

(19)



(11)

EP 4 574 430 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
25.06.2025 Patentblatt 2025/26

(21) Anmeldenummer: **24213771.9**

(22) Anmeldetag: **19.11.2024**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41C 1/02 (2006.01) **B41N 1/06** (2006.01)
B41F 5/24 (2006.01) **B41C 1/04** (2006.01)
B41C 1/045 (2006.01) **B41C 1/05** (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41C 1/02; B41C 1/04; B41C 1/045; B41C 1/05;
B41F 5/24; B41F 31/26; B41F 33/02; B41N 1/06

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC ME MK MT NL
NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA
Benannte Validierungsstaaten:
GE KH MA MD TN

(71) Anmelder: **Heidelberger Druckmaschinen AG**
69115 Heidelberg (DE)

(72) Erfinder: **Schwab, Werner**
92699 Bechtsrieth (DE)

(30) Priorität: **21.12.2023 DE 102023136188**

(54) VERFAHREN ZUM ERMITTELN DER ORTSABHÄNGIGEN STRUKTURTIEFE EINER FLEXODRUCKFORM ODER RASTERFLÄCHE

(57) Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Ermitteln der ortsabhängigen Strukturtiefe einer Flexodruckform oder Rasterfläche, mit den Schritten: Bereitstellen und Einsetzen wenigstens einer Lichtquelle (20), welche wenigstens einen Abschnitt (12) einer strukturierten Oberfläche (11) der Flexodruckform (10) oder Rasterfläche mit Licht (21) bestrahlt, und Bereitstellen und Einsetzen wenigstens einer Kamera (30, 31), welche ein Bild (32) der Struktur (11a) wenigstens im Abschnitt (12) erzeugt, zeichnet sich dadurch aus, dass die Kamera (30, 31) als eine 1D-Kamera (30, 31) oder als eine 2D-Kamera (30, 31) bereitgestellt wird, dass das Licht (21) in dem Abschnitt (12) in einer Richtung (52) im Wesentlichen parallel zur Oberfläche (11) der Flexodruckform

(10) oder Rasterfläche auf die Struktur (11a) trifft, dass die Struktur (11a) eine ortsabhängige Abschattung (24) im Weg des Lichts (21) erzeugt, dass die Lichtquelle (20) und die Kamera (30, 31) derart zueinander angeordnet sind, dass die Kamera (30, 31) die ortsabhängige Abschattung (24) erfasst, und Bereitstellen und Einsetzen eines Rechners (40), welcher aus der erfassten Abschattung (24) die ortsabhängige Strukturtiefe (11a) berechnet. Die Erfindung ermöglicht es in vorteilhafter Weise, die Strukturtiefe einer Flexodruckform zu ermitteln und das Ergebnis zur Verbesserung der Druckqualität bereitzustellen. Die Erfindung wird bevorzugt beim Herstellen von Druckprodukten in Flexodruckmaschinen eingesetzt.

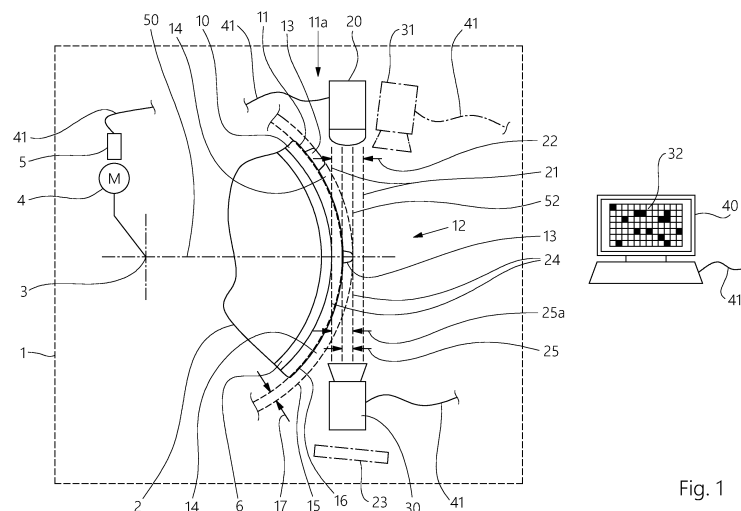


Fig. 1

EP 4 574 430 A1

Beschreibung

Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln der ortsabhängigen Strukturtiefe einer Flexodruckform oder Rasterfläche mit den Merkmalen des Oberbegriffs von Anspruch 1.

Gebiet der Technik

[0002] Die Erfindung liegt auf dem technischen Gebiet der grafischen Industrie und dort insbesondere im Bereich des Flexodrucks, also des Betriebes einer Flexodruckmaschine, d.h. einer Rotationsdruckmaschine für das Drucken mit Flexodruckformen; und des Betriebes deren Peripheriegeräte, insbesondere eines sogenannten Mounters, in dem mehrere Flexodruckformen auf einen Zylinder oder auf eine Zylinderhülse druckjobabhängig angeordnet werden. Im Besonderen liegt die Erfindung dabei auf dem Teilgebiet des exakten Vermessens von "gemounteten" Flexodruckformen, z.B. direkt in dem Mounter, oder von Rasterflächen.

Stand der Technik

[0003] Im Bereich der grafischen Industrie sind bereits verschiedene Messverfahren bekannt und in Anwendung.

[0004] Die EP3465169B1 offenbart ein Verfahren zum Bestimmen der Position einer (geprägten) Struktur einer Oberfläche. Dabei kommt ein Bilderfassungssystem zum Einsatz, welches eine Linie der Oberfläche aus verschiedenen Winkeln beleuchtet, das reflektierte Licht mittels einer Kamera erfasst und mittels eines Rechners auswertet.

[0005] Die MX201000925A offenbart ein Instrument zur automatischen und berührungslosen Messung eines Reliefs und einer Linientiefe einer Flexodruckplatte unter industriellen Bedingungen. Dabei kommt ein interferometrisches Sensorsystem zum Einsatz.

[0006] Die GB2170314A offenbart ein Verfahren zum kontaktlosen Messen der Tiefe oder eines Reliefs einer Oberfläche, z.B. einer Flexodruckform. Dabei wird der Fokus einer in Verbindung mit einer Sensoreinheit eingesetzten Fokuseinheit verändert.

[0007] Die EP3822080B1 offenbart ein Verfahren, um Flexodruck-Klischees auf Unregelmäßigkeiten im Höhenrelief zu untersuchen und beurteilen. Dabei kommt eine 3D-Kamera zum Einsatz, welche Bilder basierend auf Triangulationsverfahren, einer Time-of-Flight-Messung oder einem interferometrischen Verfahren aufnimmt.

[0008] Die WO2008049500A2 offenbart Tastrollen zum Vermessen einer Druckform.

[0009] Die DE102020111341A1 offenbart eine Vorrichtung zum Vermessen von Erhebungen der Oberfläche eines Rotationskörpers gemäß Oberbegriff von An-

spruch 1. Der dort beschriebene Messprozess verwendet ein Referenzobjekt, zum Beispiel einen gespannten Draht, d. h. das Vermessen der Erhebungen erfolgt relativ zum Referenzobjekt.

[0010] Im Flexodruck verwendete Flexodruckformen werden üblicherweise einem zu erzeugenden Druckbild entsprechend entweder geätzt, d.h. meist mit einem Lösemittel lokal behandelt, das das Material der Flexodruckform lokal angreift bzw. auflöst, oder per Laser direkt bebildert, d.h. graviert. Die dabei entstehende Ätztiefe oder Gravurtiefe ist kritisch für den Druckvorgang und die erzielbare Druckqualität. Es besteht daher von Seiten der Hersteller von Flexodruckprodukten der Wunsch, Informationen über die tatsächliche Ätztiefe oder Gravurtiefe einer Flexodruckform zu erhalten und diese zur Steigerung der Druckqualität verwenden zu können. Ebenso besteht der Wunsch, druckrelevante Informationen über Rasterflächen, z.B. Oberflächen von Rasterwalzen oder Rasterhülsen, zu erhalten.

Technische Aufgabe

[0011] Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Verbesserung gegenüber dem Stand der Technik zu schaffen, welche es insbesondere ermöglicht, die Strukturtiefe einer Flexodruckform oder Rasterfläche zu ermitteln und das Ergebnis zur Verbesserung der Druckqualität bereitzustellen. Es wird auch eine kontinuierliche Qualitätsprüfung des Herstellprozesses für Flexodruckformen ermöglicht.

Erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe

[0012] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

[0013] Vorteilhafte und daher bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen sowie aus der Beschreibung und den Zeichnungen.

[0014] Ein erfindungsgemäßes Verfahren zum Ermitteln der ortsabhängigen Strukturtiefe einer Flexodruckform oder Rasterfläche, mit den Schritten: Bereitstellen und Einsetzen wenigstens einer Lichtquelle, welche wenigstens einen Abschnitt einer strukturierten Oberfläche der Flexodruckform oder Rasterfläche mit Licht bestrahlt, und Bereitstellen und Einsetzen wenigstens einer Kamera, welche ein Bild der Struktur wenigstens im Abschnitt erzeugt, zeichnet sich dadurch aus, dass die Kamera als eine 1D-Kamera oder als eine 2D-Kamera bereitgestellt wird, dass das Licht in dem Abschnitt in einer Richtung im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Flexodruckform oder Rasterfläche auf die Struktur trifft, dass die Struktur eine ortsabhängige Abschattung im Weg des Lichts erzeugt, dass die Lichtquelle und die Kamera derart zueinander angeordnet sind, dass die Kamera die ortsabhängige Abschattung erfasst, und

[0015] Bereitstellen und Einsetzen eines Rechners, welcher aus der erfassten Abschattung die ortsabhängi-

ge Strukturtiefe berechnet.

Vorteilhafte Ausbildungen und Wirkungen der Erfindung

[0016] Die Erfindung ermöglicht es in vorteilhafter Weise, die Strukturtiefe einer Flexodruckform oder Rasterfläche zu ermitteln, bevorzugt über die gesamte nutzbare Länge und Breite der Flexodruckform oder Rasterfläche, und das Ergebnis zur Verbesserung der Druckqualität bereitzustellen. Die Erfindung wird bevorzugt beim Herstellen von Druckprodukten in Flexodruckmaschinen eingesetzt.

[0017] Das erfindungsgemäße Vermessen kommt bevorzugt ohne ein von der Druckform oder Rasterfläche verschiedenes Referenzobjekt aus. Die (radiale) Strukturtiefe wird dagegen bevorzugt relativ zu einem Boden der Struktur ermittelt und kann z.B. aus der Breite einer (radialen) Abschattung durch die Struktur bzw. deren Erhebungen ermittelt werden. Die (radiale) Lage des Bodens der Struktur kann ebenfalls ermittelt werden, bevorzugt vorab und in einem Bereich der Druckform ohne Erhebungen. Der Begriff "radial" meint dabei: sich in radialer Richtung erstreckend oder auf einer bestimmten radialen Position liegend; mit Bezug zu einem Mittelpunkt der (auf einer im Querschnitt kreisförmigen Hülse befindlichen) Flexodruckform.

[0018] In Kenntnis der Strukturtiefe einer Flexodruckform, insbesondere deren Ätztiefe oder Gravurtiefe, kann das Bedienpersonal Rückschlüsse auf den Ätzworgang (das Lösen per Lösemittel, das folgende Auswaschen und ggf. Bürsten/Verwenden einer bestimmten Bürstenart) ziehen. Beispielsweise können Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie fest die einzelnen Erhebungen (Druckpunkten) am Boden der Druckform verankert sind (sogenannte Sockelstärke). Weist eine vermessene Flexodruckform kritische Stellen auf, welche beispielsweise unter oder über einer vorgegebenen Schwelle für die Ätztiefe liegen, so können Korrekturen am Ätzworgang für weitere Druckform vorgenommen werden. Es können auch Erkenntnisse über den Alterungszustand der verwendeten Belichtungseinheit und/oder deren Intensität gewonnen werden. Bevorzugt wird eine Ätztiefe, welche über die Breite und Länge der Druckform im Wesentlichen konstant ist. Typische Ätztiefen liegen z.B. im Bereich von 500 µm. Beispielsweise können auch Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie lange die Druckform ohne wesentliche Einbußen bei der Druckqualität verwendbar ist. Die Informationen aus dem Messvorgang können auch dazu verwendet werden, passende Einstellungen an der Flexodruckform vorzunehmen. So kann beispielsweise der optimale Anpressdruck für eine Flexodruckform mit gegebener und vermessener Ätztiefe eingestellt werden. Die Druckqualität kann durch diese Maßnahme entscheidend erhöht werden. Entsprechendes gilt für Druckformen, welche nicht geätzt wurden, sondern z.B. durch Behandlung mit Laserlicht bebildert, sondern z.B. lasergraviert wurden. In diesem Fall kann z.B. die Belichtungsintensität oder Be-

lichtungsdauer angepasst werden.

[0019] Die Erfindung bietet darüber hinaus den weiteren Vorteil, dass das Vermessen der Druckform und die dabei gewonnenen Informationen über die Strukturtiefe für eine weitere Automatisierung des Druckprozesses verwendet werden können. Hierdurch kann gegebenenfalls Bedienpersonals eingespart werden oder nicht vorhandenes Bedienpersonal ersetzt werden.

[0020] Die Erfindung bietet auch den Vorteil, dass das Verfahren berührungslos ausführbar ist und dass somit auf störende und für feine Strukturen nicht verwendbare Tastrollen oder andere Tastelemente, z.B. sogenannte Paddel, für das Vermessen verzichtet werden kann.

[0021] Das erfindungsgemäße Verfahren erlaubt es folglich in vorteilhafter Weise durch Automatisierung des Druckvorgangs die Produktionskosten zu senken, die Druckqualität zu steigern und dabei die Produktionsrisiken zu minimieren.

[0022] Die Erfindung ist in dieser Anmeldung in bevorzugter Ausführung mit einer eigenen Lichtquelle zum Erzeugen des für die Messung verwendeten Lichts beschrieben und gezeigt. Die Lichtquelle ist daher bevorzugt eine Lichtquelle, welche nur für diesen Zweck vorhanden ist. Der Begriff "Lichtquelle" soll aber auch eine Lichtquelle umfassen, welche für wenigstens einen anderen Zweck im Umfeld des Vermessens der Druckform oder Rasterfläche bereits vorhanden ist oder im Rahmen der Erfindung bereitgestellt wird. Ebenso kann der Begriff "Lichtquelle" eine allgemein im Umfeld des Vermessens der Druckform oder Rasterfläche vorhandene Lichtquelle umfassen, wie z.B. eine - für die Kameraempfindlichkeit - ausreichend starke Ausleuchtung der Maschine oder der Maschinenumgebung.

Weiterbildungen der Erfindung

[0023] Im Folgenden werden bevorzugte Weiterbildungen der Erfindung (kurz: Weiterbildungen) beschrieben. Diese können - wo es sich nicht technisch ausschließt - auch untereinander kombiniert werden.

[0024] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die ortsabhängige Strukturtiefe eine Relieftiefe der Flexodruckform oder Rasterfläche ist. Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Relieftiefe eine geätzte Relieftiefe ist. Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Relieftiefe eine gelaserte Relieftiefe ist. Die Relieftiefe kann durch eine Hüllkurve definiert sein, insbesondere deren ortsabhängigen Abstand von einem Boden der Vertiefungen der Druckform oder Rasterfläche.

[0025] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Relieftiefe als ein Topografiebild der Flexodruckform oder Rasterfläche dargestellt wird. Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Relieftiefe statistisch ausgewertet wird und das Ergebnis der Auswertung dargestellt wird.

[0026] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die wenigstens eine Kamera eine Reihe

mehrerer Kameras ist.

[0027] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass der Rechner zusätzlich eine Dicke der Flexodruckform oder Rasterfläche aus den gemessenen Werten berechnet, also ermittelt. Diese Dicke wird bevorzugt am Rand der Flexodruckform oder Rasterfläche ermittelt. Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass der Rechner zusätzlich Freistellen der Flexodruckform oder Rasterfläche berechnet. Solche Freistellen können als Bereiche der Druckform definiert sein, in welchen sich keine druckenden Erhebungen befinden.

[0028] Eine Weiterbildung kann sich dadurch auszeichnen, dass die Flexodruckform oder Rasterfläche rotiert wird und dass die Rotation von einem Encoder erfasst wird. Auf diese Weise kann die ortsabhängige Strukturtiefe mit einer Winkelinformation (in Umfangsrichtung der Flexodruckform und/oder der Hülse oder Rasterfläche) versehen werden. Diese Winkelinformation kann später in der Flexodruckmaschine verwendet werden.

[0029] Die in den obigen Abschnitten Technisches Gebiet, Erfindung und Weiterbildungen sowie im folgenden Abschnitt Ausführungsbeispiele offenbarten Merkmale und Merkmalskombinationen stellen - in beliebiger Kombination miteinander - weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung dar.

Konkretes Ausführungsbeispiel

[0030]

- Montieren einer Flexodruckform auf einer Hülse in einem Mounter für das folgende Vermessen. Bevorzugt wird eine Flexodruckform oder werden mehrere Flexodruckformen (axial und/oder in Umfangsrichtung nebeneinander) auf einer Hülse montiert. Ebenfalls bevorzugt werden nacheinander mehrere solcher Hülsen verarbeitet bzw. vermessen. Alternativ können geätzte oder gravierte Hülsen vermessen werden. Der Mounter kann dabei separat zur Flexodruckmaschine bereitgestellt sein und gegebenenfalls auch von dieser entfernt angeordnet sein. Der Mounter ist bevorzugt zugleich als Messgerät ausgebildet. Alternativ können Mounter und Messgerät separat vorgesehen sein und die Hülse vom Mounter in das Messgerät verbracht werden.
- Optional: Identifizieren der Hülse anhand einer der Hülse zugeordneten eindeutigen ID, bevorzugt über eine Kodierung, zum Beispiel einen Barcode, QR-Code, RFID-Chip oder NFC-Chip.
- Berührungsloses Vermessen des Durchmessers oder Radius (des Hüllkreis, vgl. Figur) verteilt an endlich vielen Stellen und bevorzugt über die gesamte Breite und den gesamten Umfang der Hülse und Berechnen der Relieftiefe nach dem erfindungsgemäßen Verfahren. Hierbei kommt bevorzugt eine 1D-Kamera oder 2D-Kamera zum Einsatz. Alternativ

könnte auch eine 3D-Kamera oder ein Lasertriangulationsverfahren zum Einsatz kommen.

- Bevorzugt: rechentechnische Einteilung der Relieftiefe nach vorgegebenen Stufenhöhen und rechentechnische Untersuchung, ob Bereiche vorliegen, welche eine vorgegebene Stufenhöhe (eine Schwelle oder mehrere Schwellen) unterschreiten oder überschreiten; gegebenenfalls Darstellung des Ergebnisses. Das Ergebnis bzw. die dabei ermittelten Werte kann/können zusätzlich digital gespeichert werden und so für die Flexodruckmaschine bzw. den Flexodruckvorgang abrufbar sein. Kritische Bereiche können dem Bedienpersonals z.B. per Warnmeldung und gegebenenfalls mit Anzeige des Orts des kritischen Bereichs mitgeteilt werden und das Bedienpersonal kann entscheiden, ob eine solche Druckform abgedruckt werden kann oder nicht; gegebenenfalls wird eine neue Druckform hergestellt, insbesondere geätzt. Kritische Fälle sind zum Beispiel Druckformen mit zu tief geätzten Bereichen oder zu wenig tief geätzten Bereichen. Beide Fälle können zu einer Verminderung der Druckqualität führen. Die Entscheidung über die Verwendbarkeit der Druckform kann auch automatisiert werden, wobei entsprechendes Wissen über die optimale Ätztiefe für eine rechentechnische Durchführung der Entscheidung bereitgestellt wird, z.B. als Datensammlung.
- Optional: Darstellung des Ergebnisses, d. h. der Relieftiefe in Abhängigkeit des Messorts (x-y-Koordinaten mit x= Breite und y=Umfang), bevorzugt auf einem Monitor.
- Optional: Berechnung von Freiflächen, d. h. von Bereichen einer vorgegebenen Mindestgröße und/oder Form ohne druckende Erhebungen; gegebenenfalls Darstellung derselben.
- Alle Messergebnisse können direkt an die Flexodruckmaschine übermittelt werden. Alternativ können die Messergebnisse zum Abruf durch die Flexodruckmaschine oder zum Weiterleiten an die Flexodruckmaschine zwischengespeichert werden, zum Beispiel in einem lokalen, digitalen Speicher oder in der Cloud.
- Entnahme der Hülse/-n aus dem Mounter (oder separaten Messgerät) und Aufschieben der jeweiligen Hülse auf einen zugeordneten Flexodruckzylinder eines zugeordneten Flexodruckwerks in der Flexodruckmaschine.
- Je Hülse: Auslesen der der Hülse zugeordneten eindeutigen ID und (sofern nicht bereits übermittelt) Abrufen der zwischengespeicherten Messergebnisse, insbesondere der orts aufgelösten Relieftiefe.
- Optional, je Hülse: Vornahme von Druckwerkseinstellungen, zum Beispiel der Pressung zwischen Flexodruckzylinder und Gegendruckzylinder und/oder zwischen Rasterzylinder und Flexodruckzylinder oder zum Beispiel des Registers. Hierbei kann optional auch der beteiligte Rasterzylinder zuvor über

eine eindeutige ID identifiziert werden.

- Alle für das Bedienpersonals wichtige Informationen und insbesondere Messwerte können visuell dargestellt werden, bevorzugt auf einem Monitor. Optional können kritische Bereiche direkt auf der Flexodruckform angezeigt werden, zum Beispiel über einen Laser, welche die kritischen Bereiche anstrahlt und damit optisch markiert.

Ausführungsbeispiele zur Erfindung und Figuren

[0031] Die Figur 1 zeigt eine schematische Darstellung einer Schnittansicht einer Messvorrichtung bei der Durchführung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels der Erfindung und der Weiterbildungen.

[0032] Figur 1 ist der Ablauf des erfindungsgemäßen Verfahrens entnehmbar. Gezeigt ist eine Messvorrichtung 1 im Betrieb, z.B. ein sogenannter Mounter, mit einem rotierbaren Zylinder 2. Der Zylinder 2 ist um eine Drehachse 3 rotierbar. Der Antrieb der Rotation erfolgt über einen Motor 4. Der Motor 4 kann mit einem Encoder 5 ausgestattet sein, insbesondere einem Drehgeber 5; alternativ kann ein separater Encoder vorhanden sein. Auf dem Zylinder 2 ist eine Hülse 6 aufgenommen.

[0033] Auf der Hülse 6 ist eine Flexodruckform 10 aufgenommen bzw. montiert, bevorzugt geklebt. Diese weist eine Oberfläche 11 mit einer (druckenden) Struktur 11a aus Erhebungen auf. Ein Abschnitt 12 der Oberfläche 11 wird optisch erfasst bzw. vermessen. Im Abschnitt 12 befindet sich wenigstens eine druckende Erhebung 13 (z.B. eine Flexodruck-Fläche oder ein Flexodruck-Druckpunkt). Ebenso befindet sich im Abschnitt 12 ein Bereich mit nichtdruckenden Vertiefungen 14 bzw. Freistellen 14. Die druckenden Erhebungen 13 definieren einen Hüllkreis 15. Die Vertiefungen 14 weisen einen Boden 16 auf. Der Abstand zwischen diesem Boden 16 und dem Hüllkreis 15 definiert eine Tiefe der Struktur 17 bzw. die Strukturtiefe. Die Tiefe der Struktur 11a kann zum Beispiel durch den Herstellerprozess des Ätzens/Auflösens oder Laserbearbeitens gegeben sein.

[0034] Figur 1 zeigt auch wenigstens eine Lichtquelle 20, welche Licht 21 mit einer Breite 22 aussendet. Das Licht 21 wird von einer Kamera 30 empfangen, welche der Lichtquelle 20 bevorzugt gegenüberliegend angeordnet ist. Alternativ kann ein Reflektor, insbesondere ein Spiegel 23 vorgesehen sein, welcher das Licht 21 zurückwirft und welches dann von einer Kamera 31 an einer alternativen Position empfangen wird. Die Kamera 31 kann wie gezeigt neben der Lichtquelle 20 angeordnet sein. Alternativ können Lichtquelle 20 und Kamera 31 auch eine gemeinsame Baugruppe bilden, z.B. kann die Lichtquelle 20 im Gehäuse der Kamera 31 verbaut sein. Es ist erkennbar, dass die druckende Erhebung 13 eine Abschattung 24 im Licht 21 erzeugt und dass auch diese Abschattung 24 von der Kamera erfasst wird. Die Abschattung 24 weist eine Breite 25 auf. Die Breite 25 der Abschattung kann der Tiefe 17 der Struktur 11a entsprechen. Insofern kann per Kamera 30 oder 31 ein Bild 32

aufgenommen werden, aus welchem rechentechnisch die Abschattung 24 bzw. deren Breite 25 und daraus wiederum die Tiefe 17 der Struktur 11a ermittelt werden kann. Im einfachsten Fall entspricht die Tiefe 17 exakt der Breite 25 der Abschattung 24. Für die nötigen Berechnungen steht ein Rechner 40 über Verbindungen 41 zur Verfügung. Die Lichtquelle 20 und die Kamera 30 oder 31 und ggf. der Reflektor oder Spiegel 23 können einzeln oder bevorzugt gemeinsam motorisch bewegt werden. Auf diese Weise kann auf unterschiedliche Außendurchmesser der Hülse 6 und/oder der Flexodruckform 10 reagiert werden. Das Bewegen erfolgt dabei bevorzugt senkrecht zu einer Tangentialebene an die zu vermessende Oberfläche. Die Lichtquelle 20 und die Kamera 30 oder 31 und ggf. der Spiegel 23 können als Gruppe alternativ um 90° oder 180° gedreht angeordnet sein und die Messung entsprechend ausführen.

[0035] Alternativ kann auf dem Zylinder 2 eine Rasterhülse 6 mit einer Rasterfläche 10 aufgenommen sein und vermessen entsprechend werden.

[0036] Die Kamera 30 oder 31 nimmt bevorzugt einen derart ausreichend breit dimensionierten Bereich 21 auf, dass auf dem beschriebenen Weg nicht nur die Strukturtiefe 17 der Struktur 11a (der Flexodruckform 10 oder der Rasterfläche 10) erfasst werden kann, sondern alternativ oder zusätzlich die Dicke der Flexodruckform 10 oder der Rasterfläche 10 über deren Abschattung 25a. Die Dicke kann dabei bevorzugt am (lateralen) Rand der Flexodruckform 10 oder der Rasterfläche 10 gemessen werden. In Kenntnis der ermittelten Dicke der Flexodruckform 10 kann z.B. geprüft werden, ob es sich um eine bereits zuvor (einmal oder mehrmals) genutzte Flexodruckform 10 handelt, da sich die Dicke bei Nutzung verringert.

Bezugszeichenliste

[0037]

1	Messvorrichtung, insbesondere Mounter
2	Zylinder
3	Drehachse
4	Motor
5	Encoder, insbesondere Drehgeber
6	Hülse für Flexodruckformen oder Rasterhülse
10	Flexodruckform oder Rasterfläche
11	Oberfläche (der Flexodruckform oder Rasterfläche)
11a	Struktur
12	Abschnitt (der Oberfläche)
13	druckende Erhebungen der Flexodruckform oder Erhebungen der Rasterfläche
14	nichtdruckende Vertiefungen bzw. Freistellen, insbesondere geätzte Vertiefungen
15	Hüllkreis
16	Boden der Vertiefungen
17	Tiefe der Struktur (Strukturtiefe)
20	Lichtquelle/-n

- 21 Licht bzw. Aufnahmebereich der Kamera
- 22 Breite des Lichtfelds
- 23 Reflektor, insbesondere Spiegel
- 24 Abschattung
- 25 Breite der Abschattung durch die druckende Erhebung
- 25a Breite der Abschattung durch die Flexodruckform oder Rasterfläche
- 30 Kamera/-s
- 31 Kamera/-s an alternativer Position
- 32 Bild
- 40 Rechner
- 41 Verbindungen
- 50 radiale Richtung
- 52 Richtung (im Wesentlichen parallel zur Oberfläche der Flexodruckform)

Patentansprüche

1. Verfahren zum Ermitteln der ortsabhängigen Struktur-
tiefte einer Flexodruckform oder Rasterfläche, mit
den Schritten:

Bereitstellen und Einsetzen wenigstens einer
Lichtquelle (20), welche wenigstens einen Ab-
schnitt (12) einer strukturierten Oberfläche (11)
der Flexodruckform (10) oder Rasterfläche mit
Licht (21) bestrahlt, und
Bereitstellen und Einsetzen wenigstens einer
Kamera (30, 31), welche ein Bild (32) der Struk-
tur (11a) wenigstens im Abschnitt (12) erzeugt,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Kamera (30, 31) als eine 1D-Kamera
(30, 31) oder als eine 2D-Kamera (30, 31) bereit-
gestellt wird,
dass das Licht (21) in dem Abschnitt (12) in
einer Richtung (52) im Wesentlichen parallel
zur Oberfläche (11) der Flexodruckform (10)
oder Rasterfläche auf die Struktur (11a) trifft,
dass die Struktur (11a) eine ortsabhängige Ab-
schattung (24) im Weg des Lichts (21) erzeugt,
dass die Lichtquelle (20) und die Kamera (30,
31) derart zueinander angeordnet sind,
dass die Kamera (30, 31) die ortsabhängige
Abschattung (24) erfasst, und
Bereitstellen und Einsetzen eines Rechners
(40), welcher aus der erfassten Abschattung
(24) die ortsabhängige Struktur-
tiefte (17) be-
rechnet.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die ortsabhängige Struktur-
tiefte (17) eine Re-
lieftiefe (17) der Flexodruckform (10) oder Raster-
fläche ist.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,

dass die Relieftiefe (17) eine geätzte Relieftiefe (17)
ist.

4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Relieftiefe (17) eine gelaserte Relieftiefe
(17) ist.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Relieftiefe (17) als ein Topografiebild (32)
der Flexodruckform (10) oder Rasterfläche darge-
stellt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 2 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Relieftiefe (17) statistisch ausgewertet wird
und das Ergebnis der Auswertung dargestellt wird.

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass die wenigstens eine Kamera (30, 31) eine
Reihe mehrerer Kameras (30, 31) ist.
8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rechner (40) zusätzlich eine Dicke der
Flexodruckform (10) oder Rasterfläche ermittelt.
9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass der Rechner (40) zusätzlich Freistellen (14) der
Flexodruckform (10) oder Rasterfläche berechnet.
10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprü-
che,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Flexodruckform (10) oder Rasterfläche
rotiert wird und dass die Rotation von einem Encoder
(5) erfasst wird.

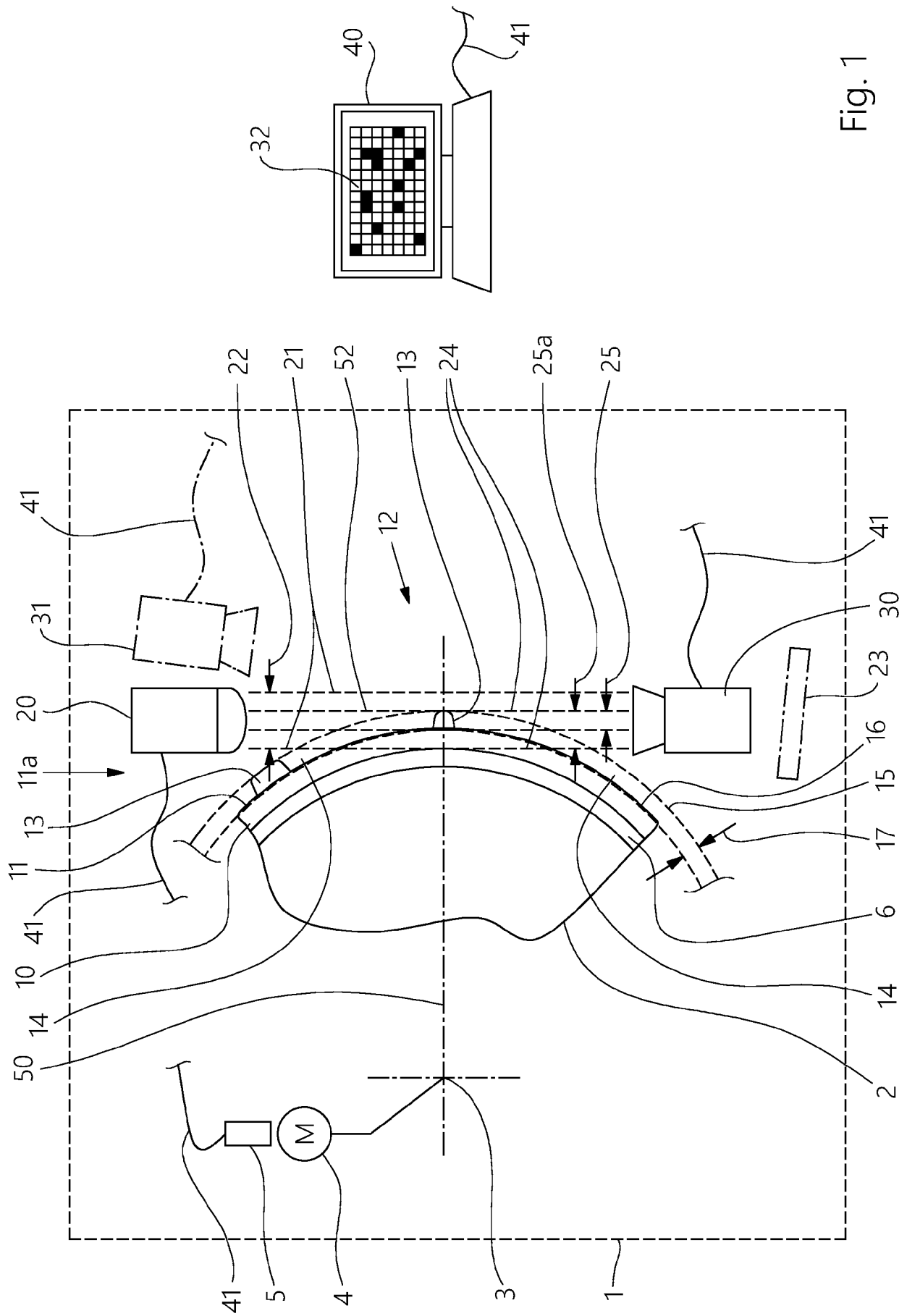


Fig. 1



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 24 21 3771

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

1

EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X,D	DE 10 2020 111341 A1 (HEIDELBERGER DRUCKMASCH AG [DE]) 12. November 2020 (2020-11-12) * Absätze [0002], [0011], [0033], [0038], [0071] - [0074], [0079], [0087], [0100] * * Abbildung 4a * * Anspruch 1 *	1-10	INV. B41C1/02 B41N1/06 B41F5/24 B41C1/04 B41C1/045 B41C1/05
A	US 2013/075376 A1 (SHIGETA NORIMASA [JP] ET AL) 28. März 2013 (2013-03-28) * das ganze Dokument *	1-10	
A	US 2011/076613 A1 (YOSHIDA KENTA [JP]) 31. März 2011 (2011-03-31) * Absatz [0386]; Anspruch 10 *	1-10	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41C B41N B41F B41L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort		Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
München		25. April 2025	Pulver, Michael
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	
X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 24 21 3771

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten
Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

25-04-2025

10	Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
15	DE 102020111341 A1	12-11-2020	CN 111907211 A	10-11-2020
			DE 102020111341 A1	12-11-2020
			DK 3738773 T3	31-10-2022
			DK 4000931 T3	31-07-2023
			EP 3738773 A1	18-11-2020
			EP 4000931 A1	25-05-2022
			ES 2929325 T3	28-11-2022
20			JP 7458888 B2	01-04-2024
			JP 2020185792 A	19-11-2020
			PL 3738773 T3	05-12-2022
			US 2020353742 A1	12-11-2020
25	US 2013075376 A1	28-03-2013	EP 2572883 A2	27-03-2013
			JP 5496162 B2	21-05-2014
			JP 2013071246 A	22-04-2013
			US 2013075376 A1	28-03-2013
30	US 2011076613 A1	31-03-2011	EP 2305465 A1	06-04-2011
			JP 2011093308 A	12-05-2011
			US 2011076613 A1	31-03-2011
35				
40				
45				
50				
55				

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 3465169 B1 [0004]
- MX 2010000925 A [0005]
- GB 2170314 A [0006]
- EP 3822080 B1 [0007]
- WO 2008049500 A2 [0008]
- DE 102020111341 A1 [0009]