

(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
15. Oktober 2020 (15.10.2020)

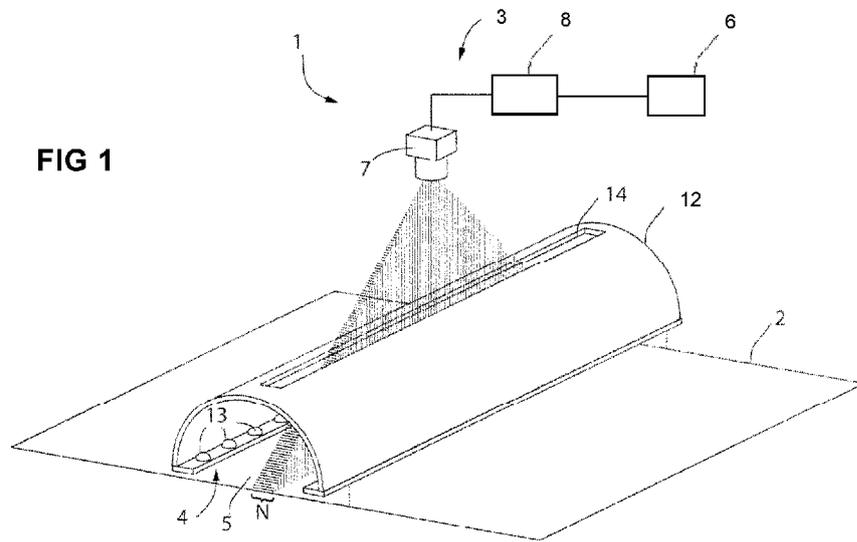


(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/207841 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation:
B41F 33/00 (2006.01) *G01N 21/89* (2006.01)
G01N 21/88 (2006.01)
- (74) Anwalt: **HEIDRICH, Frank**; EPPING HERMANN FISCHER PATENTANWALTSGESELLSCHAFT MBH, Schloßschmidstr. 5, 80639 München (DE).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/058953
- (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, JO, 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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.
- (22) Internationales Anmeldedatum:
30. März 2020 (30.03.2020)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
10 2019 109 791.6
12. April 2019 (12.04.2019) DE
- (72) Erfinder; und
- (71) Anmelder: **KREBS, Stephan** [DE/DE]; Eichenstr. 15, 86899 Landsberg am Lech (DE).
- (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,

(54) Title: APPARATUS FOR INSPECTING PRINTED IMAGES AND METHOD FOR VALIDATING INSPECTION ALGORITHMS

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR DRUCKBILDKONTROLLE UND VERFAHREN ZUR VALIDIERUNG VON INSPEKTIONSALGORITHMEN



(57) Abstract: The invention relates to an apparatus (1) for inspecting printed images for a printing or finishing machine with continuously moved printed products, comprising an image capturing apparatus (3) with at least one camera (7) which is configured to capture a multi-line section of a recording region (5). According to the invention, the apparatus is characterized by an evaluation apparatus (8) which is configured to process at least two portions of the multi-line section as a respective stripe image (32, 33) and which has a validation mode in which at least two stripe images of a test image are compared to one another to check whether deviations between the stripe images are identified. In a method according to the invention for validating the inspection algorithms, a template (20; 40) is placed in a recording region (5) of the apparatus (1) for inspecting printed images, at least two multi-line stripe images are recorded and compared to one another in order to determine whether deviations between a first and a second pattern are identified.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zur Druckbildkontrolle für eine Druck- oder Konfektioniermaschine mit kontinuierlich fortbewegten Druckerzeugnissen mit einer Bilderfassungsvorrichtung (3) mit mindestens einer Kamera (7), die dazu eingerichtet ist, einen mehrzeiligen Ausschnitt eines Aufnahmebereiches (5) zu erfassen. Erfindungsgemäß ist die Vorrichtung

WO 2020/207841 A1

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).

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

tung durch eine Auswertevorrichtung (8) gekennzeichnet, welche dazu eingerichtet ist, mindestens zwei Teilbereiche des mehrzeiligen Ausschnitts als je ein Streifenbild (32, 33) zu verarbeiten, und einen Validierungsmodus aufweist, in dem mindestens zwei Streifenbilder eines Testbildes miteinander verglichen werden zur Prüfung, ob Abweichungen der Streifenbilder erkannt werden. Bei einem erfindungsgemäßen Verfahren zur Validierung der Inspektionsalgorithmen wird eine Schablone (20; 40) in einem Aufnahmebereich (5) der Vorrichtung (1) zur Druckbildkontrolle platziert, mindestens zwei mehrzeilige Streifenbilder aufgenommen und miteinander verglichen, um festzustellen, ob Abweichungen zwischen einem ersten und einem zweiten Muster erkannt werden.

Beschreibung

VORRICHTUNG ZUR DRUCKBILDKONTROLLE UND VERFAHREN
ZUR VALIDIERUNG VON INSPEKTIONSALGORITHMEN

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Druckbild-
kontrolle für eine Druck- oder Konfektioniermaschine mit
10 kontinuierlich fortbewegten Druckerzeugnissen mit einer
Bilderfassungsvorrichtung mit mindestens einer Kamera, die
dazu eingerichtet ist, einen mehrzeiligen Ausschnitt eines
Aufnahmebereichs zu erfassen. Eine derartige Vorrichtung zur
Druckbildkontrolle ist beispielsweise aus der DE 102012101310
15 A1 bekannt. Sie dient der Kontrolle von beispielsweise
Etiketten, die auf einem Träger angeordnet sind und in hoher
Geschwindigkeit durch einen Aufnahmebereich der Vorrichtung
zur Druckbildkontrolle bewegt werden. Dabei wird das
Druckbild auf Fehler überprüft.

20

Generell besteht bei Druckkontrollsystemen das Problem, dass
sichergestellt werden muss, dass die Inspektionsalgorithmen
einschließlich Parametrierung eine vorgegebene
Empfindlichkeit aufweisen. Allerdings ist das Prinzip der
25 Fehlererkennung nicht fehlertolerant, das heißt wenn die
Inspektionsalgorithmen keinen Fehler anzeigen, heißt das
entweder, dass keine Fehler vorhanden sind oder dass diese
mit den aktuellen Einstellungen nicht gefunden werden. Für
herkömmliche Systeme muss deshalb eine Proberolle mit
30 künstlich eingebrachten Fehlern angefertigt werden, mit deren
Hilfe dann eine Validierung der Inspektionseinstellungen
durchgeführt wird. Dieser Prozess ist sehr aufwändig und

aufgrund des Verschleißes muss die Proberolle regelmäßig erneuert werden, was mit zusätzlichen Kosten verbunden ist.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung zur
5 Druckbildkontrolle anzugeben, bei der die Validierung vereinfacht ist. Ebenso soll ein geeignetes Verfahren angegeben werden.

Die Erfindung wird durch eine Vorrichtung der eingangs
10 genannten Art gelöst, die durch eine Auswertevorrichtung gekennzeichnet ist, welche dazu eingerichtet ist, mindestens zwei Teilbereiche des mehrzeiligen Ausschnitts als je ein Streifenbild zu verarbeiten, und einen Validierungsmodus aufweist, in dem mindestens zwei Streifenbilder eines
15 Testbildes miteinander verglichen werden zur Prüfung, ob Abweichungen der Streifenbilder erkannt werden.

Ein Vorteil der erfindungsgemäßen Vorrichtung zur
Druckbildkontrolle besteht darin, dass die Validierung auf
20 Basis eines statischen, das heißt stehenden Bildes vorgenommen werden kann. Während bei den herkömmlichen Systemen eine bewegte Testrolle erforderlich ist, kann bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung beispielsweise eine Schablone mit einem Testbild verwendet werden, welche in den
25 Aufnahmebereich der Druckbildkontrolle gelegt wird. Aufgrund der Verwendung einer Kamera mit einem mehrzeiligen Bildbereich ist es möglich, zwei oder mehr Streifenbilder zu erfassen, ohne dass dazu eine Bewegung des Testbildes erforderlich ist.

30

In vorteilhaften Ausgestaltungen ist eine Steuervorrichtung vorgesehen und dazu eingerichtet, nach einem vorgegebenen Zeitschema, aufgrund von Sensor-Messwerten, bei einem

Bahnwechsel oder bei Erkennung eines Testbildes die Auswertevorrichtung in den Validierungsmodus zu versetzen.

Das Testbild ist dabei so ausgestaltet, dass in einem ersten Bereich ein korrektes Bild gezeigt ist und in einem zweiten Bereich ein davon abweichendes Bild mit einem oder mehreren Fehlern. Bei der Validierung wird geprüft, ob die im zweiten Bereich eingebauten Fehler korrekt erkannt werden.

10 Bezüglich eines Verfahrens wird die Aufgabe durch ein Verfahren zur Validierung der Inspektionsalgorithmen einer Vorrichtung zu Druckbildkontrolle für eine Druck- oder Konfektioniermaschine für kontinuierlich fortbewegte Druckerzeugnisse auf der Basis von Matrixkameras gelöst mit
15 den Schritten:

- Platzieren einer Schablone in einem Aufnahmebereich, wobei die Schablone einen Bereich mit einem ersten Muster und einen Bereich mit einem zweiten Muster aufweist, wobei das
20 erste Muster eine definierte Abweichung von dem zweiten Muster aufweist,

- Aufnahme eines ersten mehrzeiligen Streifenbildes zur Erfassung mindestens eines Ausschnittes des ersten Musters,
25

- Aufnahme eines zweiten Streifenbildes zur Erfassung mindestens eines Ausschnittes des zweiten Musters,

- Vergleich des ersten Streifenbildes mit dem zweiten
30 Streifenbild und Auswertung, ob die Abweichungen zwischen dem ersten und dem zweiten Muster erkannt werden.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Figuren näher erläutert. Es zeigt:

Figur 1 eine schematische Darstellung eine Vorrichtung zur
5 Druckbildkontrolle mit einer Matrixkamera,

Figur 2 ein Testbild, welches mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung bzw. dem erfindungsgemäßen Verfahren verwendet werden kann,

10

Figur 3 eine schematische Darstellung der Extrahierung von Streifenbildern und

Figur 4 ein Testbild für eine Oberflächeninspektion mit
15 Locherkennung.

Die Figur 1 zeigt eine erfindungsgemäße Vorrichtung 1 zur Druckbildkontrolle mit einer Beleuchtungseinheit 3, bei der als Lichtquelle 4 eine Vielzahl von Leuchtdioden 13
20 eingesetzt wird. Diese sind innerhalb eines Tunnels 12 angeordnet, so dass der Tunnel 12 von innen durch die Leuchtdioden 13 ausgeleuchtet wird. Vorzugsweise befindet sich je ein Streifen von LEDs 13 in den unteren Kanten des Tunnels 12. Das Material des Tunnels 12 besteht aus einem
25 diffus reflektierenden Material oder ist auf der Innenseite mit einem diffus reflektierenden Material beschichtet, so dass sich innerhalb des Tunnels eine homogene Ausleuchtung ergibt. Der Tunnel 12 weist im Wesentlichen die Form eines Halbzylinders auf, wobei die offene Schnittfläche nach unten
30 weist um dort einen sogenannten Druckrapport zu beleuchten. Dieser Druckrapport weist die bedruckten Erzeugnisse auf und besteht aus einer langen Bahn oder einem Bogen, je nachdem, was für eine Druck- oder Konfektioniermaschine verwendet wird

und was bedruckt werden soll. Dieser Druckrapport wird unter dem Tunnel hindurchbewegt, vorzugsweise in einer kontinuierlichen Bewegung. Auf der Oberseite des Tunnels 12 befindet sich ein Schlitz 14, um die Aufnahme eines Bildes des Druckrapports 2 von außerhalb des Tunnels zu ermöglichen.

Wie eingangs beschrieben, muss bei Druck- oder Konfektioniermaschinen die Qualität des Druckbildes überprüft werden, was mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung halb- oder vollautomatisch erfolgen kann. Für die Bildaufnahme selber weist die Bilderfassungsvorrichtung eine Kamera 7 mit einem CMOS-Kamerachip auf. Dieser ermöglicht die Definition eines variablen Bildformats. Bei einer erfindungsgemäßen Vorrichtung nimmt die Kamera 7 mindestens einen Streifen mit einer Zeilenzahl N auf, wobei die Zeilenzahl N relativ klein gewählt wird. Wie aus der Figur 1 erkannt werden kann, ist der zur Weiterverarbeitung vorgesehene Bildstreifen verhältnismäßig schmal und liegt im Mittelpunkt des Tunnels. In einem derartig schmalen Bereich kann eine nahezu ideale diffuse Beleuchtung realisiert werden, so dass es nicht zu Reflektionen kommt. Durch einen ausreichend breiten Schlitz und eine ausreichend nahe Kamerapositionierung wird erreicht, dass auch Streifen mit einer deutlich höheren Zeilenzahl oder mehrere Streifen mit der Zeilenzahl N erfasst werden können.

25

Der von der Kamera optisch erfasste bzw. erfassbare Bereich ist in diesem Ausführungsbeispiel größer als der Streifen mit der Zeilenzahl N , jedoch wird das von der Kamera 7 aufgenommene Bild so weiterverarbeitet, dass nur der Streifen mit der Zeilenzahl N verwertet wird. Die Zeilenzahl N beträgt in diesem Ausführungsbeispiel 70, wobei eine Zeilenhöhe typischerweise 0,1 bis 0,2 mm beträgt. Die Höhe des aufgenommenen Bildstreifens beträgt somit 7 bis 14 mm. Bei

30

bezüglich Reflektionen weniger problematischen
Druckerzeugnissen könnte eine größere Höhe gewählt werden,
beispielsweise 30 mm entsprechend einer Zeilenzahl von 150
bis 300, je nach Höhe einer Zeile. Bei sehr schwierigen
5 Materialien wie Hologrammen könnte die Zeilenzahl auch
geringer gewählt werden, beispielsweise 50, was eine
Streifenbreite von 5 bis 10 mm ergibt.

Die Kamera 7 ist mit einer Auswertevorrichtung 8 verbunden,
10 welche die streifenförmigen Bilder, die von der Kamera 7
aufgenommen wurden, zusammensetzt und ein Gesamtbild eines
größeren Bereichs bereitstellt. In der Auswertevorrichtung 8
werden zudem Inspektionsalgorithmen eingesetzt, um Fehler der
Druckerzeugnisse zu identifizieren. Dies erfolgt unter
15 anderem durch einen Vergleich der erfassten Bilder mit
gespeicherten Referenzbildern. Bei der Ausführung der Inspek-
tionsalgorithmen wird auf Einstellparameter zurückgegriffen,
über die beispielsweise die Empfindlichkeit der Fehler-
erkennung beeinflusst wird. Um ein gleichbleibendes Maß bei
20 der Fehlererkennung zu gewährleisten, ist es notwendig die
Inspektionsalgorithmen zu validieren. Dabei wird überprüft,
ob Fehler mit der gewünschten Genauigkeit erkannt werden, und
gegebenenfalls werden die Parameter angepasst, um die
gewünschte Genauigkeit wieder zu erreichen.

25

Wenn eine Validierung der Inspektionsalgorithmen vorgenommen
werden soll, wird im Aufnahmebereich 5 der
Bilderfassungsvorrichtung 3 eine Schablone mit einem Testbild
platziert. Diese Schablone kann wie in Figur 2 gezeigt
30 ausgestaltet sein. In einem ersten Bereich 21 ist ein
fehlerfreies Muster dargestellt, während in einem zweiten
Bereich 22 ein fehlerbehaftetes Muster dargestellt ist. Die
im zweiten Muster enthaltenen Fehler müssen bei korrekter

Funktion der Inspektionsalgorithmen erkannt werden. Bei den Fehlern kann es sich darum handeln, dass weiße oder schwarze Punkte nicht erkannt werden, dass Teile von Buchstaben oder Zahlen fehlen, wobei man hier unterschiedliche Größen heranziehen kann, oder dass Farbverläufen nicht richtig erkannt werden. So kann es sein, dass statt eines Farbverlaufs von dunkel nach hell eine gleichmäßige Farbe gedruckt wurde, was die Vorrichtung zur Druckbildkontrolle erkennen muss.

10

Bei der Validierung wird geprüft, ob die im zweiten Bereich eingebauten Fehler erkannt werden. Wenn nein, werden die Parameter nachjustiert, bis die Fehlererkennung wieder wie gewünscht funktioniert. Wenn keine geeignete Parametrierung gefunden werden kann, besteht die Möglichkeit, dass die mangelhafte Fehlererkennung durch z.B. Verschmutzung einer Linse verursacht ist. Die Validierung bezieht sich somit auf inneren Einflüsse wie Art des Inspektionsalgorithmus und Wahl der Empfindlichkeitsparameter, als auch auf äußere Einflüsse wie Beleuchtung, Verschmutzungsgrad von Objektiv oder etwaiger Umlenkspiegel. Solche äußeren Einflüsse können unter Umständen auch aus dem Fehlerbild abgeleitet werden. Wenn beispielsweise Fehler im linken Teil des Testbildes korrekt erkannt werden, Fehler im rechten Teil aber nicht, liegt ein äußerer Einfluss im optischen Teil der Bilderfassungsvorrichtung 3 nahe.

15

20

25

30

Die Zeitpunkte zur Durchführung einer Validierung folgen in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen einem vorgegebenen Zeitschema folgen oder werden von Sensor-Messwerten ausgelöst werden. Zudem ist denkbar, dass bei jedem Bahnwechsel eine Validierung der Inspektionsalgorithmen durchgeführt wird.

Für die Bedienung ist es besonders einfach, wenn man lediglich die Schablone in den Aufnahmebereich einlegt und eine Steuervorrichtung 6 automatisch erkennt, dass es sich um ein Testbild handelt und sodann in den Validierungsmodus schaltet.

In einem alternativen Ausführungsbeispiel übernimmt die Steuervorrichtung 6 die „Kontrolle“ und fordert einen Bediener der Vorrichtung 1 zur Druckbildkontrolle auf, eine Schablone mit einem Testbild einzulegen.

Wie oben erwähnt, wird bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zu Druckbildkontrolle eine Matrixkamera 7 verwendet. „Matrixkamera“ bedeutet, dass ein flächiges Bild mit mehreren Bildzeilen aufgenommen wird. Dies stellt einen Unterschied zu häufig verwendeten Zeilenkameras dar, welche nur eine Bildzeile aufnehmen und ein Gesamtbild dadurch zustande kommt, dass das Druckerzeugnis unter der Kamera hindurch bewegt wird und somit lediglich mehrere Aufnahmen der Zeilenkamera aneinandergereiht werden müssen.

In diesem Punkt unterscheiden sich Vorrichtungen zur Druckbildkontrolle mit Matrixkameras grundlegend von Zeilenkamera-Systemen. Denn der Bildsensor einer Matrixkamera 7 liefert ein großflächiges Bild 31, wie in Figur 3 dargestellt. Aus diesem Bild 31 werden nun einzelne Streifen 32 und 33 ausgelesen, welche jeweils mehrere Bildzeilen umfassen. Beispielsweise beträgt die Höhe der einzelnen Streifen 5 bis 12 mm.

30

Im normalen Betrieb einer Vorrichtung 1 zur Druckbildkontrolle werden die Streifen aufgenommen und entweder einzeln ausgewertet oder durch eine

Bildverarbeitungssoftware aneinandergereiht, um wiederum ein Gesamtbild zu erzeugen. Die Bildaufnahmefrequenz ist aber deutlich geringer als bei einer Zeilenkamera, da bereits jedes Streifenbild mehrere Bildzeilen umfasst.

5

Bei der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zur Druckbildkontrolle werden die Eigenschaften einer Matrixkamera 7 ausgenutzt, dass nämlich zwei Streifenbilder aufgenommen werden können, ohne dass ein Druckerzeugnis oder ein Testbild unter der Kamera 7 bewegt wird. Dies ist ebenfalls in Figur 3 gezeigt, wo aus dem gesamten Aufnahmebereich eines Bildsensors zwei Streifen „herausgeschnitten“ werden. Die beiden Streifenbilder 32 und 33 werden sodann in der Auswertevorrichtung 8 miteinander verglichen um festzustellen, ob die in einem der Streifenbilder 32 oder 33 eingebauten Fehler zuverlässig erkannt werden.

In einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel werden die beiden Streifenbilder 32 und 33 in einer einzigen Aufnahme erfasst. In einem abgewandelten Ausführungsbeispiel werden die Streifenbilder in separaten Aufnahmen erfasst. Dabei ist es möglich, nebeneinanderliegende Bereiche im Aufnahmebereich zu verwenden, wie in Figur 3 dargestellt, oder aber den gleichen Bereich im Aufnahmebereich 5 zu verwenden und die Testbild-Schablone für eine zweite Aufnahme um eine Streifenbreite zu verschieben. Auch in der zweiten Variante ist die Matrixkamera von Vorteil, weil keine kontinuierliche Bewegung der Testschablone bei gleichzeitiger Bildaufnahme erforderlich ist, sondern aufgrund der Mehrzeiligkeit zwei statische Aufnahmen ausreichen.

Der Ablauf der Validierung wird nachfolgend anhand einer Beschreibung der erfindungsgemäßen Verfahren erläutert.

In einem ersten Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens werden Inspektionsalgorithmen validiert, indem in einem ersten Schritt eine Schablone in dem Aufnahmebereich 5
5 der Vorrichtung 1 zu Druckbildkontrolle platziert wird. Die Schablone weist einen ersten Bereich 21 mit einem ersten Muster und einen zweiten Bereich 22 mit einem zweiten Muster auf, wobei das erste Muster eine definierte Abweichung von dem zweiten Muster aufweist. Sodann wird in einem zweiten
10 Schritt ein erstes mehrzeiliges Streifenbild 32 aufgenommen, wobei zumindest ein Ausschnitt des ersten Musters erfasst wird. In einem dritten Schritt wird ein zweites Streifenbild 33 aufgenommen, wodurch zumindest ein Ausschnitt des zweiten Musters erfasst wird. Die beiden Streifenbilder können
15 gleichzeitig aufgenommen werden, so dass der zweite und dritte Schritt zusammenfallen, oder nacheinander. Anschließend werden in einem vierten Schritt die beiden Streifenbilder 32 und 33 miteinander verglichen und ausgewertet, ob die Abweichungen zwischen dem ersten und dem
20 zweiten Muster erkannt werden.

Wenn das erste und das zweite Streifenbild 32 und 33 in einer einzigen Aufnahme, d.h. gleichzeitig erfasst werden, ist die Position der Schablone für die erste und zweite Aufnahme
25 unverändert. Daher muss der ausgewählte Ausschnitt des Erfassungsbereichs der Kamera 7 bei der ersten und der zweiten Aufnahme verschoben sein. Wenn dagegen der ausgewählte Bereich der Kamera nicht verändert werden soll, muss die Schablone zwischen einer ersten und zeitlich
30 versetzten zweiten Aufnahme verschoben werden.

Um eine Positionierung der Schablone zu erleichtern, ist in einem vorteilhaften Ausführungsbeispiel eine Führung im

Aufnahmebereich 5 vorgesehen, in die die Schablone für das Validierungsprozedere eingelegt werden kann. Diese kann durch eine Nut realisiert sein. Auch eine Verschiebung der Schablone zwischen einer ersten und einer zweiten Position
5 kann durch eine Führung vereinfacht werden, indem für die ersten Aufnahme die Schablone an einem ersten Anschlag ausgerichtet wird und für eine zweiten Aufnahme an einem zweiten Anschlag. Dabei kann es sich um eine linke und rechte Kante einer Nut handeln.

10

Auf Seiten der Auswertevorrichtung 6 kann eine exakte physische Ausrichtung der Schablone dadurch ersetzt werden, dass die Position einer „irgendwie“ eingelegte Schablone erkannt und die auszuwerten Ausschnitte des Aufnahmebereichs
15 entsprechend festgelegt werden.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Druckbildkontrolle ist auch dazu geeignet, eine Oberflächeninspektion vorzunehmen. Bei einer Oberflächeninspektion wird beispielsweise geprüft,
20 ob ein Erzeugnis Löcher aufweist. Dazu wird mit einer Hinterleuchtung gearbeitet und geprüft, ob auf der Oberfläche helle Punkte zu erkennen sind. Eine Schablone 40 mit einem Testbild für eine Oberflächeninspektion ist in der Figur 4 gezeigt. In einem oberen Bereich 41 der Schablone 40 sind
25 Löcher verschiedener Größe eingebracht, welche von der Vorrichtung 1 zu Druckbildkontrolle erkannt werden müssen. Fehlerhaft wäre, wenn solche hellen Punkte nicht erkannt werden, wie im unteren Bereich 42 des Testbildes. Diese beiden Bereiche würden nun als Streifenbild aufgenommen und
30 verglichen werden, so dass man feststellen kann, ob Löcher unterschiedlicher Größe erkannt werden oder nicht.

Die Erfindung ist nicht darauf beschränkt, dass genau zwei Streifen miteinander verglichen werden. Es könnten auch Testbilder mit mehr als zwei Streifen verwendet werden, welche sodann ausgewertet werden.

5

10

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Druckbildkontrolle für eine Druck-
oder Konfektioniermaschine mit kontinuierlich fortbewegten
5 Druckerzeugnissen mit

einer Bilderfassungsvorrichtung (3) mit mindestens einer
Kamera (7), die dazu eingerichtet ist, einen mehrzeiligen
Ausschnitt eines Aufnahmebereichs (5) zu erfassen,
10 gekennzeichnet durch eine Auswertevorrichtung (8), welche
- dazu eingerichtet ist, mindestens zwei Teilbereiche des
mehrzeiligen Ausschnitts als je ein Streifenbild (32, 33) zu
verarbeiten, und
15 - einen Validierungsmodus aufweist, in dem mindestens zwei
Streifenbilder eines Testbildes miteinander verglichen werden
zur Prüfung, ob Abweichungen der Streifenbilder erkannt
werden.
- 20 2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass die mindestens zwei
Streifenbilder in einer einzigen Aufnahme erfasst werden.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1,
25 dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuervorrichtung (6) dazu
eingerrichtet ist, nach einem vorgegebenen Zeitschema die
Auswertevorrichtung (8) in den Validierungsmodus zu
versetzen.
- 30 4. Vorrichtung nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuervorrichtung (6) dazu
eingerrichtet ist, aufgrund von Sensor-Messwerten die

Auswertevorrichtung (8) in den Validierungsmodus zu versetzen.

5. Vorrichtung nach Anspruch 1,

5 dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuervorrichtung (6) dazu eingerichtet ist, bei einem Bahnwechsel die Auswertevorrichtung (8) in den Validierungsmodus zu versetzen.

10 6. Vorrichtung nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuervorrichtung (6) dazu eingerichtet ist, bei Erkennung eines Testbild die Auswertevorrichtung (8) in den Validierungsmodus zu versetzen.

15

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6,

dadurch gekennzeichnet, dass die Auswertevorrichtung (6) dazu eingerichtet ist, basierend auf der Art der Abweichung eine Fehlerursachenanalyse durchzuführen.

20

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7,

dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe eines Streifenbildes 5 bis 12 mm beträgt.

25 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

gekennzeichnet durch eine Führung für eine eingelegte Testbild-Schablone (20; 30).

10. Verfahren zur Validierung der Inspektionsalgorithmen

30 einer Vorrichtung (1) zur Druckbildkontrolle für eine Druck- oder Konfektioniermaschine für kontinuierlich fortbewegte Druckerzeugnissen unter Verwendung einer Matrixkamera (7) mit den Schritten:

- 5 - Platzieren einer Schablone (20; 40) in einem Aufnahmebereich (5), wobei die Schablone (20; 40) einen Bereich (21; 41) mit einem ersten Muster und einen Bereich (22; 42) mit einem zweiten Muster aufweist, wobei das erste Muster eine definierte Abweichung von dem zweiten Muster aufweist,
- 10 - Aufnahme eines ersten mehrzeiligen Streifenbildes zur Erfassung mindestens eines Ausschnittes des ersten Musters,
- Aufnahme eines zweiten Streifenbildes zur Erfassung mindestens eines Ausschnittes des zweiten Musters,
- 15 - Vergleich des ersten Streifenbildes mit dem zweiten Streifenbild und Auswertung, ob Abweichungen zwischen dem ersten und dem zweiten Muster erkannt werden.
11. Verfahren nach Anspruch 10,
20 dadurch gekennzeichnet, dass die Schablone (20; 40) zwischen der ersten und der zweiten Aufnahme verschoben wird.
12. Verfahren nach Anspruch 10,
25 dadurch gekennzeichnet, dass die Position der Schablone (20; 40) zwischen der ersten und der zweiten Aufnahme unverändert bleibt und der auszuwertende Ausschnitt des Aufnahmebereichs (5) der Kamera (7) zwischen der ersten und der zweiten Aufnahme verschoben ist.

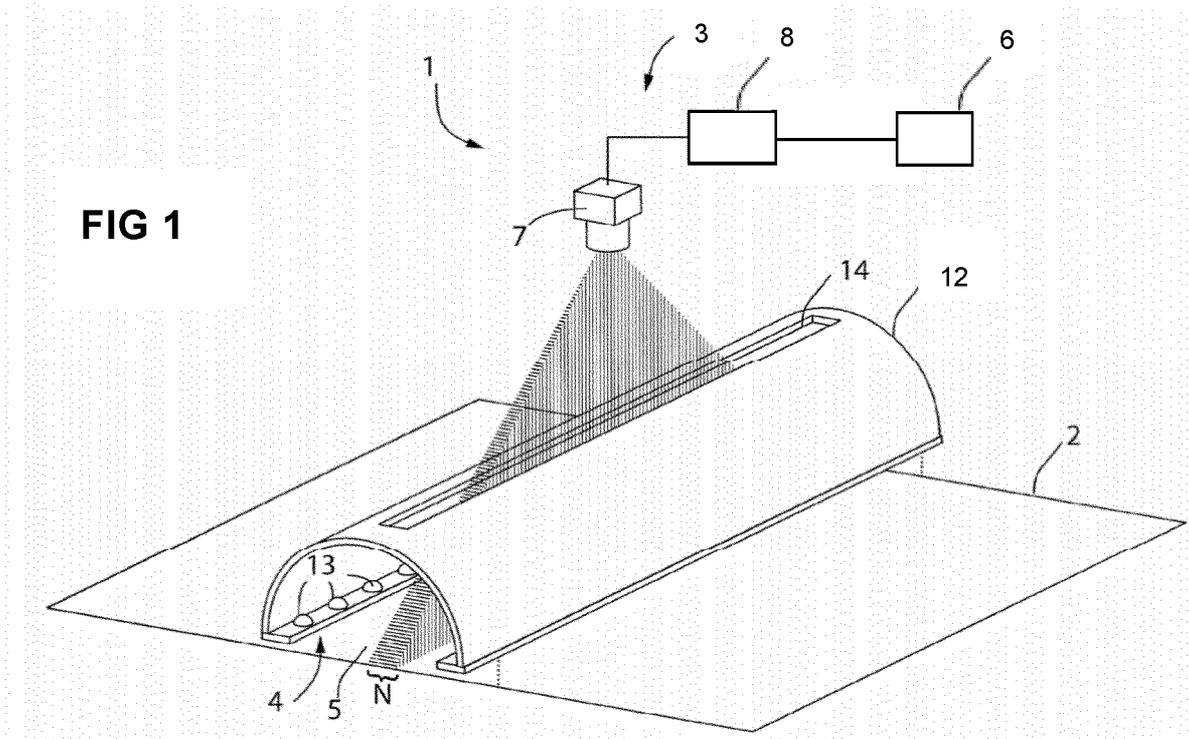


FIG 2

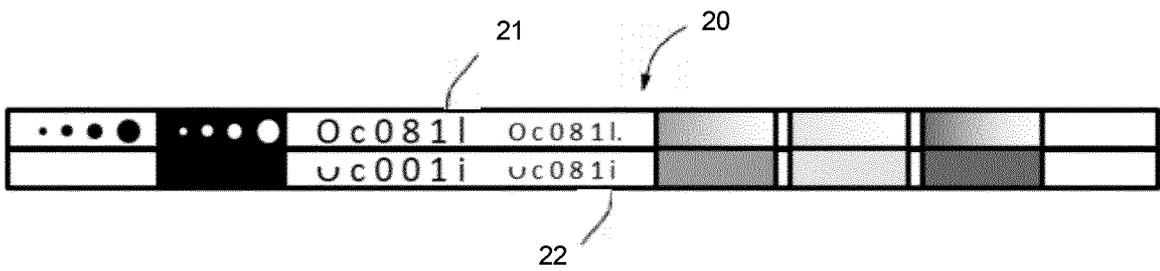


FIG 3

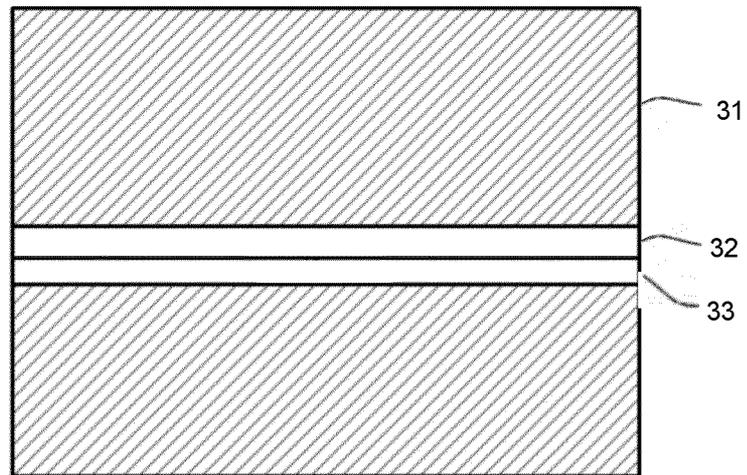
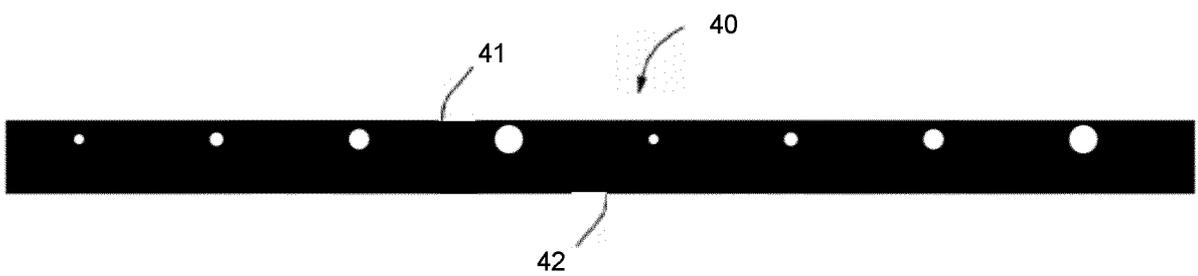


FIG 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/058953

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B41F 33/00</i> (2006.01)i; <i>G01N 21/88</i> (2006.01)i; <i>G01N 21/89</i> (2006.01)i		
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) B41F; G01N		
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.
Y A	WO 2017121627 A1 (KREBS STEFAN) 20 July 2017 (2017-07-20) see abstract; page 1, line 5 - page 8, line 29; figures 1-4	1-9 10-12
Y A	DE 102005010552 A1 (ISRA GLASS VISION GMBH) 07 September 2006 (2006-09-07) see abstract; paragraph [0001] - paragraph [0007]; figure 1 paragraph [0012] - paragraph [0019]	1-8 9-12
Y A	DE 102005059656 A1 (MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN AG) 21 June 2007 (2007-06-21) the whole document	9 10-12
A	DE 102016204506 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG) 20 October 2016 (2016-10-20) the whole document	1-12
A	DE 69300199 T2 (BOBST S.A.) 11 August 1993 (1993-08-11) the whole document	1-12
A	EP 2927868 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG) 07 October 2015 (2015-10-07) the whole document	1-12
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>“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)</p> <p>“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&” document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 17 June 2020		Date of mailing of the international search report 02 July 2020
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Greiner, Ernst Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/058953

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 2407309 A2 (ELTROMAT GMBH) 18 January 2012 (2012-01-18) the whole document	1-12
<hr/>		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/058953

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2017121627	A1	20 July 2017	CN	108700529	A	23 October 2018
				DE	102016100437	A1	13 July 2017
				US	2019122352	A1	25 April 2019
				WO	2017121627	A1	20 July 2017
DE	102005010552	A1	07 September 2006	NONE			
DE	102005059656	A1	21 June 2007	NONE			
DE	102016204506	A1	20 October 2016	CN	106157300	A	23 November 2016
				DE	102016204506	A1	20 October 2016
DE	69300199	T2	11 August 1993	AT	123997	T	15 July 1995
				BR	9300498	A	10 August 1993
				CA	2088816	A1	08 August 1993
				CH	687138	A5	30 September 1996
				DE	69300199	T2	30 November 1995
				DK	0554811	T3	04 September 1995
				EP	0554811	A1	11 August 1993
				ES	2073309	T3	01 August 1995
				JP	H05269978	A	19 October 1993
				EP	2927868	A1	07 October 2015
DE	102014004556	A1	01 October 2015				
EP	2927868	A1	07 October 2015				
JP	6576073	B2	18 September 2019				
JP	2015197928	A	09 November 2015				
US	2015273816	A1	01 October 2015				
EP	2407309	A2	18 January 2012	DE	202010008084	U1	21 October 2011
				EP	2407309	A2	18 January 2012
				US	2012013733	A1	19 January 2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. B41F33/00 G01N21/88 G01N21/89 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) B41F 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, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	WO 2017/121627 A1 (KREBS STEFAN) 20. Juli 2017 (2017-07-20)	1-9
A	siehe Zusammenfassung; Seite 1, Zeile 5 - Seite 8, Zeile 29; Abbildungen 1-4	10-12
Y	DE 10 2005 010552 A1 (ISRA GLASS VISION GMBH) 7. September 2006 (2006-09-07)	1-8
A	siehe Zusammenfassung; Absatz [0001] - Absatz [0007]; Abbildung 1 Absatz [0012] - Absatz [0019]	9-12
Y	DE 10 2005 059656 A1 (MAN ROLAND DRUCKMASCHINEN AG) 21. Juni 2007 (2007-06-21)	9
A	das ganze Dokument	10-12
	----- -/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
17. Juni 2020		02/07/2020
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 Greiner, Ernst

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 10 2016 204506 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG) 20. Oktober 2016 (2016-10-20) das ganze Dokument -----	1-12
A	DE 693 00 199 T2 (BOBST S.A.) 11. August 1993 (1993-08-11) das ganze Dokument -----	1-12
A	EP 2 927 868 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCHINEN AG) 7. Oktober 2015 (2015-10-07) das ganze Dokument -----	1-12
A	EP 2 407 309 A2 (ELTROMAT GMBH) 18. Januar 2012 (2012-01-18) das ganze Dokument -----	1-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/058953

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2017121627 A1	20-07-2017	CN 108700529 A	23-10-2018
		DE 102016100437 A1	13-07-2017
		US 2019122352 A1	25-04-2019
		WO 2017121627 A1	20-07-2017

DE 102005010552 A1	07-09-2006	KEINE	

DE 102005059656 A1	21-06-2007	KEINE	

DE 102016204506 A1	20-10-2016	CN 106157300 A	23-11-2016
		DE 102016204506 A1	20-10-2016

DE 69300199 T2	11-08-1993	AT 123997 T	15-07-1995
		BR 9300498 A	10-08-1993
		CA 2088816 A1	08-08-1993
		CH 687138 A5	30-09-1996
		DE 69300199 T2	30-11-1995
		DK 0554811 T3	04-09-1995
		EP 0554811 A1	11-08-1993
		ES 2073309 T3	01-08-1995
		JP H05269978 A	19-10-1993

EP 2927868 A1	07-10-2015	CN 104952061 A	30-09-2015
		DE 102014004556 A1	01-10-2015
		EP 2927868 A1	07-10-2015
		JP 6576073 B2	18-09-2019
		JP 2015197928 A	09-11-2015
		US 2015273816 A1	01-10-2015

EP 2407309 A2	18-01-2012	DE 202010008084 U1	21-10-2011
		EP 2407309 A2	18-01-2012
		US 2012013733 A1	19-01-2012
