

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH 721 119 A1**

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(51) Int. Cl.: **B65H 63/06** (2006.01)
G01N 33/36 (2006.01)
D01H 13/22 (2006.01)
D01H 13/32 (2006.01)

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 000988/2023

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

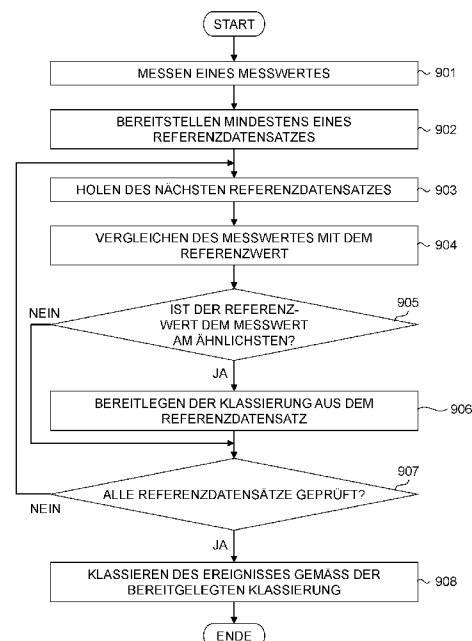
(22) Anmeldedatum: 11.09.2023

(43) Anmeldung veröffentlicht: 31.03.2025

(72) Erfinder:
Rolf Joss, 8810 Horgen (CH)
Parameswaran Ganapathy, 8614 Bertschikon (CH)

(54) **Verfahren und Vorrichtung zum Klassieren eines Ereignisses in einem länglichen textilen Prüfgut**

(57) Im computerimplementierten Verfahren zum Klassieren eines Ereignisses in einem länglichen textilen Prüfgut wird mindestens ein Messwert mindestens eines Ereignisparameters für das Ereignis gemessen (901). Mindestens ein Referenzdatensatz, der jeweils für ein Referenzereignis mindestens einen Referenzwert des mindestens eines Ereignisparameters und eine Klassierung des Referenzereignisses beinhaltet, wird bereitgestellt (902). Der mindestens eine Messwert wird mit dem mindestens einen Referenzwert aller Referenzdatensätze verglichen (904). Das Ereignis wird gemäss der Klassierung desjenigen Referenzereignisses, dessen mindestens eine Referenzwert dem mindestens einen Messwert gemäss einem vorgegebenen Ähnlichkeitskriterium am ähnlichsten ist, klassiert (908). Mit dem Verfahren werden eine hohe Qualität und gleichzeitig eine hohe Produktivität erreicht.



Beschreibung**FACHGEBIET**

[0001] Die vorliegende Erfindung liegt auf dem Gebiet der textilen Qualitätskontrolle. Sie betrifft ein computerimplementiertes Verfahren und eine Vorrichtung zum Klassieren eines Ereignisses in einem länglichen textilen Prüfgut. Die Erfindung betrifft auch ein Garnreinigersystem und eine Garnbearbeitungsmaschine. Sie kommt vorzugsweise, aber nicht nur, in Garnreinigern auf Spinn- oder Spulmaschinen zum Einsatz.

[0002] Ferner betrifft die Erfindung ein computerimplementiertes Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes für das erfindungsgemässe Verfahren oder die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Klassieren eines Ereignisses. Schliesslich betrifft die Erfindung auch ein computerlesbares Medium, auf dem mindestens ein gemäss dem Verfahren bereitgestellter Referenzdatensatz gespeichert ist.

STAND DER TECHNIK

[0003] Zur Sicherung der Garnqualität werden an Spinn- oder Spulmaschinen so genannte Garnreiniger eingesetzt. Ein Garnreiniger beinhaltet einen Messkopf mit mindestens einem Sensor, der das bewegte Garn abtastet. Häufig verwendete Sensorprinzipien sind das kapazitive und das optische, die beide in der WO-2012/051730 A1 beschrieben sind. Ziel der Abtastung ist es, Ereignisse im Garn zu detektieren.

[0004] Als „Ereignisse“ im länglichen textilen Prüfgut werden in dieser Schrift in der Längsrichtung begrenzte (d. h. eine endliche Länge von meist weniger als 1 m aufweisende) Stellen bezeichnet, an denen mindestens ein bestimmter Messwert von einem entsprechenden Sollwert abweicht. Wenn das längliche textile Prüfgut entlang seiner Längsrichtung bewegt ist, passiert somit ein Ereignis in einem endlichen Zeitintervall (von meist weniger als 1 s) einen Fixpunkt, bspw. einen Sensor. Beispiele für Ereignisse sind Dickstellen, Dünnstellen oder Fremdstoffe in einem Garn.

[0005] Aus dem Sensorsignal gewonnene Messresultate werden laufend mit vorgegebenen Bewertungskriterien wie z. B. einer Reinigungsgrenze bewertet. Liegt ein Garnereignis unterhalb der Reinigungsgrenze, so ist es tolerierbar; liegt es oberhalb der Reinigungsgrenze, so handelt es sich um einen nicht tolerierbaren Garnfehler, der aus dem Garn entfernt oder zumindest registriert werden muss. Die Grundlage der Garnreinigung ist somit ein Klassieren der Garnereignisse in ein Klassiersystem mit zwei Klassen: tolerierbare und nicht tolerierbare Garnereignisse.

[0006] Ein Verfahren zum Festlegen einer Reinigungsgrenze ist in der WO-2011/038524 A1 offenbart. Zuerst wird eine statistische Repräsentanz des Garns mittels Messungen am Garn ermittelt. Aufgrund der statistischen Repräsentanz wird die Reinigungsgrenze berechnet und zur Anwendung vorgeschlagen, wobei eine mit dieser Reinigungsgrenze zu erwartende längenbezogene Anzahl unzulässiger Ereignisse berechnet und ausgegeben wird. Eine Bedienperson kann zur zu erwartenden Anzahl unzulässiger Ereignisse Stellung nehmen, wonach die Reinigungsgrenze gemäss der Stellungnahme automatisch festgelegt wird.

[0007] Die Garnereignisse können als Punkte in einem zweidimensionalen Klassierschema eingetragen werden, in dem üblicherweise entlang der Abszisse die Fehlerlänge und entlang der Ordinate die Fehlergrösse (Abweichung der Masse pro Garnlänge, des Garnquerschnitts, der Garnreflektivität etc. von einem Sollwert) aufgetragen sind. Beispiele für eine Reinigungsgrenze und ein Klassierschema sind ebenfalls in der WO-2011/038524 A1 angegeben.

[0008] Gemäss der WO-2010/078665 A1 werden aus der Fehlergrösse und der Fehlerlänge Dichten von Ereignissen in dem Klassierschema ermittelt. In dem Klassierschema wird ein Garnkörper als Fläche dargestellt. Die Fläche wird einerseits durch die Abszisse, andererseits durch die Ordinate und ferner durch eine Linie in dem Ereignisfeld, welche einer konstanten Ereignisdichte folgt, begrenzt. Die im Garnkörper liegenden Ereignisse können als statistisches „Rauschen“ betrachtet werden, das zum eigentlichen Garn gehört, und sollten nicht aus dem Garn entfernt werden.

[0009] Die WO-00/73189 A1 stellt sich die Aufgabe, eine verbesserte, vereinfachte und rasche Einstellung der Reinigungsgrenze zu erlauben, so dass deren Wirkung im Endprodukt auch genauer vorhersehbar ist. Dazu sollen ausgehend von der Reinigungsgrenze Darstellungen von Fehlern im Endprodukt, z. B. im Garn, erzeugt werden, die eine Wirkung der Fehler im Endprodukt sichtbar machen.

[0010] In der Spinnereipraxis hat sich gezeigt, dass selbst bei einer vermeintlich optimal eingestellten Reinigungsgrenze eine teilweise unbefriedigende Garnreinigung resultieren kann. Einerseits verbleiben nach der Garnreinigung Ereignisse im Garn, die zwar unterhalb der Reinigungsgrenze liegen, aber trotzdem als störend empfunden werden. Um sie zu entfernen, könnte die Reinigungsgrenze „verschärft“, d. h. nach unten verschoben werden. Dies würde aber zum unnötigen Herausschneiden von tolerierbaren Garnereignissen führen und somit die Produktivität verringern. Andererseits werden bei der Garnreinigung möglicherweise Ereignisse aus dem Garn entfernt, die bei näherer Betrachtung gar nicht stören. Um dies zu verhindern, könnte die Reinigungsgrenze „entschärft“, d. h. nach oben verschoben werden. Dies würde aber dazu führen, dass andere, störende Garnfehler nicht herausgeschnitten würden, und somit die Qualität vermindern.

[0011] Die WO-97/31262 A1 befasst sich mit der elektronischen Simulation von Stoffmustern. Sie schlägt vor, Garnabschnitte mit einer Videokamera abzubilden, die Bilder digital zu speichern und miteinander zu verweben, um ein realistisches Bild des resultierenden Stoffes zu erhalten. Das simulierte Bild kann mittels eines Bildschirms oder eines Druckers ausgegeben werden.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

[0012] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Klassieren eines Ereignisses in einem entlang seiner Längsrichtung bewegten länglichen textilen Prüfgut anzugeben, welche die Nachteile des Stands der Technik vermindern oder beseitigen. Insbesondere sollen möglichst viele störende Garnfehler als solche klassiert werden, ohne zulässige Garnereignisse unnötig als ebenfalls störend zu klassieren, und möglichst viele zulässige Garnereignisse als solche klassiert werden, ohne störende Garnfehler als zulässig zu klassieren. So sollen eine hohe Qualität und gleichzeitig eine hohe Produktivität erreicht werden.

[0013] Eine weitere Aufgabe der Erfindung besteht darin, ein Verfahren und ein Garnreinigersystem zur Garnreinigung anzugeben, welche die Nachteile des Stands der Technik vermindern oder beseitigen. Insbesondere sollen die Produktivität beim Garnreinigungsprozess und die Qualität des gereinigten Garns erhöht werden.

[0014] Ferner soll ein Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes für das erfindungsgemässe Verfahren oder die erfindungsgemässe Vorrichtung angegeben werden.

[0015] Diese und andere Aufgaben werden durch die erfindungsgemässen Verfahren und die erfindungsgemässe Vorrichtung, wie sie in den unabhängigen Patentansprüchen definiert sind, gelöst. Ein Verfahren und ein Garnreinigersystem zur Garnreinigung sowie vorteilhafte Ausführungsformen sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0016] Der Erfindung liegt die Überlegung zugrunde, dass die messtechnische Beurteilung eines Garnereignisses nicht immer mit derjenigen durch das menschliche Auge übereinstimmt. Die bisher zur Garnreinigung verwendeten Algorithmen, die Messresultate von physikalischen Messungen am Garn mit einer vorgegebenen Reinigungsgrenze verglichen, lieferten zwar in vielen Fällen befriedigende Resultate, konnten aber die oben beschriebenen Ausnahmen nicht handhaben. In vielen Fällen kann nur ein Mensch abschliessend beurteilen, ob ein Garnereignis als störend empfunden wird oder nicht. Schliesslich wird das aus dem Garn hergestellte textile Endprodukt auch von Menschen betrachtet.

[0017] Aufgrund dieser Überlegung löst die Erfindung die Aufgaben, indem das Garnereignis durch eine Bedienperson beurteilt und klassiert wird. Ferner wird das Garnereignis wie aus dem Stand der Technik bekannt mit einem Sensor ausgemessen. Die Klassierung wird den zum Garnereignis gehörigen Messresultaten zugeordnet und zusammen mit ihnen als Referenzdatensatz gespeichert. Vorzugsweise wird dieser Vorgang für mehrere verschiedene Garnereignisse wiederholt und so eine Datenbank mit Referenzdatensätzen aufgebaut und bereitgestellt.

[0018] Das erfindungsgemässe computerimplementierte Verfahren dient zum Klassieren eines Ereignisses in einem länglichen textilen Prüfgut. Es beinhaltet die folgenden Schritte:

- a) Messen mindestens eines Messwertes mindestens eines Ereignisparameters für das Ereignis;
- b) Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes, der jeweils für ein Referenzereignis mindestens einen Referenzwert des mindestens eines Ereignisparameters und eine Klassierung des Referenzereignisses beinhaltet;
- c) Vergleichen des mindestens einen Messwertes mit dem mindestens einen Referenzwert aller Referenzdatensätze; und
- d) Klassieren des Ereignisses gemäss der Klassierung desjenigen Referenzereignisses, dessen mindestens eine Referenzwert dem mindestens einen Messwert gemäss einem vorgegebenen Ähnlichkeitskriterium am ähnlichsten ist.

[0019] In einer Ausführungsform ist der mindestens eine Ereignisparameter eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes von einem Sollwert, und der mindestens eine Referenzwert und der mindestens eine Messwert sind jeweils ein Signal, das aus einer Vielzahl von Werten der Ereignisgrösse in Abhängigkeit von einer Längenposition oder von der Zeit besteht. In diesem Fall kann das Ähnlichkeitskriterium eine Kreuzkorrelation der beiden Signale beinhalten.

[0020] In einer anderen Ausführungsform umfasst der mindestens eine Ereignisparameter eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes von einem Sollwert, und eine Ereignislänge. In diesem Fall kann das Ähnlichkeitskriterium eine Entfernung zwischen einem das Ereignis darstellenden Punkt und einem das Referenzereignis darstellenden Punkt in einem durch die Ereignislänge und die Ereignisgrösse aufgespannten Koordinatensystem beinhalten.

[0021] In einer Ausführungsform werden mehrere verschiedene Ereignisparameter berücksichtigt. Mindestens ein erster Ereignisparameter kann z. B. kapazitiv und mindestens ein zweiter Ereignisparameter kann z. B. optisch gemessen werden.

[0022] In einer Ausführungsform wird der Messwert des mindestens einen Ereignisparameters gemessen, während das längliche textile Prüfgut entlang seiner Längsrichtung bewegt wird.

[0023] Der mindestens eine Referenzdatensatz kann bereitgestellt werden, indem jeweils für ein Referenzereignis der mindestens eine Referenzwert gemessen wird, das Referenzereignis von einer Bedienperson visuell beurteilt und klassiert

wird, und die Klassierung dem mindestens einen Referenzwert zugeordnet und zusammen mit dem Referenzwert als Referenzdatensatz gespeichert wird. Dabei wird das Referenzereignis vorzugsweise visuell beurteilt, indem ein Bild des Referenzereignisses aufgenommen und das Bild der Bedienperson zur visuellen Beurteilung vorgelegt wird.

[0024] In einer Ausführungsform erfolgt das Klassieren in einem Klassiersystem mit genau zwei Klassen, nämlich einer ersten Klasse mit zulässigen Ereignissen und einer zweiten Klasse mit unzulässigen Ereignissen.

[0025] Im erfindungsgemässen computerimplementierten Verfahren zur Reinigung von entlang seiner Längsrichtung bewegtem Garn werden Ereignisse in dem Garn in die genau zwei oben beschriebenen Klassen klassiert, und in der zweiten Klasse klassierte Ereignisse werden aus dem Garn entfernt.

[0026] Die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Klassieren eines Ereignisses in einem länglichen textilen Prüfgut beinhaltet

- a) eine Messeinrichtung zum Messen mindestens eines Messwertes mindestens eines Ereignisparameters für das Ereignis; und

ein Computersystem mit

- b) einem Speicher zum Speichern mindestens eines Referenzdatensatzes, der jeweils für ein Referenzereignis mindestens einen Referenzwert des mindestens einen Ereignisparameters und eine Klassierung des Referenzereignisses beinhaltet;
- c) einem Prozessor, der zum Vergleichen des mindestens einen Messwertes mit dem mindestens einen Referenzwert aller Referenzdatensätze eingerichtet ist;
- d) einem Prozessor, der zum Klassieren des Ereignisses gemäss der Klassierung desjenigen Referenzereignisses, dessen mindestens eine Referenzwert dem mindestens einen Messwert gemäss einem vorgegebenen Ähnlichkeitskriterium am ähnlichsten ist, eingerichtet ist.

[0027] In einer Ausführungsform der Vorrichtung ist der mindestens eine Ereignisparameter eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes von einem Sollwert, der mindestens eine Referenzwert und der mindestens eine Messwert sind jeweils ein Signal, das aus einer Vielzahl von Werten der Ereignisgrösse in Abhängigkeit von einer Längenposition oder von der Zeit besteht, und die Messeinrichtung ist zur Aufnahme des Signals eingerichtet. Der mindestens eine Ereignisparameter kann eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes von einem Sollwert, und eine Ereignislänge umfassen.

[0028] In einer Ausführungsform ist die Messeinrichtung zum Messen mehrerer verschiedener Ereignisparameter eingerichtet. Die Messeinrichtung kann z. B. zum kapazitiven Messen mindestens eines ersten Ereignisparameters und zum optischen Messen mindestens eines zweiten Ereignisparameters eingerichtet sein.

[0029] In einer Ausführungsform ist der Prozessor zum Klassieren in einem Klassiersystem mit genau zwei Klassen, nämlich einer ersten Klasse mit zulässigen Ereignissen und einer zweiten Klasse mit unzulässigen Ereignissen, eingerichtet.

[0030] Das erfindungsgemässe Garnreinigersystem zur Reinigung von entlang seiner Längsrichtung bewegtem Garn beinhaltet eine Vorrichtung mit einem Prozessor zum Klassieren in einem Klassiersystem mit den genau zwei oben beschriebenen Klassen und eine von dem Computersystem auslösbare Schneideinrichtung zum Schneiden des Garns infolge eines Klassierens eines Ereignisses in der zweiten Klasse.

[0031] Die erfindungsgemässe Garnbearbeitungsmaschine, bspw. Spulmaschine oder Spinnmaschine, beinhaltet eine Vielzahl von Garnbearbeitungsstellen, an denen jeweils Garn auf eine Spule aufgespult wird, und das oben beschriebene erfindungsgemässe Garnreinigersystem.

[0032] In einer Ausführungsform beinhaltet die erfindungsgemässe Garnbearbeitungsmaschine mindestens eine Kamera, die an einer der Garnbearbeitungsstellen zur Aufnahme von Bildern von Ereignissen im Garn eingerichtet ist, eine mit der mindestens einen Kamera verbundene Ausgabeeinheit zur Ausgabe eines von der Kamera aufgenommenen Bildes, und eine mit dem Prozessor verbundene Eingabeeinheit zur Eingabe einer Klassierung des ausgegebenen Bildes.

[0033] Gemäss dem erfindungsgemässen computerimplementierten Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes für das erfindungsgemässe Verfahren oder die erfindungsgemässe Vorrichtung werden für jeweils ein Referenzereignis in einem länglichen textilen Prüfgut mindestens ein Referenzwert mindestens eines Ereignisparameters für das Referenzereignis gemessen, das Referenzereignis von einer Bedienperson visuell beurteilt und klassiert, und die Klassierung dem mindestens einen Referenzwert zugeordnet und zusammen mit dem mindestens einen Referenzwert als Referenzdatensatz gespeichert.

[0034] In einer Ausführungsform wird das Referenzereignis visuell beurteilt, indem ein Bild des Referenzereignisses aufgenommen und das Bild der Bedienperson zur visuellen Beurteilung vorgelegt wird.

[0035] Die Erfindung bezieht sich auch auf ein computerlesbares Medium, auf dem mindestens ein erfindungsgemäss bereitgestellter Referenzdatensatz gespeichert ist.

[0036] Ein Vorteil der Erfindung besteht darin, dass Ereignisse im Prüfgut gemäss dem menschlichen Empfinden statt gemäss abstrakten Parametern klassiert werden. Dies trägt dazu bei, dass das aus dem Prüfgut hergestellte textile Endprodukt keine Fehlstellen aufweist, die beim Betrachten durch das menschliche Auge als störend empfunden würden. Im Fall der Garnreinigung werden alle als störend empfundenen Fehlstellen aus dem Garn entfernt, was eine hohe Garnqualität garantiert. Gleichzeitig wird ein Entfernen nicht störender Garnereignisse vermieden, was die Produktivität erhöht.

AUFZÄHLUNG DER ZEICHNUNGEN

[0037] Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnungen detailliert erläutert. Einige Ausführungsbeispiele beziehen sich auf einen Garnreiniger an der Spulstelle einer Spulmaschine. Dies soll jedoch die Allgemeinheit der Erfindung nicht einschränken. Garnreiniger kommen nicht nur auf Spulmaschinen, sondern auch auf Spinnmaschinen zum Einsatz. Die Erfindung ist aber nicht auf den Anwendungsfall der Garnreinigung beschränkt. Sie eignet sich auch für andere längliche textile Prüfgüter wie Faserband.

Figur 1 zeigt schematisch eine Garnspulmaschine mit einem Garnreinigersystem.

Figur 2 zeigt (a) ein fiktives Messsignal und (b) ein fiktives Referenzsignal in Abhängigkeit der Längenposition.

Figur 3 zeigt (a) ein fiktives Massensignal und (b) ein fiktives Durchmesser-signal in Abhängigkeit der Längenposition.

Figur 4 zeigt ein Diagramm zur Illustration eines Ähnlichkeitskriteriums für die beiden Signale von Figur 3.

Figuren 5-7 zeigen jeweils (a) vier verschiedene Messsignale für ein und dasselbe Garnereignis und (b) eine Fotografie des Garnereignisses.

Figur 8 zeigt schematisch ein Ereignisfeld mit einem Garnkörper, einer Reinigungskurve und verschiedenen Referenzereignissen.

Figur 9 zeigt ein Flussdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens zum Klassieren eines Ereignisses.

Figur 10 zeigt ein Flussdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemässen Verfahrens zum Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes.

Figur 11 zeigt schematisch eine Tabelle einer Datenbank mit Referenzdatensätzen.

AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

[0038] In **Figur 1** ist sehr schematisch eine erfindungsgemässe Garnspulmaschine 100 mit mehreren Spulstellen 101 dargestellt. An jeder Spulstelle 101 wird während des Umspulvorgangs Garn 110 von einem Kops 111 auf eine Kreuzspule 112 umgespult. Das Garn 110 bewegt sich also in diesem Beispiel entlang seiner Längsrichtung von unten nach oben, was mit Pfeilen 113 angedeutet ist. Eine erfindungsgemässe Vorrichtung 120 ist in der Spulmaschine 100 eingebaut.

[0039] An jeder Spulstelle 101 wird das Garn 110 von einem Messkopf 121 der erfindungsgemässen Vorrichtung 120 überwacht. Der Messkopf 121 misst mindestens einen Messwert mindestens eines Ereignisparameters für Ereignisse im Garn 110. Zu diesem Zweck kann er mit einem kapazitiven, optischen und/oder anderen Sensor sowie einer Auswerteeinheit zur Auswertung der Sensorsignale ausgerüstet sein. Derartige Messköpfe 121 sind an sich bekannt und brauchen hier nicht weiter erklärt zu werden.

[0040] Vorzugsweise ist an jeder Spulstelle 101 auch eine Schneideinrichtung angebracht. Mit dieser werden Garnabschnitte mit unzulässigen Fehlern aus dem Garn 110 herausgeschnitten. Die entsprechenden Schneidbefehle erhält die Schneideinrichtung von der Auswerteeinheit des Messkopfes. Die Schneideinrichtung ist vorzugsweise im Messkopf 121 integriert.

[0041] Alle Messköpfe 121 sind über eine Datenleitung 122 mit einer zentralen Steuereinheit 123 der erfindungsgemässen Vorrichtung 120 verbunden. Die Messköpfe 121 werden von der Steuereinheit 123 eingestellt und gesteuert, und sie übermitteln Daten wie die gemessenen Messwerte an die Steuereinheit 123. Die Datenleitung 122 kann z. B. als serieller Bus ausgebildet sein. Die Steuereinheit 123 ist mit einem Zentralrechner 124 ausgestattet, welcher einerseits der Sammlung und weiteren Verarbeitung der von den Messköpfen 121 stammenden Messdaten, andererseits der Einstellung der Messköpfe 121 dient. Der Zentralrechner 124 ist mit einer Datenbank 125 verbunden oder beinhaltet diese. Ferner weist die Steuereinheit 123 eine Ausgabeeinheit 126 und eine Eingabeeinheit 127 für eine Bedienperson auf. Die Ausgabeeinheit 126 kann z. B. als Bildschirm und/oder Drucker ausgebildet sein. Die Eingabeeinheit 127 kann z. B. eine Tastatur oder eine Computermaus beinhalten. Die Ausgabeeinheit 126 und die Eingabeeinheit 127 können gemeinsam als Sensorbildschirm

ausgebildet sein. Die Ausgabeeinheit 126 und die Eingabeeinheit 127 können als mobiles Endgerät ausgebildet sein, das kabellos mit dem Zentralrechner 124 verbunden ist.

[0042] Figur 2(a) zeigt für ein Garnereignis ein fiktives Messsignal 210, wie es von einem Messkopf 121 gemessen werden könnte. Das Messsignal 210 setzt sich aus vielen Messwerten eines Ereignisparameters ΔM (vertikale Achse 202), die entlang einer Längenposition L (horizontale Achse 201) des Garns 110 aufgenommen wurden, zusammen. Der Ereignisparameter ΔM kann z. B. eine kapazitiv gemessene Abweichung einer längenbezogenen Massendichte M des Garns 110 von einem Sollwert sein. Ein anderes Beispiel für einen Ereignisparameter ist eine optisch gemessene Abweichung eines Garndurchmessers von einem Sollwert. Der Sollwert wird vorzugsweise durch eine laufende Mittelwertbildung über eine Vielzahl von Messungen ermittelt. Die Messwerte können z. B. alle 2 mm erfasst und zum Messsignal 210 gemäss Figur 2(a) zusammengesetzt werden.

[0043] In einer zur Figur 2(a) analogen Darstellung zeigt **Figur 2(b)** ein fiktives Referenzsignal 220 für ein Referenzereignis. Das Referenzsignal 220 setzt sich wiederum aus vielen Referenzwerten desselben Ereignisparameters ΔM , die entlang der Längenposition L eines Referenzgarns aufgenommen wurden, zusammen. Das Referenzgarn kann ein anderes oder dasselbe sein wie dasjenige, für welches das Messsignal 210 von Figur 2(a) aufgenommen wurde. Falls es ein anderes Garn ist, so sollte es doch ähnliche Eigenschaften aufweisen, um eine sinnvolle Klassierung der Garnereignisse zu ermöglichen; insbesondere sollte es aus demselben Material bestehen, dieselbe Garnnummer haben und mit demselben Spinnprozess hergestellt worden sein.

[0044] Selbstverständlich könnten die Signale 210, 220 in Abhängigkeit von einer Zeit statt von der Längenposition L dargestellt werden. Jedes der beiden Signale 210, 220 kann bei Kenntnis einer Momentangeschwindigkeit des Garns leicht von der Längenabhängigkeit in die Zeitabhängigkeit und umgekehrt umgerechnet werden.

[0045] Im erfindungsgemässen Verfahren, das anlässlich von Figur 9 vollständig diskutiert wird, wird das Messsignal 210 mit dem Referenzsignal 220 verglichen. Die beiden Signale 210, 220 können z. B. mit Hilfe der Kreuzkorrelationsfunktion verglichen werden, die dem Fachmann an sich bekannt ist. Das Maximum der Kreuzkorrelationsfunktion ist ein Mass für die Ähnlichkeit der beiden Signale 210, 220: je grösser, umso ähnlicher. Ferner kennt der Fachmann weitere Methoden zum Vergleich zweier Signale 210, 220.

[0046] Ein weiterer Ansatz zum Vergleich des Messsignals 210 mit dem Referenzsignal 220 macht sich die relativ einfache Grundform der Garnereignisse, die jeweils typischerweise einen „Berg“ oder ein „Tal“ ist, zunutze. Er reduziert die beiden Signale 210, 220 auf je einen Wert zweier Ereignisparameter. Ein erster Ereignisparameter ist eine mittlere Ereignisgrösse ΔM_M bzw. ΔM_R , bspw. ein Mittelwert aller Signalwerte, die mindestens 80 % des Signalmaximums erreichen. Ein zweiter Ereignisparameter ist eine Ereignislänge L_M bzw. L_R , bspw. die Länge des Ereignisses bei 50 % der mittleren Ereignishöhe. Damit kann jedes Ereignis durch einen zweidimensionalen Vektor $(L_M, \Delta M_M)$ bzw. $(L_R, \Delta M_R)$ dargestellt werden. Die Länge des Differenzvektors ist ein Mass für die Ähnlichkeit der beiden Ereignisse: je kürzer, umso ähnlicher. Diese Vergleichsmethode kann auf mehr als zwei Dimensionen (Ereignisparameter) verallgemeinert werden.

[0047] In **Figur 3** sind zwei verschiedene fiktive Messsignale 310, 320 für ein und dasselbe Garnereignis in Abhängigkeit von ihrer Längenposition L (horizontale Achse 301) dargestellt. Ein erstes Messsignal 310 gemäss **Figur 3(a)** kann aus Messwerten der Abweichung ΔM (vertikale Achse 302) einer längenbezogenen Massendichte M des Garns von einem Sollwert bestehen, wie in Figur 2(a). Ein zweites Messsignal gemäss **Figur 3(b)** kann aus Messwerten der Abweichung ΔD (vertikale Achse 303) eines Garnquerschnitts D von einem Sollwert bestehen.

[0048] Jedes der beiden Messsignale 310, 320 kann einzeln mit einem entsprechenden (nicht eingezeichneten) Referenzsignal verglichen werden, z. B. mit Hilfe der Kreuzkorrelationsfunktion wie oben diskutiert. Wie im Diagramm von **Figur 4** veranschaulicht, können anschliessend die beiden (bspw. auf den Wert 1 normierten) Maxima $R_{\max}(\Delta M)$ (horizontale Achse 401) bzw. $R_{\max}(\Delta D)$ (vertikale Achse 402) der Kreuzkorrelationsfunktion als Koordinaten eines Punktes 410 in einem zweidimensionalen Koordinatensystem eingetragen werden. Eine Entfernung 411 des Punktes 410 vom idealen Eckpunkt $P(1,1)$ ist ein Mass für die Ähnlichkeit der beiden Messsignale 310, 320 von Figur 3 mit den entsprechenden Referenzsignalen: je kürzer, umso ähnlicher.

[0049] Alternativ kann jedes der beiden Messsignale 310, 320 von Figur 3 auf wenige Messwerte weniger Ereignisparameter reduziert werden, wie oben anlässlich der Figur 2 diskutiert. Jedes Garnereignis kann dann z. B. durch einen vierdimensionalen Vektor dargestellt werden, dessen Komponenten die aus den beiden Messsignalen 310, 320 ermittelte Ereignisgrösse und Ereignislänge sind. Die Länge des Differenzvektors zwischen dem Messvektor und dem Referenzvektor ist ein Mass für die Ähnlichkeit der beiden Ereignisse: je kürzer, umso ähnlicher.

[0050] Als Ergänzung zu den fiktiven Messsignalen 210, 310, 320 der Figuren 2 und 3 beziehen sich die **Figuren 5-7** auf echte Garnereignisse, die zu klassierende Ereignisse oder Referenzereignisse sein können. In den **Teilfiguren 5(a), 6(a) und 7(a)** sind jeweils echte Messsignale von vier Ereignisgrössen (vertikale Achsen 502, 602, 702) in Abhängigkeit ihrer Längenposition oder der Zeit (horizontale Achsen 501, 601, 701) dargestellt. Die vier Messsignale sind die folgenden:

- durchgezogene Linie: Messsignal 511, 611, 711 eines kapazitiven Sensors für Massenabweichungen;

- fein gestrichelte Linie: invertiertes Messsignal 512, 612, 712 eines optischen, am Garn vorbei transmittiertes Licht messenden Sensors für Durchmesserabweichungen;
- strichpunktierte Linie: Messsignal 513, 613, 713 eines optischen, am Garn reflektiertes grünes Licht messenden Sensors für Fremdstoffe;
- grob gestrichelte Linie: Messsignal 514, 614, 714 eines optischen, am Garn reflektiertes rotes Licht messenden Sensors für Fremdstoffe.

[0051] Im erfindungsgemässen Verfahren können irgendeines der vier Messsignale, eine Kombination beliebiger zweier oder dreier Messsignale oder alle vier Messsignale berücksichtigt werden.

[0052] Die **Teilfiguren 5(b), 6(b) und 7(b)** zeigen jeweils ein Bild 520, 620, 720, nämlich eine Fotografie, des dazugehörigen Garnereignisses 540, 640, 740 in einem Garn 530, 630, 730, jedoch nicht notwendigerweise in demselben Massstab wie in den Teilfiguren 5(a), 6(a), 7(a) und möglicherweise in der Längsachse 501, 601, 701 gegenüber den Messsignalen verschoben. Die vertikalen Geraden im Hintergrund stellen lediglich eine Skale (10 mm) auf einer verwendeten Garntafel dar.

[0053] **Tabelle 1** gibt eine Übersicht über die drei Garnereignisse 540, 640, 740 und einige ihrer Messwerte.

[0054]

Figur	Bezugszeichen	Ereignislänge L (mm)	Maximale Ereignisgrösse (%)	Ereignistyp
5	540	6	622	Nisse
6	640	14	297	Kurze Dickstelle
7	740	10	117	Dunkle Fremdstofffaser, um Garn gewunden

Tabelle 1

[0055] Bei der Nisse 540 von Figur 5 und der kurzen Dickstelle 640 von Figur 6 zeigen jeweils das Massensignal 511, 611 und das Durchmessersignal 512, 612 deutliche Abweichungen an, während die beiden Fremdstoffsignale 513, 514, 613, 614 eher unbedeutende Ausschläge aufweisen. Bei der Fremdstofffaser 740 von Figur 7 verhält es sich umgekehrt.

[0056] Anhand des Beispiels von Figur 7 soll nun ein Vorteil der vorliegenden Erfindung illustriert werden. Angenommen, das erfindungsgemässe Verfahren werde nur mit dem Durchmessersignal 712 ausgeführt und die anderen drei Signale 711, 713, 714 stünden nicht zur Verfügung. Das Durchmessersignal 712 ist dreieckartig, wobei die einzelnen Spitzen den Windungen der Fremdstofffaser 740 entsprechen. Bei einer herkömmlichen Garnreinigung könnten sie unter der Reinigungsgrenze liegen, so dass die Fremdstofffaser 740 nicht ausgereinigt würde. Mit dem erfindungsgemässen Verfahren hingegen werden das Bild 720 und somit das Referenzereignis von Figur 7 als unzulässig klassiert. Ein Messsignal mit einem ähnlichen dreieckartigen Verlauf wird erfindungsgemäss als ebenfalls unzulässig klassiert und bei der Garnreinigung auf dem Garn entfernt.

[0057] Die Garnereignisse können in einem an sich bekannten Ereignisfeld 800 dargestellt werden, wie es in **Figur 8** schematisch gezeigt ist. Das Ereignisfeld 800 ist ein zweidimensionales kartesisches Koordinatensystem. Längs einer vertikalen Achse 802 werden Werte einer Ereignisgrösse, bspw. der Abweichung ΔM einer längenbezogenen Massendichte M des Garns von einem Sollwert, und längs einer horizontalen Achse 801 Werte einer Ereignislänge L aufgetragen (vgl. Figur 2). In diesem Ereignisfeld 800 können Garnereignisse, d. h. die Messwerte und/oder Referenzwerte, als Punkte eingetragen werden. Bei den im Beispiel von Figur 8 eingetragenen Punkten 811, 812 handelt es sich um Referenzwerte.

[0058] Im Ereignisfeld 800 von Figur 8 ist eine Reinigungsgrenze in Form einer Reinigungskurve 830 eingetragen. Die Reinigungskurve 830 teilt das Ereignisfeld 800 in zwei Bereiche 831, 832 auf: einen ersten Bereich 831, in dem Abweichungen toleriert werden, und einen zweiten Bereich 832, der zum ersten Bereich 831 komplementär ist und in dem Abweichungen aus dem Garn herausgeschnitten oder zumindest als unzulässige Fehler registriert werden. Die Reinigungskurve 830 gibt also an, wie weit ein Garnereignis gegebener Länge vom Sollwert abweichen darf, bzw. wie lang ein Garnereignis mit gegebener Abweichung sein darf, um gerade noch toleriert zu werden.

[0059] Zusätzlich ist im Ereignisfeld 800 von Figur 8 ein Garnkörper 840 eingezeichnet, wie er aus der WO-2010/078665 A1 bekannt ist. Um den Garnkörper 840 zu ermitteln, wird in einem Einmessvorgang ein genügend langer Garnabschnitt ausgemessen. Aus den Messwerten der jeweils zugehörigen Ereignisparameter ΔM und L werden Dichten von Ereignissen im Ereignisfeld 800 ermittelt. Auf diese Weise kann jedem Punkt des Ereignisfeldes 800 eindeutig eine Ereignisdichte zugeordnet werden. Es wird eine genügend hohe Grenzerignisdichte von z. B. 1000 Ereignissen pro 100 km Garnlänge gewählt. Die Verbindung aller Punkte im Ereignisfeld 800, denen die Grenzerignisdichte zugeordnet ist, ergibt eine Dichtekurve 841, welche den Garnkörper 840 vom übrigen Ereignisfeld 800 abgrenzt. Gegen die beiden

Koordinatenachsen 801, 802 hin wird der Garnkörper 840 durch die Koordinatenachsen 801, 802 selbst begrenzt. Durch diese Abgrenzungen entsteht eine zusammenhängende Fläche 840, die für das Garn charakteristisch ist.

[0060] Die erfindungsgemässe Berechnung und Darstellung des Garnkörpers 840 erlauben es der Bedienerperson, die Charakteristika des untersuchten Garns schnell und intuitiv zu erfassen und somit die Reinigungskurve 830 festzulegen. Die Ereignisdichte im Garnkörper 840 ist so gross, dass es unsinnig wäre, Ereignisse aus dem Garnkörper 840 auszureinigen zu wollen. Deshalb sollte die Reinigungskurve 830 oberhalb des Garnkörpers 840 liegen.

[0061] Im Ereignisfeld 800 von Figur 8 sind zwei Typen von Referenzereignissen 811, 812 als Punkte eingezeichnet. Ein erster Typ 811 liegt im Bereich zwischen dem Garnkörper 840 und der Reinigungskurve 830. In diesem Bereich, der unterhalb der Reinigungskurve 830 liegt, sollten in der Regel keine Garnereignisse herausgeschnitten werden. Es kann aber trotzdem vorkommen, dass bestimmte in dem Bereich liegenden Ereignisse als störend empfunden werden und deshalb ein Herausschneiden erwünscht ist. Ein Verschieben der Reinigungskurve 830 nach unten würde zum unnötigen Herausschneiden von tolerierbaren Garnereignissen führen und somit die Produktivität verringern. Die vorliegende Erfindung geht einen anderen Weg, indem sie in dem Bereich bestimmte Referenzereignisse 811 definiert. Garnereignisse, die den Referenzereignissen 811 des ersten Typs ähnlich sind, sollen als Ausnahmen von der allgemeinen Regel herausgeschnitten werden. Die den Lagen dieses ersten Typs 811 von Referenzereignissen entsprechende Punkte sind im Beispiel von Figur 8 mit Kreuzen gekennzeichnet. Zur Herstellung einer Verbindung mit Figur 2(b) sind die Koordinaten L_R , ΔM_R für einen solchen Punkt eingezeichnet.

[0062] Ein zweiter Typ 812 von Referenzereignissen liegt oberhalb der Reinigungskurve 830. Hier sollten die störenden Garnfehler liegen, die in der Regel herausgeschnitten werden sollten. Es kann jedoch bestimmte oberhalb der Reinigungskurve 830 liegende Garnereignisse 812 geben, die bei näherer Betrachtung gar nicht stören. Eine Verschiebung der Reinigungskurve 830 nach oben würde dazu führen, dass andere, störende Garnfehler nicht herausgeschnitten würden, und somit die Qualität vermindern. Auch in diesem Fall sieht die vorliegende Erfindung Ausnahmen von der allgemeinen Regel vor, nämlich bestimmte Referenzereignisse 812 oberhalb der Reinigungskurve 830, die in Figur 8 mit Kreisen gekennzeichnet sind. Garnereignisse, die diesen Referenzereignissen 812 des zweiten Typs ähnlich sind, sollen als Ausnahmen von der allgemeinen Regel vom Herausschneiden verschont bleiben.

[0063] Anhand des Flussdiagramms von **Figur 9** wird nun das erfindungsgemässe computerimplementierte Verfahren zur Klassierung eines Ereignisses in einem entlang seiner Längsrichtung bewegten länglichen textilen Prüfgut erläutert.

[0064] Mindestens ein Messwert mindestens eines Ereignisparameters für das zu klassierende Ereignis wird gemessen 901. Ein erstes Beispiel für einen Ereignisparameter ist die anlässlich von Figur 2 diskutierte Massenabweichung ΔM , von der eine Vielzahl von Messwerten zu einem Messsignal 210 zusammengesetzt werden. Ein zweites Beispiel sind die zwei ebenfalls anlässlich von Figur 2 diskutierten Ereignisparameter Ereignislänge L und Massenabweichung ΔM . Weitere Beispiele sind die anlässlich von Figur 3 diskutierten kapazitiven und optischen Messungen, von denen jeweils die längenabhängigen Signale 310, 320 und/oder die Abweichung ΔM bzw. ΔD und die Länge L als Ereignisparameter verwendet werden können.

[0065] Mindestens ein Referenzdatensatz und vorzugsweise mehrere Referenzdatensätze werden bereitgestellt 902, vorzugsweise in einer Referenzdatenbank. Jeder Referenzdatensatz bezieht sich auf ein Referenzereignis und beinhaltet mindestens einen Referenzwert des mindestens eines Ereignisparameters und eine Klassierung des Referenzereignisses. Unter „Klassierung“ wird hier die Zuordnung genau einer Klasse zum Referenzereignis verstanden. Auf das Bereitstellen 902 der Referenzdatensätze wird weiter unten mit Bezug auf Figur 10 näher eingegangen.

[0066] Aus der Referenzdatenbank wird ein Referenzdatensatz nach dem anderen geholt 903. Der mindestens eine Messwert wird mit dem mindestens einen Referenzwert des jeweiligen Referenzdatensatzes verglichen 904. Ist der mindestens eine Messwert dem mindestens einen Referenzwert von allen bisherigen Referenzdatensätzen am ähnlichsten 905, so wird die Klassierung aus dem betreffenden Referenzdatensatz, bspw. in einem Zwischenspeicher, bereitgelegt 906. Beispiele für Ähnlichkeitskriterien wurden weiter oben angegeben. Der Vergleich 904 des mindestens einen Messwertes mit dem mindestens einen Referenzwert wird so lange wiederholt, bis alle Referenzdatensätze geprüft worden sind 907.

[0067] Nach den Vergleichen 904 ist die aktuell bereitgelegte Klassierung die Klassierung desjenigen Referenzereignisses, dessen mindestens eine Referenzwert dem mindestens einen Messwert gemäss dem vorgegebenen Ähnlichkeitskriterium am ähnlichsten ist. Das vorliegende Ereignis wird gemäss der bereitgelegten Klassierung klassiert 908.

[0068] Wird das erfindungsgemässe Verfahren zur Garnreinigung angewendet, so erfolgt die Klassierung 908 vorzugsweise in einem Klassiersystem mit genau zwei Klassen, nämlich einer ersten Klasse mit zulässigen Ereignissen und einer zweiten Klasse mit unzulässigen Ereignissen. In der ersten Klasse klassierte Ereignisse werden im Garn belassen, in der zweiten Klasse klassierte Ereignisse werden aus dem Garn entfernt.

[0069] In anderen Ausführungsformen kann das Klassiersystem mehr als zwei Klassen beinhalten. Ein erstes Beispiel dafür ist ein Klassiersystem mit den folgenden Klassen für Garnereignisse:

- (i) zulässig für alle Arten der Weiterverarbeitung;
- (ii) unzulässig nur als Schussgarn für Weben;

- (iii) unzulässig für Weben;
- (iv) unzulässig für Stricken;
- (v) unzulässig für alle Arten der Weiterverarbeitung.

[0070] Ein zweites Beispiel für ein Klassiersystem mit mehr als zwei Klassen ist eines mit den folgenden Klassen für Garnereignisse:

- (i) zulässig für alle Farben;
- (ii) unzulässig für weisse Gewebe/Gestricke;
- (iii) unzulässig für gefärbte Gewebe/Gestricke;
- (iv) unzulässig für alle Farben.

[0071] Das Flussdiagramm von **Figur 10** zeigt ein Beispiel für ein erfindungsgemässes Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes für das erfindungsgemässe Verfahren oder die erfindungsgemässe Vorrichtung zum Klassieren eines Ereignisses. Das Verfahren kann in einer eigens dafür reservierten Lernphase und/oder während der Produktion, z. B. während der Garnreinigung, ausgeführt werden.

[0072] Es muss ein Referenzereignis vorliegen 1001, für welches der Referenzdatensatz bereitgestellt werden soll.

[0073] In einer Ausführungsform liegt das Referenzereignis in demselben Prüfgut vor, in dem später auch die weiteren Ereignisse klassiert werden sollen. In einem Garnreinigersystem kann dies bewerkstelligt werden, indem in einer Lernphase vor der Garnreinigung ein genügend langer Garnabschnitt auf Referenzereignisse hin untersucht wird und diese wie unten beschrieben klassiert werden, oder indem während der Garnreinigung die gefundenen Garnereignisse laufend als Referenzereignisse verwendet und klassiert werden. Gemäss der ersten Alternative können auf einfache Weise auch Referenzereignisse unterhalb der Reinigungskurve 830 (siehe Figur 8) berücksichtigt werden, was bei eingeschalteter Garnreinigungsfunktion schwierig ist. Die zweite Alternative hat die Vorteile, dass das Garn vom ersten Meter an gereinigt und die Referenzdatenbank laufend vervollständigt wird; dafür sind zu Beginn des Reinigungsvorgangs noch keine Referenzdatensätze vorhanden. Beide Alternativen schliessen einander nicht aus und können miteinander kombiniert werden.

[0074] In einer anderen Ausführungsform liegt das Referenzereignis in einem anderen Prüfgut vor als die zu klassierenden Ereignisse. Dieses sollte aber ähnliche Eigenschaften aufweisen wie dasjenige, in dem sich die zu klassierenden Ereignisse befinden. Gemäss dieser Ausführungsform kann die Bereitstellung des mindestens einen Referenzdatensatzes z. B. auf einer besonders dafür eingerichteten Spulstelle 101 einer Garnspulmaschine 100 (siehe Figur 1) erfolgen, und die so bereitgestellten Referenzdatensätze können zur Klassierung der Garnereignisse auf allen anderen Spulstellen 101 verwendet werden. Alternativ können die Referenzdatensätze von einem Lieferanten bereitgestellt und Spinnereien zur Verfügung gestellt werden.

[0075] Für das vorliegende Referenzereignis wird ein Referenzparameter gewählt 1002. Mindestens ein Referenzwert des Ereignisparameters wird gemessen 1003. Dies wird gegebenenfalls für weitere Referenzwerte und Referenzparameter wiederholt 1004, 1005. Für jedes Referenzereignis werden dieselben Referenzparameter verwendet.

[0076] Ein Bild des Referenzereignisses wird aufgenommen 1006. Dies kann mit einer Kamera erfolgen. In Figur 1 ist schematisch auf einer bestimmten Spulstelle 102, die als „Pilotspulstelle“ bezeichnet werden kann, eine solche Kamera 130 eingezeichnet. Die Kamera 130 kann eine Digitalkamera mit einem flächigen Bildsensor sein. Alternativ kann sie bei einem bewegten Garn 110 nur einen Zeilensensor aufweisen, dessen aufeinanderfolgende Bilder zu einem zweidimensionalen Bild zusammengesetzt werden können. Die Kamera 130 kann mit dem Messkopf 121 der Pilotspulstelle 120 oder direkt mit der Steuereinheit 123 verbunden sein, um die von ihr aufgenommenen Bilder an die Steuereinheit 123 zu übermitteln. Die übrigen Spulstellen 101 benötigen keine Kamera. Diejenigen Spulstellen 101, die Garn 110 desselben Typs wie die Pilotspulstelle 102 verarbeiten, können die Referenzdatensätze aus der für diesen Garntyp bereitgestellten Datenbank 125 zur Klassierung von Garnereignissen verwenden.

[0077] Das Bild wird klassiert 1007. Die Klassierung 1007 erfolgt durch eine Bedienperson. Dieser wird das Bild auf einer geeigneten Ausgabereinheit 126 (siehe Figur 1) ausgegeben, so dass sie es visuell erfassen kann. Die Bedienperson beurteilt das im Bild dargestellte Referenzereignis und klassiert es gemäss ihrer Beurteilung. Sie gibt die Klassierung in über eine geeignete Eingabereinheit 127 in die erfindungsgemässe Vorrichtung 120 ein. Auf der Ausgabereinheit können der Bedienperson entsprechende Anweisungen ausgegeben werden, z. B. „Bitte geben Sie Ihre Klassierung ein“. Somit erfolgt die Klassierung mittels einer geführten Mensch-Maschine-Interaktion.

[0078] Eine alternative Ausführungsform kommt ohne Aufnahme eines Bildes aus. Statt eines Bildes beurteilt die Bedienperson das Ereignis direkt, z. B. durch Betrachten von blossen Auge oder durch ein Mikroskop. Zu diesem Zweck muss die betreffende Spulstelle so lange angehalten werden, bis die Klassierung des Ereignisses abgeschlossen ist.

[0079] Die Klassierung wird dem mindestens einen Referenzwert zugeordnet 1008 und zusammen mit dem Referenzwert als Referenzdatensatz 1009 gespeichert.

[0080] Diese Schritte können für weitere Referenzereignisse wiederholt werden 1010. So wird eine Datenbank 125 mit Referenzdatensätzen aufgebaut.

[0081] **Figur 11** zeigt schematisch eine Tabelle 1100 einer Datenbank 125 (siehe Figur 1) mit Referenzdatensätzen für das erfindungsgemässe Verfahren und die erfindungsgemässe Vorrichtung. Jede Zeile 1111, 1112, ... der Tabelle 1100 beinhaltet ein Datentupel, das sich auf einen bestimmten Referenzdatensatz bezieht. Eine erste Spalte 1121 der Tabelle 1100 kann eine Laufnummer als Primärschlüssel für die Tabelle 1100 enthalten. Eine zweite Spalte 1122 enthält jeweils den mindestens einen Referenzwert, z. B. das Referenzsignal (siehe Figur 2(b)). Eine dritte Spalte 1123 enthält das Bild des jeweiligen Referenzereignisses. Eine vierte Spalte 1124 enthält schliesslich die Klassierung des jeweiligen Referenzereignisses.

[0082] Das erfindungsgemässe Verfahren kann einerseits im Sinn einer Erweiterung des bekannten Garnreinigungsverfahrens ausgeführt werden. Dabei ist eine Reinigungsgrenze, bspw. in Form einer Reinigungskurve 830 gemäss Figur 8, vorgegeben. Die Referenzereignisse 811, 812 definieren Ausnahmen von der Reinigung gemäss der Reinigungsgrenze und heben die durch die Reinigungsgrenze gegebene Reinigungsregel auf. In diesem Fall ist es vorteilhaft, das Ähnlichkeitskriterium zweistufig zu gestalten, nämlich mit einem „absoluten“ und einem „relativen“ Ähnlichkeitskriterium. Das relative Ähnlichkeitskriterium wurde oben ausführlich diskutiert. Das absolute Ähnlichkeitskriterium definiert, wie ähnlich ein Referenzwert dem vorliegenden Messwert mindestens sein muss, um überhaupt beim relativen Ähnlichkeitskriterium berücksichtigt zu werden.

[0083] Im Beispiel der Signale 210, 220 gemäss Figur 2 kann für das absolute Ähnlichkeitskriterium ein Schwellwert des Maximums der Kreuzkorrelationsfunktion vorgegeben werden. Ein Referenzsignal 220 wird für die Klassierung eines Ereignisses nur dann berücksichtigt, wenn das Maximum seiner Kreuzkorrelationsfunktion mit dem Messsignal 210 des Ereignisses grösser oder gleich dem Schwellwert ist.

[0084] Eine erste grafische Darstellung eines absoluten Ähnlichkeitskriteriums ist in Figur 4 als Kreissektor 420 um den idealen Eckpunkt P(1,1) eingezeichnet, eine zweite grafische Darstellung in Figur 8 als Kreisscheibe 820 um einen Referenzpunkt 811. Das absolute Ähnlichkeitskriterium ist erfüllt, wenn die Messwerte eines Ereignisses in einer der schraffierten Flächen 420, 820, d. h. nahe genug bei einem Referenzereignis, liegen, was z. B. für den Punkt 410 in Figur 4 zutrifft. Erfüllt kein Referenzwert das absolute Ähnlichkeitskriterium beim vorliegenden Messwert, d. h. liegt das Ereignis zu weit weg von allen Referenzereignissen, so wird das Ereignis wie üblich nach der durch die Reinigungsgrenze gegebene Reinigungsregel beurteilt. Erst wenn mindestens ein Referenzereignis nahe genug beim Ereignis liegt, kann es die durch die Reinigungsgrenze gegebene Reinigungsregel aufheben. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass sie auch mit nur wenigen Referenzdatensätzen, ja sogar mit einem einzigen Referenzdatensatz, funktioniert.

[0085] Andererseits kann das erfindungsgemässe Verfahren autonom, ohne eine herkömmliche Reinigungsgrenze, ausgeführt werden. Die Garnreinigung erfolgt dann ausschliesslich nach den vorhandenen Referenzdatensätzen. Der Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, dass das Garn ausschliesslich gemäss einer manuell durchgeführten Klassierung statt einer abstrakten Reinigungsgrenze gereinigt wird. Der Nachteil ist, dass eine grössere Anzahl von Referenzdatensätzen gebraucht wird, um alle auftretenden Fälle von Garnereignissen möglichst gut abzudecken.

[0086] 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

[0087]

100	Garnspulmaschine
101	Spulstellen
102	Pilotspulstelle
110	Prüfgut, Garn
111	Kops
112	Kreuzspule
113	Bewegungsrichtung des Garns
120	erfindungsgemässe Vorrichtung
121	Messköpfe
122	Datenleitung
123	Steuereinheit
124	Zentralrechner
125	Datenbank
126	Ausgabeeinheit
127	Eingabeeinheit
130	Kamera

201	horizontale Achsen
202	vertikale Achsen
210	fiktives Messsignal
220	fiktives Referenzsignal
301	horizontale Achsen
302, 303	vertikale Achsen
310, 320	fiktive Messsignale
401	horizontale Achse
402	vertikale Achse
410	Punkt
411	Entfernung des Punktes vom Eckpunkt
420	Kreis sektor für absolutes Ähnlichkeitskriterium
501, 601, 701	horizontale Achsen
502, 602, 702	vertikale Achsen
511, 611, 711	Messsignale eines kapazitiven Sensors
512, 612, 712	Messsignale eines optischen Sensors für transmittiertes Licht
513, 613, 713	Messsignale eines optischen Sensors für reflektiertes grünes Licht
514, 614, 714	Messsignale eines optischen Sensors für reflektiertes rotes Licht
520, 620, 720	Bilder von Garnereignissen
530, 630, 730	Garne
540, 640, 740	Garnereignisse
800	Ereignisfeld
801	horizontale Achse
802	vertikale Achse
811, 812	Referenzereignisse darstellende Punkte
820	Kreisscheibe für absolutes Ähnlichkeitskriterium
830	Reinigungskurve
831	Bereich unterhalb der Reinigungskurve
832	Bereich oberhalb der Reinigungskurve
840	Garnkörper
841	Dichtekurve
901	Messen eines Messwertes
902	Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes
903	Holen des nächsten Referenzdatensatzes
904	Vergleichen des Messwertes mit dem Referenzwert
905	Entscheidung: Ist der Referenzwert dem Messwert am ähnlichsten?
906	Bereitlegen der Klassierung aus dem Referenzdatensatz
907	Entscheidung: Wurden alle Referenzdatensätze geprüft?
908	Klassieren des Ereignisses gemäss der bereitgelegten Klassierung
1001	neues Referenzereignis
1002	Holen eines Referenzparameters
1003	Messen eines Referenzwertes
1004	Entscheidung: Gibt es einen weiteren Referenzwert?
1005	Entscheidung: Gibt es einen weiteren Referenzparameter?
1006	Aufnehmen eines Bildes des Referenzereignisses
1007	Klassieren des Bildes
1008	Zuordnen der Klassierung zum Referenzwert
1009	Speichern des Referenzwertes und der Klassierung als Referenzdatensatz
1010	Entscheidung: Gibt es ein weiteres Referenzereignis?
1100	Tabelle einer Datenbank
1111, 1112,	Zeilen der Datenbank
1121, 1122,	Spalten der Datenbank

Patentansprüche

1. Computerimplementiertes Verfahren zum Klassieren eines Ereignisses (540, 640, 740) in einem länglichen textilen Prüfgut (110), beinhaltend die folgenden Schritte:
 - a) Messen (901) mindestens eines Messwertes mindestens eines Ereignisparameters für das Ereignis (540, 640, 740);
 - b) Bereitstellen (902) mindestens eines Referenzdatensatzes, der jeweils für ein Referenzereignis mindestens einen Referenzwert des mindestens eines Ereignisparameters und eine Klassierung des Referenzereignisses beinhaltet;

- c) Vergleichen (904) des mindestens einen Messwertes mit dem mindestens einen Referenzwert aller Referenzdatensätze; und
- d) Klassieren (908) des Ereignisses (540, 640, 740) gemäss der Klassierung desjenigen Referenzereignisses, dessen mindestens eine Referenzwert dem mindestens einen Messwert gemäss einem vorgegebenen Ähnlichkeitskriterium am ähnlichsten ist.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Ereignisparameter eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes (110) von einem Sollwert, ist, und der mindestens eine Referenzwert und der mindestens eine Messwert jeweils ein Signal (220, 210) sind, das aus einer Vielzahl von Werten der Ereignisgrösse in Abhängigkeit von einer Längenposition oder von der Zeit besteht.
 3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei das Ähnlichkeitskriterium eine Kreuzkorrelation der beiden Signale beinhaltet.
 4. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der mindestens eine Ereignisparameter eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes (110) von einem Sollwert, und eine Ereignislänge umfasst.
 5. Verfahren nach Anspruch 4, wobei das Ähnlichkeitskriterium eine Entfernung zwischen einem das Ereignis darstellenden Punkt und einem das Referenzereignis darstellenden Punkt (811, 812) in einem durch die Ereignislänge und die Ereignisgrösse aufgespannten Koordinatensystem beinhaltet.
 6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mehrere verschiedene Ereignisparameter berücksichtigt werden.
 7. Verfahren nach Anspruch 6, wobei mindestens ein erster Ereignisparameter kapazitiv und mindestens ein zweiter Ereignisparameter optisch gemessen wird.
 8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Messwert des mindestens einen Ereignisparameters gemessen wird (901), während das längliche textile Prüfgut (110) entlang seiner Längsrichtung bewegt wird.
 9. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der mindestens eine Referenzdatensatz bereitgestellt wird (1003), indem jeweils für ein Referenzereignis der mindestens eine Referenzwert gemessen wird (1003), das Referenzereignis von einer Bedienperson visuell beurteilt und klassiert wird (1007), und die Klassierung dem mindestens einen Referenzwert zugeordnet (1008) und zusammen mit dem Referenzwert als Referenzdatensatz gespeichert wird (1009).
 10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Referenzereignis visuell beurteilt wird, indem ein Bild (520, 620, 720) des Referenzereignisses aufgenommen (1006) und das Bild (520, 620, 720) der Bedienperson zur visuellen Beurteilung vorgelegt wird.
 11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei das Klassieren (908) in einem Klassiersystem mit genau zwei Klassen erfolgt, nämlich einer ersten Klasse mit zulässigen Ereignissen und einer zweiten Klasse mit unzulässigen Ereignissen.
 12. Computerimplementiertes Verfahren zur Reinigung von entlang seiner Längsrichtung bewegtem Garn (110), wobei Ereignisse (540, 640, 740) in dem Garn (110) nach Anspruch 11 klassiert werden und in der zweiten Klasse klassierte Ereignisse aus dem Garn (110) entfernt werden.
 13. Vorrichtung (120) zum Klassieren eines Ereignisses (540, 640, 740) in einem länglichen textilen Prüfgut (110), beinhaltend:
 - a) eine Messeinrichtung (121) zum Messen mindestens eines Messwertes mindestens eines Ereignisparameters für das Ereignis (540, 640, 740); und
 - b) ein Computersystem (123) mit
 - c) einem Prozessor, der zum Vergleichen des mindestens einen Messwertes mit dem mindestens einen Referenzwert aller Referenzdatensätze eingerichtet ist; und
 - d) einem Prozessor, der zum Klassieren des Ereignisses (540, 640, 740) gemäss der Klassierung desjenigen Referenzereignisses, dessen mindestens eine Referenzwert dem mindestens einen Messwert gemäss einem vorgegebenen Ähnlichkeitskriterium am ähnlichsten ist, eingerichtet ist.
 14. Vorrichtung (120) nach Anspruch 13, wobei der mindestens eine Ereignisparameter eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes von einem Sollwert, ist, der mindestens eine Referenzwert und der mindestens eine Messwert jeweils ein Signal (220, 210) sind, das aus einer Vielzahl von Werten der Ereignisgrösse in Abhängigkeit von einer Längenposition oder von der Zeit besteht, und die Messeinrichtung (121) zur Aufnahme des Signals (210) eingerichtet ist.

15. Vorrichtung (120) nach Anspruch 13, wobei der mindestens eine Ereignisparameter eine Ereignisgrösse, bspw. eine Abweichung einer längenbezogenen Massendichte, eines Querschnitts oder einer Reflektivität des Prüfgutes (110) von einem Sollwert, und eine Ereignislänge umfasst.
16. Vorrichtung (120) nach einem der Ansprüche 13-15, wobei die Messeinrichtung (121) zum Messen mehrerer verschiedener Ereignisparameter eingerichtet ist.
17. Vorrichtung (120) nach Anspruch 16, wobei die Messeinrichtung (121) zum kapazitiven Messen mindestens eines ersten Ereignisparameters und zum optischen Messen mindestens eines zweiten Ereignisparameters eingerichtet ist.
18. Vorrichtung (120) nach einem der Ansprüche 13-17, wobei der Prozessor zum Klassieren in einem Klassiersystem mit genau zwei Klassen, nämlich einer ersten Klasse mit zulässigen Ereignissen und einer zweiten Klasse mit unzulässigen Ereignissen, eingerichtet ist.
19. Garnreinigersystem zur Reinigung von entlang seiner Längsrichtung bewegtem Garn (110), beinhaltend eine Vorrichtung (120) nach Anspruch 18 und eine von dem Computersystem (123) auslösbare Schneideinrichtung zum Schneiden des Garns (110) infolge eines Klassierens eines Ereignisses in der zweiten Klasse.
20. Garnbearbeitungsmaschine, bspw. Spulmaschine (100) oder Spinnmaschine, mit einer Vielzahl von Garnbearbeitungsstellen (101, 102), an denen jeweils Garn (110) auf eine Spule (112) aufgespult wird, beinhaltend ein Garnreinigersystem nach Anspruch 19.
21. Garnbearbeitungsmaschine nach Anspruch 20, beinhaltend mindestens eine Kamera (130), die an einer der Garnbearbeitungsstellen (102) zur Aufnahme von Bildern (520, 620, 720) von Ereignissen (540, 640, 740) im Garn (110) eingerichtet ist, eine mit der mindestens einen Kamera (130) verbundene Ausgabeeinheit (126) zur Ausgabe eines von der Kamera (130) aufgenommenen Bildes (520, 620, 720), und eine mit dem Prozessor verbundene Eingabeeinheit (127) zur Eingabe einer Klassierung des ausgegebenen Bildes (520, 620, 720).
22. Computerimplementiertes Verfahren zum Bereitstellen mindestens eines Referenzdatensatzes für das Verfahren nach einem der Ansprüche 1-12 oder die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 13-21, wobei für jeweils ein Referenzereignis in einem länglichen textilen Prüfgut (110) mindestens ein Referenzwert mindestens eines Ereignisparameters für das Referenzereignis gemessen wird (1003), das Referenzereignis von einer Bedienperson visuell beurteilt und klassiert (1007) wird, und die Klassierung dem mindestens einen Referenzwert zugeordnet (1008) und zusammen mit dem mindestens einen Referenzwert als Referenzdatensatz gespeichert wird (1009).
23. Verfahren nach Anspruch 22, wobei das Referenzereignis visuell beurteilt wird, indem ein Bild (520, 620, 720) des Referenzereignisses aufgenommen und das Bild (520, 620, 720) der Bedienperson zur visuellen Beurteilung vorgelegt wird.
24. Computerlesbares Medium, auf dem mindestens ein gemäss Anspruch 22 oder 23 bereitgestellter Referenzdatensatz gespeichert ist.

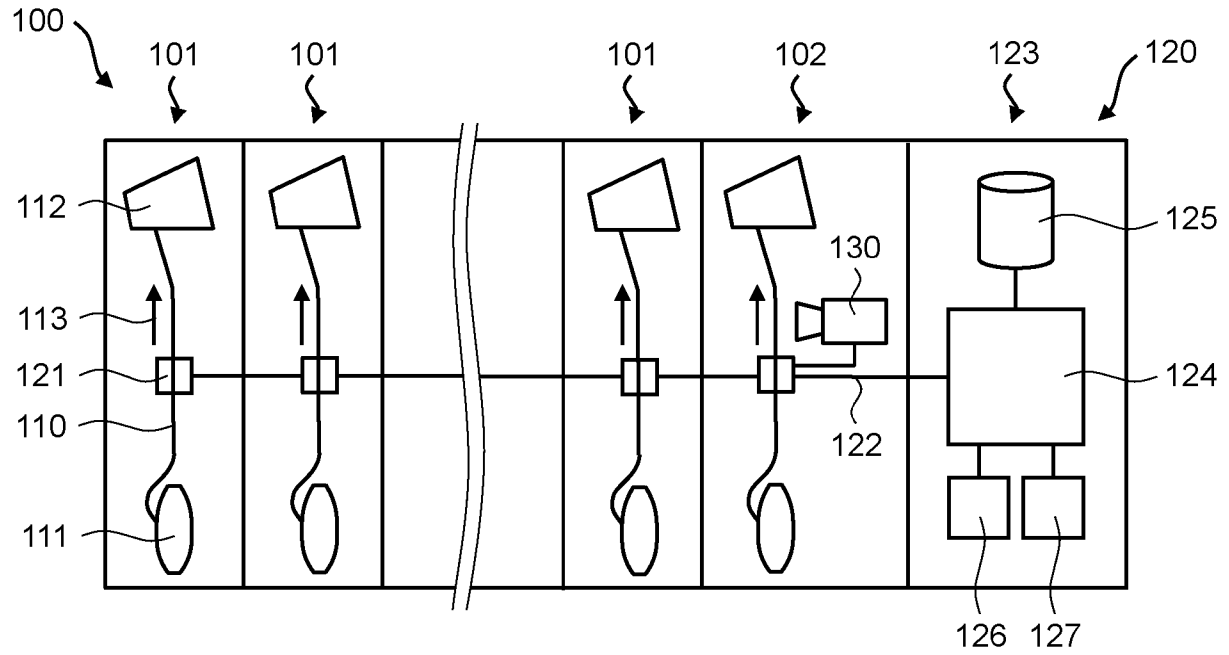


Fig. 1

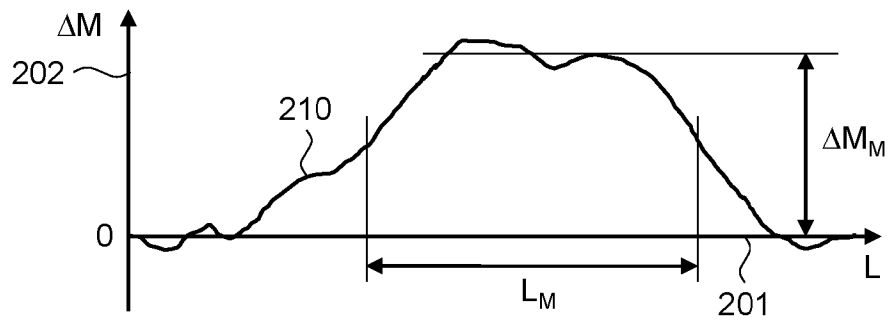


Fig. 2(a)

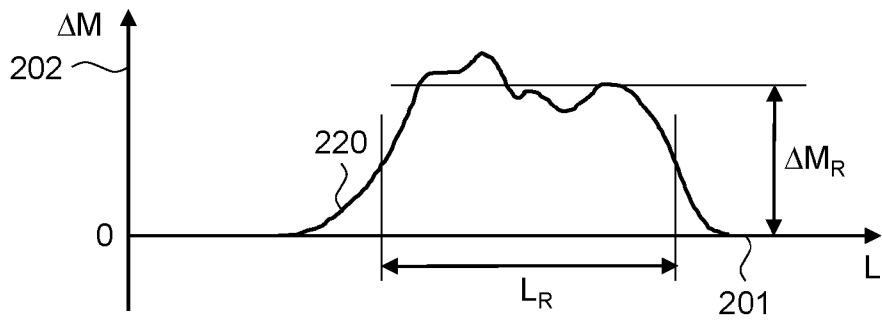


Fig. 2(b)

Fig. 3(a)

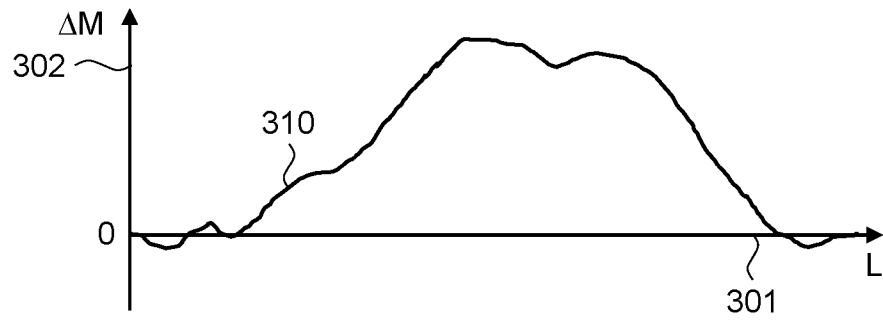
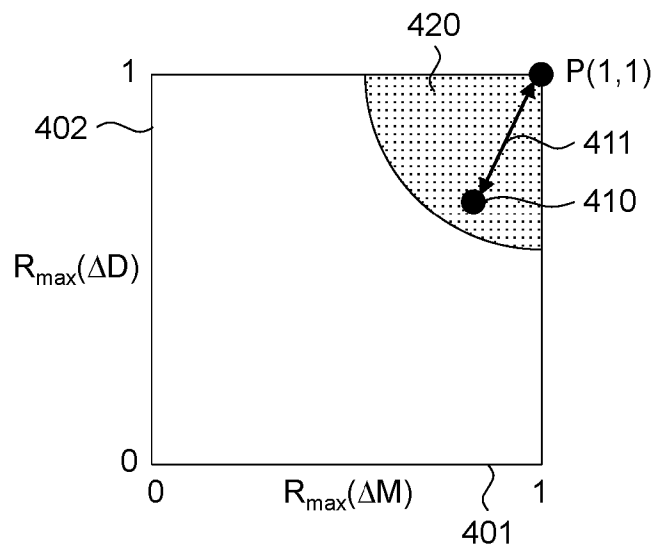


Fig. 3(b)



Fig. 4



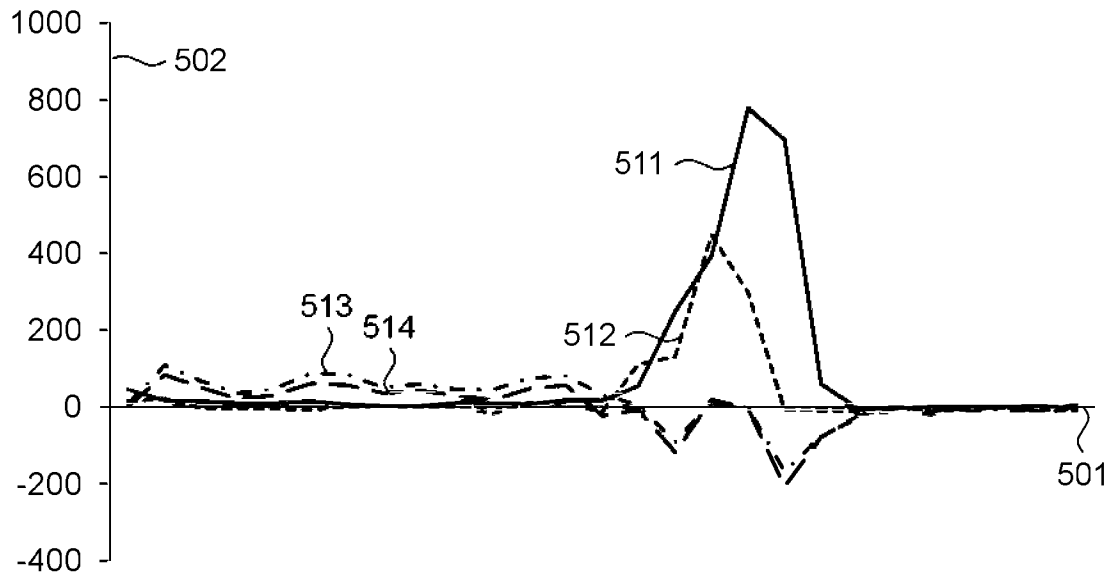


Fig. 5(a)

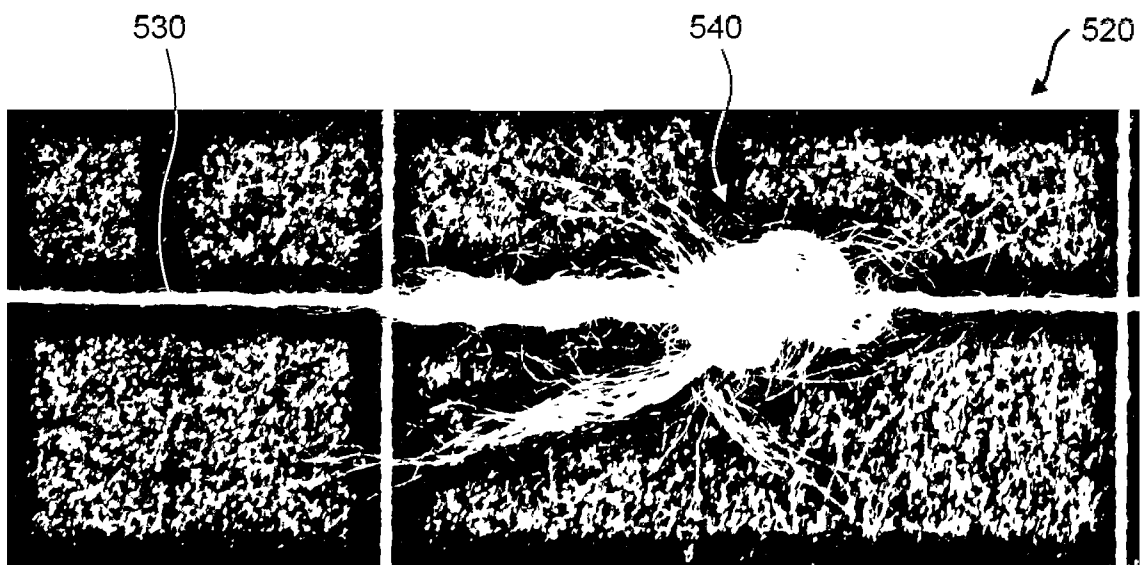


Fig. 5(b)

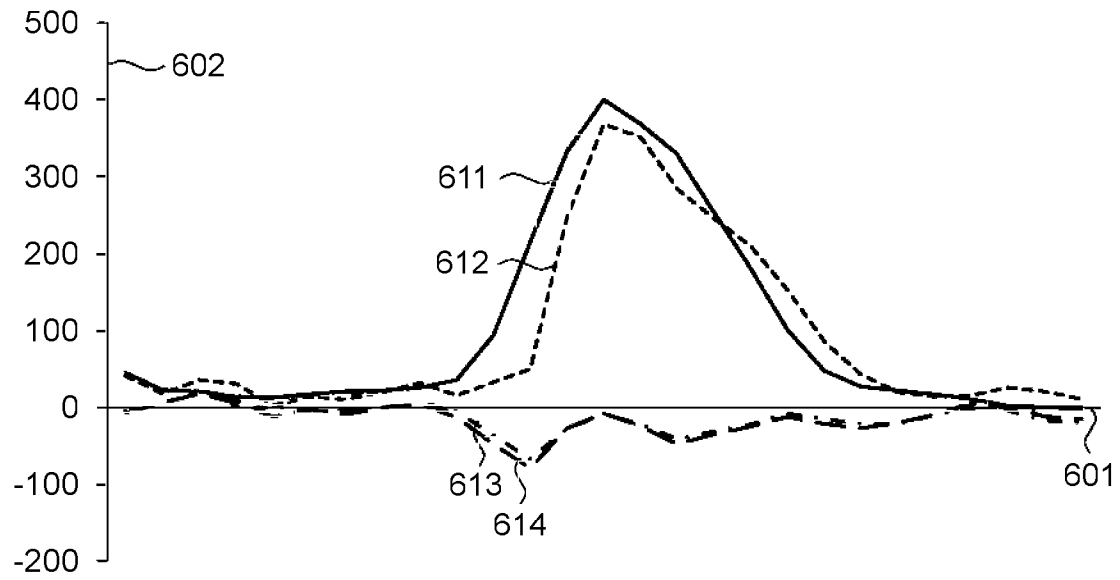


Fig. 6(a)

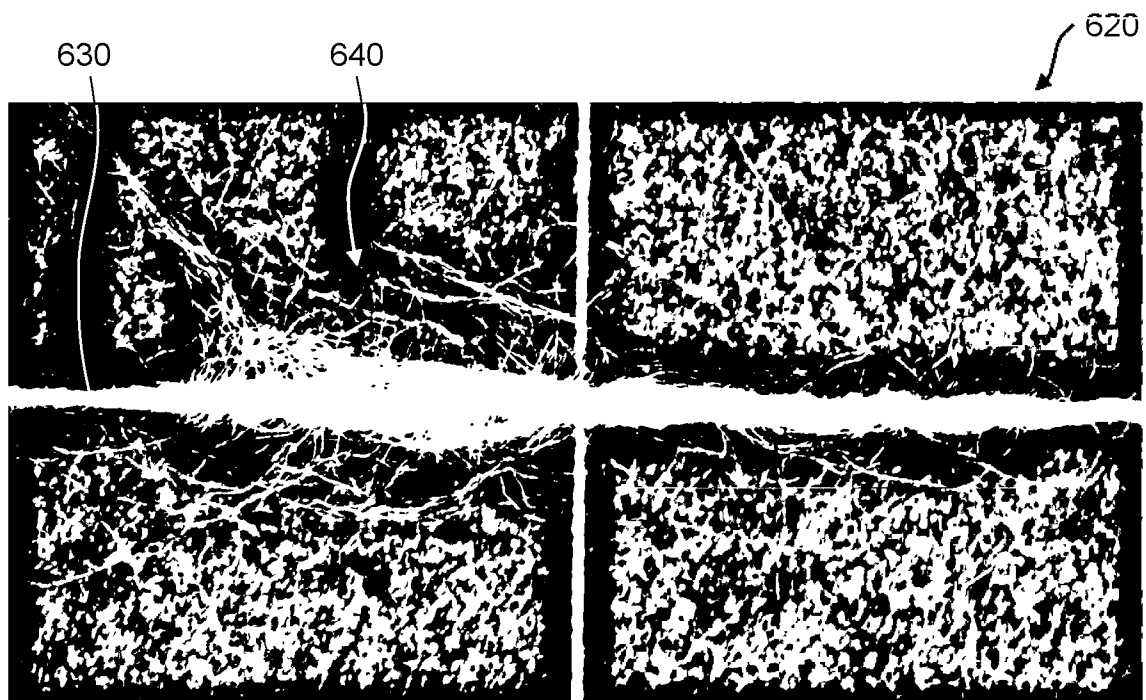


Fig. 6(b)

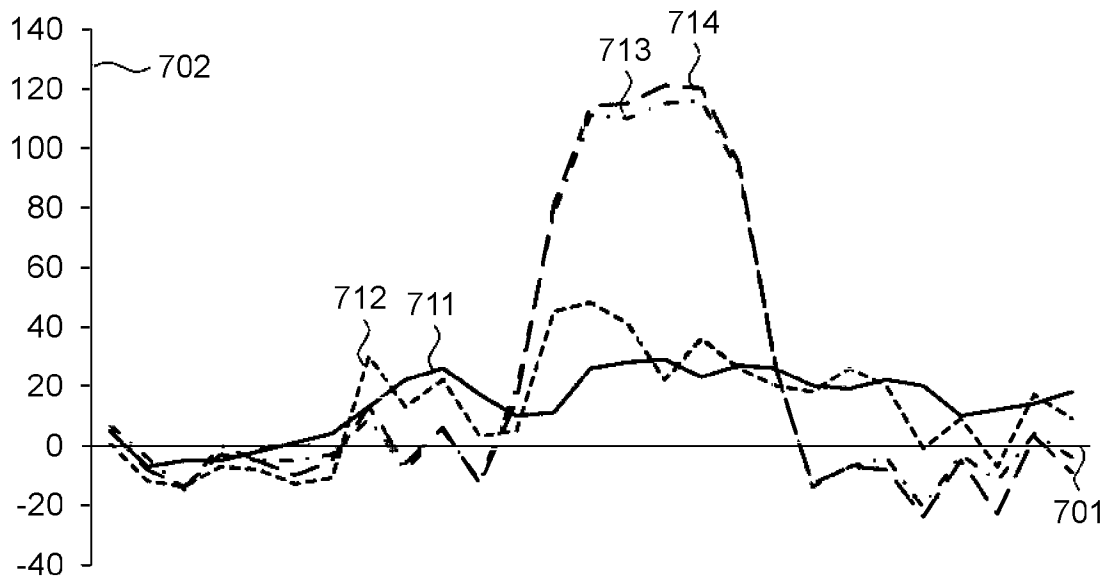


Fig. 7(a)

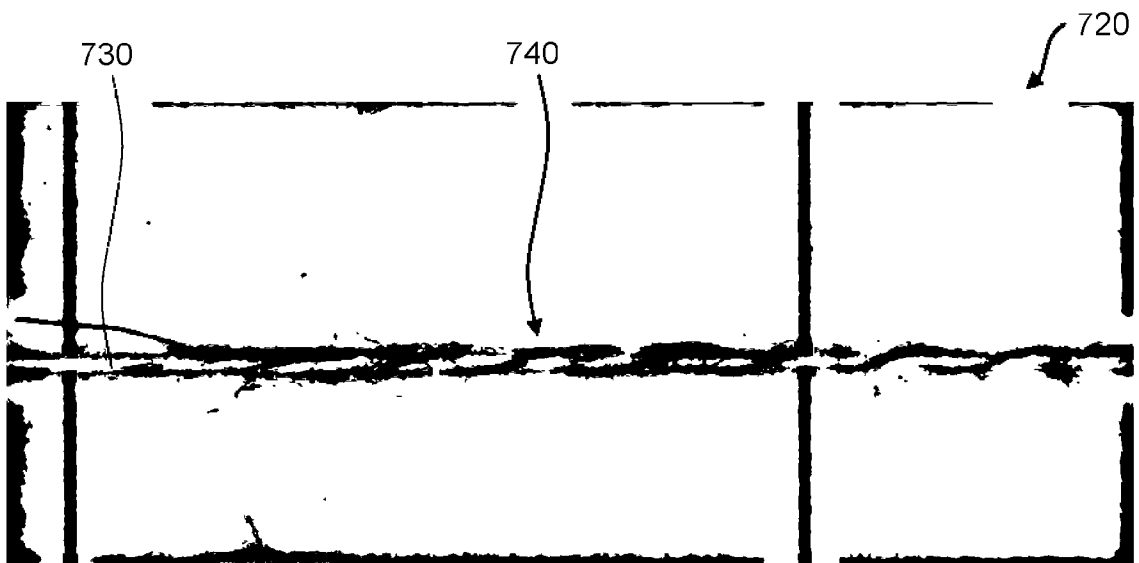


Fig. 7(b)

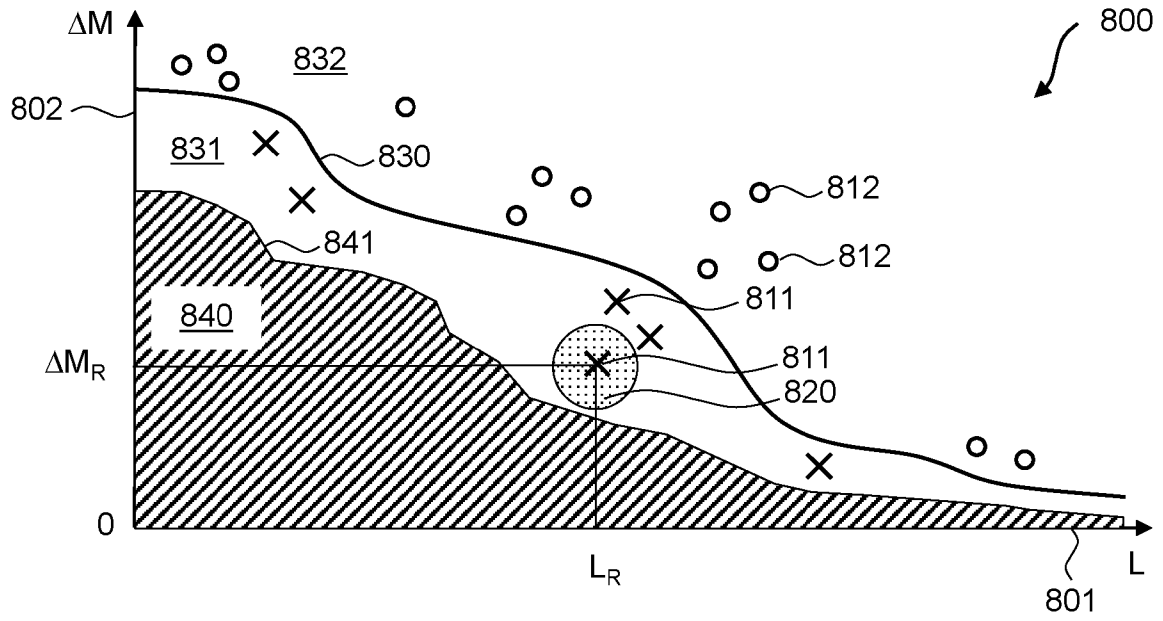


Fig. 8

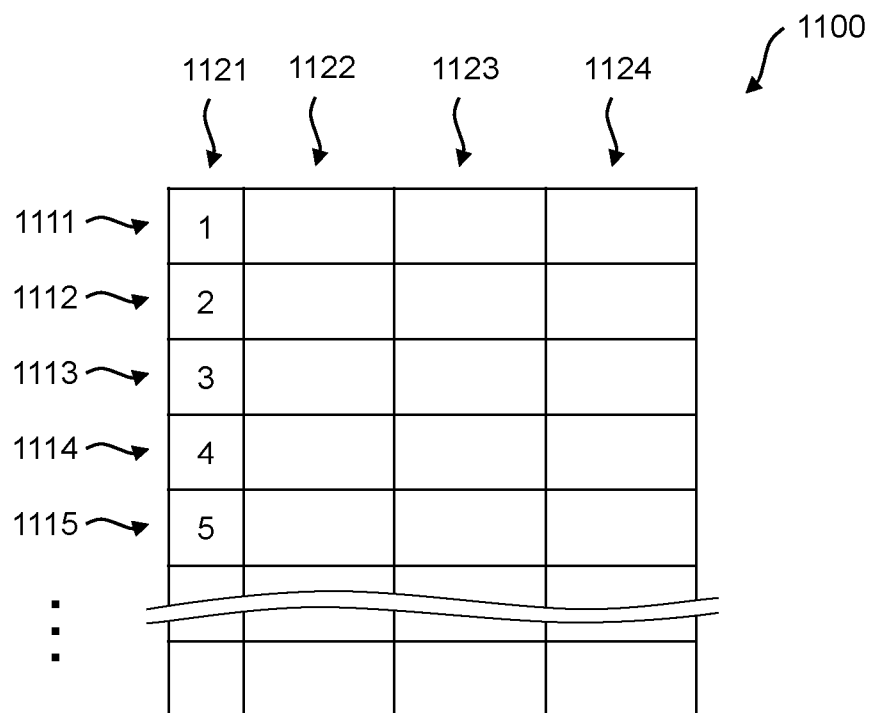


Fig. 11

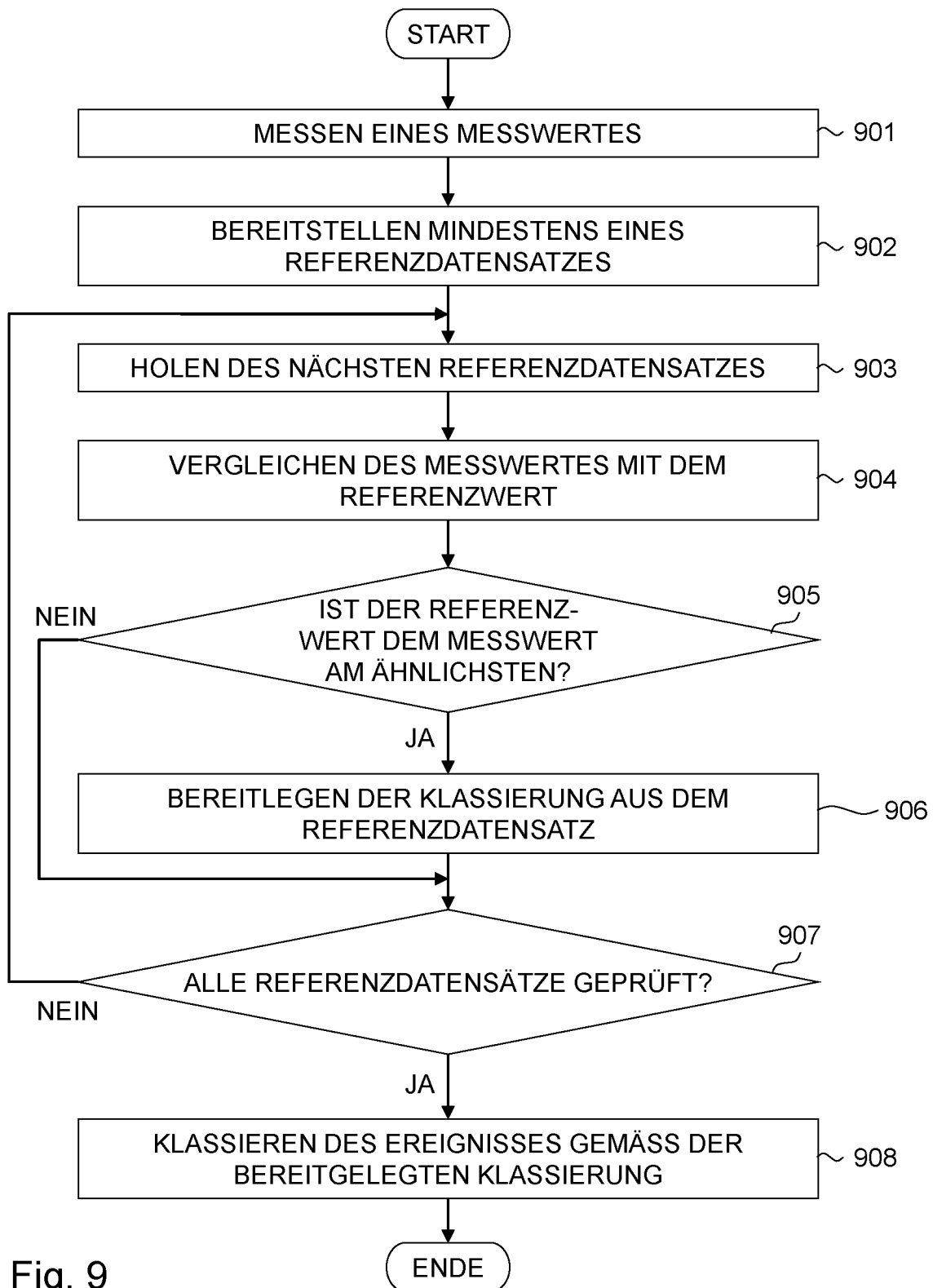


Fig. 9

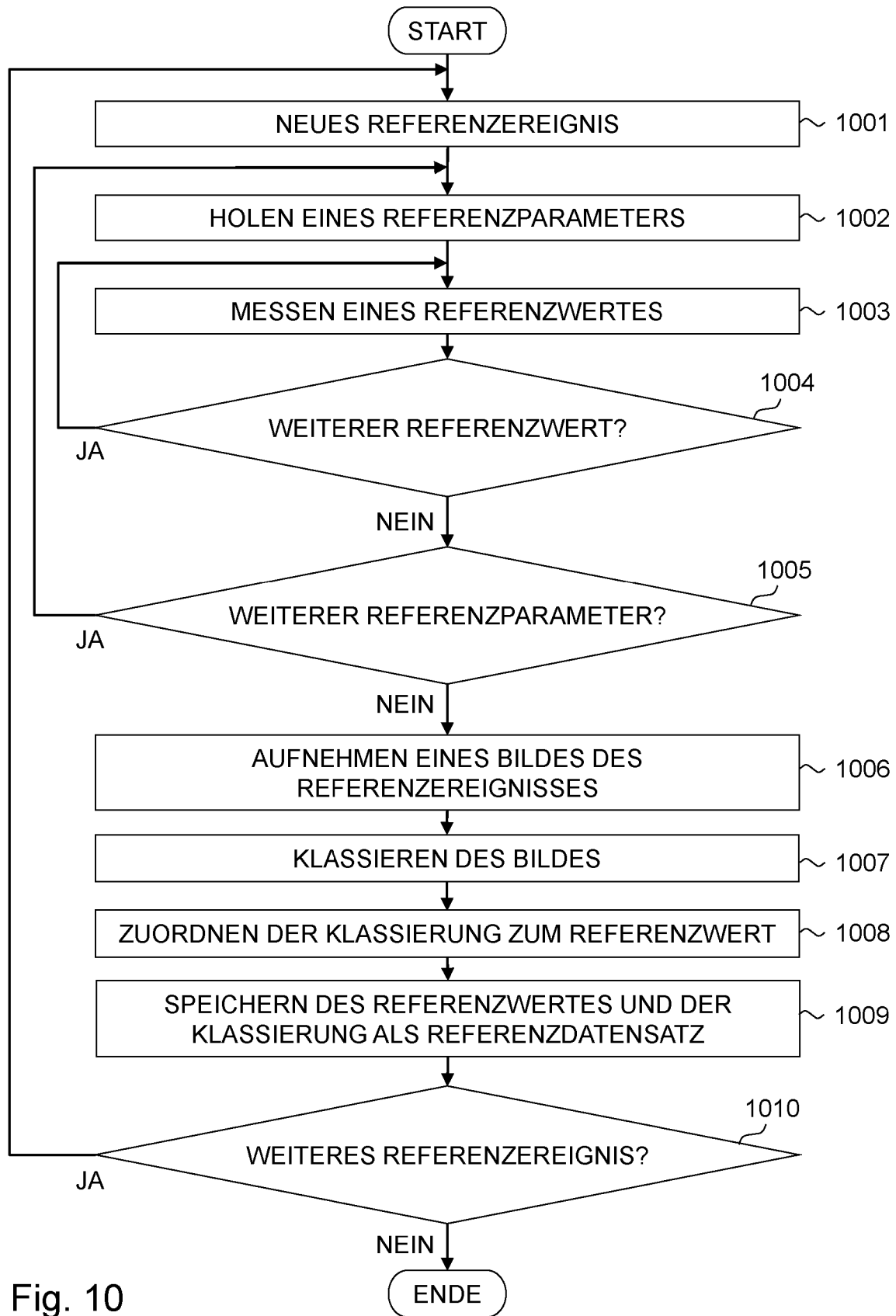


Fig. 10

**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
Nationales Aktenzeichen 9882023		Anmeldedatum 11-09-2023	
Anmeldeland CH		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
Anmelder (Name) Uster Technologies AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche Internationaler Art 10-10-2023		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugeteilt hat SN84873	
I. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC Siehe Recherchenbericht			
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierter Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC	Siehe Recherchenbericht		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RECHERCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 A (11/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 9882023

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. G01N33/36

ADD.

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

B. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

G01N

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 VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 2 859 341 B1 (USTER TECHNOLOGIES AG [CH]) 23. November 2016 (2016-11-23) * Absatz [0023] - Absatz [0026] * * Absatz [0032] - Absatz [0033] * * Abbildungen *	1-24
X	EP 0 685 580 B1 (LUWA AG ZELLWEGER [CH]) 15. März 2000 (2000-03-15) * Absatz [0008] - Absatz [0010] * * Absatz [0013] - Absatz [0016] * * Abbildungen *	1-24
A	DE 694 20 972 T2 (LAWSON HEMPHILL [US]) 11. Mai 2000 (2000-05-11) * das ganze Dokument *	1-24

-/--

☒ 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 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 Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem 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 tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art

25. Januar 2024

Absendedatum des Berichts über die Recherche internationaler Art

08-02-2024

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

Baranski, Jörg

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 9882023

C.(Fortsetzung), ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A, D	WO 2010/078665 A1 (USTER TECHNOLOGIES AG [CH]; KELLER BEAT [CH] ET AL.) 15. Juli 2010 (2010-07-15) in der Anmeldung erwähnt * das ganze Dokument *	1-24
A	EP 2 686 261 B1 (USTER TECHNOLOGIES AG [CH]) 18. Mai 2016 (2016-05-18) * das ganze Dokument *	1-24
A	US 5 537 811 A (PIDOUX ROGER [CH] ET AL) 23. Juli 1996 (1996-07-23)	1-24

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 9882023

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 2859341	B1	23-11-2016	CN	104471388 A	25-03-2015
			EP	2859341 A1	15-04-2015
			JP	2015525347 A	03-09-2015
			WO	2013185246 A1	19-12-2013
EP 0685580	B1	15-03-2000	EP	0685580 A1	06-12-1995
			JP	H0881841 A	26-03-1996
			US	5834639 A	10-11-1998
DE 69420972	T2	11-05-2000	AT	E185193 T1	15-10-1999
			AU	7550894 A	29-05-1995
			CN	1174607 A	25-02-1998
			DE	69420972 T2	11-05-2000
			EP	0728295 A1	28-08-1996
			JP	H09510008 A	07-10-1997
			WO	9513519 A1	18-05-1995
WO 2010078665	A1	15-07-2010	CH	700209 A1	15-07-2010
			CN	102272029 A	07-12-2011
			EP	2373562 A1	12-10-2011
			JP	5224201 B2	03-07-2013
			JP	2012514570 A	28-06-2012
			US	2011264397 A1	27-10-2011
			WO	2010078665 A1	15-07-2010
EP 2686261	B1	18-05-2016	CN	103415455 A	27-11-2013
			EP	2686261 A1	22-01-2014
			JP	2014514225 A	19-06-2014
			US	2013346007 A1	26-12-2013
			WO	2012122663 A1	20-09-2012
US 5537811	A	23-07-1996	CH	683350 A5	28-02-1994
			EP	0531894 A1	17-03-1993
			JP	H05262456 A	12-10-1993
			US	5537811 A	23-07-1996