



(19)  
 Bundesrepublik Deutschland  
 Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 103 54 341 A1** 2004.06.03

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **103 54 341.4**  
 (22) Anmeldetag: **20.11.2003**  
 (43) Offenlegungstag: **03.06.2004**

(51) Int Cl.7: **B41C 1/05**  
**B41N 3/00**

(66) Innere Priorität:  
**102 54 329.1**      **21.11.2002**

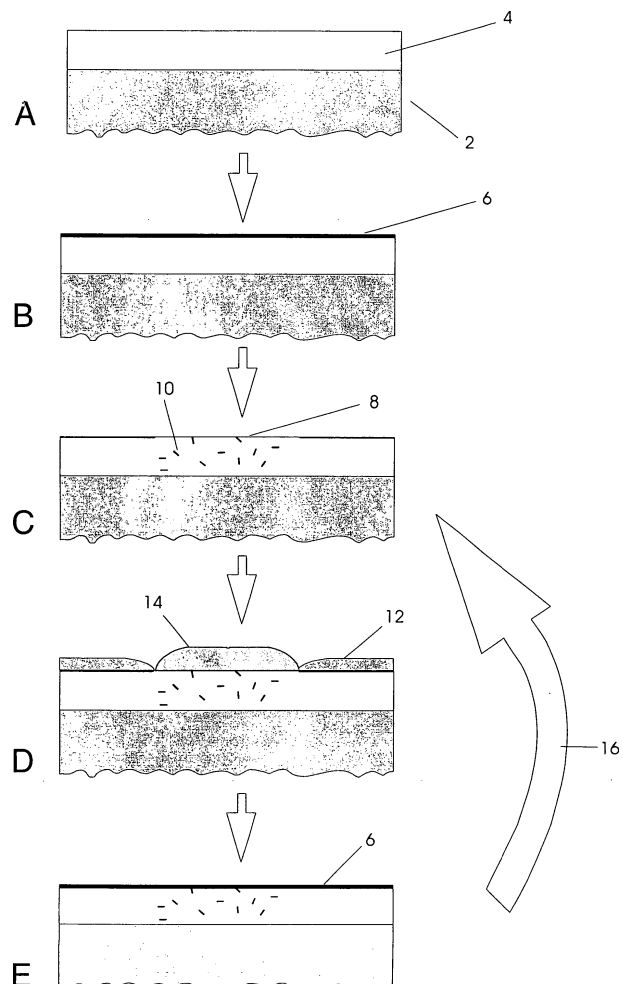
(71) Anmelder:  
**Heidelberger Druckmaschinen AG, 69115 Heidelberg, DE**

(72) Erfinder:  
**Vosseler, Bernd, 69120 Heidelberg, DE;**  
**Gutfleisch, Martin, 69221 Dossenheim, DE; Peiter,**  
**Gerhard Daniel, Dr., 68519 Viernheim, DE;**  
**Schnappauf, Hans-Jürgen, 69242 Mühlhausen, DE**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Verfahren und Einrichtung zum Strukturieren einer Druckformoberfläche**

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4), welche ein hydrophilies Polymer aufweist, in hydrophile und hydrophobe Bereiche beschrieben, in welchem durch Zuführen von Energie auf wenigstens einen Bereich (8) der Druckformoberfläche, in dem das Polymer hydrophiliert ist, die Druckformoberfläche verflüssigt und durchmischt wird, wobei nach Erstarrung die Druckformoberfläche im Bereich hydrophob ist. Das Verfahren zum Strukturieren kann mehrfach angewendet werden. Beschrieben wird eine Einrichtung zum Strukturieren mittels dieses Verfahrens, insbesondere in einem Druckwerk (36) einer Druckmaschine (38).



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche, welche ein hydrophilierbares Polymer aufweist, in hydrophile und hydrophobe Bereiche. Des weiteren betrifft die Erfindung eine Einrichtung zum Strukturieren einer Druckformoberfläche, welche ein hydrophilierbares Polymer aufweist, mit einer Energiequelle und einer Steuerungseinheit.

[0002] Druckformen werden in Druckwerken von Druckmaschinen eingesetzt, um ein vorgegebenes Druckmuster, ein vorgegebenes Sujet oder Bild, auf einen Bedruckstoff direkt oder indirekt aufzubringen. Typische Bedruckstoffe sind Papier, Pappe, Karton, organische Polymere (Folie oder Gewebe) oder dergleichen. Im überwiegenden Maße kommen dabei Druckformen zum Einsatz, auf deren Druckfläche, wenigstens ein Teil der Druckformoberfläche, dauerhaft das zu druckende Muster aufgebracht, strukturiert oder beschrieben ist. Derartige Druckformen können nur einfach, d. h. nur einmalig mit einem Muster strukturiert, genutzt werden. Aus verschiedenen Gründen, beispielsweise zur Verringerung der Rüstzeiten oder des Materialverbrauchs, ist es wünschenswert, Druckformen einzusetzen, welche mehrfach verwendet, insbesondere mehrfach beschrieben oder mehrfach bebildert, werden können. Anders ausgedrückt, von besonderem Interesse sind Druckformoberflächen, welche nach einer Strukturierung in ein erstes Bild gelöscht und später in ein zweites Bild strukturiert werden können. Im Zusammenhang dieser Darstellung sei unter einer wiederverwendbaren Druckform eine Druckform mit einer Druckformoberfläche verstanden, welche mehrfach oder wiederholt in verschiedene Bilder strukturiert werden kann.

[0003] Beim regulären Offsetdruck liegt eine Strukturierung der Druckformoberfläche in Bereiche unterschiedlicher Benetzungseigenschaften, insbesondere hydrophile/lipophobe und hydrophobe/lipophile Bereiche, vor. Der reguläre Offsetdruck basiert auf der Ausnutzung der Nichtmischbarkeit von lipophilen Substanzen, insbesondere von öligen Fluiden oder Flüssigkeiten, und hydrophilen Substanzen, insbesondere von wässrigen Fluiden oder Flüssigkeiten, auf der Druckform, wobei die lipophile Substanz oder die Tinte oder Druckfarbe durch die bildaufbauenden Bereiche und die hydrophile Substanz oder Wasser durch die nichtbildaufbauenden Bereiche der Druckformoberfläche festgehalten werden. Wenn die in geeigneter Weise vorbereitete Druckformoberfläche mit hydrophiler und lipophiler Substanz benetzt wird, so halten die nichtbildmäßigen Bereiche vorzugsweise die hydrophile Substanz zurück und stoßen die lipophilen Substanz ab, während die bildmäßigen Bereiche die lipophile Substanz annehmen und die hydrophilen Substanz abweisen. In der Folge wird dann die lipophile Substanz in geeigneter Weise auf die Oberfläche eines Bedruckstoffs übertragen, auf dem das Bild fixiert werden soll. Der reguläre Offsetdruck oder

konventionelle Nassoffsetdruck kann ein direktes oder ein indirektes Flachdruckverfahren sein.

[0004] Beim wasserlosen Offsetdruck liegt eine Strukturierung der Druckfläche in hydrophobe und super-hydrophobe Bereiche, und damit ebenfalls in Bereiche mit unterschiedlichen Benetzungseigenschaften, vor. Im Zusammenhang dieser Darstellung wird zur Erleichterung der Notation nur von regulären Offsetdruck gesprochen und das Strukturierungspaar oder Benetzungseigenschaftspaar Hydrophobie und Hydrophobie verwendet. Die beschriebenen Strukturierungen können sich aber auch in analoger Weise auf den wasserlosen Offsetdruck und damit das Strukturierungspaar oder Benetzungseigenschaftspaar Super-Hydrophobie und Hydrophobie beziehen. Hydrophil umfasst damit die Bedeutung farbabweisend und hydrophob die Bedeutung farbführend.

[0005] Beispielsweise aus dem Dokument DE 199 45 847 A1 ist bereits eine Druckform und ein Verfahren zum Ändern der Benetzungseigenschaften ihrer Oberfläche bekannt. Die Druckform weist eine Halbleiteroberfläche auf, welche zunächst in einen ersten, im wesentlichen einheitlichen chemischen Zustand mit einer ersten Benetzungseigenschaft, beispielsweise in einen hydrophilen Zustand, gebracht wird. Dann werden Bereiche der Druckformoberfläche in einen zweiten chemischen Zustand mit einer zweiten Benetzungseigenschaft, welche verschieden von der ersten Benetzungseigenschaft ist, beispielsweise in einen hydrophoben Zustand, versetzt. Für den Übergang vom ersten Zustand mit der ersten Benetzungseigenschaft in den zweiten Zustand mit der zweiten Benetzungseigenschaft und für den Übergang vom zweiten Zustand mit der zweiten Benetzungseigenschaft in den ersten Zustand mit der ersten Benetzungseigenschaft sind jeweils chemische Veränderungen der Druckformoberfläche erforderlich. Veränderungen der Druckformoberfläche finden in nur wenigen atomaren Schichten an beziehungsweise direkt in der Oberfläche statt. Verschiedene Ausführungsformen von Prozessen zur Veränderung der Benetzungseigenschaften sind aufwendig und erfordern teilweise Hilfsmittel wie chemische Reagenzien und dergleichen oder bewirken eine Materialabtragung.

[0006] Im Dokument US 3,678,852 wird eine Druckform aus einem Halbleitermaterial beschrieben. Das Halbleitermaterial, in einer Ausführungsform Silizium, kann durch Energieeinwirkung von einem amorphen, ungeordneten Zustand in einen kristallinen, geordneten Zustand und umgekehrt überführt werden. Anders ausgedrückt, die Energiezufuhr bewirkt eine Veränderung (Phasenübergang) in der atomaren beziehungsweise molekularen Struktur des Halbleitermaterials. Im amorphen Zustand ist die Oberfläche der Druckform relativ glatt, während sie im kristallinen Zustand relativ rauh ist. Ein Bereich auf der Druckform im amorphen Zustand ist damit hydrophob oder farbliebend, während ein Bereich im kristallinen Zustand hydrophil oder farbabstoßend ist.

[0007] Aus dem Dokument DE 25 24 701 ist ein Verfahren zum Herstellen von Flachdruckformen bekannt. Polytetrafluorethylenfolie wird mittels einer naßchemischen Behandlung mit in Ammoniak gelöstem Natrium aufgeraut. Die aufgeraute Folie wird bildmäßig in Bereichen mit Laserlicht so lange bestrahlt, bis die Folienoberfläche in diesen Bereichen geglättet ist. Die auf diese Weise in hydrophile und hydrophobe Bereiche strukturierte Oberfläche kann in einem Offsetdruckverfahren abgedruckt werden.

[0008] In diesem Zusammenhang sei auch das Dokument DE 37 14 157 A1 erwähnt, welches ein Verfahren zum Offsetdrucken und eine Offsetdruckplatte beschreibt. Eine Oberfläche mit Mikrokörnigkeit (hydrophil) wird in Bereichen durch Laserbehandlung eingeebnet, so dass hydrophobe Bereiche erzeugt werden. In einer Ausführungsform handelt es sich um eine Chromoberfläche.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Druckformoberfläche auf einfache Weise, insbesondere ohne mechanische Materialabtragung oder chemische Reaktion, in hydrophile und hydrophobe Bereiche zu strukturieren.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Verfahren zum Strukturieren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und durch eine Einrichtung zum Strukturieren mit den Merkmalen gemäß Anspruch 8 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen charakterisiert.

[0011] Erfindungsgemäß wird im Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche, welche ein hydrophilierbares Polymer aufweist, in hydrophile und hydrophobe Bereiche Energie auf wenigstens einen Bereich der Druckformoberfläche, in dem das Polymer hydrophiliert, d. h. in einem hydrophilen Zustand, ist, insbesondere hydrophil terminiert ist, derart zugeführt, dass die Druckformoberfläche verflüssigt und durchmischt wird. Das Polymer in der Druckformoberfläche ist dabei nur in einer Grenzschicht an der Oberfläche hydrophiliert.

[0012] Anders ausgedrückt, der hydrophilierten Druckformoberfläche wird lokal selektiv Energie derart zugeführt, dass sie ihre Beweglichkeit oder Viskosität ändert, gegebenenfalls einem Phasenübergang von einer festen zu einer flüssigen Phase unterliegt. Eine erhöhte Beweglichkeit der Moleküle des Polymers führt zu Positionsänderungen der Moleküle in der Druckformoberfläche. Bewegungen und Positionsänderungen treten dabei nicht nur in lateraler Richtung parallel zur Druckformoberfläche, sondern auch in Richtung der Tiefe der Druckformoberfläche auf. Es kann sich eine oder mehrere Konvektionsströmungen aufbauen. Das heißt, die Energiezufuhr bewirkt eine Durchmischung der Moleküle der Druckformoberfläche. Insbesondere umfasst die Durchmischung eine Umlagerung, Umpositionierung, Umordnung der Moleküle in Richtung der Tiefe der Druckformoberfläche. Diese Durchmischung geht über die hydrophilierte Oberfläche, die Grenzschicht hinaus. Moleküle in der Grenzschicht der Druckformoberflä-

che und außerhalb der Grenzschicht in der Tiefe der Druckformoberfläche werden durchmischt.

[0013] Das Verfahren ermöglicht eine bildweise Strukturierung der Druckformoberfläche, das heißt, die Erzeugung von hydrophoben Bereichen.

[0014] Bevorzugt wird die Energie in Form von Laserlicht der Druckformoberfläche zugeführt. Es kann sich bei der Druckform insbesondere um eine mit einem hydrophilierbaren Polymer beschichteten Träger handeln. Der Träger kann metallisch sein. Die Druckform kann flächig (Druckplatte) oder zylinderförmig (Druckhülse) sein. Es kann eine Vielzahl von Bereichen durch das erfindungsgemäße Verfahren verflüssigt werden, so dass ein Sujet in Form von hydrophoben Bereichen in die hydrophile Druckformoberfläche geschrieben oder bebildert wird.

[0015] Die Oberflächenenergie des Polymers, welche durch einen Prozess mit im Vergleich zur Schichtdicke des Polymers (Tiefenausdehnung der Druckformoberfläche mit hydrophilierbarem Polymer), beispielsweise einige Mikrometer oder einige Millimeter, auf der Druckform geringer Eindringtiefe, beispielsweise wenige Nanometer, (in einer Grenzschicht) großflächig verändert (Initialisierung), insbesondere hydrophiliert, ist, wird durch einen lokalen, thermisch induzierten Prozess, eine thermische Durchmischung des Polymers, rückgängig gemacht. Durch bildweises Durchführen des thermischen Durchmischens werden Bereiche auf der Druckform geschaffen, welche hydrophob, also farbführend sind, während Bereiche verbleiben, welche hydrophil, also wasserführend sind. Die Druckform kann nach erfolgter Strukturierung mittels eines Offsetdruckverfahrens abgedruckt werden. Die Druckform kann mehrfach verwendet oder wiederverwendet werden: Eine erneute Durchführung des oberflächen-nahen Prozesses zur Veränderung der Oberflächenenergie ist nach einer Reinigung der Druckformoberfläche möglich. Gegebenenfalls kann diese erneute Initialisierung, die Regeneration des Ausgangszustand des erfindungsgemäßen Verfahrens, durch ein großflächiges thermisches Durchmischen vor der Hydrophilierung unterstützt werden.

[0016] Um die Ausbildung einer Konvektionsströmung im verflüssigten Bereich der Druckformoberfläche zu unterstützen oder zu ermöglichen, ist es besonders vorteilhaft, wenn die Energiezufuhr in dem wenigstens einen Bereich eine lokale Verteilung, insbesondere in den die Druckformoberfläche aufspannenden Richtungen, aufweist. Durch eine lokal abhängige oder positionsabhängige Energiezufuhr entstehen Temperaturgradienten im verflüssigten Bereich. Beispielsweise weist ein Laserlichtstrahl eine ausgeprägte lokale Verteilung der Intensität um die Ausbreitungsachse auf und führt folglich lokal abhängig Energie bei Auftreffen auf der Druckformoberfläche zu.

[0017] Im erfindungsgemäßen Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche kann dem Schritt der selektiven Energiezufuhr ein großflächig-

ges Hydrophilieren der Druckformoberfläche, insbesondere ein großflächiges Hydrophilieren der Grenzschicht, zeitlich vorgeordnet sein. Dieser Schritt kann als Initialisierung bezeichnet werden. Der selektiven Energiezufuhr kann, gegebenenfalls nach Drucken und Reinigen, ein großflächiges oder lokal selektives Hydrophilieren nachgeordnet sein, so dass das erfindungsgemäße Verfahren wiederholt oder erneut durchgeführt werden kann.

[0018] Das (insbesondere großflächige) Hydrophilieren kann durch einen nasschemischen Prozess und/oder durch Bestrahlen mit UV-Licht und/oder durch eine Coronabehandlung und/oder durch eine Plasmabehandlung erfolgen.

[0019] Nach erfolgter Energiezufuhr kann im erfindungsgemäßen Verfahren durch Abkühlung des wenigstens einen lokal verflüssigten Bereichs der Druckformoberfläche dieser derart erstarren, dass er anschließend hydrophob ist.

[0020] In einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens wird die Druckformoberfläche aus einer Schicht einer Druckfarbe mit Erstarrungsverzug gebildet. Typische Ausführungsformen von Druckfarben mit Erstarrungsverzug weisen wenigstens zwei Komponentengruppen zu jeweils mindestens einem Inhaltsstoff auf, wobei der oder die Inhaltsstoffe der ersten Gruppe Lösungsmittelcharakter für den mindestens einen Inhaltsstoff der zweiten Gruppe haben und bei Umgebungstemperatur in kristalliner Phase vorliegende Stoffe mit niedrigem Schmelzpunkt sind, insbesondere 1-Hexadecanol (Cetylalkohol) und/oder 1-Octadecanol (Stearylalkohol). Der oder die Inhaltsstoffe der zweiten Komponentengruppe sind bei Umgebungstemperatur in festem Zustand vorliegende amorphe Stoffe, insbesondere Polymere, beispielsweise hydroxylgruppenreiche Polyacrylate, die in den Inhaltsstoffen der ersten Komponente löslich sind. Wird die erste Komponentengruppe so gestaltet, dass sie einen Schmelzpunkt der Größenordnung 80 Grad Celsius hat, und die zweite Komponentengruppe so gestaltet, dass die sich beispielsweise ab 100 Grad Celsius in der ersten Komponentengruppe löst, so ist schon bei jeweils geringer Energiezufuhr beziehungsweise Energieabgabe von 20 Grad Celsius eine schnelle und vollständige Verflüssigung beziehungsweise Verfestigung der Druckfarbe möglich. Wenn die zweite Komponentengruppe oberhalb des Schmelzpunktes der ersten Komponentengruppe in dieser ausfällt, kann weiterhin dann die erste Komponentengruppe eine feste Lösung in der zweiten bilden. Eine Reihe von verzögernd erstarrenden oder erhärtenden Druckfarben wird im Dokument DE 101 06 415 A1 "Druckmaschine und Druckverfahren" offenbart und beschrieben. Durch Bezugnahme ist das Dokument DE 101 06 415 A1 in den Offenbarungsgehalt dieser Darstellung aufgenommen.

[0021] Im Zusammenhang des erfinderischen Gedankens wird eine wiederbeschreibbare oder mehrfachbeschreibbare Druckform zur Verfügung gestellt.

Die Druckform kann mit einer Bebilderungseinheit, insbesondere einem oder mehreren Laserstrahlen, effizient bebildert oder strukturiert und durch eine robuste Initialisierungseinrichtung wieder gelöscht werden.

[0022] Im Zusammenhang des erfinderischen Gedankens wird auch eine erfindungsgemäße Einrichtung zum Strukturieren einer Druckformoberfläche geschaffen. Die Einrichtung ist derart gesteuert, dass ein Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche, wie in dieser Darstellung offenbart, durchgeführt wird oder durchführbar ist. Die erfindungsgemäße Einrichtung umfasst eine Energiequelle und eine Steuerungseinheit.

[0023] Die erfindungsgemäße Einrichtung kann in einem Druckformbelichter oder bevorzugt in einem Druckwerk eingesetzt werden. Das Druckwerk kann ein direktes oder indirektes Flachdruckwerk/Offsetdruckwerk sein. Anders ausgedrückt, ein erfindungsgemäßes Druckwerk umfasst wenigstens eine erfindungsgemäße Einrichtung zum Strukturieren. Das Druckwerk kann Teil einer Druckmaschine sein. Die Druckmaschine kann eine bogenverarbeitende (auch Anleger und Ausleger umfassend) oder eine bahnverarbeitende Druckmaschine (auch einen Falzapparat umfassend) sein. Typische Bedruckstoffe sind Papier, Kanon, Pappe, organische Polymere oder dergleichen.

[0024] Weitere Vorteile und vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterbildungen der Erfindung werden anhand der nachfolgenden Figuren sowie deren Beschreibungen dargestellt. Es zeigt im Einzelnen:

[0025] **Fig. 1** in einer Folge von Teilbildern A bis E Schritte einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Strukturieren einer Druckformoberfläche, und

[0026] **Fig. 2** eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Strukturieren einer Druckformoberfläche gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren.

[0027] Bevor im Detail auf die **Fig. 1** eingegangen wird, sei zunächst auf in Ausführungsformen der Druckformoberfläche verwendete Polymere näher eingegangen. Zum Einsatz kommen Polymere, welche bei Raumtemperatur fest und oberhalb einer definierten Schmelztemperatur oder Glastemperatur flüssig sind. Diese Polymere haben häufig eine geringe Hydrophilie, wodurch die Benetzung einer Oberfläche mit Wasser nur gering ist. Durch Prozesse, welche Energiezufuhr und/oder chemische Reaktionen umfassen, wie eine Plasmabehandlung, eine Bestrahlung mit UV-Licht, eine nasschemische Oxidation, eine Behandlung mit einer Lauge oder einer Säure oder auch Kombinationen dieser Prozesse, lässt sich die Oberfläche von besagten Polymeren hydrophilieren. Insbesondere kann eine Terminierung des Polymers stattfinden. Diese Prozesse können großflächig auf der Polymeroberfläche, insbesondere auf einer Druckformoberfläche, welche ein derartiges Polymer umfasst oder aus diesem besteht, beispiels-

weise mit einer genügend großen Plasmaquelle oder UV-Lampe beleuchtet beziehungsweise durch eine mit geeigneten Chemikalien benetzten Walze behandelt werden.

[0028] Es können an den Molekülen an beziehungsweise in der Oberfläche polare/hydrophile Gruppen angelagert oder erzeugt, Ladungen oder Dipolmomente induziert, Moleküle oder Molekülgruppen umgelagert, Ketten aufgebrochen oder neu orientiert werden. Es können sogar Radikale oder Gruppen gebildet werden. Diesen Prozessen ist gemein, dass nur eine oder wenige Monolagen des zu behandelnden Polymers an der Oberfläche (auch als Grenzschicht bezeichnet) verändert wird, während tieferliegende Bereiche der Druckformoberfläche oder der Polymerschicht unverändert bleiben. Wird ein Bereich oder Abschnitt einer Druckformoberfläche mit einem hydrophilierten Molekül oder Polymer über seine Schmelztemperatur oder Glastemperatur erhitzt, und zwar nicht nur die eine oder wenigen Monolagen direkt an der Oberfläche, so werden durch Konvektion oder Diffusion lokale Bereiche durchmischt oder neu organisiert. Da die eine oder wenigen Monolagen nur einen extrem geringen Anteil der Moleküle der Druckformoberfläche, insbesondere Oberflächenschicht oder Oberflächenbeschichtung, insgesamt ausmachen, ist nach einer solchen Durchmischung die Konzentration der hydrophilen Moleküle direkt an oder in der Oberfläche geringer als vor der Durchmischung. In Konsequenz hat die Oberfläche nach dem Durchmischen wieder die ursprüngliche hydrophobe Benetzungseigenschaft. Da bei einer Hydrophilierung der Oberfläche jedes Mal nur ein sehr geringer Anteil der Moleküle insgesamt verändert wird, können die beschriebenen Schritte zu einem Zyklus kombiniert werden: Hydrophilieren, thermisches Durchmischen, Erstarren, gegebenenfalls Drucken und Reinigen, erneutes Hydrophilieren. Dieser Zyklus kann mehrfach durchgeführt werden, bis es zu einer Sättigung kommt. Anders ausgedrückt, der Zyklus kann mehrmals wiederholt werden, bevor der Anteil der veränderten, hydrophilierten Moleküle im Bereich so groß wird, dass die Oberfläche nach dem thermischen Durchmischen und Erstarren ihre ursprüngliche hydrophobe Benetzungseigenschaft nicht mehr erhält oder der Kontrast zwischen hydrophiler Benetzungseigenschaft und Benetzungseigenschaft des durchmischten Bereichs nicht mehr ausreichend ist. Ein solcher Zyklus kann für ein Druckverfahren genutzt werden, indem zunächst die Polymeroberfläche großflächig hydrophiliert und anschließend durch punktwises oder bereichsweises Erhitzen, zum Beispiel mit Laserstrahlung, das Material durchmischt wird.

[0029] Die **Fig. 1** zeigt in einer Folge von Teilbildern A bis E Schritte einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens zum Strukturieren einer Druckformoberfläche.

[0030] In Teilbild A ist schematisch eine Druckform **2**, welche eine Druckformoberfläche **4**, die ein hydro-

philierbares Polymer aufweist, dargestellt. Das Polymer kann als eine Schicht auf einem Träger, insbesondere typischer Druckplattenmaterial wie Aluminium oder dergleichen, aufgenommen sein. In einer Ausführungsform wird als Polymer eine Druckfarbe mit Erstarrungsverzug (zweikomponentig wie oben beschrieben). Mittels eines Prozesses wird die Oberflächenenergie großflächig verändert. Im Teilbild B ist die Druckform **2** gezeigt, deren Druckformoberfläche in einer oder wenigen Monolagen verändert worden ist und hydrophiliertes Polymer **6** in einer Grenzschicht an der Oberfläche aufweist. Ein bevorzugter Prozess umfasst die Bestrahlung mit UV-Licht, die Druckformoberfläche **4** kann aber auch einer nasschemischen Behandlung mit einer Lauge, einer Säure, einem starken Oxidationsmittel, wie beispielsweise Kaliumpermanganat, oder einer Coronabehandlung oder Plasmabehandlung ausgesetzt werden. In einer Ausführungsform wird die Oberfläche fünf Minuten einer 1-molaren Kaliumpermanganatlösung ( $\text{KMnO}_4$ ) ausgesetzt, so dass nach Oxidation die Oberfläche hydrophile Benetzungseigenschaften aufweist.

[0031] An dieser Stelle soll erneut betont werden, dass nur zur Notationsvereinfachung stets von Hydrophilierung, insbesondere im Hinblick auf den konventionellen Nassoffsetdruck, gesprochen wird. Im Zusammenhang eines erfindungsgemäßen Verfahrens zum Strukturieren einer Druckformoberfläche für eine Anwendung in einem wasserlosen Offsetdruckverfahren kann eine Super-Hydrophobierung durch eine Terminierung der Oberfläche mit Polysiloxanen oder teflonartigen Verbindungen oder Endgruppen, z. B. perfluorierte Kohlenwasserstoffe, erreicht werden. Eine derartig terminierte Oberfläche ist sehr niederenergetisch, d. h. der Kontaktwinkel gegen Wasser ist größer als 120 Grad.

[0032] Mittels einer Bebilderungseinheit (siehe auch die in **Fig. 2** gezeigte Ausführungsform) wird der Druckformoberfläche **4** Energie, insbesondere Wärme, in Form von elektromagnetischer Strahlung zugeführt. In einer Ausführungsform wird mit infrarotem Laserlicht mit 80 mW Leistung auf 10 Mikrometer Strahldurchmesser fokussiert bebildert. Eine Konvektion zur Durchmischung im verflüssigten Bereich tritt aufgrund der Temperaturgradienten beim Laserschmelzen auf. Alternativ zu einer Lichtquelle, insbesondere Laserlichtquelle kann auch ein Thermokopf, der über eines oder mehrere schnell schaltbare Heizelemente verfügt, eingesetzt werden. Um die Energieabsorption zu ermöglichen, zu fördern oder zu unterstützen, kann dem Polymer in der Druckformoberfläche **4** ein Farbstoff oder ein Pigment hinzugefügt sein, so dass eine höhere Absorption erreicht wird.

[0033] Im Teilbild C ist die Druckform **2** mit einem Bereich **8** gezeigt, in welchem in die Druckformoberfläche **4** hinein Oberflächenmoleküle, d. h. Moleküle aus der Grenzschicht, untermischt sind. Anders ausgedrückt, die Druckformoberfläche **4** ist im Bereich **8** thermisch durchmischt. An der Oberfläche des Be-

reichs finden sich nun Moleküle mit der ursprünglichen oder intrinsischen Benetzungseigenschaft.

[0034] Die Erstarrung der verflüssigten Druckformoberfläche im thermisch durchmischten Bereich findet praktisch instantan durch schnelle Abgabe der in einem kleinen Volumen gespeicherten Wärme oder Energie an das umgebende oder darunterliegende Volumen statt (Effekt der Selbstabschreckung). Eine auf diese Weise strukturierte Druckformoberfläche ist an Stellen oder in Bereichen, die erhitzt oder verflüssigt wurden, hydrophob, an den nicht erhitzten oder verflüssigten Stellen oder Bereichen hydrophil. Ist der Unterschied der Oberflächenenergien groß genug, so kann die Oberfläche als Druckform für den Offsetdruck (konventioneller Nassoffsetdruck: hydrophil und hydrophob, wasserloser Offsetdruck: superhydrophob und hydrophob) genutzt werden. Im Teilbild D ist gezeigt, dass Wasser **12** hydrophilisiertes Polymer **6** benetzt, während Druckfarbe **14** den thermisch durchmischten Bereich **8** benetzt.

[0035] Nach Ende des Druckprozesses und gegebenenfalls erfolgter Reinigung der Oberfläche von Farbrückständen, Papierresten und dergleichen kann die Druckformoberfläche **4** erneut initialisiert werden, so dass sie großflächig an ihrer Oberfläche hydrophiles Polymer **6** aufweist. Analog für eine Strukturierung im Hinblick auf eine wasserlose Offsetdruckform kann eine großflächige Superhydrophobierung vorgenommen werden. Im Teilbild E ist die Druckform **2** nach erfolgtem Druck und erneutem Hydrophilieren gezeigt. Eine erneute bildweise thermische Durchmischung ist im iterativen Schritt **16** möglich, so dass die in Teilbild C gezeigte Situation erreicht wird. Es ist klar, dass bei der zweiten Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens eine thermische Durchmischung an anderen Bereichen als bei der ersten Durchführung des erfindungsgemäßen Verfahrens vorgenommen werden kann, so dass ein anderes Sujet auf der Druckform **2** erzeugt wird. Optional kann vor dem Initialisierungsprozess (großflächiges Hydrophobieren und anschließendes Hydrophobieren) die Oberfläche großflächig erhitzt und damit homogenisiert werden.

[0036] Die durch das erfindungsgemäße Verfahren erzeugte Druckform beziehungsweise der im erfindungsgemäßen Verfahren genutzte Prozess hat eine hinreichende Stabilität, um von der eingefärbten Druckformoberfläche mehrfach Abzüge oder Exemplare mittels eines Offsetdruckverfahrens beziehungsweise für den Fall der Strukturierung in superhydrophobe und hydrophobe Bereiche mittels eines wasserlosen Offsetdruckverfahrens zu produzieren.

[0037] Nach dem Drucken muss die bildführende Schicht (die hydrophoben Bereiche) nicht vom Träger beziehungsweise der Druckformoberfläche entfernt werden. Es kann eine gute Verankerung des Polymers auf dem Träger unter Ausnutzung relativ starker chemischer oder physikalischer Wechselwirkungen genutzt werden, ohne den Lösprozess zu erschweren. Des Weiteren kann für das Hydrophilieren

der Oberfläche ein irreversibler Prozess (Molekülzerstörung, chemische Reaktion oder dergleichen) genutzt werden, so dass die Gefahr der unerwünschten Rückreaktion, beispielsweise aufgrund von Alterung oder von durch den Druckprozess induzierten Vorgängen, verringert wird.

[0038] Kurz gesagt, im erfindungsgemäßen Zusammenhang findet ein thermisch durchmischbares, z. B. schmelzbares Material Verwendung und wird in hydrophile und hydrophobe Bereiche strukturiert. Es erfolgt eine großflächige Einstellung der Benetzungseigenschaft der Oberfläche entgegen der intrinsischen Benetzungseigenschaft des Materials. Beispielsweise wird ein normalerweise hydrophobes Material hydrophilisiert. Bereiche, welche die intrinsische Benetzungseigenschaften aufweisen, werden durch thermisches Durchmischen der Oberfläche erzeugt.

[0039] Die Fig. 2 ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Einrichtung zum Strukturieren einer Druckformoberfläche **4** gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren. In einem Druckwerk **36** einer Druckmaschine **38** ist eine Druckform **2** mit einer Druckformoberfläche **4** auf einem Druckzylinder **18** aufgenommen. Der Druckzylinder **18** ist um seine Zylinderachse **20** rotierbar, die Rotationsbewegung ist durch den Pfeil **22** angedeutet. Eine Energiequelle **24** sendet Laserlicht **26** aus, welches auf die Druckformoberfläche **4** in einem punktförmigen Bereich **28** trifft, so dass in diesem eine thermische Durchmischung der Druckformoberfläche **4** erfolgt. Die Energiequelle **24** ist in Richtung im wesentlichen parallel zur Zylinderachse **20** translätierbar, die Translationsbewegung ist durch den Doppelpfeil **30** angedeutet. In Zusammenwirkung der Rotationsbewegung und der Translationsbewegung wird der Lichtstrahl **26** in schraubenförmiger oder helikaler Bahn entlang des Weges **32** über die Druckformoberfläche **4** geführt, so dass die gesamte Fläche der zweidimensionalen Oberfläche der Druckform **2** durch den Lichtstrahl **26** erreichbar ist und gegebenenfalls thermisch durchmischbar werden kann. Die Koordination der Rotationsbewegung und der Translationsbewegung erfolgt mittels einer Steuerungseinheit **34**. Die Steuerungseinheit **34** steht in Verbindung zum Austausch von Daten und/oder Steuersignalen mit der Energiequelle **24**. Die Energiequelle **24** kann in Abhängigkeit der Position (entlang der Zylinderachse **20** und in Azimutalrichtung um die Zylinderachse **20**) des Lichtstrahles **26** auf der Druckformoberfläche **4** angesteuert werden, so dass gemäß einem vorgegebenen Sujet eine Bebilderung oder Strukturierung vorgenommen werden kann.

## Bezugszeichenliste

2	Druckform
4	Druckformoberfläche
6	hydrophiliertes Polymer
8	Bereich
10	untermischte Oberflächenmoleküle
12	Wasser
14	Druckfarbe
16	iterativer Schritt
18	Druckzylinder
20	Zylinderachse
22	Rotationsbewegung
24	Energiequelle
26	Laserlicht
28	punktförmiger Bereich
30	Translationsbewegung
32	Weg des Lichtstrahls über Druckformoberfläche
34	Steuerungseinheit
36	Druckwerk
38	Druckmaschine

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4), welche ein hydrophilierbares Polymer aufweist, in hydrophile und hydrophobe Bereiche, gekennzeichnet durch Zuführen von Energie auf wenigstens einen Bereich (8) der Druckformoberfläche, in dem das Polymer hydrophiliert ist, derart, dass die Druckformoberfläche verflüssigt und durchmischt wird.

2. Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4) gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Energie in Form von Laserlicht (26) der Druckformoberfläche (4) zugeführt wird.

3. Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4) gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Energiezufuhr in dem wenigstens einen Bereich eine lokale Verteilung aufweist.

4. Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch ein großflächiges Hydrophilieren der Druckformoberfläche (4) vor der lokal selektiven Energiezufuhr.

5. Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4) gemäß Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das großflächige Hydrophilieren durch einen nasschemischen Prozess und/oder durch Bestrahlen mit UV-Licht und/oder durch eine Coronabehandlung und/oder durch eine Plasmabehandlung erfolgt.

6. Verfahren zum Strukturieren einer Druckform-

oberfläche (4) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass nach der Energiezufuhr der wenigstens eine Bereich (8) der Druckformoberfläche (4) derart erstarrt, dass er anschließend hydrophob ist.

7. Verfahren zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckformoberfläche (4) aus einer Schicht einer Druckfarbe (14) mit Erstarrungsverzug gebildet ist.

8. Einrichtung zum Strukturieren einer Druckformoberfläche (4), welche ein hydrophilierbares Polymer aufweist, mit einer Energiequelle (24) und einer Steuerungseinheit (34), dadurch gekennzeichnet, dass die Einrichtung derart gesteuert ist, dass ein Verfahren zum Strukturieren gemäß einem der oberen Ansprüche durchführbar ist.

9. Druckwerk (36), gekennzeichnet durch wenigstens eine Einrichtung gemäß Anspruch 8.

10. Druckmaschine (38), gekennzeichnet durch wenigstens ein Druckwerk gemäß Anspruch 9.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

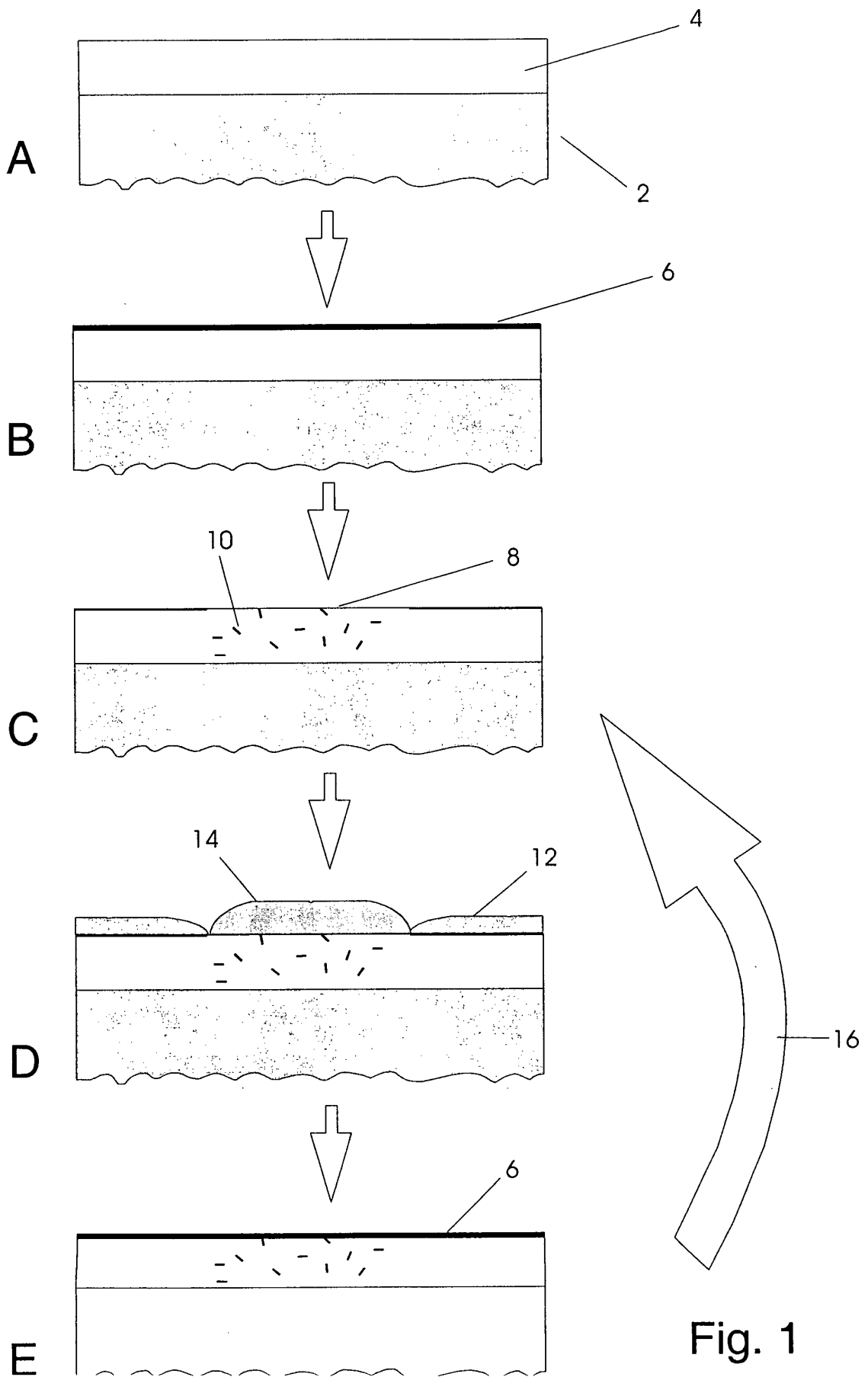


Fig. 1

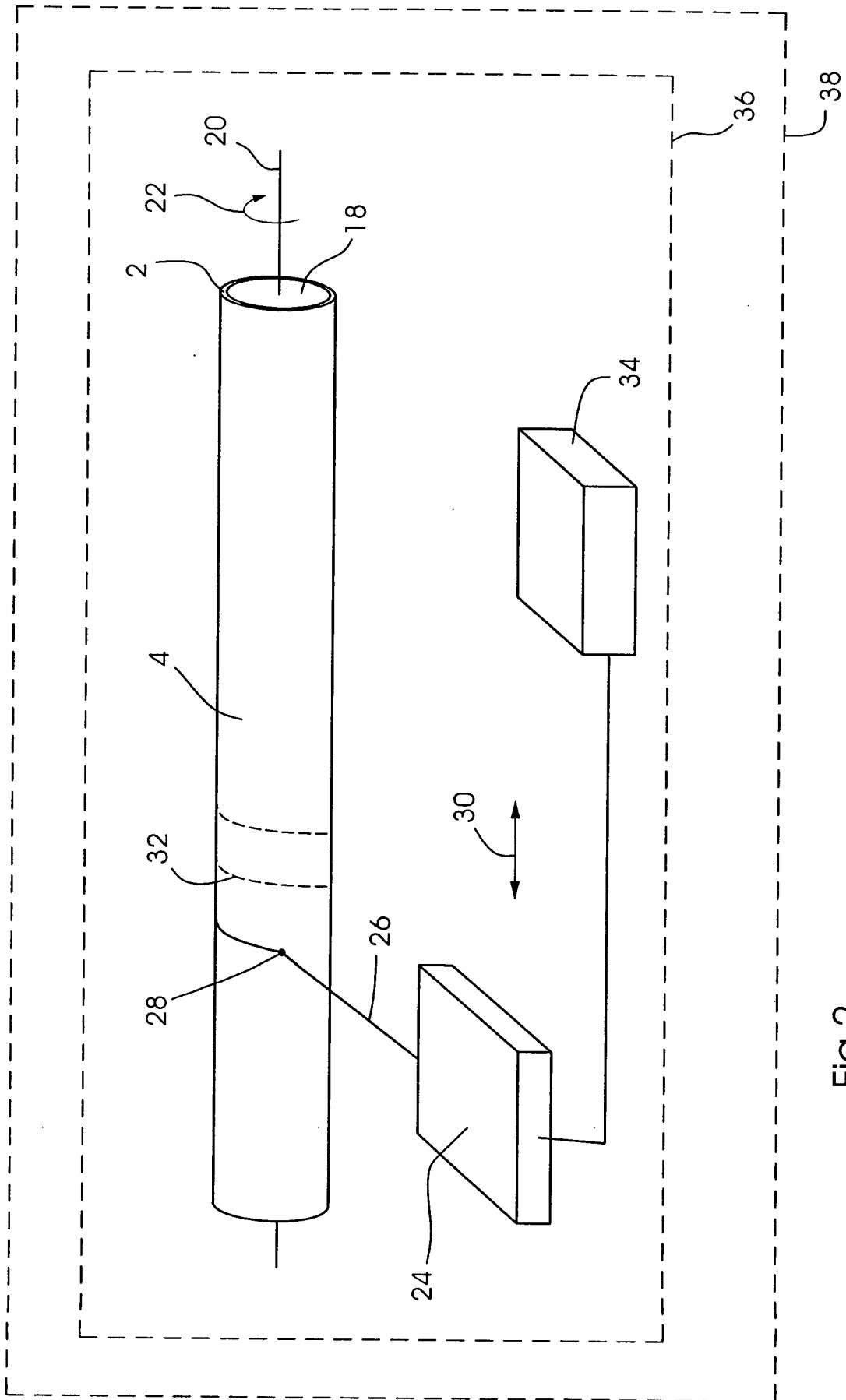


Fig.2