

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
16. November 2017 (16.11.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2017/194730 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation: *D03D 47/30* (2006.01) *D03D 51/08* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/061435
- (22) Internationales Anmeldedatum: 12. Mai 2017 (12.05.2017)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität: 10 2016 208 186.1  
12. Mai 2016 (12.05.2016) DE
- (71) Anmelder: RWTH AACHEN [DE/DE]; Templergraben 55, 52062 Aachen (DE).
- (72) Erfinder: SAGGIOMO, Marco; Ludwigsallee 1 c, 52062 Aachen (DE). GRIES, Thomas Gerhard; Mittelstraße 45, 52072 Aachen (DE). SCHRÖTER, Achim; Turmstraße 182, 52064 Aachen (DE).
- (74) Anwalt: SCHMELCHER, Thilo; RCD PATENT, 3106, TPH III Eingang B, Kaiserstraße 100, 52118 Herzogenrath (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR IMAGE-BASED SHED MONITORING

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR BILDBASIERTEN WEBFACHÜBERWACHUNG

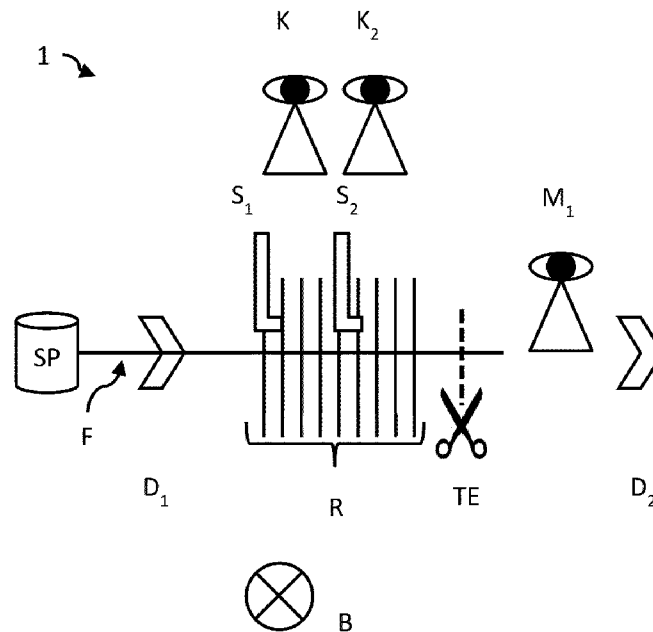


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a device for image-based shed monitoring of an air jet weaving machine (1), wherein an incorrectly incorporated weft (F) is detected and can be automatically removed, having at least one lighting device (B) for illuminating at least one portion of a shed, at least one optical capture device (Kt) for capturing at least one part of the illuminated portion, an evaluating device (uC), which decides, based on the capture of the optical capture device (K), whether the shed is actually free of an incorrectly incorporated weft (F), or of fragments of the weft (F), after performing the automatic weft error resolution, wherein, when the evaluating device (uC) detects that the incorrectly incorporated weft (F) is completely removed, the weaving



WO 2017/194730 A1

SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,  
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii)

**Veröffentlicht:**

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

---

machine (1) can continue with the weaving process. The invention further relates to a corresponding method.

**(57) Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur bildbasierten Webfachüberwachung einer Luftdüsenwebmaschine (1), wobei ein fehlerhaft eingetragener Schussfaden (F) erkannt und automatisch entfernt werden kann, aufweisend zumindest eine Beleuchtungseinrichtung (B) zur Beleuchtung zumindest eines Abschnittes eines Webfaches, zumindest eine optische Aufnahmeeinrichtung (K<sub>1</sub>) zur Aufnahme zumindest eines Teiles des beleuchteten Abschnittes, eine Auswerteeinrichtung (uC), welche basierend auf der Aufnahme der optischen Aufnahmeeinrichtung (K<sub>1</sub>) entscheidet, ob das Webfach nach Durchführung der automatischen Schussfehlerbehebung tatsächlich frei von einem fehlerhaft eingetragenen Schussfaden (F), bzw. von Fragmenten des Schussfaden (F), ist, wobei, wenn die Auswerteeinrichtung (uC) erkennt, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden (F) vollständig entfernt ist, die Webmaschine (1) mit dem Webprozess fortfahren kann. Weiterhin betrifft die Erfindung ein entsprechendes Verfahren.

---

Vorrichtung und Verfahren zur bildbasierten Webfachüberwachung

---

5

Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen, Aachen

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur bildbasierten Webfachüberwachung.

10

Hintergrund der Erfindung

In vielen Bereichen des heutigen Lebens sind Gewebe nicht mehr wegzudenken. Dabei ist festzustellen, dass neben den sichtbaren Geweben, z.B. in Kleidung, eine große Anzahl von Geweben auch nicht mehr unmittelbar sichtbar sind, sei es, dass die Gewebe als solche in einem anderen Gegenstand eingesetzt werden wie z.B. in Airbags, sei es, dass die Gewebe als Bestandteil von faserverstärkten Werkstoffen nicht mehr sichtbar sind.

Zur Herstellung von Geweben werden seit vielen Jahren mechanische Webstühle verwendet, die auf unterschiedlichen Systemansätzen basieren.

Dabei hat sich das Luftdüsenwebverfahren als besonders produktiv herausgestellt.

Beim Luftdüsenweben wird das Schussgarn mittels Druckluft in das Webfach eingetragen. Dabei wird der Schussfaden zunächst über ein Vorspulgerät von der Spule abgewickelt und zu den Hauptdüsen geleitet. Über die Hauptdüsen wird ein starker stoßartiger Luftstrom auf die Fadenspitze aufgebracht, durch den der Schussfaden in Bewegung gesetzt und in das Webfach transportiert wird.

Der Schussfaden fliegt innerhalb eines Kanals des speziell geformten Rietes (sog. Profilriet). In diesem Rietkanal können sog. Stafettendüsen einen Luftstrom erzeugen, der den Transport des Schussfadens zur gegenüberliegenden Seite in aller Regel fehlerfrei sicherstellt.

5

Mittels einer direkt hinter dem Vorspulgerät gelagerten Schussfadenbremse und einer Streckdüse auf der Austragseite des Rietes wird der Schussfaden während des Transportes bzw. bei Vollendung des Transportes über die Webbreite gestrafft.

10 Während des Schusseintrags können z.B. aufgrund von Unregelmäßigkeiten im Luftstrom oder Garnungleichmäßigkeiten Schusseintragsfehler auftreten.

Typische Beeinträchtigungen durch Schusseintragsfehler sind Verdickungen im Schussgarn (Grobfasen, Anspinner), Unterschiedlich dicke Fäden nach Spulenwechsel, Bindungsfehler, z. B. Doppelschuss oder fehlende Schussfäden, Verblaser, Schlingen (Schlunzen), „lockerer Schuss“, verschobene Schussfäden/Querstreifigkeit, falsche Fadenlage (Rippigkeit), um einige zu benennen.

Eine mögliche Ursache derartiger Fehler ist die Rückwärtsbewegung des Schussfadens. Weitere mögliche Ursachen sind z.B. Unregelmäßigkeiten in den Schussgarnen oder Fehleinstellungen der Bremse. Durch die prozessbedingte Rückwärtsbewegung des Schussfadens können gerade bei einer Fehlfunktion der Streckdüse beim Straffen des Fadens Fehler (z.B. Schlaufen) auftreten. Derartige Fehler können durch den Schusssensor (oder „Schusswächter“) registriert werden, der sich nahe der Streckdüse befindet.

25

Um diesem Problem zu begegnen, wurden in der Vergangenheit System entwickelt, die erkennen, ob der Schussfaden durch das Webfach gelangt ist. Wird ein Schusseintragsfehler registriert, so wird ein Maschinenstopp ausgelöst. Der Schusseintragsfehler wird entweder vom Weber entfernt und der Betrieb anschließend fortgesetzt oder die Entfernung des Schusseintragsfehlers wird durch ein automatisiertes System durchgeführt.

30

Aus der DE 195 21 100 C1 ist beispielsweise ein Verfahren bekannt, bei dem der fehlingetragene Schussfaden über eine Saugdüse auf der Eintragsseite abgesaugt wird.

Eine weitere Möglichkeit ist es, einen zusätzlichen Schussfaden einzutragen, der eine Schlinge bildet und den fehleingetragenen Schussfaden aus dem Fach herauszieht, siehe z.B. EP 0309013 und DE 195 21 106 A1.

5

Den automatischen Korrektursystemen ist gemein, dass nach Durchführung der Maßnahme zur Entfernung des fehleingetragenen Schussfadens die Maschine automatisch wieder in Betrieb versetzt werden kann. In aller Regel wird von der automatischen Wiederinbetriebsetzung abgesehen, da andernfalls mögliche Fehler der automatischen Entfernung unerkannt bleiben und so zu größeren Verlusten als durch einen kurzzeitigen Produktionsstillstand führen könnten.

15

Allerdings sind solche automatisierten Verfahren nicht immer erfolgreich, sondern in circa 1/5 der Fälle treten dennoch Fehler auf.

Beispielsweise verbleibt ein Teil des fehleingetragenen Schussfadens nach der automatisierten Entfernung im Fach. Gerade in sicherheitsrelevanten und qualitativ hochwertigen Anwendungen (z.B. Airbag-Gewebe oder Medizintextilien) kann ein derartiger unregistrierter und/oder unbehobener Fehler dazu führen, dass unter Umständen große Mengen des produzierten Gewebes entsorgt werden müssen. Bei Geweben mit hohen Anforderungen an Qualität und Sicherheit, wie z.B. Airbag-Geweben, ist eine einwandfreie Gewebequalität essentiell. So führen bereits geringe Abweichungen erreichter Gewebequalität von den Vorgaben besonders im Bereich der Herstellung technischer Textilien zu beträchtlichem Ausschuss bzw. Reklamationen seitens der Kunden. Soll beispielsweise ein Gewebe mit einer Länge von 500 m erstellt werden und ein unentdeckter Fehler tritt bei einer Länge von 400 m auf, kann das Gewebe nicht an jeden Kunden verkauft werden und ist dann als Ausschuss zu betrachten.

30

Diese Tatsache kann zu erheblichen Produktionseinbußen und zu hohen Reklamationskosten für die Webereien führen.

Es sind zudem Forschungsvorhaben bekannt, bei denen versucht wurde auf Basis eines Laser-Doppler Anemometrie arbeitenden Messsystems durch einen Vergleich der auf der

Eintragsseite zugeführten, mit der auf der Austragseite ausgeblasenen Garmlänge eine Überwachung des Schusseintrags zu realisieren. Versuche haben jedoch gezeigt, dass mit Hilfe dieses Messverfahrens eine Kontrolle nicht möglich ist, siehe Stark, U.; Bauder, H.-J.; Gresser, G. T.: Multifunktionale Schussfadenüberwachung bei der Herstellung von elastischen und nichtelastischen Präzisionsgeweben auf Lüftdüsenwebmaschinen; 5  
Forschungsvorhaben IGF 17108 N am Institut für Textil- und Verfahrenstechnik (ITV) der Deutschen Institute für Textil- und Faserforschung Denkendorf, Denkendorf 2014.

Es wäre daher wünschenswert solche unbehobenen und/oder teilbehobenen Fehler 10  
zuverlässig erkennen zu können, sodass die Zuverlässigkeit der Produktion gesteigert werden kann.

Ausgehend von dieser Situation ist es Aufgabe der Erfindung ein verbessertes Verfahren und Vorrichtung zur Erkennung von Fehlern zur Verfügung zu stellen, die es ermöglichen 15  
Fehler zu erkennen und eine Beseitigung ermöglichen und somit die Produktivität der Gewebeerstellung zu verbessern und/oder die Zuverlässigkeit von Geweben zu erhöhen.

Die Aufgabe wird gelöst, durch eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 bzw. ein Verfahren nach Anspruch 7. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen sind insbesondere Gegenstand der 20  
abhängigen Ansprüche und der Beschreibung.

Nachfolgend wird die Erfindung näher unter Bezug auf die Figuren erläutert. In diesen zeigt:

Fig. 1 schematisiert eine Lüftdüsenwebmaschine mit einer automatisierten 25  
Schussfadenfehlerbehebung gemäß dem Stand der Technik,

Fig. 2 einen schematischen Ablauf gemäß Stand der Technik,

Fig. 3 schematisiert eine Lüftdüsenwebmaschine mit einer Vorrichtung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 4 schematisiert eine Lüftdüsenwebmaschine mit einer Vorrichtung gemäß einer 30  
weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 5 schematisiert eine Lüftdüsenwebmaschine mit einer Vorrichtung gemäß noch einer weiteren Ausführungsform der Erfindung,

Fig. 6 einen Aspekt von Ausführungsformen der Erfindung, und

Fig. 7 einen schematischen Ablauf gemäß Ausführungsformen der Erfindung.

5 Nachfolgend wird die Erfindung eingehender unter Bezugnahme auf die Figur dargestellt werden. Dabei ist anzumerken, dass unterschiedliche Aspekte beschrieben werden, die jeweils einzeln oder in Kombination zum Einsatz kommen können. D.h. jeglicher Aspekt kann mit unterschiedlichen Ausführungsformen der Erfindung verwendet werden soweit nicht explizit als reine Alternative dargestellt.

10 Weiterhin wird nachfolgend der Einfachheit halber in aller Regel immer nur auf eine Entität Bezug genommen werden. Soweit nicht explizit vermerkt, kann die Erfindung aber auch jeweils mehrere der betroffenen Entitäten aufweisen. Insofern ist die Verwendung der Wörter „ein“, „eine“ und „eines“ nur als Hinweis darauf zu verstehen, dass in einer einfachen Ausführungsform zumindest eine Entität verwendet wird.

15

In Fig. 1 ist schematisiert eine Lüftdüsenwebmaschine 1 mit einer automatisierten Schussfadenfehlerbehebung gemäß dem Stand der Technik gezeigt. Dort wird von einer Spule SP der Schussfaden F zur Verfügung gestellt und mittels einer Düse  $D_1$  in das Riet R eingeblasen. Der Bereich des Riet R in den der Schussfaden F eingeblasen werden kann  
20 wird als Webfach bezeichnet. Am Ende des Webfaches befindet sich eine Schussfadenüberwachungseinrichtung  $M_1$ , die überwacht, dass der Schussfaden F tatsächlich durch das Riet geschossen wurde. Je nach Größe des Riet R / des Webfaches können eine oder mehrere Stafetendüsen  $S_1, S_2, \dots$  vorgesehen sein, um den Schussfaden F weiter zu transportieren. Weiterhin kann wie bereits am Anfang beschrieben eine  
25 Abtrenneinrichtung AE und eine Absaugung  $D_2$  vorgesehen sein, die einen fehlerhaft eingebrachten Schussfaden F nach Erkennung durch die Schussfadenüberwachungseinrichtung  $M_1$  absaugt. Die Absaugung  $D_2$  kann auch mittels einer Streckdüse realisiert sein.

30 Ein hierzu korrespondierendes Ablaufdiagramm ist in Figur 2 dargestellt. Nach dem Start der Maschine 1 beginnt der Webvorgang. In einem Schritt S50 wird ein Fehler durch die Schussfadenüberwachungseinrichtung  $M_1$  erkannt und die Fehlerbehebung wie zuvor beschrieben in Schritt S100 aktiviert. Anschließend wird an der Absaugung  $D_2$  in Schritt S200 überprüft, ob der Schussfaden F tatsächlich eingesaugt wurde. Signalisiert die

Absaugung Erfolg, so wird die Maschine neu gestartet. Im Fehlerfall wird in Schritt S700 ein Benutzereingriff erforderlich und das Verfahren endet zunächst.

5 Ausführungsformen der Erfindung sind in den Figuren 3 bis 7 dargestellt. Diese werden soweit möglich einheitlich dargestellt werden.

In einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur bildbasierten Webfachüberwachung einer Luftdüsenwebmaschine 1 wird wie zuvor beschrieben ein fehlerhaft eingetragener Schussfaden F erkannt und versucht diesen automatisch zu entfernen.

10

Allerdings weist die erfindungsgemäße Vorrichtung weiterhin zumindest eine Beleuchtungseinrichtung B zur Beleuchtung zumindest eines Abschnittes eines Webfaches auf. Weiterhin weist die erfindungsgemäße Vorrichtung zumindest eine optische Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  zur Aufnahme zumindest eines Teiles des beleuchteten Abschnittes, und eine Auswerteeinrichtung uC auf, welche basierend auf der Aufnahme der optischen Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  entscheidet, ob das Webfach nach Durchführung der automatischen Schussfehlerbehebung tatsächlich frei von einem fehlerhaft eingetragenen Schussfaden F, bzw. von Fragmenten des Schussfadens F, ist, wobei, wenn die Auswerteeinrichtung uC erkennt, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden F vollständig entfernt ist, die Webmaschine 1 mit dem Webprozess fortfahren kann.

20

D.h. anders als im Stand der Technik wird nunmehr eine Kontrolle des Webfaches durchgeführt, um auch die Fehlerfälle abzufangen, in denen die bisherigen Systeme fehlerhaft eine Freigabe erteilt haben. Für den Fall dass die Vorrichtung noch einen Fehler signalisiert können unterschiedliche Aktionen vorgesehen sein.

25

Beispielsweise kann vorgesehen sein, dass wenn die Auswerteeinrichtung uC erkennt, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden F nicht entfernt ist bzw. Fragmente des Schussfadens F nicht entfernt sind, mindestens ein weiterer Versuch zur Entfernung des fehlerhaft eingetragenen Schussfadens F bzw. der Fragmente des Schussfadens F unternommen wird.

30

Weiterhin kann in Ausführungsformen vorgesehen sein, dass auf Basis von hinterlegten Fehlerkategorien die Auswerteeinrichtung uC entscheidet, ob ein weiterer Versuch zur Entfernung des Schussfadens F bzw. von Fragmenten des Schussfadens F erfolgreich sein kann.

- 5 Beispielsweise können Fehler auftreten, die von vornherein nicht automatisiert lösbar sind. In diesen Fällen wäre jeder weitere Versuch der Entfernung des Schussfadens F oder dessen Fragmente überflüssig oder aber auch kontraproduktiv. Beispielsweise könnte ein weiterer Versuch die Situation verschlimmern, z.B. in dem sich Verknotungen bilden.
- 10 Umgekehrt könnte aber auch die Fehlerkategorisierung erlauben mehr als einen Versuch zur Fehlerbehebung durchzuführen. Z.B. kann es nötig sein mehrmals eine oder mehrere von eventuell vorhanden Stafettendüsen  $S_1$ ,  $S_2$ , ... anzusteuern, um die Fehlerbehebung zu unterstützen.
- 15 Dabei kann die Beleuchtung B als auch die Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  geeignet angeordnet sein. So ist es z.B. möglich, dass die Beleuchtungseinrichtung B das Webfach im Wesentlichen senkrecht zu den Kettfäden des Riet beleuchtet. Alternativ oder zusätzlich kann die Beleuchtungseinrichtung auch seitlich in das Webfach leuchten.
- 20 Je nach Ausgestaltung ist auch die zumindest eine optische Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  so angeordnet, dass das Webfach im Wesentlichen senkrecht zu den Kettfäden aufgenommen wird. Eine solche Anordnung ist in Figur 3 und Figur 4 gezeigt, wobei in Figur 4 die Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  beispielsweise so angeordnet ist, dass das Webfach durch gesamte Riet R betrachtet werden kann. Dabei kann die Beleuchtung B geeignet relativ zur  
25 Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  angeordnet sein. Alternativ oder zusätzlich kann auch vorgesehen sein, dass das Webfach seitlich wie in Figur 5 gezeigt durch eine optische Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  (oder mehr optische Aufnahmeeinrichtungen) überwacht wird. Beispielsweise kann die optische Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  eine (Farb- oder S/W-) Kamera sein.
- 30 Beispielsweise ist es möglich das Webfach durch das Riet hindurch zur optischen Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  zu beleuchten und quasi in Transmission das Webfach zur durchleuchten und den feherhaften Schussfaden F oder sein Fragmente zu erkennen. Alternativ oder zusätzlich kann die Beleuchtung B auch in Blickrichtung der optischen

Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  beleuchten, sodass der Schussfaden  $F$  oder sein Fragmente in Reflektion erkannt werden. Natürlich ist auch eine seitliche Beleuchtung möglich.

Die Art der Beleuchtung kann auch abhängig von einem erkannten Fehler unterschiedlich gestaltet sein, sodass z.B. bei einer Kontrolle der Fehlerkorrektur mit hoher Präzision diese ausgeführt werden kann.

Aufgrund der regelmäßigen Anordnung des Riet  $R$  können durch Filterung aus den durch die optische Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  gewonnenen Daten die Daten des Riet  $R$  gefiltert/gedämpft werden, wodurch die Erkennung eines fehlerhaften Schussfadens  $F$  oder seiner Fragmente erheblich vereinfacht wird. Solche Bildverarbeitungsoperationen können von geeignet ausgestalteten Auswerteeinrichtung  $uC$ , z.B. Grafikchips, DSPs, FPGAs, ASICs, geeignet programmierte Mikroprozessoren, etc. bewerkstelligt werden.

Ist das Riet  $R$  groß bzw. ist der Bildbereich der Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  im Vergleich dazu klein kann entweder die Aufnahmeeinrichtung  $K_1$  verschiebbar angeordnet sein oder aber wie in Figur 3 aufgezeigt können alternativ oder zusätzlich auch mehrere Aufnahmeeinrichtungen  $K_1$ ,  $K_2$  vorgesehen sein. Hierbei kann je nach Ausgestaltung eine einzige Beleuchtungseinrichtung  $B$  oder ein Vielzahl von Beleuchtungseinrichtungen  $B$  vorgesehen sein, wobei die Anzahl und die Anordnung der selbigen durchaus unterschiedlich sein kann.

Ohne weiteres kann die Vorrichtung 1 wie in Figur 6 gezeigt in die Steuerung  $MC$  der Webmaschine integriert sein.

Ein erfindungsgemäßes Verfahren wird nunmehr inklusive weiterer optionaler Schritte an Hand der Figur 7 erläutert werden.

Wie zuvor beginnt nach dem Start der Maschine 1 beginnt der Webvorgang. In einem Schritt  $S50$  wird ein Fehler durch die Schussfadenüberwachungseinrichtung  $M_1$ , erkannt und die Fehlerbehebung wie zuvor beschrieben in Schritt  $S100$  aktiviert. Anschließend wird an der Absaugung  $D_2$  in Schritt  $S200$  überprüft, ob der Schussfaden  $F$  tatsächlich eingesaugt wurde. Signalisiert die Absaugung Erfolg, so wird nun die Maschine nicht neu gestartet, sondern

nachfolgend zum Versuch der Entfernung eines fehlerhaft eingetragenen Schussfadens F wird in einem Schritt S300 zumindest ein Abschnitt des Webfaches mittels der zumindest einen Beleuchtungseinrichtung B beleuchtet und der so beleuchtete Abschnitt des Webfaches mittels der zumindest einen optischen Aufnahmeeinrichtung K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, ... in einem Schritt S300 aufgenommen. Anschließend wird mittels der Auswerteeinrichtung uC in einem Schritt S500 basierend auf der Aufnahme der optischen Aufnahmeeinrichtung ausgewertet und entschieden, ob der fehlerhaft eingetragene Schussfaden F entfernt ist bzw. ein Fragment entfernt ist. Wenn erkannt wird, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden F entfernt ist bzw. sein Fragment entfernt ist kann der Fortgang des Webprozesses freigegeben werden. Andernfalls kann das Verfahren je nach Ausführungsform in Schritt S700 ein Benutzereingriff erforderlich machen und das Verfahren zunächst enden.

Dabei kann wie zuvor schon angedeutet auch vorgesehen sein, dass optional wie in Schritt S600 angedeutet, im Falle des Nichterfolges entschieden wird, ob ein weiterer Versuch der Fehlerkorrektur unternommen werden soll – unter Umständen mit einer anderen Ansteuerung. Falls ja wird dies durch eine Rückkehr zu Schritt S100 ermöglicht – Falls nein, d.h. im persistenten Fehlerfall, wird in Schritt S700 ein Benutzereingriff erforderlich und das Verfahren endet zunächst.

Wird ein Benutzereingriff erforderlich kann dies lokal durch eine Warnleuchte und/oder ein Warnsignal als auch remote über eine entsprechende Steuerungsschnittstelle kommuniziert werden.

Mit der vorgestellten erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungsgemäßen wird die zuverlässige Herstellung von Geweben mit hoher Qualität ohne Einbußen der Produktivität aufgrund von Schusseintragsfehlern bedingter Maschinenstillstände möglich.

Ansprüche

1. Vorrichtung zur bildbasierten Webfachüberwachung einer Luftdüsenwebmaschine (1), wobei ein fehlerhaft eingetragener Schussfaden (F) erkannt und automatisch entfernt werden kann, aufweisend
- 5
- Zumindest eine Beleuchtungseinrichtung (B) zur Beleuchtung zumindest eines Abschnittes eines Webfaches,
  - Zumindest eine optische Aufnahmeeinrichtung (K<sub>1</sub>) zur Aufnahme zumindest eines Teiles des beleuchteten Abschnittes,
  - 10 • Auswerteeinrichtung (uC), welche basierend auf der Aufnahme der optischen Aufnahmeeinrichtung (K<sub>1</sub>) entscheidet, ob das Webfach nach Durchführung der automatischen Schussfehlerbehebung tatsächlich frei von einem fehlerhaft eingetragenen Schussfaden (F), bzw. von Fragmenten des Schussfadens (F), ist,
  - Wobei, wenn die Auswerteeinrichtung (uC) erkennt, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden (F) vollständig entfernt ist, die Webmaschine (1) mit dem Webprozess fortfahren kann.

15
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenn die Auswerteeinrichtung (uC) erkennt, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden (F), bzw. Fragmente des Schussfadens (F), nicht entfernt ist, ein weiterer Versuch zur Entfernung des fehlerhaft eingetragenen Schussfadens (F) bzw. Fragmente des Schussfadens (F), unternommen wird.
- 20
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei auf Basis von hinterlegten Fehlerkategorien die Auswerteeinrichtung (uC) entscheidet, ob ein weiterer Versuch zur Entfernung des Schussfadens bzw. von Fragmenten des Schussfadens (F), erfolgreich sein kann.
- 25
4. Vorrichtung nach Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Beleuchtungseinrichtung (B) das Webfach im Wesentlichen senkrecht zu den Kettfäden beleuchtet.
- 30

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die zumindest eine optische Aufnahmeeinrichtung ( $K_1$ ) das Webfach im Wesentlichen senkrecht zu den Kettfäden aufnimmt.
- 5 6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung in die Steuerung (MC) der Webmaschine integriert ist.
7. Verfahren zur bildbasierten Webfachüberwachung einer Luftdüsenwebmaschine, wobei ein fehlerhaft eingetragener Schussfaden (F) erkannt und automatisch entfernt werden kann, aufweisend die Schritte
- 10
- Nachfolgend zum Versuch der Entfernung eines fehlerhaft eingetragenen Schussfadens (300), beleuchten zumindest eines Abschnittes des Webfaches,
  - Aufnehmen (300) zumindest eines Teiles des beleuchteten Abschnittes,
  - Auswerten und entscheiden (500) , basierend auf der Aufnahme der optischen

15

  - Wobei, wenn erkannt wird, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden (F) entfernt ist bzw. die Fragmente des Schussfadens entfernt sind, der Fortgang des Webprozess freigegeben wird.
- 20 8. Verfahren nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass wenn erkannt wird, dass der fehlerhaft eingetragene Schussfaden nicht entfernt ist, ein weiterer Versuch zur Entfernung des fehlerhaft eingetragenen Schussfadens unternommen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass die das Webfach im
- 25
- Wesentlichen senkrecht zu den Kettfäden beleuchtet wird.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die das Webfach im Wesentlichen senkrecht zu den Kettfäden aufgenommen wird.

Figuren

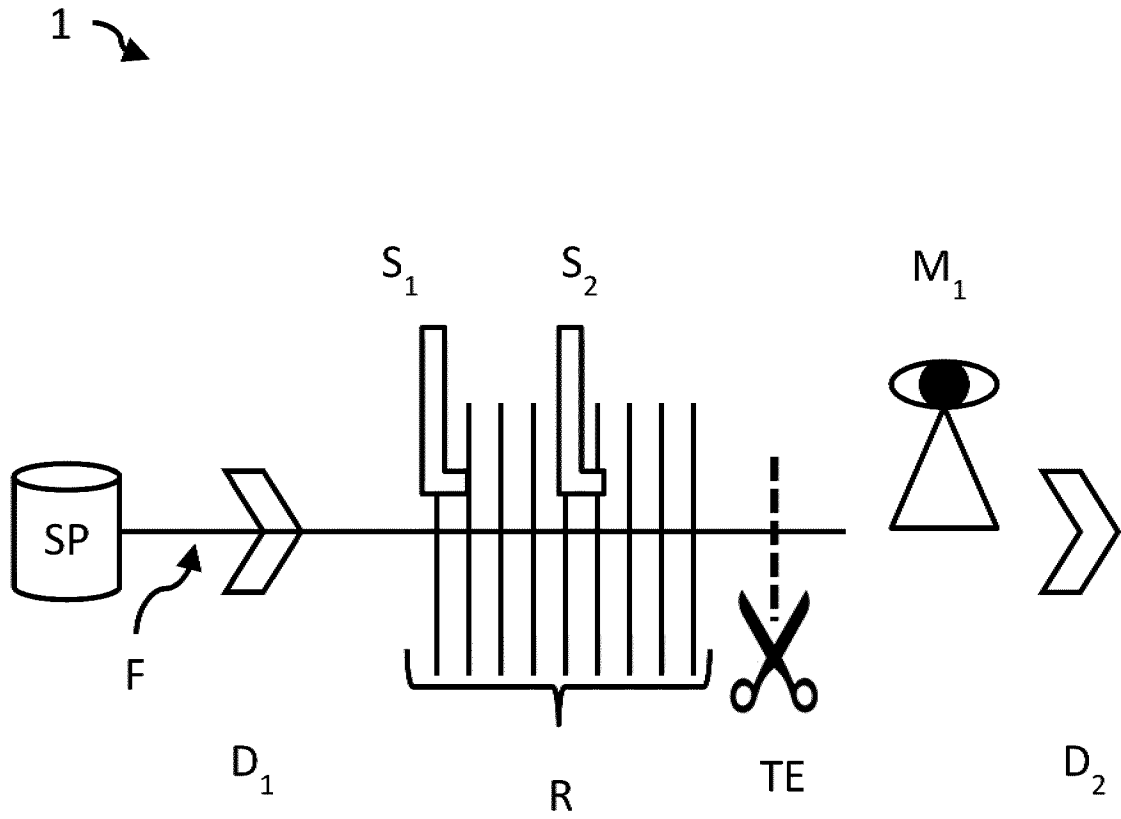


Fig. 1

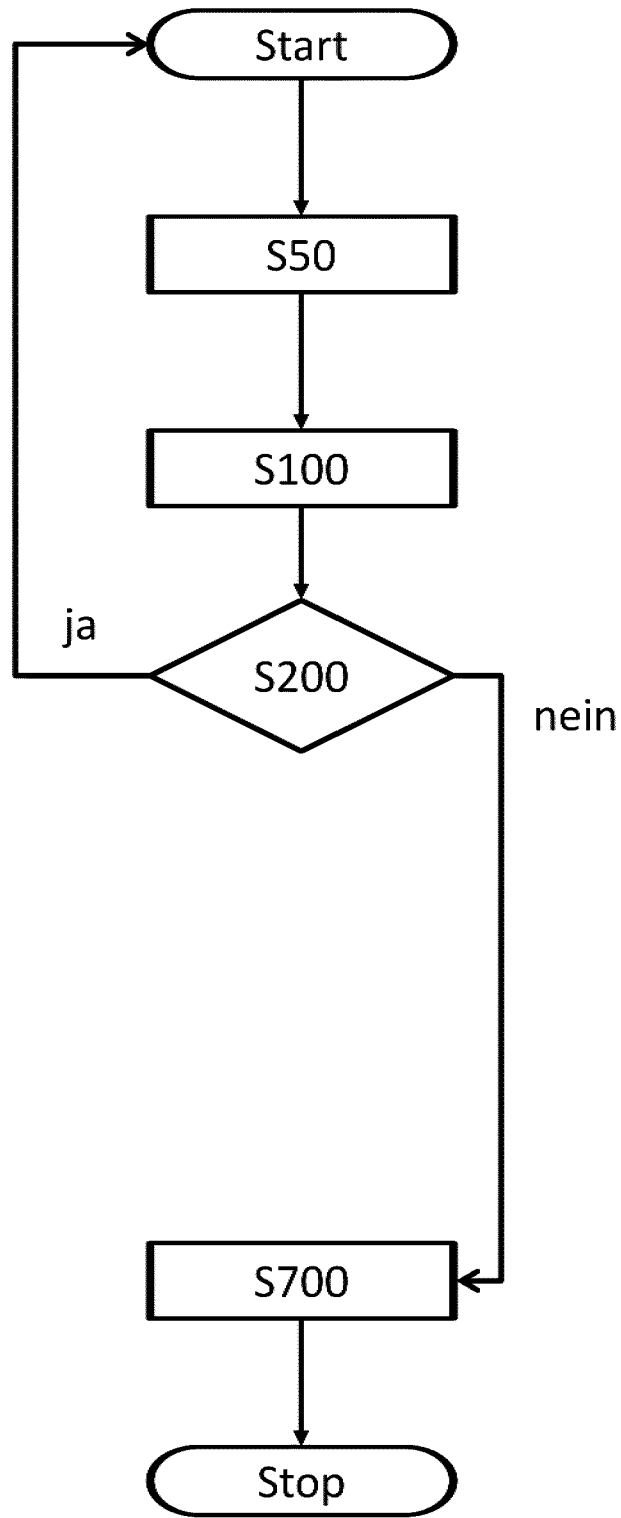


Fig. 2

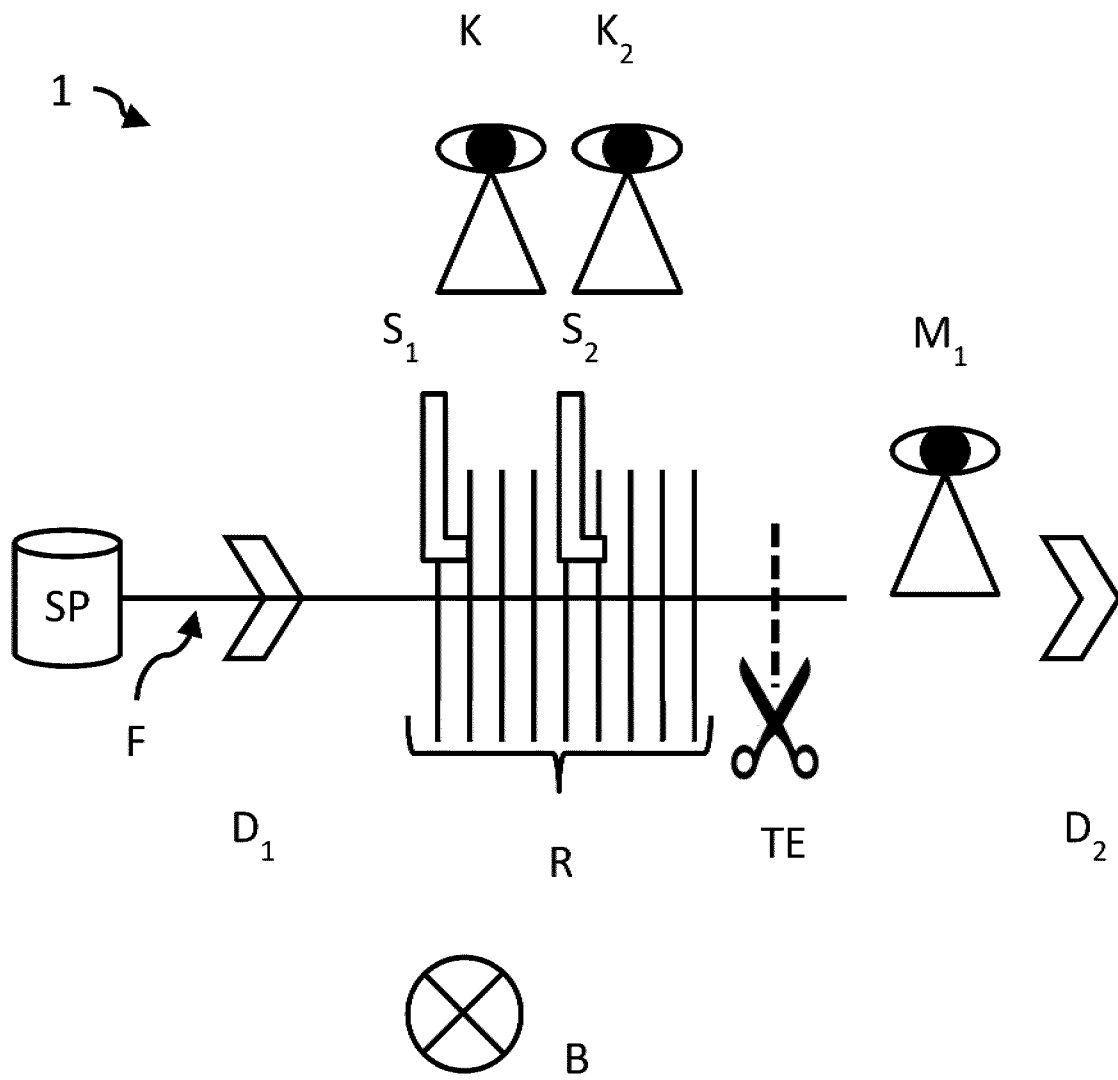


Fig. 3

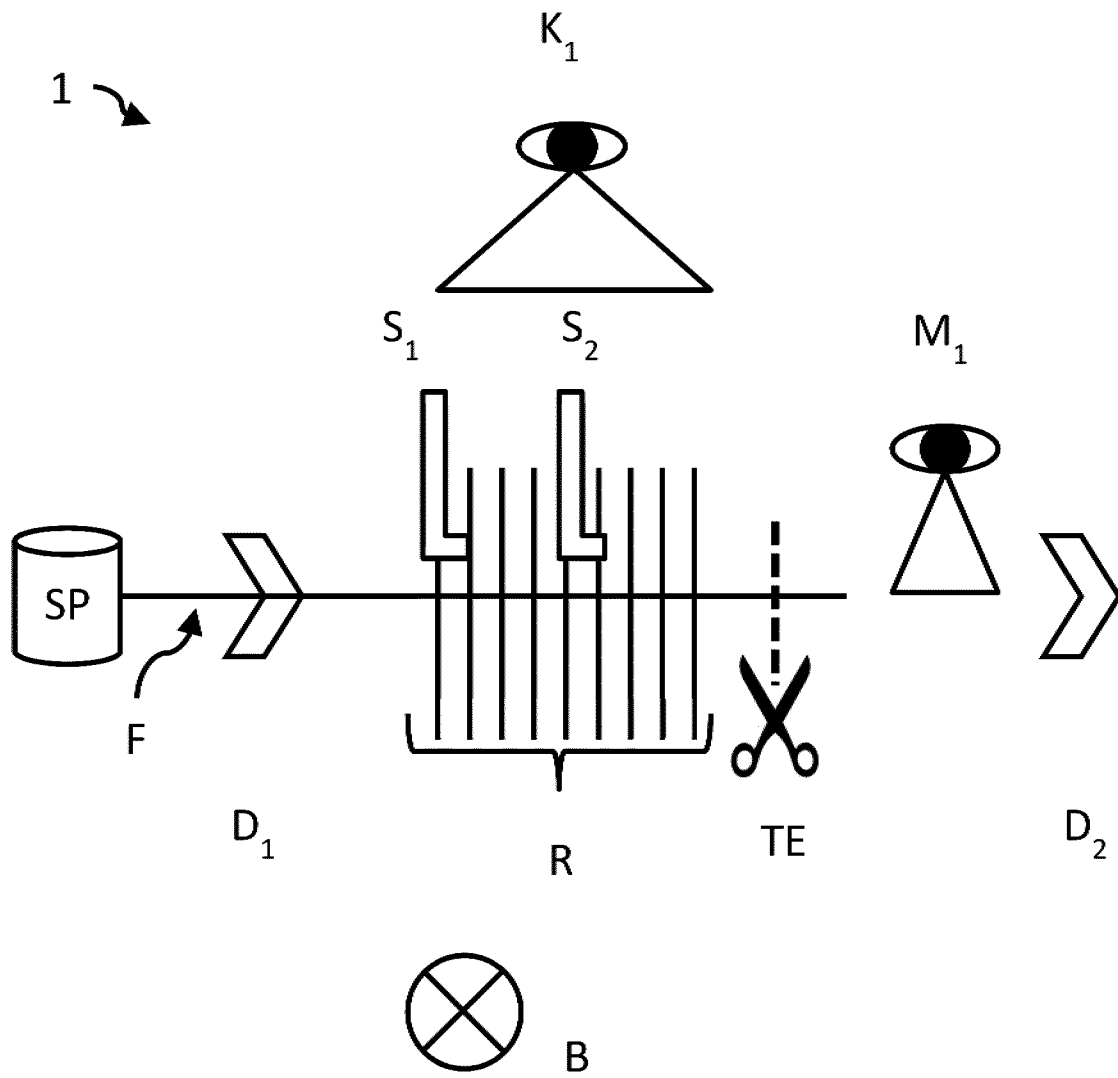


Fig. 4

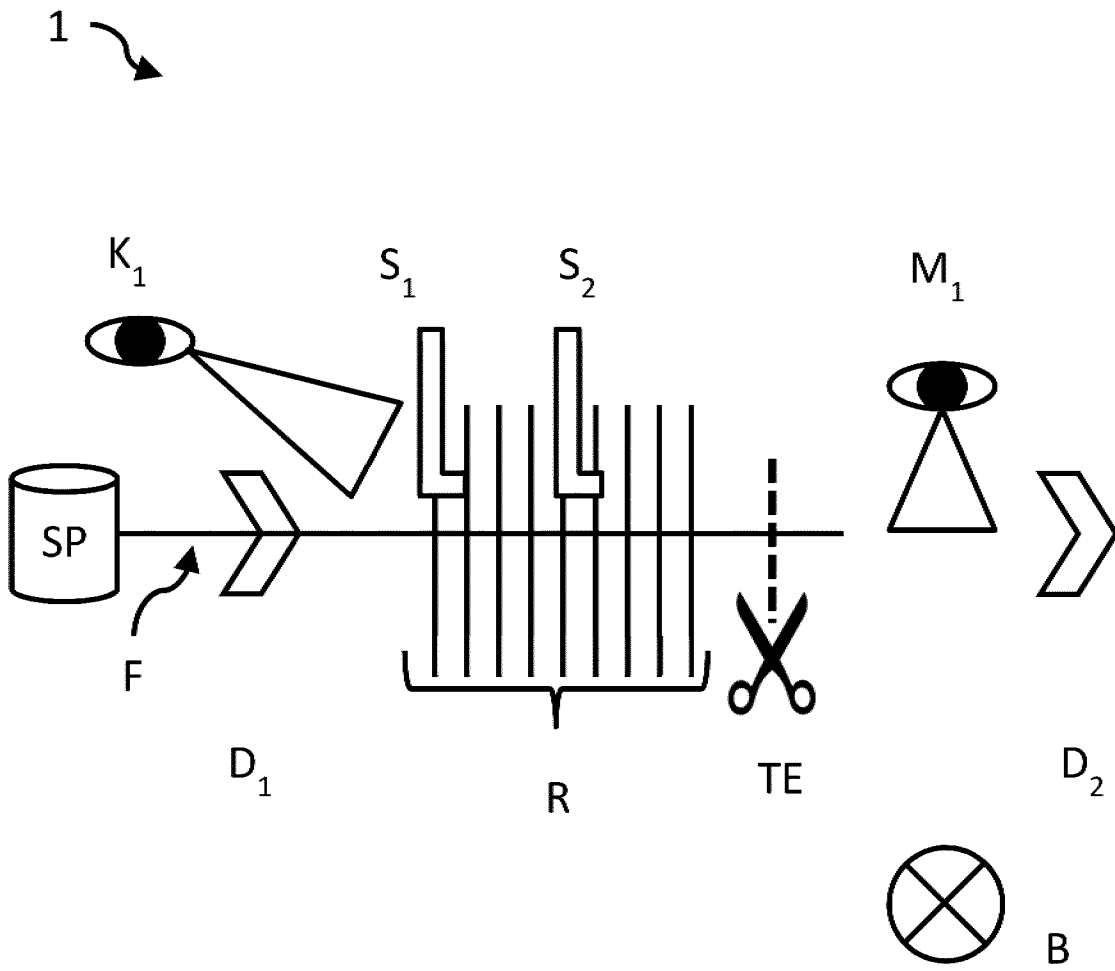


Fig. 5

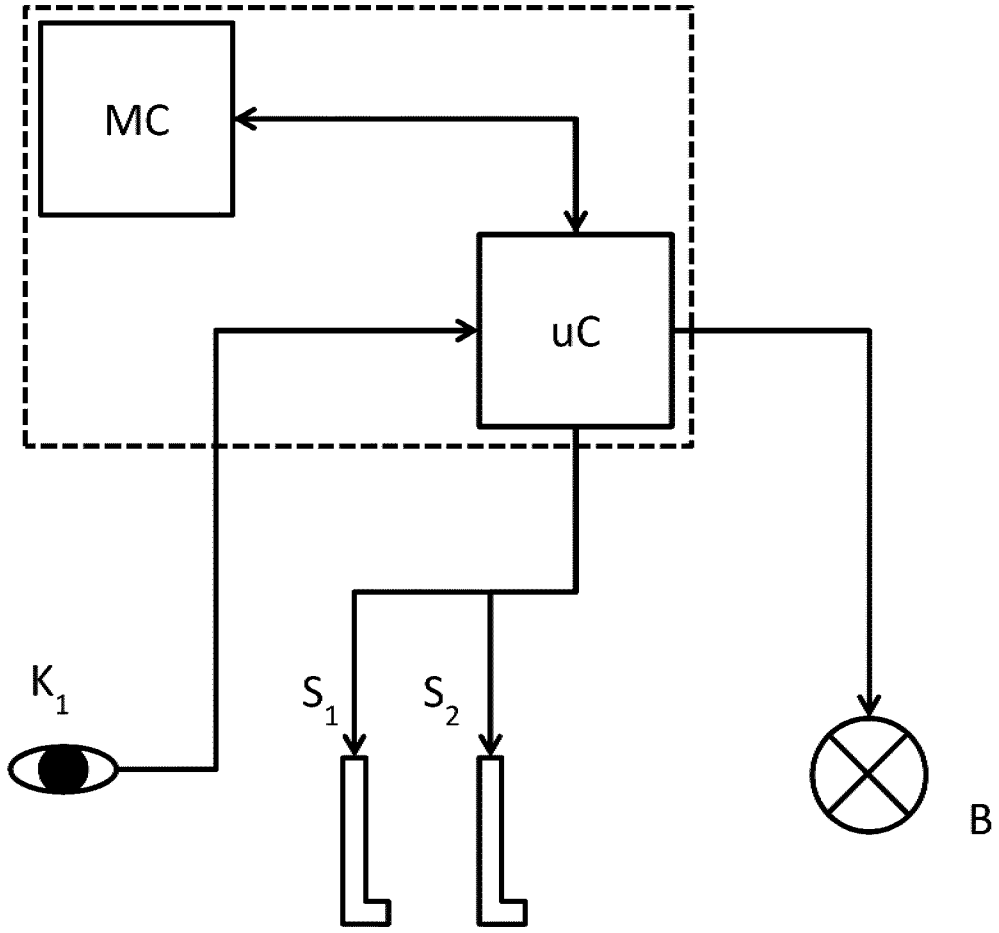


Fig. 6

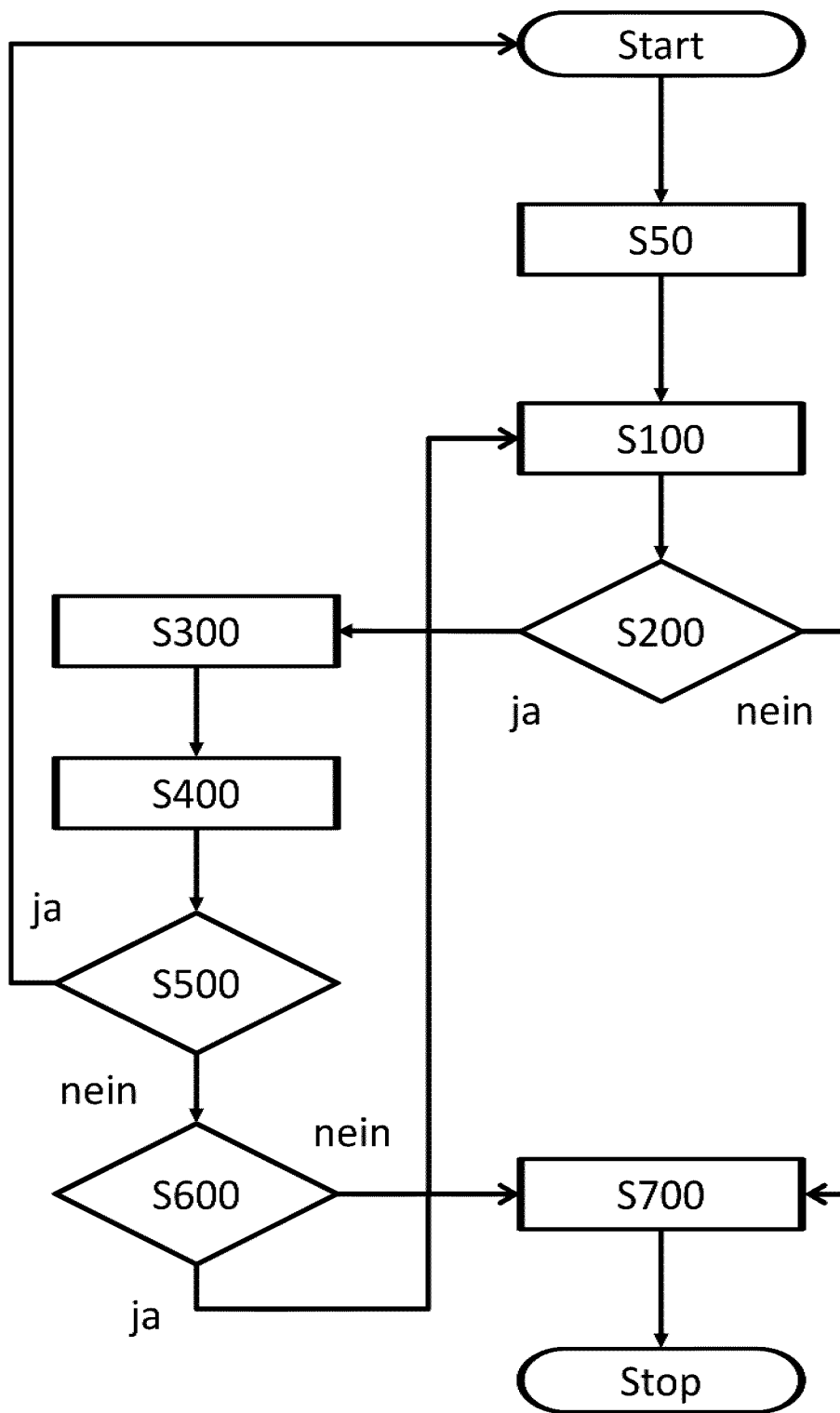


Fig. 7

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2017/061435

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
INV. D03D47/30 D03D51/08  
ADD.  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
D03D

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	EP 0 465 416 A1 (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS [JP]) 8 January 1992 (1992-01-08) column 1, lines 53-58 column 3, line 42 - column 4, line 49; figures 1,4,10a -----	1-10
A	EP 0 344 076 A1 (SAURER DIEDERICH SA [FR]) 29 November 1989 (1989-11-29) claim 1; figures 1-7 -----	1,7
A	DE 195 21 106 A1 (DORNIER GMBH LINDAUER [DE]) 12 December 1996 (1996-12-12) cited in the application claim 1; figures 1-4 -----	1,7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search <b>21 August 2017</b>	Date of mailing of the international search report <b>30/08/2017</b>
--	---

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

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/061435

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0465416	A1	08-01-1992	EP 0465416 A1 08-01-1992
			JP 2561084 Y2 28-01-1998
			JP H0425884 U 02-03-1992
-----			
EP 0344076	A1	29-11-1989	DE 68902359 D1 10-09-1992
			DE 68902359 T2 11-03-1993
			EP 0344076 A1 29-11-1989
			ES 2034723 T3 01-04-1993
			FR 2631980 A1 01-12-1989
			JP H02139457 A 29-05-1990
			US 5005609 A 09-04-1991
-----			
DE 19521106	A1	12-12-1996	DE 19521106 A1 12-12-1996
			EP 0747519 A2 11-12-1996
			JP 2859581 B2 17-02-1999
			JP H0921037 A 21-01-1997
			US 5642759 A 01-07-1997
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
 INV. D03D47/30 D03D51/08  
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
 D03D

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	EP 0 465 416 A1 (TOYODA AUTOMATIC LOOM WORKS [JP]) 8. Januar 1992 (1992-01-08) Spalte 1, Zeilen 53-58 Spalte 3, Zeile 42 - Spalte 4, Zeile 49; Abbildungen 1,4,10a -----	1-10
A	EP 0 344 076 A1 (SAURER DIEDERICH SA [FR]) 29. November 1989 (1989-11-29) Anspruch 1; Abbildungen 1-7 -----	1,7
A	DE 195 21 106 A1 (DORNIER GMBH LINDAUER [DE]) 12. Dezember 1996 (1996-12-12) in der Anmeldung erwähnt Anspruch 1; Abbildungen 1-4 -----	1,7



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

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

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

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

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

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

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

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

21. August 2017

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

30/08/2017

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

Iamandi, Daniela

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/061435

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 0465416	A1	08-01-1992	EP 0465416 A1 08-01-1992
			JP 2561084 Y2 28-01-1998
			JP H0425884 U 02-03-1992
-----			
EP 0344076	A1	29-11-1989	DE 68902359 D1 10-09-1992
			DE 68902359 T2 11-03-1993
			EP 0344076 A1 29-11-1989
			ES 2034723 T3 01-04-1993
			FR 2631980 A1 01-12-1989
			JP H02139457 A 29-05-1990
			US 5005609 A 09-04-1991
-----			
DE 19521106	A1	12-12-1996	DE 19521106 A1 12-12-1996
			EP 0747519 A2 11-12-1996
			JP 2859581 B2 17-02-1999
			JP H0921037 A 21-01-1997
			US 5642759 A 01-07-1997
-----			