



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
13.04.2022 Patentblatt 2022/15

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
G07D 7/08 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **21201345.2**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
G07D 7/08

(22) Anmeldetag: **07.10.2021**

(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

- **HERMMANN, Dr. Klaus**
30625 Hannover (DE)
- **THATER, Marcel**
30952 Ronnenberg (DE)
- **FOX, Thomas**
30916 Isernhagen (DE)
- **SCHÜRING, Jan-Ole**
30827 Garbsen (DE)

(30) Priorität: **08.10.2020 DE 102020126439**

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

(74) Vertreter: **Hentrich Patent- & Rechtsanwälte PartG mbB**
Syrmlinstraße 35
89073 Ulm (DE)

(72) Erfinder:
• **RABELER, Uwe**
30453 Hannover (DE)

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR AKUSTISCHEN VERIFIKATION DER ECHTHEIT EINES AUSWEIS-, WERT- ODER SICHERHEITSDOKUMENTS**

(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102), umfassend die Schritte:

- Positionieren des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102) bezüglich eines Schallemitters (104) und eines Schalldetektors (106) derart, dass vom Schallemitter (104) emittierte Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) auftreffen und vom Schalldetektor (106) aus dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) austretende Schallwellen erfasst werden,
- Entsenden von Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) mittels des Schallemitters (104) und Bestimmen einer von dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) bewirkten Schalldämpfung anhand der vom Schalldetektor (106) erfassten Schallwellen,
- Vergleichen der bewirkten Schalldämpfung mit einem vorgegebenen Dämpfungswert und
- Feststellen einer Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102), wenn die bewirkte Schalldämpfung und der vorgegebene Dämpfungswert um einen Mindestwert voneinander abweichen.

Die Erfindung betrifft außerdem eine Vorrichtung (100) zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102).

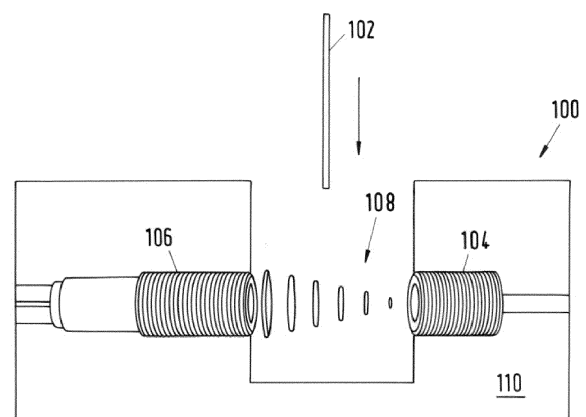


Fig.1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments.

[0002] Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokumente, dienen dazu, die Identität einer Person oder Sache oder einen Anspruch, beispielsweise auf Zahlung eines Geldbetrages oder auf Herausgabe eines Produktes oder Erbringung einer Dienstleistung, zu verifizieren. Hierzu ist sicherzustellen, dass das Dokument nicht oder nur mit erheblichem Aufwand imitiert, gefälscht oder verfälscht werden kann. Das Dokument enthält daher häufig Sicherheitsmerkmale, deren Nachahmung äußerst schwierig oder sogar praktisch unmöglich ist. Beispielsweise besteht das Dokument, wie Banknoten, aus einem nicht ohne weiteres verfügbaren Material. Zusätzlich oder alternativ können Sicherheitsmerkmale durch spezielle Farben, beispielsweise lumineszierende oder optisch variable Farben, optische Elemente, wie Kippbilder, Kinegramme, Linsen- oder Prismenarrays, ferner Guillochen, Melierfasern, Sicherheitsfäden und andere gebildet sein. Des Weiteren ist es häufig auch erforderlich, dass die Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokumente einfach herstellbar sind und dass sie von sehbehinderten Personen erfasst werden können.

[0003] Obwohl viele zur Anwendung kommende Sicherheitsmerkmale existieren, sind noch immer viele Fälschungen von Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokumenten erfolgreich.

[0004] Eine Möglichkeit ein Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zu fälschen besteht darin, personen- und/oder dokumentenspezifische Bereiche zu verändern durch das Hinzufügen von einzelnen Schichten zum Dokument oder durch das Ablösen von Schichten vom Dokument. Derartige Manipulationen lassen sich aber nicht immer zuverlässig genug mittels optischer Verifikationsmethoden erfassen.

[0005] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, die verbesserte Detektion einer solchen Manipulation bieten.

[0006] Diese Aufgabe wird gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Anspruchs 10. Vorteilhafte Ausgestaltungen mit zweckmäßigen Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

[0007] Das erfindungsgemäße Verfahren zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments umfasst insbesondere die folgenden Schritte: Zunächst wird das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument bezüglich eines Schallmittlers und eines Schalldetektors derart positioniert, dass vom Schallemitter emittierte Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument auftreffen und vom Schalldetektor aus dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument austretende Schallwellen erfasst

werden. Anschließend werden Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument mittels des Schallmittlers entsendet und eine von dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument bewirkte Schalldämpfung anhand der vom Schalldetektor erfassten Schallwellen bestimmt. Diese bewirkte Schalldämpfung wird mit einem vorgegebenen Dämpfungswert verglichen und dann eine Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments festgestellt, wenn die bewirkte Schalldämpfung und der vorgegebene Dämpfungswert um einen Mindestwert voneinander abweichen. Wird dieser Mindestwert nicht erreicht, so ist umgekehrt auf die Echtheit des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments zu schließen, sofern ggfs. auch weitere Prüfverfahren, z.B. optische Prüfverfahren, keine Fälschung feststellen konnten.

[0008] Mit diesem Verfahren ist der Vorteil verbunden, dass nachträglich aufgeklebte oder laminierte Folien erkannt werden können, da sich das vom Schalldetektor erfasste Signal von demjenigen eines nicht manipulierten Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments unterscheidet. Somit lassen sich also derartige Manipulationen auf einfache Weise erfassen. Vorzugsweise ergänzt dieses akustische Verfahren die bereits bekannten optischen Prüfverfahren, die in sogenannten "Full-Page-Readern" multispektrale optische Aufnahmen zur Erkennung von Fälschungen einsetzen.

[0009] Es hat sich als bevorzugt erwiesen, wenn dieses Prüfverfahren von einem Menschen nicht hörbar durchgeführt wird. Deshalb ist es sinnvoll, wenn der Schallemitter ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu emittieren, und wenn der Schalldetektor ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu erfassen.

[0010] Um die Fälschungserkennung zu verbessern, und um insbesondere Manipulationen an dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zuverlässig detektieren zu können, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Schallemitter zusammen mit dem Schalldetektor sowie eine Oberfläche des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments entlang einer vorgegebenen Trajektorie relativ zueinander verstellt werden, wobei ein entlang der vorgegebenen Trajektorie auftretendes Schalldämpfungsprofil erfasst wird. Dieses entlang der Trajektorie erfasste Schalldämpfungsprofil wird dann zur Verifikation der Echtheit mit einem vorgegebenen Dämpfungsprofil verglichen.

[0011] Dabei hat es sich als bevorzugt erwiesen, wenn das zum Vergleich herangezogene, vorgegebene Dämpfungsprofil anderweitig an dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zur Verfügung gestellt ist, um dessen Echtheit zu verifizieren.

[0012] Durch das Abtasten entlang einer Trajektorie werden unterschiedliche Bereiche auf Manipulationen untersucht. Dabei ist es möglich, dass der Schallemitter und/oder der Schalldetektor verfahrbar gestaltet sind. Alternativ oder ergänzend kann auch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument bewegt werden, um die ge-

wünschte Relativbewegung entlang der vorgegebenen Trajektorie zu bewirken.

[0013] Eine besonders zuverlässige Messung der Schalldämpfung lässt sich dadurch realisieren, dass der Schallmitter auf den Schalldetektor gerichtet ist, und dass das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zwischen dem Schallmitter und dem Schalldetektor positioniert wird. Somit ist also lediglich eine einzige Dämpfung beim Transmittieren der Schallwellen durch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument vorhanden und der Schalldetektor erhält damit ein zuverlässiges Signal vorgegebener Amplitude.

[0014] Alternativ ist aber auch die Möglichkeit vorhanden, dass der Schallmitter und der Schalldetektor in einem gemeinsamen Prüfkopf vorliegen, und dass das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zwischen dem Prüfkopf und einer Schallwellen reflektierenden Wand positioniert wird. Auf diese Weise transmittieren die Schallwellen durch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zwei Mal, womit der Vorteil verbunden ist, dass eine deutlichere Dämpfung durch den Schalldetektor erfasst werden kann. Auf diese Weise lassen sich Falschzurückweisungen vermeiden.

[0015] Die in Verbindung mit dem erfindungsgemäßen Verfahren erläuterten Vorteile und vorteilhaften Wirkungen gelten in gleichem Maße für die erfindungsgemäße Vorrichtung.

[0016] Diese Vorrichtung zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments umfasst insbesondere einen Erfassungsraum, in dem zumindest ein Teil des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments einbringbar ist. Auf diesen Erfassungsraum ist ein Schallmitter gerichtet, der ausgebildet ist, Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zu entsenden. Ferner ist auf diesen Erfassungsraum ein Schalldetektor gerichtet, der ausgebildet ist, aus dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument tretende Schallwellen zu erfassen. Die Vorrichtung umfasst ferner eine Auswerteeinrichtung, die ausgebildet ist, eine vom Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument bewirkte Schalldämpfung anhand der vom Schalldetektor erfassten Schallwellen zu bestimmen, die bewirkte Schalldämpfung mit einem vorgegebenen Dämpfungswert zu vergleichen und eine Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments festzustellen, wenn die bewirkte Schalldämpfung und der vorgegebene Dämpfungswert um einen Mindestwert voneinander abweichen. Als Mindestwert kann beispielsweise ein Abweichen von 10%, vorzugsweise 5% gewertet werden, da auf diese Weise Toleranzen bei der Messung der Intensität der Schallwellen außer Betracht gelassen sind. Wird dieser Mindestwert nicht erreicht, so ist auf die Echtheit des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments zu schließen, sofern ggfs. auch weitere Prüfverfahren, z.B. optische Prüfverfahren, keine Fälschung feststellen konnten.

[0017] Es ist von Vorteil, wenn der Schallmitter ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu emittieren, und wenn der Schalldetektor ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu erfassen. Auf diese Weise nutzt die Vorrichtung also Schallwellen, die außerhalb des für einen Menschen hörbaren Bereichs liegen, so dass keine störenden Geräusche bei der Verifikation der Echtheit des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments auftreten.

[0018] Es ist von Vorteil, wenn die Vorrichtung geeignete Stellmotoren umfasst, derart, dass der Schallmitter und der Schalldetektor ausgebildet sind, das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument an seiner Oberfläche entlang einer vorgegebenen Trajektorie abzutasten. Die Auswerteeinrichtung ist dann ausgebildet, ein entlang der vorgegebenen Trajektorie auftretendes Schalldämpfungsprofil zu erfassen und zur Verifikation der Echtheit mit einem vorgegebenen Dämpfungsprofil zu vergleichen. Mit einer derartigen Weitergestaltung der Vorrichtung ist der Vorteil einer verbesserten Erkennung von Manipulationen an dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument zu verzeichnen.

[0019] Um eine nicht allzu starke Dämpfung beim Transmittieren der Schallwellen durch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument hervorzurufen, hat es sich als vorteilhaft erwiesen, wenn der Schallmitter auf den Schalldetektor gerichtet ist, und wenn zumindest ein Teil des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments im Erfassungsraum zwischen dem Schallmitter und dem Schalldetektor positionierbar ist.

[0020] Es ist zur zuverlässigen Prüfung des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments manchmal erforderlich, dass dieses mehr oder weniger stationär in der Vorrichtung gelagert wird. In diesem Fall ist es möglich, dass eine Verstelleinrichtung mit einem Stellmotor vorhanden und eingerichtet ist, den Schallmitter zusammen mit dem Schalldetektor zu verstellen.

[0021] Ein mehrfaches Durchlaufen des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments von den Schallwellen verbessert das Detektionsverhalten und glättet Fehler. In diesem Zuge ist es daher auch von Vorteil, wenn der Schallmitter und der Schalldetektor in einem gemeinsamen Prüfkopf vorliegen, und wenn zumindest ein Teil des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments im Erfassungsraum zwischen dem Prüfkopf und einer Schallwellen reflektierenden Wand positionierbar ist. Auf diese Weise emittiert also der Prüfkopf die Schallwelle, die durch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument transmittiert, um an der Wand reflektiert zu werden. Die an der Wand reflektierte Schallwelle tritt dann erneut durch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument hindurch, bevor es am Prüfkopf mit entsprechend reduzierter Intensität angelangt. Anhand der vorliegenden Dämpfung kann dann bestimmt werden, ob eine Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments vorliegt. Auf diese Weise ist die Möglichkeit gegeben, dass das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument von der Schallwelle genau zwei Mal durchlaufen wird.

[0022] Als Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument kommen beispielsweise ein Reisepass, ein Personal-

ausweis, ein Führerschein oder eine andere ID-Karte oder ein Zugangskontrollausweis, ein Fahrzeugschein, ein Fahrzeugbrief, ein Visum, ein Scheck, sonstige Zahlungsmittel, insbesondere eine Banknote, eine Scheck-, eine Bank-, oder eine Kredit- oder Barzahlungskarte, eine Kundenkarte, eine Gesundheitskarte, eine Chipkarte, ein Firmenausweis, ein Berechtigungsnachweis, ein Mitgliedsausweis oder ein anderes ID-Dokument infrage.

[0023] Vorzugsweise liegt das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument in ID 1-, ID 2-, ID 3- oder in irgendeinem anderen Format vor, beispielsweise in Heftform, wie bei einem passähnlichen Gegenstand. Das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsprodukt ist im Allgemeinen ein Laminat aus mehreren Dokumentenlagen, die passgenau unter Wärmeeinwirkung und unter erhöhtem Druck flächig miteinander verbunden sind. Diese Produkte sollen den normierten Anforderungen genügen, beispielsweise ISO 10373, ISO/IEC 7810, ISO 14443.

[0024] Vorzugsweise bestehen die Produktlagen aus einem Trägermaterial, das sich für eine Lamination eignet. Das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument kann aber vorzugsweise aus einem Polymer gebildet sein, das ausgewählt ist aus einer Gruppe, umfassend Polycarbonat (PC), insbesondere Bisphenol A-Polycarbonat oder ein Polycarbonat, gebildet mit einem geminal disubstituierten Bis-(hydroxyphenyl)-cycloalkan, Polyethylenterephthalat (PET), deren Derivate, wie Glykol-modifiziertes PET (PETG), Polyethylenaphthalat (PEN), Polyvinylchlorid (PVC), Polyvinylbutyral (PVB), Polymethylmethacrylat (PMMA), Polyimid (PI), Polyvinylalkohol (PVA), Polystyrol (PS), Polyvinylphenol (PVP), Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), thermoplastische Elastomere (TPE), insbesondere thermoplastisches Polyurethan (TPU), Acrylnitril-Butadien-Styrol-Copolymer (ABS) sowie deren Derivate, und/oder Papier und/oder Pappe und/oder Glas und/oder Metall und/oder Keramik. Außerdem kann das Produkt auch aus mehreren dieser Materialien hergestellt sein. Bevorzugt besteht es aus PC oder PC/TPU/PC. Die Polymere können entweder gefüllt oder ungefüllt vorliegen. Im letzteren Falle sind sie vorzugsweise transparent oder transluzent. Falls die Polymere gefüllt sind, sind sie opak. Die vorstehenden Angaben beziehen sich sowohl auf miteinander zu verbindende Folien als auch auf Flüssigformulierungen, die auf ein Vorprodukt aufgebracht werden, wie einen Schutz- oder Decklack. Bevorzugt wird das Produkt aus drei bis zwölf, vorzugsweise vier bis zehn Folien, hergestellt. Die Folien können ferner Druckschichten tragen. Ein solcherart gebildetes Laminat kann abschließend ein- oder beidseitig mit dem Schutz- oder Decklack oder mit einer Folie überzogen werden. Die Folie kann insbesondere eine Kratzschutzfolie sein. Derart gebildete Overlaylagen schützen ein darunter angeordnetes Sicherheitsmerkmal und/oder verleihen dem Dokument die erforderliche Abriebfestigkeit.

[0025] Weitere Merkmale, Eigenschaften und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden im Folgenden anhand von Ausführungsvarianten unter Bezugnahme auf

die beigefügten Figuren näher beschrieben. Alle bisher und im Folgenden beschriebenen Merkmale sind dabei sowohl einzeln als auch in einer beliebigen Kombination miteinander vorteilhaft. Die im Folgenden beschriebenen Ausführungsvarianten stellen lediglich Beispiele dar, welche den Gegenstand der Erfindung jedoch nicht beschränken. Dabei zeigen:

Fig. 1 eine Schnittansicht durch eine Vorrichtung zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments,

Fig. 2 die Vorrichtung aus Figur 1, in die ein nicht manipuliertes Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument eingebracht ist,

Fig. 3 das vom Schalldetektor erfasste Signal mit einer Signaldämpfung, die derjenigen des nicht manipulierten Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments aus Figur 2 entspricht,

Fig. 4 die Vorrichtung aus Figur 1, in die ein manipuliertes Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument eingebracht ist, und

Fig. 5 das vom Schalldetektor erfasste Signal mit einer Signaldämpfung, die derjenigen des manipulierten Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments aus Figur 4 entspricht.

[0026] In den Figuren ist eine Vorrichtung 100 zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 gezeigt, die einen Erfassungsraum 108 aufweist, in den zumindest ein Teil des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 eingebracht werden kann. Vorliegend ist der Erfassungsraum 108 derart ausgestaltet, dass er das vollständige Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 aufnehmen kann, welches vorliegend rein exemplarisch als ein Personalausweis gebildet ist. Rein beispielhaft ist die Vorrichtung 100 mit einem Gehäuse gebildet, das einen Zuführschlitz zur Zuführung des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 an den Erfassungsraum 108 gebildet ist.

[0027] Auf diesen Erfassungsraum 108 ist ein Schallemitter 104 gerichtet, der ausgebildet ist, Schallwellen aus dem Ultraschallbereich auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 zu entsenden. Auf den Schallemitter 104 und den Erfassungsraum 108 ist außerdem ein Schalldetektor 106 gerichtet, der ausgebildet ist, aus dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 tretende Schallwellen aus dem Ultraschallbereich zu erfassen. Aufgrund der Emission von Schallwellen im Ultraschallbereich treten keine störenden Geräusche bei der Verifikation der Echtheit des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 auf. Es sei aber angemerkt, dass die Vorrichtung 100 auch mit Schallwellen in einem für Menschen hörbaren Bereich arbeiten könnte.

[0028] Die Vorrichtung 100 umfasst außerdem eine Auswerteeinrichtung 110, die ausgebildet ist, eine vom Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 bewirkte Schalldämpfung anhand der vom Schalldetektor 106 erfassten Schallwellen zu bestimmen. Die Auswerteeinrichtung 110 ist ferner ausgebildet, die bewirkte Schalldämpfung mit einem vorgegebenen Dämpfungswert zu vergleichen und eine Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 festzustellen, wenn die bewirkte Schalldämpfung und der vorgegebene Dämpfungswert um einen Mindestwert voneinander abweichen. Hierbei kann beispielsweise eine Abweichung von 10 Prozent angenommen werden, wobei eine Abweichung von 5 Prozent ein noch zuverlässigeres Prüfungsergebnis liefern kann.

[0029] Bei dem vorliegenden Beispiel der Vorrichtung 100 ist außerdem eine nicht näher dargestellte Verstelleinrichtung mit einem Stellmotor für ein Verstellen des Schallemitters 104 zusammen mit dem Schalldetektor 106 vorhanden. Damit sind der Schallemitter 104 und der Schalldetektor 106 derart ausgebildet, das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 an seiner Oberfläche entlang einer vorgegebenen Trajektorie abzutasten. Die Auswerteeinrichtung 110 ist darüber hinaus ausgebildet, ein entlang der vorgegebenen Trajektorie auftretendes Schalldämpfungsprofil zu erfassen und zur Verifikation der Echtheit mit einem vorgegebenen Dämpfungsprofil zu vergleichen. Es sei angemerkt, dass eine derartige Verstelleinrichtung nicht zwingend erforderlich ist, um die Echtheit des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments akustisch zu verifizieren, so dass die Vorrichtung 100 auch ohne eine solche Verstelleinrichtung auskommen würde.

[0030] In Figur 2 ist ein nicht manipuliertes Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 im Erfassungsraum 108 der Vorrichtung 100 angeordnet, wobei der Schallemitter 104 Schallwellen im Ultraschallbereich auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 entsendet. Der Schalldetektor 106 erfasst die Schallwellen, die aus dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 - gedämpft - austreten, so dass die in Kommunikationsverbindung mit dem Schalldetektor 106 stehende Auswerteeinrichtung 110 überprüfen kann, ob eine Manipulation des Dokuments vorliegt oder nicht.

[0031] In Figur 3 ist exemplarisch das Intensitätsprofil illustriert, das von der Auswerteeinrichtung 110 erfasst wird, wenn ein nicht manipuliertes Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 in den Erfassungsraum 108 eingebracht wird.

[0032] Im Bereich oder im Band "S0" für die Signalstärke des Detektors, in welchem so gut wie keine Minderung der Intensität oder so gut wie keine Schalldämpfung auftritt, transmittiert die Schallwelle lediglich durch Luft. Daraus ist zu schließen, dass kein Dokument im Erfassungsraum 108 positioniert ist. Es ist aber auch möglich, dass aufgrund einer erfolgten Manipulation ein so dünnes Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 im Erfassungsraum 108 vorliegt, welches zu einer

derart geringen Schalldämpfung führt.

[0033] Im Bereich oder im Band "S1" für die Signalstärke des Detektors ist eine Dämpfung zu registrieren, die derjenigen eines validen Dokuments entspricht, das - wie in Figur 2 gezeigt - in den Erfassungsraum 108 eingebracht wurde.

[0034] Es ist kein Signal im Bereich oder im Band "S2" für die Signalstärke des Detektors zu verzeichnen. Dieser Bereich "S2" deutete auf ein Manipulieren, beispielsweise durch das Hinzufügen einer Folie oder eines Klebstoffs, des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 hin.

[0035] In Figur 4 ist in den Erfassungsraum 108 ein Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 eingebracht, das im Bereich des Gesichtsbildes eine Manipulation, bspw. durch Aufkleben einer Folie aufweist.

[0036] Anhand von Figur 5 ist zu erkennen, dass aufgrund der Folie oder aufgrund von deren Klebstoff eine Dämpfung vorliegt, die sich bis in den Bereich "S2" erstreckt. Dies deutet also auf die zusätzliche Schicht, beispielsweise die Klebstoffschicht hin. Durch diese zusätzliche Schicht tritt nämlich eine zusätzliche Dämpfung auf, woraus sich auf eine Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 schließen lässt.

[0037] Im Unterschied zu den Vorrichtungen 100 nach Figuren 1, 2 und 4 wird eine nicht näher dargestellte weitere Vorrichtung 100 zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 offenbart, bei welcher der Schallemitter 104 und der Schalldetektor 106 in einen gemeinsamen Prüfkopf integriert sind. Dieser Prüfkopf ist dann ebenfalls auf den Erfassungsraum 108 gerichtet, wobei auf der dem Prüfkopf abgewandten Seite des Erfassungsraums 108 und der dem Prüfkopf abgewandten Seite des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments 102 eine Wand vorliegt, die ausgebildet ist, um vom Prüfkopf emittierte Schallwellen zu reflektieren. Auf diese Weise tritt die vom Prüfkopf emittierte Schallwelle also ein erstes Mal durch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 hindurch, wird an der Wand reflektiert, tritt ein zweites Mal durch das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument 102 hindurch, bevor es dann vom Prüfkopf mit einer entsprechenden Reduktion der Signalstärke wieder detektiert werden kann, die unmittelbar mit der Schalldämpfung zusammenhängt.

[0038] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren und der erfindungsgemäßen Vorrichtung 100 ist der Vorteil verbunden, dass auf nicht-optische Weise, nämlich unter Ausnutzung der Akustik, eine Verifikation von Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokumenten 102 möglich ist. Das Verfahren und die Vorrichtungen 100 der vorliegenden Erfindung können auch optische Verfahren und Vorrichtungen ergänzen, so dass eine verbesserte Fälschungserkennung möglich ist, insbesondere dann, wenn Klebefolien auf die Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokumente 102 aufgebracht werden.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0039]

100	Vorrichtung zur akustischen Echtheitsverifikation	5
102	Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument	
104	Schallemitter	
106	Schalldetektor	
108	Erfassungsraum	
110	Auswerteeinrichtung	10

Patentansprüche

1. Verfahren zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102), umfassend die Schritte:

- Positionieren des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102) bezüglich eines Schallemitters (104) und eines Schalldetektors (106) derart, dass vom Schallemitter (104) emittierte Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) auftreffen und vom Schalldetektor (106) aus dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) austretende Schallwellen erfasst werden, 20
- Entsenden von Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) mittels des Schallemitters (104) und Bestimmen einer von dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) bewirkten Schalldämpfung anhand der vom Schalldetektor (106) erfassten Schallwellen, 25
- Vergleichen der bewirkten Schalldämpfung mit einem vorgegebenen Dämpfungswert und 30
- Feststellen einer Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102), wenn die bewirkte Schalldämpfung und der vorgegebene Dämpfungswert um einen Mindestwert voneinander abweichen. 35

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu emittieren, und dass der Schalldetektor (106) ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu erfassen. 45

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) zusammen mit dem Schalldetektor (106) sowie eine Oberfläche des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102) entlang einer vorgegebenen Trajektorie relativ zueinander verstellt werden, und dass ein entlang der vorgegebenen Trajektorie auftretendes Schalldämpfungsprofil erfasst wird, welches zur Verifikation der Echtheit mit einem vorgegebenen Dämpfungsprofil verglichen wird. 50

4. Verfahren nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) und der Schalldetektor (106) entlang der vorgegebenen Trajektorie mit einer einen Stellmotor umfassenden Verstelleinrichtung verstellt werden. 5

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) auf den Schalldetektor (106) gerichtet ist, und dass das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) zwischen dem Schallemitter (104) und dem Schalldetektor (106) positioniert wird. 10

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) und der Schalldetektor (106) in einem gemeinsamen Prüfkopf vorliegen, und dass das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) zwischen dem Prüfkopf und einer Schallwellen reflektierenden Wand positioniert wird. 15

7. Verfahren nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Schallwellen das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) genau zwei Mal durchlaufen, bevor die Schallwellen erfasst werden. 20

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mindestwert einer Abweichung der bewirkten Schalldämpfung von dem vorgegebenen Dämpfungswert von 10% entspricht. 25

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Mindestwert einer Abweichung der bewirkten Schalldämpfung von dem vorgegebenen Dämpfungswert von 5% entspricht. 30

10. Vorrichtung (100) zur akustischen Verifikation der Echtheit eines Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102), 35

mit einem Erfassungsraum (108), in den zumindest ein Teil des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102) einbringbar ist, mit einem auf den Erfassungsraum (108) gerichteten Schallemitter (104), der ausgebildet ist, Schallwellen auf das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) zu entsenden, mit einem auf den Erfassungsraum (108) gerichteten Schalldetektor (106), der ausgebildet ist, aus dem Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) tretende Schallwellen zu erfassen, und mit einer Auswerteeinrichtung (110), die ausgebildet ist: 40

- eine vom Ausweis-, Wert- oder Sicher-

- heitsdokument (102) bewirkte Schalldämpfung anhand der vom Schalldetektor (106) erfassten Schallwellen zu bestimmen,
 - die bewirkte Schalldämpfung mit einem vorgegebenen Dämpfungswert zu vergleichen und 5
 - eine Manipulation des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102) festzustellen, wenn die bewirkte Schalldämpfung und der vorgegebene Dämpfungswert um einen Mindestwert voneinander abweichen. 10
11. Vorrichtung (100) nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu emittieren, und dass der Schalldetektor (106) ausgebildet ist, Schallwellen im Ultraschallbereich zu erfassen. 15
12. Vorrichtung (100) nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) und der Schalldetektor (106) ausgebildet sind, das Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokument (102) an seiner Oberfläche entlang einer vorgegebenen Trajektorie abzutasten, und dass die Auswerteeinrichtung (110) ausgebildet ist, ein entlang der vorgegebenen Trajektorie auftretendes Schalldämpfungsprofil zu erfassen und zur Verifikation der Echtheit mit einem vorgegebenen Dämpfungsprofil zu vergleichen. 20 25 30
13. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) auf den Schalldetektor (106) gerichtet ist, und dass zumindest ein Teil des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102) im Erfassungsraum (108) zwischen dem Schallemitter (104) und dem Schalldetektor (106) positionierbar ist. 35 40
14. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Verstell-einrichtung mit einem Stellmotor vorhanden und eingerichtet ist, den Schallemitter (104) zusammen mit dem Schalldetektor (106) zu verstellen. 45
15. Vorrichtung (100) nach einem der Ansprüche 10 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Schallemitter (104) und der Schalldetektor (106) in einem gemeinsamen Prüfkopf vorliegen, und dass zumindest ein Teil des Ausweis-, Wert- oder Sicherheitsdokuments (102) im Erfassungsraum (108) zwischen dem Prüfkopf und einer Schallwellen reflektierenden Wand positionierbar ist. 50 55

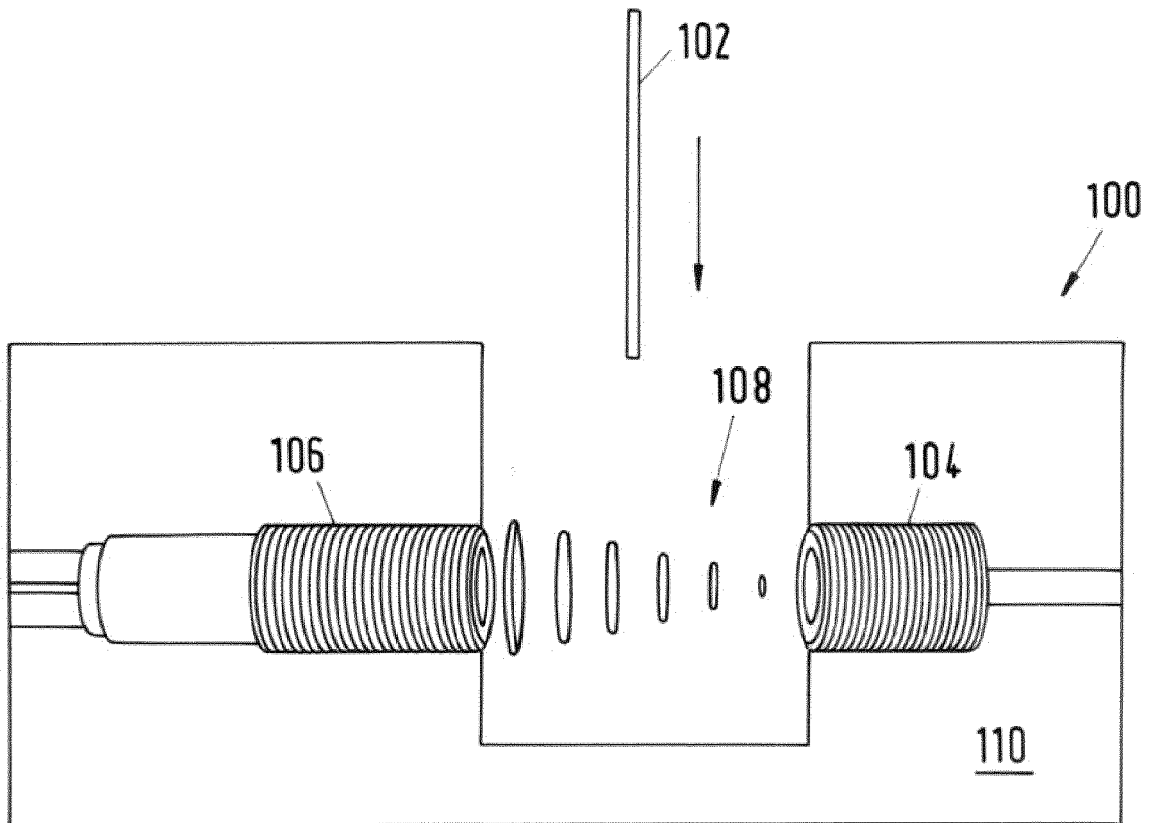


Fig.1

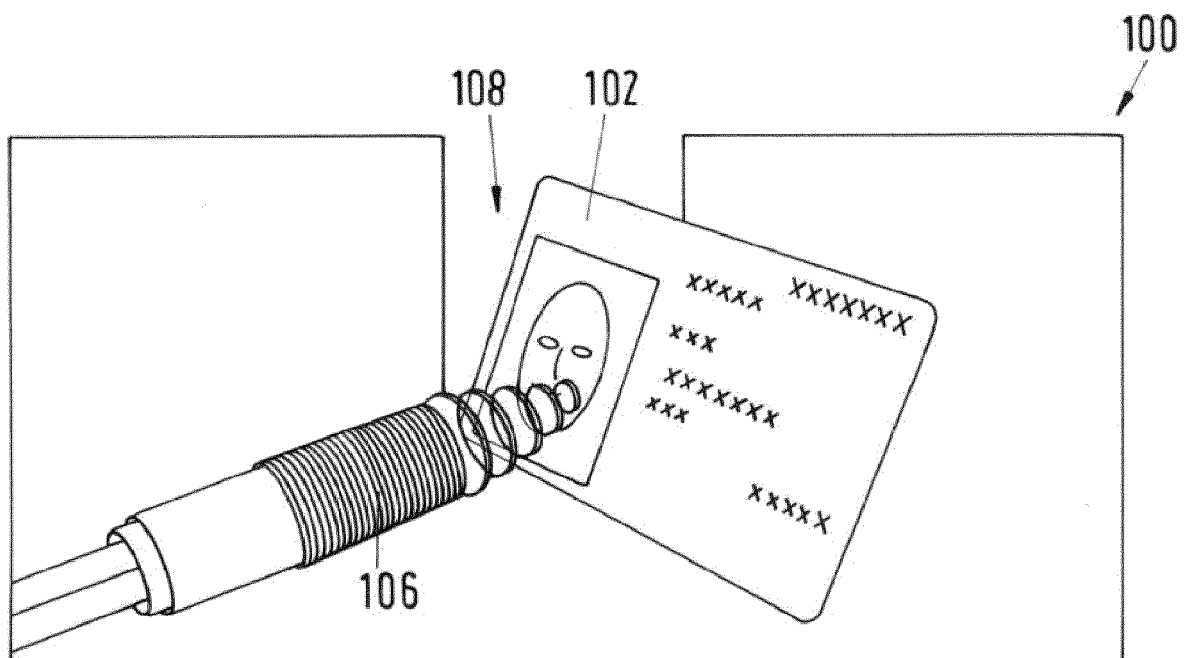


Fig.2

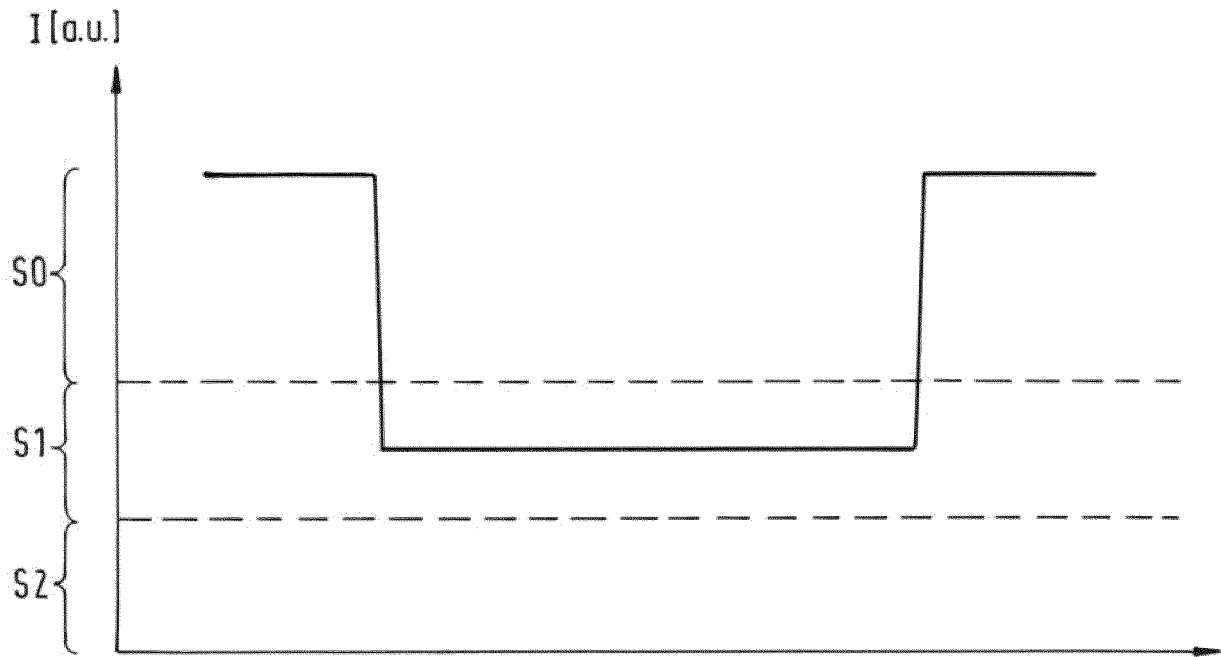


Fig.3

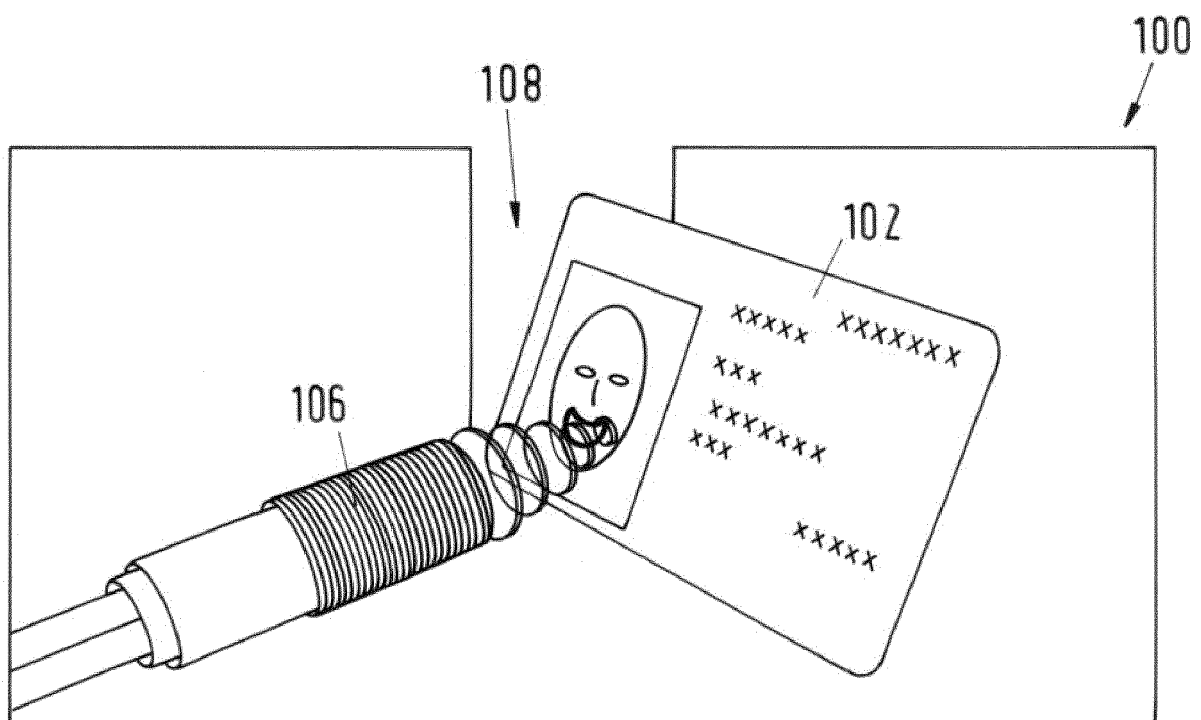


Fig.4

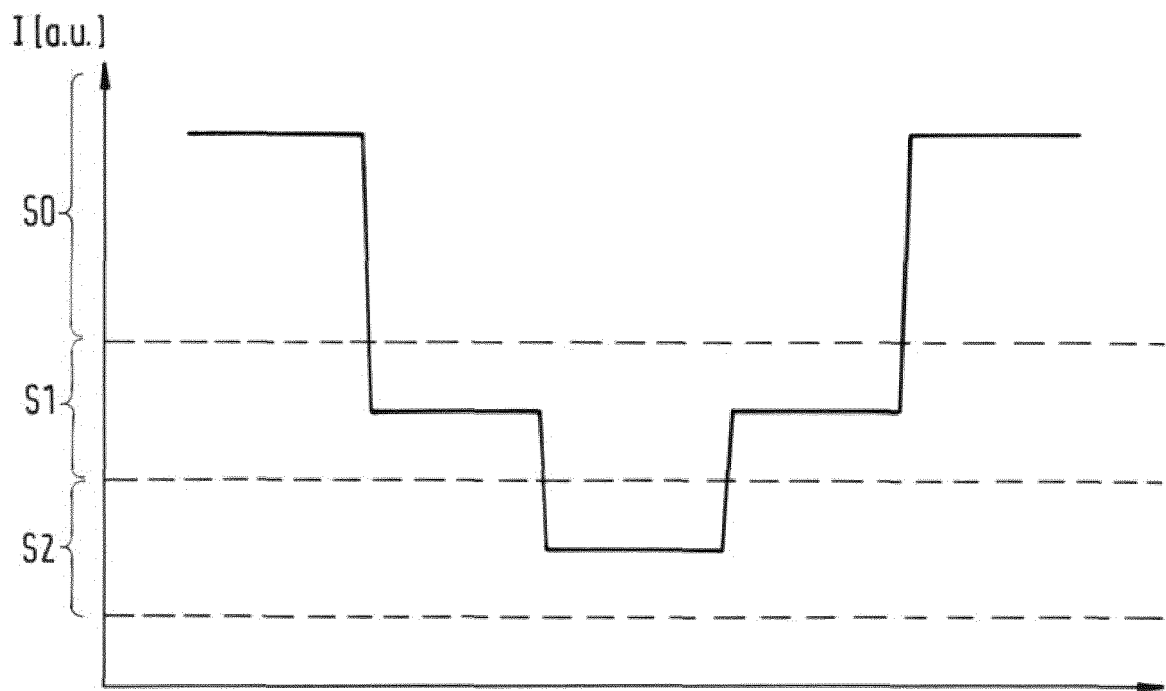


Fig.5



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 21 20 1345

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	DE 10 2011 121913 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 27. Juni 2013 (2013-06-27) * Absätze [0001] - [0026] * * Absätze [0045] - [0095] * * Abbildungen 1-9 *	1-15	INV. G07D7/08
X	DE 10 2011 117239 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 2. Mai 2013 (2013-05-02) * Absätze [0001] - [0005] * * Absätze [0032] - [0046] * * Absätze [0092] - [0131] * * Abbildungen 1-17 *	1-15	
X	DE 10 2011 121912 A1 (GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE]) 27. Juni 2013 (2013-06-27) * Absätze [0051] - [0103] * * Abbildungen 1-13 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			G07D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 24. Februar 2022	Prüfer Bauer, Sebastian
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 21 20 1345

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.

24-02-2022

	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
10	DE 102011121913 A1	27-06-2013	CN 103999131 A	20-08-2014
15			DE 102011121913 A1	27-06-2013
			EP 2795590 A1	29-10-2014
			RU 2014129619 A	10-02-2016
			US 2014338457 A1	20-11-2014
			WO 2013091857 A1	27-06-2013

20	DE 102011117239 A1	02-05-2013	CN 104011777 A	27-08-2014
DE 102011117239 A1			02-05-2013	
EP 2771868 A1			03-09-2014	
US 2014290367 A1			02-10-2014	
WO 2013060465 A1			02-05-2013	

25	DE 102011121912 A1	27-06-2013	AU 2012359213 A1	19-06-2014
DE 102011121912 A1			27-06-2013	
EP 2795591 A1			29-10-2014	
US 2014352441 A1			04-12-2014	
WO 2013091856 A1			27-06-2013	

30				
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

EPO FORM P0461

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