichtwellenfeld; also Amplitude und Phase; zu speichern. Dazu werden zwei kohärente Lichtwellen im holographischen Speichermaterial überlagert, nämlich eine die Information tragende Objekt- oder Datenwelle und eine Referenzwelle. In der Hologrammebene entsteht dadurch ein Interferenzmuster, das helle und dunkle Bereiche ausformt und dadurch die Informationen aufzeichnet. Beleuchtet später nur die Referenzwelle das Hologramm, so entsteht durch Beugung die ursprüngliche Objektwelle.

Die Holografie ermöglicht daher die volle räumliche Rekonstruktion eines Objektes. Das Objekt kann z.B. als Sicherheitsmerkmal dienen, welches im Hologramm gespeichert wird.

[0009] Während die planaren Hologramme jeweils nur eine Bild- oder Datenseite erfassen, können Volumenhologramme weitaus höhere Speicherdichten erzielen. Je dicker das Material ist, desto exakter muss die Referenzwelle beim Auslesen mit derjenigen des Einschreibens übereinstimmen. Kleinste Änderungen im Beleuchtungswinkel, der Wellenlänge oder in der Phasenverteilung der Welle verhindern die Rekonstruktion. Auf dieser als Bragg-Selektivität bekannten Bedingung beruht das enorme Potential der Datenspeicherung: Jede Änderung eines dieser drei Parameter, welche die Eigenschaften des Volumenhologramms festlegen, ermöglicht das Einschreiben und Speichern eines neuen Bildes. Zusätzlich mit diesem besagten Potential der Datenspeicherung geht auch ein enormes Potential an Sicherheit einher. Bei einerseits komplexen Objekten, welche in solch ein Volumenhologramm gespeichert werden können und andererseits komplexen Herstellungsverfahren zum Einspeichern dieser Objekte bzw. Sicherheitsmerkmale, sind Manipulationsversuche nur äußerst schwierig bis gar nicht machbar.

[0010] Zum Speichern einer solchen Datenmenge in einem Volumenmaterial werden fotorefraktive Materialien genutzt, die ähnlich wie photographische Schichten oder Hologrammplatten auf helles Licht reagieren. Sie zeichnen sich dadurch aus, dass sie einige wenige Fremdatome enthalten, die man entweder definiert beim Zuchtprozess in das Material implantiert oder die durch Verunreinigungen entstehen. Bei Lichteinfall, z. B. durch ein Interferenzmuster, wie es bei der Überlagerung von Daten- und Referenzwelle in der Holografie vorliegt, können diese Defekte oder Störstellen sehr leicht Ladungen freisetzen. Das Licht transportiert dann diese Ladungen durch Diffusion oder Drift von den hellen, beleuchteten in dunkle Bereiche. Da jede bewegte Ladung eine unbewegliche Ladung mit entgegengesetztem Vorzeichen zurücklässt, wächst mit steigender Zahl der beweg-

ten Ladungen integrativ ein statisches elektrisches Feld innerhalb des Kristalls, das schließlich imstande ist, das Kristallgitter leicht zu verschieben. Dadurch ändert sich der Brechungsindex im Material entsprechend der einfallenden Lichtverteilung und es bildet sich ein Brechungsindexgitter. Dieses Brechungsindexgitter stellt ein Miniaturhologramm im Kristallvolumen dar oder wird kurz als Volumenhologramm bezeichnet.

[0011] Aufgrund der Materialzusammensetzung, der thermischen Empfindlichkeit sowie der Drucksensibilität der Beugungsstruktur des Volumenhologramms ist hier eine andere Lösung erforderlich als bei Prägehologrammen.

[0012] Sicherheitsdokumente bzw. Dokumente allgemein, wie in dieser Offenbarung beschrieben, welche mit einem Volumenhologramm ausgestattet sind, sind wesentlich besser gegen Fälschungen geschützt, als die Dokumente, die nach dem Stand der Technik abgesichert werden. Das Volumenhologramm lässt sich z.B. als Level 1-Feature auch für Ungeübte leicht im visuellen Bereich ohne weitere Hilfsmittel identifizieren, kann aber auch maschinell (z.B. unter Verwendung der oben beschriebenen Laser) ausgelesen werden. Durch einfache visuelle Ausspiegelung der applizierten Flächen kann das Volumenhologramm, das auch als "Identigram" bezeichnet wird, leicht erkannt werden. Angriffe auf die zu schützenden Bereiche führen schnell zu einer Zerstörung von Hologramm oder Substrat und somit zu einer Unbrauchbarkeit des gesamten Dokuments. Das führt in der Summe zu einem hohen Fälschungssicherungsgrad, der durch Verwendung einer personalisierten Anbindung an das Dokument (z.B. personenbezogene Daten oder Dokumenten-ID-Nr. in Form von Klartext oder 1D/2D-Code) noch weiter verstärkt wird.

[0013] Gemäß einem ersten Aspekt betrifft die Erfindung ein Dokument mit einem Sicherheitsmerkmal, wobei das Dokument folgendes umfasst: eine Substratschicht; eine Klebstoffschicht; und eine Trägerschicht mit einem Volumenhologramm, wobei das Volumenhologramm ausgebildet ist, das Sicherheitsmerkmal zu speichern, und wobei die Trägerschicht mittels der Klebstoffschicht mit der Substratschicht stoffschlüssig Verbunden ist.

[0014] Sicherheitsdokumente bzw. Dokumente allgemein mit einem Volumenhologramm bieten ein höheres Sicherheitsniveau, d.h., sie sind wesentlich besser gegen Fälschungen geschützt, als die Dokumente, die nach dem Stand der Technik abgesichert werden. Das Volumenhologramm lässt sich als Level 1-Feature auch für Ungeübte leicht im visuellen Bereich ohne weitere Hilfsmittel identifizieren, kann aber auch maschinell ausgelesen werden. Angriffe auf die zu schützenden Bereiche führen schnell zu einer Zerstörung von Hologramm oder Substrat und somit zu einer Unbrauchbarkeit des gesamten Dokuments. Das führt in der Summe zu einem hohen Fälschungssicherungsgrad, der durch Verwendung einer personalisierten Anbindung an das Dokument (z.B. personenbezogene Daten oder Dokumenten-ID-Nr. in

Form von Klartext oder 1D/2D-Code) noch weiter verstärkt wird.

[0015] Von der Applikationsseite her tritt bei diesem Verfahren - anders als bei der vollflächigen Verklebung mit Flüssigklebstoffen - keine Problematik mit dem Einschluss von Luftbläschen beim Aufbringen des Volumenholo-

[0016] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments besteht die Substratschicht aus Papier oder einem Papierersatzstoff, insbesondere umfassend einen oder eine Kombination der folgenden Stoffe: Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Zellulose, Vlies, Filz.

[0017] Damit wird der technische Vorteil erreicht, dass insbesondere Dokumente aus Papier, die bisher aufgrund ihrer materiellen und kinematischen Struktur, d.h. leichte Faltbarkeit, Knitterbarkeit, geringes Gewicht, etc., nur mit Prägehologrammen versehen wurden, eine stärkere Sicherung gegenüber Fälschungsangriffen erhalten. Die genannten Vorteile beziehen sich natürlich auf alle papierartigen Dokumente, wie oben angegeben, d.h. welche auf Basis von Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Vlies, Zellulose, Filz hergestellt sind und die oben genannten Eigenschaften haben, d.h. leichte Faltbarkeit, Knitterbarkeit, geringes Gewicht, etc., d.h. Dokumente aus Papierersatzstoffen.

[0018] Gemäß verschiedener Varianten im Prozess ist

- das Papier mit der Klebstoffschicht vorkaschiert,
- ein Holografie-Film, der das Volumenhologramm umfasst, mit der Klebstoffschicht vorkaschiert, oder
- die Klebstoffschicht als einzige Schicht zwischen Papier und dem Holografie-Film platziert.

[0019] Beispiele für diese verschiedenen Varianten werden unten zu Figur 2 näher beschrieben.

[0020] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments ist die Trägerschicht mit dem Volumenhologramm zumindest teilflächig auf der Substratschicht aufgebracht. Ein teilflächiges Hologramm wird auch als Patch bezeichnet.

[0021] Damit wird der technische Vorteil erreicht, dass Volumenhologramme jetzt nicht nur vollflächig, sondern auch teilflächig auf dem Dokument aufgebracht werden können, um verschiedene Bereiche des Dokuments gegen Fälschungsangriffe abzusichern. Beispielsweise können verschiedene Teilflächen mit eigens vorgesehenen Volumenhologrammen gesichert werden, welche einen Angriff auf Daten dieser Teilfläche verhindern. Zusätzlich oder alternativ kann auch die gesamte Fläche des Dokuments mit einem Volumenhologramm versehen werden. Z.B. kann die Vorderseite des Dokuments teilflächig mit einem oder mehreren Volumenhologrammen abgesichert sein, während die Rückseite des Dokuments vollflächig mit einem Volumenhologramm abgesichert ist. Ferner können auch mehrere Volumenhologramme teilflächig oder vollflächig übereinander angebracht sein. Z.B. können dies mittels mehrerer Klebe-

schichten übereinander angebracht werden oder alternativ beim Fertigungsprozess bereits als mehrlagige Volumenhologramme gefertigt sein, die dann mit einer Klebstoffschicht auf dem Substrat angebracht und mit diesem stoffschlüssig verbunden wird.

[0022] Das Volumenhologramm kann vollflächig aufgebracht sein oder als Patch, d.h. teilflächiges Volumenhologramm.

[0023] Beim teilflächigen Aufbringen kann das Volumenhologramm in einem Vorverarbeitungsschritt geschnitten werden. Ein solcher Schneidprozess kann so genau ausgeführt werden, dass es zu keinen Fransen an den Schnittstellen kommt. Hierzu kann z.B. eine Vorstrukturierung mit einem Laser durchgeführt werden, damit ein fransenfreies Schneiden des Teilstücks des Volumenhologramms bewirkt werden kann.

[0024] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments basiert die stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht mit der Substratschicht auf einer thermischen, pneumatischen oder strahlungs-basierten, insbesondere UV-strahlenbasierten Aktivierung der Klebstoffschicht.

[0025] Die Klebstoffschicht kann beispielsweise einen latent reaktiven Schmelzklebstoff umfassen, der wie oben beschrieben aktiviert werden kann.

[0026] Beispiele zum Strukturieren von Hologramm-Patches unter Verwendung einer solchen latent reaktiven Klebstoffschicht werden unten zu Figur 2 näher beschrieben.

[0027] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments ist die Klebstoffschicht vor Verarbeitung mindestens 5 Mikrometer dick, vorzugsweise 15 bis 60 Mikrometer dick. Mit einer solch dicken Klebstoffschicht kann eine stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht mit der Substratschicht besonders effizient hergestellt werden.

[0028] Damit wird der technische Vorteil erzielt, dass die Klebstoffschicht bei Raumtemperatur bzw. bei Verarbeitungstemperatur zähflüssig bis flüssig ist, d.h. leicht formbar ist, um sich leicht an sowohl die Substratschicht als auch an die Trägerschicht anzuheften bzw. anbringen zu lassen. Nachdem die Klebstoffschicht in geeigneter Weise beide Schichten in ausreichender Dicke benetzt, kann die Klebstoffschicht auf verschiedene Arten, z.B. unter Ausübung von Druck, Temperatur oder Anwendung von Strahlung, z.B. UV-Strahlung ihre Form verändern, insbesondere fest werden, und somit eine stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht mit der Substratschicht herstellen.

[0029] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments ist das in dem Volumenhologramm gespeicherte Sicherheitsmerkmal nur unter unkontrollierbarer Zerstörung der Trägerschicht mit dem Volumenhologramm und/oder der Substratschicht manipulierbar.

[0030] Damit wird der technische Vorteil erzielt, dass das Dokument eine stärkere Sicherheit gegen Fälschungsangriffe aufweist. Denn bei einer Manipulation des Sicherheitsmerkmals im Volumenhologramm, wird das Dokument unbrauchbar gemacht, nämlich durch Zerstörung der Trägerschicht mit dem Volumenholo-

gramm und/oder der Substratschicht, was für jedermann gut sichtbar ist.

[0031] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments ist auf der Substratschicht eine sichtbare Struktur aufgebracht, insbesondere aufgedruckt, die in einer vorgegebenen Beziehung steht zu dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal.

[0032] Damit wird der technische Vorteil erzielt, dass eine doppelte Sicherheit existiert, einmal durch das Sicherheitsmerkmal im Volumenhologramm an sich, zum anderen durch die Beziehung, in der dieses Sicherheitsmerkmal zu der auf der Substratschicht aufgetragenen sichtbaren Struktur steht, welche z.B. einen Code umfassen kann oder persönliche Daten oder biometrische Informationen. Die Beziehung kann z.B. in der einfachsten Form eine Identität darstellen. In weiteren Formen kann die Beziehung z.B. eine komplementäre Eigenschaft darstellen, z.B. wird das sichtbare Merkmal der Substratschicht durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenhologramms auf eindeutige Weise ergänzt.

[0033] Ferner kann die Beziehung einen einfachen Schlüssel bzw. Passwort darstellen, wie z.B. persönliche Daten des Inhabers, die nur diesem bekannt sind, wie z.B. Geburtsname der Mutter, Vorname des Kindes, Lieblingsfarbe, etc. So kann z.B. das sichtbare Merkmal der Substratschicht eine Frage stellen, welche durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenhologramms auf eindeutige Weise beantwortet wird.

[0034] In noch weiteren Formen kann die Beziehung einen Code darstellen, z.B. eine Verkettung eines ersten Codes, welcher durch das sichtbare Merkmal der Substratschicht erzeugt wird, mit einem Schlüssel zu einem verketteten Code, welcher durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenhologramms angezeigt wird. Hierzu können z.B. alle Arten bekannter kryptografischer Verfahren angewandt werden, symmetrische Codes, asymmetrische Codes, öffentliche Schlüssel, private Schlüssel, etc.

[0035] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments umfasst die sichtbare Struktur auf der Substratschicht eine Information im Klartext oder als 1D- oder 2-D Code, welche identisch ist mit dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal.

[0036] Damit wird der technische Vorteil erreicht, dass der Nutzer des Dokuments auf einfache Weise überprüfen kann, ob das Dokument echt ist, d.h. nicht manipuliert wurde. Wenn die sichtbare Struktur auf der Substratschicht eine Information im Klartext enthält, braucht der Nutzer diese nur mit dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal vergleichen, z.B. mittels rein visueller Überprüfung, um so die Echtheit des Dokuments auf einfache Weise feststellen zu können. Wenn die sichtbare Struktur auf der Substratschicht als 1D- oder 2-D Code vorliegt, kann möglicherweise eine sichtbare Überprüfung auch vorgenommen werden. Alternativ kann eine Maschine, z.B. ein Lesegerät diese Überprüfung für den Nutzer vornehmen, was ihm die Arbeit erleichtert und seine Augen schont.

[0037] Identisch kann zum Beispiel bedeuten, dass die Information dem im Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal zugeordnet werden kann. Die Information kann also dem Sicherheitsmerkmal zuordenbar sein. Zum Beispiel kann der Name, insbesondere Vorname und/oder Zuname, des Dokumenteninhabers als Information auf der Substratschicht vollständig sein, also beispielsweise vollständig aufgedruckt sein. Das Sicherheitsmerkmal kann zum Beispiel eine Abkürzung, beispielsweise die Initialen des Namens, insbesondere des Vornamens und/oder des Zunamens, umfassen.

[0038] Beispiel: Name des Dokumenteninhabers ist "Christos Christopoulos". Das in dem Volumenhologramm gespeicherte Sicherheitsmerkmal umfasst zum Beispiel die Abkürzung "CC". Die Information, hier beispielhaft der Name "Christos Christopoulos", kann somit den Initialen, hier beispielhaft "CC", zugeordnet werden.

[0039] Ein weiteres Beispiel für eine solche Zuordenbarkeit ist folgendes Beispiel: Das Dokument ist eine Banknote. Der Wert der Banknote ist als ganze Zahl als Information von der sichtbaren Struktur umfasst. Das in dem Volumenhologramm gespeicherte Sicherheitsmerkmal umfasst zum Beispiel eine bestimmte mathematische Schreibweise, beispielsweise eine Exponentialschreibweise, eine Potenzschreibweise, beispielsweise eine Zehnerpotenzschreibweise und/oder eine Wurzelschreibweise. Der Wert beträgt zum Beispiel 100 EUR. Die sichtbare Struktur umfasst zum Beispiel als Information "100 EUR". In dem Volumenhologramm ist zum Beispiel als Sicherheitsmerkmal " 10^2 " und/oder $10E2$ gespeichert.

[0040] Identisch kann zum Beispiel eine semantische Gleichheit bedeuten. Die Information und das Sicherheitsmerkmal bedeuten also zum Beispiel das gleiche, werden aber zum Beispiel durch unterschiedliche Zeichen repräsentiert.

[0041] Identisch kann zum Beispiel eine syntaktische Identität oder Gleichheit bedeuten. Die Information und das Sicherheitsmerkmal werden also zum Beispiel durch die gleichen Zeichen repräsentiert.

[0042] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments umfasst die sichtbare Struktur auf der Substratschicht eine ergänzende Information im Klartext oder als 1D- oder 2-D Code, welche nur zusammen mit dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal eine vorgegebene Information wiedergibt.

[0043] Damit wird der technische Vorteil erreicht, dass sich die Sicherheit weiter erhöht, wenn sowohl die sichtbare Struktur auf der Substratschicht als auch das in dem Volumenhologramm gespeicherte Sicherheitsmerkmal notwendig ist, um zu der vorgegebenen Information zu gelangen. Diese vorgegebene Information kann eine Information sein, die nur einem bestimmten Nutzer bekannt ist, so dass selbst bei Manipulation einer der beiden Sicherheitsmerkmale, d.h. sichtbare Struktur auf der Substratschicht als auch im Volumenhologramm gespeichertes Sicherheitsmerkmal (was an sich schon fast nicht machbar ist), die zusammengesetzte Information aus

beiden Sicherheitsmerkmalen der vorgegebenen Information entsprechen müsste, welche nur dem bestimmten Nutzer bekannt ist.

[0044] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments ist die sichtbare Struktur zumindest auf einem Teilbereich der Substratschicht aufgebracht, wobei der Teilbereich der Substratschicht mittels der Klebstoffschicht mit der Trägerschicht verbunden ist.

[0045] Damit wird der technische Vorteil erreicht, dass die sichtbare Struktur der Substratschicht unterhalb des Volumenhologramms angebracht sein kann und nur aufgrund der Transparenz der Klebstoffschicht und der Trägerschicht mit dem Volumenhologramm sichtbar ist. Z.B. kann die sichtbare Struktur der Substratschicht in Wechselwirkung mit dem Sicherheitsmerkmal im Volumenhologramm treten, z.B. mit diesem interferieren, und so bestimmte Muster erzeugen, welche eine bestimmte Bedeutung haben, die z.B. nur dem Inhaber des Dokuments bekannt ist, und/oder zur Überprüfung der Echtheit des Dokuments relevant ist. Damit wird die Fälschungssicherheit aufgrund der beiden Sicherheitsmerkmale der Substratschicht und im Volumenhologramm erhöht. Zum anderen ist diese Art der Herstellung auch sehr komplex und damit in besonderer Weise fälschungssicher.

[0046] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments umfasst die Substratschicht einen Personalisierungsbereich, auf dem die sichtbare Struktur aufgebracht ist, wobei die sichtbare Struktur personenbezogene Daten umfasst, insbesondere einen Namen eines Dokumenteninhabers, eine Dokumentenidentifikation und/oder biometrische Daten.

[0047] Damit wird der technische Vorteil erreicht, dass sich das Dokument dazu eignet, Personaldokumente, wie z.B. Reisepass, Fahrzeugschein, Fahrzeugbrief, Visum, alle Arten von Pässen, Waffenscheine und alle Arten von papierbasierten oder papierersatzbasierten Dokumenten, egal ob als separate Dokumente oder als Seiten in einem Buch ausgeführt, möglichst effizient abzusichern und damit Fälschungsangriffen vorzubeugen bzw. diese zu verhindern bis unmöglich zu machen.

[0048] Gemäß einer Ausführungsform des Dokuments ist die Klebstoffschicht im optischen Wellenlängenbereich transparent und visuelle Merkmale auf der Substratschicht sowie visuelle Strukturen des Volumenhologramms sind durch die Klebstoffschicht hindurch sichtbar.

[0049] Damit wird der technische Vorteil erreicht, dass die visuellen Merkmale auf der Substratschicht, z.B. dort aufgedruckte persönliche Daten wie Name, Identifikation oder biometrische Merkmale, wie z.B. Foto, Fingerabdrücke oder Abbild des Auges, etc. durch die Klebstoffschicht hindurch sichtbar sind und damit unter dem Volumenhologramm aufgebracht werden können. Ferner können sich diese visuellen Merkmale mit den visuellen Merkmalen des Volumenhologramms ergänzen und z.B. bestimmte optische Effekte durch ihr Zusammenwirken erzeugen, welche die Sicherheit des Dokuments noch weiter erhöhen.

[0050] Gemäß einem zweiten Aspekt betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Herstellung eines Dokuments umfassend eine Substratschicht, eine Klebstoffschicht und eine Trägerschicht mit einem Volumenhologramm, wobei in dem Volumenhologramm ein Sicherheitsmerkmal gespeichert ist, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Aufbringen der Trägerschicht umfassend das Volumenhologramm mittels der Klebstoffschicht auf die Substratschicht; und stoffschlüssiges Verbinden der Trägerschicht mit der Substratschicht.

[0051] Sicherheitsdokumente bzw. Dokumente allgemein, welche mit einem Volumenhologramm hergestellt werden, sind wesentlich besser gegen Fälschungen geschützt, als die Dokumente, die nach dem Stand der Technik abgesichert werden. Das Volumenhologramm lässt sich als Level 1-Feature auch für Ungeübte leicht im visuellen Bereich ohne weitere Hilfsmittel identifizieren, kann aber auch maschinell ausgelesen werden. Angriffe auf die zu schützenden Bereiche führen schnell zu einer Zerstörung von Hologramm oder Substrat und somit zu einer Unbrauchbarkeit des gesamten Dokuments. Das führt in der Summe zu einem hohen Fälschungssicherungsgrad, der durch Verwendung einer personalisierten Anbindung an das Dokument (z.B. personenbezogene Daten oder Dokumenten-ID-Nr. in Form von Klartext oder 1D/2D-Code) noch weiter verstärkt wird.

[0052] Wie bereits oben zum Dokument beschrieben, tritt von der Applikationsseite her bei diesem Verfahren - anders als bei der vollflächigen Verklebung mit Flüssigklebstoffen - keine Problematik mit dem Einschluss von Luftbläschen beim Aufbringen des Volumenholograms auf.

[0053] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Aufbringen, insbesondere Aufdrucken, einer sichtbaren Struktur auf der Substratschicht, wobei die sichtbare Struktur in einer vorgegebenen Beziehung steht zu dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal.

[0054] Wie bereits oben zum Dokument beschrieben, ergeben sich auch für den entsprechenden Verfahrensschritt die oben aufgezählten Vorteile, d.h. es existiert eine doppelte Sicherheit, einmal durch das Sicherheitsmerkmal im Volumenhologramm an sich, zum anderen durch die Beziehung, in der dieses Sicherheitsmerkmal zu der auf der Substratschicht aufgebrachten sichtbaren Struktur steht, welche z.B. einen Code umfassen kann oder persönliche Daten oder biometrische Informationen. Die Beziehung kann z.B. in der einfachsten Form eine Identität darstellen. In weiteren Formen kann die Beziehung z.B. eine komplementäre Eigenschaft darstellen, z.B. wird das sichtbare Merkmal der Substratschicht durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenholograms auf eindeutige Weise ergänzt.

[0055] Ferner kann die Beziehung einen einfachen Schlüssel bzw. Passwort darstellen, wie z.B. persönliche Daten des Inhabers, die nur diesem bekannt sind, wie z.B. Geburtsname der Mutter, Vorname des Kindes, Lieblingsfarbe, etc. So kann z.B. das sichtbare Merkmal

der Substratschicht eine Frage stellen, welche durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenholograms auf eindeutige Weise beantwortet wird.

[0056] In noch weiteren Formen kann die Beziehung einen Code darstellen, z.B. eine Verkettung eines ersten Codes, welcher durch das sichtbare Merkmal der Substratschicht erzeugt wird, mit einem Schlüssel zu einem verketteten Code, welcher durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenholograms angezeigt wird. Hierzu können z.B. alle Arten bekannter kryptografischer Verfahren angewandt werden, symmetrische Codes, asymmetrische Codes, öffentliche Schlüssel, private Schlüssel, etc.

[0057] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Bereitstellen eines Verbunds aus der Trägerschicht und der Klebstoffschicht vor dem Aufbringen der Trägerschicht auf die Substratschicht, insbesondere durch Ausstatten der Trägerschicht mit einem Folienträger aus Klebstoff.

[0058] Damit wird der technische Vorteil erzielt, dass sich die Herstellung des Dokuments vereinfacht. Durch das Bereitstellen des Verbunds aus Trägerschicht und Klebstoffschicht vor dem Aufbringen der Trägerschicht auf die Substratschicht kann die Trägerschicht einfach und auf präzise Weise auf die Substratschicht aufgesetzt werden, so dass sich Fertigungstoleranzen reduzieren lassen. Eine entsprechende Maschine kann z.B. die Substratschicht in einer bestimmten Position halten und mit einem Greifer den Verbund aus Trägerschicht und Klebstoffschicht greifen, ihn über der Substratschicht positionieren und schließlich auf die Substratschicht aufsetzen und aufdrücken, um die Verbindung herzustellen. Die Maschine kann ferner unter Einsatz von UV-Strahlen und/oder Anwendung von Druck und/oder Temperatur die stoffschlüssige Verbindung herstellen.

[0059] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Bereitstellen des Verbunds aus der Trägerschicht und der Klebstoffschicht auf einem Liner; und ein Ausformen des Verbunds aus der Trägerschicht und der Klebstoffschicht vor dem Aufbringen auf die Substratschicht mittels Stanzen, Lasern oder Druckstempeln.

[0060] Damit wird der technische Vorteil erzielt, dass der Verbund mittels standardmäßiger Herstellungsverfahren erzeugt werden kann. Das Verfahren kann schließlich automatisiert werden, um eine Vielzahl von Dokumenten zeiteffizient herzustellen.

[0061] Gemäß einer Ausführungsform besteht die Substratschicht aus Papier oder einem Papierersatzstoff besteht, insbesondere umfassend einen oder eine Kombination der folgenden Stoffe: Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Zellulose, Vlies, Filz. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0062] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ein zumindest teilflächiges Aufbringen der Trägerschicht mit dem Volumenhologramm auf die Substratschicht. Es ergeben sich die gleichen technischen

Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0063] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren eine thermische, pneumatische oder strahlungsbasierte, insbesondere UV-strahlenbasierte Aktivierung der Klebstoffschicht, um die stoffschlüssige Verbindung herzustellen. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0064] Gemäß einer Ausführungsform ist das in dem Volumenhologramm gespeicherte Sicherheitsmerkmal nur unter unkontrollierbarer Zerstörung der Trägerschicht mit dem Volumenhologramm und/oder der Substratschicht manipulierbar. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0065] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Aufbringen, insbesondere Aufdrucken, einer sichtbaren Struktur oder einer zumindest maschinenlesbaren Struktur auf die Substratschicht, wobei die Struktur in einer vorgegebenen Beziehung steht zu dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0066] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die sichtbare oder maschinenlesbare Struktur auf der Substratschicht eine Information im Klartext oder als 1D- oder 2-D Code, welche identisch ist mit dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0067] Identisch kann zum Beispiel bedeuten, dass die Information dem im Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal zugeordnet werden kann. Die Information kann also dem Sicherheitsmerkmal zuordenbar sein. Zum Beispiel kann der Name, insbesondere Vorname und/oder Zuname, des Dokumenteninhabers als Information auf der Substratschicht vollständig sein, also beispielsweise vollständig aufgedruckt sein. Das Sicherheitsmerkmal kann zum Beispiel eine Abkürzung, beispielsweise die Initialen des Namens, insbesondere des Vornamens und/oder des Zunamens, umfassen.

[0068] Beispiel: Name des Dokumenteninhabers ist "Christos Christopoulos". Das in dem Volumenhologramm gespeicherte Sicherheitsmerkmal umfasst zum Beispiel die Abkürzung "CC". Die Information, hier beispielhaft der Name "Christos Christopoulos", kann somit den Initialen, hier beispielhaft "CC", zugeordnet werden.

[0069] Ein weiteres Beispiel für eine solche Zuordenbarkeit ist folgendes Beispiel: Das Dokument ist eine Banknote. Der Wert der Banknote ist als ganze Zahl als Information von der sichtbaren Struktur umfasst. Das in dem Volumenhologramm gespeicherte Sicherheitsmerkmal umfasst zum Beispiel eine bestimmte mathematische Schreibweise, beispielsweise eine Exponentialschreibweise, eine Potenzschreibweise, beispielsweise eine Zehnerpotenzschreibweise und/oder eine Wur-

zelschreibweise. Der Wert beträgt zum Beispiel 100 EUR. Die sichtbare Struktur umfasst zum Beispiel als Information "100 EUR". In dem Volumenhologramm ist zum Beispiel als Sicherheitsmerkmal "10^{^2}" und/oder 10E2 gespeichert.

[0070] Identisch kann zum Beispiel eine semantische Gleichheit bedeuten. Die Information und das Sicherheitsmerkmal bedeuten also zum Beispiel das gleiche, werden aber zum Beispiel durch unterschiedliche Zeichen repräsentiert.

[0071] Identisch kann zum Beispiel eine syntaktische Identität oder Gleichheit bedeuten. Die Information und das Sicherheitsmerkmal werden also zum Beispiel durch die gleichen Zeichen repräsentiert.

[0072] Gemäß einer Ausführungsform umfasst die sichtbare oder maschinenlesbare Struktur auf der Substratschicht eine ergänzende Information im Klartext oder als 1D- oder 2-D Code, welche nur zusammen mit dem in dem Volumenhologramm gespeicherten Sicherheitsmerkmal eine vorgegebene Information wiedergibt. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0073] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Aufbringen der sichtbaren oder maschinenlesbaren Struktur auf zumindest einen Teilbereich der Substratschicht, welcher mittels der Klebstoffschicht mit der Trägerschicht verbunden ist. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0074] Gemäß einer Ausführungsform umfasst das Verfahren ein Aufbringen der sichtbaren oder maschinenlesbaren Struktur auf einen Personalisierungsbereich der Substratschicht, wobei die sichtbare Struktur personenbezogene Daten umfasst, insbesondere einen Namen eines Dokumenteninhabers, eine Dokumentenidentifikation und/oder biometrische Daten. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0075] Gemäß einer Ausführungsform ist die Klebstoffschicht im optischen Wellenlängenbereich transparent und visuelle Merkmale auf der Substratschicht sowie visuelle Strukturen des Volumenhologramms sind durch die Klebstoffschicht hindurch sichtbar. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum gleichen Merkmal des Dokuments bereits beschrieben.

[0076] Gemäß einer Ausführungsform ist die Klebstoffschicht vor Verarbeitung mindestens 5 Mikrometer dick, vorzugsweise 15 bis 60 Mikrometer dick. Mit einer solchen dicken Klebstoffschicht kann eine stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht mit der Substratschicht besonders effizient hergestellt werden.

[0077] Gemäß einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung eine Maschine zur Herstellung eines Dokuments umfassend eine Substratschicht, eine Klebstoffschicht und eine Trägerschicht mit einem Volumenhologramm, wobei in dem Volumenhologramm ein Sicherheitsmerkmal gespeichert ist, wobei die Maschine die folgenden

Maschinenkomponenten umfasst: eine erste Maschinenkomponente, die ausgebildet ist, die Trägerschicht umfassend das Volumenhologramm mittels der Klebstoffschicht auf die Substratschicht aufzubringen; und eine zweite Maschinenkomponente, die ausgebildet ist, die Trägerschicht mit der Substratschicht stoffschlüssig zu verbinden. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum Dokument gemäß dem ersten Aspekt bzw. zum Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt bereits beschrieben.

[0078] Gemäß einem vierten Aspekt betrifft die Erfindung ein Computerprogramm mit einem Programmcode zum Ansteuern der Maschine gemäß dem dritten Aspekt, wobei der Programmcode einen ersten Abschnitt umfasst zum Ansteuern der ersten Maschinenkomponente, die Trägerschicht umfassend das Volumenhologramm mittels der Klebstoffschicht auf die Substratschicht aufzubringen, und wobei der Programmcode einen zweiten Abschnitt umfasst zum Ansteuern der zweiten Maschinenkomponente, die Trägerschicht mit der Substratschicht stoffschlüssig zu verbinden. Es ergeben sich die gleichen technischen Vorteile wie oben zum Dokument gemäß dem ersten Aspekt bzw. zum Verfahren gemäß dem zweiten Aspekt bereits beschrieben.

[0079] Die Maschine kann programmtechnisch eingerichtet sein, um den Programmcode oder Teile des Programmcodes auszuführen.

[0080] Weitere Ausführungsbeispiele werden Bezug nehmend auf die beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisches Diagramm eines Dokuments 100 mit Volumenhologramm 104 zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer ersten Ausführungsform, bei der die Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm 104 ganzflächig auf der Substratschicht 101 aufgebracht ist;

Fig. 2 ein schematisches Diagramm eines Dokuments 200 mit Volumenhologramm 104 zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer zweiten Ausführungsform, bei der die Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm 104 teilflächig auf der Substratschicht 101 aufgebracht ist;

Fig. 3 ein schematisches Diagramm eines Dokuments 200 mit Volumenhologramm 104 zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer dritten Ausführungsform, bei der die Trägerschicht 103 und das Volumenhologramm 104 über Personalisierungsinformationen 301, 302, 304 verfügen;

Fig. 4 ein schematisches Diagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines Dokuments mit Volumenhologramm zum Speichern eines Sicher-

heitsmerkmals gemäß einer Ausführungsform, wobei ein erster Verfahrensschritt 400 dargestellt ist;

5 Fig. 5 ein schematisches Diagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines Dokuments mit Volumenhologramm zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer Ausführungsform, wobei ein zweiter Verfahrensschritt 500 dargestellt ist;

10 Fig. 6 ein schematisches Diagramm eines Verfahrens 600 zur Herstellung eines Dokuments mit Volumenhologramm gemäß einer Ausführungsform.

[0081] Fig. 1 zeigt ein schematisches Diagramm eines Dokuments 100 mit Volumenhologramm 104 zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer ersten Ausführungsform, bei der die Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm 104 ganzflächig auf der Substratschicht 101 aufgebracht ist.

[0082] Das Dokument 100 mit Sicherheitsmerkmal umfasst eine Substratschicht 101; eine Klebstoffschicht 102; und eine Trägerschicht 103 mit einem Volumenhologramm 104, wobei das Volumenhologramm 104 ausgebildet ist, das Sicherheitsmerkmal zu speichern, und wobei die Trägerschicht 103 mittels der Klebstoffschicht 102 mit der Substratschicht 101 stoffschlüssig verbunden ist.

[0083] Die Substratschicht 101 kann aus Papier oder einem Papierersatzstoff bestehen, insbesondere umfassend einen oder eine Kombination der folgenden Stoffe: Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Zellulose, Vlies, Filz.

[0084] Dokumente aus Papier, die bisher aufgrund ihrer materiellen und kinematischen Struktur, d.h. leichte Faltbarkeit, Knitterbarkeit, geringes Gewicht, etc., nur mit Prägehologrammen versehen wurden, können damit eine stärkere Sicherung gegenüber Fälschungsangriffen erhalten. Natürlich können die Dokumente auch aus papierartigen oder papierähnlichen bzw. papierersetzenden Materialien bestehen, z.B. Dokumente auf Basis von Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Zellulose, Vlies, Filz, etc., welche die oben genannten Eigenschaften haben, d.h. leichte Faltbarkeit, Knitterbarkeit, geringes Gewicht, etc.

[0085] In Figur 1 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei der die Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 ganzflächig verbunden ist. Natürlich kann auch eine teilflächige Aufbringung der Trägerschicht auf der Substratschicht vorliegen, wie z.B. in Figur 2 dargestellt. Das Volumenhologramm kann beidseitig oder einseitig auf der Substratschicht angebracht sein.

[0086] Somit können Volumenhologramme nicht nur vollflächig, sondern auch teilflächig auf dem Dokument aufgebracht werden, um verschiedenen Bereiche des Dokuments gegen Fälschungsangriffe abzusichern. Bei-

spielsweise können verschiedenen Teilflächen mit eigens vorgesehenen Volumenhologrammen gesichert werden, welche einen Angriff auf Daten dieser Teilfläche verhindern. Zusätzlich oder alternativ kann die gesamte Fläche des Dokuments (wie in Figur 1 dargestellt) mit dem Volumenhologramm versehen werden. Z.B. kann die Vorderseite des Dokuments teilflächig mit einem oder mehreren Volumenhologrammen abgesichert sein, während die Rückseite des Dokuments vollflächig mit dem gleichen oder einem anderen Volumenhologramm abgesichert ist. Ferner können auch mehrere Volumenhologramme teilflächig oder vollflächig übereinander angebracht sein. Z.B. können dies mittels mehrerer Klebeschichten übereinander angebracht werden oder alternativ beim Fertigungsprozess bereits als mehrlagige Volumenhologramme gefertigt sein, die dann mit einer Klebstoffschicht auf dem Substrat angebracht und mit diesem stoffschlüssig verbunden wird.

[0087] Die stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 kann z.B. auf einer thermischen, pneumatischen oder strahlungs-basierten, insbesondere UV-strahlenbasierten Aktivierung 501 (siehe Figur 5) der Klebstoffschicht 102 basieren.

[0088] So kann die Klebstoffschicht bei Raumtemperatur bzw. bei Verarbeitungstemperatur zähflüssig bis flüssig sein, so dass sie leicht formbar ist, um sich leicht an sowohl die Substratschicht 101 als auch an die Trägerschicht 103 anzuheften bzw. anbringen zu lassen. Nachdem die Klebstoffschicht 102 in geeigneter Weise beide Schichten in ausreichender Dicke benetzt, kann die Klebstoffschicht 102 auf verschiedene Arten, z.B. unter Ausübung von Druck, Temperatur oder Anwendung von Strahlung, z.B. UV-Strahlung ihre Form verändern, insbesondere fest werden, und somit eine stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht mit der Substratschicht herstellen.

[0089] Insbesondere kann das in dem Volumenhologramm 104 gespeicherte Sicherheitsmerkmal so ausgeführt sein, dass es nur unter unkontrollierbarer Zerstörung der Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm 104 und/oder der Substratschicht 101 manipulierbar ist.

[0090] Damit weist Dokument eine stärkere Sicherheit gegen Fälschungsangriffe auf, denn bei einer Manipulation des Sicherheitsmerkmals im Volumenhologramm wird das Dokument unbrauchbar gemacht, beispielsweise durch Zerstörung der Trägerschicht mit dem Volumenhologramm und/oder der Substratschicht, was für jedermann gut sichtbar ist. Die Figur 1 stellt eine neue Verwendung von Volumenhologrammen zur Absicherung von papierbasierten Sicherheitsdokumenten dar sowie eine neue Art der Applizierung. Die Volumenhologramme können personalisiert oder nicht personalisiert vorliegen und sie können über die gesamte Fläche (wie in Fig. 1 dargestellt), z.B. zur Absicherung der Datenseite eines Personaldokuments gegen Manipulation oder teilflächig (wie in Figur 2 dargestellt) z.B. in Form eines Patches zur Bezeugung der Echtheit eines Dokumentes (z.B. EU-Visum) aufgebracht werden.

[0091] Durch eine entscheidende Veränderung des Applikationsprozesses können die Volumenhologramme auch sehr präzise und in kürzester Zeit weiterverarbeitungsfähig in teilflächiger Form (wie in Fig. 2 dargestellt) auf das Dokument appliziert werden. Entscheidend dafür ist, dass das Volumenhologramm 104 mit einem Folienträger aus Klebstoff (durch die Klebstoffschicht 102 dargestellt) ausgestattet oder ein Klebefilm beigelegt wird. Der Klebstoff weist sehr gute Hafteigenschaften auf und hat bevorzugt latentreaktive Eigenschaften, die z.B. thermisch, durch Druck oder UV-Strahlung aktiviert werden können und somit für eine irreversible Verklebung der Verbundpartner sorgen. Dadurch wird erreicht, dass bei einem Separationsversuch entweder das Volumenhologramm 104 oder sein Verbundpartner zumindest teilweise zerstört werden. Damit wird ein Fälschungsversuch sofort als solcher erkannt und das Dokument wird damit unbrauchbar. Gleichzeitig hat der Klebstoff eine hohe optische Qualität, so dass weder die visuellen Merkmale auf dem Dokument noch die holografischen Eigenschaften beeinträchtigt werden.

[0092] Der Klebstoff kann bereits bei Raumtemperatur klebrig sein oder erst bei den entsprechenden Verarbeitungsbedingungen für eine Haftung der Verbundpartner sorgen. Der Verbund aus Hologramm (d.h. Trägerschicht 103 mit Volumenhologramm 104) und Klebstoff (bzw. Klebstoffschicht 102) kann auch auf einem Liner, z.B. aus Silikonpapier bereitgestellt werden und z.B. im Falle von Patches als Stanzteil vorliegen oder in der gewünschten Form gelasert sein. Genauso gut kann der Abriss vom Trägermaterial durch z.B. entsprechende Druckstempel wie bei einer Heißfolienapplikation erfolgen.

[0093] Sicherheitsdokumente bzw. Dokumente allgemein, wie in dieser Offenbarung beschrieben, mit einem Volumenhologramm sind wesentlich besser gegen Fälschungen geschützt, als die Dokumente, die nach dem Stand der Technik abgesichert werden. Das Volumenhologramm lässt sich z.B. als Level 1-Feature auch für Ungeübte leicht im visuellen Bereich ohne weitere Hilfsmittel identifizieren, kann aber auch maschinell ausgelesen werden. Angriffe auf die zu schützenden Bereiche führen schnell zu einer Zerstörung von Hologramm oder Substrat und somit zu einer Unbrauchbarkeit des gesamten Dokuments. Das führt in der Summe zu einem hohen Fälschungssicherungsgrad, der durch Verwendung einer personalisierten Anbindung an das Dokument (z.B. personenbezogene Daten oder Dokumenten-ID-Nr. in Form von Klartext oder 1D/2D-Code) noch weiter verstärkt wird.

[0094] Von der Applikationsseite her tritt bei dieser Art der Herstellung - anders als bei der vollflächigen Verklebung mit Flüssigklebstoffen - keine Problematik mit dem Einschluss von Luftbläschen beim Aufbringen des Volumenhologramms 104 auf.

[0095] Die oben beschriebenen Dokumente 100 mit Volumenhologramm 104 zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals lassen sich in mehreren Ausführungen

anwenden. Im Folgenden sind einige beispielhafte Ausführungsformen solcher Dokumente beschrieben.

[0096] Eine erste beispielhafte Ausführungsform stellt die Absicherung einer Inkjet-Datenseite (oder allgemein gedruckten Datenseite) eines Reisepasses mit einer vollflächigen Volumenhologramm-Applikation dar, die durch eine individuelle Personalisierung an das Dokument angebunden sein kann.

[0097] Eine zweite beispielhafte Ausführungsform stellt die Absicherung eines Visumstickers mit einer teilflächigen Volumenhologramm-Applikation (Patch) dar, etwa gemäß Figur 2, in der die teilflächige Ausführung näher beschrieben ist.

[0098] Eine dritte beispielhafte Ausführungsform stellt die Absicherung von Banknoten (aus Papier und/oder Baumwolle und/oder Polymer) mit einer oder mehreren teil- oder vollflächigen Volumenhologramm-Applikationen dar.

[0099] Eine vierte beispielhafte Ausführungsform stellt die Absicherung von z.B. Visastickern durch identische Informationen im Klartext oder als 1D-/2D-Code auf Sticker und auf Volumenhologramm dar.

[0100] Eine fünfte beispielhafte Ausführungsform stellt die Absicherung von z.B. Visastickern durch ergänzende Informationen im Klartext oder als 1D-/2D-Code auf Sticker und auf Volumenhologramm dar, die nur gemeinsam die gewünschte Information wiedergeben.

[0101] Die Substratschicht 101 kann aus Papier oder einem Papierersatzstoff bestehen. Die Substratschicht 101 kann z.B. als Schicht mit einem Flächengewicht von 50-300 g/m², bevorzugt 90-180 g/m², ausgeführt sein. Die Substratschicht 101 kann für Papiere auf Zellulosebasis und gestrichene Kunstfasersubstrate beispielsweise eine Porosität von 50-800 ml (nach Bendtsen) aufweisen. In einer anderen Ausführungsform können ungestrichene langfasrige Kunstfasersubstrate mit einer Luftdurchlässigkeit bis 200 l/m²s vorgesehen sein. Die Luftdurchlässigkeit kann nach Westerteiger gemäß der DIN 53 887 bestimmt werden. Bei zellulosebasierten Papieren kann beispielsweise eine Fasermischung von mindestens 20 % Fasern von 10 mm oder länger verwendet werden, bei kunstfaserbasierten Substraten von mindestens 40 % Fasern von 10 mm oder länger. In einer beispielhaften Ausführung weisen größer 80 % der Kunstfasern eine Länge von 15-50 mm auf. Eine vergrößerte Oberfläche der Schichten ist von Vorteil, da die Aufnahmefähigkeit beziehungsweise Saugfähigkeit für die Aufnahme des Klebstoffs der Klebstoffschicht 102 damit verbessert wird, um für eine bessere Verbindung von Substratschicht 101 und Trägerschicht 103 zu sorgen.

[0102] Bei dem Klebstoff der Klebstoffschicht 102 kann es sich um ein flüssiges oder pastenförmiges Klebemittel handeln, z.B. ein ein- oder zweikomponentiges Klebemittel, vorzugsweise ein UV-vernetzbares Acrylat oder um ein Klebemittel, das auf Druck und/oder Temperaturänderungen reagiert und sich zu einem festen Klebstoff vernetzt.

[0103] Die Klebstoffschicht 102 kann vor Verarbeitung

mindestens 5 Mikrometer dick sein, vorzugsweise 15 bis 60 Mikrometer dick sein. Mit einer solch dicken Klebstoffschicht kann eine stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 besonders effizient hergestellt werden.

[0104] Fig. 2 zeigt ein schematisches Diagramm eines Dokuments 200 mit Volumenhologramm 104 zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer zweiten Ausführungsform, bei der die Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm 104 teilflächig auf der Substratschicht 101 aufgebracht ist.

[0105] Das Dokument 100 mit Sicherheitsmerkmal umfasst eine Substratschicht 101; eine Klebstoffschicht 102; und eine Trägerschicht 103 mit einem Volumenhologramm 104, wie bereits oben zur Figur 1 beschrieben. Das Volumenhologramm 104 ist ausgebildet, das Sicherheitsmerkmal zu speichern. Die Trägerschicht 103 ist mittels der Klebstoffschicht 102 mit der Substratschicht 101 stoffschlüssig verbunden ist. In dieser Ausführungsform ist die Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm nur teilflächig auf die Substratschicht 101 aufgebracht.

[0106] Das Volumenhologramm kann beidseitig oder einseitig auf der Substratschicht angebracht sein.

[0107] Mit der teilflächigen Aufbringung von einem oder mehreren Volumenhologrammen auf der Substratschicht 101 können verschiedene Bereiche des Dokuments gegen Fälschungsangriffe abgesichert werden. Beispielsweise können verschiedenen Teilflächen mit eigens vorgesehenen Volumenhologrammen gesichert werden, welche einen Angriff auf Daten dieser Teilfläche verhindern. Zusätzlich oder alternativ kann die gesamte Fläche des Dokuments, auf Vorder- und/oder Rückseite (wie in Figur 1 dargestellt) mit dem Volumenhologramm versehen werden. Z.B. kann die Rückseite des Dokuments teilflächig mit einem oder mehreren Volumenhologrammen abgesichert sein, während die Vorderseite des Dokuments vollflächig mit dem gleichen oder einem anderen Volumenhologramm abgesichert ist. Ferner können auch mehrere Volumenhologramme teilflächig oder vollflächig übereinander angebracht sein. Z.B. können diese mittels mehrerer Klebeschichten 102 übereinander angebracht werden oder alternativ beim Fertigungsprozess bereits als mehrlagige Volumenhologramme gefertigt sein, die dann mit einer Klebstoffschicht 102 auf dem Substrat 101 angebracht und mit diesem stoffschlüssig verbunden werden.

[0108] Die Substratschicht 101 kann aus Papier oder einem Papierersatzstoff bestehen, insbesondere umfassend einen oder eine Kombination der folgenden Stoffe: Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Zellulose, Vlies, Filz.

[0109] Das Volumenhologramm 104 kann vollflächig aufgebracht sein, wie oben zu Figur 1 dargestellt, oder als Patch, d.h. teilflächiges Volumenhologramm 104, wie in Figur 2 dargestellt.

[0110] Beim teilflächigen Aufbringen kann das Volumenhologramm 104 in einem Vorverarbeitungsschritt

geschnitten werden. Ein solcher Schneideprozess kann so genau ausgeführt werden, dass es zu keinen Fransen an den Schnittstellen kommt. Hierzu kann z.B. eine Vorstrukturierung mit einem Laser durchgeführt werden, damit ein fransenfreies Schneiden des Teilstücks des Volumenhologramms bewirkt werden kann.

[0111] Im Folgenden werden verschiedene Beispiele zum Strukturieren von Hologramm-Patches vorgestellt, welche sich auf die Herstellung des teilflächigen Volumenhologramms 104 aus Figur 2 beziehen.

Beispiel 1:

[0112] Auf einer Bahn, bestehend aus einer Trägerfolie 1 und einem volumenholografischen Film, wird zunächst eine Bahn latent-reaktiver Hotmelt-Klebefolie (Heißschmelzklebefolie), mit einer Dicke von etwa 10-15 µm, aufkaschiert. Mittels IR-Strahlung eines CO₂-, Faser- oder LED-Lasers wird um die holografischen Motive herum eine Freistellung in der Klebeschicht und ein Schnitt durch die holografische Schicht durch Verdampfen dieser Schichten erzeugt.

[0113] Die Breite des Laserschnitts durch Klebe- und Holografie-Schicht beträgt vorteilhafterweise etwa 0,3-1 mm. Leistung und Vorschubgeschwindigkeit werden abhängig vom Klebstoffsystem so gewählt, dass die Trägerfolie 1 nicht zerschnitten wird.

[0114] Die Klebeschicht zum Kaschieren wird vorzugsweise auf einer Trägerfolie 2 bereitgestellt. Die Trägerfolie 2 wird in dieser Variante vorzugsweise nach dem Kaschieren auf die Bahn und vor dem Laserabtragen von der aufkaschierten Klebeschicht abgezogen.

[0115] Die fertigen holografischen Klebe-Patches werden erzeugt, indem die Holografie-Folie mit Klebeschicht, die sich außerhalb der Patches befinden, abgezogen wird. Es bleibt eine Trägerfolie 1 mit klebstoffkaschierten Holografie-Patches zur passgenauen Applikation auf ein Wert- oder Sicherheitsdokument, mittels Druck und Wärme. Nach Applikation wird die Trägerfolie 1 abgezogen.

Beispiel 2:

[0116] Wie Beispiel 1 mit Trägerfolie 1 und 2, jedoch erfolgt der Laserabtrag durch Folie 1, Holografie-Folie und Klebeschicht, ohne die Trägerfolie 2 zu schneiden. Trägerfolie 1 und Trägerfolie 2 werden in gegengesetzter Richtung voneinander abgeschält sodass auf Trägerfolie 2 die Patches mit einer Deckschicht aus Elementen der Trägerfolie 1 verbleiben, während die übrige Bahn aus Trägerfolie 1, Holografie-Film und Klebeschicht aus den nicht weiter genutzten Bestandteilen besteht.

[0117] Die Trägerfolie 2 mit den Patches, bestehend aus Klebeschicht, Holografie-Film und Deckfolie werden zur Applikation auf ein Sicherheitsdokument bereitgestellt. Die Patches werden von der Trägerfolie 2 abgeschält und passgenau auf ein Sicherheitsdokument aufgebracht. Der erforderliche Eintrag von Druck und Wär-

me kann gleich beim Platzieren auf dem Sicherheitsdokument oder in einem Folgeschritt erfolgen.

Beispiel 3:

[0118] Wie Beispiel 1 oder Beispiel 2, jedoch Schnitt mittels eines Stanzwerkzeuges ("Kiss Cut"). Typische Schnittbreite wäre hier 0,1-0,5 mm.

Beispiel 4:

[0119] Wie Beispiel 3, jedoch Kiss Cut mittels einer Schneidwalze, die auf -25 bis -15°C gekühlt ist und in einer Kammer von getrockneter Luft oder Stickstoff umspült wird.

Beispiel 5:

[0120] Wie Beispiel 1 oder Beispiel 2, jedoch Nutzung eines rotierenden Messers zur Erzeugung der Freistellung für rotationssymmetrische Holografie-Patches.

Beispiel 6:

[0121] Wie eines der Beispiele 1 bis 5, jedoch unter Verwendung eines Haftklebers, der ohne Wärme nur durch Druck auf das Sicherheitsdokument appliziert werden kann.

[0122] Fig. 3 zeigt ein schematisches Diagramm eines Dokuments 200 mit Volumenhologramm 104 zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer dritten Ausführungsform, bei der die Trägerschicht 103 und das Volumenhologramm 104 über Personalisierungsinformationen 301, 302, 304 verfügen.

[0123] Das Dokument 100 mit Sicherheitsmerkmal umfasst eine Substratschicht 101; eine Klebstoffschicht 102; und eine Trägerschicht 103 mit einem Volumenhologramm 104, wobei das Volumenhologramm 104 ausgebildet ist, das Sicherheitsmerkmal zu speichern, und wobei die Trägerschicht 103 mittels der Klebstoffschicht 102 mit der Substratschicht 101 stoffschlüssig verbunden ist, wie bereits oben zu den Figuren 1 und 2 beschrieben.

[0124] Auf der Substratschicht 101 ist ein personalisierter Bereich 303 ausgewiesen, z.B. bedruckt, welcher eine sichtbare Struktur 303 darstellt. Dieser personalisierte Bereich 303 kann z.B. verschiedene Sicherheitsmerkmale umfassen, wie z.B. biometrische Daten 302, wie beispielsweise ein Foto, Fingerabdrücke oder ein Augenbild eines Inhabers des Dokuments und zusätzlich seinen Namen und seine Identifikation 304, z.B. in Reinschrift oder als 1-dimensionalen oder auch 2-dimensionalen Code, z.B. QR-Code.

[0125] Die Substratschicht 101 kann aus Papier oder einem Papierersatzstoff bestehen, insbesondere umfassend einen oder eine Kombination der folgenden Stoffe: Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Zellulose, Vlies, Filz.

[0126] In Figur 3 ist eine Ausführungsform gezeigt, bei der die Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 teillächig verbunden ist. Natürlich kann auch eine ganzflächige Aufbringung der Trägerschicht auf der Substratschicht vorliegen, wie z.B. in Figur 1 dargestellt. Das Volumenhologramm kann beidseitig oder einseitig auf der Substratschicht angebracht sein.

[0127] In der Ausführungsform der Figur 3 ist auf der Substratschicht 101 eine sichtbare Struktur 303 aufgebracht, z.B. aufgedruckt, die in einer vorgegebenen Beziehung steht zu dem in dem Volumenhologramm 104 gespeicherten Sicherheitsmerkmal 301.

[0128] Mit einer solchen vorgegebenen Beziehung kann eine doppelte Sicherheit erzielt werden, nämlich zum Einen durch das Sicherheitsmerkmal im Volumenhologramm 104 an sich, und zum anderen durch die Beziehung, in der dieses Sicherheitsmerkmal zu der auf der Substratschicht 101 aufgetragenen sichtbaren Struktur 303 steht, welche z.B. einen Code umfassen kann oder persönliche Daten oder biometrische Informationen, wie z.B. ein Foto des Inhabers des Dokuments oder allgemein ein Foto einer Person. Die Beziehung kann z.B. in der einfachsten Form eine Identität darstellen. In weiteren Formen kann die Beziehung z.B. eine komplementäre Eigenschaft darstellen, z.B. wird das sichtbare Merkmal 303 der Substratschicht 101 durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenhologramms 104 auf eindeutige Weise ergänzt.

[0129] Ferner kann die Beziehung einen einfachen Schlüssel bzw. Passwort darstellen, wie z.B. persönliche Daten des Inhabers, die nur diesem bekannt sind, wie z.B. Geburtsname der Mutter, Vorname des Kindes, Lieblingsfarbe, etc. So kann z.B. das sichtbare Merkmal 303 der Substratschicht 101 eine Frage stellen, welche durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenhologramms 104 auf eindeutige Weise beantwortet wird.

[0130] In noch weiteren Formen kann die Beziehung einen Code darstellen, z.B. eine Verkettung eines ersten Codes, welcher durch das sichtbare Merkmal 303 der Substratschicht 101 erzeugt wird, mit einem Schlüssel zu einem verketteten Code, welcher durch das Sicherheitsmerkmal des Volumenhologramms 104 angezeigt wird. Hierzu können z.B. alle Arten bekannter kryptografischer Verfahren angewandt werden, symmetrische Codes, asymmetrische Codes, öffentliche Schlüssel, private Schlüssel, etc.

[0131] Zum Erschweren der Manipulation weist die Substratschicht 101 das sichtbare Merkmal 303 auf, welches zu dem Sicherheitsmerkmal 301 des Volumenhologramms 104 eine zusätzliche Sicherheit gewährleistet. Beispielsweise können ein Wasserzeichen, chemische Reagenzien, Melierfasern, Personalisierungstinte, eine oder mehrere Substanzen aus Materialien aus der Gruppe bestehend aus Farbpigmenten, Effektpigmenten, optisch variablen Pigmenten und/oder Lumineszenzsubstanzen oder -pigmenten oder Fluoreszenzsubstanzen oder -pigmenten vorgesehen sein.

[0132] In einer Ausführungsform umfasst die sichtbare

Struktur 303 auf der Substratschicht 101 eine Information im Klartext oder als 1D- oder 2-D Code umfasst, welche identisch ist mit dem in dem Volumenhologramm 104 gespeicherten Sicherheitsmerkmal 301.

[0133] Dadurch kann der Nutzer des Dokuments auf einfache Weise überprüfen, ob das Dokument echt ist, d.h. nicht manipuliert wurde. Wenn die sichtbare Struktur 303 auf der Substratschicht 101 eine Information im Klartext enthält, braucht der Nutzer diese nur mit dem in dem Volumenhologramm 104 gespeicherten Sicherheitsmerkmal 301 vergleichen, z.B. mittels rein visueller Überprüfung, um so die Echtheit des Dokuments 300 auf einfache Weise feststellen zu können. Wenn die sichtbare Struktur 303 auf der Substratschicht 101 als 1D- oder 2-D Code vorliegt, kann möglicherweise auch eine sichtbare Überprüfung vorgenommen werden. Alternativ kann eine Maschine, z.B. ein Lesegerät, diese Überprüfung für den Nutzer vornehmen, was ihm die Arbeit erleichtert und seine Augen schont.

[0134] In einer Ausführungsform umfasst die sichtbare Struktur 303 auf der Substratschicht 101 eine ergänzende Information im Klartext oder als 1D- oder 2-D Code, welche nur zusammen mit dem in dem Volumenhologramm 104 gespeicherten Sicherheitsmerkmal 301 eine vorgegebene Information wiedergibt.

[0135] Damit erhöht sich die Sicherheit weiter, wenn sowohl die sichtbare Struktur 303 auf der Substratschicht 101 als auch das in dem Volumenhologramm 104 gespeicherte Sicherheitsmerkmal 301 notwendig ist, um zu der vorgegebenen Information zu gelangen. Diese vorgegebene Information kann eine Information sein, die nur einem bestimmten Nutzer bekannt ist, so dass selbst bei Manipulation einer der beiden Sicherheitsmerkmale, d.h. sichtbare Struktur 303 auf der Substratschicht 101 als auch im Volumenhologramm 104 gespeichertes Sicherheitsmerkmal 301 (was an sich schon fast nicht machbar ist), die zusammengesetzte Information aus beiden Sicherheitsmerkmalen der vorgegebenen Information entsprechen müsste, welche nur dem bestimmten Nutzer bekannt ist.

[0136] In einer Ausführungsform ist die sichtbare Struktur 303 zumindest auf einem Teilbereich der Substratschicht 101 aufgebracht, wobei der Teilbereich der Substratschicht mittels der Klebstoffschicht 102 mit der Trägerschicht 103 verbunden ist. Diese Ausführungsform ist nicht in Figur 3 dargestellt, da hier die sichtbare Struktur 303 neben der Trägerschicht 103 mit Volumenhologramm 104 angebracht ist.

[0137] In dieser Ausführungsform, bei der die sichtbare Struktur 303 der Substratschicht 101 unterhalb des Volumenhologramms 104 angebracht sein kann und nur aufgrund der Transparenz der Klebstoffschicht 102 und der Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm 104 sichtbar ist, wird eine besonders hohe Sicherheit gegen Fälschungen erzielt. Zum Beispiel kann die sichtbare Struktur 303 der Substratschicht 101 in Wechselwirkung mit dem Sicherheitsmerkmal 301 im Volumenhologramm 104 treten, z.B. mit diesem interferieren, und so bestimm-

te Muster erzeugen, welche eine bestimmte Bedeutung haben, die z.B. nur dem Inhaber des Dokuments bekannt ist, und/oder zur Überprüfung der Echtheit des Dokuments relevant ist. Damit wird die Fälschungssicherheit aufgrund der beiden Sicherheitsmerkmale der Substratschicht 101 und im Volumenhologramm 104 erhöht. Zum anderen ist diese Art der Herstellung auch sehr komplex und damit in besonderer Weise fälschungssicher.

[0138] In einer Ausführungsform entsprechend der Darstellung in Figur 3 umfasst die Substratschicht 101 einen Personalisierungsbereich, auf dem die sichtbare Struktur 303 aufgebracht ist. Die sichtbare Struktur 303 kann personenbezogene Daten umfassen, insbesondere einen Namen 304 eines Dokumenteninhabers, eine Dokumentenidentifikation und/oder biometrische Daten 302.

[0139] Damit eignet sich das Dokument in besonderer Weise dazu, Personaldokumente, wie z.B. Reisepass, Fahrzeugschein, Fahrzeugbrief, Visum, alle Arten von Pässen, Waffenscheine und alle Arten von papierbasierten oder papierersatzbasierten Dokumenten, egal ob als separate Dokumente oder als Seiten in einem Buch ausgeführt, möglichst effizient abzusichern und damit Fälschungsangriffen vorzubeugen bzw. diese zu verhindern bis unmöglich zu machen.

[0140] In einer Ausführungsform des Dokuments 300 ist die Klebstoffschicht 102 im optischen Wellenlängenbereich transparent und visuelle Merkmale auf der Substratschicht 101 sowie visuelle Strukturen des Volumenhologramms 104 sind durch die Klebstoffschicht 102 hindurch.

[0141] Damit sind die visuellen Merkmale auf der Substratschicht, z.B. dort aufgedruckte persönliche Daten wie Name, Identifikation oder biometrische Merkmale, wie z.B. Foto, Fingerabdrücke oder Abbild des Auges, etc. durch die Klebstoffschicht hindurch sichtbar und können somit auch unter dem Volumenhologramm 104 aufgebracht werden. Ferner können sich diese visuellen Merkmale mit den visuellen Merkmalen des Volumenhologramms 104 ergänzen und z.B. bestimmte optische Effekte durch ihr Zusammenwirken erzeugen, welche die Sicherheit des Dokuments noch weiter erhöhen.

[0142] Fig. 4 zeigt ein schematisches Diagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines Dokuments mit Volumenhologramm zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer Ausführungsform, wobei ein erster Verfahrensschritt 400 dargestellt ist.

[0143] Das Verfahren dient zur Herstellung eines Dokuments, z.B. eines Dokuments 100, 200, 300, wie zu den Figuren 1 bis 3 beschrieben, welches eine Substratschicht 101, eine Klebstoffschicht 102 und eine Trägerschicht 103 mit einem Volumenhologramm 104 umfasst, wobei in dem Volumenhologramm 104 ein Sicherheitsmerkmal gespeichert ist.

[0144] Das Verfahren 600 umfasst ein Aufbringen 401 der Trägerschicht 103 umfassend das Volumenhologramm 104 mittels der Klebstoffschicht 102 auf die Substratschicht 101, wie hier zu Figur 4 dargestellt als einen

ersten Verfahrensschritt sowie ein stoffschlüssiges Verbinden 500 der Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 als zweiten Verfahrensschritt, wie in Figur 5 dargestellt.

[0145] Das Aufbringen 401 der Trägerschicht 103 auf die Substratschicht 101 kann maschinell oder manuell erfolgen. Dazu wird die Trägerschicht 103 mit der daran angebrachten Klebstoffschicht 102 in eine geeignete Position gegenüber der Substratschicht 101 gebracht und auf diese zubewegt bis es zu einem Kontakt zwischen Substratschicht 101 und Trägerschicht 103 mittels der Klebstoffschicht 102 kommt und die Verbindung über die Klebstoffschicht 102 zustande kommt.

[0146] Die Klebstoffschicht 102 und die Trägerschicht 103 mit dem Volumenhologramm 104 bilden einen Verbund. Durch das Bereitstellen des Verbunds aus Trägerschicht 103 und Klebstoffschicht 102 vor dem Aufbringen der Trägerschicht 103 auf die Substratschicht 101 kann die Trägerschicht 103 einfach und auf präzise Weise auf die Substratschicht 101 aufgesetzt werden, so dass sich Fertigungstoleranzen reduzieren lassen. Eine entsprechende Maschine kann z.B. die Substratschicht 101 in einer bestimmten Position halten und mit einem Greifer den Verbund aus Trägerschicht 103 und Klebstoffschicht 102 greifen, ihn über der Substratschicht 101 positionieren und schließlich auf die Substratschicht 101 aufsetzen und aufdrücken, um die Verbindung herzustellen. Die Maschine kann ferner in einem zweiten Schritt, wie zu Figur 5 näher beschrieben, unter Einsatz von UV-Strahlen und/oder Anwendung von Druck und/oder Temperatur die stoffschlüssige Verbindung herstellen.

[0147] Eine solche Maschine kann z.B. die folgenden Maschinenkomponenten umfassen: eine erste Maschinenkomponente, die ausgebildet ist, die Trägerschicht 103 umfassend das Volumenhologramm 104 mittels der Klebstoffschicht 102 auf die Substratschicht 101 aufzubringen; und eine zweite Maschinenkomponente, die ausgebildet ist, die Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 stoffschlüssig zu verbinden, wie beispielsweise zu Figur 5 näher beschrieben.

[0148] Ferner kann die Maschine eine Steuerung aufweisen, z.B. eine speicherprogrammierbare Steuerung (SPS), welche über ein Computerprogramm gesteuert werden kann. Solch ein Computerprogramm umfasst einen Programmcode zum Ansteuern der Maschine, wobei der Programmcode einen ersten Abschnitt umfasst zum Ansteuern der ersten Maschinenkomponente, die Trägerschicht 103 umfassend das Volumenhologramm 104 mittels der Klebstoffschicht 102 auf die Substratschicht 101 aufzubringen, und wobei der Programmcode einen zweiten Abschnitt umfasst zum Ansteuern der zweiten Maschinenkomponente, die Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 stoffschlüssig zu verbinden, wie unten zu Figur 5 näher beschrieben. Die Maschine kann programmtechnisch eingerichtet sein, um den Programmcode oder Teile des Programmcodes auszuführen.

[0149] Wie hier zu Figur 4 dargestellt und unten zu

Figur 5 dargestellt, können die Volumenhologramme 104 durch eine entscheidende Veränderung des Applikationsprozesses sehr präzise und in kürzester Zeit weiterverarbeitungsfähig in teilflächiger Form auf das Dokument appliziert werden. Entscheidend dafür ist, dass das Volumenhologramm 104 mit einem Folienträger aus Klebstoff 102 ausgestattet oder ein Klebefilm 102 beige stellt wird. Der Klebstoff 102 weist sehr gute Haft eigen schaften auf und hat bevorzugt latent reaktive Eigen schaften, die z.B. thermisch, durch Druck oder UV-Strahlung aktiviert werden können und somit für eine irreversible Verklebung der Verbundpartner sorgen, wie unten zu Figur 5 dargestellt. Dadurch wird erreicht, dass bei einem Separationsversuch entweder das Volumenhologramm 104 oder sein Verbundpartner zumindest teilweise zerstört werden. Damit wird ein Fälschungsversuch sofort als solcher erkannt und das Dokument wird damit unbrauchbar. Gleichzeitig hat der Klebstoff 102 eine hohe optische Qualität, so dass weder die visuellen Merkmale auf dem Dokument noch die holografischen Eigenschaften beeinträchtigt werden.

[0150] Der Klebstoff 102 kann bereits bei Raumtemperatur klebrig sein oder erst bei den entsprechenden Verarbeitungsbedingungen für eine Haftung der Verbundpartner sorgen. Der Verbund aus Hologramm 103, 104 und Klebstoff 102, wie in Figur 4 dargestellt, kann auch auf einem Liner z.B. aus Silikonpapier bereitgestellt werden und z.B. im Falle von Patches als Stanzteil vorliegen oder in der gewünschten Form gelasert sein. Genauso gut kann der Abriss vom Trägermaterial durch z.B. entsprechende Druckstempel wie bei einer Heißfolienapplikation erfolgen.

[0151] Fig. 5 zeigt ein schematisches Diagramm eines Verfahrens zur Herstellung eines Dokuments mit Volumenhologramm zum Speichern eines Sicherheitsmerkmals gemäß einer Ausführungsform, wobei ein zweiter Verfahrensschritt 500 dargestellt ist.

[0152] Der zweite Verfahrensschritt 500 schließt sich an den ersten Verfahrensschritt 400, wie oben zu Figur 4 beschrieben, an und sorgt für eine stoffschlüssige bzw. irreversible Verbindung zwischen Trägerschicht 103 mit Volumenhologramm 104 und Substratschicht 101. Dies wird über eine Aktivierung der Klebstoffschicht mittels Bestrahlung 502 über eine UV-Strahlungsquelle 503 durchgeführt. Durch die Bestrahlung 502 ändern sich die Stoffeigenschaften des Klebstoffs 102 und er geht von einer flüssigen bzw. klebrigen Phase in eine feste Phase über. Der Phasenübergang 501 geht einher mit einer stoffschlüssigen Verbindung zwischen den beiden Schichten 103 und 101.

[0153] Bei dem Klebstoff der Klebstoffschicht 102 kann es sich um ein flüssiges oder pastenförmiges Klebemittel handeln, z.B. ein ein- oder zweikomponentiges Klebemittel, vorzugsweise ein UV-vernetzbares Acrylat oder um ein Klebemittel, das auf Druck und/oder Temperaturänderungen reagiert und sich zu einem festen Klebstoff vernetzt.

[0154] Fig. 6 zeigt ein schematisches Diagramm eines

Verfahrens 600 zur Herstellung eines Dokuments mit Volumenhologramm gemäß einer Ausführungsform.

[0155] Das Verfahren 600 dient zur Herstellung eines Dokuments, z.B. eines Dokuments 100, 200, 300, wie zu den Figuren 1 bis 3 beschrieben, welches eine Substratschicht 101, eine Klebstoffschicht 102 und eine Trägerschicht 103 mit einem Volumenhologramm 104 umfasst, wobei in dem Volumenhologramm 104 ein Sicherheitsmerkmal gespeichert ist.

[0156] Das Verfahren 600 umfasst die folgenden Schritte: Aufbringen 601, 400 der Trägerschicht 103 umfassend das Volumenhologramm 104 mittels der Klebstoffschicht 102 auf die Substratschicht 101; und stoffschlüssiges Verbinden 602, 500 der Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101.

[0157] Das Aufbringen 601 kann beispielsweise so erfolgen wie das zu Figur 4 beschriebene Aufbringen 400 der Trägerschicht. Das stoffschlüssige Verbinden 602 der Trägerschicht 103 mit der Substratschicht 101 kann beispielsweise so erfolgen wie das zu Figur 5 beschriebene stoffschlüssige Verbinden 500.

[0158] Das Verfahren 600 kann einen weiteren Schritt umfassen, nämlich ein Aufbringen, insbesondere Aufdrucken, einer sichtbaren Struktur, z.B. einer sichtbaren Struktur 303 wie zu Figur 3 beschrieben, auf der Substratschicht 101, wobei die sichtbare Struktur 303 in einer vorgegebenen Beziehung steht zu dem in dem Volumenhologramm 104 gespeicherten Sicherheitsmerkmal, z.B. entsprechend der Beschreibung zu Figur 3.

[0159] Das Verfahren 600 kann einen weiteren Schritt umfassen, nämlich ein Bereitstellen eines Verbunds aus der Trägerschicht 103 und der Klebstoffschicht 102 vor dem Aufbringen der Trägerschicht 103 auf die Substratschicht 101, insbesondere durch Ausstatten der Trägerschicht 103 mit einem Folienträger aus Klebstoff, z.B. wie oben zur Figur 1 beschrieben.

[0160] Das Verfahren 600 kann einen weiteren Schritt umfassen, nämlich ein Bereitstellen des Verbunds aus der Trägerschicht 103 und der Klebstoffschicht 102 auf einem Liner; und ein Ausformen des Verbunds aus der Trägerschicht 103 und der Klebstoffschicht 102 vor dem Aufbringen auf die Substratschicht 101 mittels Stanzen, Lasern oder Druckstempeln.

[0161] Es ist selbstverständlich, dass die Merkmale der verschiedenen beispielhaft hierin beschriebenen Ausführungsformen miteinander kombiniert werden können, außer wenn spezifisch anderweitig angegeben. Wie in der Beschreibung und den Zeichnungen dargestellt müssen einzelne Elemente, die in Verbindung stehend dargestellt wurden, nicht direkt miteinander in Verbindung stehen; Zwischenelemente können zwischen den verbundenen Elementen vorgesehen sein. Der Begriff "beispielsweise" ist lediglich als ein Beispiel gemeint und nicht als das Beste oder Optimale. Es wurden bestimmte Ausführungsformen hierin veranschaulicht und beschrieben, doch für den Fachmann ist es offensichtlich, dass eine Vielzahl von alternativen und/oder gleichartigen Implementierungen anstelle der gezeigten und be-

schriebenen Ausführungsformen verwirklicht werden können, ohne vom Konzept der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

[0162] Alle in Verbindung mit einzelnen Ausführungsformen der Erfindung gezeigten oder beschriebenen Merkmale können in beliebiger Kombination in dem erfindungsgemäßen Gegenstand vorgesehen sein, um gleichzeitig deren vorteilhafte Wirkungen zu realisieren.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0163]

100	Dokument gemäß einer ersten Ausführungsform	
101	Substratschicht	
102	Klebstoffschicht	
103	Trägerschicht	
104	Volumenhologramm	
200	Dokument gemäß einer zweiten Ausführungsform	
300	Dokument gemäß einer dritten Ausführungsform	
301	Sicherheitsmerkmal im Volumenhologramm	
302	biometrische Daten	
303	sichtbare oder maschinenlesbare Struktur auf Substratschicht	
304	ergänzende Informationen	
400	Verfahren zur Herstellung eines Dokuments mit Sicherheitsmerkmal	
401	1. Schritt Aufbringen der Trägerschicht auf die Substratschicht	
500	Verfahren zur Herstellung eines Dokuments mit Sicherheitsmerkmal	
501	2. Schritt Herstellen der stoffschlüssigen Verbindung	
502	Strahlen, z.B. UV-Strahlen	
503	Strahlungsquelle, z.B. UV-Licht	
600	Verfahren zur Herstellung eines Dokuments mit Sicherheitsmerkmal	
601	1. Schritt Aufbringen	
602	2. Schritt Herstellen der stoffschlüssigen Verbindung	

Patentansprüche

1. Dokument (100) mit einem Sicherheitsmerkmal, wobei das Dokument folgendes umfasst:

eine Substratschicht (101);
eine Klebstoffschicht (102); und
eine Trägerschicht (103) mit einem Volumenhologramm (104),
wobei das Volumenhologramm (104) ausgebil-

det ist, das Sicherheitsmerkmal zu speichern, und

wobei die Trägerschicht (103) mittels der Klebstoffschicht (102) mit der Substratschicht (101) stoffschlüssig verbunden ist.

2. Dokument (100) nach Anspruch 1, wobei die Substratschicht (101) aus Papier oder einem Papierersatzstoff besteht, insbesondere umfassend einen oder eine Kombination der folgenden Stoffe: Baumwolle, Polymere, Faserstoffe, Faserverbundstoffe, Zellulose, Vlies, Filz.
3. Dokument (100, 200) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Trägerschicht (103) mit dem Volumenhologramm (104) zumindest teilflächig auf der Substratschicht aufgebracht ist.
4. Dokument (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei die stoffschlüssige Verbindung der Trägerschicht (103) mit der Substratschicht (101) auf einer thermischen, pneumatischen oder strahlungs-basierten, insbesondere UV-strahlenbasierten Aktivierung (501) der Klebstoffschicht (102) basiert.
5. Dokument (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei das in dem Volumenhologramm (104) gespeicherte Sicherheitsmerkmal nur unter unkontrollierbarer Zerstörung der Trägerschicht (103) mit dem Volumenhologramm (104) und/oder der Substratschicht (101) manipulierbar ist.
6. Dokument (100, 300) nach einem der vorstehenden Ansprüche, wobei auf der Substratschicht (101) eine sichtbare Struktur (303) aufgebracht, insbesondere aufgedruckt ist, die in einer vorgegebenen Beziehung steht zu dem in dem Volumenhologramm (104) gespeicherten Sicherheitsmerkmal (301).
7. Dokument (100) nach Anspruch 6, wobei die sichtbare Struktur (303) auf der Substratschicht (101) eine Information im Klartext oder als 1D- oder 2-D Code umfasst, welche identisch ist mit dem in dem Volumenhologramm (104) gespeicherten Sicherheitsmerkmal (301).
8. Dokument (100) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die sichtbare Struktur (303) auf der Substratschicht (101) eine ergänzende Information im Klartext (304) oder als 1D- oder 2-D Code umfasst, welche nur zusammen mit dem in dem Volumenhologramm (104) gespeicherten Sicherheitsmerkmal (301) eine vorgegebene Information wiedergibt.
9. Dokument (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 8,

wobei die sichtbare Struktur (303) zumindest auf einem Teilbereich der Substratschicht (101) aufgebracht ist, wobei der Teilbereich der Substratschicht (101) mittels der Klebstoffschicht (102) mit der Trägerschicht (103) verbunden ist.

10. Dokument (100) nach einem der Ansprüche 6 bis 9,

wobei die Substratschicht (101) einen Personalisierungsbereich umfasst, auf dem die sichtbare Struktur (303) aufgebracht ist, wobei die sichtbare Struktur (303) personenbezogene Daten umfasst, insbesondere einen Namen (304) eines Dokumenteninhabers, eine Dokumentenidentifikation und/oder biometrische Daten (302).

11. Dokument (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

wobei die Klebstoffschicht (102) im optischen Wellenlängenbereich transparent ist und visuelle Merkmale auf der Substratschicht (101) sowie visuelle Strukturen des Volumenhologramms (104) durch die Klebstoffschicht (102) hindurch sichtbar sind.

12. Dokument (100) nach einem der vorstehenden Ansprüche,

wobei die Klebstoffschicht (102) vor Verarbeitung mindestens 5 Mikrometer dick ist, vorzugsweise 15 bis 60 Mikrometer dick ist.

13. Verfahren (600) zur Herstellung eines Dokuments (100) umfassend eine Substratschicht (101), eine Klebstoffschicht (102) und eine Trägerschicht (103) mit einem Volumenhologramm (104), wobei in dem Volumenhologramm (104) ein Sicherheitsmerkmal gespeichert ist, wobei das Verfahren (600) die folgenden Schritte umfasst:

Aufbringen (601, 400) der Trägerschicht (103) umfassend das Volumenhologramm (104) mittels der Klebstoffschicht (102) auf die Substratschicht (101); und
stoffschlüssiges Verbinden (602, 500) der Trägerschicht (103) mit der Substratschicht (101).

14. Verfahren (600) nach Anspruch 13, umfassend:

Aufbringen, insbesondere Aufdrucken, einer sichtbaren Struktur (303) auf der Substratschicht (101), wobei die sichtbare Struktur (303) in einer vorgegebenen Beziehung steht zu dem in dem Volumenhologramm (104) gespeicherten Sicherheitsmerkmal.

15. Verfahren (600) nach Anspruch 13 oder 14, umfassend:

Bereitstellen eines Verbunds aus der Trägerschicht (103) und der Klebstoffschicht (102) vor dem Aufbringen der Trägerschicht (103) auf die Substratschicht (101), insbesondere durch Ausstatten der Trägerschicht (103) mit einem Folienträger aus Klebstoff.

16. Verfahren (600) nach Anspruch 15, umfassend:

Bereitstellen des Verbunds aus der Trägerschicht (103) und der Klebstoffschicht (102) auf einem Liner; und
Ausformen des Verbunds aus der Trägerschicht (103) und der Klebstoffschicht (102) vor dem Aufbringen auf die Substratschicht (101) mittels Stanzen, Lasern oder Druckstempeln.

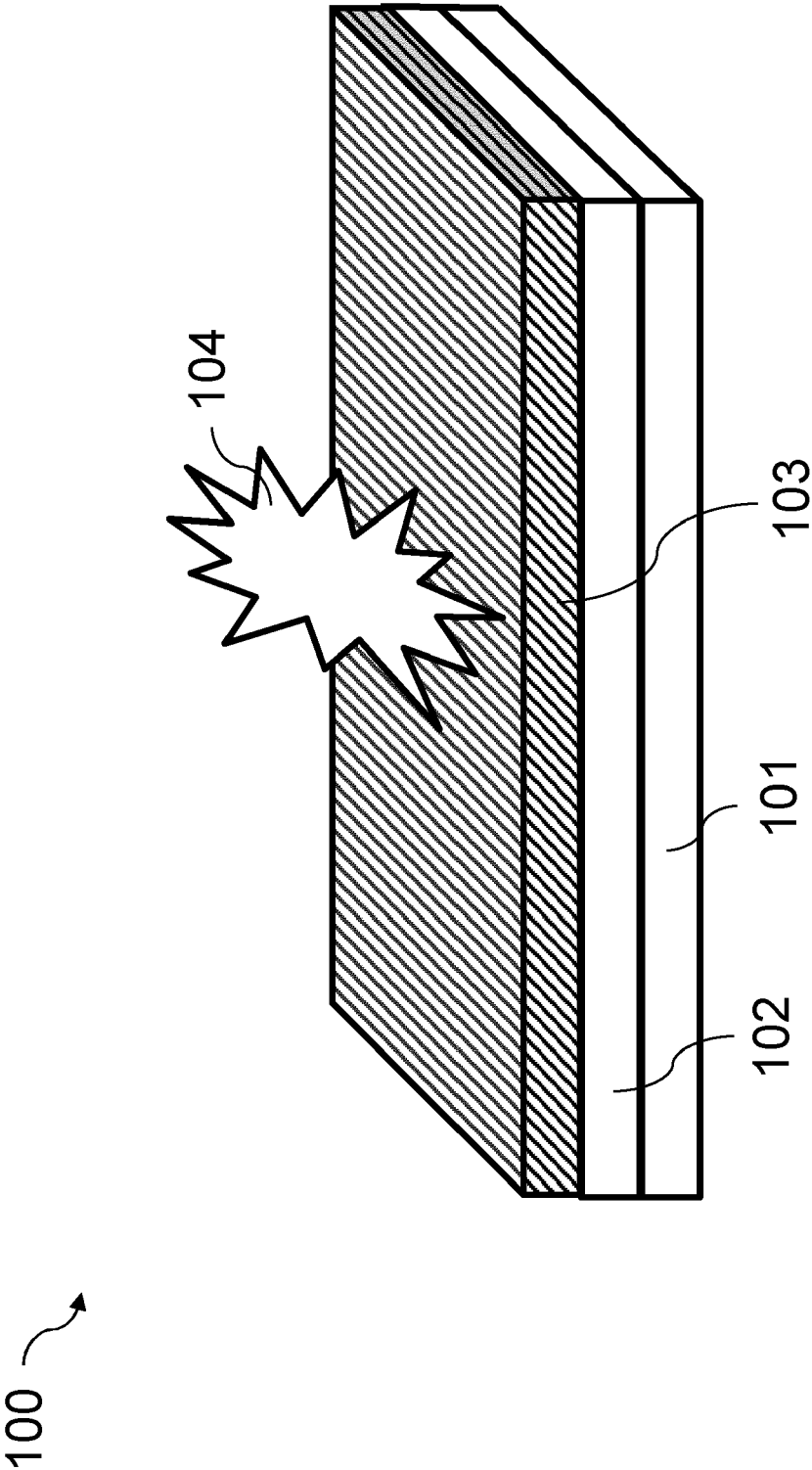


Fig. 1

200 ↗

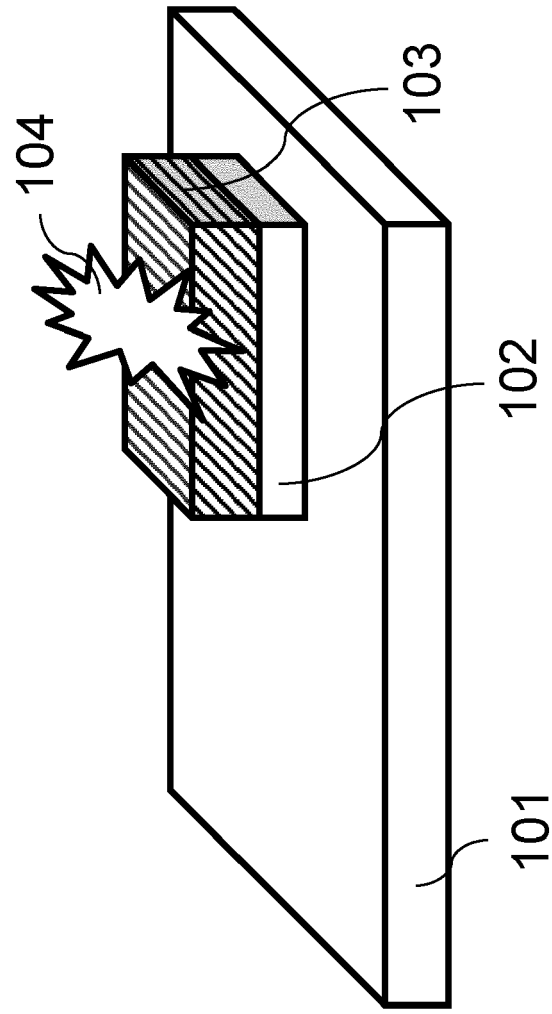


Fig. 2

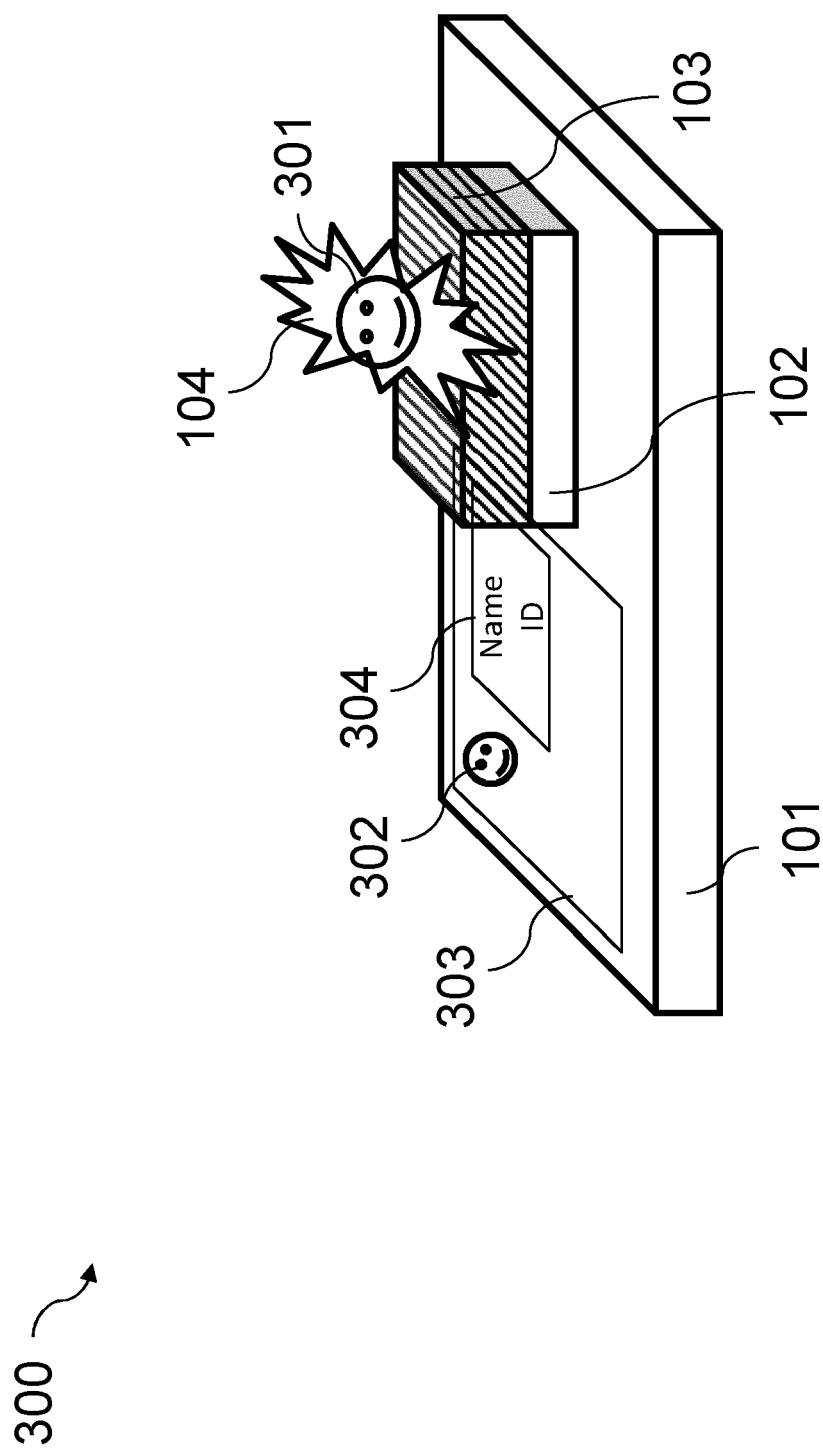


Fig. 3

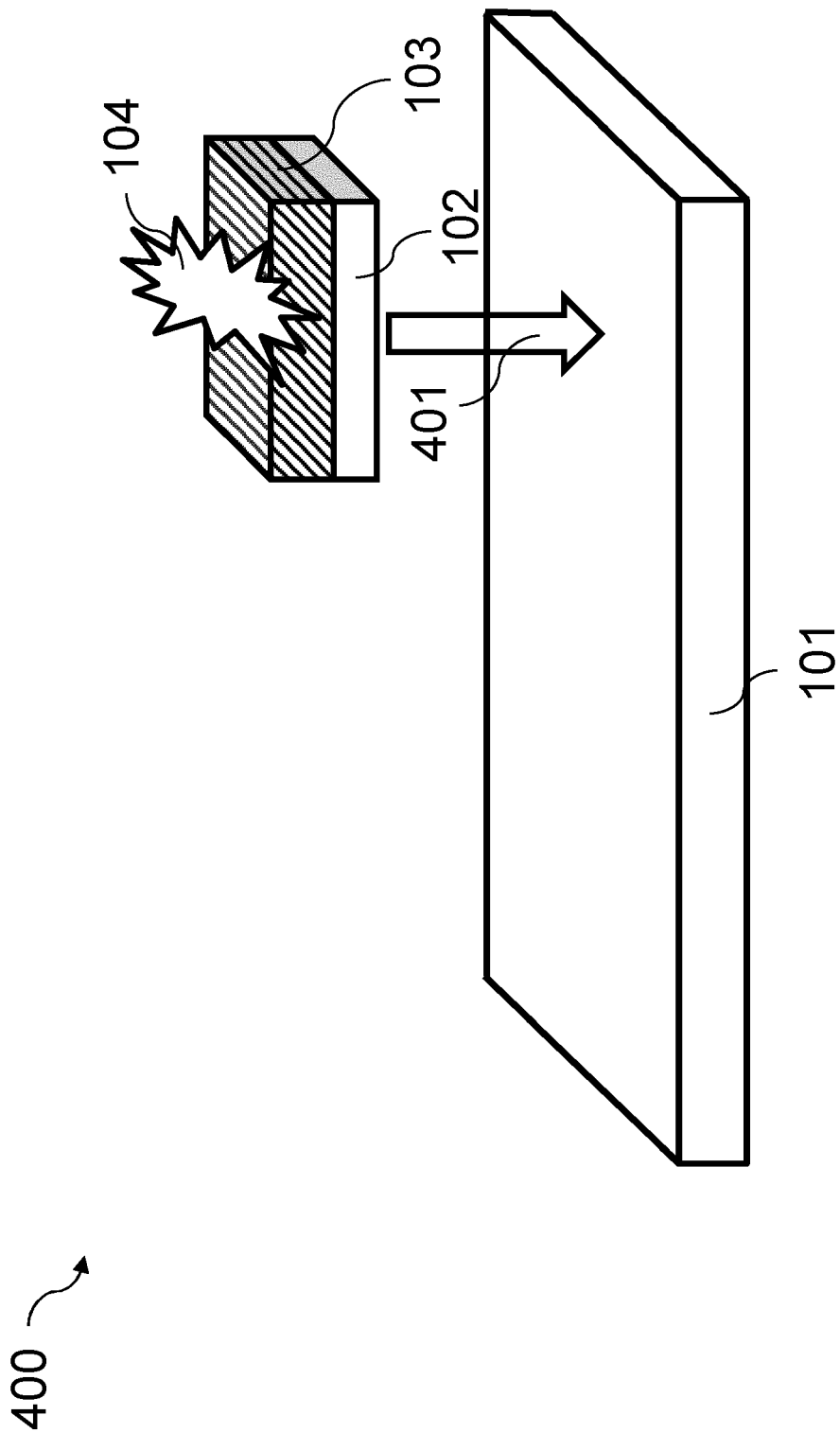


Fig. 4

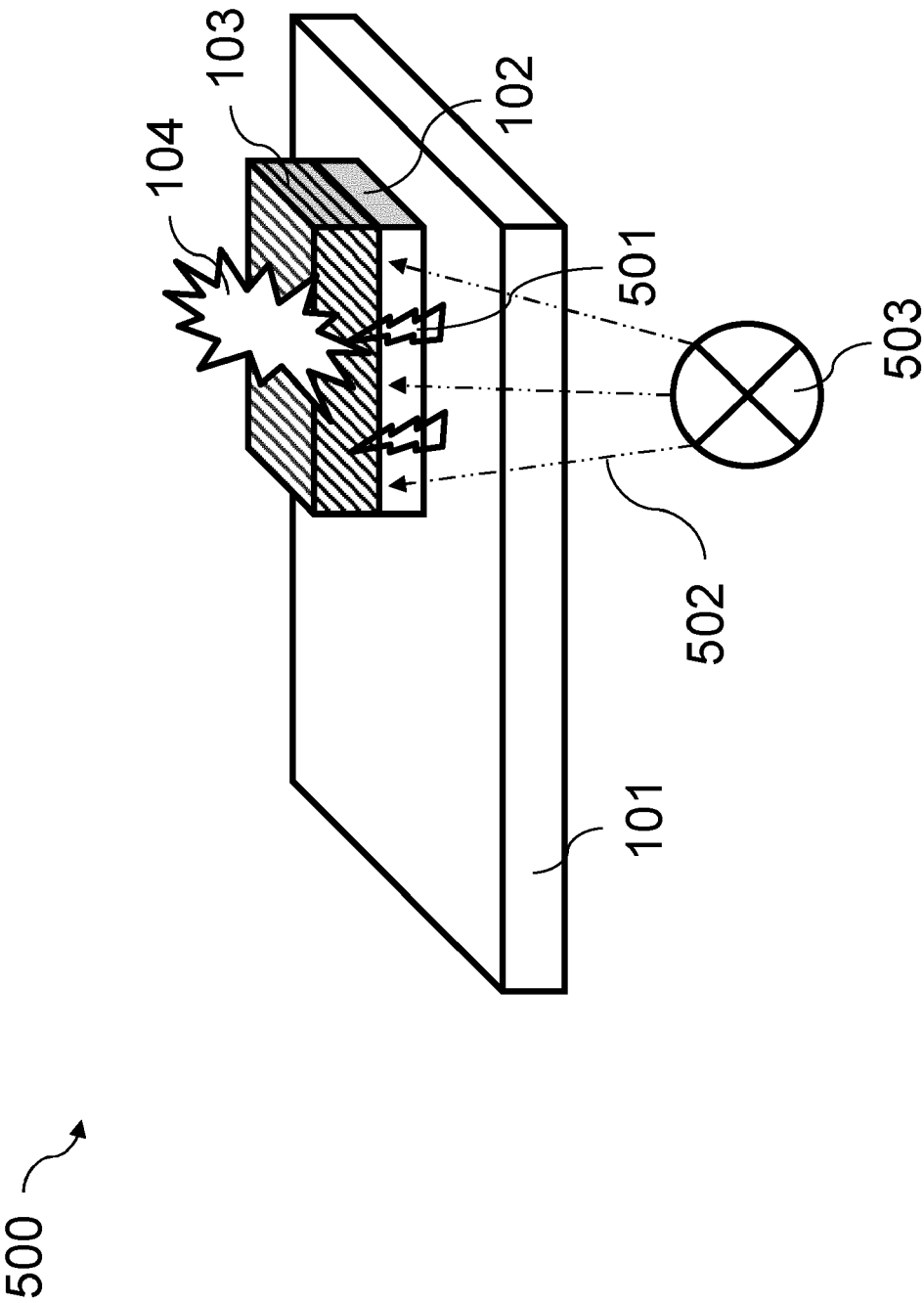


Fig. 5

600 ↗

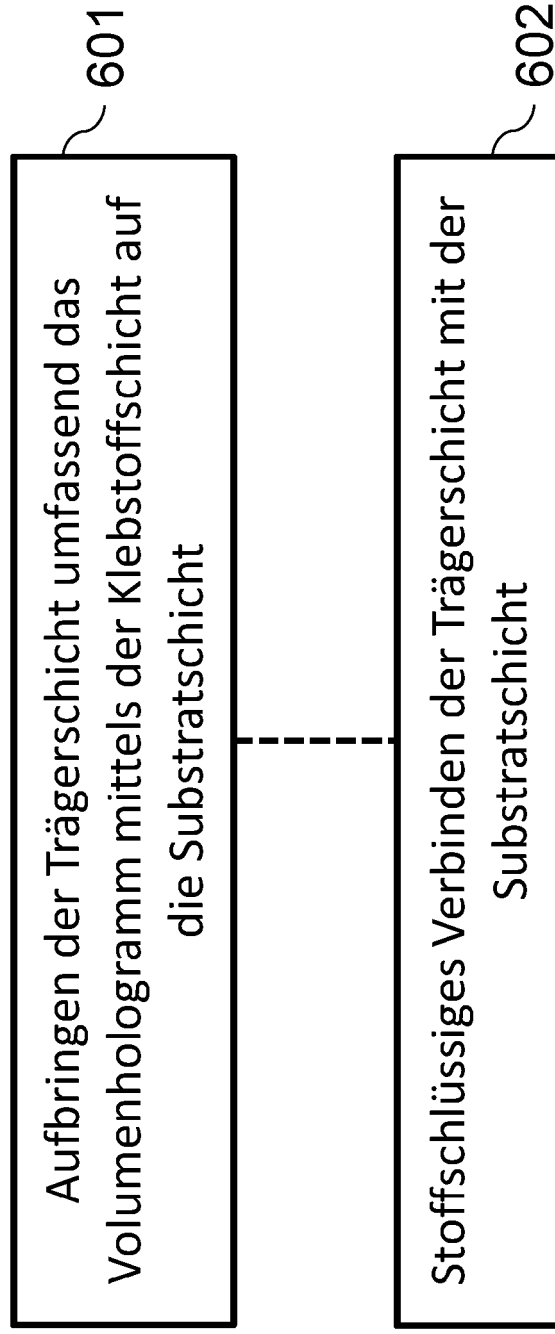


Fig. 6



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 6196

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 168 111 A2 (DAINIPPON PRINTING CO LTD [JP]) 2. Januar 2002 (2002-01-02)	1-6, 13-16	INV. B42D25/328
Y	* Absätze [0001] - [0003], [0029] - [0033], [0073] - [0077], [0088] - [0095], [0098]; Ansprüche; Abbildungen *	7-12	B42D25/47
X	DE 10 2007 050277 A1 (BUNDESDRUCKEREI GMBH) 23. April 2009 (2009-04-23)	1-6, 13-16	
Y	* Absätze [0028] - [0029], [0041] - [0047]; Ansprüche 1-3; Abbildungen *	7-12	
X	US 2012/286504 A1 (OIKAWA NOBUKO [JP] ET AL) 15. November 2012 (2012-11-15)	1, 13	
A	* Absätze [0036] - [0063], [0085] - [0105]; Ansprüche; Abbildungen *	2-12, 14-16	
X	WO 2017/202578 A1 (LEONHARD KURZ STIFTUNG & CO KG [DE]; OVD KINEGRAM AG [CH]) 30. November 2017 (2017-11-30)	1, 13	
X	DE 10 2008 036402 B3 (BUNDESDRUCKEREI GMBH [DE]) 17. September 2009 (2009-09-17)	1, 13	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) B42D B32B
A	DE 10 2010 034793 A1 (HOLOGRAM IND RES GMBH [DE]) 23. Februar 2012 (2012-02-23)	1-16	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 28. Juni 2022	Prüfer Zacchini, Daniela
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

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

EP 22 15 6196

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

28-06-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1168111 A2	02-01-2002	AU 779061 B2	06-01-2005
		EP 1168111 A2	02-01-2002
		EP 2453320 A1	16-05-2012
		US 2002018253 A1	14-02-2002

DE 102007050277 A1	23-04-2009	DE 102007050277 A1	23-04-2009
		EP 2200842 A2	30-06-2010
		WO 2009049600 A2	23-04-2009

US 2012286504 A1	15-11-2012	CA 2786796 A1	28-07-2011
		CN 102713769 A	03-10-2012
		CN 105619788 A	01-06-2016
		EP 2530533 A1	05-12-2012
		EP 3217226 A1	13-09-2017
		JP 4788849 B2	05-10-2011
		JP WO2011090030 A1	23-05-2013
		RU 2012134343 A	27-02-2014
		US 2012286504 A1	15-11-2012
		US 2017157971 A1	08-06-2017
		US 2019232709 A1	01-08-2019
		US 2021339555 A1	04-11-2021
		WO 2011090030 A1	28-07-2011

WO 2017202578 A1	30-11-2017	AU 2017271232 A1	22-11-2018
		AU 2022200203 A1	24-02-2022
		CN 109154792 A	04-01-2019
		DE 102016109633 A1	30-11-2017
		EP 3465351 A1	10-04-2019
		JP 2019522813 A	15-08-2019
		US 2020319590 A1	08-10-2020
		WO 2017202578 A1	30-11-2017

DE 102008036402 B3	17-09-2009	AT 539899 T	15-01-2012
		CN 102083633 A	01-06-2011
		DE 102008036402 B3	17-09-2009
		EP 2307206 A1	13-04-2011
		PL 2307206 T3	31-05-2012
		RU 2011107349 A	10-09-2012
		WO 2010012508 A1	04-02-2010

DE 102010034793 A1	23-02-2012	DE 102010034793 A1	23-02-2012
		EP 2605918 A1	26-06-2013
		US 2013241190 A1	19-09-2013
		WO 2012022675 A1	23-02-2012

EPO FORM P0461

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