



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.05.2011 Patentblatt 2011/20

(51) Int Cl.:
G07D 7/12 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **10013350.3**

(22) Anmeldetag: **06.10.2010**

(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

(72) Erfinder:
• **Puttkammer, Frank**
01640 Coswig (DE)
• **Schletti, Reto**
3400 Burgdorf (CH)

(30) Priorität: **17.11.2009 DE 102009053440**

(74) Vertreter: **Geitz Truckenmüller Lucht**
Werthmannstrasse 15
79098 Freiburg (DE)

(71) Anmelder: **Beb Industrie-Elektronik AG**
3400 Burgdorf (CH)

(54) **Vorrichtung und Verfahren zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier**

(57) Es werden eine Vorrichtung und ein Verfahren zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier vorgeschlagen. Die Vorrichtung ist ausgestattet mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung (1, 11), die die flachen Gegenstände (4) mit Licht beleuchtet, mit einer Transporteinrichtung, die die flachen Gegenstände (4) relativ zu der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) entlang einer Transportebene (6, 18) in Transportrichtung (5) transportiert, mit mindestens einem in Transportrichtung

(5) versetzt zu der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und nach der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) angeordneten Sensor (3, 13) für das Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und mit mindestens einem im Strahlengang des Lichts zwischen der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und dem Sensor (3, 13) angeordneten Reflektor (2, 12), der das Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) in Richtung des Sensors (3, 13) reflektiert. Dabei kreuzt der Strahlengang des Lichts zwischen dem Reflektor (2, 12) und dem Sensor (3, 13) die Transportebene (6, 18) mindestens einmal.

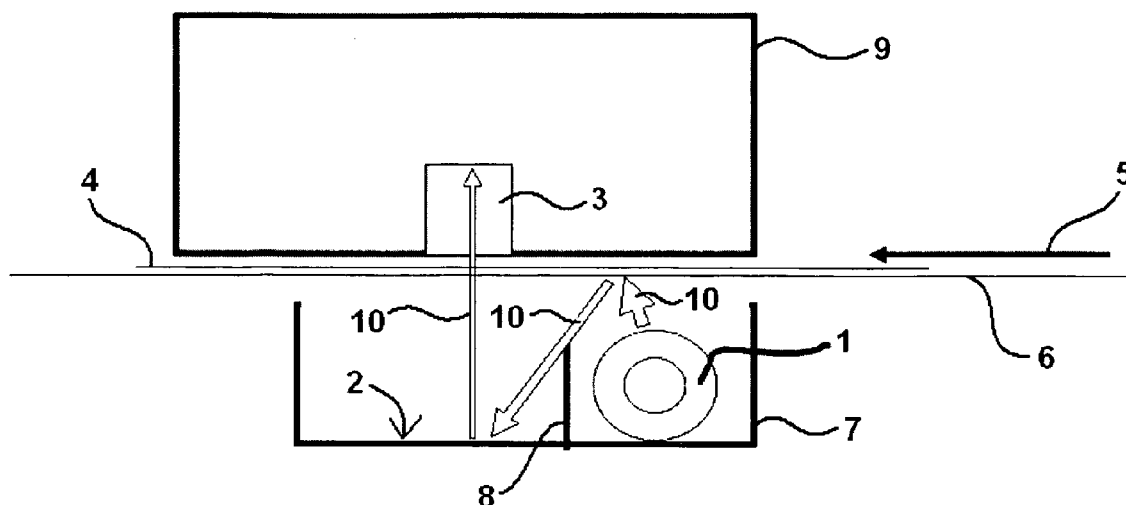


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung geht aus von einer Vorrichtung und von einem Verfahren zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier.

[0002] Derartige Vorrichtungen werden bei der Überprüfung von Gegenständen eingesetzt. Hierzu zählen beispielsweise das Erkennen, Kontrollieren, Verifizieren und Prüfen der Echtheit von Gegenständen und das Identifizieren von Fälschungen. Zu den Gegenständen aus Papier zählen insbesondere Wertscheine oder Dokumente wie beispielsweise Banknoten, Schecks, Aktien, Papiere mit Sicherheitsaufdruck, Urkunden, Ausweise, Eintrittskarten, Fahrkarten, Gutscheine, Identifikations- oder Zugangskarten. Vorrichtungen zum Nachweis von Sicherheitsmerkmalen eines Gegenstandes sind häufig Bestandteil eines aus mehreren Komponenten bestehenden Systems zur Be- und Verarbeitung flacher Gegenstände. Vorrichtungen zum Nachweis von Sicherheitsmerkmalen dienen dazu, gefälschte von echten Gegenständen zu unterscheiden.

[0003] Papiersubstrate besitzen spezielle Eigenschaften bei der Reflektion, Transmission, Absorption und Lumineszenz von Licht, die durch die gezielte Zugabe von Zuschlagstoffen bei der Papierherstellung und durch Beschichtungen beeinflusst werden können. Einfaches und kostengünstiges Papier, das beispielsweise in Druckern und Kopiermaschinen verwendet wird, weist typischerweise eine charakteristische Lumineszenz und Reflexion bei Einstrahlung von Licht des ultravioletten Wellenlängenbereichs auf. Derartige Papiere oder Papiersubstrate werden daher als UV-hell bezeichnet. Papiersubstrate von Wertdokumenten wie beispielsweise Banknoten weisen in der Regel kein derartiges Verhalten bei Einstrahlung von Licht des ultravioletten Wellenlängenbereichs auf, weshalb sie als UV-dunkel bezeichnet werden. Durch Einstrahlung von UV-Licht können daher Dokumente aus UV-dunklem Papier von Fälschungen aus UV-hellem Papier unterschieden werden. Besteht die Fälschung jedoch auch aus UV-dunklem Papier, so ist diese Untersuchung für den Nachweis der Echtheit eines Dokuments nicht ausreichend.

[0004] Um echte Dokumente von gefälschten Dokumenten unterscheiden zu können, sind die Dokumente mit speziellen Sicherheitsmerkmalen ausgestattet. Zu derartigen Sicherheitsmerkmalen zählt unter anderem die charakteristische Faserstruktur des Papiers eines Dokuments. Das Dokument kann beispielsweise in der Papierstruktur ein Wasserzeichen enthalten, welches bei der Papierherstellung in der Siebpartie der Papiermaschine erzeugt wird. Dabei entsteht ein Muster mit Bereichen einer partiell höheren Dichte an Papierfasern und Bereichen mit einer partiell geringeren Dichte an Papierfasern. Von der Dichte der Papierfasern hängt die Lichtdurchlässigkeit des Papiers ab, so dass das Wasserzeichen insbesondere im durchscheinenden Licht mit bloßem Auge erkannt werden kann. Derartige gezielten Ver-

änderungen der Papierstruktur werden als echte Wasserzeichen bezeichnet. Da die Lichtdurchlässigkeit eines Papiers auch durch Druckfarben beeinflusst werden kann, können Wasserzeichen durch Bedrucken des Papiers simuliert werden. Derartige unechte Wasserzeichen können mit bloßem Auge nicht von echten Wasserzeichen unterschieden werden. Fälschungen von Dokumenten können unechte Wasserzeichen aufweisen, welche durch Bedrucken eines Papiers mit speziellen Farbpigmenten erzeugt werden. Gefälschte Dokumente können aus zwei einzelnen Blättern Papier zusammengesetzt sein, wobei eines der Blätter bedruckt ist und die bedruckte Seite nach innen weist. Derartige unechte Wasserzeichen können bei einer einfachen Durchlichtdetektion nicht von echten Wasserzeichen unterschieden werden, da die Lichtdurchlässigkeit bei beiden ungefähr gleich ist. Es wird lediglich die Anwesenheit einer optischen Darstellung festgestellt und nicht die Echtheit des Wasserzeichens.

[0005] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung und ein Verfahren zu Verfügung zu stellen, die den Nachweis eines Sicherheitsmerkmals betreffend die Faserstruktur bei flachen Gegenständen aus Papier ermöglichen, wobei eine Unterscheidung zwischen echten, gezielten Veränderungen der Faserstruktur und den durch Bedrucken simulierten Sicherheitsmerkmalen erfolgt.

[0006] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 15 gelöst. Die Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung, einer Transporteinrichtung, mindestens einem Reflektor und einem Sensor ausgestattet ist. Dabei werden die flachen Gegenstände durch die Beleuchtungseinrichtung mit Licht beleuchtet. Die Transporteinrichtung sorgt für den Transport der flachen Gegenstände relativ zu der Beleuchtungseinrichtung. Der Transport der flachen Gegenstände erfolgt entlang einer Transportebene in eine durch die Transporteinrichtung vorgegebene Transportrichtung. Dabei werden die flachen Gegenstände nacheinander durch die Transporteinrichtung befördert. Der Sensor ist in Transportrichtung versetzt zu der Beleuchtungseinrichtung und nach der Beleuchtungseinrichtung angeordnet. Dadurch wird verhindert, dass das Licht der Beleuchtungseinrichtung direkt auf den Sensor trifft, wenn sich kein flacher Gegenstand zwischen der Beleuchtungseinrichtung und dem Sensor befindet. Eine Übersteuerung des Sensors wird vermieden. Um das Licht der Beleuchtungseinrichtung trotz der versetzten Anordnung in Richtung des Sensors zu lenken, ist mindestens ein Reflektor vorgesehen. Beleuchtungseinrichtung und Reflektor sind in Transportrichtung versetzt angeordnet. Sie befinden sich beide außerhalb der Transportebene und auf derselben Seite der Transportebene, beispielsweise beide oberhalb oder beide unterhalb der Transportebene. Reflektor und Sensor befinden sich auf unterschiedlichen Seiten der Transportebene. Der Strah-

lengang des Lichts kreuzt die Transportebene zwischen dem Reflektor und dem Sensor. Am Sensor wird somit die Transmission des Lichts durch den flachen Gegenstand nachgewiesen.

[0007] Grundsätzlich besteht die Möglichkeit, den Reflektor in Verlängerung der optischen Achse der Beleuchtungseinrichtung anzuordnen. In bevorzugter Weise wird das Licht der Beleuchtungseinrichtung jedoch in Richtung des Reflektors durch Reflexion umgelenkt. Diese Reflexion erfolgt besonders bevorzugt durch die flachen Gegenstände selbst. Sie kann jedoch auch durch einen weiteren Reflektor erfolgen. Bei der bevorzugten Ausführungsform mit der Reflexion durch die flachen Gegenstände ist die Beleuchtungseinrichtung mit ihrer optischen Achse in Richtung der Transportebene ausgerichtet. Befindet sich am Schnittpunkt der optischen Achse der Beleuchtungseinrichtung einerseits und der Transportebene andererseits ein flacher Gegenstand, so wird das Licht der Beleuchtungseinrichtung an der Oberfläche des flachen Gegenstands reflektiert und gelangt zu dem Reflektor. Befindet sich kein flacher Gegenstand an dem Schnittpunkt, wird das Licht der Beleuchtungseinrichtung nicht in Richtung des Reflektors umgelenkt. In diesem Fall wird kein Licht der Beleuchtungseinrichtung durch den Sensor nachgewiesen.

[0008] Die Beleuchtungseinrichtung beleuchtet die flachen Gegenstände über ihre gesamte Breite senkrecht zur Transportrichtung. Damit werden die flachen Gegenstände während des Transports vollständig ausgeleuchtet. Die Beleuchtungseinrichtung kann mit mehreren Lichtquellen, beispielsweise mit Licht emittierenden Dioden ausgestattet sein.

[0009] Es kann sich um eine Beleuchtungseinrichtung zum kontinuierlichen Abstrahlen von Licht oder zur Erzeugung von Lichtpulsen handeln. Werden Lichtpulse erzeugt, so besteht die Möglichkeit, zeitlich versetzt Lichtpulse unterschiedlicher Wellenlängenbereiche abstrahlen und verschiedene Merkmale der flachen Gegenstände zu untersuchen. In diesem Fall muss entweder ein Sensor eingesetzt werden, der das Licht der verschiedenen Wellenlängenbereiche nachweisen kann oder es müssen verschiedene Sensoren für die verschiedenen Wellenlängenbereiche verwendet werden.

[0010] Die Wellenlänge des von der Beleuchtungseinrichtung abgestrahlten Lichts wird derart vorgegeben, dass bei der Transmission des Lichts durch die flachen Gegenstände eine Wechselwirkung zwischen dem Papier und dem Licht stattfindet und dieser Effekt wesentlich stärker ist als eine Wechselwirkung zwischen dem Licht und den auf dem flachen Gegenstand vorhandenen Druckfarben. Bei der am Sensor nachgewiesenen Transmission des Lichts durch die flachen Gegenstände ist eine Wechselwirkung zwischen dem Licht und den Druckfarben gegenüber der Wechselwirkung zwischen dem Licht und dem Papiersubstrat vernachlässigbar. Bevorzugt wird hierzu Licht des UV-Wellenlängenbereichs eingesetzt. Dadurch wird erreicht, dass mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung nur Merkmale nachgewie-

sen werden, die das Papiersubstrat des flachen Gegenstands und die Faserstruktur betreffen. Merkmale, die mittels Druckfarben auf dem flachen Gegenstand erzeugt wurden, sind demgegenüber vernachlässigbar. Die Empfindlichkeit des Sensors kann so eingestellt werden, dass Merkmale betreffend Druckfarben nicht angezeigt werden. Damit werden mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung in der Faserstruktur des Papiers eines Gegenstands enthaltene Sicherheitsmerkmale von mittels Druckfarben simulierten Sicherheitsmerkmalen unterschieden und Fälschungen mit simulierten Wasserzeichen nachgewiesen.

[0011] Der Reflektor nimmt das von der Beleuchtungseinrichtung abgestrahlte und gegebenenfalls an einem transportierten flachen Gegenstand oder einer Oberfläche der Vorrichtung reflektierte Licht auf und reflektiert es in Richtung der Transportebene. Dort trifft das Licht auf einen in Transportrichtung transportierten flachen Gegenstand. Dabei sorgt der Reflektor dafür, dass die zu untersuchenden Gegenstände möglichst großflächig ausgeleuchtet werden. Insbesondere werden die Gegenstände über ihre gesamte Breite senkrecht zur Transportrichtung ausgeleuchtet.

[0012] Die Vorrichtung kann mit einem weiteren Reflektor ausgestattet sein, um das Licht nach der Transmission durch einen flachen Gegenstand umzulenken und erneut auf den flachen Gegenstand zu richten. In diesem Fall ist der Sensor auf derselben Seite der Transportebene angeordnet wie die Beleuchtungseinrichtung und der erste Reflektor. Die Intensität des Lichts, das den Sensor erreicht, ist aufgrund einer ersten und einer zweiten Transmission stark reduziert. Um an dem Sensor einen Effekt betreffend die Faserstruktur eines flachen Gegenstands nachweisen zu können, muss in diesem Fall die Intensität des Lichts der Beleuchtungseinrichtung ausreichend hoch sein.

[0013] Der Sensor erstreckt sich bevorzugt ebenfalls senkrecht zur Transportrichtung über die gesamte Breite, die von den flachen Gegenständen bei ihrem Transport abgedeckt wird. Auf diese Weise können die flachen Gegenstände bei ihrem Transport vollständig abgetastet werden, um sämtliche Merkmale zu erfassen. Der Sensor erlaubt eine orts aufgelöste Erfassung des durch die Gegenstände aufgrund von Transmission hindurch getretenen Lichts. Das Ergebnis wird zur Auswertung mit den für einen echten flachen Gegenstand vorgegebenen Messdatenmuster verglichen.

[0014] Die Transporteinrichtung sorgt für einen kontinuierlichen Transport der flachen Gegenstände relativ zu der Beleuchtungseinrichtung, dem Reflektor und dem Sensor, so dass die flachen Gegenstände nacheinander untersucht werden können. Die Beleuchtung der flachen Gegenstände erfolgt während des Transports. Da selbst eine hohe Transportgeschwindigkeit klein ist gegenüber der Lichtgeschwindigkeit, können die flachen Gegenstände im Bezug auf die Beleuchtung und die Auswertung als ruhend angesehen werden.

[0015] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Er-

findung ist die Beleuchtungseinrichtung mit ihrer optischen Achse in Richtung der Transportebene ausgerichtet. Die optische Achse ist dabei die zentrale Gerade, um die die Beleuchtungseinrichtung das Licht symmetrisch abstrahlt. Ist die Beleuchtungseinrichtung mit mehreren Lichtquellen in einer Reihe ausgestattet, so weist jede der Lichtquellen eine optische Achse auf, wobei jede der optischen Achsen in Richtung der Transportebene ausgerichtet ist. Bevorzugt sind alle optischen Achsen parallel. Das von der Beleuchtungseinrichtung abgestrahlte Licht trifft damit direkt auf die mittels der Transporteinrichtung transportierten Gegenstände und wird zumindest teilweise an der Oberfläche der Gegenstände reflektiert. Licht, das die flachen Gegenstände aufgrund von Transmission durchdringt, wird ausgeblendet und gelangt daher nicht zu dem Sensor. Hierzu ist auf der der Beleuchtungseinrichtung abgewandten Seite der Transportebene in Verlängerung der optischen Achse beispielsweise eine Abschirmung in Richtung des Sensors vorgesehen. Ferner kann dafür Sorge getragen werden, dass auf der der Beleuchtungseinrichtung abgewandten Seite keine das Licht der Beleuchtungseinrichtung reflektierende Oberfläche vorhanden ist, um zu verhindern, dass das Licht nach der Transmission durch einen Gegenstand erneut in den Strahlengang der Vorrichtung gelangt und auf den Reflektor trifft.

[0016] Durch die Reflexion des Lichts an den flachen Gegenständen wird die Intensität des Lichts der Beleuchtungseinrichtung reduziert. Ferner wird nur dann Licht in Richtung des Reflektors geleitet, wenn sich ein flacher Gegenstand an der Beleuchtungseinrichtung befindet. Dadurch wird verhindert, dass das Licht der Beleuchtungseinrichtung ohne Reduzierung der Intensität direkt zum Sensor gelangt. Ferner wird durch die Reflexion des Lichts an den flachen Gegenständen an dem Sensor ein Referenzsignal erzeugt, welches mit dem aufgrund von Transmission erzeugten Signal verglichen werden kann. Befindet sich ein flacher Gegenstand bereits im Bereich der Beleuchtungseinrichtung aber noch nicht im Strahlengang zwischen dem Reflektor und dem Sensor, so wurde das am Sensor ankommende Licht zwar an dem flachen Gegenstand reflektiert, aber eine Transmission durch den flachen Gegenstand hat nicht stattgefunden. Das dabei gewonnene Signal kann für den betreffenden Gegenstand bei der Auswertung als Referenzsignal herangezogen werden. Darüber hinaus kann das Referenzsignal auch gewonnen werden, wenn sich der flache Gegenstand sowohl im Bereich der Beleuchtungseinrichtung als auch zwischen dem Reflektor und dem Sensor befindet. In diesem Fall wird das Referenzsignal in einem Bereich des flachen Gegenstands bestimmt, in dem die Fasern gleichmäßig verteilt sind. Das Referenzsignal hat den Vorteil, dass für jedes Papiersubstrat ein Vergleich, insbesondere im Bereich der das Sicherheitsmerkmal enthaltenden Faserstrukturen, mit dem Referenzsignal durchgeführt werden kann. Dadurch kann der Einfluss, den das Papiersubstrat bei gleichmäßiger Faserverteilung bei der Transmission auf die Lichtintensität ausübt,

von dem Einfluss, den bei demselben Papiersubstrat ein in der Faserstruktur enthaltenes oder nicht enthaltenes Sicherheitsmerkmal bei der Transmission auf die Lichtintensität ausübt, unterschieden werden. In diesem Fall ist eine relative Auswertung möglich. Dies ist insbesondere deshalb von Vorteil, da bei flachen Gegenständen, insbesondere bei Banknoten, verschiedenen Papiersubstraten zum Einsatz kommen und die Sicherheitsmerkmale in der Faserstruktur für alle Arten von Papiersubstraten sicher erkannt werden sollen.

[0017] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist zwischen der Beleuchtungseinrichtung und dem Reflektor eine die direkte Einstrahlung von Licht der Beleuchtungseinrichtung auf den Reflektor verhindernde Abtrennung angeordnet. Damit kann das Licht von der Beleuchtungseinrichtung nur dann zum Reflektor gelangen, wenn es an einem transportierten flachen Gegenstand reflektiert wird. Streulicht wird zwar nicht vollständig aber weitestgehend vermieden, wenn die Abtrennung eine kleine Öffnung für das Licht aufweist, wobei die Öffnung um den vorgesehenen Strahlengang zentriert ist.

[0018] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Transportebene durch mindestens ein flaches, ebenes Bauteil vorgegeben. Dabei ist das flache ebene Bauteil für das Licht der Beleuchtungseinrichtung transparent. Bei dem flachen ebenen Bauteil kann es sich beispielsweise um eine transparente Glasplatte handeln. Dieses flache, ebene Bauteil sorgt dafür, dass die flachen Gegenstände in der Transportebene verbleiben und nicht von der vorgesehenen Transportstrecke abweichen. Ferner schützt sie die Beleuchtungseinrichtung und den Reflektor vor dem Eindringen von Staub und sonstigen Verschmutzungen.

[0019] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist das flache ebene Bauteil in dem Bereich, in dem die mindestens eine optische Achse der Beleuchtungseinrichtung die Transportebene schneidet, mit mindestens einer reflektierenden Schicht ausgestattet um das Licht der Beleuchtungseinrichtung zu dem Reflektor zu reflektieren.

[0020] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Beleuchtungseinrichtung und der Reflektor auf der einen Seite des flachen, ebenen Bauteils und der Sensor auf der anderen Seite des flachen, ebenen Bauteils angeordnet. Es handelt sich damit um eine Vorrichtung in zwei Ebenen: eine erste Ebene mit der Beleuchtungseinrichtung und dem Reflektor und eine zweite Ebene mit dem Sensor. Dazwischen befindet sich die Transportebene.

[0021] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Beleuchtungseinrichtung mindestens eine UV-Lichtquelle. Licht des ultravioletten Wellenlängenbereichs ist besonders geeignet um die Faserstruktur von flachen Gegenständen aus Papier zu untersuchen.

[0022] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung sind die Beleuchtungseinrichtung, der

Reflektor und der Sensor gegen das Eindringen von Umgebungslicht abgeschirmt. Dadurch wird verhindert, dass die Messung der Transmission von Licht der Beleuchtungseinrichtung durch einen flachen Gegenstand durch Umgebungslicht beeinflusst oder beeinträchtigt wird.

[0023] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Reflektor mindestens eine ebene, reflektierende Oberfläche auf. Diese kann beispielsweise Teil einer Platte sein.

[0024] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung weist der Reflektor eine quaderförmige Kammer mit nach innen weisenden reflektierenden Oberflächen und mit Öffnungen für den Strahlengang auf. Die Kammer verhindert das Eindringen von Umgebungslicht oder direktem Licht von der Beleuchtungseinrichtung.

[0025] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist der Reflektor gewölbt. Es handelt sich bevorzugt um eine Wölbung nach innen, so dass das einfallende Licht in Richtung der Transportebene gebündelt wird.

[0026] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung umfasst der Sensor eine senkrecht zur Transportrichtung ausgerichtete Zeilenkamera.

[0027] Nach einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung ist die Zeilenkamera in einem Gehäuse mit einem schmalen Eintrittsspalt für das von dem Reflektor reflektierte Licht der Beleuchtungseinrichtung angeordnet. Der schmale Eintrittsspalt ermöglicht das Eindringen des von dem Reflektor reflektierten Lichts und unterdrückt das Eindringen von Umgebungslicht. In bevorzugter Weise reicht der Spalt bis an die Transportebene heran.

[0028] Das erfindungsgemäße Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 15 zeichnet sich dadurch aus, dass das Licht einer Beleuchtungseinrichtung an mindestens einem Reflektor reflektiert wird und nach der Reflektion auf einen flachen Gegenstand gerichtet wird. Ein Sensor erfasst die Transmission des Lichts durch den Gegenstand. Während der Beleuchtung und Auswertung wird der flache Gegenstand in einer Transportebene in einer vorgegebenen Transportrichtung transportiert. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann zur Durchführung des Verfahrens eingesetzt werden.

[0029] Nach einer vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung wird die Beleuchtungseinrichtung zu einem ersten Beleuchten der flachen Gegenstände mit ihrer mindestens einen optischen Achse auf die Transportebene ausgerichtet. Das von den flachen Gegenständen reflektierte Licht der Beleuchtungseinrichtung wird mittels des Reflektors zu einem zweiten Beleuchten der flachen Gegenstände in Richtung der Transportebene geleitet.

[0030] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der nachfolgenden Beschreibung, der Zeichnung und den Ansprüchen zu entnehmen.

Zeichnung

[0031] In der Zeichnung sind zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Es zeigen:

Figur 1 erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier in Seitenansicht,

Figur 2 zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier in Seitenansicht.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

[0032] Figur 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier mit einer Beleuchtungseinrichtung 1, einer in der Zeichnung nicht dargestellten Transporteinrichtung, einem Reflektor 2 und einem Sensor 3. Die Vorrichtung dient zum Nachweis von Sicherheitsmerkmalen in Form von Wasserzeichen in flachen Gegenständen 4. Bei den flachen Gegenständen 4 handelt es sich um Banknoten. Die flachen Gegenstände 4 werden durch die Transporteinrichtung in Transportrichtung 5 entlang einer Transportebene 6 transportiert.

[0033] Die Beleuchtungseinrichtung 1 und der Reflektor 2 bilden eine Einheit unterhalb der Transportebene 6, die als optischer Sender bezeichnet wird. Beleuchtungseinrichtung 1 und Reflektor 2 befinden sich in einem gemeinsamen Gehäuse 7, welches die Einheit vor dem Eindringen von Umgebungslicht und von Verunreinigungen schützt. Zwischen der Beleuchtungseinrichtung 1 und dem Reflektor 2 ist eine Abtrennung 8 angeordnet, die verhindert, dass das Licht der Beleuchtungseinrichtung direkt in Richtung des Reflektors 2 strahlt. Dank dieser Abtrennung gelangt das Licht der Beleuchtungseinrichtung 1 nur nach einer Reflektion an einem flachen Gegenstand 4 zum Reflektor 2.

[0034] Der Sensor 3 bildet zusammen mit einem ihn umgebenden Gehäuse 9 eine zweite Einheit, die als optischer Empfänger bezeichnet wird.

[0035] Die Beleuchtungseinrichtung strahlt Licht in Richtung der Transportebene 6 ab. Dort trifft das Licht ein erstes Mal auf einen flachen Gegenstand 4, wird an dessen Oberfläche reflektiert und gelangt zum Reflektor 2. Von dort trifft das Licht ein zweites Mal auf den flachen Gegenstand 4. Der Sensor 3 erfasst das aufgrund von Transmission durch den flachen Gegenstand hindurch getretene Licht. Aufgrund der großflächigen Beleuchtung des flachen Gegenstands 4 durch die Beleuchtungseinrichtung 1 und den Reflektor 2 und aufgrund der Erfassung der Transmission über die gesamte Breite des fla-

chen Gegenstands senkrecht zur Transportrichtung sowie aufgrund des Transports des flachen Gegenstands relativ zum Sensor wird der gesamte flache Gegenstand in zwei Dimensionen erfasst und optisch abgetastet. Der Strahlengang des Lichts von der Beleuchtungseinrichtung 1 bis zum Sensor 3 ist durch Pfeile 10 dargestellt. Figur 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel einer Vorrichtung zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen mit einer Beleuchtungseinrichtung 11, einem Reflektor 12 und einem Sensor 13. Die Beleuchtungseinrichtung 11 besteht aus mehreren in einer Reihe oder Zeile angeordneten Licht emittierenden Dioden. Beleuchtungseinrichtung 11 und Reflektor 12 sind in einem gemeinsamen Gehäuse 14 angeordnet. Zwischen der Beleuchtungseinrichtung 11 und dem Reflektor 12 befindet sich eine Abtrennung 15 mit einer Öffnung 16 für das an einem in Figur 2 nicht dargestellten flachen Gegenstand reflektierte Licht. Das Gehäuse 14 ist nach oben durch ein ebenes flaches Bauteil 17 in Form einer Glasplatte abgedeckt. Die nach oben weisende Oberfläche dieser Glasplatte bildet die Transportebene 18. Entlang dieser Oberfläche wird ein flacher Gegenstand durch eine nicht dargestellte Transporteinrichtung transportiert. Oberhalb der Transportebene 18 ist der Sensor 13 angeordnet. Eine strahlungsdichte Abdeckung 19 schützt den Sensor vor dem Eindringen von Umgebungslicht. Über einen schmalen Eintrittsschlitz 20, der durch ein transparentes Fenster 21 abgedeckt ist, und über Stablinsen 22 gelangt das von dem Reflektor 12 reflektierte Licht zu dem Sensor 13. Durch die gegenüber der strahlungsdichten Abdeckung nach hinten versetzte Anordnung der Stablinsen 22 wird das Eindringen von Umgebungslicht zusätzlich erschwert. Die Funktionsweise dieses zweiten Ausführungsbeispiels entspricht der Vorrichtung gemäß erstem Ausführungsbeispiel.

[0036] Sämtliche Merkmale der Erfindung können sowohl einzeln als auch in beliebiger Kombination miteinander erfindungswesentlich sein.

Bezugszahlen

[0037]

- | | |
|---|---|
| 1 | Beleuchtungseinrichtung |
| 2 | Reflektor |
| 3 | Sensor |
| 4 | flacher Gegenstand |
| 5 | Transportrichtung |
| 6 | Transportebene |
| 7 | gemeinsames Gehäuse von Beleuchtungseinrichtung und Reflektor |

- | | |
|-------|---|
| 8 | Abtrennung |
| 9 | Gehäuse des Sensors |
| 5 10 | Strahlengang |
| 11 | Beleuchtungseinrichtung |
| 12 | Reflektor |
| 10 13 | Sensor |
| 14 | Gehäuse der Beleuchtungseinrichtung und des Reflektors |
| 15 | Abtrennung zwischen der Beleuchtungseinrichtung und dem Reflektor |
| 16 | Öffnung in der Abtrennung |
| 20 17 | ebenes flaches Bauteil |
| 18 | Transportebene |
| 25 19 | strahlungsdichte Abdeckung |
| 20 | Eintrittsschlitz |
| 21 | transparentes Fenster |
| 30 22 | Stablinse |

Patentansprüche

- | | |
|----|--|
| 35 | 1. Vorrichtung zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier mit mindestens einer Beleuchtungseinrichtung (1, 11), die die flachen Gegenstände (4) mit Licht beleuchtet, |
| 40 | mit einer Transporteinrichtung, die die flachen Gegenstände (4) relativ zu der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) entlang einer Transportebene (6, 18) in Transportrichtung (5) transportiert, |
| 45 | mit mindestens einem in Transportrichtung (5) versetzt zu der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und nach der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) angeordneten Sensor (3, 13) für das Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11), |
| 50 | mit mindestens einem im Strahlengang des Lichts zwischen der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und dem Sensor (3, 13) angeordneten Reflektor (2, 12), der das Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) in Richtung des Sensors (3, 13) reflektiert, |
| 55 | mit einem die Transportebene (6, 18) mindestens einmal kreuzenden Strahlengang des Lichts zwischen dem Reflektor (2, 12) und dem Sensor (3, 13). |

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (1, 11) in Richtung der Transportebene (6, 18) ausgerichtet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zwischen der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und dem Reflektor (2, 12) eine die direkte Einstrahlung von Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) auf den Reflektor (2, 12) verhindernde Abtrennung (8, 15) angeordnet ist.
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Transportebene (6, 18) durch mindestens ein flaches, ebenes Bauteil (17) vorgegeben ist, und dass das flache ebene Bauteil (17) für das Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) transparent ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das flache ebene Bauteil (17) in dem Bereich, in dem mindestens eine optische Achse der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) die Transportebene (6, 18) schneidet, mit mindestens einer reflektierenden Schicht ausgestattet ist, um das Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) in Richtung des Reflektors (2, 12) zu reflektieren.
6. Vorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und der Reflektor (2, 12) auf der einen Seite des flachen, ebenen Bauteils (17) und der Sensor (3, 13) auf der anderen Seite des flachen, ebenen Bauteils (17) angeordnet sind.
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (1, 11) mindestens eine UV-Lichtquelle umfasst.
8. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (1, 11), der Reflektor (2, 12) und der Sensor (3, 13) gegen das Eindringen von Umgebungslicht abgeschirmt sind.
9. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (2, 12) mindestens eine ebene, reflektierende Oberfläche aufweist.
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (2, 12) eine quaderförmige Kammer mit nach innen weisenden reflektierenden Oberflächen und mit Öffnungen (16) für den Strahlengang (10) aufweist.
11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (2, 12) gewölbt ist.
12. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (3, 13) eine senkrecht zur Transportrichtung (5) ausgerichtete Zeilenkamera umfasst.
13. Vorrichtung nach Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Zeilenkamera in einem Gehäuse mit einem schmalen Eintrittsschlitz (20) für das von dem Reflektor (2, 12) reflektierte Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) angeordnet ist.
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Eintrittsschlitz (20) bis an die Transportebene (18) heranreicht.
15. Verfahren zum Nachweis von in der Faserstruktur enthaltenen Sicherheitsmerkmalen bei flachen Gegenständen aus Papier, **gekennzeichnet durch** folgende Verfahrensschritte:
 - Reflektieren des Lichts einer Beleuchtungseinrichtung (1, 11) an mindestens einem Reflektor (2, 12),
 - Transportieren des flachen Gegenstands (4) mit einer Transporteinrichtung in einer Transportebene (6, 18) in Transportrichtung (5) relativ zur Beleuchtungseinrichtung (1, 11),
 - Beleuchten des flachen Gegenstands (4) mit dem an dem Reflektor (2, 12) reflektierten Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11),
 - Erfassen der Transmission des Lichts **durch** den flachen Gegenstand (4) mittels eines Sensors (3, 13),
 - Auswerten des mittels des Sensors (3, 13) erfassten Lichts.
16. Verfahren nach Anspruch 15, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Beleuchtungseinrichtung (1, 11) zu einem ersten Beleuchten der flachen Gegenstände mit ihrer mindestens einen optischen Achse auf die Transportebene (6, 18) ausgerichtet wird, und dass das von den flachen Gegenständen (4) reflektierte Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) mittels des Reflektors (2, 12) zu einem zweiten Beleuchten der flachen Gegenstände in Richtung der Transportebene (6, 18) geleitet wird.
17. Verfahren nach Anspruch 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Reflektor (2, 12) gegen die direkte Einstrahlung von Licht der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) abgeschirmt wird.
18. Verfahren nach Anspruch 15 oder 16, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Strahlengang zwischen der Beleuchtungseinrichtung (1, 11) und dem Sen-

sor (3, 13) gegen das Eindringen von Umgebungslicht abgeschirmt wird.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

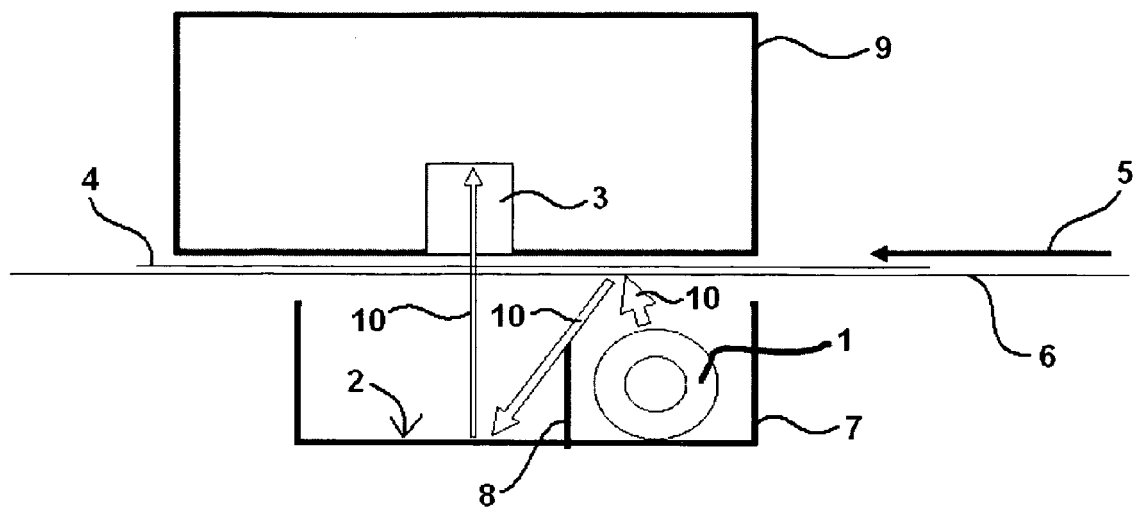


Fig. 1

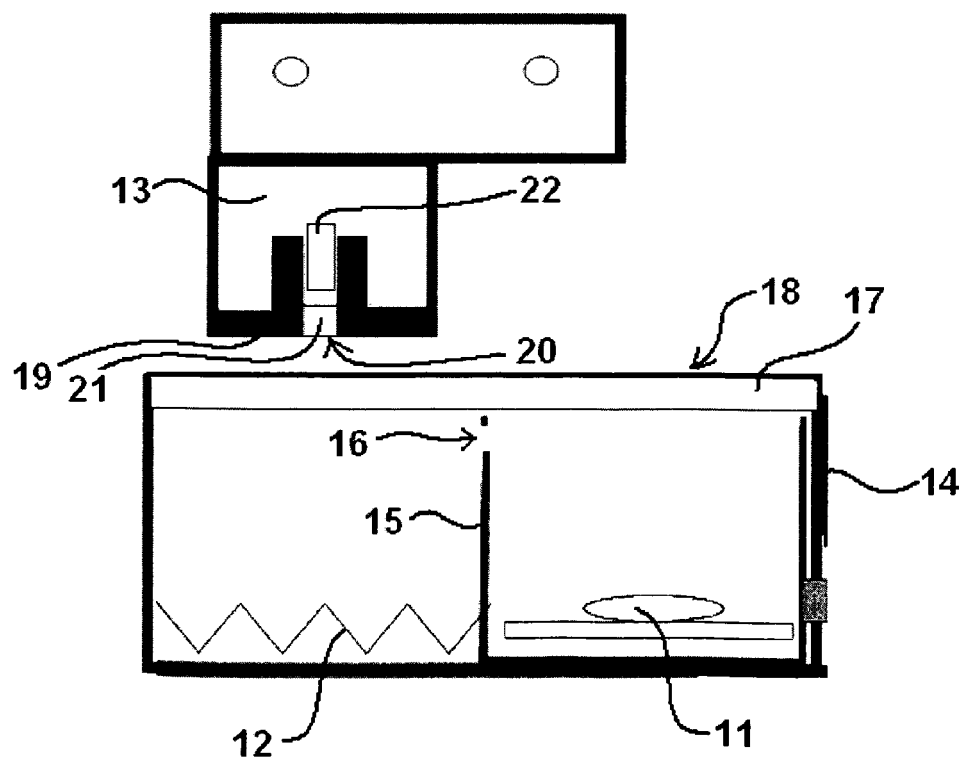


Fig. 2



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

 Nummer der Anmeldung
EP 10 01 3350

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X A	DE 100 00 030 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 5. Juli 2001 (2001-07-05) * Spalte 3, Zeile 52 - Spalte 4, Zeile 15 * * Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 46; Abbildungen *	1-4, 6-15,18 5,16,17	INV. G07D7/12
X Y	CH 661 603 A5 (SODECO COMPTEURS DE GENEVE) 31. Juli 1987 (1987-07-31) * Seite 4, rechte Spalte, Zeile 22 - Seite 5, linke Spalte, Zeile 4; Abbildungen 1,5,6,20 *	1-4,6-9, 12-18 5	
X A	DE 103 41 805 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 23. Juni 2005 (2005-06-23) * Absätze [0030], [0035], [0044]; Abbildung 6 *	1,3,4, 6-10, 12-15,18 2,5,11, 16,17	
Y A	EP 1 128 337 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 29. August 2001 (2001-08-29) * Absätze [0310] - [0014]; Abbildung 1 *	5 1-4,6-18	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC) G07D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 3. März 2011	Prüfer Neville, David
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	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

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

EP 10 01 3350

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.

03-03-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 10000030 A1	05-07-2001	AU 3166001 A	16-07-2001
		WO 0150735 A1	12-07-2001
		GB 2373666 A	25-09-2002
		US 2003132402 A1	17-07-2003
CH 661603 A5	31-07-1987	KEINE	
DE 10341805 A1	23-06-2005	CN 1846236 A	11-10-2006
		EP 1665176 A1	07-06-2006
		WO 2005027057 A1	24-03-2005
		RU 2333536 C2	10-09-2008
		US 2007109615 A1	17-05-2007
EP 1128337 A1	29-08-2001	DE 10005514 A1	09-08-2001
		US 2002092800 A1	18-07-2002

EPO FORM P0461

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