

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 693 197 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
23.08.2006 Patentblatt 2006/34

(51) Int Cl.:
B41F 15/36 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **06003425.3**

(22) Anmeldetag: **20.02.2006**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA HR MK YU

(30) Priorität: **18.02.2005 DE 102005007439**

(71) Anmelder: **Lindthaler, Josef**
32547 Bad Oeynhausen (DE)

(72) Erfinder: **Lindthaler, Josef**
32547 Bad Oeynhausen (DE)

(74) Vertreter: **WALTHER, WALTHER & HINZ**
Patentanwälte - European Patent Attorneys
Heimradstrasse 2
34130 Kassel (DE)

(54) **Laserbelichter zur Belichtung eines in einem Rahmen gehaltenen Siebes**

(57) Gegenstand der Erfindung ist ein Laserbelichter zur Laserbelichtung eines in einem Rahmen (28) gehaltenen Siebes (24), insbesondere für eine Computer to Screen Belichtung. Ein kostengünstiges Verfahren und einen kostengünstigen Laserbelichter der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem das Sieb (24) während der Belichtung in einfacher Weise in einer präzise definierten Position gehalten wird, wird dadurch erreicht, dass die Siebhalterung (10) eine Siebauflage (22) mit einer definierten Auflagefläche umfasst, wobei die Siebauflage (22) so angeordnet ist, dass das Sieb (24) auf die Siebauflage (22) auflegbar ist, während der Rahmen (28) neben der Siebauflage (22) vom Sieb (24) gehalten frei schwebt, und dass an der Siebhalterung (10) mindestens ein Positionierstift (16,18) angebracht ist, der in eine am Rahmen (28) vorgesehene Positionieröffnung (30,32) eingreift, sofern das Sieb (24) auf der Siebauflage (22) aufliegt.

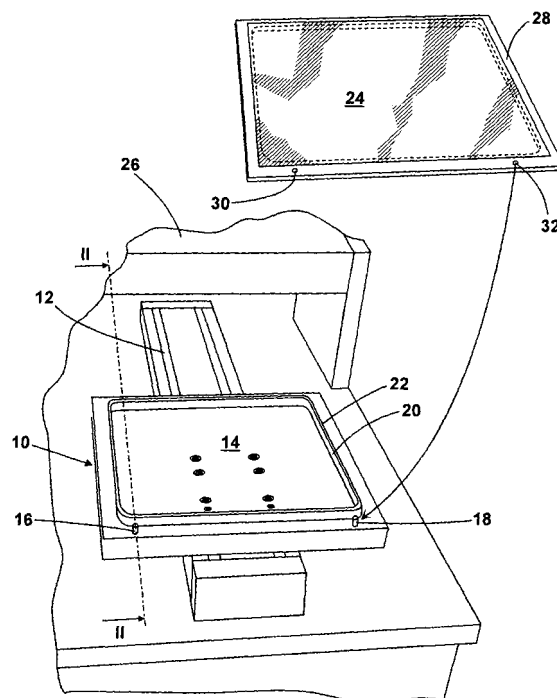


Fig. 1

EP 1 693 197 A2

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Laserbelichter gemäß dem Oberbegriff des Anspruches 1. Beim Siebdruck werden die lichtempfindlichen Siebe mittels Laserbelichtung mit einem bestimmten Motiv belichtet und anschließend mit einer Emulsion beschichtet, die lediglich an den dafür vorgesehenen Stellen haften bleibt. An den anderen Stellen des Siebes, an denen keine Emulsion verbleibt, kann dann später die gewünschte Farbe durch das Sieb hindurchtreten und auf das zu druckende Element gelangen. Im Rahmen der Laserbelichtung wird ein Laser über eine entsprechende Optik auf das Sieb fokussiert, um das Motiv auf dem Sieb abbilden zu können. Damit auf dem Sieb ein scharfes Bild entsteht ist es wichtig, dass das Sieb auch tatsächlich im Fokus des Laser platziert ist. Dabei kann schon eine Abweichung des Siebes aus dem Fokus von einem Zehntelmillimeter zu einem unscharfen Bild führen.

[0002] Bei Tintenstrahldruckern oder bei Wachsbeschichtungsverfahren ist es insbesondere aus der EP 0 811 484 A1 bekannt, das Sieb auf einen Support auf zu legen, wobei der das Sieb haltende Rahmen neben dem Support schwebt. Hierdurch wird das Sieb in Z-Richtung exakt positioniert. Eine Positionierung in XY-Richtung erfolgt durch einen winkligen Anschlag, an den das Sieb nebst Rahmen geschoben wird. Eine solche Positionierung ist für eine automatisierte Siebdruckanlage ungeeignet, da beim Verfahren des Tisches unter den Laserbelichter das Sieb verrutschen kann.

[0003] Aus der WO 01/70503 A1 ist es bekannt, beim Siebdruck das Sieb auf eine aus Honigwaben gebildete, hochpräzise Stützplatte aufzulegen und den Rahmen mittels mehrerer pneumatischer Mikrozyylinder derart auf die Stützplatte auf zu drücken, dass das Sieb großflächig auf der Stützplatte aufliegt. Am Rahmen sind zwei Vorsprünge angeformt, in denen je eine kreisrunde Positionieröffnung vorgesehen ist, in je ein Positionierstift eingreifen kann. Dabei sind die Positionierstifte auf Schlitten gehalten, um den Positionierstift für jeden Rahmen in die gewünschte Position zu bringen. Das Einlegen des Siebes erfolgt manuell, da nur so der Schlitten mit den Positionierstiften zugeführt werden kann und die Mikrozyylinder am Rahmen angreifen können.

[0004] Davon ausgehend liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zu Grunde, einen Laserbelichter der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem das Sieb und der Rahmen automatisiert dem Laserbelichter zu geführt werden kann und dennoch in einer präzise definierten Position gehalten wird. Als technische Lösung dieser Aufgabe wird erfindungsgemäß ein Laserbelichter gemäß den Merkmalen des Anspruches 1 vorgeschlagen. Vorteilhafte Weiterbildungen dieses Laserbelichters sind den Unteransprüchen zu entnehmen.

[0005] Ein nach dieser technischen Lehre ausgeführter Laserbelichter hat den Vorteil, dass das Eigengewicht des Rahmens das Sieb während der Laserbelichtung unter Spannung hält und somit das Sieb zur entscheiden-

den Zeit, in einer definierten Position ist. Diese Position des Siebes kann auf ein Zehntelmillimeter genau bestimmt werden, so dass das Sieb stets im Fokus des Lasers angeordnet ist, was zu einer präzisen Belichtung und somit zu einem scharfen Abbild führt.

[0006] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass das Sieb nun nicht mehr mit dem Rahmen aufliegt, sondern mit dem Sieb selbst, so dass der Abstand vom Laserbelichter zum Sieb stets genau definiert ist. Die unterschiedlich dicken Rahmen haben keinen Einfluss auf die tatsächliche Position des Siebes mehr, denn sie schweben nun frei neben der Siebauflage.

[0007] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, das Sieb quer zur Siebfläche gegen den Rahmen zu verspannen. Hierbei wird das Sieb, wie gewohnt, im Rahmen gehalten und durch Aufbringen einer Kraft quer zur Siebfläche gespannt. Dabei drückt diese Kraft das Sieb entsprechend dem vorhandenen Schlag bzw. entsprechend dem vorhandenen Spiel aus der eigentlichen Ebene des Rahmens heraus, und zwar so lange, bis das Sieb ausreichend gespannt ist. Es versteht sich, dass mit geeigneten Mitteln diese Position erfasst werden kann, um das nunmehr den Fokus des Lasers in die Ebene des gespannten Siebes zu bringen.

[0008] Es ist vorteilhaft, das Sieb an mehreren Stellen anzugreifen, damit das Sieb an diesen Stellen flächenhaft zu spannen, wobei diese Fläche vorzugsweise parallel zur Ebene des Rahmens ausgebildet ist. Hierdurch wird gewährleistet, dass das Sieb zumindest im Bereich der Nutzbelichtung flächenhaft gespannt ist und einer definierten Position zugeführt werden kann.

[0009] Der Einsatz von Positionierstiften und Positionieröffnungen hat den Vorteil, dass das Sieb stetes eine genau definierte Lage in der Anlage und relativ zum Laserbelichter einnimmt, so dass das durch die Belichtung entstehende Motiv an einer genau definierten Stelle vor zu finden ist. Dies erleichtert die maschinelle Positionierung des fertig belichteten Siebes beim späteren Siebdruck, da auf ein Einmessen des Siebes verzichtet werden kann.

[0010] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass die Positionierstifte den Rahmen unverrutschbar an der Siebhalterung fixieren, so dass beim Verfahren der Siebhalterung unter den Laserbelichter oder aus diesem heraus ein Verrutschen des Siebes zuverlässig vermieden wird.

[0011] Noch ein weiterer Vorteil des Laserbelichters besteht darin, dass das Sieb samt Rahmen durch Auflegen auf die Siebhalterung in die endgültige Position gebracht wird. Dabei wird der Rahmen durch die Positionierstifte exakt platziert und gehalten, während das Sieb durch das Eigengewicht des Rahmens gespannt wird. Folglich kann das Sieb maschinell auf die Siebhalterung aufgelegt werden, was zu einer Kostensenkung führt.

[0012] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Positionieröffnungen korrespondierend, passgenau und spielfrei zu den Positionierstiften auszubilden, damit eine exakte Positionierung des Siebes erreicht wird.

[0013] In einer anderen, bevorzugten Ausführungs-

form hat es sich als vorteilhaft erwiesen, eine Positionieröffnung als Langloch auszubilden und die andere Positionieröffnung als Kreisrundes Loch beizubehalten. Hierdurch wird erreicht, dass über die kreisrunde Positionieröffnung eine exakte Positionierung des Siebes gewährleistet wird, dass über den zweiten Positionierstift ein verrutschen oder verdrehen des Siebes zuverlässig erreicht wird, und dass aber über das Langloch ein Verkanten des Rahmens beim Ablegen des Siebes in der Siebhalterung oder beim Holen des Siebes von der Siebhalterung vermieden wird.

[0014] Ein weiterer Vorteil besteht darin, dass eine solche als Siebauflage ausgebildete Siebspannvorrichtung sehr kostengünstig herstellbar ist, da dieses konstruktiv sehr einfach ist und über keine beweglichen Teile verfügt.

[0015] In einer bevorzugten Ausführungsform hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Siebauflage als umlaufenden, nach oben abstehenden Steg auszubilden, wobei auf dem Steg eine plane Auflagefläche ausgebildet ist. Dies hat den Vorteil, dass durch einen solchen Steg eine großflächige Auflage für das Sieb vorgehalten wird, so dass die Flächenpressung im Einzelnen niedrig bleibt, so dass das Sieb nicht beschädigt wird. In einer alternativen Ausführungsform ist die Siebauflage aus mindestens vier nach oben ragenden Stempeln gebildet, wobei jeder Stempel eine plane Auflagefläche aufweist und wobei die Auflagefläche und der Stempel miteinander fluchten. Eine solche durch Stempel ausgebildete Siebauflage ist kostengünstig in der Herstellung und spannt das Sieb ebenfalls in der oben beschriebenen Weise.

[0016] Dabei hat es sich als vorteilhaft erwiesen, die Siebauflage am Rand des Siebes, jedoch nicht im Bereich des Rahmens anzuordnen, damit das Sieb zwar gespannt, aber die zu belichtende Fläche dennoch vergleichsweise groß gehalten werden kann.

[0017] Weitere Vorteile des erfindungsgemäßen Laserbelichters ergeben sich aus der beigefügten Zeichnung und den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen. Ebenso können die vorstehend genannten und die noch weiter ausgeführten Merkmale erfindungsgemäß jeweils einzeln oder in beliebigen Kombinationen miteinander verwendet werden. Die erwähnten Ausführungsformen sind nicht als abschließende Aufzählung zu verstehen, sondern haben vielmehr beispielhaften Charakter. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Teilansicht eines erfindungsgemäßen Laserbelichters mit einem in einem Rahmen gehaltenen Sieb;

Fig. 2 eine Seitenansicht des Laserbelichters gemäß Fig. 1 zu einem ersten Zeitpunkt;

Fig. 3 eine Seitenansicht des Laserbelichters gemäß Fig. 1 zu einem zweiten Zeitpunkt;

Fig. 4 eine Draufsicht auf eine Siebhalterung des Laserbelichters gemäß Fig. 1, mit einem aufgelegten Sieb;

Fig. 5 eine Seitenansicht des Laserbelichters gemäß Fig. 1 zu einem dritten Zeitpunkt;

Fig. 6 eine Ausschnittsvergrößerung des Laserbelichters gemäß Fig. 1, entsprechend einer Linie VI in Fig. 5;

Fig. 7 eine Draufsicht auf eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Siebes.

[0018] In Figur 1 ist in perspektivischer Ansicht ein Teil eines erfindungsgemäßen Laserbelichters dargestellt. Dieser Laserbelichter umfasst eine linear verfahrbare Siebhalterung 10, die in einer entsprechenden Führungsbahn 12 linear verfahrbar gehalten ist. Die Siebhalterung 10 umfasst einen im Wesentlichen waagrecht ausgerichteten Tisch 14, an dessen Rand zwei senkrecht abstehende Positionierstifte 16, 18 angebracht sind. Darüber hinaus ist auf dem Tisch 14 ein umlaufender und nach oben abstehender Steg 20 vorgesehen, an dessen Oberseite eine Siebauflage 22 ausgebildet ist. Dabei ist die Oberseite des Steges 20 als eine plane Auflagefläche ausgebildet, auf die ein Sieb 24 aufgelegt ist.

[0019] In einem hier nur angedeuteten Kasten 26 des Laserbelichters ist der eigentliche Laser untergebracht, wobei die Siebhalterung 10 durch Verfahren entlang der Führungsbahn 12 derart unter den Laser gefahren werden kann, dass das auf der Siebauflage 22 aufliegende Sieb 24 exakt im Fokus des Lasers positioniert ist.

[0020] Nachfolgend wird das Auflegen bzw. Spannen des Siebes 24 im Einzelnen wie folgt geschildert:

[0021] Das für den Siebdruck benötigte Sieb 24 ist in allgemein bekannter Weise in einem Rahmen 28 unter einer gewissen Vorspannung gehalten. In dem Rahmen 28 sind an einer definierten Stelle zwei Positionieröffnungen 30, 32 vorgesehen, in die später die Positionierstifte 16, 18 eingreifen werden. Zum Laserbelichten eines derart vorbereiteten Siebes 24 wird das Sieb 24 samt dem Rahmen 28 auf die entlang der Führungsbahn 12 nach vorne gezogene Siebauflage 10 aufgelegt. Wie den Figuren 2 bis 6 zu entnehmen ist, wird dabei das Sieb 24 auf den umlaufenden Steg 20 derart aufgelegt, dass das Sieb 24 direkt auf der Siebauflage 22 zur Anlage kommt, während der Rahmen 28 vom Sieb 24 gehalten frei in der Luft schwebt. Gleichzeitig wird der Rahmen 28 so positioniert, dass die Positionierstifte 16, 18 durch die Positionieröffnungen 30, 32 hindurchreichen, so dass der Rahmen 28 an einer definierten Stelle der Siebhalterung 10 positioniert ist.

[0022] Wie Fig. 3 im Detail zu entnehmen ist, hängt dabei der Rahmen 28 freischwebend in der Luft und während lediglich das Sieb 24 auf der Siebauflage 22 aufliegt. Durch das Eigengewicht des in der Regel aus Metall bestehenden Rahmens 28 wird dabei das Sieb 24 auf der Siebauflage 22 gehalten und sogar ein bisschen gespannt. Nachdem die Position der Siebauflage 22 exakt vorbekannt ist, ist auch die Position des nun direkt auf die Siebauflage 22 aufgelegten Siebes 24 exakt bekannt, so dass beim Einschieben der Siebhalterung 10 entlang der Führungsbahn 12 unter den Kasten 26 die Position des Siebes 24 exakt bekannt ist mit der Folge, dass der Laser entsprechend präzise fokussiert werden kann, um

eine scharfes Bild auf das Sieb 24 zu projizieren.

[0023] Nachdem das Sieb 24 entsprechend laserbelichtet ist, braucht die Siebhalterung 10 lediglich entlang der Führungsbahn 12 wieder vorgezogen werden, bevor das Sieb zur weiteren Bearbeitung von der Siebauflage 22 entfernt wird.

[0024] In einer anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsform kann die Siebauflage statt des umlaufenden Steges auch durch eine Anzahl, vorzugsweise vier, Stempel gebildet werden, die an ihrer Stirnseite ebenfalls eine plane Auflagefläche aufweisen.

[0025] In noch einer anderen, hier nicht dargestellten Ausführungsform kann das Sieb auch vertikal angeordnet werden und beispielsweise mittels eines Schlittens in den Fokus des Laserbelichters gefahren werden. Bei dieser Ausführungsform kann das Sieb durch entsprechend verfahrbare Stempel oder durch einen entsprechend verfahrbaren umlaufenden Steg vorgespannt werden. Dabei werden die Stempel bzw. dabei wird der Steg horizontal bewegt und quer zur Siebfläche an das Sieb herangefahren, solange bis das Sieb entsprechend gespannt ist. Dann kann anhand der Position der Auflageflächen der Stempel bzw. des Stege die exakte Position des Siebes bestimmt werden, so dass der Laser auf diese Position fokussiert werden kann.

[0026] In einer in Figur 7 dargestellten alternativen Ausführungsform ist im Sieb 24' eine erste Positionierungsöffnung 30' kreisrund ausgebildet, während die zweite Positionierungsöffnung 32' als Langloch ausgebildet ist. Hierdurch wird ein Verkanten des Rahmens 28' beim Ablegen des Siebes 24' auf der Siebhalterung 10 oder beim Abnehmen des Siebes 24' von der Siebhalterung 10 vermieden.

Bezugszeichenliste:

[0027]

10	Siebhalterung
12	Führungsbahn
14	Tisch
16	Positionierstifte
18	Positionierstifte
20	Steg
22	Siebauflage
24, 24'	Sieb
26	Kasten
28, 28'	Rahmen
30, 30'	Positionieröffnungen
32, 32'	Positionieröffnungen

Patentansprüche

1. Laserbelichter zur Belichtung eines in einem Rahmen (28) gehaltenen Siebes (24), mit einer Belichtungseinheit und mit einer Siebhalterung (10) zur definierten Positionierung des zu belichtenden Siebes

(24),

dadurch gekennzeichnet,

dass die Siebhalterung (10) eine Siebauflage (22) mit einer definierten Auflagefläche umfasst, wobei die Siebauflage (22) so angeordnet ist, dass das Sieb (24) auf die Siebauflage (22) auflegbar ist, während der Rahmen (28) neben der Siebauflage (22) vom Sieb (24) gehalten frei schwebt, und dass an der Siebhalterung (10) mindestens ein Positionierstift (16, 18) angebracht ist, der in eine am Rahmen (28) vorgesehene Positionieröffnung (30, 32) eingreift, sofern das Sieb (24) auf der Siebauflage (22) aufliegt.

2. Laserbelichter nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** genau zwei Positionierstifte (16, 18) und zwei Positionieröffnungen (30, 32) vorgesehen sind.

3. Laserbelichter nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Positionierstifte (16, 18) einen kreisrunden Querschnitt aufweisen.

4. Laserbelichter nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Positionierstifte (16, 18) passgenau und spielfrei in die Positionieröffnungen (30, 32) einsetzbar sind.

5. Laserbelichter nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** beide Positionierstifte einen kreisrunden Querschnitt aufweisen, während eine Positionieröffnung (30') im Querschnitt kreisrund ausgebildet ist und einen Positionierstift passgenau und spielfrei aufnimmt, während die andere Positionieröffnung (32') als Langloch ausgebildet ist, in der der Positionierstift in einer Richtung passgenau und spielfrei aufgenommen wird und in der anderen Richtung Spiel hat.

6. Laserbelichter nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Siebauflage (22) als umlaufender, nach oben abstehender Steg (24) ausgebildet ist, wobei am Steg (20) eine plane Auflagefläche ausgebildet ist.

7. Laserbelichter nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Siebauflage mindestens vier nach oben ragende Stempel umfasst, wobei jeder Stempel eine plane Auflagefläche aufweist, und wobei die Aufla-

geflächen der Stempel miteinander fluchten.

8. Laserbelichter nach wenigstens einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Siebauflage (22) am Rand des Siebes (24) zur Anlage kommt.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

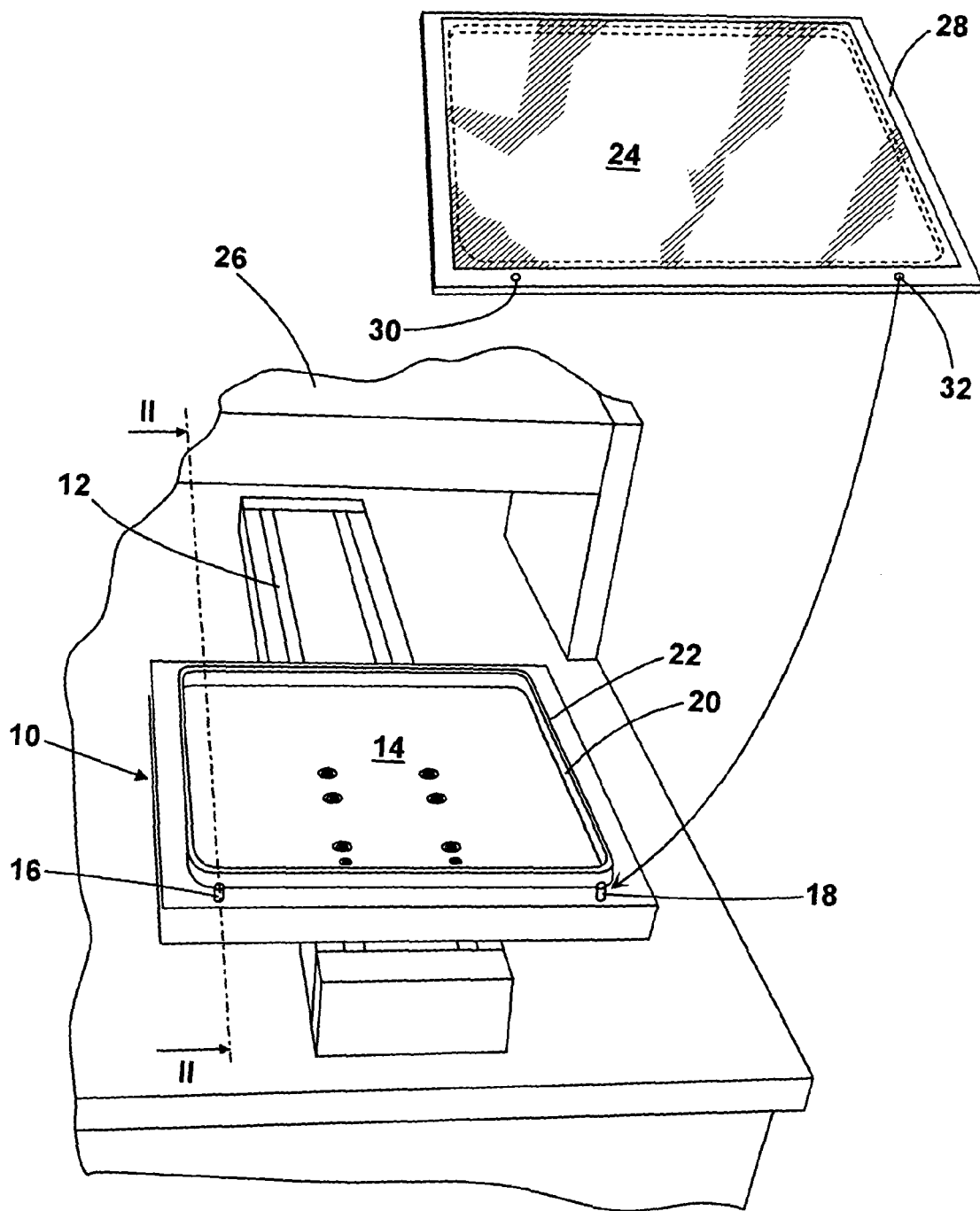
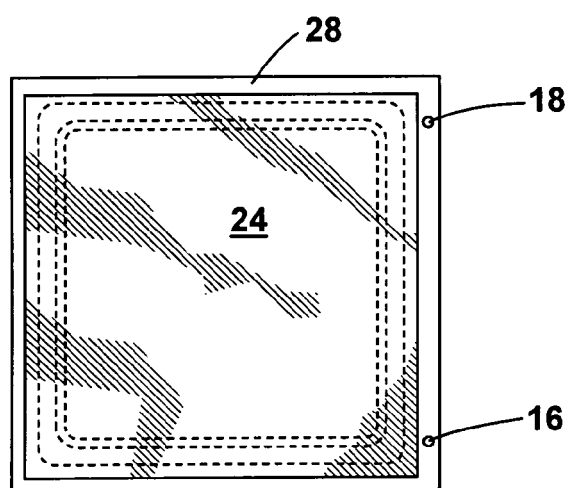
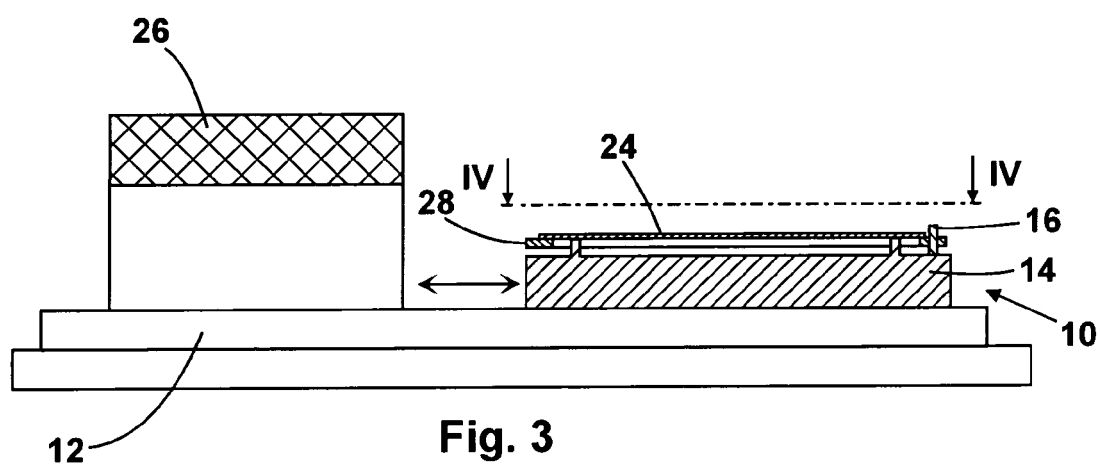
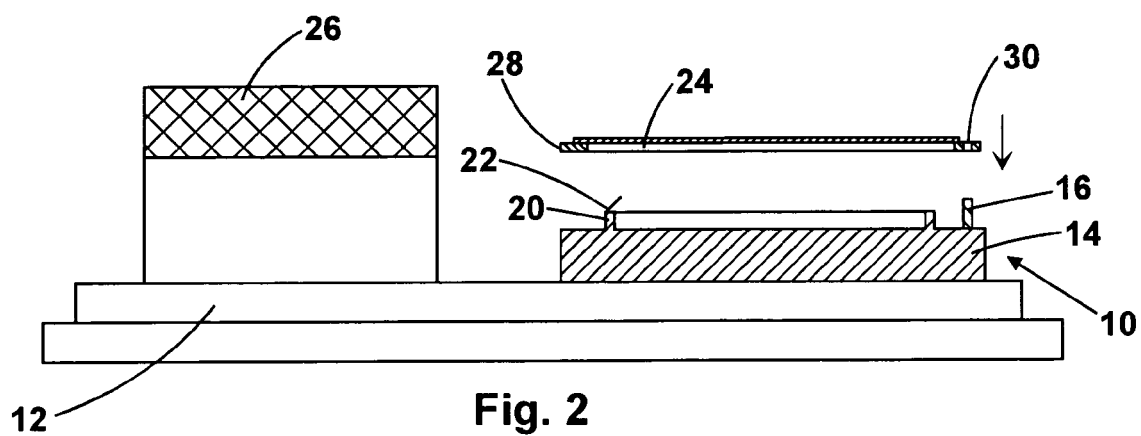


Fig. 1



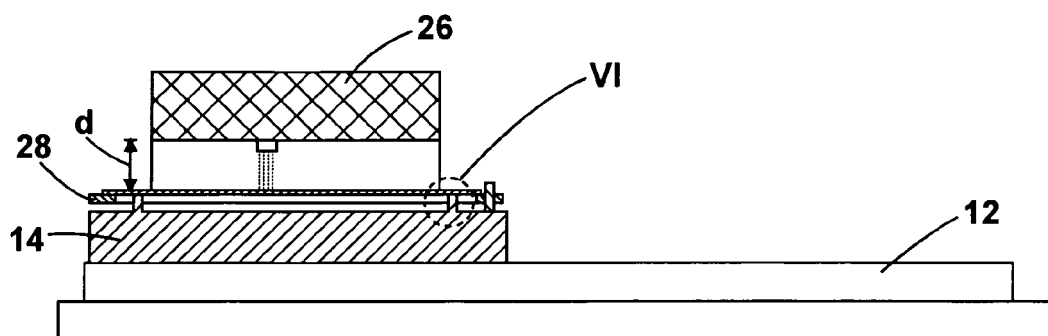


Fig. 5

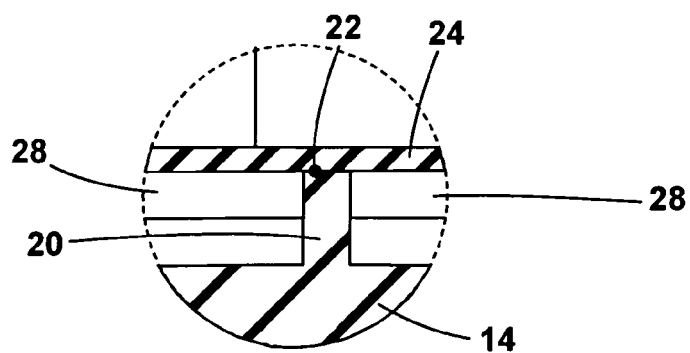


Fig. 6

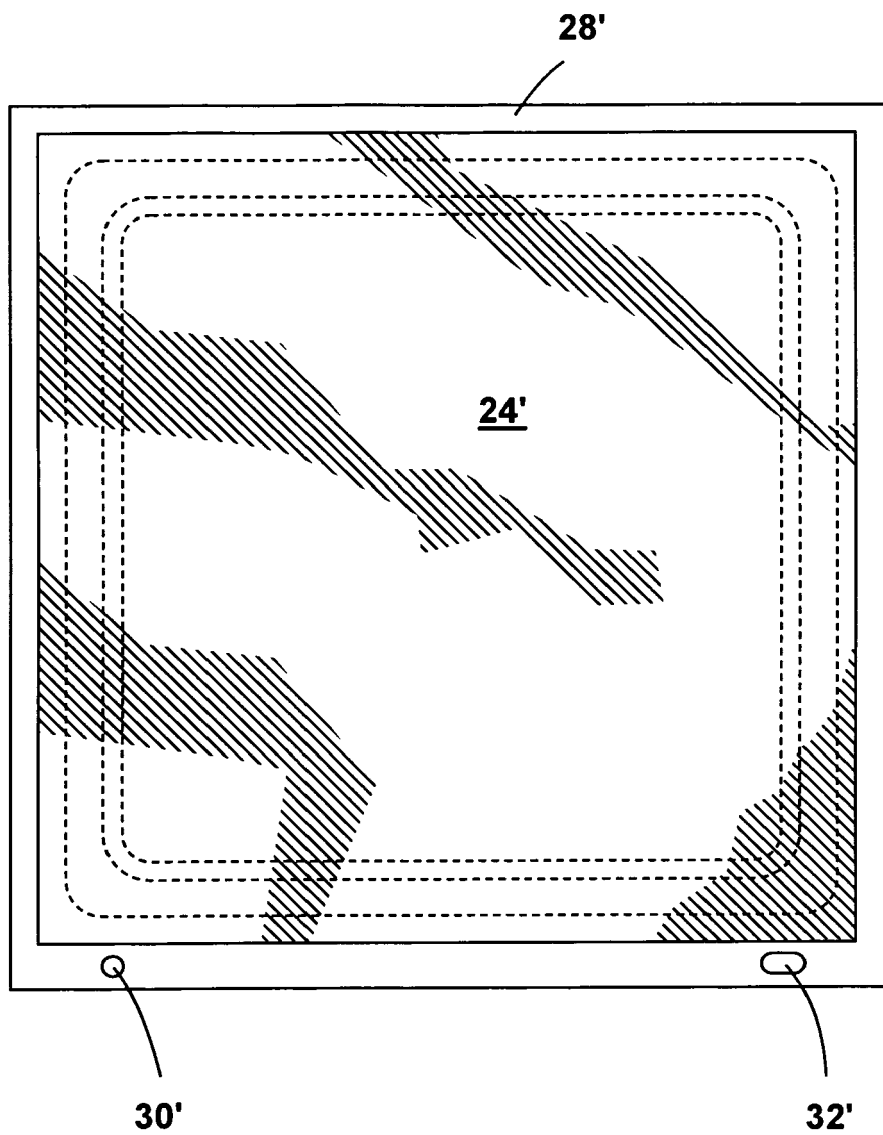


Fig. 7