



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 024 710 A1** 2005.01.05

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 024 710.2**

(22) Anmeldetag: **19.05.2004**

(43) Offenlegungstag: **05.01.2005**

(51) Int Cl.⁷: **B41C 1/00**
G03F 7/20

(66) Innere Priorität:
103 26 923.1 16.06.2003

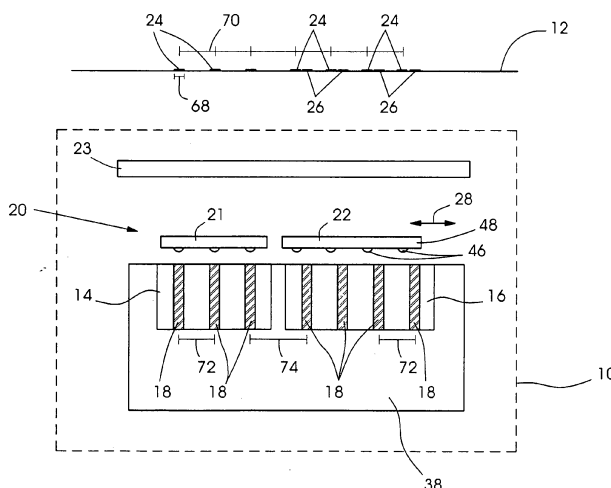
(72) Erfinder:
Seibert, Claus, 69126 Heidelberg, DE

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

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Bebilderungseinrichtung für eine Druckform und Verfahren zur Anordnung optischer Komponenten in der Bebilderungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Bebilderungseinrichtung (10) für eine Druckform (12), mit wenigstens einem ersten und einem zweiten Laserdiodenbarren (14, 16), wobei die Laserdioden (18) auf den Laserdiodenbarren (14, 16) im Wesentlichen auf Linien liegen, mit einer ersten und einer zweiten Mikrooptik (21, 22) zur Erzeugung von aberrationskorrigierten Zwischenbildpunkten der Laserdioden (18) und mit einer makrooptischen Abbildungsoptik (23) zur Erzeugung von Bildpunkten (24) auf der Druckform (12), vorgestellt, wobei die erste und zweite Mikrooptik (21, 22) derart jeweils in den Emissionsbereichen des ersten und des zweiten Laserdiodenbarrens (14, 16) angeordnet sind, dass die Bildpunkte (24) der Laserdioden (18) des ersten und des zweiten Laserdiodenbarrens (14, 16) auf der Druckform (12) an disjunkten Positionen im Wesentlichen entlang eines Aufspannungsstreckenzugs (30) liegen. Des Weiteren wird ein Verfahren zur Anordnung optischer Komponenten in einer Bebilderungseinrichtung (10) für eine Druckform (12) beschrieben.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bebilderungseinrichtung für eine Druckform, mit wenigstens einem ersten Laserdiodenbarren und einem zweiten Laserdiodenbarren, wobei die Laserdioden auf dem ersten Laserdiodenbarren im wesentlichen auf einer ersten Linie und die Laserdioden auf dem zweiten Laserdiodenbarren im wesentlichen auf einer zweiten Linie liegen, mit einer mikrooptischen Anordnung zur Erzeugung von aberrationskorrigierten Zwischenbildpunkten der Laserdioden und mit einer makrooptischen Abbildungsoptik zur Erzeugung von Bildpunkten der Zwischenbildpunkte auf der Druckform. Des weiteren betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Anordnung optischer Komponenten in einer Bebilderungseinrichtung für eine Druckform.

Stand der Technik

[0002] Als Lichtquellen in Bebilderungseinrichtungen für Druckformen, sei es in einem Druckformbeleuchter oder in einem Druckwerk einer Druckmaschine (Direktbebilderungsdruckwerk), kommen in zunehmenden Maße Laserdiodenbarren, welche eine Anzahl von Laserdioden, insbesondere auf im wesentlichen einer Linie angeordnet (Linienarray), tragen, zum Einsatz. Eine Bebilderungseinrichtung mit derartigen, insbesondere einzeln ansteuerbaren Laserdiodenbarren ist beispielsweise im Dokument US 2002/0005890 A1 offenbart. Die Laserdiodenbarren haben typischerweise Breiten in der Größenordnung von Zentimetern und tragen bevorzugt eine Anzahl von zwischen 30 und 80 Emittlern oder Laserdioden. Je größer die Anzahl von Laserdioden (seien sie integriert auf einem Laserdiodenbarren oder verteilt auf mehreren Laserdiodenbarren) ist, desto größer ist auch eine zeitliche und räumliche Parallelisierung der Bebilderung einer Druckform, wobei eine entsprechende Verkürzung der Gesamtbelichtungsdauer, notwendig zur Bebilderung der Druckfläche der Druckform, ermöglicht wird. Gleichzeitig ist es aber für die Funktionalität der Bebilderungseinrichtung, insbesondere bei Anwendung eines Interleave-Bebilderungsverfahrens gemäß dem Dokument US 2002/0005890 A1, essentiell, dass alle Emittler auf dem Laserdiodenbarren intakt sind und für eine möglichst lange Einsatzzeit auch bleiben. Die Wahrscheinlichkeit, dass eine Laserdiode auf einem Laserdiodenbarren ausgefallen ist oder ausfallen wird, steigt mit zunehmender Anzahl der Laserdioden auf dem Laserdiodenbarren an. Deshalb ist eine große Anzahl von Laserdioden auf einem Laserdiodenbarren mit der Gefahr eines schnellen Verlustes der Funktionstüchtigkeit in nachteiliger Weise verbunden.

[0003] Gleichzeitig begegnet man bei der Montage oder Anordnung eines Laserdiodenbarrens in einer Bebilderungseinrichtung einer besonderen Schwierigkeit,

welche Auswirkungen auf die Bebilderung hat: Obschon bei der Herstellung des Laserdiodenbarrens sehr hohe Anforderungen an die Positionstoleranzen der Emittler gestellt werden, insbesondere damit ein Interleave-Bebilderungsverfahren möglich ist, kann diese Positionspräzision bei der Montage wieder verloren gehen. Aufgrund von unterschiedlichen thermischen Ausdehnungskoeffizienten des Laserdiodenbarrens und eines Aufnahmeelements, beispielsweise eines Wärmesenkeelements, kann es beim Löten zu einer Verspannung des Laserdiodenbarrens kommen. Diese Verspannung führt häufig zu einem verkippten, verzerrten oder sogar gekrümmten Verlauf der Linie der Laserdioden und wird daher auch als Smile-Effekt bezeichnet. Die durch die Verspannung verursachte Abweichung der Emittler Ist-Position von der Emittler Soll-Position wird häufig sogar noch von einer dem Laserdiodenbarren zugeordneten mikrooptischen Anordnung oder Mikrooptik, das heißt einer Anordnung optischer Elemente, in welcher einzelne optische Elemente (obgleich gegebenenfalls auch zu einem Bauteil integriert) nur auf einzelne Laserdioden wirken, verstärkt. Je größer der Laserdiodenbarren ist, desto größer ist auch die aufgrund der Temperaturveränderung induzierte Ausdehnungsdifferenz beziehungsweise Schrumpfungsdifferenz. Die Verwendung eines großen Laserdiodenbarrens birgt daher die Gefahr, dass ein großer Smile-Effekt durch die Montage auftritt.

[0004] Aus dem Dokument EP 0 641 116 A1 ist bekannt, dass eine mikrooptische Anordnung in einer Bebilderungseinrichtung einzelne Mikrolinsen aufweisen kann, wobei jeweils eine Mikrolinse einer Laserdiode auf einem Laserdiodenbarren zugeordnet ist. Die Mikrolinsen haben eine gemeinsame Bildebene. Mittels einer makrooptischen Anordnung, das heißt einer Anordnung optischer Elemente, welche gleichzeitig auf das Licht aller Laserdioden wirkt, wird das von den Laserdiodenbarren emittierte Licht von der Bildebene auf eine Ebene, in der ein Photorezeptor angeordnet ist, projiziert. Die optischen Achsen der Mikrolinsen stimmen jeweils mit der optischen Achse der Laserdioden überein. In Konsequenz wird keine Korrektur einer möglicherweise auftretenden Abweichung der Laserdioden Ist-Position von einer Laserdioden Soll-Position vorgenommen.

[0005] Eine Möglichkeit, die Auswirkung des Smile-Effekts eines Laserdiodenbarrens bei der Bebilderung zu kompensieren, ist beispielsweise im Dokument US 2003/0026176 A1 offenbart. Eine zweidimensionale Druckformoberfläche wird von Lichtstrahlen einer Bebilderungseinrichtung mit einer Anzahl von Laserdioden auf einem Laserdiodenbarren in eine erste Richtung schnell und in eine zweite Richtung, welche linear unabhängig, insbesondere orthogonal zur ersten Richtung ist, langsam abgetastet. Wenn bei gleichzeitiger Ansteuerung die Bildpunkte der Lichtstrahlen nicht auf einer gewünschten

Kurve, insbesondere Geraden liegen, kann eine Erzeugung von Druckpunkten auf einer Projektionslinie durch Einwirkung der Lichtenergie auf die Druckformoberfläche dadurch erreicht werden, dass die einzelnen Laserdioden zeitlich derart verzögert angesteuert werden, dass eine der Laserdioden gerade Licht emittiert, wenn ihr Bildpunkt die Projektionslinie überstreicht. Es ist klar, dass diese Projektion zwar zu einer Anordnung von Druckpunkten auf der Projektionslinie führt, jedoch keine Korrektur von Positionsabweichungen in die Richtung orthogonal zur ersten Richtung, in welche eine schnelle Abtastung erfolgt, erreicht werden kann.

Aufgabenstellung

[0006] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Bebilderungseinrichtung zu schaffen, in welcher die Auswirkungen von Verspannungen eines Laserdiodenbarrens verringert sind.

[0007] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Bebilderungseinrichtung mit den Merkmalen gemäß Anspruch 1 und durch ein Verfahren zur Anordnung von optischen Komponenten mit den Merkmalen gemäß Anspruch 17 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Ansprüchen charakterisiert.

[0008] Eine erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung für eine Druckform umfasst wenigstens einem ersten Laserdiodenbarren und einem zweiten Laserdiodenbarren, eine mikrooptische Anordnung zur Erzeugung von aberrationskorrigierten Zwischenbildpunkten der Laserdioden (bevorzugt virtuelle Zwischenbildpunkte) und eine makrooptische Abbildungsoptik zur Erzeugung von Bildpunkten der Zwischenbildpunkte auf der Druckform. Die Laserdioden auf dem ersten Laserdiodenbarren liegen auf einer ersten Linie (Linienarray) und die Laserdioden auf dem zweiten Laserdiodenbarren im wesentlichen auf einer zweiten Linie (Linienarray). Die mikrooptische Anordnung weist wenigstens eine erste Mikrooptik und eine zweite Mikrooptik auf. Die erste Mikrooptik ist derart im Emissionsbereich des ersten Laserdiodenbarrens und die zweite Mikrooptik ist derart im Emissionsbereich des zweiten Laserdiodenbarrens angeordnet, dass die Bildpunkte der Laserdioden des ersten und des zweiten Laserdiodenbarrens auf der Druckform an disjunkten Positionen im wesentlichen entlang eines Aufspannungsstreckenzugs liegen. Die Bildpunkte fallen also nicht zusammen oder überlappen sich nicht. Der Aufspannungsstreckenzug ist als Funktion einer Variable einer Aufspannungsrichtung der Druckform darstellbar.

[0009] Insbesondere kann die Druckform auf einem Zylinder aufgenommen, Teil eines Zylindermantels oder ein Zylindermantel sein. Der Aufspannungsstreckenzug ist insbesondere ungefalteter oder liegt ge-

streckt auf der Oberfläche der Druckform. Anders ausgedrückt, die Winkel zwischen einzelnen benachbarten Strecken sind insbesondere stumpfe Winkel. Die Aufspannungsrichtung kann insbesondere die langsame Abtastrichtung in einem Interleave-Bebildungsverfahren sein. Die Laserdioden können insbesondere Licht im infraroten oder sichtbaren Spektralbereich emittieren. Die makrooptische Abbildungsoptik kann neben refraktiven optischen Komponenten auch reflexive optische Komponenten umfassen.

[0010] In vorteilhafter Weise werden Positionierungsfehler der Laserdiodenbarren zueinander durch die justierte mikrooptische Anordnung mit mehreren Mikrooptiken kompensiert. Es können in vorteilhafter Weise zulässige Positionierungstoleranzen der Emittierer oder Laserdioden erreicht werden: In der erfindungsgemäßen Bebilderungseinrichtung liegen die Bildpunkte der Laserdioden innerhalb von Positionierungstoleranzen derart, dass ein Interleave-Bebildungsverfahren durchgeführt werden kann, als ob ein einziger großer Laserdiodenbarren mit einer Anzahl von Laserdioden, welche die Summe der Anzahl der Laserdioden des ersten Laserdiodenbarrens und der Anzahl der Laserdioden des zweiten Laserdiodenbarrens ist, vorhanden wäre. Die Anzahlen der Laserdioden auf dem ersten und dem zweiten Laserdiodenbarren können, aber müssen nicht identisch sein. Kurz gesagt, in der erfindungsgemäßen Bebilderungseinrichtung wird die Wirkung eines großen Laserdiodenbarrens durch die Wirkung zweier kleiner Laserdiodenbarren dargestellt. Kleine Laserdiodenbarren, das heißt Laserdiodenbarren mit einer kleinen Anzahl von Laserdioden, sind kostengünstiger und einfacher herzustellen als große Laserdiodenbarren, das heißt Laserdiodenbarren mit einer großen Anzahl, welche größer als die kleine Anzahl ist, von Laserdioden, da unter anderem die Ausbeute funktionstüchtiger Laserdiodenbarren höher ist. Ein vorteilhaftes Interleave-Bebildungsverfahren ist in den Dokumenten DE 100 31 915 A1 und US 2002/0005890 A1 offenbart. Diese Dokumente werden durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt dieser Darstellung aufgenommen.

[0011] Die erste Linie der Laserdioden auf dem ersten Laserdiodenbarren und die zweite Linie der Laserdioden auf dem zweiten Laserdiodenbarren können jeweils im wesentlichen auf einer Geraden liegen. Des weiteren oder alternativ dazu können der erste Laserdiodenbarren und der zweite Laserdiodenbarren auf einem Wärmesenkelement aufgebracht sein.

[0012] In der erfindungsgemäßen Bebilderungseinrichtung können die Bildpunkte auf einem Aufspannungsstreckenzug liegen, welcher aus stückweise geraden Linien. Auf einer ersten geraden Linie liegen die Bildpunkte der Laserdioden des ersten Laserdio-

denbarrens, und auf einer zweiten geraden Linie befinden sich die Bildpunkte der Laserdioden des zweiten Laserdiodenbarrens. Es ist besonders vorteilhaft, insbesondere für ein Interleave-Bebildungsverfahren, wenn der Aufspannungsstrecken zug im wesentlichen eine Gerade ist. Insbesondere kann die Aufspannungsrichtung, insbesondere die langsame Abtastrichtung im Interleave-Bebildungsverfahren, im wesentlichen die Richtung der Geraden des Aufspannungsstrecken zugs sein.

[0013] In der erfindungsgemäßen Bebilderungseinrichtung können die Laserdioden einzeln ansteuerbar sein. Jede Laserdiode kann einem Bebilderungskanal zugeordnet sein. Des weiteren kann in der Bebilderungseinrichtung eine Steuerungseinheit vorgesehen sein, welche eine zeitverzögerte Ansteuerung einzelner Laserdioden ermöglicht. Eine derartige zeitverzögerte Ansteuerung ist in den Dokumenten DE 101 24 215 A1 und US2003/0026176A1 offenbart. Diese Dokumente werden durch Bezugnahme in den Offenbarungsgehalt dieser Darstellung aufgenommen.

[0014] Es ist besonders vorteilhaft in einer bevorzugten Ausführungsform der Bebilderungseinrichtung, dass die erste Mikrooptik und die zweite Mikrooptik jeweils aus wenigstens zwei optischen Elementen bestehen. Dabei hat eines der Elemente eine refraktive Wirkung in sagittaler Richtung auf emittiertes Licht des zugeordneten Laserdiodenbarrens, und das andere der Elemente hat eine refraktive Wirkung in meridionaler Richtung auf emittiertes Licht des zugeordneten Laserdiodenbarrens. Insbesondere haben die Elemente unterschiedliche Brechkräfte. Auf diese Weise kann vorteilhaft das um die Ausbreitungsachse nichtrotationssymmetrische Emissionsverhalten der Laserdioden korrigiert werden.

[0015] In einer vorteilhaften Ausführungsform ist die Bebilderungseinrichtung geeignet zur Durchführung eines Interleave-Bebildungsverfahrens, wie es insbesondere in den in diese Darstellung einbezogenen Dokumenten DE 100 31 915 A1 und US 2002/0005890 A1 offenbart ist. Dabei kann der Abstand benachbarter Bildpunkte auf der Druckform, gemessen in Einheiten des Abstands der Druckpunkte, ein ganzzahliges Vielfaches des Abstands der Druckpunkte größer als 1 sein. Bevorzugt ist das ganzzahlige Vielfache teilerfremd zur Anzahl der Bildpunkte. Dieses ist insbesondere dann der Fall, wenn das ganzzahlige Vielfache und die Anzahl der Bildpunkte Primzahlen, die beide verschieden von 1 sind, sind.

[0016] In einer vorteilhaften Weiterentwicklung ist in der erfindungsgemäßen Bebilderungseinrichtung wenigstens ein weiterer Laserdiodenbarren vorgesehen, in dessen Emissionsbereich eine weitere Mikrooptik derart angeordnet ist, dass auch die Bildpunkte

der Laserdioden des weiteren Laserdiodenbarrens auf der Druckform an disjunkten Positionen im wesentlichen entlang einer Fortsetzung des Aufspannungsstrecken zugs liegen, wobei der Aufspannungsstrecken zug mit Fortsetzung als Funktion einer Variable einer Aufspannungsrichtung der Druckform darstellbar ist. Mit anderen Worten, eine erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung kann eine Mehrzahl von Laserdiodenbarren aufweisen, welche erfindungsgemäß angeordnet sind. Des weiteren oder alternativ dazu kann eine erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung auch eine Anzahl von Bebilderungsmodulen umfassen, in denen jeweils eine Mehrzahl, insbesondere zwei Laserdiodenbarren gruppiert sind. Typischerweise kann eine Bebilderungseinrichtung drei oder vier Bebilderungsmodule aufweisen.

[0017] Die erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung kann mit besonderem Vorteil in einem Druckformbelichter oder in einem Druckwerk, insbesondere als Direktbebilderungsdruckwerk bezeichnet, eingesetzt werden. Ein erfindungsgemäßer Druckformbelichter umfasst wenigstens eine erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung. Ein erfindungsgemäßes Druckwerk umfasst wenigstens eine erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung.

[0018] Das erfindungsgemäße Druckwerk kann ein direktes oder indirektes Offsetdruckwerk (normales oder wasserloses Offsetdruckverfahren), ein Flexodruckwerk, ein Tiefdruckwerk oder dergleichen sein. Das Druckwerk kann Teil einer Druckmaschine sein. Anders ausgedrückt, eine erfindungsgemäße Druckmaschine umfasst wenigstens ein erfindungsgemäßes Druckwerk. Die Druckmaschine kann eine bogenverarbeitende oder bahnverarbeitende Maschine sein. Eine bogenverarbeitende Druckmaschine kann einen Anleger, wenigstens ein Druckwerk (typischerweise 4, 6 oder 8), gegebenenfalls ein Veredelungswerk (Stanzwerk, Lackwerk oder dergleichen, einen Trockner und einen Ausleger aufweisen. Eine bahnverarbeitende Druckmaschine kann einen Rollenwechsler, wenigstens einen Druckturm (typischerweise 4, 6 oder 8), wobei ein Druckturm wenigstens zwei Druckwerke zum beidseitigen Bedrucken der Bahn umfassen, einen Trockner und einen Falzapparat aufweisen. Typische Bedruckstoffe sind Papier, Pappe, Karton, organische Polymerfolie oder Gewebe oder dergleichen.

[0019] Im Zusammenhang des erfinderischen Gedankens steht auch ein Verfahren zur Anordnung von Laserlichtquellen einer Bebilderungseinrichtung für eine Druckform. Dieses Verfahren umfasst wenigstens die folgenden Schritte: Ein erster Laserdiodenbarren wird auf einem Aufnahmeelement, insbesondere einem Wärmesenkeelement, aufgebracht, befestigt oder angeordnet. Insbesondere wird der Laserdiodenbarren aufgelötet, wobei als Zwischen-

schicht eine Indiumfolie verwendet wird. Eine erste Mikrooptik wird im Emissionsbereich des ersten Laserdiodenbarrens positioniert. Insbesondere kann die erste Mikrooptik zentrisch vor den ersten Laserdiodenbarren montiert werden. Dann wird ein zweiter Laserdiodenbarren auf dem Aufnahmeelement, insbesondere dem Wärmesenkeelement aufgebracht. Beim Aufbringen des zweiten Laserdiodenbarrens treten relativ zum ersten Laserdiodenbarren Positionierungstoleranzen in der Größenordnung einiger Mikrometer auf. Eine zweite Mikrooptik wird im Emissionsbereich des zweiten Laserdiodenbarrens derart positioniert, dass die Bildpunkte der Laserdioden des ersten Laserdiodenbarrens und der Laserdioden des zweiten Laserdiodenbarrens an disjunkten Positionen im wesentlichen entlang eines Aufspannungsstreckenzugs, welcher als Funktion einer Variable einer Aufspannungsrichtung der Druckform darstellbar ist, liegen. Anders ausgedrückt, die zweite Mikrooptik wird so montiert, dass die Montagetoleranzen des zweiten Laserdiodenbarrens derart kompensiert werden, dass die Bildpunkte der Laserdioden auf gewünschten Position liegen, insbesondere an Positionen liegen, welche Bildpunkte eines einzigen großen Laserdiodenbarrens mit einer Anzahl von Laserdioden einnehmen würden, welche die Summe der Anzahl der Laserdioden des ersten Laserdiodenbarrens und der Anzahl der Laserdioden des zweiten Laserdiodenbarrens ist.

[0020] Kurz gesagt, die bei der Montage mehrerer Laserdiodenbarren auf einem Wärmesenkeelement entstehenden Positionierungstoleranzen werden durch den Einsatz einer geteilten mikrooptischen Anordnung mit mehreren Mikrooptiken und deren geeigneten Justage kompensiert.

[0021] Im erfindungsgemäßen Verfahren können in bevorzugter Ausführung die Laserdiodenbarren derart nebeneinander aufgebracht werden, dass die Laserdioden des ersten Laserdiodenbarrens und die Laserdioden des zweiten Laserdiodenbarrens auf einer Linie liegen. Des weiteren oder alternativ dazu kann die Positionstoleranz des zweiten Laserdiodenbarrens durch Justage der zweiten Mikrooptik kompensiert werden.

[0022] In vorteilhafter Weiterbildung des erfindungsgemäßen Verfahrens gemäß wird das beschriebene Vorgehen für den zweiten Laserdiodenbarren für eine Anzahl von weiteren Laserdiodenbarren und weiteren Mikrooptiken iteriert oder wiederholt, sofern weitere Laserdiodenbarren in einem Bebilderungsmodul oder in der Bebilderungseinrichtung gruppiert werden sollen.

[0023] Auch können die erste und die zweite und gegebenenfalls weitere Mikrooptiken auf dem Wärmesenkeelement aufgenommen oder montiert sein.

[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 eine schematische Draufsicht auf eine Ausführungsform einer erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung mit einem ersten und einem zweiten Laserdiodenbarren,

[0026] Fig. 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung mit zwei Bebilderungsmodulen in einem Druckwerk einer Druckmaschine, und

[0027] Fig. 3 ein Ablaufdiagramm einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens.

Ausführungsbeispiel

[0028] Die Fig. 1 zeigt eine schematische Draufsicht auf eine Ausführungsform einer erfindungsgemäße Bebilderungseinrichtung mit einem ersten und einem zweiten Laserdiodenbarren. Mittels der Bebilderungseinrichtung **10** werden Druckpunkte auf einer Druckform **12** erzeugt. Die Bebilderungseinrichtung **10** weist einen ersten Laserdiodenbarren **14** und einen zweiten Laserdiodenbarren **16** auf. Die Laserdiodenbarren **14**, **16** sind nebeneinander, das heißt derart auf einem Wärmesenkeelement **38** aufgenommen, dass die jeweils in einer Reihe oder Linie angeordneten Laserdioden **18**, hier drei auf dem ersten Laserdiodenbarren **14** und vier auf dem zweiten Laserdiodenbarren **16** auf einer Geraden liegen. Den Laserdiodenbarren **14**, **16** nachgeordnet befindet sich eine mikrooptische Anordnung **20** von optischen Komponenten: Im Emissionsbereich der Laserdioden **18** des ersten Laserdiodenbarrens **14** ist eine erste Mikrooptik **21** und im Emissionsbereich der Laserdioden des zweiten Laserdiodenbarrens **16** ist eine zweite Mikrooptik **22** angeordnet. In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform besteht eine Mikrooptik **21**, **22** für jede Laserdiode **18** aus einem sagittalen mikrooptischen Element **46** und einem meridionalen mikrooptischen Element **48**, welche integriert zu einer optischen Komponente integriert sind. Das emittierte Licht der Laserdioden **18** durchläuft anschließend eine makrooptische Abbildungsoptik **23**, welche Bildpunkte **24**, **26** auf der Druckform **12** erzeugt. Während die benachbarten Laserdioden **18** jeweils auf ihren Laserdiodenbarren **14**, **16** zueinander einen gleichmäßigen pitch **72** aufweisen, ist im allgemeinen der Abstand **74** der Laserdiodenbarren **14**, **16**, definiert als Abstand der zueinander benachbarten jeweils außen auf dem Laserdiodenbarren **14**, **16** liegenden Laserdioden **18**, nicht gleich dem pitch **72**, sondern typischerweise deutlich größer. Bei einer zentrierten Anordnung der zweiten Mikrooptik **22** vor dem zweiten Laserdiodenbarren **16** entstehen Bildpunkte **26** (Lage der Bildpunkte vor Justage) auf der

Druckform **12** in unerwünscht zu großem Abstand zu den Bildpunkten **24** der Laserdioden **18** des ersten Laserdiodenbarrens **14**. Mittels einer Justage **28** in im wesentlichen transversaler Richtung zur Emissionsrichtung, das heißt einer versetzten Anordnung der zweiten Mikrooptik **22** im Vergleich zu den optischen Emissionsachsen der Laserdioden **18**, kann die Lage der Bildpunkte **26** der Laserdioden **18** des zweiten Laserdiodenbarrens **16** auf der Druckform **12** derart verändert werden, dass Bildpunkte **24** entstehen, welche in einem gewünschten Abstand zu den Bildpunkten **24** der Laserdioden **18** des ersten Laserdiodenbarrens **14** liegen. Für ein Interleave-Bebildungsverfahren sollen die Bildpunkte **24** einen regelmäßigen oder gleichmäßigen Abstand **70** aufweisen, welcher ein ganzzahliges Vielfaches der Abstands benachbarter Druckpunkte, gleich der Druckpunktgröße **68**, ist.

[0029] An dieser Stelle sei angeführt, dass in einigen bestimmten Ausführungsformen der erfindungsgemäßen Bebilderungseinrichtung **10** der Abstand **74** der Laserdiodenbarren **14**, **16** (Abstand der äußeren, einander zugewandten Laserdioden **18** an den Rändern der Laserdiodenbarren) kleiner als der pitch **72** der Laserdioden **18** sein kann und dass in anderen bestimmten Ausführungsformen der Abstand **74** der Laserdiodenbarren **14**, **16** dagegen sehr viel oder deutlich größer als der pitch **72** der Laserdioden **18** sein kann. Diese Ausführungsformen sind insofern häufig, als oft ein oder mehrere Laserdioden am Rand eines Laserdiodenbarrens **14**, **16** nicht benutzt werden. Die Randemitter werden oft für den Fall außer Funktion gelassen, dass diese beim Cleaving beschädigt werden.

[0030] Die **Fig. 2** ist eine schematische Darstellung einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bebilderungseinrichtung **10** mit zwei Bebilderungsmodulen **11** in einem Druckwerk **50** einer Druckmaschine **52**. Eine Druckform **12** ist auf einem Druckformzylinder **54**, welcher um seine Rotationsachse **56** eine Drehbewegung **58** ausführen kann, aufgenommen. Das von den Bebilderungsmodulen **11** der Bebilderungseinrichtung **10** emittierte Licht trifft jeweils entlang eines Aufspannungsstreckenzugs **30** auf die Oberfläche der Druckform **12**. In Zusammenwirkung der Drehbewegung **58** des Druckformzylinders **54** in azimuthaler Aufspannungsrichtung **36** und der Translationsbewegung **60** der Bebilderungseinrichtung **10** in axialer Aufspannungsrichtung **34** werden die Bildpunkte **24** entlang eines helixförmigen oder schraubenlinienförmigen Weges **62** über die zweidimensionale Druckform derart geführt, dass die Bildpunkte **24** wenigstens einmal jeden Punkt der Oberfläche der Druckfläche der Druckform **12** überstreichen. Auf diese Weise lässt sich ein Interleave-Bebildungsverfahren gemäß dem einbezogenen Dokument DE 100 31 915 A1 beziehungsweise US 2002/0005890 A1 realisieren. Die Bebilderungsmodule **11** weisen eine

Daten- und Steuerungsverbindung **64** zu einer Ansteuerungseinheit **66** auf. Hier nicht in der **Fig. 2** näher gezeigt sind unter anderem die Antriebe für die Rotations- und Translationsbewegung, welche aufeinander koordiniert sind. Die Ansteuerungseinheit **66** weist daher eine nicht näher gezeigt Verbindung zur Maschinensteuerung auf.

[0031] In jedem Bebilderungsmodul **11** sind erfindungsgemäß zwei Laserdiodenbarren (siehe **Fig. 1**) vorgesehen. Im allgemeinen kann eine negative Auswirkung von Verspannungen bei der Montage verringert werden; die Bildpunkte **24** eines der zwei Laserdiodenbarren liegen auf einer Geraden: Die Bildpunkte **24** des ersten Laserdiodenbarrens liegen auf einer ersten geraden Linie **40**, und die Bildpunkte **26** des zweiten Laserdiodenbarrens liegen auf einer zweiten geraden Linie **42**. Wenn die erste und zweite Linie **40**, **42** nicht bereits auf einer Geraden **32**, bevorzugt im wesentlichen parallel zur axialen Aufspannungsrichtung **34**, liegen, kann mittels der oben bereits erwähnten zeitlich verzögerten Ansteuerung einzelner Laserdioden durch die Steuerungseinheit **44** erreicht werden, dass durch Bildpunkte gesetzte Druckpunkte auf einer Geraden **32** (Projektion) liegen (siehe auch das einbezogene Dokument DE 101 24 215 A1 beziehungsweise US2003/0026176 A1).

[0032] Die **Fig. 3** bezieht sich in einem Ablaufdiagramm auf eine Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens. Zunächst wird ein erster Laserdiodenbarren **14** auf ein Wärmesenkeelement **38** aufgebracht **76**. Eine erste Mikrooptik wird im Emissionsbereich des ersten Laserdiodenbarrens positioniert **78**. Dann wird ein zweiter Laserdiodenbarren auf dem Wärmesenkeelement **38** aufgebracht **80**. Eine zweite Mikrooptik wird im Emissionsbereich des zweiten Laserdiodenbarrens derart positioniert **82**, dass die Bildpunkte der Laserdioden des ersten Laserdiodenbarrens und der Laserdioden des zweiten Laserdiodenbarrens an disjunkten Positionen im wesentlichen entlang eines Aufspannungsstreckenzugs, welcher als Funktion einer Variable einer Aufspannungsrichtung der Druckform darstellbar ist, liegen.

Bezugszeichenliste

10	Bebilderungseinrichtung
12	Druckform
14	erster Laserdiodenbarren
16	zweiter Laserdiodenbarren
18	Laserdioden
20	mikrooptische Anordnung
21	erste Mikrooptik
22	zweite Mikrooptik
23	makrooptische Abbildungsoptik
24	Bildpunkte
26	Lage der Bildpunkte vor Justage
28	Justage

30	Aufspannungsstreckenzug
32	Gerade
34	Aufspannungsrichtung (axial)
36	Aufspannungsrichtung (azimutal)
38	Wärmesenkeelement
40	erste gerade Linie
42	zweite gerade Linie
44	Steuerungseinheit
46	sagittales mikrooptisches Element
48	meridionales mikrooptisches Element
50	Druckwerk
52	Druckmaschine
54	Druckformzylinder
56	Rotationsachse
58	Drehbewegung
60	Translationsbewegung
62	Weg der Bildpunkte
64	Daten- und Steuerungsverbindung
66	Ansteuerungseinheit
68	Druckpunktgröße
70	Abstand der Bildpunkte
72	pitch der Laserdioden
74	Abstand der Laserdiodenbarren
76	Ausbringen des ersten Laserdiodenbarrens
78	Positionieren der ersten Mikrooptik
80	Aufbringen des zweiten Laserdiodenbarrens
82	Positionieren der zweiten Mikrooptik

Patentansprüche

1. **Bebilderungseinrichtung (10)** für eine Druckform (12), mit wenigstens einem ersten Laserdiodenbanen (14) und einem zweiten Laserdiodenbanen (16), wobei die Laserdioden (18) auf dem ersten Laserdiodenbanen (14) im wesentlichen auf einer ersten Linie und die Laserdioden (18) auf dem zweiten Laserdiodenbanen (16) im wesentlichen auf einer zweiten Linie liegen, mit einer mikrooptischen Anordnung (20) zur Erzeugung von aberrationskorrigierten Zwischenbildpunkten der Laserdioden (18) und mit einer makrooptischen Abbildungsoptik (23) zur Erzeugung von Bildpunkten (24) der Zwischenbildpunkte auf der Druckform (12), **dadurch gekennzeichnet**, dass die mikrooptische Anordnung (20) wenigstens eine erste Mikrooptik (21) und eine zweite Mikrooptik (22) umfasst, wobei die erste Mikrooptik (21) derart im Emissionsbereich des ersten Laserdiodenbanens (14) und die zweite Mikrooptik (22) derart im Emissionsbereich des zweiten Laserdiodenbanens (16) angeordnet sind, dass die Bildpunkte (24) der Laserdioden (18) des ersten und des zweiten Laserdiodenbanens (14,16) auf der Druckform (12) an disjunkten Positionen im wesentlichen entlang eines Aufspannungsstreckenzugs (30), welcher als Funktion einer Variable einer Aufspannungsrichtung (34) der Druckform (12) darstellbar ist, liegen.

2. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Linie und die zweite Linie im wesentlichen auf einer

Geraden liegen.

3. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und der zweite Laserdiodenbanen (14,16) auf einem Wärmesenkeelement (38) aufgebracht sind.

4. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß Anspruch 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufspannungsstreckenzug (30) aus stückweise geraden Linien (40,42) besteht.

5. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Aufspannungsstreckenzug (30) im wesentlichen eine Gerade (32) ist.

6. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Aufspannungsrichtung (34) im wesentlichen die Richtung der Geraden (32) des Aufspannungsstreckenzugs (30) ist.

7. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Laserdioden (18) einzeln ansteuerbar sind.

8. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuerungseinheit (44) vorgesehen ist, welche eine zeitverzögerte Ansteuerung einzelner Laserdioden (18) ermöglicht.

9. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Mikrooptik (21) und die zweite Mikrooptik (22) jeweils aus wenigstens zwei optischen Elementen (46,48) bestehen, wobei eines der Elemente (46) eine refraktive Wirkung in sagittaler Richtung auf emittiertes Licht des zugeordneten Laserdiodenbarrens (14,16) und das andere der Elemente (48) eine refraktive Wirkung in meridionaler Richtung auf emittiertes Licht des zugeordneten Laserdiodenbarrens (14,16) haben.

10. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (70) benachbarter Bildpunkte (24) auf der Druckform (12), gemessen in Einheiten des Abstands (68) der Druckpunkte, ein ganzzahliges Vielfaches des Abstands (68) der Druckpunkte größer als 1 ist.

11. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass das ganzzahlige Vielfache teilerfremd zur Anzahl der Bildpunkte (24) ist.

12. **Bebilderungseinrichtung (10)** gemäß An-

spruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass das ganzzahlige Vielfache und die Anzahl der Bildpunkte (24) Primzahlen verschieden von 1 sind.

13. Bebilderungseinrichtung (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens ein weiterer Laserdiodenbarren vorgesehen ist, in dessen Emissionsbereich eine weitere Mikrooptik derart angeordnet ist, dass auch die Bildpunkte (24) der Laserdioden (18) des weiteren Laserdiodenbarrens auf der Druckform (12) an disjunkten Positionen im wesentlichen entlang einer Fortsetzung des Aufspannungsstreckenzugs (30) liegen, wobei der Aufspannungsstreckenzug (30) mit Fortsetzung als Funktion einer Variable einer Aufspannungsrichtung (34) der Druckform (12) darstellbar ist.

14. Druckformbelichter, gekennzeichnet durch wenigstens eine Bebilderungseinrichtung (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.

15. Druckwerk (50), gekennzeichnet durch wenigstens eine Bebilderungseinrichtung (10) gemäß einem der vorstehenden Ansprüche.

16. Druckmaschine (52), gekennzeichnet durch wenigstens ein Druckwerk (50) gemäß Anspruch 15.

17. Verfahren zur Anordnung optischer Komponenten in einer Bebilderungseinrichtung (10) für eine Druckform (12), mit den Schritten:

- Aufbringen (76) eines ersten Laserdiodenbarrens (14) auf einem Wärmesenkeelement (38),
- Positionieren (78) einer ersten Mikrooptik (22) im Emissionsbereich des ersten Laserdiodenbarrens (14),

gekennzeichnet durch:

- Aufbringen (80) eines zweiten Laserdiodenbarrens (16) auf dem Wärmesenkeelement (38),
- Positionieren (82) einer zweiten Mikrooptik (22) im Emissionsbereich des zweiten Laserdiodenbarrens (16) derart, dass die Bildpunkte (24) der Laserdioden (18) des ersten Laserdiodenbarrens (14) und der Laserdioden (18) des zweiten Laserdiodenbarrens (16) an disjunkten Positionen im wesentlichen entlang eines Aufspannungsstreckenzugs (30), welcher als Funktion einer Variable einer Aufspannungsrichtung (34) der Druckform (12) darstellbar ist, liegen.

18. Verfahren gemäß Anspruch 17, gekennzeichnet durch

- Aufbringen (76,80) der Laserdiodenbarren (14,16) nebeneinander derart, dass die Laserdioden (18) des ersten Laserdiodenbarrens (14) und die Laserdioden (18) des zweiten Laserdiodenbarrens (16) auf einer Linie liegen.

19. Verfahren gemäß Anspruch 17 oder 18, gekennzeichnet durch

- Kompensieren der Positionstoleranz des zweiten Laserdiodenbarrens (16) durch Justage (28) der zweiten Mikrooptik (22).

20. Verfahren gemäß Anspruch 17, 18 oder 19, gekennzeichnet durch:

- Iterieren des Vorgehens für den zweiten Laserdiodenbarren (16) für eine Anzahl von weiteren Laserdiodenbarren und weiteren Mikrooptiken.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

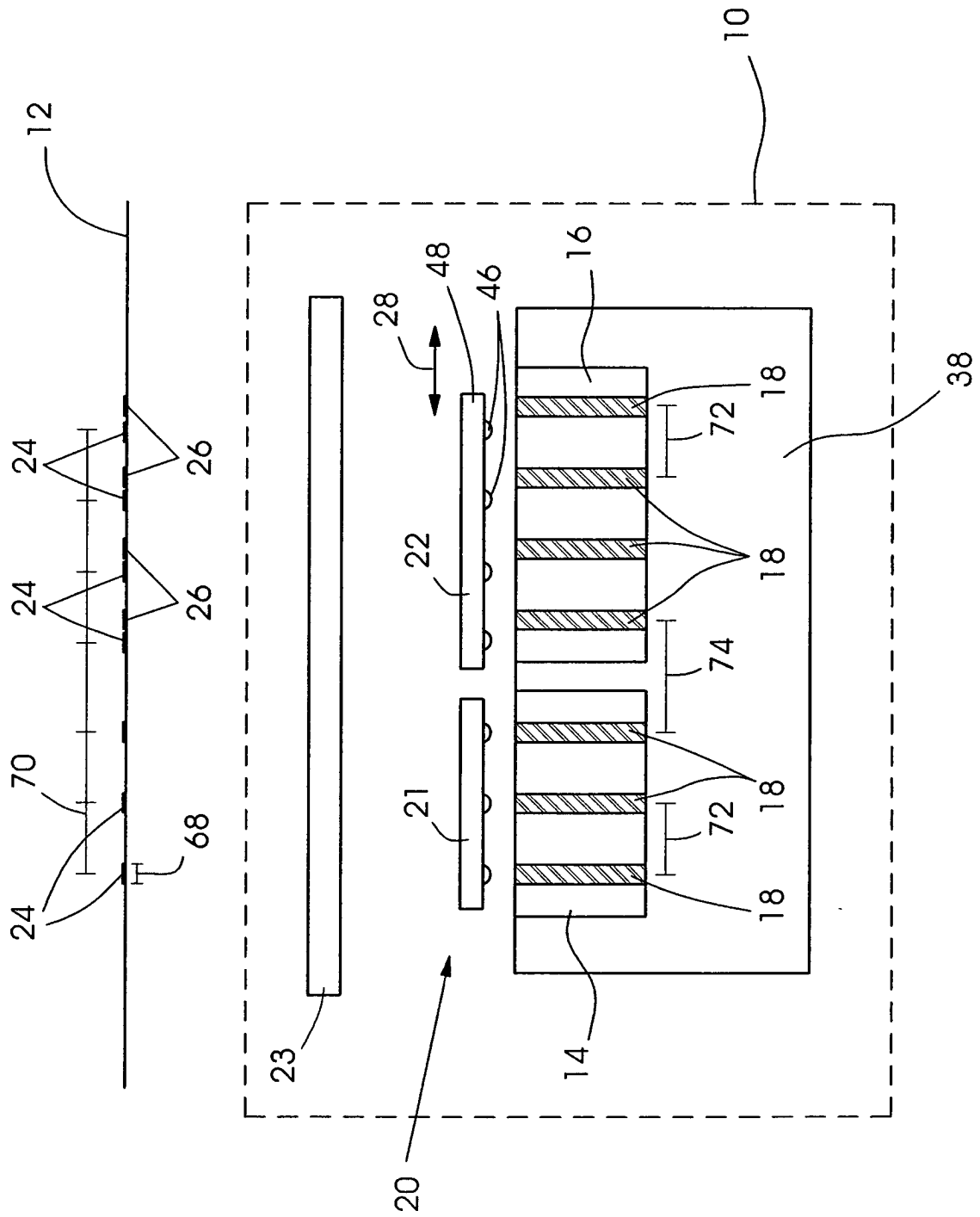


Fig.1

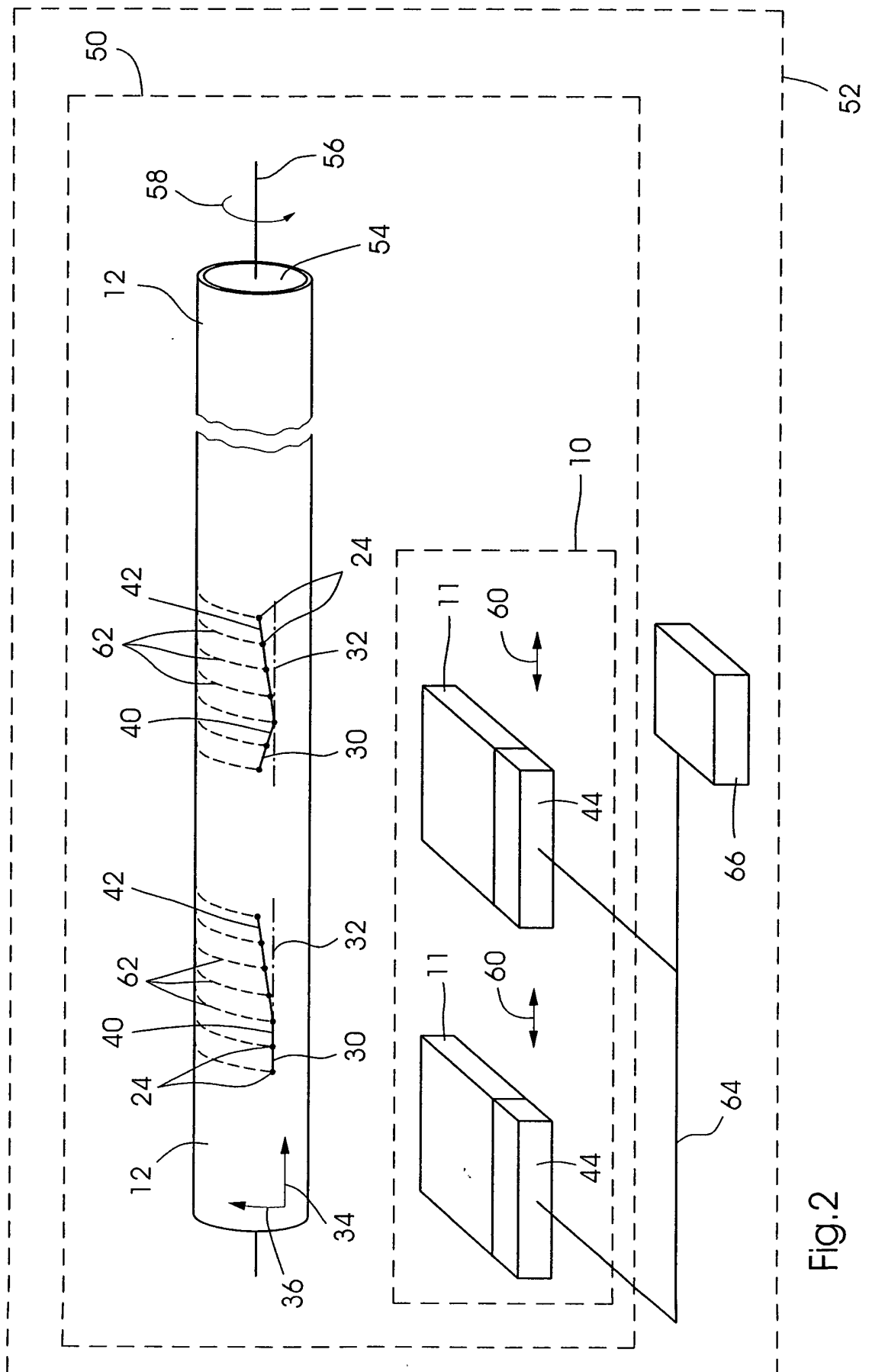


Fig.2

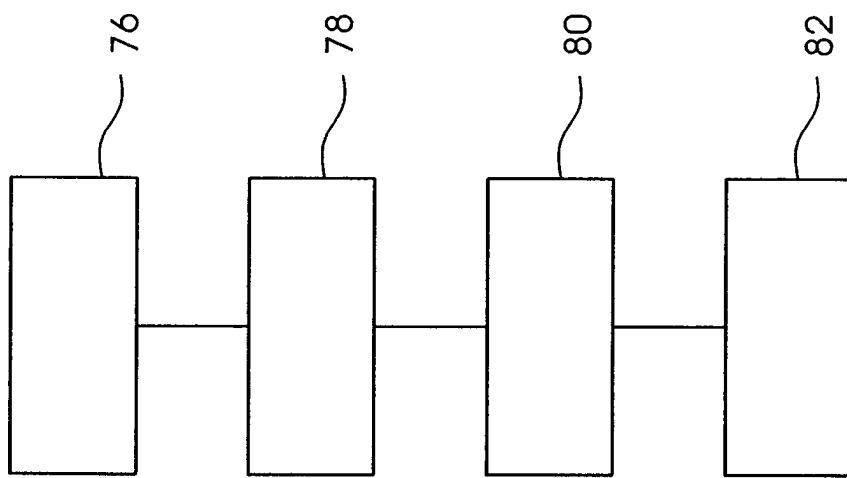


Fig.3