



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 703 266 A1**

(51) Int. Cl.: **G01N 21/89** (2006.01)
D01H 13/26 (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00923/10

(71) Anmelder:
Uster Technologies AG, Sonnenbergstrasse 10
8610 Uster (CH)

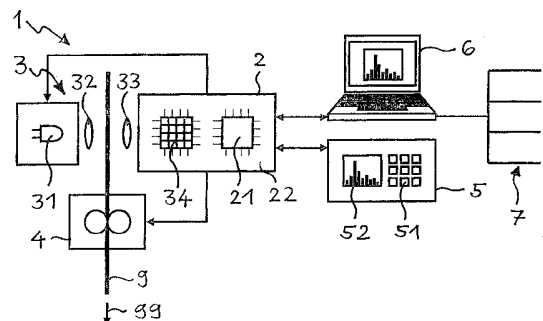
(22) Anmeldedatum: 09.06.2010

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.12.2011

(72) Erfinder:
Kay-Uwe Kirstein, 8623 Wetzikon (CH)
Peter Pirani, 8624 Grüt (CH)

(54) **VORRICHTUNG ZUR OPTOELEKTRONISCHEN BESTIMMUNG VON MERKMALEN EINES GARNES.**

(57) Die Vorrichtung (1) zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9) beinhaltet eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einem zweidimensionalen Bildsensor (34), der eine Vielzahl von matrixförmig angeordneten Bildelementen aufweist, und eine Steuereinrichtung (2) zur Steuerung der Vorrichtung (1). Der Bildsensor (34) ist in der Steuereinrichtung (2) integriert. Die Steuereinrichtung (2) ist sternförmig mit mehreren anderen Bauteilen und/oder Geräten (31, 4–7) verbunden. Die Vorrichtung (1) ist somit kompakt aufgebaut.



Beschreibung**FACHGEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der Qualitätskontrolle im Textillabor. Sie betrifft eine optoelektronische Vorrichtung zur Bestimmung von Merkmalen, insbesondere der Haarigkeit, eines Garns, gemäss dem Oberbegriff des ersten Patentanspruchs. Derartige Vorrichtungen kommen typischerweise in einem Textillabor zum Einsatz.

STAND DER TECHNIK

[0002] Bei Stapelgarnen, die aus vielen Fasern gesponnen sind, sind einzelne Fasern nicht vollständig in den eigentlichen Garnkörper eingebunden. Sie ragen teilweise aus dem Garnkörper heraus, was man als Haarigkeit des Garns bezeichnet. Die Haarigkeit ist eine wichtige Garneigenschaft, weshalb die Textilindustrie ein grosses Interesse an ihrer zuverlässigen und reproduzierbaren Messung und Klassierung hat.

[0003] Viele bekannte Vorrichtungen zur Bestimmung der Haarigkeit von Garnen verwenden eine eindimensionale Sensorzeile, die quer zur Längsrichtung des Garns angeordnet ist. Ein Beispiel für eine derartige Vorrichtung ist das Gerät USTER® ZWEIGLE HAIRINESS TESTER 5 der Anmelderin, das z. B. in «USTER® ZWEIGLE HAIRINESS TESTER 5 Application Handbook», V1.0, September 2009, beschrieben ist. Das Garn wird mit einem Laserstrahl beleuchtet, der gegen die Sensorzeile gerichtet ist. Die aus dem Garn ragenden Fasern schatten das Licht teilweise ab, so dass die betreffenden Sensorelemente der Sensorzeile entsprechend weniger Licht detektieren. Die Projektionen der Faserschatten auf der Sensorzeile werden in neun Längenintervalle klassiert, wobei die Oberfläche des Garnkörpers den Nullpunkt definiert. Weitere Anordnungen mit linearen Sensorzeilen beschreiben die US-4 948 260 A, die US-5 875 419 A und die EP-1 621 872 A2, wobei abbildende oder nicht-abbildende Verfahren zum Einsatz kommen können.

[0004] Gemäss der DE-19 818 069 A1 wird eine Digitalkamera mit einem zweidimensionalen Sensorchip zum Bestimmen der Haarigkeit von Garnen verwendet. Mit der Kamera wird ein Bild eines Garnstückes erstellt, digitalisiert und anschliessend analysiert. Dabei werden die Bildinformationen aufgeteilt in Informationen, die den Garnkörper selbst repräsentieren und solche, die die vom Garnkörper abstehenden Fasern repräsentieren. Dadurch wird erreicht, dass bei der Bestimmung der Haarigkeit die Dicke und Dickenschwankungen des Garns keinen Einfluss haben. Das Garn wird mit gleichmässig hellem, diffusem Gegenlicht beleuchtet. Die Kamera steht über eine Datenleitung mit einer Auswerteeinrichtung in Verbindung. Die Auswerteeinrichtung beinhaltet einen Computer zur Verarbeitung der Bilddaten, eine Steuervorrichtung zum Steuern des Garnabzugs und eine Ausgabeeinheit für die ausgewerteten Daten. Auch weitere Veröffentlichungen schlagen die Verwendung einer Kamera für die Bestimmung der Haarigkeit von Garnen vor, z.B. die DE-19 918 780 A1, die US-5 654 554 A und die EP-0 754 943 A2, wobei gemäss der letzteren das Muster einer optischen Fouriertransformation aufgenommen wird.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, bekannten Vorrichtungen zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns weiter zu verbessern.

[0006] Diese und andere Aufgaben werden durch die erfindungsgemässe Vorrichtung, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert ist, gelöst. Vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0007] In einer ersten Ausführungsform beinhaltet die erfindungsgemässe Vorrichtung zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung mit einem optoelektronischen Bildsensor, der eine Vielzahl von Bildelementen aufweist, und eine Steuereinrichtung zur Steuerung der Vorrichtung. Der Bildsensor ist in der Steuereinrichtung integriert. Die Steuereinrichtung beinhaltet vorzugsweise einen Prozessor, und der Prozessor sowie der Bildsensor sind auf ein und derselben Leiterplatte aufgebracht. In einer bevorzugten Ausführung ist die Steuereinrichtung sternförmig mit mehreren anderen Bauteilen und/oder Geräten verbunden. Dabei sind die anderen Bauteile und/oder Geräte aus der Menge ausgewählt, welche die folgenden Elemente umfasst: eine Lichtquelle zur Beleuchtung des Garns, eine Fördereinrichtung für das Garn, eine Benutzerschnittstelle, die vorzugsweise eine Eingabeeinrichtung und/oder eine Ausgabeeinrichtung enthält, einen Rechner und ein Computernetzwerk. Der Bildsensor ist vorzugsweise ein zweidimensionaler Bildsensor, und die Bildelemente sind matrixförmig angeordnet. In dieser ersten, hoch integrierten Ausführungsform ist die erfindungsgemässe Vorrichtung kompakt aufgebaut. Mit dem Begriff «Licht» ist in dieser Schrift nicht nur der sichtbare Bereich (VIS) des elektromagnetischen Spektrums gemeint, sondern auch die daran angrenzenden Bereiche Ultraviolett (UV) und Infrarot (IR).

[0008] In einer zweiten Ausführungsform beinhaltet die erfindungsgemässe Vorrichtung zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung mit einer optischen Achse. Die optische Achse ist von einer Längsachse des Garns beabstandet. Der Abstand zwischen der optischen Achse und der Längsachse beträgt z. B. 2-6 mm und vorzugsweise 4 mm. In einer bevorzugten Ausführung beinhaltet die optoelektronische Sensoreinrichtung eine Lichtquelle, eine Beleuchtungsoptik, eine Abbildungsoptik und einen Bildsensor, welche gemeinsam die optische Achse definieren, und die Abbildung erfolgt in Transmission. Diese zweite Ausführungsform ermöglicht eine Erfassung auch von langen Garnhaaren mit hoher Auflösung.

[0009] In einer dritten Ausführungsform beinhaltet die erfindungsgemässe Vorrichtung zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung mit einer Lichtquelle, einer Beleuchtungsoptik, einer Abbildungsoptik und einem Bildsensor. Die Abbildungsoptik ist als Polyfokaloptik ausgebildet, welche mindestens zwei verschiedene Objektebenen auf den Bildsensor abbildet. Der Bildsensor kann ein zweidimensionaler Bildsensor mit einer Vielzahl von matrixförmig angeordneten Bildelementen sein. Dank dieser dritten Ausführungsform wird bei der Abbildung des Garns eine grössere Tiefenschärfe erreicht.

[0010] In einer vierten Ausführungsform beinhaltet die erfindungsgemässe Vorrichtung zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung mit einer Lichtquelle, einer Beleuchtungsoptik, einer Abbildungsoptik und einem Bildsensor. Die Abbildungsoptik ist nichtlinear. Die nichtlineare Abbildungsoptik ist vorzugsweise so gestaltet, dass sie einen örtlich nicht konstanten, sich von einer optischen Achse nach aussen verkleinernden Abbildungsstabs aufweist. Die durch die nichtlineare Abbildungsoptik eingeführte Verzerrung kann bei der Bildverarbeitung rechnerisch kompensiert werden. So können auch sehr lange Garnhaare erfasst werden, ohne die Auflösung für die kürzeren Garnhaare übermässig zu vermindern.

[0011] In einer fünften Ausführungsform beinhaltet die erfindungsgemässe Vorrichtung zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung mit einem Messspalt zur Aufnahme des Garns. Die optoelektronische Garnsensoreinrichtung ist mittels zweier planer Abdeckplatten, die Messlicht von der Garnsensoreinrichtung zum Messspalt bzw. vom Messspalt zur Garnsensoreinrichtung durchlassen und nicht parallel zueinander positioniert sind, gegen den Messspalt hin abgegrenzt. Die Abdeckplatten können Teil einer Sensorabdeckung sein. In einer bevorzugten Ausführung beinhaltet die optoelektronische Sensoreinrichtung eine Lichtquelle, eine Beleuchtungsoptik, eine Abbildungsoptik und einen Bildsensor; eine erste Abdeckplatte grenzt die Lichtquelle sowie die Beleuchtungsoptik und eine zweite Abdeckplatte grenzt die Abbildungsoptik sowie den Bildsensor gegen den Messspalt hin ab. Durch die nicht parallele Positionierung der Abdeckplatten werden Mehrfachreflexionen und dadurch verursachte Geisterbilder sowie Interferenzen verhindert.

[0012] Die erfindungsgemässe Vorrichtung kann zur Bestimmung von verschiedenen Merkmalen eines Garns verwendet werden. Sie kann zur Bestimmung nur eines einzigen Merkmals oder von mehreren unterschiedlichen Merkmalen geeignet sein. Eine besonders vorteilhafte Verwendung der erfindungsgemässen Vorrichtung besteht in der optoelektronischen Messung der Haarigkeit des Garns.

AUFZÄHLUNG DER ZEICHNUNGEN

[0013] Nachfolgend werden verschiedene Aspekte der Erfindung anhand der Zeichnungen detailliert erläutert.

- Fig. 1 zeigt eine erfindungsgemässe Vorrichtung in einer perspektivischen Ansicht.
- Fig. 2 zeigt ein Blockschaltbild der erfindungsgemässen Vorrichtung.
- Fig. 3 zeigt schematisch eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung im Querschnitt.
- Fig. 4 zeigt schematisch ein von der optoelektronischen Garnsensoreinrichtung aufgenommenes Bild.
- Fig. 5 zeigt schematisch eine Abbildungseinheit der optoelektronischen Garnsensoreinrichtung im Querschnitt.
- Fig. 6 zeigt schematisch die optoelektronische Garnsensoreinrichtung im Querschnitt.

AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0014] Fig. 1 zeigt von aussen eine erfindungsgemässe Vorrichtung 1 zur Bestimmung von Merkmalen eines Garns 9. Man erkennt in dieser Darstellung ein im Wesentlichen quaderförmiges Gehäuse 11, verschiedene Garnführungselemente 12-15 zur Führung des Garns 9, eine Sensorabdeckung 16 für eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung 3 und eine Rollenabdeckung 17 für eine Garnfördereinrichtung 4. Die optoelektronische Garnsensoreinrichtung 3 misst mindestens einen Parameter des Garns 9, z. B. die Länge von Fasern («Haaren»), die vom Garn 9 abgehen.

[0015] Wie das Blockdiagramm von Fig. 2 zeigt, hat die erfindungsgemässe Vorrichtung 1 funktional betrachtet einen sternförmigen Aufbau. Ihr Herzstück ist eine zentrale Steuereinrichtung 2, die mit mehreren anderen Bauteilen und/oder Geräten 31, 4-7 verbunden ist, diese steuert und Signale der optoelektronischen Garnsensoreinrichtung 3 auswertet. Die Aufgaben der Steuerung und Signalauswertung werden von einem Prozessor 21, vorzugsweise einem digitalen Signalprozessor (DSP), ausgeführt. Der Prozessor 21 ist mit der optoelektronischen Garnsensoreinrichtung 3 verbunden, welche mindestens ein Merkmal des Garns 9 wie z. B. seine Haarigkeit bestimmt. Ferner ist der Prozessor 21 mit einer Fördereinrichtung 4 verbunden, welche das Garn entlang seiner Längsrichtung durch die optoelektronische Garnsensoreinrichtung bewegt, was mit einem Pfeil 99 angedeutet ist. Ein im Prozessor 21 gespeichertes Programm steuert ihr Ein- und Ausschalten, die Intensität der Beleuchtung, das Abrufen und die Auswertung der aufgenommenen Bilder, die Garnfördergeschwindigkeit und/oder weitere Parameter. Dadurch steuert es den Ablauf der Bestimmung der Merkmale des Garns 9 in der Vorrichtung 1. Die Steuereinrichtung 2 kann auch mit einer Benutzerschnittstelle 5, die eine Eingabeeinrichtung 51

und eine Ausgabeeinrichtung 52 enthalten kann, kommunizieren. Ferner kann die Steuereinrichtung 2 mit einem Rechner 6 und/oder einem Computernetzwerk 7 verbunden sein und mit diesen Daten austauschen. Der Datenaustausch kann über bekannte Standards wie Ethernet oder USB erfolgen.

[0016] Die optoelektronische Garnsensoreinrichtung 3 beinhaltet eine Beleuchtungseinheit und eine Abbildungseinheit. Die Beleuchtungseinheit weist mindestens eine Lichtquelle 31 und eine Beleuchtungsoptik 32 auf. Als Lichtquelle 31 kann z. B. eine Leuchtdiode (englisch light emitting diode, LED) verwendet werden. Die Lichtquelle 31 sendet elektromagnetische Strahlung im sichtbaren, infraroten und/oder ultravioletten Spektralbereich aus, welche in dieser Schrift der Einfachheit halber unter dem Begriff «Licht» zusammengefasst wird. Die Beleuchtungsoptik 32 kollimiert das von der Lichtquelle 31 ausgesandte Licht auf das Garn 9. Die Abbildungseinheit weist eine Abbildungsoptik 33 und einen optoelektronischen Bildsensor 34 auf. Der Bildsensor 34 ist vorzugsweise ein zweidimensionaler Bildsensor 34 mit einer Vielzahl von matrixförmig angeordneten Bildelementen (Pixeln). Derartige Bildsensoren 34 sind in Form von integrierten optoelektronischen Bauelementen in verschiedenen Technologien kommerziell erhältlich, bspw. aus Digitalkameras bestens bekannt und weit verbreitet. Alternativ kann als Bildsensor 34 ein ebenfalls bekannter eindimensionaler Zeilensensor mit einer Vielzahl von Pixeln, die auf einer senkrecht zur Garnlängsrichtung stehenden Geraden angeordnet sind, eingesetzt werden. Die Abbildungsoptik 33 bildet einen Garnabschnitt auf den Bildsensor 34 ab, worauf anlässlich der Fig. 3 näher eingegangen wird.

[0017] Gemäss der vorliegenden Erfindung ist der Bildsensor 34 in der Steuereinrichtung 2 integriert. Dies bedeutet, dass der Bildsensor 34 und der Prozessor 21 auf ein und derselben Leiterplatte 22 aufgebracht sind. Somit erfolgt die Auswertung der Signale des Bildsensors 34 auf derselben Leiterplatte 22 («on-board») wie die Aufnahme der Bilder des Garns 9.

[0018] In Fig. 3 ist die optoelektronische Garnsensoreinrichtung 3 detaillierter, aber immer noch vereinfacht dargestellt. Die Lichtquelle 31 beleuchtet einen Abschnitt des Garns 9 über die Beleuchtungsoptik 32. Vorzugsweise kommt dabei die Köhlersche Beleuchtung zum Einsatz, die aus der Mikroskopie wohl bekannt ist und auf die hier nicht weiter eingegangen wird. Eine geeignete Abbildungsoptik 33 bildet den Abschnitt des Garns 9 auf den Bildsensor 34 ab. Der Einfachheit halber sind die Beleuchtungsoptik 32 und die Abbildungsoptik 33 in Fig. 3 als einfache Linsen dargestellt; selbstverständlich können aber komplexere optische Systeme eingesetzt werden, die nebst Linsen weitere optische Elemente wie Blenden oder Filter beinhalten. Die Abbildung erfolgt vorzugsweise in Transmission, d. h. ohne eingelegtes Garn 9 leuchtet die Lichtquelle 31 auf den Bildsensor 34, und wenn Garn 9 eingelegt ist, schattet es zumindest einen Teil des Lichtes ab. Das Garn 9 ist in dieser schematischen Darstellung als Garnkörper 91 mit kreisrundem Querschnitt gezeichnet, aus dem einzelne Fasern («Haare») 92 im Wesentlichen radial nach aussen ragen.

[0019] Für die Anwendung der Haarigkeitslängenmessung ist es vorteilhaft, wenn eine Längsachse 90 des Garns 9 eine optische Achse 30 der optoelektronischen Garnsensoreinrichtung 3 nicht schneidet, sondern von dieser beabstandet ist, bspw. um einen Abstand von $a = 2-6$ mm und vorzugsweise um ca. $a = 4$ mm. Diese Achsversetzung a basiert auf der Annahme, dass (zumindest wenn eine Mittelung über eine gewisse Garnlänge durchgeführt wird) das Garn 9 rotations-symmetrisch ist und daher die zu messenden Haarigkeitslängenwerte entlang des Garnumfangs gleich sind. Trifft diese Symmetrieannahme zu, so braucht nur ein durch die Garnlängsachse 90 definierter Halbraum 93 betrachtet zu werden, und ein dazu komplementärer Halbraum 94 kann ausser Acht bleiben. Im betrachteten Halbraum 93 kann dafür die Haarigkeit besser, d. h. mit grösserer Auflösung, untersucht werden.

[0020] Ein entsprechendes Bild, wie es ein zweidimensionaler Bildsensor 34 aufnimmt, zeigt schematisch Fig. 4. Wegen der oben diskutierten Achsversetzung a liegt der Garnkörper 91 nicht in der Mitte, sondern am Rand des Bildes. Dafür werden die in den betrachteten Halbraum 93 ragenden Haare 92 vollständiger und mit höherer Auflösung abgebildet. Die in den anderen Halbraum 94 ragenden Haare interessieren wegen der erwähnten Symmetrieannahme nicht. Durch eine Auswertung einer Mehrzahl von Bildern mittels statistischer Methoden können genauere und zuverlässigere Messresultate erhalten werden. Dabei können die aus den einzelnen Bildern erhaltenen Messresultate addiert, gemittelt oder auf eine andere Weise miteinander verknüpft werden.

[0021] Im Fall eines eindimensionalen Bildsensors 34 können in einer ersten Variante zunächst mehrere aufeinander folgende Bildzeilen zu einem zweidimensionalen Bild, wie es in Fig. 4 eingezeichnet ist, zusammengesetzt werden. Danach erfolgt eine Auswertung des zweidimensionalen Bildes. In einer zweiten Variante wird jedes eindimensionale Bild so behandelt, wie es oben für die zweidimensionalen Bilder beschrieben ist. Durch Verknüpfung der aus den einzelnen Bildern erhaltenen Messresultate erhält man ein Endresultat.

[0022] Ein Problem bei der Haarigkeitslängenmessung ist die begrenzte Tiefenschärfe der Abbildungsoptik 33. Sie führt dazu, dass die Enden von langen, in Richtung der optischen Achse 30 aus dem Garnkörper 91 ragenden Haaren 92 unscharf abgebildet werden und die Messung verfälschen. Um dieses Problem zu mildern, wird vorgeschlagen, als Abbildungsoptik 33 eine Bifokaloptik einzusetzen. Eine mögliche Ausführungsform ist in Fig. 5 dargestellt. Hier ist eine planparallele Platte 35 so in den Abbildungsstrahlengang eingesetzt, dass sie nur einen Teil 37 des auf den Bildsensor 34 gelangenden Lichtes beeinflusst, während ein anderer Teil 36 an ihr vorbei geht. Wegen der durch die planparallele Platte 35 verursachten Parallelverschiebung der Strahlen 37 ist die Objektebene 39 für das durch die planparallele Platte 35 beeinflusste Licht 37 weiter vom Bildsensor 34 entfernt als die Objektebene 38 für das nicht beeinflusste Licht 36. Der Bildsensor 34 sieht also in zwei Ebenen 38, 39 scharf. Die planparallele Platte 35 kann kreisförmig, ringförmig oder von

anderer Form sein. Alternativ kann sie durch ein optisches Element ersetzt werden, das nicht planparallel ist und eine bifokale oder polyfokale Abbildung ermöglicht.

[0023] In einer weiteren, nicht dargestellten Ausführungsform kann die Abbildungsoptik 33 nichtlinear ausgeführt sein. Mit einer «massgeschneiderten» nichtlinearen Optik kann einerseits eine grössere Tiefenschärfe erreicht werden, was Hilfslösungen wie die planparallele Platte 35 von Fig. 5 überflüssig macht. Andererseits kann die nichtlineare Optik so gestaltet sein, dass sie einen örtlich nicht konstanten, sich nach aussen verkleinernden Abbildungsmassstab aufweist. Somit können gleichzeitig sehr lange Haare 92 (mit einer Länge von bspw. bis zu 16 mm) mit einer geringeren Auflösung und kurze Haare 92 mit einer gleichbleibend hohen Auflösung erfasst werden. Die Verzerrung einer solchen nichtlinearen Optik ist bekannt und kann bei der Auswertung der Haarigkeitslänge rechnerisch kompensiert werden.

[0024] Wie schon aus Fig. 1 ersichtlich, wird die optoelektronische Garnsensoreinrichtung 3 von einer am Gehäuse 11 befestigten Sensorabdeckung 16 vor mechanischen Einwirkungen, Verschmutzung und Fremdlicht geschützt. Fig. 6 zeigt schematisch den Lichtweg im Bereich eines Messspaltes 81, durch welchen das Garn 9 in seiner Längsrichtung bewegt wird. Eine senderseitige Wand und eine empfängerseitige Wand des Messspaltes 81 beinhalten je ein lichtdurchlässiges Wandelement 82, 83 als Teil der Sensorabdeckung 16. Das Wandelement 82, 83 lässt das Messlicht durch, schottet aber die Lichtquelle 31 bzw. den Bildsensor 34 vom Messspalt 81 ab. Gemäss der vorliegenden Erfindung sind die Wandelemente 82, 83 als plane Abdeckplatten ausgebildet, die nicht parallel zueinander positioniert sind, um unerwünschte Mehrfachreflexionen und damit verbundene Geisterbilder und Interferenzeffekte zu verhindern. Die Abdeckplatten 82, 83 sind vorzugsweise so gegeneinander verkippt, dass der Messspalt 81, in Garnlängsrichtung betrachtet, einen sich vom Gehäuse 11 nach aussen verjüngenden Querschnitt hat.

[0025] Selbstverständlich ist die vorliegende Erfindung nicht auf die oben diskutierten Ausführungsformen beschränkt. Bei Kenntnis der Erfindung wird der Fachmann weitere Varianten herleiten können, die auch zum Gegenstand der vorliegenden Erfindung gehören, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert ist.

BEZUGSZEICHENLISTE

[0026]

1	Vorrichtung
11	Gehäuse
12-15	Führungselemente für das Garn
16	Sensorabdeckung
17	Rollenabdeckung
2	Steuereinrichtung
21	Prozessor
22	Leiterplatte
3	optoelektronische Garnsensoreinrichtung
30	optische Achse der Garnsensoreinrichtung
31	Lichtquelle
32	Beleuchtungsoptik
33	Abbildungsoptik
34	Bildsensor
35	planparallele Platte
36, 37	Lichtanteile
38, 39	Objektebenen
4	Fördereinrichtung
5	Benutzerschnittstelle
51	Eingabeeinrichtung

52	Ausgabeeinrichtung
6	Rechner
7	Computernetzwerk
81	Messspalt
82, 83	Abdeckplatten
9	Garn
90	Garnlängsachse
91	Garnkörper
92	Garnhaare
93, 94	Halbräume
a	Achsversetzung zwischen optischer Achse und Garnlängsachse

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einem optoelektronischen Bildsensor (34), der eine Vielzahl von Bildelementen aufweist, und eine Steuereinrichtung (2) zur Steuerung der Vorrichtung (1), dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (34) in der Steuereinrichtung (2) integriert ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei die Steuereinrichtung (2) einen Prozessor (21) beinhaltet und der Prozessor (21) sowie der Bildsensor (34) auf ein und derselben Leiterplatte (22) aufgebracht sind.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Steuereinrichtung (2) sternförmig mit mehreren anderen Bauteilen und/oder Geräten (31, 4-7) verbunden ist.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 3, wobei die anderen Bauteile und/oder Geräte (31, 4-7) aus der Menge ausgewählt sind, welche die folgenden Elemente umfasst: eine Lichtquelle (31) zur Beleuchtung des Garns (9), eine Fördereinrichtung (4) für das Garn (9), eine Benutzerschnittstelle (5), die vorzugsweise eine Eingabeeinrichtung (51) und/oder eine Ausgabeeinrichtung (52) enthält, einen Rechner (6) und ein Computernetzwerk (7).
5. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Bildsensor (34) ein zweidimensionaler Bildsensor ist und die Bildelemente matrixförmig angeordnet sind.
6. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einer optischen Achse (30), dadurch gekennzeichnet, dass die optische Achse (30) von einer Längsachse (90) des Garns (9) beabstandet ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, wobei der Abstand (a) zwischen der optischen Achse (30) und der Längsachse (90) 2-6 mm und vorzugsweise 4 mm beträgt.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6 oder 7, wobei die optoelektronische Sensoreinrichtung (3) eine Lichtquelle (31), eine Beleuchtungsoptik (32), eine Abbildungsoptik (33) und einen Bildsensor (34) beinhaltet, welche gemeinsam die optische Achse (30) definieren, und die Abbildung in Transmission erfolgt.
9. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einer Lichtquelle (31), einer Beleuchtungsoptik (32), einer Abbildungsoptik (33) und einem Bildsensor (34), dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsoptik (33) als Polyfokaloptik ausgebildet ist, welche mindestens zwei verschiedene Objektebenen (38, 39) auf den Bildsensor (34) abbildet.
10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9, wobei der Bildsensor (34) ein zweidimensionaler Bildsensor mit einer Vielzahl von matrixförmig angeordneten Bildelementen ist.
11. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einer Lichtquelle (31), einer Beleuchtungsoptik (32), einer Abbildungsoptik (33) und einem Bildsensor (34), dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsoptik (33) nichtlinear ist.
12. Vorrichtung (1) nach Anspruch 11, wobei die nichtlineare Abbildungsoptik (33) so gestaltet ist, dass sie einen örtlich nicht konstanten, sich von einer optischen Achse (30) nach aussen verkleinernden Abbildungsmaßstab aufweist.

13. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einem Messspalt (81) zur Aufnahme des Garns (9), dadurch gekennzeichnet, dass die optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mittels zweier planer Abdeckplatten (82, 83), die Messlicht von der Garnsensoreinrichtung (3) zum Messspalt (81) bzw. vom Messspalt (81) zur Garnsensoreinrichtung (3) durchlassen und nicht parallel zueinander positioniert sind, gegen den Messspalt (81) hin abgegrenzt ist.
14. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13, wobei die Abdeckplatten (82, 83) Teil einer Sensorabdeckung (16) sind.
15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 13 oder 14, wobei die optoelektronische Sensoreinrichtung (3) eine Lichtquelle (31), eine Beleuchtungsoptik (32), eine Abbildungsoptik (33) und einen Bildsensor (34) beinhaltet, eine erste Abdeckplatte (82) die Lichtquelle (31) sowie die Beleuchtungsoptik (32) und eine zweite Abdeckplatte (83) die Abbildungsoptik (33) sowie den Bildsensor (34) gegen den Messspalt (81) hin abgrenzen.
16. Verwendung der Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Bestimmung der Haarigkeit des Garns (9).

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einer optischen Achse (30), dadurch gekennzeichnet, dass die optische Achse (30) von einer Längsachse (90) des Garns (9) beabstandet ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, wobei der Abstand (a) zwischen der optischen Achse (30) und der Längsachse (90) 2-6 mm und vorzugsweise 4 mm beträgt.
3. Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die optoelektronische Sensoreinrichtung (3) eine Lichtquelle (31), eine Beleuchtungsoptik (32), eine Abbildungsoptik (33) und einen Bildsensor (34) beinhaltet, welche gemeinsam die optische Achse (30) definieren, und die Abbildung in Transmission erfolgt.
4. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einer Lichtquelle (31), einer Beleuchtungsoptik (32), einer Abbildungsoptik (33) und einem Bildsensor (34), dadurch gekennzeichnet, dass die Abbildungsoptik (33) als Polyfokaloptik ausgebildet ist, welche mindestens zwei verschiedene Objektebenen (38, 39) auf den Bildsensor (34) abbildet.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, wobei der Bildsensor (34) ein zweidimensionaler Bildsensor mit einer Vielzahl von matrixförmig angeordneten Bildelementen ist.
6. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einem Messspalt (81) zur Aufnahme des Garns (9), dadurch gekennzeichnet, dass die optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mittels zweier planer Abdeckplatten (82, 83), die Messlicht von der Garnsensoreinrichtung (3) zum Messspalt (81) bzw. vom Messspalt (81) zur Garnsensoreinrichtung (3) durchlassen und nicht parallel zueinander positioniert sind, gegen den Messspalt (81) hin abgegrenzt ist.
7. Vorrichtung (1) nach Anspruch 6, wobei die Abdeckplatten (82, 83) Teil einer Sensorabdeckung (16) sind.
8. Vorrichtung (1), vorzugsweise nach einem der vorangehenden Ansprüche, zur optoelektronischen Bestimmung von Merkmalen eines Garns (9), beinhaltend eine optoelektronische Garnsensoreinrichtung (3) mit einem optoelektronischen Bildsensor (34), der eine Vielzahl von Bildelementen aufweist, und eine Steuereinrichtung (2) zur Steuerung der Vorrichtung (1), dadurch gekennzeichnet, dass der Bildsensor (34) in der Steuereinrichtung (2) integriert ist.
9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, wobei die Steuereinrichtung (2) einen Prozessor (21) beinhaltet und der Prozessor (21) sowie der Bildsensor (34) auf ein und derselben Leiterplatte (22) aufgebracht sind.
10. Verwendung der Vorrichtung (1) nach einem der vorangehenden Ansprüche zur Bestimmung der Haarigkeit des Garns (9).

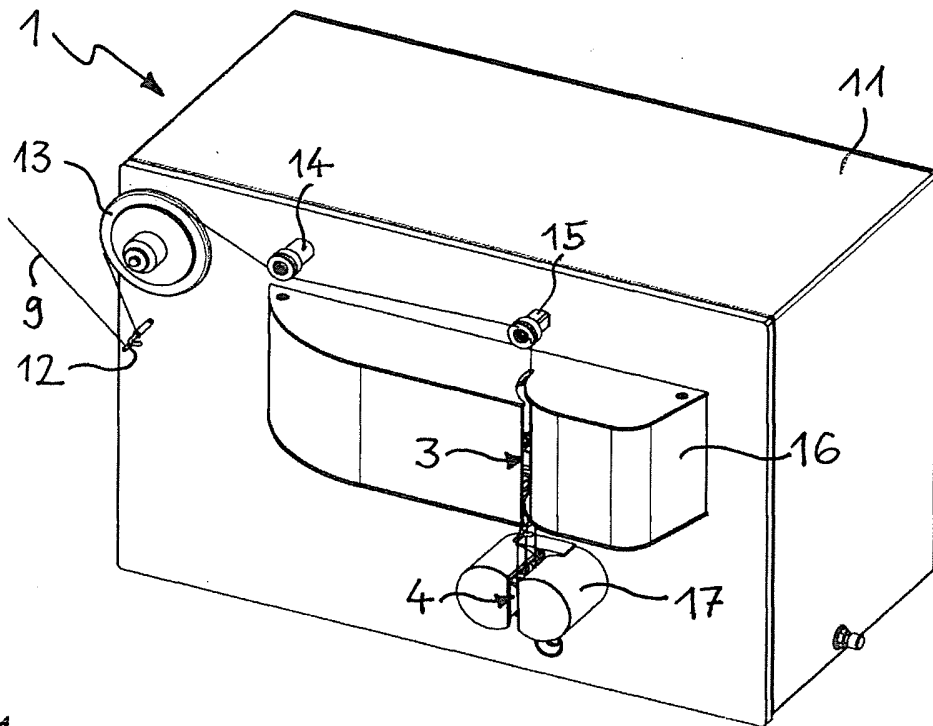


Fig. 1

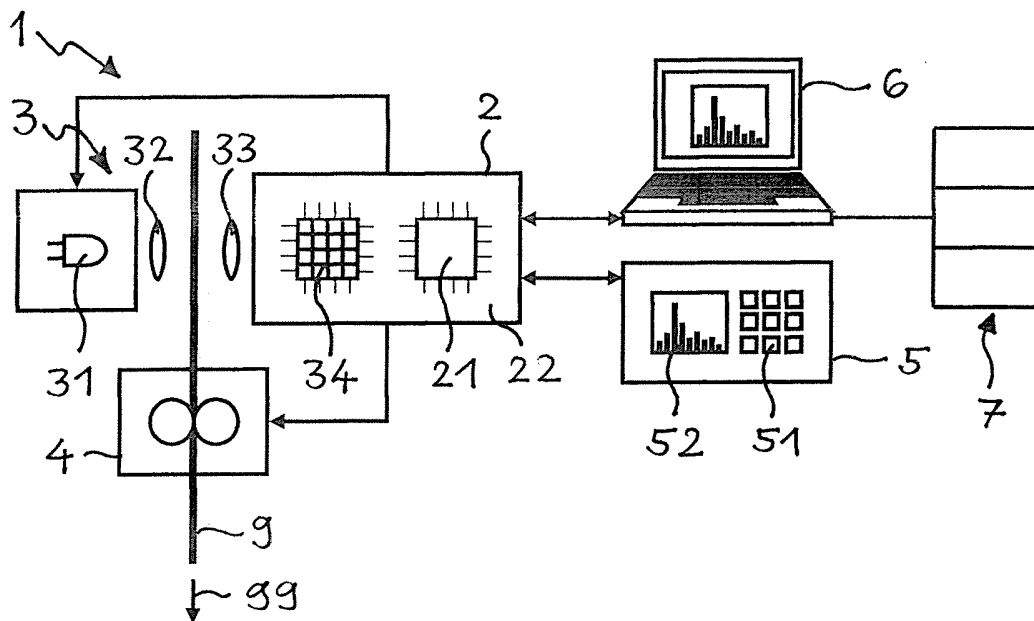


Fig. 2

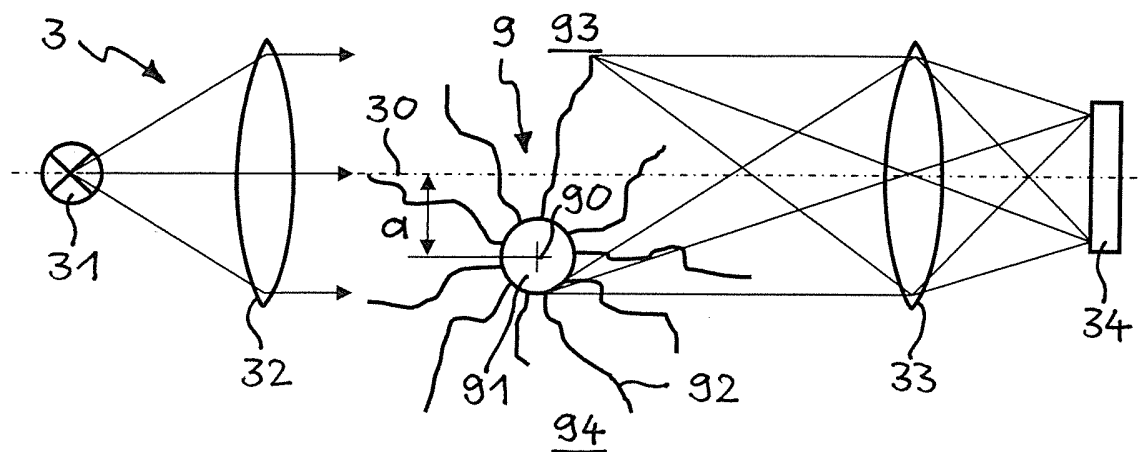


Fig. 3

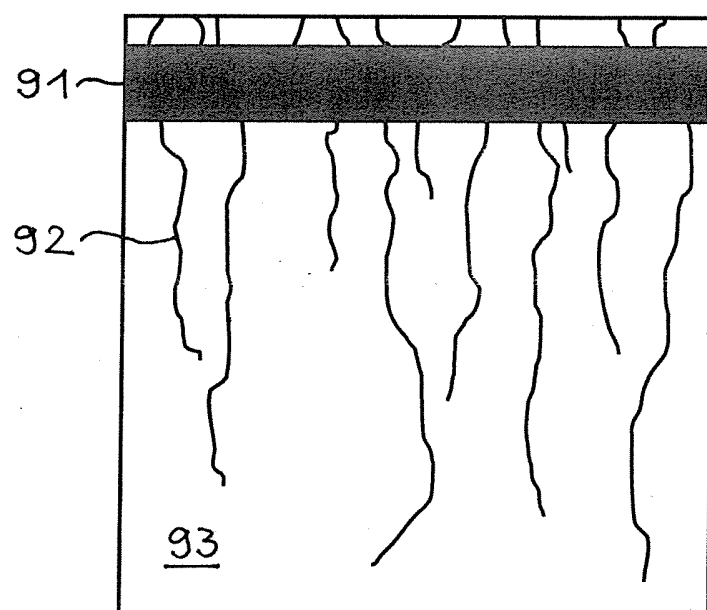


Fig. 4

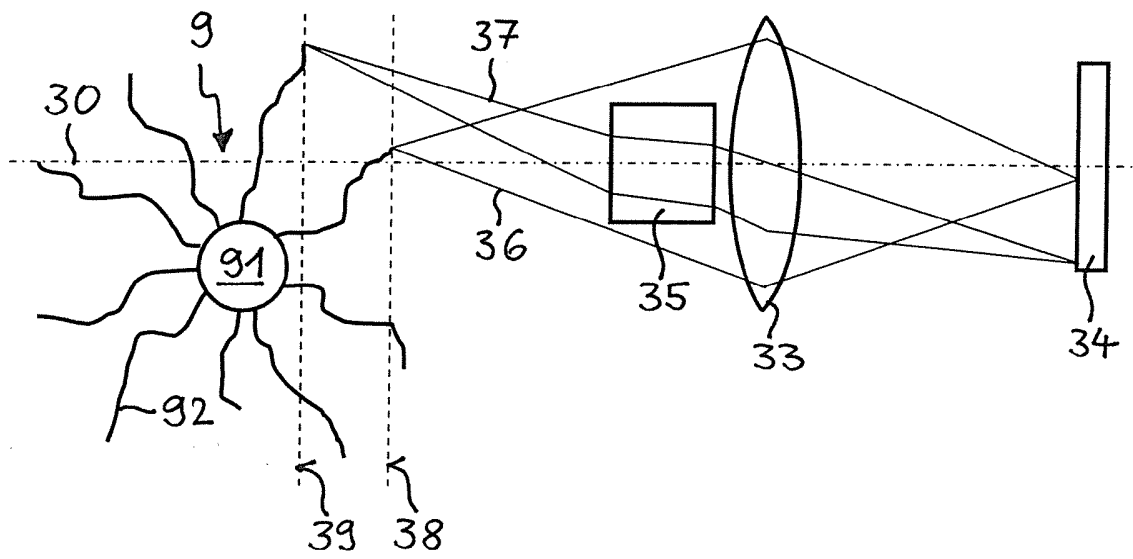


Fig. 5

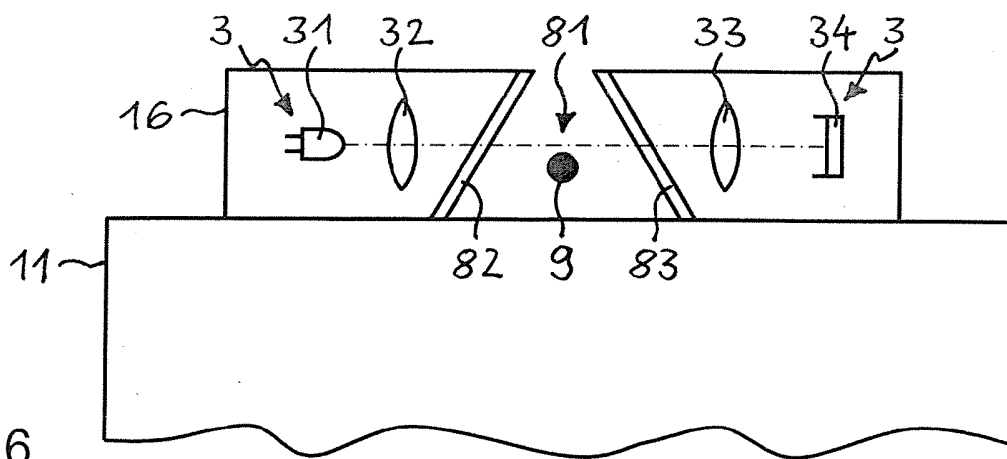


Fig. 6

**RECHERCHENBERICHT ZUR
SCHWEIZERISCHEN PATENTANMELDUNG**

Anmeldenummer: CH00923/10

Klassifikation der Anmeldung (IPC):
G01N21/89, D01H13/26
Recherchierte Sachgebiete (IPC):
G01N, D01H
EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE:

(Referenz des Dokuments, Kategorie, betroffene Ansprüche, Angabe der massgeblichen Teile(*))

- 1 **EP1319926 A2** (RIETER CZ AS [CZ]) 18.06.2003
 Kategorie: **X** Ansprüche: **1, 2, 5**
 * [0011], [0014], [0027], [0028], [0029], [0030], Figuren *
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **3, 4**
 * *

- 2 **WO9936746 A1** (RIETER ELITEX AS [CZ]; STUSAK MIROSLAV [CZ]) 22.07.1999
 Kategorie: **Y** Ansprüche: **3, 4**
 * S. 7, Z. 1 - 16; S. 9, Z. 18 - 28; S. 11, Z. 7 - 20 *

- 3 **DE102007040224 A1** (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 26.02.2009
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1-5**
 * [0011], [0020], [0021], Fig. 1 *

- 4 **EP0945533 A1** (LUWA AG ZELLWEGER [CH]; (B1); USTER TECHNOLOGIES AG [CH])
 29.09.1999
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1-5**
 * [0008], Fig. 1 *

- 5 **DE102007040184 A1** (OERLIKON TEXTILE GMBH & CO KG [DE]) 26.02.2009
 Kategorie: **A** Ansprüche: **1-5**
 * [0008], [0028] *

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE:

X:	stellen für sich alleine genommen die Neuheit und/oder die erfinderische Tätigkeit in Frage	P:	wurden zwischen dem Anmeldedatum der recherchierten Patentanmeldung und dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht
Y:	stellen in Kombination mit einem Dokument der selben Kategorie die erfinderische Tätigkeit in Frage	D:	wurden vom Anmelder in der Anmeldung angeführt
A:	definieren den allgemeinen Stand der Technik; ohne besondere Relevanz bezüglich Neuheit und erfinderischer Tätigkeit	E:	Patentdokumente, deren Anmelde- oder Prioritätsdatum vor dem Anmeldedatum der recherchierten Anmeldung liegt, die aber erst nach diesem Datum veröffentlicht wurden
		&:	Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

Die Recherche basiert auf der ursprünglich eingereichten Fassung der Patentansprüche. Eine nachträglich eingereichte Neufassung geänderter Patentansprüche (Art. 51, Abs. 2 PatV) wird nicht berücksichtigt.

Der/Die Patentanspruch/Patentansprüche 6-16 wurde(n) nicht recherchiert.

MANGELNDE EINHEITLICHKEIT

Das Institut betrachtet die vorliegende Patentanmeldung als nicht einheitlich im Sinne von Art. 52 PatG in Verbindung mit Art. 30 PatV. Sie umfasst mehrere technisch nicht zusammenhängende Erfindungen.

Der technische Zusammenhang zwischen den Patentansprüchen 1, 6, 9, 11 und 13 ist nicht ersichtlich. Es wurden deshalb nur die Patentansprüche 1 - 5 recherchiert.

Die weiteren Recherchegebühren wurden nicht oder nur teilweise bezahlt. Der vorliegende Recherchebericht wurde deshalb nur für einen Teil der Patentansprüche erstellt. (Art. 57 PatV)

Rechercheur: Hofer Linda, Bern

Abschlussdatum der Recherche: 31.03.2011

FAMILIENTABELLE DER ZITIERTEN PATENTDOKUMENTE

Die Familienmitglieder sind gemäss der Datenbank des Europäischen Patentamtes aufgeführt. Das Europäische Patentamt und das Institut für Geistiges Eigentum übernehmen keine Garantie für die Daten. Diese dienen lediglich der zusätzlichen Information.

EP1319926 A2	18.06.2003	CN1427103 A	02.07.2003
		CN100412249 C	20.08.2008
		CZ20014561 A3	13.08.2003
		CZ299684 B6	22.10.2008
		EP1319926 A2	18.06.2003
		EP1319926 A3	26.11.2003
WO9936746 A1	22.07.1999	TW1226393 B	11.01.2005
		AU1867199 A	02.08.1999
		CZ9800113 A3	13.10.1999
		CZ286113 B6	12.01.2000
		DE69909432 D1	14.08.2003
		DE69909432 T2	01.07.2004
		EP1051595 A1	15.11.2000
		EP1051595 B1	09.07.2003
		SK12112000 A3	11.12.2000
		SK283831 B6	03.02.2004
		WO9936746 A1	22.07.1999
		DE102007040224 A1	26.02.2009
DE102007040224 A1	26.02.2009	CN1232965 A	27.10.1999
		CN1115553 C	23.07.2003
EP0945533 A1	29.09.1999	DE59905904 D1	17.07.2003
		EP0945533 A1	29.09.1999
DE102007040184 A1	26.02.2009	EP0945533 B1	11.06.2003
		JP11322196 A	24.11.1999
		US6422072 B1	23.07.2002
		BRPI0803752 A2	22.04.2009
		CN101372782 A	25.02.2009
		DE102007040184 A1	26.02.2009
		TR200806311 A2	23.03.2009