(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
2. September 2004 (02.09.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/075124 A1

(51) Internationale Patentklassifikation[7]: G07D 5/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2004/001600

(22) Internationales Anmeldedatum:
19. Februar 2004 (19.02.2004)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
103 07 754.5 19. Februar 2003 (19.02.2003) DE

(71) Anmelder *(für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US)*: **WALTER HANKE MECHANISCHE WERKSTÄTTEN GMBH & CO. KG** [DE/DE]; Teltower Damm 276, 14167 Berlin (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder *(nur für US)*: **WOLLNY, Manfred** [DE/DE]; Württembergische strasse 14, 10707 Berlin (DE).

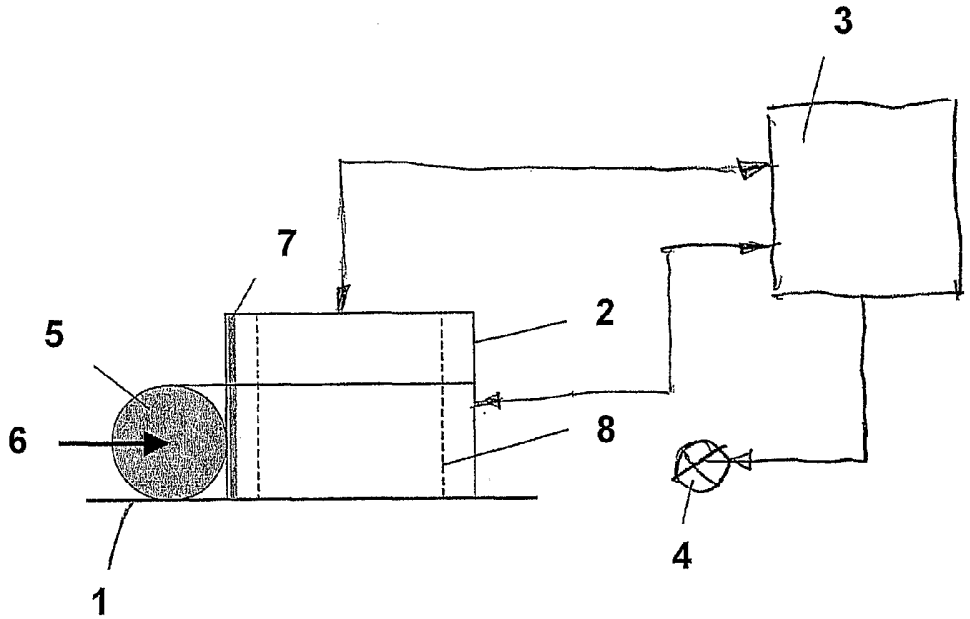
(74) Anwalt: **PFENNING, MEINIG & PARTNER GBR**; Joachimstaler Str. 10-12, 10719 Berlin (DE).

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

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) **Title:** METHOD AND DEVICE FOR TESTING COINS

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR PRÜFUNG VON MÜNZEN



(57) **Abstract:** Disclosed is a method and device for testing coins which are placed in a coin acceptor unit and which are displaced in front of an image sensor consisting of lines and columns, whereby said image sensor records an image of the coins that are to be tested. At least one of the front columns in the direction of movement of said coins and/or at least one line of the image sensor captures parameters, which in conjunction with the temporal detection information, are used to provide information on the movement of said coins. It is determined independently from said parameters when the coin will appear in a desired overlap area for recording, whereby the image sensor is shifted into an activation mode of the columns and lines of the overlap area and recording is triggered.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2004/075124 A1

(84) Bestimmungsstaaten *(soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart)*: ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, 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, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:
— *mit internationalem Recherchenbericht*

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung von Münzen, die in einen Münzprüfer eingegeben werden und an einem Zeilen und Spalten aufweisenden Bildsensor vorbeilaufen, der ein Bild der zu prüfenden Münze aufnimmt, vorgeschlagen. Dabei erfassen mindestens eine der in Bewegungsrichtung der Münze vorderen Spalte und/oder mindestens eine Zeile des Bildsensors Parameter, die zusammen mit der zeitlichen Informationen der Erfassung eine Aussage über die Bewegung der Münze zulassen. Abhängig von diesen Parameter wird bestimmt, wann die Münze in einen für die Aufnahme gewünschten Überdeckungsbereich des Bildsensors eintauchen wird, wobei der Bildsensor in eine Aktivierung der Spalten und Zeilen des Überdeckungsbereichs geschaltet wird und die Aufnahme ausgelöst wird.

Verfahren und Vorrichtung zur Prüfung von Münzen

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung von Münzen, bei denen das Bild der Münze mit einem Bildsensor erfasst wird.

Bei der Prägungserkennung von Münzen ist es bekannt, fotografische Bildsensoren zu verwenden, die üblicherweise in Spalten und Zeilen angeordnete Pixel aufweisen. Dabei ist es notwendig, den richtigen Zeitpunkt der Aufnahme des bewegten Objekts, d.h. der Münze (hier sollen auch Token oder Jetons oder dergleichen unter den Begriff Münze fallen) zu ermitteln. Eine Problemstellung ist, die Münze im ungehemmten Bewegungsablauf zu erfassen und nur mit dem vorhandenen Bild-Aufnahmesystem bzw. dem Bildsensor den Lauf der Münzen zu überwachen. Bei dem dynamischen Verhalten einer an einem Bildsensor vorbeilaufenden Münze und der Erstellung eines Abbildes durch

den optischen Bildsensor müssen genaue Betrachtungen der Durchlaufzeiten durch den Abbildungsbereich und der Aufnahmegeschwindigkeit des Sensors gemacht werden. Entscheidend ist es, das richtige Maß für die Belichtungszeit und den Zeitpunkt der Aufnahme zu bestimmen. Obwohl es in Sonderfällen möglich ist, ist nicht zu erwarten, dass sich die Münze in gleich bleibender Geschwindigkeit durch den Aufnahmebereich des Bildsensors bewegt und schon gar nicht kurzfristig darin verweilt. Es sind vier Zeitbereiche zu untersuchen, nämlich der Einlauf der Münze in den Sensorbereich, die Aufnahme-/Belichtungszeit, die Datenübernahme bzw. -übertragung zur Bildverarbeitung in einer Auswerteeinrichtung und die Bildverarbeitung, Analyse und Bewertung. Während für den vierten Zeitabschnitt kein festes Zeitmaß vorgegeben ist, ausgenommen die maximale Zeit des Gesamtprozesses, sind die ersten drei Zeitabschnitte ausgesprochen zeitkritisch.

Es wurden Einlaufzeiten ausgewählter Münzen festgestellt, wobei die Einlaufzeit hier definiert ist von dem Eintauchen der Münzkante in den Aufnahmebereich des Bildsensors bis zur vollen Erfassung der Münze durch diesen Aufnahmebereich. Die gemessene Einlaufzeit lag zwischen 4,5 und 9,9 ms und die von 0,01-, 0,10-, 1- und 2-Euromünzen bei 4,9; 5,9; 6,99 und 7,71 ms. Der angestrebte Durchmesserbereich der zu messenden Münzen liegt zwischen 15 mm und 33 mm. Messungen in realen Münzprüfern ergaben eine Münzgeschwindigkeit von maximal 3 m/s. Bei den gegebenen Zeitverhältnissen ist es undenkbar, den Münzlauf bis zur richtigen Position der Aufnahme durch eine zyklische Abtastung des Bildes zu verfolgen. Außerdem sind in einem solchen Fall die Datenübertragungszeiten vom Bildsensor zu verarbeitenden Prozessoren viel zu

lang.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Prüfung von Münzen mit einem Bildsensor zur Aufnahme eines Bildes der zu prüfenden Münze zu schaffen, bei denen der Zeitpunkt der Aufnahme des Bildes der Münze bzw. der Ort der Aufnahme zuverlässig bestimmt wird und mit denen die Datenübertragungszeiten vom Bildsensor zu der Auswerteeinrichtung minimiert werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Hauptanspruchs und des nebengeordneten Vorrichtungsanspruch gelöst.

Bei der Erfindung wird die Eigenschaft von Bildsensoren genutzt, nur Teilbereiche auslesen zu können. Da die Abtastgeschwindigkeit der einzelnen Pixel unabhängig von deren Anzahl ist, kann die Übertragungszeit nahezu proportional zu der Anzahl der auszulesenden Punkte angenommen werden. Dadurch, dass nur mindestens eine der in Bewegungsrichtung der Münze vorderen Spalten und/oder mindestens eine Zeile des Bildsensors Parameter der Münze erfassen, die zusammen mit der zeitlichen Information der Erfassung eine Aussage über die Bewegung der Münze zulassen und dass abhängig von diesen Parametern und der zeitlichen Information bestimmt wird, wann die Münze in einen für die Aufnahme gewünschten Überdeckungsbereich des Bildsensors eintauchen wird, wobei der Bildsensor in eine Aktivierung der Spalten und Zeilen des Überdeckungsbereichs geschaltet und die Aufnahme ausgelöst wird, ist es möglich, die Bewegung der Münze zu überwachen und den Zeitpunkt der eigentlichen Aufnahme des Bildes der Münze genau zu berechnen, wobei aufgrund der Aktivierung nur des Überdeckungsbereichs

der Münze mit dem Bildsensor die Zeit für das Auslesen der Bilddaten reduziert wird.

Durch die in den Unteransprüchen angegebenen Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen möglich.

Durch Erfassen des Scheitelpunktes der Münze durch die mindestens eine in Bewegungsrichtung vorderen Spalte kann der Durchmesser der Münze bestimmt werden, über den eine Aussage über die Höhe und Breite des Überdeckungsbereichs getroffen werden kann.

Durch Abtastung der vorderen Kante und des Scheitelpunktes der Münze und der Zeitinformation der Abtastung und dem Durchmesser der Münze lässt sich in einfacher Weise die Geschwindigkeit der Münze berechnen, wobei insbesondere bei kleinen, langsam laufenden Münzen, diese Geschwindigkeitsinformation schon ausreichend ist, um den Zeitpunkt der Aufnahme festzulegen, da der Aufnahmebereich des Bildsensors um einiges größer als die Münzfläche ist und damit ein unkontrollierter Auslauf aus dem Sensorbereich unwahrscheinlich ist.

Besonders vorteilhaft ist, nach Erfassung des Scheitelpunktes der Münze mindestens eine Zeile des Bildsensors auf der Höhe des halben Durchmessers zu aktivieren und die vordere Kante der Münze mehrfach abzutasten, da abhängig von den Abtastzeitpunkten und zurückgelegten Strecken die Geschwindigkeit und/oder die Beschleunigung der Münze genau berechnet werden kann. Dadurch kann der Aufnahmezeitpunkt genau bestimmt werden, auch wenn die Münze im Zuge ihres Einlaufens eine Verzögerung oder Beschleunigung erfährt.

Vorteilhaft ist, dass bei Durchlaufen der Münze durch die mindestens eine Spalte der Höhenverlauf der Münze erfasst und ausgewertet wird, wobei bei Vorhandensein von Unstetigkeiten im Höhenverlauf Riffel erkannt werden.

In vorteilhafter Weise ist eine Beleuchtungsvorrichtung vorgesehen, die zum Zeitpunkt der Aufnahme impulsartig aktiviert wird, aufgrund der Festlegung des Zeitpunktes der Aufnahme kann somit eine gute Beleuchtung erzielt werden, wobei die Dauer der Beleuchtung abhängig von der Geschwindigkeit der Münze bestimmbar ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen

Fign. 1 - 4 unterschiedliche Bewegungszustände der Münze in Bezug auf einen Bildsensor und

Fign. 5 und 6 eine schematische Darstellung der Abtastung von Münzen mit Riffeln.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung ist in einem Münzprüfer, vorzugsweise im Münzkanal eingebaut, in dem gleichfalls die übrigen Messsysteme des Münzprüfers vorhanden sind, und die beschriebenen Vorrichtung kann als Subsystem der Münzprüfersteuerung ausgebildet sein. Die Vorrichtung weist einen Bildsensor auf, wobei unter Bildsensor die gesamte Aufnahmeeinrichtung mit Optik verstanden werden soll. Zusätzlich ist eine Beleuchtungsvorrichtung angeordnet, die dem Bildsensor zugeordnet ist und die eine Blitzlicht-

funktion, d.h. eine impulsweise Ausleuchtung der Münzoberfläche erzeugt.

In Fig. 1 ist schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung dargestellt und sie weist den im Bereich einer Münzlaufbahn 1 angeordneten Bildsensor 2 mit entsprechender Optik sowie eine Auswerteeinheit 3, die Bestandteil der Münzprüfersteuerung ist und eine Beleuchtungsanordnung 4 auf. Die als der Bildsensor 2 ausgebildete Aufnahmeeinrichtung ist mit der Optik so eingestellt, dass ein bestimmtes Sehfeld und ein bestimmter Schärfebereich vorgegeben sind, wobei eine zu fotografierende Münze 5 in diesem Bereich angeordnet sein sollte, damit keine optischen Verzeichnungen oder Abdunklungen auftreten. Der Bildsensor 2, dessen Darstellung den Abdeckungsbereich angibt, ist mit einer Vielzahl von aus Pixeln gebildeten Spalten und Zeilen versehen, die mit der Auswerteeinheit 3 verbunden sind und die einzeln oder in Bereichen von der Auswerteeinheit 3 zu ihrer Initialisierung und Aktivierung für den Auslesevorgang der Daten aus dem Sensor sowie für die eigentliche Aufnahme ansteuerbar sind. Die Aufnahme ist der Vorgang der "elektronischen Fixierung" des optischen Abbildes, d.h. mit einem elektronischen "Verschluss" wird die optische Funktion als Ladungsträger übernommen. Dies geschieht in einem möglich kurzem Zeitraum, um Bewegungsunschärfen zu vermeiden. Während die Daten aus dem Sensor ausgelesen werden, bewegt sich die Münze schon weiter. Mit der Ansteuerung der Zeilen und Spalten für die Aufnahme wird die Beleuchtungseinrichtung 4 gleichfalls angesteuert.

Damit eine verwertbare Aufnahme einer Münze 5 erzielt werden kann, muss unter Zugrundelegung der Bewegungsparameter der einlaufenden Münze 5 der Zeitpunkt der

Aufnahme über die Auswerteeinheit 3 an der gewünschten Messposition bzw. an dem gewünschten Aufnahmeort bestimmt werden. Dazu ist im bevorzugten Ausführungsbeispiel zu Beginn der Erfassung lediglich die in Bewegungsrichtung 6 einer einlaufenden Münze 5 erste Spalte 7 des Bildsensors 2 aktiviert, wobei die Pixel dieser ersten Spalte 7 von der Auswerteeinheit 3 kontinuierlich ausgelesen werden und der Einlauf der Münze abgewartet wird. Bei Eintritt der Münze 5 in den Bildsensor wird von der Spalte 7 die vordere Kante erfasst und von der Auswerteeinheit 3 erkannt, die eine Höhenkontrolle aktiviert, die den Scheitelpunkt der Münze erkennen soll.

Bei Erreichen des Scheitelpunktes entsprechend Fig. 2 bestimmt die Auswerteeinheit 3 den Durchmesser der Münze 5, der als erster Messwert des Systems gespeichert wird. Aus dem Durchmesser wird der gewünschte Überdeckungsbereich festgelegt.

Zu diesem Zeitpunkt ist eine erste Einschätzung der Einlaufgeschwindigkeit der Münze möglich, da aus dem Zeitpunkt des Abtastens der vorderen Kante, dem Zeitpunkt des Abtastens des Scheitelpunktes und dem Durchmesser eine Geschwindigkeit berechnet werden kann. Im einfachsten Fall, d.h. wenn gewisse Unschärfen zugelassen werden, ist diese Information schon ausreichend um den Zeitpunkt der Aufnahme festzulegen, der aus der Geschwindigkeit und der gewünschten Messposition berechnet werden kann. Dies gilt insbesondere bei kleinen, langsam laufenden Münzen, da der in gestrichelten Linien dargestellte gewünschte Aufnahmebereich 8 in diesem Fall ein Mehrfaches der Münzfläche abdeckt und damit ein unkontrollierter Auslauf aus dem Sensorbereich unwahrscheinlich ist. Wenn jedoch zu erwarten ist, dass die Geschwindigkeit

sich beim Einlaufen ändert, ist eine zusätzliche Kontrolle des Durchlaufs der Münze nötig.

Für diese zusätzliche Kontrolle des Durchlaufs wird auf Fig. 3 verwiesen, in der eine Pixelzeile 9 auf der Mittellinie bezüglich des Durchmessers der Münze 5 aktiviert wird. Diese Aktivierung wird durch Ansteuerung von der Auswerteeinheit 3 nach Erkennen des Durchmessers der Münze 5 vorgenommen. In diesem Fall kann die erste Scanzeile 7 deaktiviert werden. Das Abtasten der vorderen Kante der Münze 5 auf der Mittellinie liefert kontinuierlich den Fortschritt des Durchlaufs der Münze durch das System. Mit der zeitlichen Information der Abtastung der vorderen Kanten und den jeweils zurückgelegten Strecken kann die jeweilige Geschwindigkeit und, wenn gewünscht, die jeweilige Beschleunigung bestimmt werden, die dann zur Bestimmung des Zeitpunktes des Eintreffens der Münze auf der Messposition dienen. Abhängig von dieser zeitlichen Vorhersage und/oder wenn die Münze 5 vollständig in den bezeichneten Aufnahmebereich 8 eingetroffen ist, werden die Zeilen und Spalten des Bildsensors in der durch den Durchmesser der Münze 5 vorgegebenen Höhe und Breite als Überdeckungsbereich an dem Aufnahmeort von der Auswerteeinheit 3 initialisiert und zu dem vorausberechneten Zeitpunkt ausgelöst. Dies ist in Fig. 4 dargestellt, in der die Münze in dem gewünschten Überdeckungsbereich 10 mit dem Bildsensor gezeigt ist. Durch den zuvor ermittelten Durchmesser der Münze und dem aus der bzw. den Geschwindigkeiten oder Beschleunigungen ermittelten Zeitpunkt an der Messposition kann der aufzuzeichnende Überdeckungsbereich des Bildsensors 2 optimal gewählt werden.

Je nach Münzgröße wird der Überdeckungs- bzw. Auf-

zeichnungsbereich durch die Ansteuerung der Zeilen und Spalten durch die Auswerteeinheit 3 eingeschränkt, wodurch die Zeit für das Auslesen der Bilddaten auf ein Minimum reduziert wird. Wird die Auswertung der Daten darauf abgestimmt, kann zur Platzersparnis im Arbeitsspeicher sogar die außerhalb des kreisförmigen Abbilds befindlichen Bereiche des Überdeckungsbereiches 10 unterdrückt werden, d.h. diese Bereiche werden von der Auswerteeinheit 3 hinsichtlich ihrer Signale nicht weitergeleitet.

Bei der Aufnahme entsprechend Fig. 4 wird gleichzeitig die Beleuchtungsanordnung 4 von der Auswerteeinheit 3 ausgelöst, die gleichfalls aus den vorherigen Informationen über die Geschwindigkeit und den Durchmesser die Belichtungszeit bestimmt. Für eine reproduzierbare möglichst schattenfreie Ausleuchtung der Münzoberfläche während der Aufnahme wird eine diffuse, gleichmäßige und möglichst helle Ausleuchtung der Münze gefordert. Diese wird wie schon erwähnt und auch wegen des hohen Stromverbrauchs impulsförmig nur zum Zeitpunkt der Aufnahme aktiviert.

Die Beleuchtung für die Aufnahme kann beispielsweise durch eine Mehrzahl von ringförmig angeordneten Leuchtdioden mit diffusem Reflektor ausgebildet sein.

Nach vorhandenen Erkenntnissen muss mit Hilfe einer gezielten Steuerung der Beleuchtung eine Belichtungssteuerung der Aufnahme durchgeführt werden. Das ist notwendig, da Umlaufmünzen ein erheblich starkes Spektrum an Verschmutzung und Oxidation und damit Reflexionsvermögen aufweisen. Des Weiteren wird aus Kostengründen üblicherweise eine Optik mit fester Blende eingesetzt.

Wegen der zu erwartenden hohen Laufgeschwindigkeit der Münze ist eine Belichtungssteuerung durch die Belichtungszeit nach Möglichkeit auszuschließen. Die Belichtung muss so kurz wie möglich ausgeführt werden, um Bewegungsschärfen zu vermeiden. Es bleibt noch die Möglichkeit der Steuerung des Speisestroms der Beleuchtungselemente oder einer Verstärkungsregelung des Bildsensors.

Zusätzlich zu der Beleuchtung für die eigentliche Aufnahme wird eine Beleuchtung für die Kontrolle des Münzeinlaufs benötigt, die als punkt- oder linienförmige Beleuchtung mit geringerer Lichtstärke bzw. Energie als die Hauptbeleuchtung im Bereich ausgebildet sein kann.

Unabhängig von den Ansprüchen an die Beleuchtung für die Aufnahme der Münze können daher im Einlaufbereich andere Beleuchtungstechniken eingesetzt werden, mit denen weitere Messgrößen ermittelt werden können, z.B. flach gebündelt, um mit der Schattenbildung Prägungstiefen zu ermitteln, mehrfarbige Beleuchtung zu Erkennung von zweifarbigen Münzen, farbige Beleuchtung zur Erkennung des Materials.

Es ist auch zu beachten, dass die Beleuchtung zur Einlaufkontrolle mehrfach, wenn nicht sogar über den gesamten Zeitraum des Münzeinlaufs kontinuierlich, aktiviert werden muss.

Selbstverständlich wird auch diese Beleuchtung zur Einlaufkontrolle von der Auswerteeinheit 3 gesteuert, die grundsätzlich den Einlauf überwacht. Dabei kann sie auch die mittlere Helligkeit der Münze bestimmen, die für die Belichtungssteuerung verwendet wird.

Bei bestimmten Gegebenheiten kann das Verfahren zur Beseitigung des Aufnahmezeitpunktes vereinfacht werden, indem auf eine zusätzliche Kontrolle entsprechend Fig. 3 des Durchlaufs verzichtet wird. Es wird dann eine Überwachung nur über die erste Spalte erzielt, wobei der Zeitpunkt des Durchlaufs der ersten Kante und der Zeitpunkt des Scheitelpunktes, der allerdings aufgrund des tangentialen Einlaufs nicht exakt festgelegt werden kann, bestimmt werden. Gegebenenfalls kann auch der Zeitpunkt des Durchlaufs der hinteren Kante erfasst werden. Wie oben kann unter Heranziehung des Durchmessers die Geschwindigkeit bestimmt und aus der Geschwindigkeit der Aufnahmezeitpunkt vorhergesagt werden, wobei zusätzlich der Zeitpunkt des Durchlaufs der hinteren Kante zur Überprüfung herangezogen werden kann. Die vereinfachte Abtastung ist dann zulässig, wenn die Randbedingungen derart zeitunkritisch und die Münzbewegungen kontinuierlich genug sind, dass eine exakte Laufkontrolle nicht notwendig ist.

Zusätzlich kann unterstützend zu der Einlaufkontrolle in der ersten Spalte eine Spalte innerhalb des Abtastbereiches 8 abgetastet werden. Der Zeitpunkt des Ereichens dieser Position kann dann bei der Bestimmung der Geschwindigkeit zusammen mit dem Abstand der Spalten verwendet werden.

In bestimmten Fällen, insbesondere dann, wenn die Durchmesserbereiche der zu erfassenden Münzen ähnlich sind, kann die Überwachung nur über eine Zeile ins Auge gefasst werden. Bei dieser Überwachung besteht das Problem, die richtige Position der zu scannenden Zeile festzulegen. Es muss daher ein Kompromiss hinsichtlich der Genauigkeit eingegangen werden. Ansonsten werden bei diesem Verfahren gleichfalls die vor-

dere Kante und die hintere Kante der Münze erfasst, wobei mit dieser Information die Mittenlage der Münze bestimmt werden kann. Bei dieser Art der Abtastung ist ein größerer Abtastbereich des Bildsensors von Nöten.

Es existieren auch Bildsensoren, die kein frei positionierbares Auslesen von Bilddaten zulassen, die aber ein blockweises Lesen von Pixeln oder ein Herunterschalten auf eine mehrfach kleinere Auflösung möglich machen. Auch in diesen Fällen kann die zuvor erwähnte Abtastung mittels Spalten und gegebenenfalls Zeilen durchgeführt werden, wobei die Spalten und Zeilen dann eine verringerte Pixelzahl aufweisen.

In Fig. 5 und Fig. 6 ist eine sogenannte Riffelprüfung dargestellt, die mit dem bevorzugten Ausführungsbeispiel durchführbar ist. Der Einlauf der Münze in den Bildsensor bzw. das Messsystem wird durch die schnelle Abtastung der ersten Spalte überwacht und der Scheitelpunkt der Münze, d.h. deren Durchmesser, wie erwähnt, ermittelt. Bei der Überprüfung des Höhenverlaufes können Unstetigkeiten als Riffel bewertet werden. Bei entsprechender mathematischer Korrelation ist auch die Erkennung von mehreckigen Münzen möglich.

Wie in Fig. 5 gezeigt, ist eine Vergrößerung des oberen Münzrandes 11 beim Durchlauf durch die erste Spalte 7 des Bildsensors 2 dargestellt. Im einfachsten Fall wird nur eine Spalte gescannt und der wiederholte Wechsel des obersten Pixels beim Durchlauf des Scheitelpunktes als Riffelung erkannt. Mit Kenntnis der Münzgeschwindigkeit kann so auch auf die Riffelbreite geschlossen werden.

Eine erweiterte Form mit zwei nebeneinander liegenden Spalten 7, 12 vereinfacht die Erkennung eines Riffels, da dann zwei nebeneinander liegende Pixel jeweils zwei negierte Signale liefern. Deren Wechsel zeigt das Vorhandensein einer Riffelung auf dem Münzrand 11 an. Der Einfachheit halber wurde in Fig. 6 von einer Riffeltiefe von den Abmessungen eines Pixels des Bildsensors ausgegangen. Je nach Auflösung des Bildsensors kann die Riffeltiefe aber auch mehrere Pixel betragen. Dann wird die Riffeltiefe zu einem messbaren Merkmal der Münze.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Prüfung von Münzen, die in einen Münzprüfer eingegeben werden und an einem Zeilen und Spalten aufweisenden Bildsensor vorbeilaufen, der ein Bild der zu prüfenden Münze aufnimmt, wobei mindestens eine der in Bewegungsrichtung der Münze vorderen Spalte und/oder mindestens eine Zeile des Bildsensors Parameter erfassen, die zusammen mit der zeitlichen Informationen der Erfassung eine Aussage über die Bewegung der Münze zulassen und wobei abhängig von diesen Parameter bestimmt wird, wann die Münze in einen für die Aufnahme gewünschten Überdeckungsbereich des Bildsensors eintauchen wird, wobei der Bildsensor in eine Aktivierung der Spalten und Zeilen des Überdeckungsbereichs geschaltet wird und die Aufnahme ausgelöst wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vordere Kante und der Scheitelpunkt der Münze von mindestens einer der in Bewegungsrichtung vorderen Spalte abgetastet werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass aus der Abtastung des Scheitelpunktes der Durchmesser der Münze bestimmt wird.

4. Verfahren nach Anspruch 2 oder Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von den Zeitpunkten der Abtastung der vorderen Kante und

des Scheitelpunktes sowie des Durchmessers die Geschwindigkeit der Münze berechnet wird.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass nach Erfassung des Scheitelpunktes der Münze mindestens eine Zeile des Bildsensors auf der Höhe des halben Durchmessers aktiviert wird.

6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils die vordere Kante der Münze während des Einlaufs abgetastet wird und abhängig von den Abtastzeitpunkten und zurückgelegten Strecken die Geschwindigkeiten und/oder Beschleunigungen der Münzen berechnet werden.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass abhängig von der Geschwindigkeit und/oder der Beschleunigung der Zeitpunkt und/oder die Position der Münze für die Aufnahme bestimmt wird.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 3 oder Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die vorderen Kante der Münze von einer weitern Spalte, die in der Bewegungsrichtung der Münze versetzt zu der mindestens einen vorderen Spalte angeordnet ist, abgetastet wird und dass die Geschwindigkeit abhängig von den Zeitpunkten der Abtastungen der vorderen Kante und der Strecke zwischen den Spalten berechnet wird.

9. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die vordere und die hintere Kante von mindestens einer Zeile abgetastet werden, wobei abhängig von den Zeitpunkten der Abtastung die Spalten und Zeilen des Überdeckungsbereichs aktiviert und die Aufnahme ausgelöst wird.

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 8, dadurch gekennzeichnet, dass bei Durchlaufen der Münze durch die mindestens eine Spalte der Höhenverlauf der Münze erfasst und ausgewertet wird und Unstetigkeiten im Höhenverlauf als Riffel bewertet werden.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass bei Kenntnis der Münzgeschwindigkeit die Riffelbreite bestimmt wird.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 11, dadurch gekennzeichnet, dass zum Zeitpunkt der Aufnahme eine Beleuchtungsvorrichtung zum Ausleuchten der Münze impulsartig aktiviert wird.

13. Vorrichtung zur Prüfung von Münzen, die in einen Münzprüfer eingegeben werden, mit einem Zeilen und Spalten aufweisenden Bildsensor zur Aufnahme eines Bildes der zu prüfenden und an dem Bildsensor (2) vorbeilaufenden Münze (5) und einer mit dem Bildsensor verbunden Auswerteeinrichtung (3), wobei mindestens eine der in Bewegungsrichtung der Münze (5) vorderen Spalten (7) und/oder mindestens eine Zeile (9) des Bildsensors (2) zur Erfassung von Teilen der Münze aktiviert sind und wobei die Auswerteeinrichtung (3) aus den Signalen des Bildsensors (2) und zugehörigen Zeitinformationen den gewünschten Überdeckungsbereich (10) bestimmt und den Bildsensor zur Aufnahme ansteuert.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Auswerteeinrichtung (3) aus den Signalen der mindestens einen vorderen Spalte den Scheitelpunkt und damit den Durchmesser der Münze bestimmt.

15. Vorrichtung nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass die Zeilen und Spalten des Bildsensors (2) unabhängig voneinander und/oder bereichsweise aktivierbar sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 - 15, dadurch gekennzeichnet, dass eine Beleuchtungseinrichtung zur impulsweisen Ausleuchtung des Bildsensors (2) zum Zeitpunkt der Aufnahme mit der Auswerteeinheit (3) verbunden ist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass eine weitere Beleuchtungsvorrichtung zur Beleuchtung der Münze für ihre Einlaufkontrolle vorgesehen ist.

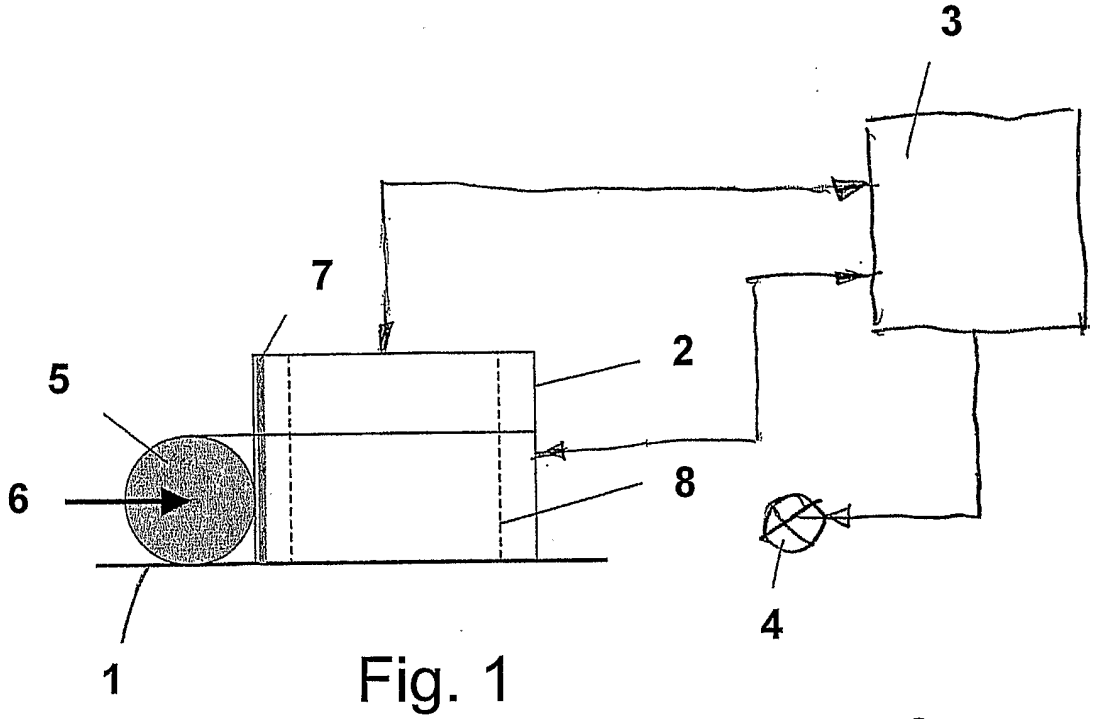


Fig. 1

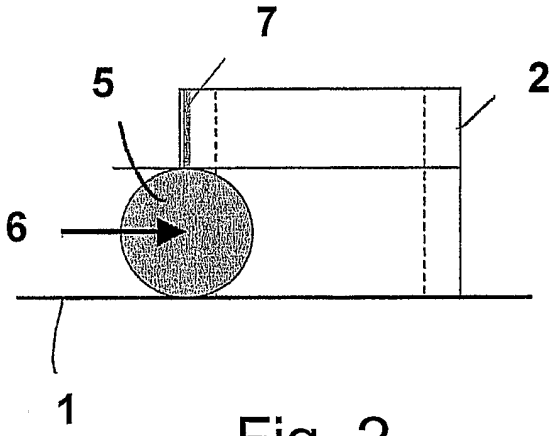


Fig. 2

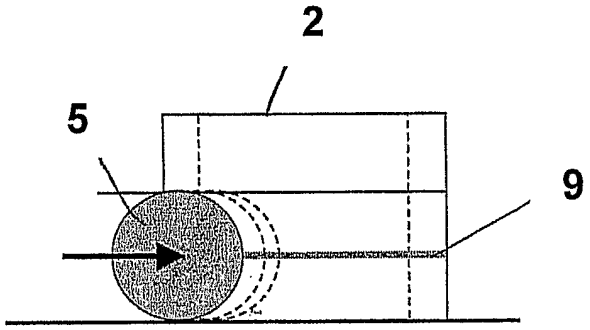


Fig. 3

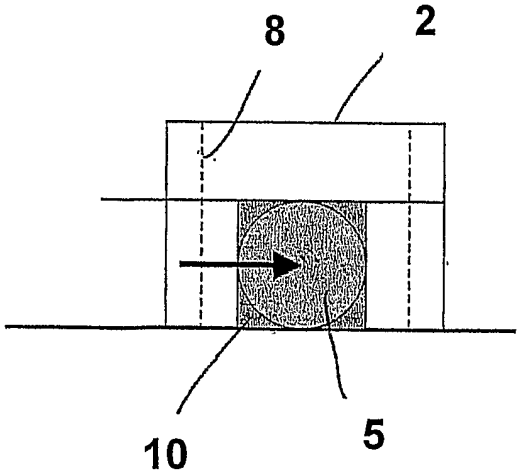


Fig. 4

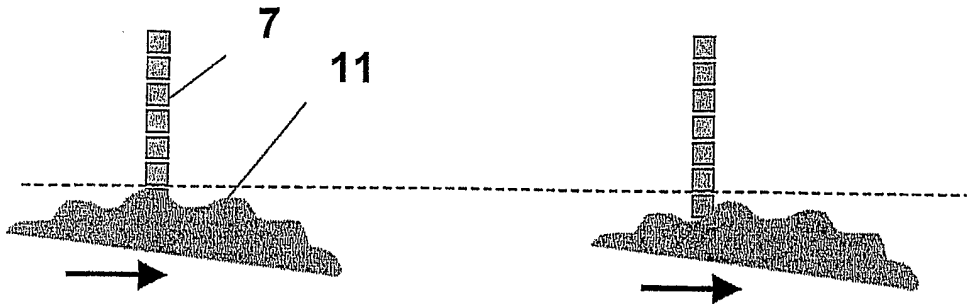


Fig. 5

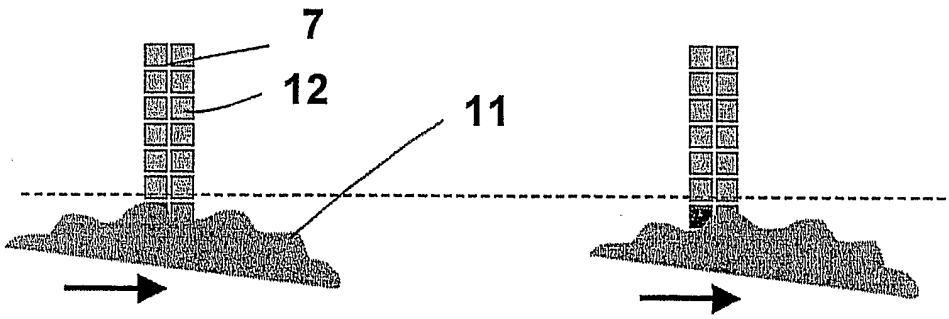


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001600

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 G07D5/00

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)
IPC 7 G07D G06K

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, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001 230977 A (YUNIREKKU:KK; YAMAGISHI JUNICHI) 24 August 2001 (2001-08-24) the whole document	1-4,7-17
P,X	-& US 6 688 449 B1 (YAMAGISHI JUNICHI) 10 February 2004 (2004-02-10) abstract column 1, line 1 - column 8, line 49	1-4,7-17
X	EP 1 146 489 A (ACT GES FUER SOFTWARE UND HARD) 17 October 2001 (2001-10-17) abstract column 4, paragraph 26 - column 6, paragraph 33	1-4,7-17

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of box C.

[X] Patent family members are listed in 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.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
8 June 2004	16/06/2004

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Bohn, P

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2004/001600

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1997, no. 03, 31 March 1997 (1997-03-31) & JP 8 297729 A (SANKYO SEIKI MFG CO LTD), 12 November 1996 (1996-11-12) the whole document	1-3, 12-17
A	DE 101 33 854 A (SYSTEM2 KOMMUNIKATIONSLOESUNGE) 13 February 2003 (2003-02-13) abstract column 5, paragraph 46 - column 7, paragraph 50	1-17
A	GB 2 369 710 A (PANZERI EZIO) 5 June 2002 (2002-06-05) abstract page 5, line 7 - page 6, line 25	1,10,11, 13
A	EP 0 892 280 A (SICK AG) 20 January 1999 (1999-01-20) the whole document	1-17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/EP2004/001600

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001230977 A	24-08-2001	TW 484309 B	21-04-2002
		US 6688449 B1	10-02-2004
US 6688449 B1	10-02-2004	JP 2001230977 A	24-08-2001
		TW 484309 B	21-04-2002
EP 1146489 A	17-10-2001	DE 10018198 A1	25-10-2001
		EP 1146489 A2	17-10-2001
JP 8297729 A	12-11-1996	JP 3085876 B2	11-09-2000
DE 10133854 A	13-02-2003	DE 10133854 A1	13-02-2003
GB 2369710 A	05-06-2002	NONE	
EP 0892280 A	20-01-1999	DE 19730341 A1	21-01-1999
		EP 0892280 A2	20-01-1999

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001600

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G07D5/00

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 7 G07D G06K

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, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 2001 230977 A (YUNIREKKU:KK; YAMAGISHI JUNICHI) 24. August 2001 (2001-08-24) das ganze Dokument	1-4,7-17
P,X	-& US 6 688 449 B1 (YAMAGISHI JUNICHI) 10. Februar 2004 (2004-02-10) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 49	1-4,7-17
X	EP 1 146 489 A (ACT GES FUER SOFTWARE UND HARD) 17. Oktober 2001 (2001-10-17) Zusammenfassung Spalte 4, Absatz 26 - Spalte 6, Absatz 33	1-4,7-17

-/--

[X] Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

[X] 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 Benutzung, 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
"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
8. Juni 2004	16/06/2004

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL – 2280 HV Rijswijk Tel. (+31–70) 340–2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31–70) 340–3016	Bohn, P

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001600

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1997, Nr. 03, 31. März 1997 (1997-03-31) & JP 8 297729 A (SANKYO SEIKI MFG CO LTD), 12. November 1996 (1996-11-12) das ganze Dokument	1-3, 12-17
A	DE 101 33 854 A (SYSTEM2 KOMMUNIKATIONSLOESUNGE) 13. Februar 2003 (2003-02-13) Zusammenfassung Spalte 5, Absatz 46 - Spalte 7, Absatz 50	1-17
A	GB 2 369 710 A (PANZERI EZIO) 5. Juni 2002 (2002-06-05) Zusammenfassung Seite 5, Zeile 7 - Seite 6, Zeile 25	1,10,11, 13
A	EP 0 892 280 A (SICK AG) 20. Januar 1999 (1999-01-20) das ganze Dokument	1-17

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichur[redacted] die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/001600

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
JP 2001230977	A	24-08-2001	TW	484309 B	21-04-2002
			US	6688449 B1	10-02-2004
US 6688449	B1	10-02-2004	JP	2001230977 A	24-08-2001
			TW	484309 B	21-04-2002
EP 1146489	A	17-10-2001	DE	10018198 A1	25-10-2001
			EP	1146489 A2	17-10-2001
JP 8297729	A	12-11-1996	JP	3085876 B2	11-09-2000
DE 10133854	A	13-02-2003	DE	10133854 A1	13-02-2003
GB 2369710	A	05-06-2002	KEINE		
EP 0892280	A	20-01-1999	DE	19730341 A1	21-01-1999
			EP	0892280 A2	20-01-1999