

(19)



(11)

EP 3 539 091 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.01.2021 Patentblatt 2021/02

(51) Int Cl.:
G07D 7/06 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **17811848.5**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2017/001302

(22) Anmeldetag: **08.11.2017**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2018/086738 (17.05.2018 Gazette 2018/20)

(54) **VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR KLASSIFIZIERUNG VON WERTDOKUMENTEN, INSBESONDERE BANKNOTEN, SOWIE WERTDOKUMENTBEARBEITUNGSSYSTEM**

DEVICE AND METHOD FOR CLASSIFYING VALUE DOCUMENTS, IN PARTICULAR BANK NOTES, AND VALUE DOCUMENT PROCESSING SYSTEM

DISPOSITIF ET PROCÉDÉ DE CLASSIFICATION DE DOCUMENTS DE VALEURS, EN PARTICULIER DE BILLETS DE BANQUE, ET SYSTÈME DE TRAITEMENT DE DOCUMENTS DE VALEURS

(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

(30) Priorität: **11.11.2016 DE 102016013515**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
18.09.2019 Patentblatt 2019/38

(73) Patentinhaber: **Giesecke+Devrient Currency Technology GmbH**
81677 München (DE)

(72) Erfinder:
• **TRUMPFHELLER, Holger**
81245 München (DE)
• **SCHMALZ, Steffen**
81375 München (DE)
• **HOLL, Norbert**
82110 Germering (DE)
• **RÖHRL, Wolfgang**
85521 Riemerling (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A2-98/40839 DE-A1-102009 057 348
JP-A- 2004 355 261

EP 3 539 091 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Klassifizierung von Wertdokumenten sowie ein Wertdokumentbearbeitungssystem mit einer solchen Vorrichtung.

[0002] Bei der maschinellen Bearbeitung von Wertdokumenten, beispielsweise Banknoten, Schecks, Coupons oder Gutscheinen, werden diese häufig klassifiziert, etwa bezüglich Stückelung, Echtheit und/oder Zustand, und abhängig vom Ergebnis der Klassifizierung weiterbearbeitet, beispielsweise sortiert. Zu diesem Zweck werden Eigenschaften der Wertdokumente mittels Sensoren erfasst. Den Sensoren ist jeweils eine Prozessoreinheit zugeordnet, in welcher die vom jeweiligen Sensor erzeugten Rohdaten einer Vorauswertung unterzogen werden. Anhand der Ergebnisse der Vorauswertungen in den unterschiedlichen Prozessoreinheiten wird dann in einer zentralen Instanz eine Klassifizierung des jeweiligen Wertdokuments vorgenommen und dieses entsprechend sortiert.

[0003] Die JP 2004 355261 A zeigt einen Bilddetektor für Papierwährung.

[0004] Die WO 98/40839 A2 zeigt ein automatisches Dokumentenverarbeitungssystem, welches Vollbildscannen nutzt.

[0005] Die DE 10 2009 057 348 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung von Banknoten.

[0006] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, die Klassifizierung von Wertdokumenten zuverlässiger und effizienter zu machen.

[0007] Diese Aufgabe wird durch die Vorrichtung und das Verfahren zur Klassifizierung von Wertdokumenten gemäß den unabhängigen Ansprüchen sowie das Wertdokumentbearbeitungssystem mit einer solchen Vorrichtung gelöst.

[0008] Eine Vorrichtung wird beschrieben zur Klassifizierung von Wertdokumenten, insbesondere Banknoten, die mindestens zwei Sensoreinrichtungen aufweist, welche dazu eingerichtet sind, an einer Vorderseite und an einer Rückseite eines Wertdokuments reflektierte Wellen, insbesondere elektromagnetische Wellen, zu erfassen und entsprechende Sensordaten zu erzeugen oder Eigenschaften des Wertdokuments in mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments mittels unterschiedlicher Messprinzipien zu erfassen und entsprechende Sensordaten zu erzeugen. Mindestens eine Auswertungseinrichtung ist dazu eingerichtet, das Wertdokument anhand der von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen erzeugten Sensordaten, welche die an der Vorderseite und Rückseite des Wertdokuments reflektierten Wellen bzw. die in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments mittels unterschiedlicher Messprinzipien erfassten Eigenschaften des Wertdokuments betreffen, zu klassifizieren.

[0009] Das erfindungsgemäße Wertdokumentbearbeitungssystem weist auf: eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Klassifizierung von Wertdokumenten und ei-

ne Sortiervorrichtung, welche unterschiedliche Sortierfächer aufweist und dazu eingerichtet ist, die Wertdokumente in Abhängigkeit von der anhand der Sensordaten erfolgten Klassifizierung in die unterschiedlichen Sortierfächer auszugeben.

[0010] Das erfindungsgemäße Verfahren zur Klassifizierung von Wertdokumenten weist folgende Schritte auf: Erfassen von an einer Vorderseite und an einer Rückseite eines Wertdokuments reflektierten Wellen, insbesondere elektromagnetischen Wellen, und Erzeugen entsprechender Sensordaten oder Erfassen von Eigenschaften des Wertdokuments in mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments mittels unterschiedlicher Messprinzipien und Erzeugen entsprechender Sensordaten; Klassifizieren des Wertdokuments anhand der erzeugten Sensordaten, welche die an der Vorderseite und Rückseite des Wertdokuments reflektierten Wellen bzw. die in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments mittels unterschiedlicher Messprinzipien erfassten Eigenschaften des Wertdokuments betreffen.

[0011] Ein Aspekt der Erfindung basiert auf dem Ansatz, Sensordaten von mehreren Sensoreinrichtungen in einer Auswertungseinrichtung zusammenzuführen, die zusammengeführten Sensordaten in der Auswertungseinrichtung auszuwerten und das Wertdokument entsprechend dem Ergebnis der Auswertung der zusammengeführten Sensordaten zu klassifizieren. Bei den zusammengeführten Sensordaten handelt es sich um Rohdaten, die von den Sensoreinrichtungen erzeugt werden, wenn diese an der Vorderseite und an der Rückseite des Wertdokuments reflektierte, insbesondere elektromagnetische, Wellen erfassen. Alternativ handelt es sich bei den zusammengeführten Sensordaten um Rohdaten, die von den Sensoreinrichtungen erzeugt werden, wenn diese in mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments mittels unterschiedlicher Messprinzipien Eigenschaften des Wertdokuments erfassen. Durch die Zusammenführung in der Auswertungseinrichtung können die von den verschiedenen Sensoreinrichtungen erzeugten Rohdaten bei der Klassifizierung des Wertdokuments direkt miteinander verknüpft, beispielsweise korreliert, werden, was eine besonders zuverlässige Klassifizierung erlaubt. Zudem können Abhängigkeiten der Sensordaten erkannt und somit redundante Auswertungen, etwa in separaten Prozessoreinheiten, vermieden werden. Aufgrund der Zusammenführung der Sensordaten verschiedener Sensoreinrichtungen in einer Auswertungseinrichtung kann auch von einer Fusion oder Fusionierung der verschiedenen Sensordaten bzw. Rohdaten gesprochen werden. Da die für eine Klassifizierung eines Wertdokuments erforderlichen Sensordaten der mehreren Sensoreinrichtungen in der jeweiligen Auswertungseinrichtung vorliegen, kann ferner auf ein Umkopieren von Sensordaten oder Weiterleiten von Ergebnissen einer Vorauswertung der Sensordaten in weitere Auswertungseinrichtungen verzichtet werden. Dadurch wird die Klassifizierung besonders effizient.

[0012] Insgesamt erlaubt die Erfindung somit eine zuverlässige und effiziente Klassifizierung von Werdokumenten.

[0013] Sensordaten bzw. Rohdaten im Sinne der Erfindung betreffen die von einer Sensoreinrichtung erzeugten Signale, welche bei der Erfassung einer Eigenschaft eines Werdokuments generiert werden. Sensordaten repräsentieren damit z.B. das Reflexions- und/oder Transmissionsverhalten des Werdokuments bezüglich elektromagnetischer Wellen oder Ultraschallwellen, die elektrische Leitfähigkeit, dielektrische oder magnetische Eigenschaften des Werdokuments oder zumindest bestimmter Regionen des Werdokuments.

[0014] Die Auswertungseinrichtung weist eine Speichereinheit zur Datenspeicherung auf und es ist eine Steuerungseinrichtung vorgesehen, welche dazu eingerichtet ist, die von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen erzeugten Sensordaten in die Speichereinheit der mindestens einen Auswertungseinrichtung zu schreiben. Dadurch kann die mindestens eine Auswertungseinrichtung jederzeit auf die Sensordaten aller Sensoreinrichtungen zugreifen und die Sensordaten entsprechend verknüpfen, so dass die darauf basierende Klassifizierung des Werdokuments besonders zuverlässig ist. Insbesondere liegen in der Speichereinheit somit immer aktuelle Sensordaten der mindestens zwei Sensoreinrichtungen vor, so dass die mindestens eine Auswertungseinrichtung das Werdokument einfach anhand der aktuellen Sensordaten klassifizieren kann.

[0015] Die Steuerungseinrichtung ist bevorzugt dazu eingerichtet, die Sensordaten der mindestens zwei Sensoreinrichtungen unabhängig voneinander in die Speichereinheit zu schreiben, so dass die Sensordaten effizienter verarbeitet werden können. Erzeugen die Sensoreinrichtungen die Sensordaten beispielsweise mit unterschiedlichen Taktraten, insbesondere weil die Erfassung der Eigenschaften des Werdokuments auf unterschiedlichen Messprinzipien basiert und/oder die Größe von unterschiedlichen Regionen, in denen die Eigenschaften erfasst werden, variiert, werden die Sensordaten einer Sensoreinrichtung mit einer höheren Taktrate öfter, insbesondere mit der höheren Taktrate, in die Speichereinrichtung geschrieben als die Sensordaten einer anderen Sensoreinrichtung mit einer niedrigeren Taktrate.

[0016] In einer weiteren bevorzugten Ausführung sind mindestens zwei Auswertungseinrichtungen vorgesehen, welche jeweils eine Speichereinheit aufweisen. Zudem ist die Steuerungseinrichtung dazu eingerichtet, die von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen erzeugten Sensordaten in jede Speichereinheit der mindestens zwei Auswertungseinrichtungen zu schreiben. Dadurch wird sichergestellt, dass jede Auswertungseinrichtung, vorzugsweise jederzeit, Zugriff auf aktuelle Sensordaten aller Sensoreinrichtungen hat und diese Sensordaten verknüpft werden können, so dass die darauf basierende Klassifizierung besonders präzise, d.h. zuverlässig, wird.

[0017] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist

jeder der mindestens zwei Sensoreinrichtungen eine Auswertungseinrichtung zugeordnet. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn jede der Auswertungseinrichtungen dazu eingerichtet ist, eine Klassifikation bezüglich einer jeweils vorgegebenen Klasse, insbesondere anhand eines jeweils vorgegebenen Algorithmus, durchzuführen, wobei sich die Klassifikation bezüglich der jeweils vorgegebenen Klasse vorteilhaft auf Sensordaten der Sensoreinrichtung stützt, welcher die jeweilige Auswertungseinrichtung zugeordnet ist. Eine Klasse im Sinne der Erfindung betrifft ein Merkmal von Werdokumenten, wie beispielsweise Stückelung, Echtheit oder Zustand. Beispielsweise kann ein Werdokument bezüglich seiner Stückelung besonders zuverlässig durch Sensordaten einer Sensoreinrichtung, die optische Eigenschaften des Werdokuments erfasst, klassifiziert werden, während ein Werdokument bezüglich seiner Echtheit besonders zuverlässig durch Sensordaten einer Sensoreinrichtung, die magnetische und/oder elektrische Eigenschaften des Werdokuments erfasst, klassifiziert werden. Dadurch, dass jeder Sensoreinrichtung eine Auswertungseinrichtung zugeordnet ist, können die Werdokumente bezüglich verschiedener Klassen gleichzeitig anhand der jeweils vorteilhaften Sensordaten klassifiziert werden. Da hierbei die Auswertungseinrichtungen aber auch Zugriff auf andere Sensordaten anderer Sensoreinrichtungen haben, können die jeweils vorteilhaften Sensordaten zusätzlich mit anderen Sensordaten verknüpft werden. Dadurch wird die Klassifizierung noch zuverlässiger.

[0018] Die Auswertungseinrichtungen sind vorzugsweise dazu eingerichtet, mittels entsprechender Algorithmen eine Klassifikation eines Werdokuments bezüglich mehrerer Klassen vorzunehmen. Dadurch kann eine Auswertungseinrichtung z.B. nach einer Klassifizierung des Werdokuments bezüglich einer Klasse, beispielsweise anhand von Sensordaten der dieser Auswertungseinrichtung zugeordneten Sensoreinrichtung, eine weitere Klassifizierung bezüglich einer weiteren Klasse durchführen. Dies ist möglich, da jeder Auswertungseinrichtung die Sensordaten anderer, insbesondere aller anderen, Sensoreinrichtungen zur Verfügung stehen. Dadurch wird vermieden, dass Auswertungseinrichtungen, die eine Klassifizierung besonders schnell durchgeführt haben, in einen Leerlaufzustand übergehen. Somit werden Klassifizierungen von Werdokumenten besonders effizient.

[0019] In einer weiteren bevorzugten Ausführung weisen die Sensoreinrichtungen, welche zur Erfassung der von der Vorderseite und Rückseite des Werdokuments reflektierten elektromagnetischen Wellen ausgebildet sind, einen ersten Bildsensor und einen zweiten Bildsensor auf. Der erste Bildsensor ist vorzugsweise dazu eingerichtet ist, ein Remissionsbild der Vorderseite des Werdokuments zu erfassen und entsprechende erste Bildsensordaten zu erzeugen. Der zweite Bildsensor ist vorzugsweise dazu eingerichtet, ein Remissionsbild der Rückseite des Werdokuments zu erfassen und entsprechende zweite Bildsensordaten zu erzeugen. Die Aus-

wertungseinrichtung ist dazu eingerichtet ist, das Wertdokument anhand der ersten Bildsensordaten und der zweiten Bildsensordaten zu klassifizieren. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn eine Klassifizierung von Wertdokumenten bezüglich ihrer Stückelung vorgenommen werden soll, da diese anhand von Remissionsbilddaten der Vorder- und Rückseite besonders zuverlässig ermittelt werden kann, beispielsweise durch Analyse des erfassten Druckbilds oder Bereichen des Druckbilds, wie etwa aufgedruckte Ziffern. Diese Ausführung ist daher besonders im Zusammenhang mit einer Stückelungstrennung bzw. Sortierung nach Stückelung von Vorteil. Die Auswertungseinrichtung ist daher vorzugsweise dazu eingerichtet, die Stückelung des Wertdokuments anhand der ersten Bildsensordaten und der zweiten Bildsensordaten zu ermitteln.

[0020] Bevorzugt sind der ersten Bildsensor und der zweite Bildsensor als Photodioden-, CCD- oder CMOS-Sensorarray ausgebildet.

[0021] In einer weiteren bevorzugten Ausführung weisen die Sensoreinrichtungen, welche zur Erfassung von Eigenschaften des Wertdokuments in mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments mittels unterschiedlicher Messprinzipien ausgebildet sind, mindestens zwei unterschiedliche Sensortypen folgender Sensortypen auf:

- einen optischen Sensor, insbesondere einen Bildsensor, welcher dazu eingerichtet ist, optische Eigenschaften des Wertdokuments zu erfassen und entsprechende Sensordaten zu erzeugen,
- einen Ultraschallsensor, welcher dazu eingerichtet ist, Reflexions- und/oder Transmissionseigenschaften des Wertdokuments für Ultraschall zu erfassen und entsprechende Sensordaten zu erzeugen,
- einen kapazitiven Sensor, welcher dazu eingerichtet ist, dielektrische Eigenschaften des Wertdokuments zu erfassen und entsprechende Sensordaten zu erzeugen,
- einen Magnetsensor, welcher dazu eingerichtet ist, magnetische Eigenschaften des Wertdokuments zu erfassen und entsprechende Sensordaten zu erzeugen.

Die Auswertungseinrichtung ist hierbei dazu ausgebildet, das Wertdokument anhand der von den mindestens zwei unterschiedlichen Sensortypen erzeugten Sensordaten zu klassifizieren, welche in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments erfasste Eigenschaften des Wertdokuments betreffen. Durch Verknüpfung der für die unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments erhaltenen Sensordaten unterschiedlicher Sensortypen kann dieses bezüglich bestimmter Klassen, wie etwa Echtheit, besonders zuverlässig klassifiziert werden.

[0022] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist die Auswertungseinrichtung dazu eingerichtet, die Echtheit des Wertdokuments anhand der von den mindestens

zwei unterschiedlichen Sensortypen erzeugten Sensordaten, die in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen des Wertdokuments erfasste Eigenschaften des Wertdokuments betreffen, zu prüfen bzw. das Wertdokument entsprechend zu klassifizieren. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn unterschiedliche Regionen des Wertdokuments unterschiedliche Sicherheitsmerkmale aufweisen, die durch den jeweiligen Sensortyp besonders zuverlässig erfasst werden können. Insbesondere können in einer Region des Wertdokuments, die ein optisches Sicherheitsmerkmal, beispielsweise ein vorgegebenes Muster, aufweist, reflektierte und/oder transmittierte elektromagnetische Wellen von einem optischen Sensor, beispielsweise einem Bildsensor, erfasst werden. In einer weiteren Region des Wertdokuments, die ein mittels Ultraschall zu erfassendes Sicherheitsmerkmal, beispielsweise ein Wasserzeichen, aufweist, kann die Dicke des Wertdokuments anhand eines ortsauflösenden Ultraschallsensors erfasst werden. In einer anderen Region des Wertdokuments, die ein magnetisches Sicherheitsmerkmal, beispielsweise einen mit magnetischer Tinte gedruckten Schriftzug, aufweist, kann dagegen die magnetische Feldstärke anhand eines Magnetsensors, beispielsweise einer Hall-Sonde, erfasst werden. In einer weiteren Region des Wertdokuments, die ein kapazitives bzw. dielektrisches Sicherheitsmerkmal, beispielsweise einen metallischen Sicherheitsstreifen, aufweist, kann anhand eines dielektrischen Sensors, beispielsweise eines Kondensators, eine Dielektrizitätskonstante bzw. eine Leitfähigkeit ermittelt werden.

[0023] Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Zusammenhang mit den Figuren. Es zeigen:

Fig. 1 ein Beispiel einer Vorrichtung zur Klassifizierung von Wertdokumenten in einer schematischen Darstellung;

Fig. 2 ein Beispiel eines Wertdokuments, bei welchem an der Vorder- und Rückseite reflektierte Wellen erfasst werden; und

Fig. 3 ein Beispiel eines Wertdokuments, dessen Eigenschaften in unterschiedlichen Regionen erfasst werden.

[0024] Figur 1 zeigt ein Beispiel einer Vorrichtung 1 zur Klassifizierung von Wertdokumenten mit einer ersten Sensoreinrichtung 2, einer zweiten Sensoreinrichtung 3, einer ersten Auswertungseinrichtung 4, einer zweiten Auswertungseinrichtung 5 sowie einer Steuerungseinrichtung 6.

[0025] Die erste Sensoreinrichtung 2 und die zweite Sensoreinrichtung 3 sind dazu eingerichtet, Eigenschaften eines Wertdokuments zu erfassen, beispielsweise die Transmission und/oder Reflektivität des Wertdokuments bezüglich elektromagnetischer Wellen oder Ultra-

schallwellen, magnetische oder dielektrische Eigenschaften des Werdokuments, und in entsprechende Sensordaten 8, sog. Rohdaten, umzuwandeln. Die Sensoreinrichtungen 2, 3 sind entsprechend z.B. als optische Sensoren, insbesondere Bildsensoren, piezoelektrische Ultraschallsensoren, Hall-Sonden oder Kondensatoren ausgebildet.

[0026] Vorzugsweise können die erste und/oder zweite Sensoreinrichtung 2, 3 die Eigenschaften des Werdokuments orts aufgelöst erfassen. Dazu weisen die Sensoreinrichtungen 2, 3 oder zumindest ein Teil der Sensoreinrichtungen 2, 3 vorzugsweise jeweils ein ein- oder zweidimensionales Array von Sensoren, beispielsweise Halbleiterdetektoren zum Erfassen von elektromagnetischen Wellen oder piezoelektrische Elemente zum Erfassen von Ultraschall, auf. Alternativ oder zusätzlich können die Sensoreinrichtungen 2, 3 dazu eingerichtet sein, das Werdokument oder zumindest eine Region des Werdokuments abzutasten, während das Werdokument und die jeweilige Sensoreinrichtung 2, 3 relativ zu einander bewegt werden.

[0027] Die von den Sensoreinrichtungen 2, 3 jeweils generierten Sensordaten 8 werden von der Steuerungseinrichtung 6 in eine erste Speichereinrichtung 9 der ersten Auswertungseinrichtung 4 und in eine zweite Speichereinrichtung 10 der zweiten Auswertungseinrichtung 5 geschrieben, was durch die Pfeile angedeutet ist. Die Steuereinrichtung 6 steuert den Datenfluss dabei derart, dass in jede der Speichereinheiten 9, 10 der Auswertungseinrichtungen 4, 5 die Sensordaten 8 beider Sensoreinrichtungen 2, 3 geschrieben werden, so dass jede der Auswertungseinrichtungen 4, 5 unmittelbar Zugriff auf die von beiden Sensoreinrichtungen 2, 3 erzeugten Sensordaten 8 hat. Dadurch hat jede der Auswertungseinrichtungen 4, 5 die Möglichkeit, ein Werdokument nicht nur anhand der von nur einer Sensoreinrichtung 2 bzw. 3 erzeugten Rohdaten zu klassifizieren, sondern dabei auch auf die von der jeweils anderen Sensoreinrichtung 3 bzw. 2 erzeugten Rohdaten zu berücksichtigen, z.B. durch eine geeignete Verknüpfung der Rohdaten.

[0028] Die Ergebnisse 11 der in den Auswertungseinrichtungen 4, 5 erfolgten Klassifizierung, welche bevorzugt unterschiedliche Klassen betreffen, werden an eine zentrale Instanz 7 übermittelt. Beispielsweise kann die erste Auswertungseinrichtung 4 dazu eingerichtet sein, das Werdokument bezüglich seiner Stückelung zu klassifizieren, während die zweite Auswertungseinrichtung 5 dazu eingerichtet sein kann, das Werdokument bezüglich seiner Echtheit zu klassifizieren.

[0029] Die zentrale Instanz 7 ist vorzugsweise dazu eingerichtet, eine Weiterbearbeitung, insbesondere Sortierung, des Werdokuments entsprechend der Ergebnisse 11 der Klassifizierung zu steuern. Beispielsweise werden alle Werdokumente einer ersten Stückelung, die als echt klassifiziert wurden, in einen ersten Behälter ausgegeben, während alle Werdokumente einer zweiten Stückelung, die als echt klassifiziert wurden, in einen

zweiten Behälter ausgegeben werden usw.

[0030] Wenn die zentrale Instanz 7 nur ein Ergebnis 11 bezüglich einer Klasse benötigt, beispielsweise weil Werdokumente nur in Bezug auf ihre Stückelung unabhängig von ihrer Echtheit oder ihrer Qualität sortiert werden sollen, ist es auch möglich, auf Auswertungseinrichtungen, beispielsweise die zweite Auswertungseinrichtung 5, zu verzichten.

[0031] Figur 2 zeigt ein Beispiel einer Vorderseite 12 und einer Rückseite 13 eines Werdokuments 14 in einer schematischen Darstellung zur Veranschaulichung einer vorteilhaften Anwendung der in Figur 1 gezeigten Vorrichtung 1, beispielsweise bei der Stückelungstrennung.

[0032] Die erste und zweite Sensoreinrichtung 2, 3 (siehe Figur 1) erfassen an der Vorderseite 12 bzw. der Rückseite 13 reflektierte, insbesondere remittierte, elektromagnetische Wellen und generieren entsprechende erste und zweite Bildsensordaten. Dabei ist die erste Sensoreinrichtung vorzugsweise dazu eingerichtet, in einem ersten Bereich 15 der Vorderseite 12 reflektierte elektromagnetische Wellen zu erfassen, während die zweite Sensoreinrichtung dazu eingerichtet ist, in einem zweiten Bereich 16 und/oder einem dritten Bereich 17 der Rückseite 13 reflektierte elektromagnetische Wellen zu erfassen. Beispielsweise können die erste und zweite Sensoreinrichtung dazu als Bildsensoren, insbesondere als Kameras, ausgebildet sein, welche die entsprechenden Bereiche 15-17 erfassen. Alternativ kann der erste Bildsensor auch dazu ausgebildet sein, die gesamte Vorderseite 12 des Werdokuments 14 optisch zu erfassen, und nur anhand von im ersten Bereich 15 erfassten reflektierten elektromagnetischen Wellen erste Bildsensordaten zu erzeugen. Entsprechend kann der zweite Bildsensor dazu ausgebildet sein, die gesamte Rückseite 13 des Werdokuments 14 optisch zu erfassen und nur anhand von im zweiten Bereich 16 und im dritten Bereich 17 erfassten reflektierten elektromagnetischen Wellen zweite Bildsensordaten zu erzeugen.

[0033] Die Lage und/oder Größe des ersten, zweiten und/oder dritten Bereichs 15-17 ist vorzugsweise so gewählt, dass dort das Werdokument Reflexionseigenschaften aufweist, die charakteristisch für die Stückelung des Werdokuments 14 sind. Beispielsweise weist das Druckbild des Werdokuments 14 in den Bereichen 15-17 bestimmte Merkmale 15'-17' auf, insbesondere in Form einer Ziffer und/oder eines Musters, anhand welcher die Stückelung des Werdokuments 14 ermittelt werden kann, beispielsweise ob es sich um eine 5-Euro- oder 10-Euro-Banknote handelt.

[0034] Bei den ersten und zweiten Sensordaten handelt es sich im beschriebenen Beispiel um Bildsensordaten, die - wie im Zusammenhang mit Figur 1 bereits näher erläutert - gemeinsam in die Speichereinrichtung 9 der ersten Auswertungseinrichtung 4 geschrieben und dort bei der Klassifizierung des Werdokuments 14 miteinander verknüpft werden. Dadurch kann die Klassifizierung des Werdokuments 14 bezüglich der Stückelung alleine von der ersten Auswertungseinrichtung 4

ausgeführt werden.

[0035] Dadurch, dass in der ersten Auswertungseinrichtung das Werdokument 14 anhand zusammengeführter Bildsensordaten klassifiziert werden kann, muss an die zentrale Instanz 7 nur ein Ergebnis der Klassifikation, d.h. die Stückelung des Werdokuments 14, übermittelt werden. Ferner kann in diesem Fall die zweite Auswertungseinrichtung 5 zur Klassifizierung des Werdokuments 14 bezüglich dessen Stückelung eingespart oder für eine Klassifizierung bezüglich einer anderen Klasse, wie etwa Verschmutzung, verwendet werden.

[0036] Die vorstehenden Ausführungen zu dem in Figur 2 gezeigten Beispiel gelten auch entsprechend für elektromagnetische Wellen, die vom Werdokument 14 transmittiert werden und im Bereich der Vorderseite 12 und Rückseite 13 jeweils mittels einer Sensoreinrichtung erfasst werden. Die Ausführungen gelten auch entsprechend für Ultraschallwellen, die an der Vorder- und Rückseite des Werdokuments 14 reflektiert und/oder transmittiert werden und jeweils mittels einer geeigneten Sensoreinrichtung erfasst werden.

[0037] Figur 3 zeigt ein Beispiel eines Werdokuments 14 dessen Eigenschaften mit unterschiedlichen Sensortypen in unterschiedlichen Bereichen 15-17 erfasst werden. Im vorliegenden Beispiel werden die Eigenschaften mit drei unterschiedlichen Sensortypen in drei unterschiedlichen Bereichen des Werdokuments erfasst. Je nach Anwendungsfall können gegebenenfalls nur zwei oder aber auch mehr als drei unterschiedliche Sensortypen zum Einsatz kommen.

[0038] Die unterschiedlichen Sensortypen erfassen Eigenschaften des Werdokuments 14 mit unterschiedlichen Messprinzipien. Beispielsweise kann es sich im vorliegenden Beispiel um einen Bildsensor, beispielsweise eine Kamera, einen dielektrischen bzw. kapazitiven Sensor, beispielsweise einen Kondensator, sowie einen Ultraschallsensor, beispielsweise ein Array aus piezoelektrischen Elementen, handeln. Die Sensoren sind vorzugsweise dazu eingerichtet, die betreffenden Eigenschaften des Werdokuments 14 orts aufgelöst zu erfassen, so dass die entsprechend generierten Sensordaten jeweils einem optischen, kapazitiven bzw. Ultraschall-Bild der drei unterschiedlichen Bereiche 15-17 entsprechen.

[0039] Bevorzugt erfasst der Bildsensor in dem ersten Bereich 15 ein optisches Sicherheitsmerkmal 15" des Werdokuments 14, beispielsweise ein vorgegebenes Muster. Der dielektrische bzw. kapazitive Sensor erfasst im zweiten Bereich 16 ein dielektrisches Sicherheitsmerkmal 16" des Werdokuments 14, beispielsweise eine Dielektrizitätszahl eines Sicherheitsstreifens. Der Ultraschallsensor erfasst im dritten Bereich 17 ein nur anhand von Ultraschallwellen erfassbares Sicherheitsmerkmal 17" des Werdokuments 14, beispielsweise eine variierende Dicke des Werdokuments 14. Entsprechend charakterisieren diese Sensordaten die Echtheit des Werdokuments 14.

[0040] Die von den drei unterschiedlichen Sensorty-

pen generierten Sensorsignale werden z.B. in die erste Speichereinrichtung 9 der ersten Auswertungseinrichtung 4 geschrieben (siehe Figur 1, eine dritte Sensoreinrichtung bzw. ein dritter Sensortyp ist dort aus Anschaulichkeitsgründen nicht dargestellt). Dadurch können sie von der ersten Auswertungseinrichtung 4 zusammengefasst bzw. gemeinsam ausgewertet werden, um das Werdokument 14 hinsichtlich Echtheit effizient und zuverlässig zu klassifizieren bzw. zu prüfen.

[0041] Beispielsweise kann die erste Auswertungseinrichtung 4 dazu ausgebildet sein, die Bildpunkte der den drei unterschiedlichen Bereichen 15-17 entsprechenden Bilder bezüglich eines oder mehrerer, insbesondere drei, Schwellenwerte auszuwerten.

[0042] Dadurch, dass in der ersten Auswertungseinrichtung 4 das Werdokument 14 anhand zusammengeführter Sensordaten klassifiziert wird, muss der zentralen Instanz 7 nur ein Ergebnis der Klassifikation, im vorliegenden Beispiel bezüglich Echtheit, des Werdokuments 14, übermittelt werden. Die Instanz 7 selbst braucht keine Klassifizierung mehr vorzunehmen, sondern steuert nur noch die Weiterbearbeitung, insbesondere Sortierung, des Werdokuments abhängig von der ermittelten Klasse. Eine zweite Auswertungseinrichtung 5 oder etwaige weitere Auswertungseinrichtungen (in Figur 1 nicht dargestellt) zur Klassifizierung des Werdokuments 14 bezüglich Echtheit kann bzw. können dadurch eingespart oder zur Klassifizierung bezüglich einer anderen Klasse, wie z.B. Beschädigungen, Verschmutzung oder Lappigkeit, verwendet werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Klassifizierung von Werdokumenten (14), insbesondere Banknoten, mit

- mindestens zwei Sensoreinrichtungen (2, 3), welche dazu eingerichtet sind, an einer Vorderseite (12) und an einer Rückseite (13) eines Werdokuments (14) reflektierte Wellen, insbesondere elektromagnetische Wellen, zu erfassen und entsprechende Sensordaten (8) zu erzeugen oder Eigenschaften des Werdokuments (14) in mindestens zwei unterschiedlichen Regionen (15-17) des Werdokuments (14) mittels unterschiedlicher Messprinzipien zu erfassen und entsprechende Sensordaten (8) zu erzeugen, und

- mindestens einer Auswertungseinrichtung (4, 5), welche dazu eingerichtet ist, das Werdokument (14) anhand der von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen (2, 3) erzeugten Sensordaten (8), welche die an der Vorderseite (12) und Rückseite (13) des Werdokuments (14) reflektierten Wellen bzw. die in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen (15-17) des Werdokuments mittels unterschiedlicher Mes-

- sprinzipien erfassten Eigenschaften des Wertdokuments (14) betreffen, zu klassifizieren, wobei die mindestens eine Auswertungseinrichtung (4, 5) eine Speichereinheit (9, 10) zur Datenspeicherung aufweist und eine Steuerungseinrichtung (6) vorgesehen ist, welche dazu eingerichtet ist, die von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen (2, 3) erzeugten Sensordaten (8) in die Speichereinheit (9, 10) der mindestens einen Auswertungseinrichtung (4, 5) zu schreiben, wobei mindestens zwei Auswertungseinrichtungen (4, 5) mit jeweils einer Speichereinheit (9, 10) vorgesehen sind und die Steuerungseinrichtung (6) dazu eingerichtet ist, die von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen (2, 3) erzeugten Sensordaten (8) in jede Speichereinheit (9, 10) der mindestens zwei Auswertungseinrichtungen (4, 5) zu schreiben.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei jeder der mindestens zwei Sensoreinrichtungen (2, 3) eine Auswertungseinrichtung (4, 5) zugeordnet ist.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Sensoreinrichtungen (2, 3), welche zur Erfassung der von der Vorderseite (12) und Rückseite (13) des Wertdokuments (14) reflektierten elektromagnetischen Wellen ausgebildet sind, einen ersten Bildsensor und einen zweiten Bildsensor aufweisen, wobei der erste Bildsensor dazu eingerichtet ist, ein Remissionsbild der Vorderseite (12) des Wertdokuments (14) zu erfassen und entsprechende erste Bildsensordaten zu erzeugen, und der zweite Bildsensor dazu eingerichtet ist, ein Remissionsbild der Rückseite (13) des Wertdokuments (14) zu erfassen, und entsprechende zweite Bildsensordaten zu erzeugen, und die Auswertungseinrichtung (4, 5) dazu eingerichtet ist, das Wertdokument (14) anhand der ersten Bildsensordaten und der zweiten Bildsensordaten zu klassifizieren.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei die Auswertungseinrichtung (4, 5) dazu eingerichtet ist, die Stückelung des Wertdokuments (14) anhand der ersten Bildsensordaten und der zweiten Bildsensordaten zu ermitteln.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Sensoreinrichtungen (2, 3), welche zur Erfassung von Eigenschaften des Wertdokuments (14) in mindestens zwei unterschiedlichen Regionen (15-17) des Wertdokuments (14) mittels unterschiedlicher Messprinzipien ausgebildet sind, mindestens zwei unterschiedliche Sensortypen der folgenden Sensortypen aufweisen:
- einen optischen Sensor, insbesondere einen Bildsensor, welcher dazu eingerichtet ist, optische Eigenschaften des Wertdokuments (14) zu erfassen und entsprechende Sensordaten (8) zu erzeugen,
 - einen Ultraschallsensor, welcher dazu eingerichtet ist, Reflexions- und/oder Transmissions-eigenschaften des Wertdokuments (14) für Ultraschall zu erfassen und entsprechende Sensordaten (8) zu erzeugen,
 - einen kapazitiven Sensor, welcher dazu eingerichtet ist, dielektrische Eigenschaften des Wertdokuments (14) zu erfassen und entsprechende Sensordaten (8) zu erzeugen,
 - einen Magnetsensor, welcher dazu eingerichtet ist, magnetische Eigenschaften des Wertdokuments (14) zu erfassen und entsprechende Sensordaten (8) zu erzeugen,
- und die Auswertungseinrichtung (4, 5) dazu ausgebildet ist, das Wertdokument (14) anhand der von den mindestens zwei unterschiedlichen Sensortypen erzeugten Sensordaten (8), die in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen (15-17) des Wertdokuments (14) erfasste Eigenschaften des Wertdokuments (14) betreffen, zu klassifizieren.
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 5, wobei die Auswertungseinrichtung (4, 5) dazu eingerichtet ist, die Echtheit des Wertdokuments (14) anhand der von den mindestens zwei unterschiedlichen Sensortypen erzeugten Sensordaten (8), die in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen (15-17) des Wertdokuments (14) erfasste Eigenschaften des Wertdokuments (14) betreffen, zu prüfen.
7. Wertdokumentbearbeitungssystem mit
- einer Vorrichtung (1) zur Klassifizierung von Wertdokumenten (14) nach einem der vorangehenden Ansprüche und
 - einer Sortiervorrichtung, welche unterschiedliche Sortierfächer aufweist und dazu eingerichtet ist, die Wertdokumente (14) in Abhängigkeit von der anhand der Sensordaten (8) erfolgten Klassifizierung in die unterschiedlichen Sortierfächer auszugeben.
8. Verfahren zur Klassifizierung von Wertdokumenten (14) mit folgenden Schritten:
- Erfassen von an einer Vorderseite (12) und an einer Rückseite (13) eines Wertdokuments (14) reflektierten Wellen, insbesondere elektromagnetischen Wellen, und Erzeugen entsprechender Sensordaten (8) oder Erfassen von Eigenschaften des Wertdokuments (14) in mindestens zwei unterschiedlichen Regionen (15-17) des Wertdokuments (14) mittels unterschiedlicher Messprinzipien und Erzeugen entsprechen-

chender Sensordaten (8),

- Klassifizieren des Werdokuments (14) anhand der erzeugten Sensordaten (8), welche die an der Vorderseite (12) und Rückseite (13) des Werdokuments (14) reflektierten Wellen bzw. die in den mindestens zwei unterschiedlichen Regionen (15-17) des Werdokuments (14) mittels unterschiedlicher Messprinzipien erfassten Eigenschaften des Werdokuments (14) betref-

fen,
- Schreiben der von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen (2, 3) erzeugten Sensordaten (8) zur Datenspeicherung mittels einer Steuerungseinrichtung (6) in eine Speichereinheit (9, 10) der mindestens einen Auswertungseinrichtung (4, 5), wobei mindestens zwei Auswertungseinrichtungen (4, 5) mit jeweils einer Speichereinheit (9, 10) vorgesehen sind und die von den mindestens zwei Sensoreinrichtungen (2, 3) erzeugten Sensordaten (8) durch die Steuerungseinrichtung (6) in jede Speichereinheit (9, 10) der mindestens zwei Auswertungseinrichtungen (4, 5) geschrieben werden.

Claims

1. An apparatus (1) for classifying value documents (14), in particular bank notes, having:

- at least two sensor devices (2, 3) which are arranged to capture waves, in particular electromagnetic waves, reflected on a front side (12) and on a back side (13) of a value document (14) and to generate corresponding sensor data (8) or to capture properties of the value document (14) in at least two different regions (15-17) of the value document (14) by means of different measuring principles and to generate corresponding sensor data (8), and

- at least one evaluation device (4, 5) which is arranged to classify the value document (14) with the aid of the sensor data (8) generated by the at least two sensor devices (2, 3), which sensor data relate to the waves reflected on the front side (12) and back side (13) of the value document (14) or to the properties of the value document (14) captured in the at least two different regions (15, 17) of the value document by means of different measuring principles, wherein the at least one evaluation device (4, 5) comprises a memory unit (9, 10) for data storage and a control device (6) is provided which is arranged to write the sensor data (8) generated by the at least two sensor devices (2, 3) into the memory unit (9, 10) of the at least one evaluation device (4, 5), wherein at least two evaluation devices (4, 5) respectively having a memory unit (9, 10)

are provided and the control device (6) is arranged to write the sensor data (8) generated by the at least two sensor devices (2, 3) into each memory unit (9, 10) of the at least two evaluation devices (4, 5).

2. The apparatus (1) according to claim 1, wherein each of the at least two sensor devices (2, 3) have an evaluation device (4, 5) assigned thereto.

3. The apparatus (1) according to any of the above claims, wherein the sensor devices (2, 3) which are configured for capturing electromagnetic waves reflected from the front side (12) and back side (13) of the value document (14) comprise a first image sensor and a second image sensor, wherein the first image sensor is arranged to capture a remission image of the front side (12) of the value document (14) and to generate corresponding first image sensor data and the second image sensor is arranged to capture a remission image of the back side (13) of the value document (14) and to generate corresponding second image sensor data, and the evaluation device (4, 5) is arranged to classify the value document (14) with the aid of the first image sensor data and the second image sensor data.

4. The apparatus (1) according to claim 3, wherein the evaluation device (4, 5) is arranged to determine the denomination of the value document (14) with the aid of the first image sensor data and the second image sensor data.

5. The apparatus (1) according to claim 1 or 2, wherein the sensor devices (2, 3) which are configured for capturing properties of the value document (14) in at least two different regions (15-17) of the value document (14) by means of different measuring principles comprise at least two different sensor types of the following sensor types:

- an optical sensor, in particular an image sensor, which is arranged to capture optical properties of the value document (14) and to generate corresponding sensor data (8),
- an ultrasonic sensor which is arranged to capture reflection properties and/or transmission properties of the value document (14) for ultrasound and to generate corresponding sensor data (8),
- a capacitive sensor which is arranged to capture dielectric properties of the value document (14) and to generate corresponding sensor data (8),
- a magnetic sensor which is arranged to capture magnetic properties of the value document (14) and to generate corresponding sensor data (8), and the evaluation device (4, 5) is configured to

classify the value document (14) with the aid of the sensor data (8) generated by the at least two different sensor types, which sensor data relate to properties of the value document (14) captured in the at least two different regions (15-17) of the value document (14).

6. The apparatus (1) according to claim 5, wherein the evaluation device (4, 5) is arranged to check the authenticity of the value document (14) with the aid of the sensor data (8) generated by the at least two different sensor types, which sensor data relate to properties of the value document (14) captured in the at least two different regions (15-17) of the value document (14).
7. A value-document processing system having
 - an apparatus (1) for classifying value documents (14) according to any of the above claims, and
 - a sorting apparatus which comprises different sorting pockets and is arranged to output the value documents (14) into the different sorting pockets in dependence on the classifications effected with the aid of the sensor data (8).
8. A method for classifying value documents (14) having the following steps:
 - capturing waves, in particular electromagnetic waves, reflected on a front side (12) and on a back side (13) of a value document (14) and generating corresponding sensor data (8) or capturing properties of the value document (14) in at least two different regions (15-17) of the value document (14) by means of different measuring principles and generating corresponding sensor data (8),
 - classifying the value document (14) with the aid of the generated sensor data (8) which relate to the waves reflected on the front side (12) and back side (13) of the value document (14) or to the properties of the value document (14) captured in the at least two different regions (15-17) of the value document (14) by means of different measuring principles,
 - writing the sensor data (8) generated for data storage by the at least two sensor devices (2, 3) into a memory unit (6) of the at least one evaluation device (4, 5), wherein at least two evaluation devices (4, 5) are provided which each have a memory unit (9, 10) and the sensor data (8) generated by the at least two sensor devices (2, 3) are written into each memory unit (9, 10) of the at least two evaluation devices (4, 5).

Revendications

1. Dispositif (1) de classification de documents de valeur (14), en particulier de billets de banque, comprenant
 - au moins deux dispositifs capteurs (2, 3) qui sont conçus pour détecter des ondes, en particulier des ondes électromagnétiques, réfléchies sur une face avant (12) et sur une face arrière (13) d'un document de valeur (14) et pour générer des données de capteurs (8) correspondantes ou pour détecter des propriétés du document de valeur (14) dans au moins deux zones différentes (15-17) du document de valeur (14) au moyen de principes de mesure différents et pour générer des données de capteurs (8) correspondantes, et
 - au moins un dispositif d'évaluation (4, 5) qui est conçu pour classer le document de valeur (14) sur la base des données de capteurs (8) générées par lesdits au moins deux dispositifs capteurs (2, 3), lesquelles concernent les ondes réfléchies sur la face avant (12) et la face arrière (13) du document de valeur (14) ou les propriétés du document de valeur (14) détectées dans lesdites au moins deux zones différentes (15-17) du document de valeur au moyen de principes de mesure différents, dans lequel ledit au moins un dispositif d'évaluation (4, 5) comporte une unité de mémoire (9, 10) servant au stockage de données, et dans lequel il est prévu un dispositif de commande (6) qui est conçu pour écrire les données de capteurs (8) générées par lesdits au moins deux dispositifs capteurs (2, 3) dans l'unité de mémoire (9, 10) dudit au moins un dispositif d'évaluation (4, 5), dans lequel il est prévu au moins deux dispositifs d'évaluation (4, 5) comprenant respectivement une unité de mémoire (9, 10) et le dispositif de commande (6) est conçu pour écrire les données de capteurs (8) générées par lesdits au moins deux dispositifs capteurs (2, 3) dans chaque unité de mémoire (9, 10) desdits au moins deux dispositifs d'évaluation (4, 5).
2. Dispositif (1) selon la revendication 1, dans lequel un dispositif d'évaluation (4, 5) est associé à chacun desdits au moins deux dispositifs capteurs (2, 3).
3. Dispositif (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel les dispositifs capteurs (2, 3), qui sont conçus pour détecter les ondes électromagnétiques réfléchies par la face avant (12) et la face arrière (13) du document de valeur (14), comprennent un premier capteur d'image et un second capteur d'image, dans lequel le premier capteur d'image est conçu pour détecter une image de réémission

de la face avant (12) du document de valeur (14) et pour générer des premières données de capteurs d'image correspondantes, et le second capteur d'image est conçu pour détecter une image de réémission de la face arrière (13) du document de valeur (14) et pour générer des secondes données de capteurs d'image correspondantes, et le dispositif d'évaluation (4, 5) est conçu pour classier le document de valeur (14) sur la base des premières données de capteurs d'image et des secondes données de capteurs d'image.

4. Dispositif (1) selon la revendication 3, dans lequel le dispositif d'évaluation (4, 5) est conçu pour déterminer la valeur nominale du document de valeur (14) sur la base des premières données de capteurs d'image et des secondes données de capteurs d'image.

5. Dispositif (1) selon la revendication 1 ou 2, dans lequel les dispositifs capteurs (2, 3), qui sont conçus pour détecter des propriétés du document de valeur (14) dans au moins deux zones différentes (15-17) du document de valeur (14) au moyen de principes de mesure différents, comprennent au moins deux types de capteurs différents parmi les types de capteurs suivants :

- un capteur optique, en particulier un capteur d'image, qui est conçu pour détecter des propriétés optiques du document de valeur (14) et pour générer des données de capteurs (8) correspondantes,
 - un capteur à ultrasons, qui est conçu pour détecter des propriétés de réflexion et/ou de transmission du document de valeur (14) pour des ultrasons et pour générer des données de capteurs (8) correspondantes,
 - un capteur capacitif, qui est conçu pour détecter des propriétés diélectriques du document de valeur (14) et pour générer des données de capteurs (8) correspondantes,
 - un capteur magnétique, qui est conçu pour détecter des propriétés magnétiques du document de valeur (14) et pour générer des données de capteurs (8) correspondantes,
- et le dispositif d'évaluation (4, 5) est conçu pour classier le document de valeur (14) sur la base des données de capteurs (8) générées par lesdits au moins deux types de capteurs différents, lesquelles concernent des propriétés du document de valeur (14) détectées dans lesdites au moins deux zones différentes (15-17) du document de valeur (14).

6. Dispositif (1) selon la revendication 5, dans lequel le dispositif d'évaluation (4, 5) est conçu pour vérifier l'authenticité du document de valeur (14) sur la base

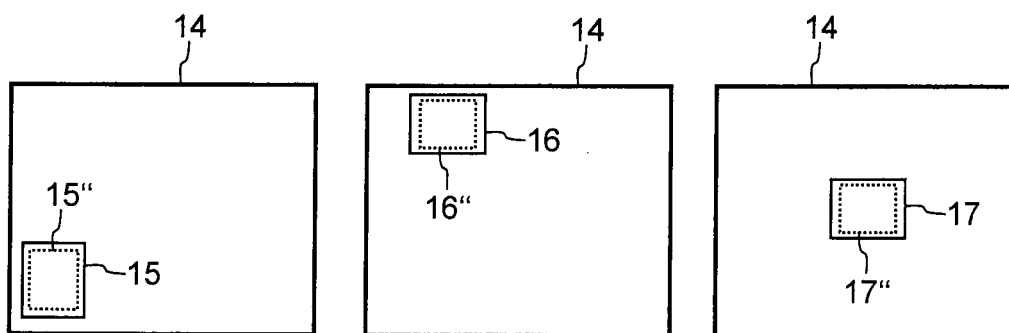
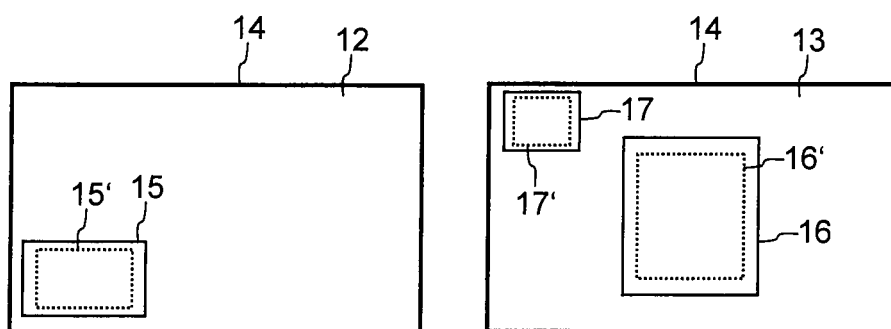
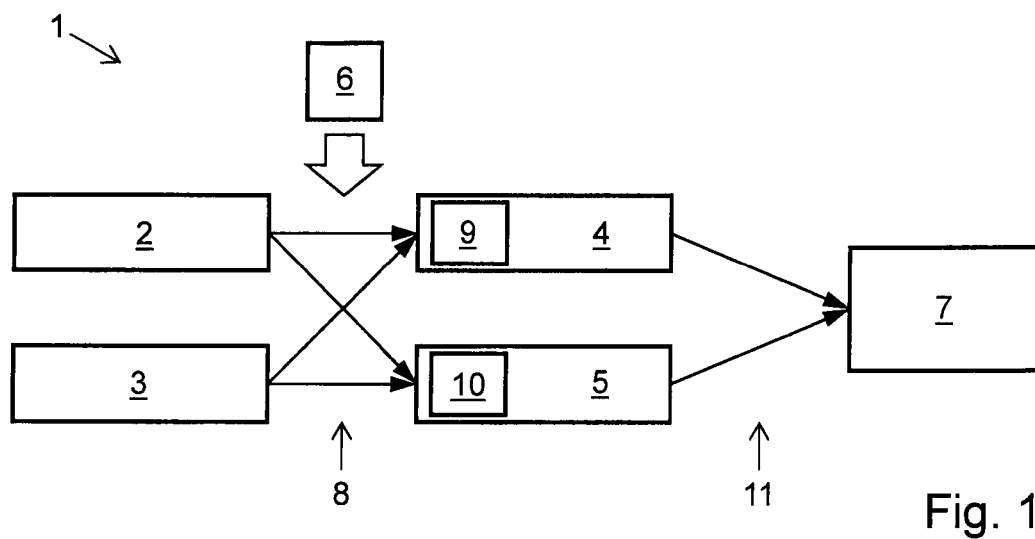
des données de capteurs (8) générées par lesdits au moins deux types de capteurs différents, lesquelles concernent des propriétés du document de valeur (14) détectées dans lesdites au moins deux zones différentes (15-17) du document de valeur (14).

7. Système de traitement de documents de valeur comprenant

- un dispositif (1) de classification de documents de valeur (14) selon l'une des revendications précédentes, et
- un dispositif de tri, qui comporte différents compartiments de tri et qui est conçu pour délivrer les documents de valeur (14) dans les différents compartiments de tri en fonction de la classification effectuée sur la base des données de capteurs (8).

8. Procédé de classification de documents de valeur (14), comprenant les étapes consistant à :

- détecter des ondes réfléchies sur une face avant (12) et sur une face arrière (13) d'un document de valeur (14), en particulier des ondes électromagnétiques, et générer des données de capteurs (8) correspondantes ou détecter des propriétés du document de valeur (14) dans au moins deux zones différentes (15-17) du document de valeur (14) au moyen de principes de mesure différents et générer des données de capteurs (8) correspondantes,
- classier le document de valeur (14) sur la base des données de capteurs (8) générées, lesquelles concernent les ondes réfléchies sur la face avant (12) et la face arrière (13) du document de valeur (14) ou les propriétés du document de valeur (14) détectées dans lesdites au moins deux zones différentes (15-17) du document de valeur (14) au moyen de principes de mesure différents,
- écrire les données de capteurs (8) générées par lesdits au moins deux dispositifs capteurs (2, 3) à des fins de stockage de données, au moyen d'un dispositif de commande (6), dans une unité de mémoire (9, 10) dudit au moins un dispositif d'évaluation (4, 5), dans lequel il est prévu au moins deux dispositifs d'évaluation (4, 5) comprenant respectivement une unité de mémoire (9, 10) et les données de capteurs (8) générées par lesdits au moins deux dispositifs capteurs (2, 3) sont écrites par le dispositif de commande (6) dans chaque unité de mémoire (9, 10) desdits au moins deux dispositifs d'évaluation (4, 5).



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

- JP 2004355261 A [0003]
- WO 9840839 A2 [0004]
- DE 102009057348 A1 [0005]