



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
06.05.2009 Patentblatt 2009/19

(51) Int Cl.:
B42D 15/00 (2006.01) B42D 15/10 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08168344.3**

(22) Anmeldetag: **05.11.2008**

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

(30) Priorität: **05.11.2007 DE 102007053050**
06.12.2007 DE 102007058680

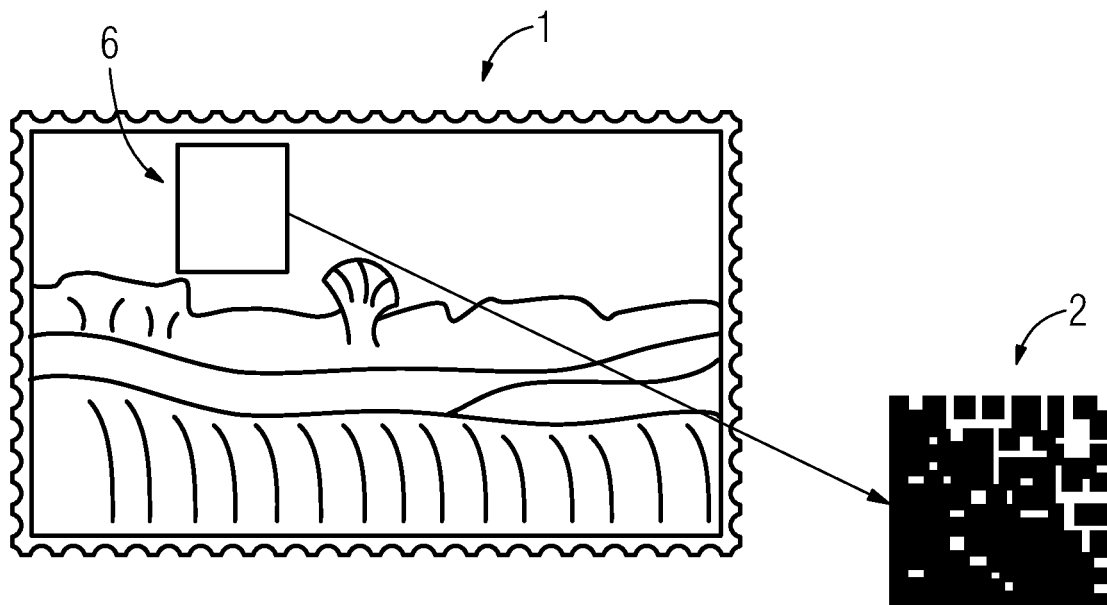
(71) Anmelder: **Siemens Aktiengesellschaft**
80333 München (DE)

(72) Erfinder:
• **Delianski, Svetlozar**
10713 Berlin (DE)
• **Kinnemann, Georg**
15741 Bestensee (DE)
• **Jaeger, Thomas**
10777 Berlin (DE)
• **Röhm, Eberhard**
78224 Singen (DE)

(54) **Fälschungssicheres Werten dokument und Verfahren zu seiner Überprüfung**

(57) Die Erfindung betrifft ein fälschungssicheres Werten dokument, insbesondere ein Postwertzeichen, und ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Überprüfung eines Werten dokumentes. Das erfindungsgemäße Werten dokument (1) umfasst einen zweidimensionalen Bereich (6) mit einem Sicherheitselement (2) in Form einer zweidimensionalen Struktur. Der zweidimensionale Bereich (6) ist mit mindestens einer ersten und mindestens einer weiteren Substanz versehen, z. B. gedruckt. Die beiden Substanzen weisen bei Beleuchtung mit von einem Men-

schen sichtbaren Licht den gleichen Farbton auf und weisen bei Beleuchtung mit Infrarot-Licht unterschiedliche Farbtöne auf. Das Sicherheitselement (2) ist mittels der ersten Substanz auf das Werten dokument (1) aufgebracht, der restliche Teil des Bereichs (6) mittels der mindestens einen weiteren Substanz. Bei Beleuchtung mit sichtbarem Licht erscheint der gesamte zweidimensionale Bereich (6) im gleichen Farbton. Bei Beleuchtung mit Infrarot-Licht unterscheidet das Sicherheitselement (2) sich optisch vom restlichen Bereich.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein fälschungssicheres Wertdokument, insbesondere ein Postwertzeichen, und ein Verfahren zur Überprüfung eines Wertdokuments.

[0002] Ein Wertdokument mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 7 und eine Prüfvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 9 sind aus DE 10322794 A1 bekannt. Dort wird vorgeschlagen, ein Wertdokument mit einem vorgegebenen zweidimensionalen Sicherheitselement zu versehen. Zu diesem Zweck wird das Sicherheitselement mittels einer lumineszierenden Substanz auf das Wertdokument aufgebracht. Um das Wertdokument zu überprüfen, wird es mit einem optischen Abtastsignal in einer Wellenlänge zwischen 940 nm und 990 nm beleuchtet. Die Reflexion, die die Beleuchtung bewirkt, dort Antwortsignal genannt, wird erfasst. Das erfasste Antwortsignal wird daraufhin überprüft, ob das Sicherheitselement im Abbild vorhanden ist oder nicht. Falls das Sicherheitselement vorhanden ist, so ist das Wertdokument echt.

[0003] In DE 102004022995 A1 wird vorgeschlagen, das Sicherheitselement in ein geometrisches Muster einzubeziehen. Wiederum wird das Wertdokument beleuchtet, und das Sicherheitselement wird zur Emission von Strahlung angeregt. Zur Beleuchtung wird periodisch gepulste elektromagnetische Strahlung verwendet.

[0004] Diese beiden Verfahren und die für diese verwendeten Sensoren erfordern, dass bei der Herstellung des Wertdokuments eine fluoreszierende oder phosphoreszierende Substanz verwendet wird. Diese Substanz ist teuer, ihre Verwendung bei der Herstellung des Wertdokuments kann Menschen und die Umwelt belasten. Außerdem erfordert die Prüfung Zeit, weil zunächst das Sicherheitselement eines echten Wertdokuments durch Bestrahlung zum Leuchten angeregt werden muss, bevor das Wertdokument eine auswertbare Reflexion bewirkt.

[0005] In DE 10105273 A1 werden eine Vorrichtung und ein Verfahren beschrieben, um eine Freimachung auf einer Postsendung zu überprüfen. Hierfür wird überprüft, ob die Postsendung bestimmte vorgegebene graphische Informationen enthält oder nicht. Die graphischen Informationen, z. B. Abbilder von Postwertzeichen, werden dadurch vorgegeben, dass sie in einer Datenbank gespeichert werden.

[0006] Wie die Verwendung von gefälschten Postwertzeichen wirkungsvoll unterbunden wird, wird nicht beschrieben.

[0007] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Wertdokument mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1, ein Verfahren mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 7 und eine Prüfvorrichtung mit den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 9 bereitzustellen, bei denen nicht notwendigerweise eine fluoreszierende oder phosphoreszierende Substanz verwendet wird, um das Sicherheitselement auf dem Wertdokument anzubringen.

[0008] Die Aufgabe wird durch ein Wertdokument mit den Merkmalen des Anspruchs 1 ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 7 und eine Prüfvorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 9 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

[0009] Das erfindungsgemäße Wertdokument umfasst einen zweidimensionalen Bereich mit einem Sicherheitselement in Form einer zweidimensionalen Struktur. Der zweidimensionale Bereich ist mit mindestens einer ersten und mindestens einer weiteren Substanz versehen, z. B. gedruckt.

[0010] Die beiden Substanzen weisen bei Beleuchtung mit von einem Menschen sichtbarem Licht den gleichen Farbton auf und weisen bei Beleuchtung mit Infrarot-Licht unterschiedliche Farbtöne auf. Das Sicherheitselement ist mittels der ersten Substanz auf das Wertdokument aufgebracht, der restliche Teil des Bereichs mittels der mindestens einen weiteren Substanz. Bei Beleuchtung mit sichtbarem Licht erscheint der gesamte zweidimensionale Bereich im gleichen Farbton. Bei Beleuchtung mit Infrarot-Licht unterscheidet das Sicherheitselement sich optisch vom restlichen Bereich.

[0011] Das erfindungsgemäße Wertdokument kann ohne fluoreszierende oder phosphoreszierende Substanzen gedruckt werden.

[0012] Um ein Wertdokument daraufhin zu überprüfen, ob es das vorgegebene Sicherheitselement umfasst oder nicht, wird das Wertdokument mit Infrarot-Licht beleuchtet.

[0013] Im Folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels gezeigt. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Briefmarke mit einem Matrixcode, der mit einer Infrarot-Druckerfarbe aufgedruckt ist.

[0014] Im Ausführungsbeispiel ist das Wertdokument eine Briefmarke ("Postwertzeichen"). Die Überprüfung wird in einer Sortieranlage durchgeführt. Eine Postsendung, die mit der zu überprüfenden Briefmarke als Freimachungsvermerk versehen ist, durchläuft diese Sortieranlage.

[0015] Die Überprüfung wird mit dem Ziel durchgeführt, zu prüfen, ob die Briefmarke auf der Postsendung echt oder nachgemacht ist. Echte Briefmarken sind diejenigen, die von einem Postdienstleister herausgegeben wurden. Dieser Postdienstleister befördert die Postsendung und verwendet hierfür die Sortieranlage, durch die die Postsendung läuft. Ist diese Postsendung mit einer echten Briefmarke versehen, so wurde der Transport der Postsendung vorab bezahlt, nämlich durch den Kauf der Briefmarke.

[0016] Möglich ist hingegen, dass die Postsendung mit einer gefälschten Briefmarke versehen ist, also mit einer zweidimensionalen Nachbildung einer Briefmarke. Der Postdienstleister hat keine Einnahme für den Transport erhalten,

weil er diese Nachbildung nicht verkauft hat.

[0017] Im Ausführungsbeispiel wird die Briefmarke mit einem Sicherheitselement in Form einer zweidimensionalen Struktur versehen. Diese zweidimensionale Struktur hat z. B. die Form eines Matrixcodes oder eines Strichmusters ("bar code"). Das Sicherheitselement enthält vorzugsweise Informationen über die Briefmarke in codierter Form, z. B. den Nennwert der Briefmarke und zusätzlich Vorgaben zum Gültigkeits-Zeitraum der Briefmarke.

[0018] Fig. 1 zeigt beispielhaft eine Briefmarke 1 mit einem Sicherheitselement in Form eines Matrixcodes 2, der mit einer Infrarot-Druckerfarbe aufgedruckt ist. Der Matrixcode ist übertrieben groß dargestellt. Das Sicherheitselement 2 ist in einen zweidimensionalen Bereich 6 hinein gedruckt. Dieser zweidimensionale Bereich 6 zeigt z. B. Wolken. Der Matrixcode ist aus schwarzen und weißen Rechtecken zusammengesetzt.

[0019] Ein Lesegerät der Sortieranlage erzeugt ein digitales Abbild der Postsendung. Dieses Abbild enthält ein Abbild der Briefmarke 1 und somit ein Abbild des Sicherheitselements 2 mit den codierten Informationen. Diese codierten Informationen werden ausgewertet, um z. B. zu entscheiden, ob die Postsendung ausreichend frankiert ist und ob die Briefmarke 1 aktuell noch gültig ist.

[0020] In einer Ausgestaltung wird das zweidimensionale Sicherheitselement 2 zusätzlich dazu verwendet, um die Briefmarke 1 auf der Postsendung zu lokalisieren und von sonstigen bildlichen oder graphischen Darstellungen auf der Postsendung zu unterscheiden.

[0021] Erfindungsgemäß werden sogenannte Infrarot-Druckfarben verwendet, um das Sicherheitselement 2 auf die Briefmarke 1 zu drucken. Als Infrarot-Druckerfarben bezeichnet man Druckerfarben, die im Infrarotspektrum ein bestimmtes Emissionsverhalten aufweisen. Man unterscheidet Infrarot-Druckerfarben, die im Infrarot-Spektrum sichtbar sind, von solchen, die im Infrarot-Spektrum nicht sichtbar sind.

[0022] Im Ausführungsbeispiel ist das Sicherheitselement 2 mit einer ersten Substanz auf die Briefmarke 1 gedruckt und der umgebende zweidimensionale Bereich 6 mit mindestens einer weiteren Substanz. Vorzugsweise ist die erste Substanz im Infrarot-Spektrum sichtbar und die mindestens eine weitere Substanz im Infrarot-Spektrum nicht sichtbar. Möglich ist auch, dass umgekehrt die erste Substanz im Infrarot-Spektrum nicht sichtbar und die mindestens eine weitere Substanz im Infrarot-Spektrum sichtbar ist.

[0023] Im Ausführungsbeispiel werden die Substanzen auf die Briefmarke 1 gedruckt. Weitere Verfahren lassen sich anwenden, um eine Substanz auf eine Briefmarke zu bringen.

[0024] Die erste Substanz und die weitere Substanz haben im sichtbaren Licht den gleichen Farbton. Unter sichtbarem Licht wird elektromagnetische Strahlung verstanden, das eine Wellenlänge von etwa 380 bis 780 Nanometer (nm) und somit eine Frequenz von etwa 789 bis herab zu 385 THz aufweist und daher von einem Menschen mit bloßem Auge sichtbar ist.

[0025] Wegen des gleichen Farbtons ist das Sicherheitselement 2, das unter Verwendung der ersten Substanz in den zweidimensionalen Bereich 6 hinein gedruckt ist, unter sichtbarem Licht nicht erkennbar. Insbesondere ist es weder mit bloßem Auge noch mit einem optischen Vergrößerungsgerät erkennbar. Ein Fotokopiergerät, das mit sichtbarem Licht arbeitet, vermag das Sicherheitselement daher auch nicht zu kopieren.

[0026] Unter Infrarot-Licht wird Licht verstanden, das eine größere Wellenlänge als sichtbares Licht hat. Vorzugsweise ist die Wellenlänge kleiner als die von Mikrowellen und liegt zwischen 780 Nanometer und 1 mm.

[0027] Wird die Briefmarke 1 mit Infrarot-Licht beleuchtet, so reflektiert sie dieses Infrarot-Licht. Weil die erste Substanz bei Infrarot-Beleuchtung einen anderen Farbton aufweist als die mindestens eine weitere Substanz, ist das Sicherheitselement 2 in der Reflexion sichtbar, die die Briefmarke 1 bei Beleuchtung mit Infrarot-Licht bewirkt. Falls die erste Substanz im Infrarot-Bereich sichtbar ist, hebt sich das Sicherheitselement 2 sichtbar von der nicht sichtbaren Umgebung (dem restlichen Bereich 6) ab. Falls die weitere Substanz im Infrarot-Bereich sichtbar ist, so wird das Sicherheitselement 2 als nicht sichtbare zweidimensionale Struktur in der sichtbaren Umgebung erkennbar.

[0028] Das Lesegerät der Sortieranlage beleuchtet somit die Postsendung mit der Briefmarke kurzfristig mit Infrarot-Licht. Die Reflexion, die die Postsendung bewirkt, wird von einem Bildaufnahmegerät aufgezeichnet und liefert ein rechnerverfügbares Infrarot-Abbild der Postsendung. Dieses Infrarot-Abbild umfasst ein Abbild der Briefmarke 3. Eine Auswerteeinheit sucht in diesem Infrarot-Abbild nach dem Sicherheitselement 2. Falls die Auswerteeinheit das Sicherheitselement 2 im Infrarot-Abbild findet, so ist die Briefmarke 1 echt, und die Postsendung wird weiter verarbeitet. Ansonsten wird die Postsendung ausgeschleust und beispielsweise manuell untersucht.

[0029] Vorzugsweise wird eine elektronische Bibliothek mit denjenigen zweidimensionalen Mustern erzeugt, die als Sicherheitselemente verwendet werden. In einer Ausgestaltung werden mehrere Sicherheitselemente verwendet, um z. B. verschiedene Wertstufen von Briefmarken zu unterscheiden.

[0030] Die Auswerteeinheit hat Lesezugriff auf diese elektronische Bibliothek. Die Auswerteeinheit wird mit dem Infrarot-Abbild der Postsendung versorgt. Die Auswerteeinheit prüft, ob das Sicherheitselement-Abbild in der bewirkten Reflexion des Infrarot-Lichts enthalten ist. Hierbei führt sie für jedes Muster in der Bibliothek einen Vergleich durch. Der Vergleich umfasst den Schritt, dass die Auswerteeinheit prüft, die Reflexion ein Muster umfasst, das diesem Muster aus der Bibliothek gleicht.

[0031] Vorzugsweise wird eine Sollgröße für das Sicherheitselement 2 auf der Briefmarke 1 vorgegeben. Das Muster

aus der Bibliothek wird so skaliert, dass es genau so groß wie die Sollgröße ist.

[0032] In einer Ausgestaltung wird ein Erkennungssystem mit denjenigen zweidimensionalen Strukturen trainiert, die auf die Briefmarken aufgedruckt werden. In der elektronischen Bibliothek sind diejenigen zweidimensionalen Muster abgespeichert, die als Sicherheitselemente verwendet werden. Weiterhin sind zusätzliche zweidimensionale Muster abgespeichert, die nicht als Sicherheitselemente verwendet werden. Der Auswerteeinheit wird weiterhin vorgegeben, welche zweidimensionalen Strukturen gültige Sicherheitselemente sind und welche nicht. Indem ein Verfahren des maschinellen Lernens angewendet wird, wird das Erkennungssystem so trainiert, dass es Sicherheitselemente von anderen zweidimensionalen Strukturen automatisch zu unterscheiden vermag.

[0033] In einer Ausgestaltung wird das Sicherheitselement 2 mit einer Auflösung von mindestens 300 dpi (dots per inch) in den zweidimensionalen Bereich 6 gedruckt. Diese Ausgestaltung erschwert das Fotokopieren selbst für den Fall, dass der Fotokopierer Infrarot-Licht verwendet. Damit diese zweidimensionale Struktur beim Kopieren identisch vom Original abgetastet und auf der Kopie erzeugt wird, muss die Struktur gemäß des Nyquist-Shannon'schen Theorems mit einer Auflösung von mindestens $2 * 300 = 600$ dpi abgetastet werden. Heute verfügbare Scanner und Fotokopierer vermögen dies nicht. Daher lässt sich eine zweidimensionale Struktur mit einer Auflösung von mindestens 300 dpi nicht mit einem heute üblichen Scanner oder Fotokopierer kopieren.

[0034] In einer weiteren Ausgestaltung weist die Briefmarke zwei Sicherheitselemente auf. Das eine Sicherheitselement 2 ist so wie oben beschrieben nur unter Infrarot-Licht sichtbar, aber nicht bei Licht im sichtbaren Bereich. Dieses Sicherheitselement 2 wird so wie oben beschrieben in einen zweidimensionalen Bereich 6 gedruckt. Ein weiteres Sicherheitselement ist auch im sichtbaren Licht sichtbar. Es wird aber so wie gerade beschrieben mit einer Auflösung von mindestens 300 dpi auf die Briefmarke aufgedruckt oder sonst wie angebracht. Dieses weitere Sicherheitselement lässt sich mit einem heute üblichen Kopierer nicht kopieren. Diese Ausgestaltung bietet weiter erhöhte Sicherheit.

Bezugszeichenliste

[0035]

Bezugszeichen	Bedeutung
1	Briefmarke
2	Sicherheitselement in Form eines Matrixcodes
6	zweidimensionaler Bereich der Briefmarke 1, der das Sicherheitselement umgibt

Patentansprüche

1. Werten dokument (1),
welches ein optisch erkennbares Sicherheitselement (2) in Form einer zweidimensionalen Struktur umfasst,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Werten dokument (1) einen zweidimensionalen Bereich (6) aufweist, der mit mindestens einer ersten und mindestens einer weiteren Substanz versehen ist und der das Sicherheitselement (2) umfasst,
wobei die beiden Substanzen

- bei Beleuchtung mit von einem Menschen sichtbaren Licht den gleichen Farbton aufweisen und
- bei Beleuchtung mit Infrarot-Licht unterschiedliche Farbtöne aufweisen,

wobei das Sicherheitselement (2) mittels der ersten Substanz und der restliche Teil des Bereichs (6) mittels der mindestens einen weiteren Substanz auf das Werten dokument (1) angebracht ist,
so dass

- bei Beleuchtung mit sichtbarem Licht der gesamte zweidimensionale Bereich (6) im gleichen Farbton erscheint und
- bei Beleuchtung mit Infrarot-Licht das Sicherheitselement (2) sich optisch vom restlichen Bereich unterscheidet.

2. Werten dokument nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherheitselement die Form eines Matrixcodes hat.

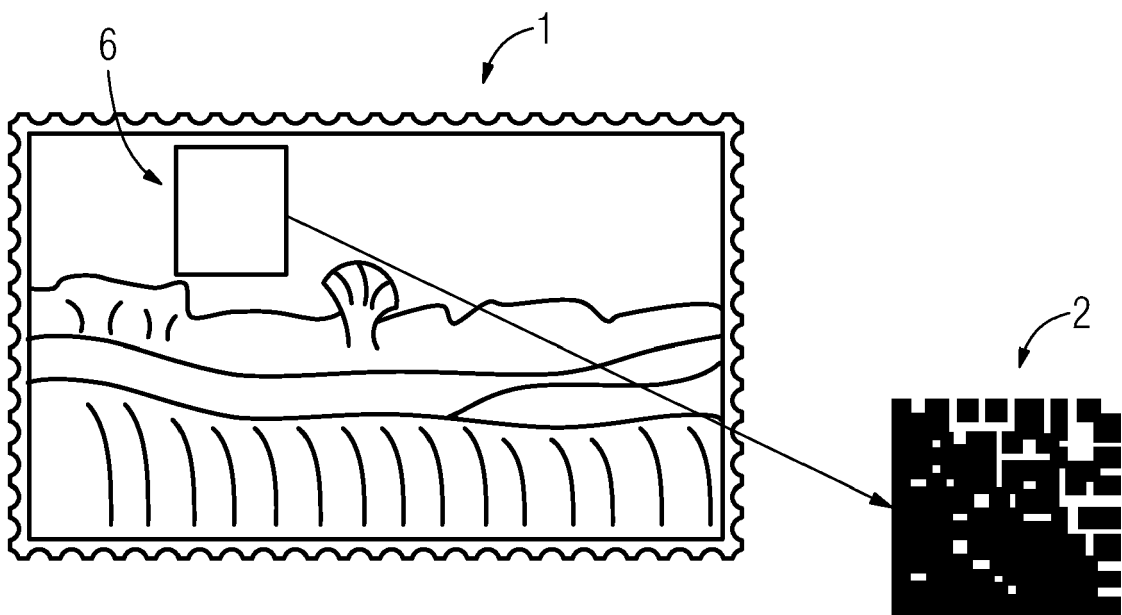
3. Werdokument nach Anspruch 1 oder Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet, dass
mindestens eine der beiden Substanzen im Infrarot-Spektrum keine Reflexion von auftreffendem Infrarot-Licht hervorruft.
- 5
4. Werdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Sicherheitselement (2) eine Auflösung von mindestens 300 dpi aufweist.
- 10
5. Werdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 3,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Werdokument ein weiteres Sicherheitselement aufweist, welches
- 15
- im sichtbaren Licht sichtbar ist und
 - eine Auflösung von mindestens 300 dpi aufweist.
- 20
6. Werdokument nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, dass
das Werdokument ein Postwertzeichen ist.
- 25
7. Verfahren zur Überprüfung eines Werdokuments (1), insbesondere eines Postwertzeichens, wobei das Verfahren die Schritte umfasst, dass
- ein Lichtstrahl auf das Werdokument (1) gerichtet wird,
 - die vom Werdokument (1) bewirkte Reflexion des Lichtstrahls erfasst wird,
 - geprüft wird, ob die Reflexion ein Abbild eines vorgegebenen Sicherheitselements (2) in Form einer zweidimensionalen Struktur aufweist oder nicht, und
 - dann, wenn die Reflexion ein solches Sicherheitselement-Abbild umfasst, entschieden wird, dass das Werdokument (1) echt ist,
- 30
- dadurch gekennzeichnet, dass**
- der Lichtstrahl Infrarot-Licht umfasst und
 - die vom Werdokument (1) bewirkte Reflexion des Infrarot-Lichts erfasst und auf das Vorhandensein des Sicherheitselement-Abbilds überprüft wird.
- 35
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, dass
eine elektronische Bibliothek mit mindestens einem zweidimensionalen Muster vorgegeben wird und
die Überprüfung, ob das Sicherheitselement-Abbild in der bewirkten Reflexion des Infrarot-Lichts enthalten ist,
den Schritt umfasst, dass geprüft wird, ob die Reflexion ein Muster umfasst, das mindestens einem Muster der Bibliothek gleicht.
- 40
9. Vorrichtung zur Überprüfung eines Werdokuments (1), insbesondere eines Postwertzeichens, wobei die Vorrichtung
- 45
- eine Lichtquelle,
 - ein Bildaufnahmegerät und
 - eine Auswerteeinheit
- 50
- umfasst,
die Lichtquelle dazu ausgestaltet ist, einen Lichtstrahl auf das Werdokument (1) zu richten,
das Bildaufnahmegerät dazu ausgestaltet ist, die vom Werdokument (1) bewirkte Reflexion des Lichtstrahls zu erfassen,
die Auswerteeinheit dazu ausgestaltet ist
- 55
- zu prüfen, ob die Reflexion ein Abbild eines vorgegebenen Sicherheitselements (2) in Form einer zweidimensionalen Struktur aufweist oder nicht, und
 - dann, wenn die Reflexion ein solches Sicherheitselement-Abbild umfasst, zu entscheiden, dass das Werdokument (1) echt ist,

dadurch gekennzeichnet, dass

- die Lichtquelle dazu ausgestaltet ist, Infrarot-Licht auf das Werdokument (1) zu richten,
- das Bildaufnahmegerät dazu ausgestaltet ist, die die vom Werdokument (1) bewirkte Reflexion des Infrarot-Lichts zu erfassen, und
- die Auswerteeinheit dazu ausgestaltet ist, die erfasste Reflexion des Infrarot-Lichts auf das Vorhandensein des Sicherheitselement-Abbilds zu überprüfen.

**10. Vorrichtung nach Anspruch 9,
dadurch gekennzeichnet, dass**
die Auswerteeinheit

- Lesezugriff auf eine elektronische Bibliothek mit mindestens einem zweidimensionalen Muster besitzt und
- dazu ausgestaltet ist, bei der Überprüfung der erfassten Reflexion zu prüfen, ob die Reflexion ein Muster umfasst, das mindestens einem Muster der Bibliothek gleicht.



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 10322794 A1 [0002]
- DE 102004022995 A1 [0003]
- DE 10105273 A1 [0005]