

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
9. Juli 2009 (09.07.2009)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2009/083126 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G07D 9/00 (2006.01) **G07D 7/12** (2006.01)

(74) Anwalt: **KLUNKER.SCHMITT-NILSON.HIRSCH;**
Destouchesstrasse 68, 80796 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/010654

(81) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Internationales Anmeldedatum:
15. Dezember 2008 (15.12.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 062 122.3
21. Dezember 2007 (21.12.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **GIESECKE & DEVRIENT GMBH** [DE/DE];
Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **LOHNER, Joseph** [DE/DE]; Holtzendorffstrasse 14, 81549 München (DE).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SENSOR FOR CHECKING VALUABLE DOCUMENTS

(54) Bezeichnung: SENSOR ZUR PRÜFUNG VON WERTDOKUMENTEN

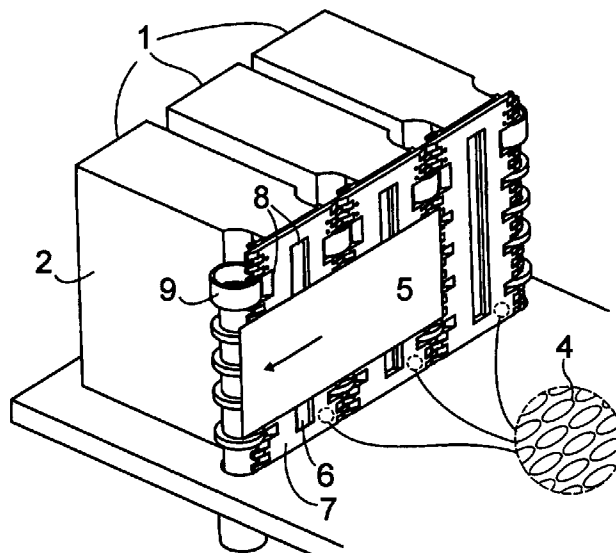


Fig. 1

(57) **Abstract:** In valuable document processing machines, valuable documents, for example banknotes, cheques, etc., are conveyed along one or more sensors by a transport system. The banknotes guided past the sensors at least temporarily touch the sensor surface. In order to improve transport, the sensor surface, past which the banknotes are transported, is provided with a multiplicity of elevations or depressions. The structured sensor surface reduces the friction between the sensor surface and the valuable document being transported past said sensor, with the result that transport of the valuable document is stabilized and the susceptibility to jams is reduced.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2009/083126 A1



EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht
- vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(57) Zusammenfassung: In Wertdokument-Bearbeitungsmaschinen werden Wertdokumente, wie z.B. Banknoten, Schecks, etc., von einem Transportsystem entlang eines oder mehrerer Sensoren befördert. Die an den Sensoren vorbei geführten Banknoten berühren zumindest zeitweise die Sensoroberfläche. Zur Verbesserung des Transports wird die Sensoroberfläche, an der die Banknoten vorbeitransportiert werden, mit einer Vielzahl von Erhebungen oder Vertiefungen ausgestattet. Durch die strukturierte Sensoroberfläche reduziert sich die Reibung zwischen der Sensoroberfläche und dem vorbei transportierten Wertdokument, so dass der Transport des Wertdokuments stabilisiert und die Stauanfälligkeit verringert wird.

Sensor zur Prüfung von Wertasen

Die Erfindung betrifft einen Sensor zur Prüfung von Wertasen, wie
5 zum Beispiel Banknoten, sowie eine Vorrichtung, in die dieser Sensor eingebaut ist, wie zum Beispiel eine Banknotenbearbeitungsmaschine, einen Geldautomaten, eine Bezahlvorrichtung, etc..

In Banknotenbearbeitungsmaschinen werden Banknoten mit Hilfe von Sensoren zum Beispiel auf ihre Denomination, Währung, Echtheit oder auf ihren Zustand überprüft. Zu diesem Zweck werden die Banknoten von einem Transportsystem befördert und durchlaufen dabei eine Sensorstrecke mit einem oder mehreren Sensoren. Die Banknoten werden dabei im Wesentlichen parallel zu der den Banknoten zugewandten Oberfläche des Sensors
15 transportiert. Die Sensoroberfläche ist üblicherweise eine ebene Fläche, die lediglich einige Aussparungen aufweist, z.B. für Messköpfe oder Fenster, jedoch ohne erhabene oder vertiefte Stellen. Bei einigen Sensoren gleiten die vorbei transportierten Banknoten zumindest zeitweise auf der Sensoroberfläche. Durch das Entlanggleiten der Banknoten wird die Sensoroberfläche jedoch im Laufe der Zeit verschmutzt und abgenutzt. Außerdem finden Berührungen der Banknoten zufällig und undefiniert statt, was zu einem unruhigen Transport, z.B. zum Flattern der Banknoten führt. Dies wirkt sich
20 nachteilig auf die Reproduzierbarkeit der Messergebnisse aus. Um die Reibung zwischen der Banknote und der Sensoroberfläche gering zu halten wird die Sensoroberfläche daher üblicherweise möglichst eben gestaltet. Ein weiterer Nachteil des berührenden Transports ist die elektrostatische Aufladung der Banknote aufgrund der Reibung zwischen der Banknote und der Sensoroberfläche. Aus diesen Gründen kommt es beim Vorbeitransportieren von Banknoten an den bekannten Sensoren immer wieder zu Staus im Banknotentransport.
30

Es ist daher eine Aufgabe der Erfindung, einen störungsfreien Transport von Wertdokumenten, insbesondere von Banknoten, entlang der Sensoren zu erzielen.

- 5 Diese Aufgabe wird durch die Gegenstände der unabhängigen Ansprüche gelöst.

Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, die Sensoroberfläche, entlang der die Wertdokumente an dem Sensor vorbei transportiert werden, mit einer Struktur aus einer Vielzahl von Erhebungen oder aus einer Vielzahl von Vertiefungen zu versehen. Als Erhebungen werden im Sinne der Anmeldung konvexe Stellen der Sensoroberfläche und als Vertiefungen konkave Stellen der Sensoroberfläche bezeichnet. Beispielsweise besitzt die Sensoroberfläche einen oder mehrere strukturierte Abschnitte, die jeweils eine Vielzahl von Erhebungen oder eine Vielzahl von Vertiefungen aufweisen. Im Vergleich zum Transport entlang einer ebenen Sensoroberfläche reduziert sich beim Transport eines Wertdokuments entlang der erfindungsgemäß strukturierten Sensoroberfläche die Andruckkraft auf die Sensoroberfläche und damit auch die Reibungskraft zwischen dem Wertdokument und der Sensoroberfläche.

20

Es wird angenommen, dass sich durch die erfindungsgemäße Struktur der Sensoroberfläche die Strömung der durch das Wertdokument verdrängten Luft verändert und zumindest zeitweise Luftpolster zwischen dem Wertdokument und der Sensoroberfläche entstehen. Diese Luftpolster bewirken eine Kraft auf das Wertdokument, die der Andruckkraft auf die Sensoroberfläche entgegen wirkt. Zur Erzielung dieses Effekts gibt es viele mögliche Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Sensoroberfläche. Dies betrifft sowohl die Höhe bzw. Tiefe und die laterale Ausdehnung der Erhebungen bzw. Vertiefungen, die in die Sensoroberfläche eingebracht werden, als auch die Form und die Anordnung der Erhebungen bzw. Vertiefungen. Welche dieser Aus-

25
30

- gestaltungen der Sensoroberfläche für eine bestimmte Transportaufgabe am besten geeignet sind, hängt jedoch von den jeweiligen Transportbedingungen ab. Beispielsweise erfolgt die Ausbildung der Luftpolster in Abhängigkeit der Größe des Werdokuments, in Abhängigkeit der Transportgeschwindigkeit des Werdokuments und in Abhängigkeit des Abstands zwischen dem Werdokument und der Sensoroberfläche. Diese Transportparameter überspannen bei den üblichen Werdokument-Transportaufgaben einen großen Wertebereich. Es lässt sich daher keine optimale Ausgestaltung der Sensoroberfläche festlegen, die für alle Transportaufgaben zu dem gewünschten Effekt führt. Das Auffinden der für die jeweilige Anwendung am besten geeigneten Strukturen der Sensoroberfläche muss daher letztendlich dem Fachmann überlassen bleiben, der dies im Rahmen von entsprechenden Versuchen ermittelt.
- 15 Vorzugsweise besitzen die Erhebungen oder die Vertiefungen eine abgerundete Oberfläche. Die Erhebungen weisen bevorzugt eine konvexe Form auf, insbesondere eine noppenähnliche Form oder die Form von Stegen, die etwa parallel zu der Transportrichtung des Werdokuments verlaufen. Die Vertiefungen weisen bevorzugt eine konkave Form auf, insbesondere eine muldenähnliche Form oder die Form von Gräben auf, die etwa parallel zu der Transportrichtung des Werdokuments verlaufen. Außerdem besitzen alle Erhebungen oder Vertiefungen innerhalb eines oder jedes strukturierten Abschnitts bevorzugt etwa die gleiche Form und/oder die gleiche laterale Ausdehnung und/oder die gleiche Höhe bzw. Tiefe. Darüber hinaus können die
- 20 Erhebungen oder Vertiefungen innerhalb eines oder jedes der strukturierten Abschnitte der Sensoroberfläche eine regelmäßige Struktur bilden. Beispielsweise bilden alle Erhebungen oder Vertiefungen innerhalb eines oder jedes der strukturierten Abschnitte ein zweidimensionales Gitter, das sich durch eine Elementarzelle und eine Gitterbasis definieren lässt, die aus einer
- 25 oder mehreren Erhebungen oder aus einer oder mehreren Vertiefungen be-
- 30

steht. Die Elementarzelle hat z.B. die geometrische Form eines Quadrats oder eines Rechtecks oder eines Parallelogramms oder eines Polygons. Die strukturierten Abschnitte, insbesondere die regelmäßigen Strukturen oder auch das zweidimensionale Gitter, können jedoch durch Aussparungen in der

5 Sensoroberfläche und/oder durch ebene Abschnitte unterbrochen sein.

In einer bevorzugten Ausführungsform weisen die Erhebungen senkrecht zur Transportebene der Werdokumente eine Höhe von 0,05 mm bis 2 mm auf, besonders bevorzugt von 0,1 mm bis 1 mm, insbesondere von 0,1 mm bis

10 0,5 mm auf. Alternativ weisen die Vertiefungen senkrecht zur Transportebene der Werdokumente eine Höhe von 0,05 mm bis 2 mm auf, besonders bevorzugt von 0,1 mm bis 1 mm, insbesondere von 0,1 mm bis 0,5 mm auf. Die lateralen Ausdehnungen der Erhebungen bzw. Vertiefungen, die diese parallel zur Transportebene der Werdokumente aufweisen, sind größer als die

15 Höhe bzw. Tiefe der Erhebungen bzw. Vertiefungen. Die laterale Ausdehnung in Transportrichtung der Werdokumente wird als Länge der Erhebung bzw. Vertiefung bezeichnet, die laterale Ausdehnung senkrecht zur Transportrichtung als deren Breite. Bevorzugt ist die Länge und/oder die Breite der Erhebungen bzw. der Vertiefungen mindestens doppelt so groß,

20 insbesondere mindestens 5 mal so groß wie deren Höhe bzw. Tiefe. Außerdem ist die Länge der Erhebungen bzw. Vertiefungen vorzugsweise größer als deren Breite. Die Länge und/oder die Breite der Erhebungen bzw. Vertiefungen können zum Beispiel mindestens 0,5 mm, vorzugsweise mindestens 2 mm betragen.

25

Die Breite der Erhebungen bzw. Vertiefungen senkrecht zur Transportrichtung und die Abstände benachbarter Erhebungen bzw. Vertiefungen senkrecht zur Transportrichtung werden so gewählt, dass sich das Werdokument senkrecht zur Transportrichtung über mehrere Erhebungen bzw. Ver-

30 tiefungen erstreckt. Bevorzugt erstreckt sich das Werdokument senkrecht

zur Transportrichtung über mindestens zwei, bevorzugt über mindestens 5 Erhebungen bzw. Vertiefungen. Die im Folgenden genannte Maße können z.B. bei einem Sensor zur Prüfung von Werdokumenten, insbesondere Banknoten, verwendet werden, deren Länge üblicherweise zwischen 100 mm und 200 mm und deren Breite üblicherweise zwischen 50 mm und 100 mm liegt: Die Breite und/oder die Abstände der Erhebungen bzw. Vertiefungen senkrecht zur Transportrichtung betragen z.B. maximal 20 mm, insbesondere maximal 10 mm, zum Beispiel maximal 5 mm. Auch parallel zur Transportrichtung der Werdokumente betragen die Abstände unmittelbar zueinander benachbarter Erhebungen bzw. Vertiefungen vorzugsweise maximal 20 mm, insbesondere maximal 10 mm, besonders bevorzugt maximal 5 mm. In besonders bevorzugten Ausführungsformen betragen die Abstände unmittelbar zueinander benachbarter Erhebungen bzw. Vertiefungen parallel und/oder senkrecht zur Transportrichtung 0 mm bis 2 mm.

15 In einer ersten Ausführungsform ist der erfindungsgemäße Sensor ein Sensorblock, in dem mehrere Sensorkammern enthalten sind. In jeder der Sensorkammern kann ein Messkopf und/oder Messelemente zur Prüfung der Werdokumente angeordnet sein, die entlang der Oberfläche des Sensorblocks vorbei transportiert werden. Diese Sensorblock-Oberfläche wird durch Sensorabdeckungen gebildet, die die (den Werdokumenten zugewandte) Oberseite der Sensorkammern abdecken, und durch weitere Abdeckungen, die die zwischen und neben den Sensorkammern liegenden Bereiche der Oberseite des Sensorblocks abdecken. Die Sensorblock-Oberfläche 20 kann einen oder mehrere erfindungsgemäß strukturierte Abschnitte aufweisen, der oder die in die Sensorabdeckungen und/oder in die weiteren Abdeckungen eingebracht ist oder sind.

In einer zweiten Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Sensor ein Gehäuse mit einer Gehäuseoberfläche auf, die die Sensoroberfläche bildet 30

und die integraler Bestandteil des Gehäuses ist. Entlang der Gehäuseoberfläche werden die Werdokumente an dem Sensor vorbei transportiert. In die Gehäuseoberfläche ist zumindest ein erfindungsgemäß strukturierter Abschnitt eingebracht.

5

In einer dritten Ausführungsform weist der erfindungsgemäße Sensor einen Gehäusekörper auf, an dessen (den Werdokumenten zugewandter) Oberseite zumindest ein Frontelement angeordnet ist, dessen Oberfläche die Sensoroberfläche bildet. In die Oberfläche zumindest eines der Frontelemente ist

10 zumindest ein strukturierter Abschnitt eingebracht.

Die Sensoroberfläche, die den oder die strukturierten Abschnitte aufweist, kann insbesondere ein Frontelement oder eine Sensorabdeckung oder eine weitere Abdeckung eines Sensorblocks oder eine Gehäuseoberfläche sein.

- 15 Die erfindungsgemäß strukturierte Sensorabdeckung und/oder die weitere Abdeckung und/oder die Gehäuseoberfläche und/oder das Frontelement können eine oder mehrere Aussparungen aufweisen. In diesen Aussparungen können Messköpfe und/oder Transportelemente, z.B. Transportrollen, und/oder Fenster angeordnet sein, durch die Messsignale des Sensors
- 20 transmittiert werden. Die Aussparungen können auch offen sein, wobei Messköpfe oder Messelemente in oder unmittelbar unterhalb der Aussparung angeordnet werden können. Die Sensorabdeckung und/oder die Gehäuseoberfläche und/oder das Frontelement kann lichtdurchlässig sein und beispielsweise einen oder mehrere ebene Abschnitte ohne Erhebungen bzw.
- 25 Vertiefungen aufweisen, durch die optische Messsignale des Sensors transmittiert werden.

- In den genannten Beispielen schließen die Frontelemente bzw. die Sensorabdeckungen bzw. die weiteren Abdeckungen des Sensorblocks den Gehäuse-
- 30 körper bzw. den Sensorblock an seiner dem Werdokument zugewandten

- Oberseite ab. Alternativ können die Frontelemente bzw. die Sensorabdeckungen bzw. die weiteren Abdeckungen auch auf die Oberseite eines von vornherein staubdicht verschlossenen Gehäuses aufgebracht sein. In diesem Fall können die Frontelemente bzw. die Sensorabdeckungen bzw. die weiteren Abdeckungen vorteilhaft ohne Eindringen von Staub von dem Gehäuse abgenommen werden. Beim Wechsel abgenutzter Sensoroberflächen bleiben die Messelemente dann in dem Gehäuse staubdicht eingekapselt. Die Frontelemente bzw. die Sensorabdeckungen bzw. die weiteren Abdeckungen des Sensorblocks können mit Hilfe der üblichen Befestigungsarten an dem jeweiligen Gehäuse bzw. Sensorblock befestigt sein, z.B. durch Schnappverbindung, durch Verkeilen, durch Klemmung, mit Hilfe von Schrauben oder durch Klebung, für eine permanente Befestigung auch durch Einpressen oder durch Schmelzverbindung.
- Die Herstellung der erfindungsgemäßen Sensoroberfläche kann beispielsweise durch Spritzguss, Prägen oder Tiefziehen erfolgen. Als Materialien für die Sensoroberfläche, in die die Erhebungen oder Vertiefungen eingebracht werden, können Kunststoffe, Metall oder Glas verwendet werden. Vorzugsweise weist die Sensoroberfläche, insbesondere die Sensorabdeckung und/oder die weitere Abdeckung und/oder die Gehäuseoberfläche und/oder das Frontelement einen verschleißfesten, z.B. glas- oder karbonfaserverstärkten Kunststoff auf. Der Kunststoff hat vorzugsweise eine geringe Reibungszahl und/oder ist elektrisch leitfähig, um elektrische Aufladungen durch die Reibung des Werdokuments zu vermeiden. Außerdem kann der verwendete Kunststoff auch transparent für sichtbares Licht und/oder Licht im IR, UV sein. Alternativ kann die Sensoroberfläche auch gehärtetes oder hart beschichtetes Aluminium aufweisen oder ein Metallblech, z.B. aus Aluminium, Magnesium oder Edelstahl. Um die genannten Eigenschaften der Sensoroberfläche zu erzielen, kann die Sensoroberfläche auch mit geeigneten Materialien beschichtet werden.

Neben dem Sensor selbst ist ein weiterer Aspekt der Erfindung derjenige Sensorbestandteil, der die erfindungsgemäß strukturierte Sensoroberfläche des Sensors bildet. Der Sensorbestandteil, der an seiner Oberfläche die Vielzahl von Erhebungen oder Vertiefungen aufweist, kann eine Sensorabdeckung eines Sensorblocks oder eine weitere Abdeckung eines Sensorblocks oder ein Frontelement zur Abdeckung eines Gehäusekörpers oder ein komplettes Sensorgehäuse oder ein Teilgehäuse des Sensors sein. Der Sensorbestandteil ist dazu ausgebildet, mit weiteren Sensorkomponenten zu einem kompletten Sensor zusammengebaut zu werden.

Die Erfindung betrifft auch eine Vorrichtung zur Prüfung von Wertdokumenten, die einen oder mehrere erfindungsgemäße Sensoren aufweist, beispielsweise eine Bearbeitungsmaschine für Wertdokumente, insbesondere für Banknoten, Coupons, Bons, Gutscheine oder Schecks. Die Bearbeitungsmaschine kann ein Prüf- und Sortiergerät sein oder auch ein Geldautomat, ein Einzahlgerät, ein Banknoten-Recyclinggerät oder eine Bezahlvorrichtung. In der Vorrichtung können mehrere Sensoren einseitig oder beidseitig der Transportstrecke der Wertdokumente, z.B. einander gegenüberliegend angeordnet sein. Beide einander gegenüberliegenden Sensoren können eine erfindungsgemäß strukturierte Sensoroberfläche aufweisen. Alternativ kann gegenüber zu einem erfindungsgemäßen Sensor auch ein Leitelement angeordnet sein, dessen Oberfläche wie eine erfindungsgemäß strukturierte Sensoroberfläche beschaffen ist. Die Anordnung der Erhebungen bzw. Vertiefungen der gegenüberliegenden strukturierten Oberflächen kann spiegelbildlich gegenüber oder auch zueinander versetzt sein.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung auch ein Verfahren zur Prüfung von Wertdokumenten, bei dem die Wertdokumente beispielsweise mit Hilfe von Riemen und/oder mit Hilfe von Rollen an einem erfindungsgemäßen Sensor

vorbei transportiert werden. Die Transportgeschwindigkeit der Werdokumente liegt dabei üblicherweise im Bereich zwischen 0,1 m/s und 10 m/s. Beim Vorbeitransportieren des Werdokuments entlang der Sensoroberfläche bilden sich zumindest zeitweise Luftpolster zwischen dem Werdokument
5 und der Sensoroberfläche aus.

Beim Transport der Werdokumente mit Hilfe von Riemen üben die Riemen eine Andruckkraft auf das Werdokument in Richtung der Sensoroberfläche aus, so dass die Werdokumente die Sensoroberfläche zumindest zeitweise
10 berühren. Alternativ dazu können die Werdokumente auch riemenfrei und nur mit Hilfe von Rollen entlang der Sensoroberfläche vorbei transportiert werden, die auf beiden Seiten der Transportebene der Werdokumente angeordnet werden und für eine permanente Klemmung der Werdokumente sorgen. Der Abstand zwischen dem Werdokument und der Sensoroberfläche
15 liegt dabei üblicherweise im Bereich zwischen 1 mm und 5 mm. Je nach Abstand zwischen Werdokument und Sensoroberfläche kann es auch in diesem Fall zu einem mehr oder weniger starken und häufigen Kontakt zwischen der Sensoroberfläche und den Werdokumenten kommen. Die erfindungsgemäß strukturierte Sensoroberfläche kann für beide dieser Transportarten eingesetzt werden, wobei die konkrete Ausgestaltung der Sensoroberfläche abhängig von der jeweiligen Transportart, insbesondere von Transportgeschwindigkeit und Abstand, auszuwählen ist.
20

Die Transportrichtung der Werdokumente definiert an den Sensoren, die
25 entlang der Transportstrecke des Werdokuments angeordnet sind, jeweils eine Eingangsseite, auf der das Werdokument in den Erfassungsbereich des Sensors hineingeführt wird, und eine Ausgangseite, auf der das Werdokument aus dem Erfassungsbereich herausgeführt wird. Das Frontelement bzw. die Sensorabdeckung bzw. die weitere Abdeckung bzw. das Gehäuse ist bevorzugt so gestaltet und angeordnet, dass es an der dem Werdokument zu-
30

gewandten Oberfläche, auf der Eingangsseite abgeschrägt und/oder auf der Ausgangsseite abgeschrägt ist. Durch diese Abschrägungen werden in unmittelbarer Nähe zu dem transportierten Werdokument stumpfwinklige und keine den Transport beeinträchtigenden Kanten gebildet.

5

Die erfindungsgemäßen Sensoren können z.B. mechanische Sensoren, magnetische Sensoren, kapazitive Sensoren, Ultraschallsensoren oder auch Photosensoren sein, die zur optischen Prüfung der Werdokumente im UV, VIS oder IR eingesetzt werden.

10

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der begleitenden Zeichnungen beispielhaft beschrieben.

Es zeigen:

15

- Fig. 1 perspektivische Ansicht dreier benachbarter Sensoren mit jeweils einem Frontelement an der Sensoroberfläche,
- Fig. 2 Schnittansicht des Transportkanals zwischen einem Sensor und einem gegenüber angeordneten Leitelement,
- 20 Fig. 3a perspektivische Ansicht eines Frontelements für mehrere Messköpfe,
- Fig. 3b Schnittansicht durch das Frontelement aus Fig. 3a, mit den Messköpfen,
- Fig. 4a Seitenansicht eines Sensorblocks mit zwei Sensorkammern,
- 25 Fig. 4b perspektivische Ansicht einer weiteren Abdeckung für den Sensorblock aus Fig. 4a,
- Fig. 5 Schnittansicht durch ein Gehäuse mit Fenster, und
- Fig. 6a-e schematische Darstellung verschiedener regelmäßiger Strukturen der Sensoroberfläche in Aufsicht.

30

- Figur 1 zeigt eine perspektivische Ansicht dreier benachbarter Sensoren 1, die zur Prüfung von Werdokumenten 5 ausgebildet sind und die auf einer Seite einer Transportstrecke der Werdokumente 5 angeordnet sind. Die Werdokumente 5 werden beispielsweise durch Rollentransport parallel zur
- 5 Oberfläche der Sensoren 1 transportiert, z.B. in der mit dem Pfeil angedeuteten Transportrichtung W. Gegenüberliegend zu den Sensoren 1 können weitere Sensoren angeordnet sein, die ebenfalls eine strukturierte Sensoroberfläche mit einer Vielzahl von Erhebungen 4 oder Vertiefungen 3 aufweisen können. Die Sensoren 1 weisen jeweils einen Gehäusekörper 2 auf, an dessen
- 10 Oberseite ein Frontelement 7 angeordnet ist. Zur Verbesserung des Werdokumententransports im Übergangsbereich zwischen den Sensoren 1 sind die Frontelemente 7 jeweils mit einer Kammstruktur auf ihrer Eingangs- und auf ihrer Ausgangsseite versehen. Die Kammstrukturen der benachbarten Frontelemente 7 sind bevorzugt so ausgebildet, dass sie gegenseitig ineinander
- 15 greifen, d.h. dass Zähne des einen Frontelements 7 zumindest teilweise in Lücken des benachbarten Frontelements 7 angeordnet werden können und umgekehrt. Außerdem sind in die Frontelemente 7 Aussparungen 8 eingebracht, in denen Transportrollen 9 und Fenster 6 angeordnet werden, durch die die Sensoren 1 Messsignale erfassen können. In die Oberfläche der Frontelemente 7 ist außerhalb der Aussparungen 8 und der Kammstruktur durch-
- 20 gehend eine regelmäßige Struktur aus einer Vielzahl von Erhebungen 4 eingebracht, die einen erfindungsgemäß strukturierten Abschnitt 16 des Frontelements 7 bilden.
- 25 Die Werdokumente 5 werden entlang der Sensoroberfläche zum Beispiel mit Hilfe von Transportrollen 9 durch einen Transportkanal geführt, der zwischen dem Sensor und einem gegenüberliegend angeordneten Leitelement 17 gebildet wird, vgl. Figur 2. Das Leitelement 17 kann ebenfalls einen strukturierten Abschnitt 16 aus einer Vielzahl von Erhebungen 4 oder Vertiefun-
- 30 gen 3 aufweisen. Die Oberfläche des Leitelements 17 kann analog zur erfin-

5 dungsgemäßen Sensoroberfläche des gegenüberliegenden Sensors ausgebildet sein. Die Erhebungen bzw. Vertiefungen der beiden gegenüberliegenden Oberflächen können dabei entweder, wie in Figur 2 gezeigt, spiegelbildlich gegenüber angeordnet sein oder in Transportrichtung und/oder senkrecht zur Transportrichtung zueinander versetzt angeordnet sein. Im Ausführungsbeispiel der Figur 2 wird die Sensoroberfläche durch ein Frontelement 13 eines optischen Sensors gebildet, das zumindest für sichtbares Licht und für IR transparent ist. Innerhalb des optischen Sensors sind Messelemente 20 angeordnet, die Licht zur Beleuchtung des Werdokuments 5 aussenden und von dem Werdokument 5 zurück emittiertes Licht erfassen, insbesondere Lichtquellen bzw. Lichtquellenarrays und/oder Detektoren bzw. Detektorarrays. Um den optischen Strahlengang nicht zu beeinträchtigen, weist das Frontelement 13 einen ebenen Abschnitt 26 auf, in dem der erfindungsgemäß strukturierte Abschnitt 16 unterbrochen ist und durch den das Licht ohne störende Ablenkung transmittiert wird. Alternativ kann gegenüber zu dem optischen Sensor, auf der anderen Seite des Transportkanals statt dem Leitelement 17 ein weiterer optischer Sensor und/oder eine weitere Lichtquelle und/oder ein weiterer Detektor angeordnet sein, die zur Messung von durch das Werdokument 5 transmittiertem Licht verwendet werden.

20

In den Figuren 3a und 3b ist ein weiteres Ausführungsbeispiel eines Frontelements 11 dargestellt, das zur Anordnung auf einem Gehäusekörper ausgebildet ist, in dem mehrere Messköpfe 10, 18 angeordnet werden. Das Frontelement 11 weist einen erfindungsgemäß strukturierten Abschnitt auf, der sich über das ganze Frontelement 11 erstreckt und eine Vielzahl von Vertiefungen 3 der Tiefe T aufweist, sowie drei Aussparungen 8. Die große Aussparung dient zur Aufnahme eines Messkopfs 10, der beispielsweise zur Messung von magnetischen Eigenschaften des Werdokuments ausgebildet sein kann. Die beiden kleineren Aussparungen 8 bleiben unverschlossen, so dass die Messsignale der unmittelbar darunter angeordneten Messköpfe 18

30

durch die Aussparungen transmittiert werden. Die Messköpfe 18 sind beispielsweise Ultraschall-Messköpfe mit denen die Ultraschallreflexion oder die Ultraschalltransmission der vorbei transportierten Wertdokumente 5 erfasst wird.

5

In einem weiteren Ausführungsbeispiel ist die erfindungsgemäß strukturierte Sensoroberfläche eine Oberfläche eines Sensorblocks 25, vgl. Figur 4a und Figur 4b. Der Sensorblock enthält zwei Sensorkammern 19, eine zur Aufnahme von optischen Messelementen 20 und eine zur Aufnahme eines Messkopfs 10. Die linke Sensorkammer 19 mit den optischen Messelementen 20 ist durch eine transparente Kunststoffabdeckung 13 verschlossen, in deren Oberfläche ein erfindungsgemäß strukturierter Abschnitt 16 eingebracht ist, der im Bereich der optischen Messelemente 20 durch einen ebenen Abschnitt 26 unterbrochen ist. An der Oberseite der rechten Sensorkammer 19 ist eine Abdeckung 12 angeordnet, in deren Aussparung ein Messkopf 10 angeordnet ist. An der Oberfläche des Sensorblocks 25 sind außerdem zwei weitere Abdeckungen 14 angeordnet, die ebenfalls mit strukturierten Abschnitten 16 versehen sind, vgl. Figur 4b. Die weiteren Abdeckungen 14 weisen Aussparungen 8 auf, durch die Transportrollen 9 aus dem Sensorblock 25 heraus und in den Transportkanal der Wertdokumente 5 hinein ragen. Sowohl die Sensorabdeckungen 12, 13 als auch die weiteren Abdeckungen 14 können z.B. mit Hilfe von Klemmnasen 15 an dem Sensorblock 25 befestigt werden. Die in Figur 4b gezeigte weitere Abdeckung 14 weist vier erfindungsgemäß strukturierte Abschnitte 16 auf. Auch die Sensorabdeckungen 12, 13 können einen oder mehrere erfindungsgemäß strukturierte Abschnitte 16 aufweisen.

In Figur 5 ist ein anderes Ausführungsbeispiel für einen erfindungsgemäßen Sensor gezeigt, der ein Gehäuse 21 aufweist, in dessen Oberfläche ein oder mehrere erfindungsgemäß strukturierte Abschnitte 16 eingebracht sind. Das Gehäuse 21 kann z.B. aus Spritzguss hergestellt sein, wobei die erfindungs-

gemäßen Erhebungen oder Vertiefungen durch die Spritzgussform selbst erzeugt werden. An der Oberseite des Sensors kann ein Fenster 6 angeordnet sein, durch das die Messsignale der optischen Messelemente 20 des Sensors transmittiert werden.

5

Figur 6 zeigt schematisch einige Ausgestaltungen von erfindungsgemäß strukturierten Sensoroberflächen. Die Erhebungen 4 oder Vertiefungen 3 sind dabei anhand der Begrenzungslinie ihrer Grundfläche skizziert. In jeder Teilfigur 6a-6e ist jeweils ein kreisförmiger Ausschnitt einer regelmäßigen Struktur von Erhebungen oder Vertiefungen dargestellt, die sich über einen strukturierten Abschnitt 16 erstreckt, z.B. über die gesamte Länge der Sensorabdeckung 12, 13 oder des Frontelements 7, 11 oder der weiteren Abdeckung 14 oder des Gehäuses 21. Die regelmäßige Struktur kann unterbrochen sein, so z.B. durch Aussparungen oder ebene Abschnitte. Die gezeigten regelmäßigen Strukturen sind lediglich beispielhaft ausgewählt und keineswegs begrenzend im Hinblick auf die Abmessungen, Größenverhältnisse, Abstände und Anordnung der Erhebungen 4 oder Vertiefungen 3, die die erfindungsgemäße Sensoroberfläche aufweisen kann.

20 Viele der erfindungsgemäßen regelmäßigen Strukturen der Sensoroberfläche lassen sich in Analogie zu Kristallgittern durch eine Elementarzelle definieren, an deren Ecken jeweils eine Gitterbasis angeordnet ist. Die Gitterbasis kann aus einer Erhebung 4 oder aus einer Vertiefung 3 bestehen, sie kann aber auch aus mehreren Erhebungen 4 oder Vertiefungen 3 bestehen. Die
25 Elementarzelle kann z.B. die geometrische Form eines Polygons haben. Die Grundfläche dieser Erhebungen oder Vertiefung kann beispielsweise kreisförmig oder oval oder elliptisch sein.

In Figur 6a ist eine regelmäßige Struktur von Erhebungen 4 gezeigt, deren
30 Elementarzelle ein Parallelogramm ist (gepunktet gezeichnet). Die Gitterba-

sis besteht in diesem Fall aus nur einer Erhebung 4. Alternativ kann die regelmäßige Struktur aus Figur 6a natürlich statt aus den Erhebungen 4 auch aus Vertiefungen 3 bestehen. Zur Illustration der Abmessungen der einzelnen Erhebungen 4 bzw. Vertiefungen 3 ist in Figur 6a deren Länge L eingezeichnet, die diese in Transportrichtung des Werdokuments (Pfeil) aufweist und deren Breite B, die die Erhebung bzw. Vertiefung senkrecht zur Transportrichtung (parallel zur Transportebene) aufweist. Die Länge L der Erhebungen 4 bzw. Vertiefungen 3 beträgt in diesem Beispiel etwa 7 mm und ist größer als deren Breite B, die in diesem Beispiel etwa 3 mm beträgt. Figur 6b zeigt eine alternative Ausführungsform einer regelmäßigen Struktur, die eine rechteckige Elementarzelle (gepunktet gezeichnet) aufweist und ebenfalls nur eine Erhebung 4 bzw. Vertiefung 3 als Gitterbasis enthält. Die regelmäßige Struktur aus Figur 6c definiert sich durch ein Sechseck (gepunktet gezeichnet) als Elementarzelle und enthält ebenfalls nur eine Erhebung 4 bzw. Vertiefung 3 als Gitterbasis. Figur 6d zeigt eine regelmäßige Struktur, die durch ein Parallelogramm als Elementarzelle (gepunktet gezeichnet) definiert ist, jedoch eine Gitterbasis aus zwei Erhebungen 4 bzw. Vertiefungen 3 besitzt. Die Erhebungen bzw. Vertiefungen der regelmäßigen Struktur aus Figur 6e haben die Form von Stegen bzw. von Gräben, deren Länge L in Transportrichtung viel größer ist als deren Breite B senkrecht zur Transportrichtung. Die Stege bzw. Gräben können sich in Transportrichtung über den gesamten strukturierten Abschnitt 16 erstrecken, z.B. über die gesamte Länge der Sensorabdeckung 12, 13 oder des Frontelements 7, 11 oder der weiteren Abdeckung 14 oder des Gehäuses 21.

P a t e n t a n s p r ü c h e

- 5 1. Sensor zur Prüfung von Wertasumenten (5), insbesondere von Banknoten, der eine Sensoroberfläche aufweist und der zur Prüfung von Wertasumenten ausgebildet ist, die in einer Transportrichtung (W) entlang der Sensoroberfläche an dem Sensor vorbei transportiert werden, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoroberfläche zumindest einen strukturierten Abschnitt (16) enthält, der eine Vielzahl von Erhebungen (4) oder eine Vielzahl von Vertiefungen (3) aufweist.
- 10 2. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) eine abgerundete Oberfläche aufweisen.
- 15 3. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (4) eine konvexe, insbesondere noppenähnliche Form oder die Form von Stegen aufweisen, die etwa parallel zu der Transportrichtung des Wertasuments verlaufen.
- 20 4. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vertiefungen (3) eine konkave Form, insbesondere eine muldenähnliche Form oder die Form von Gräben aufweisen, die etwa parallel zu der Transportrichtung des Wertasuments verlaufen.
- 25 5. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle Erhebungen oder Vertiefungen innerhalb des strukturierten Abschnitts (16) etwa die gleiche Form und/oder laterale Ausdehnung (B, L) und/oder Höhe (H) oder Tiefe (T) besitzen, wobei die
- 30

Vielzahl von Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) innerhalb des strukturierten Abschnitts (16) vorzugsweise eine regelmäßige Struktur bilden.

6. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass alle Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) innerhalb des strukturierten Abschnitts (16) ein zweidimensionales Gitter bilden, das sich durch eine Elementarzelle und eine Gitterbasis definieren lässt, wobei die Elementarzelle vorzugsweise die geometrische Form eines Quadrats, eines Rechtecks, eines Parallelogramms oder eines Polygons hat und wobei die Gitterbasis aus genau einer Erhebung (4) oder Vertiefung (3) oder aus mehreren Erhebungen (4) oder aus mehreren Vertiefungen (3) besteht.

7. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (4) eine Höhe (H) von 0,05 mm bis 2 mm, vorzugsweise von 0,1 mm bis 1 mm, insbesondere von 0,1 mm bis 0,5 mm aufweisen oder dass die Vertiefungen (3) eine Tiefe (T) von 0,05 mm bis 2 mm, vorzugsweise von 0,1 mm bis 1 mm, insbesondere von 0,1 mm bis 0,5 mm aufweisen.

8. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die laterale Ausdehnung (L) der Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) parallel zu der Transportrichtung und/oder die laterale Ausdehnung (B) der Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) senkrecht zur Transportrichtung mindestens doppelt so groß ist, insbesondere mindestens 5 mal so groß ist wie die Höhe der Erhebungen (4) oder die Tiefe der Vertiefungen (3).

9. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die laterale Ausdehnung (L) der Erhebungen (4) oder der Vertiefungen (3) parallel zu der Transportrichtung der Werdoku-

mente größer ist als die laterale Ausdehnung (B) senkrecht zu der Transportrichtung, wobei die Erhebungen (4) oder die Vertiefungen parallel zu der Transportrichtung vorzugsweise eine Ausdehnung (L) von mindestens 0,5 mm, insbesondere von mindestens 2 mm aufweisen.

5

10. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) senkrecht zu der Transportrichtung der Wertasche eine Ausdehnung (B) von mindestens 0,5 mm, insbesondere von mindestens 2 mm aufweisen und
10 von maximal 20 mm, vorzugsweise von maximal 10 mm, insbesondere von maximal 5 mm aufweisen.

11. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstände zwischen unmittelbar zueinander
15 benachbarten Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) parallel und/oder senkrecht zur Transportrichtung maximal 10 mm betragen, vorzugsweise maximal 5 mm, insbesondere 0 mm bis 2 mm.

12. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, da-
20 durch gekennzeichnet, dass der Sensor ein Sensorblock (25) ist, in dem mehrere Sensorkammern (19) enthalten sind und der eine Sensorblock-Oberfläche aufweist, entlang der die Wertasche an dem Sensorblock vorbei transportiert werden, wobei die Sensorblock-Oberfläche zumindest einen strukturierten Abschnitt (16) aufweist.

25

13. Sensor nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass an der Sensorblock-Oberfläche zumindest eine Sensorabdeckung (12,13) einer Sensorkammer (19) angeordnet ist, in die zumindest ein strukturierter Abschnitt (16) eingebracht ist, und/oder dass an der Sensorblock-Oberfläche neben den

Sensorabdeckungen (12, 13) zumindest eine weitere Abdeckung (14) angeordnet ist, in die zumindest ein strukturierter Abschnitt (16) eingebracht ist.

14. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor ein Gehäuse (21) mit einer Gehäuseoberfläche aufweist, entlang der die Werdokumente (5) an dem Sensor vorbei transportiert werden, wobei in die Gehäuseoberfläche zumindest ein strukturierter Abschnitt (16) eingebracht ist.

15. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor einen Gehäusekörper (2) aufweist, an dessen Oberseite mindestens ein Frontelement (7, 11) angeordnet ist, entlang dessen die Werdokumente (5) an dem Sensor vorbei transportiert werden, wobei in eine Oberfläche des Frontelements (7, 11) zumindest ein strukturierter Abschnitt (16) eingebracht ist.

16. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoroberfläche, insbesondere das Frontelement (7, 11) oder die Sensorabdeckung (12, 13) oder die weitere Abdeckung (14) oder die Gehäuseoberfläche, zumindest eine Aussparung (8) aufweist, in oder unmittelbar unter der ein Messkopf (10, 18) angeordnet ist und/oder durch die Messsignale des Sensors transmittiert werden und/oder in der ein Fenster (6) oder ein Transportelement, insbesondere eine Transportrolle (9), angeordnet ist.

25

17. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoroberfläche, insbesondere das Frontelement (7, 11) oder die Sensorabdeckung (12, 13) oder die Gehäuseoberfläche, zumindest einen lichtdurchlässigen, ebenen Abschnitt (26) aufweist, durch den Messsignale des Sensors transmittiert werden.

30

18. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vielzahl von Erhebungen (4) oder Vertiefungen (3) durch Spritzguss oder Prägen oder Tiefziehen in die Sensoroberfläche, insbesondere in das Frontelement (7, 11) oder in die Sensorabdeckung (12,13) oder in die weitere Abdeckung (14) oder in die Gehäuseoberfläche, eingebracht ist.
19. Sensor nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Sensoroberfläche, insbesondere das Frontelement (7, 11) oder die Sensorabdeckung (12, 13) oder die weitere Abdeckung (14) oder die Gehäuseoberfläche, teilweise oder vollständig aus einem oder mehreren der folgenden Materialien besteht: Kunststoff, insbesondere verschleißfester und/oder kohlefaserverstärkter und/oder elektrisch leitfähiger und/oder transparenter Kunststoff; Metall oder Metallblech, insbesondere Aluminium, Magnesium, Edelstahl; Glas.
20. Sensorbestandteil (7, 11, 12, 13, 14, 21) zur Bildung einer Sensoroberfläche eines Sensors (1, 25) nach einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorbestandteil an seiner Oberfläche zumindest einen strukturierten Abschnitt (16) enthält, der eine Vielzahl von Erhebungen (4) oder eine Vielzahl von Vertiefungen (3) aufweist.
21. Sensorbestandteil nach Anspruch 20, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensorbestandteil ein Gehäuse (21) des Sensors oder eine Sensorabdeckung (12, 13) für einen Sensorblock (25) oder eine weitere Abdeckung (14) für einen Sensorblock oder ein Frontelement (7, 11) des Sensors ist.

22. Vorrichtung zur Prüfung von Wergedokumenten, insbesondere von Banknoten, mit mindestens einem Sensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-19.

5 23. Verfahren zur Prüfung von Wergedokumenten, insbesondere von Banknoten, bei dem die Wergedokumente (5) an einem Sensor nach einem oder mehreren der Ansprüche 1-19 vorbei transportiert werden.

24. Verfahren nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Wergedokumente (5) mit Hilfe von Riemen und/oder mit Hilfe von Rollen (9) entlang der Sensoroberfläche vorbei transportiert werden.

10

25. Verfahren nach Anspruch 24, dadurch gekennzeichnet, dass sich beim Vorbeitransportieren der Wergedokumente (5) entlang der Sensoroberfläche Luftpolster ausbilden.

15

1/4

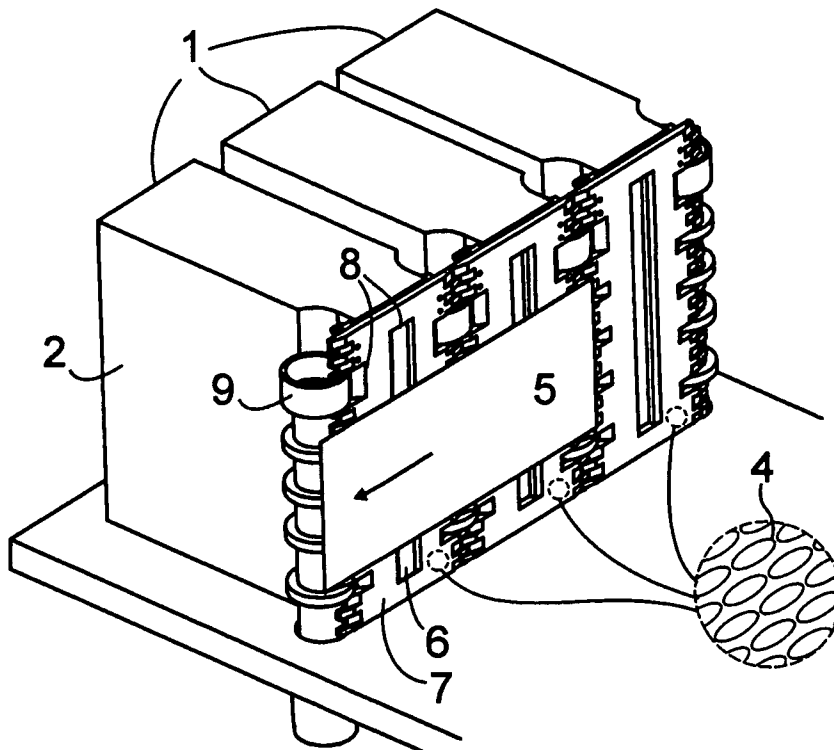


Fig. 1

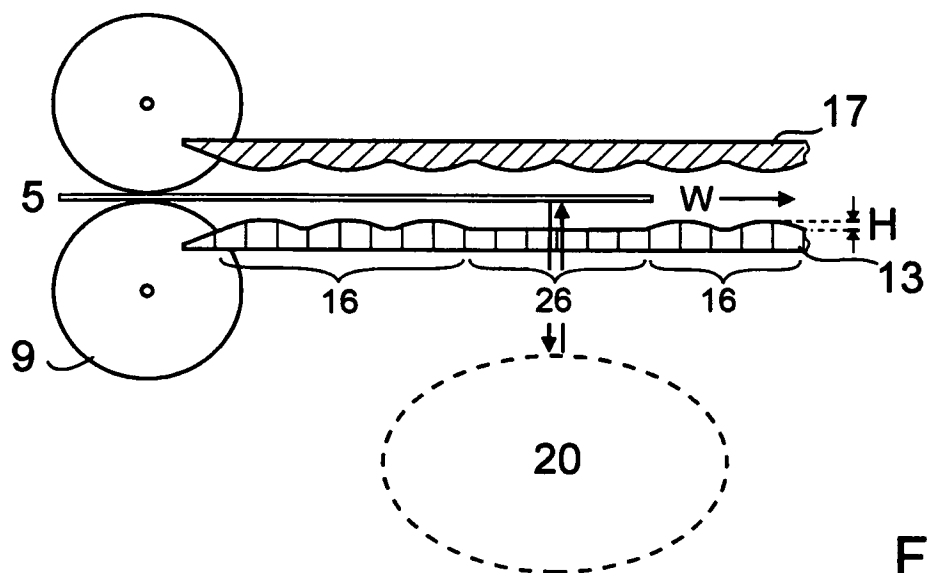


Fig. 2

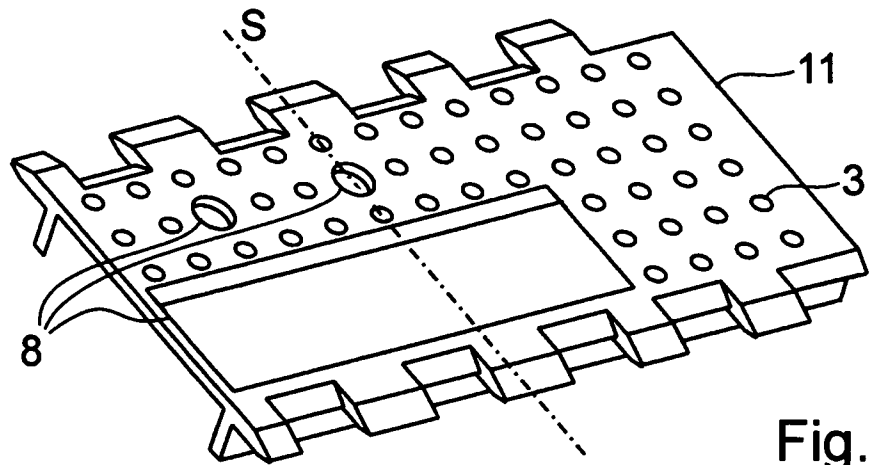


Fig. 3a

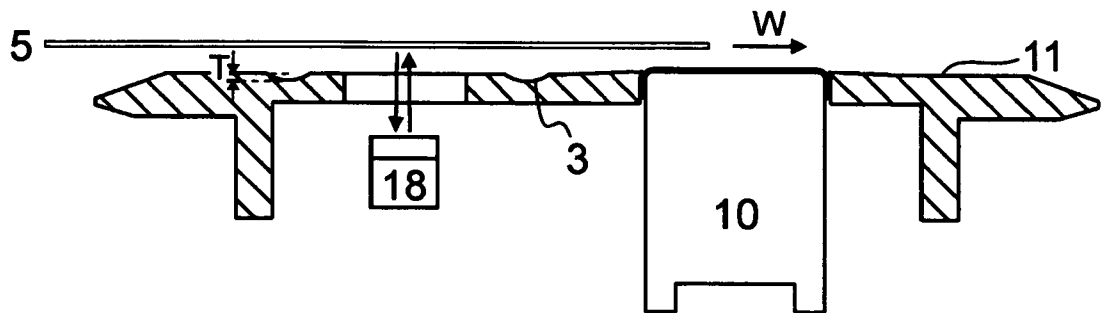


Fig. 3b

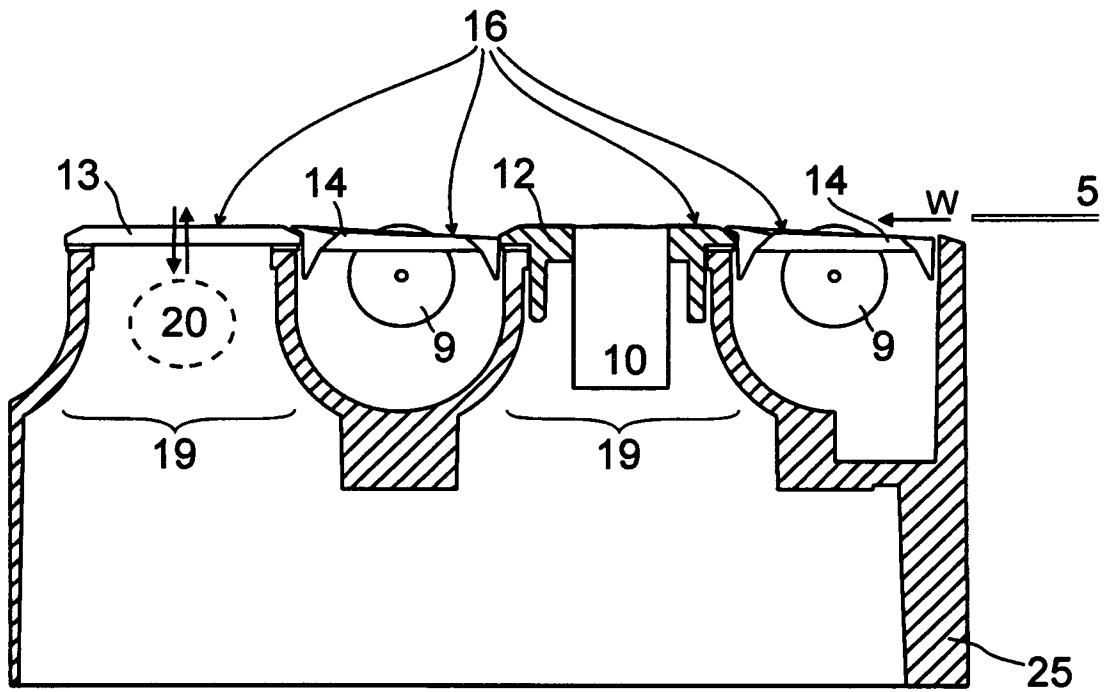


Fig. 4a

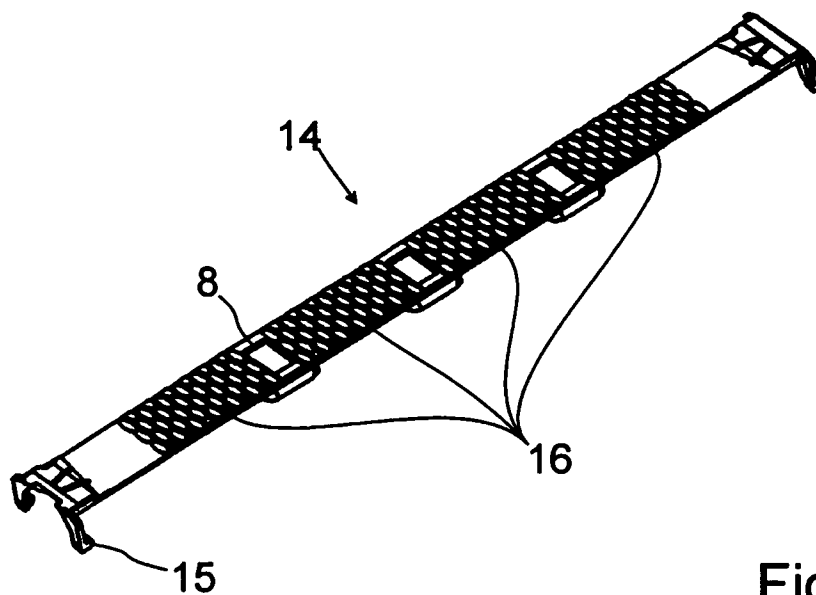


Fig. 4b

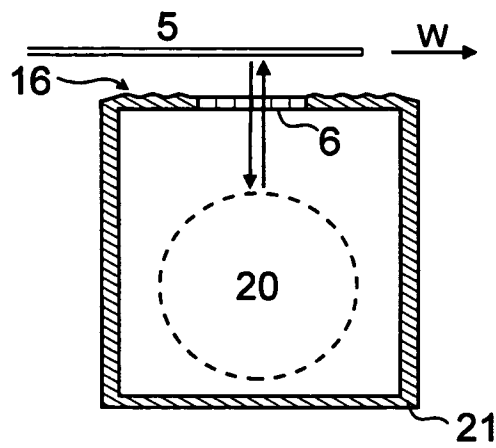


Fig. 5

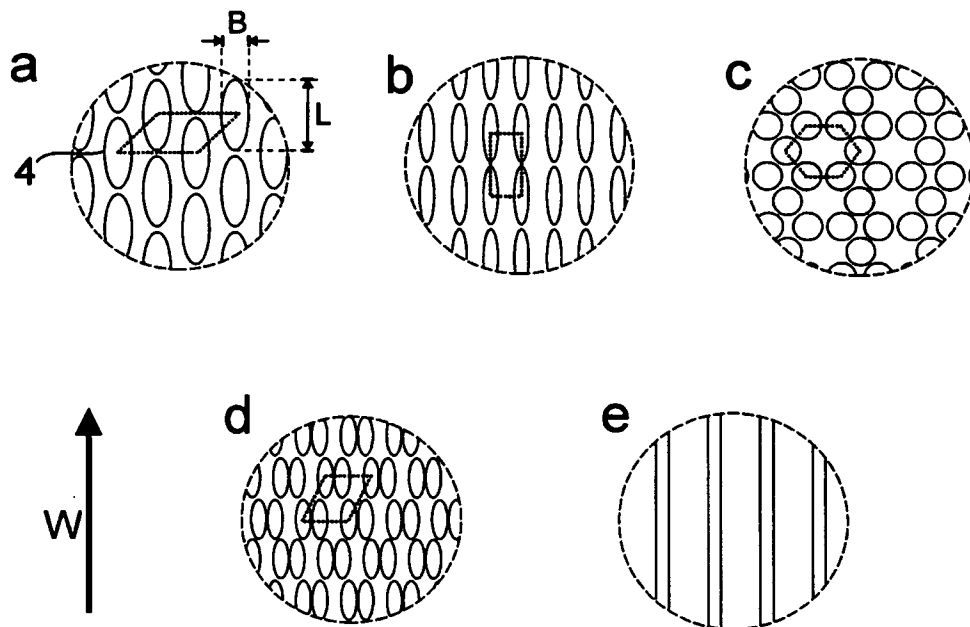


Fig. 6

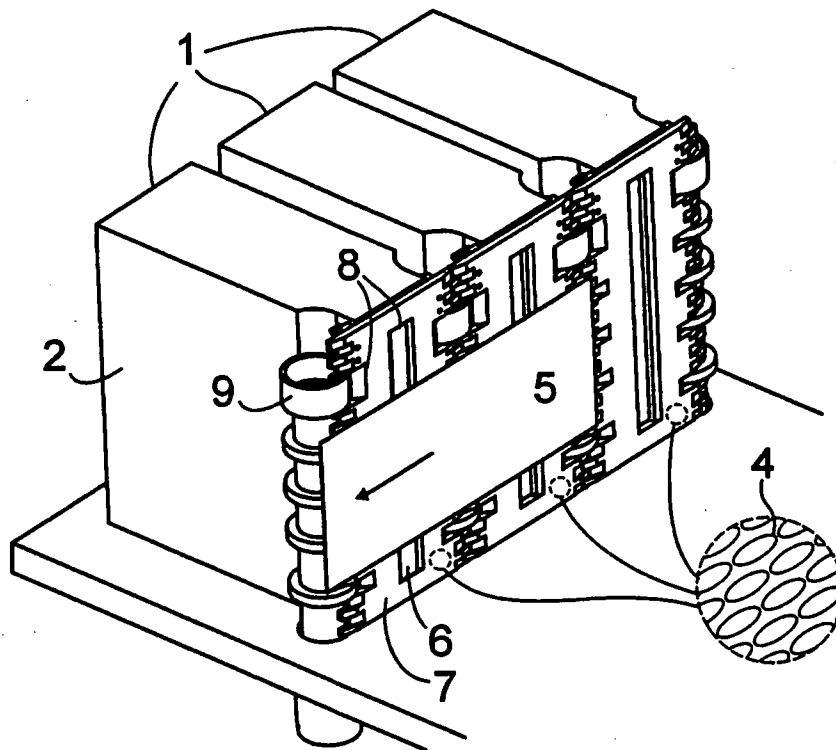


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/010654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. G07D9/00 G07D7/12

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
G07D G07F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 164 638 A (OWENS ET AL.) 26 December 2000 (2000-12-26) column 25, line 28 - column 26, line 19; figure 39 column 27, line 43 - column 28, line 30; figure 47 column 31, line 45 - line 53; figure 61	1-11,18, 19,22-25
A	US 4 884 679 A (GRAEF ET AL.) 5 December 1989 (1989-12-05) column 7, line 35 - column 8, line 13 column 11, line 47 - line 66 column 12, line 38 - line 43; figures 1,4,5,8,9,11 ----- -/--	1-11,18, 19,22-24

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

29 Mai 2009

Date of mailing of the international search report

08/06/2009

Name and mailing address of the ISA/
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Neville, David

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/010654

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	EP 1 482 456 A (LAUREL PRECISION MACHINES) 1 December 2004 (2004-12-01) paragraphs [0024] - [0026], [0041]; figures -----	12-17, 20,21
Y	EP 1 818 876 A (MITSUBISHI DENKI) 15 August 2007 (2007-08-15) paragraphs [0020], [0025], [0028] - [0031], [0034]; figures 1-3 -----	12-17, 20,21
Y	US 2002/195571 A1 (KAMIJO ET AL.) 26 December 2002 (2002-12-26) paragraphs [0015], [0017], [0019]; figures 1,2 -----	12-17, 20,21

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/010654

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6164638	A	26-12-2000	BR 9815280 A	24-10-2000
			CA 2305295 A1	10-06-1999
			CN 1285800 A	28-02-2001
			EP 1086036 A1	28-03-2001
			ES 2310016 T3	16-12-2008
			WO 9928224 A1	10-06-1999
US 4884679	A	05-12-1989	AU 577077 B2	15-09-1988
			AU 3747085 A	01-11-1985
			CA 1236341 A1	10-05-1988
			DE 3478301 D1	29-06-1989
			EP 0177507 A1	16-04-1986
			IT 1183787 B	22-10-1987
			JP 5059021 B	30-08-1993
			JP 61501769 T	21-08-1986
			WO 8504642 A1	24-10-1985
EP 1482456	A	01-12-2004	CN 1573823 A	02-02-2005
			HK 1071953 A1	04-07-2008
			JP 2004355261 A	16-12-2004
			KR 20040104378 A	10-12-2004
			TW 267039 B	21-11-2006
			US 2004240721 A1	02-12-2004
EP 1818876	A	15-08-2007	CN 101005554 A	25-07-2007
			JP 2007194797 A	02-08-2007
			US 2007165286 A1	19-07-2007
US 2002195571	A1	26-12-2002	JP 2003006625 A	10-01-2003

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/010654

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G07D9/00 G07D7/12

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
G07D G07F

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 164 638 A (OWENS ET AL.) 26. Dezember 2000 (2000-12-26) Spalte 25, Zeile 28 - Spalte 26, Zeile 19; Abbildung 39 Spalte 27, Zeile 43 - Spalte 28, Zeile 30; Abbildung 47 Spalte 31, Zeile 45 - Zeile 53; Abbildung 61	1-11, 18, 19, 22-25
A	----- US 4 884 679 A (GRAEF ET AL.) 5. Dezember 1989 (1989-12-05) Spalte 7, Zeile 35 - Spalte 8, Zeile 13 Spalte 11, Zeile 47 - Zeile 66 Spalte 12, Zeile 38 - Zeile 43; Abbildungen 1, 4, 5, 8, 9, 11 ----- -/-	1-11, 18, 19, 22-24

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen ☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Berührung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

29. Mai 2009

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

08/06/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Neville, David

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010654

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	EP 1 482 456 A (LAUREL PRECISION MACHINES) 1. Dezember 2004 (2004-12-01) Absätze [0024] - [0026], [0041]; Abbildungen	12-17, 20,21
Y	EP 1 818 876 A (MITSUBISHI DENKI) 15. August 2007 (2007-08-15) Absätze [0020], [0025], [0028] - [0031], [0034]; Abbildungen 1-3	12-17, 20,21
Y	US 2002/195571 A1 (KAMIJO ET AL.) 26. Dezember 2002 (2002-12-26) Absätze [0015], [0017], [0019]; Abbildungen 1,2	12-17, 20,21

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/010654

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6164638 A	26-12-2000	BR 9815280 A	24-10-2000
		CA 2305295 A1	10-06-1999
		CN 1285800 A	28-02-2001
		EP 1086036 A1	28-03-2001
		ES 2310016 T3	16-12-2008
		WO 9928224 A1	10-06-1999
US 4884679 A	05-12-1989	AU 577077 B2	15-09-1988
		AU 3747085 A	01-11-1985
		CA 1236341 A1	10-05-1988
		DE 3478301 D1	29-06-1989
		EP 0177507 A1	16-04-1986
		IT 1183787 B	22-10-1987
		JP 5059021 B	30-08-1993
		JP 61501769 T	21-08-1986
		WO 8504642 A1	24-10-1985
EP 1482456 A	01-12-2004	CN 1573823 A	02-02-2005
		HK 1071953 A1	04-07-2008
		JP 2004355261 A	16-12-2004
		KR 20040104378 A	10-12-2004
		TW 267039 B	21-11-2006
		US 2004240721 A1	02-12-2004
EP 1818876 A	15-08-2007	CN 101005554 A	25-07-2007
		JP 2007194797 A	02-08-2007
		US 2007165286 A1	19-07-2007
US 2002195571 A1	26-12-2002	JP 2003006625 A	10-01-2003