

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 0 419 377 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
06.03.1996 Bulletin 1996/10

(51) Int. Cl.⁶: **B41M 5/24**

(21) Numéro de dépôt: **90420405.4**

(22) Date de dépôt: **17.09.1990**

(54) **Procédé, dispositif et peinture de marquage laser pour boîtiers moulés d'appareils électriques**

Verfahren, Vorrichtung und Farbstoff für Laserbeschriftung von Umhüllungen für elektrische Geräte

Procedure apparatus and paint for the laser marking of castings for electrical apparatus

(84) Etats contractants désignés:
BE CH DE ES GB IT LI SE

(30) Priorité: **22.09.1989 FR 8912557**
29.11.1989 FR 8915853

(43) Date de publication de la demande:
27.03.1991 Bulletin 1991/13

(73) Titulaires:
• **SCHNEIDER ELECTRIC SA**
F-92100 Boulogne-Billancourt (FR)
• **BLANCOMME**
F-38800 Pont de Claix (FR)

(72) Inventeurs:
• **Izoard, Jean**
F-38320 Bresson (FR)
• **Popon, Louis-Claude**
F-38180 Seyssins (FR)

(74) Mandataire: **Hecke, Gérard et al**
Schneider Electric SA,
Sce. Propriété Industrielle
F-38050 Grenoble Cédex 09 (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 036 680 **EP-A- 0 111 357**
EP-A- 0 171 219 **EP-A- 0 190 997**
EP-A- 0 198 771 **EP-A- 0 215 389**
GB-A- 2 176 018

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

EP 0 419 377 B1

Description

L'invention est relative à un procédé de marquage par faisceau laser d'un support isolant agencé sur un boîtier moulé en matière plastique d'un appareillage électrique, lequel est assemblé sur une chaîne de fabrication flexible grâce à un automate piloté par un système informatique, le support ou la zone de marquage du support étant revêtu dans un premier poste de travail d'au moins une couche de peinture, ayant des liants et des pigments, la couche de peinture étant séchée lors du passage dans un tunnel de séchage disposé après le premier poste de travail et le marquage d'inscriptions variables selon la série fabriquée étant ensuite réalisé en bout de chaîne de fabrication dans un deuxième poste de travail par l'action du faisceau laser engendrant une détérioration du liant, ou une gravure de la peinture qui visualise ledit marquage.

L'automatisation des chaînes de fabrication et de montage d'appareils électriques et plus particulièrement la nécessité de pouvoir changer fréquemment le type d'appareils réalisés sur la chaîne, implique une flexibilité du marquage pour adapter ce marquage au type de produits. La pose d'étiquette ou les marquages usuels par tampographie, sérigraphie ou procédé offset sont mal adaptés à ces lignes de fabrication flexible et impliquent des temps d'arrêt de la fabrication à chaque fin de série.

Il a déjà été proposé de porter des inscriptions directement sur les produits par une gravure au faisceau laser, l'équipement de marquage pouvant alors être intégré ou former un maillon d'une chaîne de fabrication ou de montage. Le faisceau laser agit comme une source d'énergie appliquée ponctuellement qui provoque une modification superficielle du matériau irradié, faisant apparaître un contraste avec les zones adjacentes non frappées par le faisceau. Le marquage laser peut être fait à l'aide d'un masque portant les inscriptions correspondantes, ce masque devant être modifié à chaque changement de série ou par guidage du faisceau laser, lequel réécrit sous le contrôle d'un système informatique tel que l'ordinateur, le texte sur chaque pièce. Ce dernier système d'inscription est nettement plus souple puisqu'il permet un changement des inscriptions quasi instantanément, mais la cadence de marquage est nettement inférieure. Les procédés connus de marquage laser intégré à une chaîne flexible d'appareillage électrique, n'ont pas permis d'obtenir des inscriptions d'une qualité suffisante capable de remplacer les étiquettes ou les impressions par tampographie des pièces. Dans le dispositif du document EP-A-215.389, deux couches superposées de peinture sont appliquées dans un poste de travail d'une ligne de montage flexible. Une machine de marquage au laser brûle la première couche superficielle pour faire apparaître la deuxième couche de peinture inférieure, et réaliser ainsi l'inscription.

La deuxième couche de peinture n'est pas réactive au laser, et l'inscription par faisceau laser n'est pas pilotée par l'automate de la ligne de montage.

Selon le document EP-171.219, l'étiquette d'un contacteur est réalisée par un marquage au faisceau laser, lequel provoque une attaque de la matière plastique, et une détérioration de la face du boîtier. Le marquage est piloté par un détecteur à contacts intégrés dans le contacteur.

Dans le document US-A-4.307.047, l'action d'un faisceau laser provoque un changement de couleur sur des charges intégrées dans la matière plastique.

Le besoin s'est fait sentir de disposer d'un procédé de marquage laser universel, applicable aux différents types de support et fournissant une bonne qualité d'inscription.

La présente invention a pour but de permettre une inscription par faisceau laser directement sur une pièce fabriquée sur une chaîne de fabrication flexible, et d'améliorer la qualité de l'inscription sans dégradation de la pièce.

Le procédé de marquage selon l'invention est caractérisé en ce que :

- ladite couche de peinture est réactive au laser grâce à un pourcentage de pigmentation suffisante pour absorber et réfléchir le faisceau laser, ladite couche étant étalée sur une zone de marquage du support isolant en présentant une épaisseur prédéterminée,
- et le déplacement du faisceau laser vers les points à graver est piloté par ledit système informatique de l'automate pour réaliser une inscription spécifique correspondant au type de produit, le marquage résultant d'une détérioration du liant de la peinture engendrée par l'absorption et la réflexion du faisceau laser par les pigments, sans altérer le matériau du support.

La mise en place sur la pièce ou le support à graver d'une ou plusieurs couches de peinture ou d'encre permet de s'affranchir des caractéristiques du support notamment de sa couleur et de sa réaction au faisceau laser. La réaction provoquée par le faisceau laser peut être une réaction chimique de changement de couleur ou de vaporisation de la peinture ou une réaction physique provoquant un contraste suffisant. Le choix des couleurs et du contraste peut être augmenté en appliquant sur la couche de peinture sensible au rayon laser, une deuxième couche de peinture de caractéristique normale.

L'invention est également relative à un dispositif de marquage disposé en bout de chaîne de fabrication et comportant successivement un premier poste l'application d'une peinture réactive au laser suivi d'un tunnel de séchage et d'un deuxième poste de marquage ayant une source de faisceau laser qui se déplace vers les points à graver grâce à un pilotage par un système informatique. Le système informatique est avantageusement celui de la chaîne de fabrication qui suit le produit le long de sa progression sur la ligne et transmet au dispositif

de marquage les données à inscrire qui correspondent au type de produit présent sur le poste de marquage.

Il est avantageux d'utiliser un laser YAG, dont la souplesse d'emploi est remarquable et la présence importante de pigments dans la couche de peinture assure le captage des rayons laser et leur action sur la peinture ou sur certains composants de la peinture pour obtenir un contraste suffisant au marquage. Différents pigments sont utilisables, en particulier des pigments minéraux tels que les oxydes de métaux qui ont une grande stabilité à haute température. Dans ce cas la couche pigmentée est relativement épaisse, par exemple supérieure à 15 microns pour constituer un écran empêchant les rayons de parvenir au support ou s'ils y parviennent d'être suffisamment atténués pour être incapables d'une détérioration du support. Si la peinture est à pigments organiques le pourcentage de pigmentation en poids est bien entendu notablement plus faible, par exemple de quelques pour cent et ces pigments sont décomposés par l'action du faisceau laser. Les pigments assurent bien entendu leur fonction usuelle de protection et de coloration.

L'invention porte également sur une peinture susceptible d'être appliquée sur le support devant être marqué par faisceau laser, cette peinture étant caractérisée par le fait que la pigmentation de la couche de peinture recouvrant le support dans la zone de marquage, est suffisante pour absorber et réfléchir les rayons laser et engendrer une détérioration du liant ou une gravure de la peinture qui visualise ledit marquage. Cette détérioration peut se traduire par une gravure, due à un enlèvement ou à une modification de structure au matériau et faisant apparaître un relief contrasté ou par un changement de couleur accentuant le contraste. Dans la plupart des cas les deux types de détérioration en l'occurrence la gravure et l'écriture sont présents et complémentaires. L'utilisation d'une peinture polyuréthane pour le revêtement de la zone de marquage donne des résultats remarquables de finesse et de contrôle des inscriptions, ainsi qu'une bonne adhérence et résistance de la peinture, mais d'autres peintures avec des liants différents sont utilisables, les caractéristiques importantes étant le degré de pigmentation et l'épaisseur de la couche. Le durcisseur de la peinture polyuréthane est un isocyanate ou autre durcisseur approprié, dont la présence produit le durcissement et peut affecter le marquage, notamment lorsque celui-ci succède rapidement à l'application de la peinture sur la chaîne de fabrication. Les pigments peuvent être des pigments minéraux stables en particulier les oxydes de fer, de titane ou de chrome, avec un pourcentage de pigmentation en poids de la couche de peinture supérieure à 40 % et avantageusement voisin de 60 %. Les pigments organiques tels que le bleu ou le vert de phtalocyanine conviennent également, le pourcentage en poids étant alors bien plus faible, par exemple supérieur à 3 %.

D'autres avantages et caractéristiques ressortiront plus clairement de la description qui va suivre d'un mode

de mise en oeuvre de l'invention donné à titre d'exemple non limitatif et représenté au dessin annexé dans lequel :

- la figure 1 est une vue schématique en plan d'une extrémité d'une chaîne de fabrication ou de montage d'appareils électriques;
- la figure 2 est une vue en coupe de la zone de marquage du produit;
- la figure 3 est une vue analogue à celle de la figure 2, illustrant une variante de réalisation.

Sur la figure 1, une ligne de fabrication ou de montage, schématiquement représentée par un transporteur 10 de produits 12 comporte en bout de chaîne une zone de marquage constituée par quatre postes successifs 1,2,3,4. Les produits 12 sont des appareils électriques à boîtier moulé isolant en matière plastique tels que des appareils de la gamme commercialement dénommé Multi 9. La partie frontale de ces appareils porte des inscriptions représentatives des caractéristiques de l'appareil fabriqué ou monté sur la chaîne 10.

Le premier poste 1 sur lequel aboutissent les produits 12 est un poste d'application d'une couche de peinture 14 sur la zone de marquage du produit. Cette peinture peut être appliquée par les moyens appropriés, notamment par projection, par report, par transfert à l'aide d'un support intermédiaire, par un procédé offset ou à tampographie ou par tout autre dispositif d'impression notamment par sérigraphie. Ces procédés d'application sont bien connus, notamment pour des encres et il est inutile de les décrire plus en détail.

Le transfert peut être effectué dans le moule d'injection du boîtier plastique. Le moule comporte un dispositif de déroulement d'un ruban sur lequel on a précédemment déposé une ou deux couches de peinture. Les empreintes du moule sont fermées directement sur le ruban qui résiste à la température d'injection de la matière plastique. Par contre, la peinture vient en contact avec la matière qui la fait fondre et qui forme une carapace dans la zone recherchée. L'avancement pas à pas du ruban est lié au système de fermeture du moule.

La peinture peut également être une encre ou un vernis constituant un revêtement continu sur la zone de marquage. La peinture utilisée est une peinture appropriée réagissant à l'action d'un rayon laser de manière à faire apparaître un contraste suffisant pour une inscription directe sur le produit 12. Le produit 12 revêtu de la couche de peinture réactive au laser traverse par la suite un tunnel de séchage schématiquement représenté par le poste 2 avant d'arriver sur un poste de marquage classique 3. Ce poste de marquage, par exemple du type tampographie, permet l'apposition des inscriptions constantes c'est à dire des inscriptions figurant sur tous les produits fabriqués sur la chaîne. Les produits 12 arrivent par la suite au dernier poste de travail 4 qui est un poste de marquage laser constitué par une source d'un faisceau laser provoquant sur la zone de marquage une ins-

cription des données variables c'est à dire des données propres à chaque série de produits 12 fabriqués sur la ligne. Le faisceau laser est avantageusement guidé par un dispositif d'écriture automatique piloté par le système informatique de commande de la chaîne de fabrication. Le faisceau laser du type YAG ou CO2 frappe la couche 14 de peinture réactive en provoquant une réaction superficielle de cette dernière au point d'impact 16. Le déplacement du faisceau laser réalise l'inscription des données variables. La vitesse d'inscription est suffisamment rapide pour suivre la cadence de production de la ligne 10 et le contrôle du faisceau laser par le système informatique permet un changement instantané du marquage en fin de chaque série de production. Il est clair que les inscriptions constantes peuvent également être portées par le marquage laser directement sur le produit ce qui permet la suppression du poste de marquage 3 par tampographie. Pour de grandes cadences de production le marquage par guidage du faisceau laser peut être remplacé par un système de marquage par masque lequel doit être changé à chaque fin de série.

La figure 3 illustre une variante de réalisation dans laquelle la couche de peinture réactive 14 est revêtue d'une couche additionnelle 18 de peinture standard. Ce revêtement additionnel peut être réalisé au même poste de travail 1 ou sur un poste additionnel (non représenté) d'une manière bien connue des spécialistes. La peinture de la couche 18 est avantageusement d'une couleur différente de celle de la peinture réactive 14 afin d'avoir une différence de teinte entre la surface externe et le fond de la gravure réalisée par le faisceau laser. La couche superficielle 18 peut être éliminée par l'action du laser et rend visible la partie activée de la couche 14. La couche superficielle 18 peut être carbonisée partiellement pour associer son effet à la couche activée 14, entraînant une modification de la couleur. Le choix de la peinture réactive pour faisceau laser est déterminé par l'aspect esthétique et visuel du marquage recherché et par la nature du support généralement en matière plastique mais pouvant être en un matériau différent.

Dans un exemple de réalisation, la zone de marquage est revêtue d'une peinture polyuréthane de couleur grise à deux composants, le durcisseur étant un isocyanate, et le pourcentage de pigmentation en poids de la couche de peinture est supérieur à 40 % et voisin de 60 %. Les pigments sont essentiellement l'oxyde de titane et l'oxyde de fer, faisant apparaître après le marquage laser une écriture noire sur un fond gris avec une gravure en profondeur qui accentue le contraste. Le marquage résulte essentiellement d'une détérioration du liant de la peinture engendrée par l'absorption et la réflexion du faisceau laser par les pigments.

Le support, en l'occurrence le matériau du boîtier moulé ou produit 12, n'est pas affecté par le marquage, car la pigmentation est suffisante pour constituer un écran de protection, retenant totalement ou en grande partie le faisceau laser. La présence des pigments évite l'enlèvement total du liant. De même l'adhérence de la peinture ou les caractéristiques du support ne sont pas

altérées par le marquage, qui est durable. Les pigments utilisés peuvent être d'autres oxydes notamment l'oxyde de chrome et être adaptés à la coloration souhaitée, mais le degré de pigmentation ainsi que l'épaisseur de la couche de peinture doivent être suffisants.

Selon un autre exemple de réalisation la peinture comporte des pigments organiques et sous l'action du faisceau laser ces pigments et le liant sont décomposés et éliminés pour obtenir le contraste recherché. L'épaisseur de la couche et le pourcentage de pigmentation sont alors plus faibles.

Le support peut être un matériau quelconque, notamment du métal, du plastique, du papier, du verre, dont la couleur est appropriée, le choix de la peinture dépendant éventuellement du type de support. De même le mode d'application de la peinture et son durcissement sont sans influence sur le marquage qui n'affecte que la couche de peinture.

Revendications

1. Procédé de marquage par faisceau laser d'un support isolant agencé sur un boîtier (12) moulé en matière plastique d'un appareillage électrique, lequel est assemblé sur une chaîne de fabrication (10) flexible grâce à un automate piloté par un système informatique, le support ou la zone de marquage du support étant revêtu dans un premier poste de travail (1) d'au moins une couche de peinture, ayant des liants et des pigments, la couche de peinture étant séchée lors du passage dans un tunnel de séchage (2) disposé après le premier poste de travail (1), et le marquage d'inscriptions variables selon la série fabriquée étant ensuite réalisé en bout de chaîne de fabrication dans un deuxième poste de travail (4) par l'action du faisceau laser engendrant une détérioration du liant, ou une gravure de la peinture qui visualise ledit marquage, caractérisé en ce que :

- ladite couche de peinture est réactive au laser grâce à un pourcentage de pigmentation suffisante pour absorber et réfléchir le faisceau laser, ladite couche étant étalée sur une zone de marquage du support isolant en présentant une épaisseur prédéterminée,
- et le déplacement du faisceau laser vers les points à graver (16) est piloté par ledit système informatique de l'automate pour réaliser une inscription spécifique correspondant au type de produit, le marquage résultant d'une détérioration du liant de la peinture engendrée par l'absorption et la réflexion du faisceau laser par les pigments, sans altérer le matériau du support.

2. Procédé de marquage selon la revendication 1, caractérisé en ce que la couche (14) de peinture

réactive au laser est revêtue d'une couche extérieure (18) de peinture susceptible d'être vaporisée par le faisceau laser.

3. Peinture pour le marquage par faisceau laser de supports, notamment en matériau plastique, ladite peinture ayant un liant et des pigments, et étant étalée sur la zone de marquage du support pour former une couche de peinture ayant une épaisseur prédéterminée, caractérisée en ce que le pourcentage de pigmentation en poids de la couche de peinture est soit supérieur à 40% dans le cas de pigments minéraux stables, notamment des oxydes de métaux, soit supérieur à 3% dans le cas de pigments organiques, pour protéger le support de l'action du laser, et pour absorber et réfléchir le faisceau laser en engendrant une détérioration du liant ou une gravure de la peinture. 5 10
4. Peinture selon la revendication 3, caractérisée en ce que les oxydes de métaux sont des oxydes de fer, de titane, de chrome, ou des mélanges de ces oxydes. 20
5. Peinture selon la revendication 3, caractérisée en ce que les pigments organiques comportent du bleu ou du vert de phtalocyanine. 25
6. Peinture selon la revendication 3 ou 4, caractérisée en ce que le liant comporte une résine polyuréthane et un durcisseur à base d'un isocyanate ou autres, et que les pigments comportent de l'oxyde de titane et de l'oxyde de fer. 30

Claims 35

1. A marking process by laser beam of an insulating support arranged on a moulded case (12) made of plastic material of an electrical apparatus, which is assembled on a flexible production line (10) by means of an automatic controller controlled by a computer system, the support or support marking zone being coated in a first working station (1) with at least one coat of paint, having binders and pigments, the coat of paint being dried when passing through a drying tunnel (2) located after the first working station (1), and marking of variable inscriptions according to the series manufactured then being achieved at the end of the production line in a second working station (4) by the action of the laser beam generating a deterioration of the binder, or an engraving of the paint which visualises said marking, characterised in that : 40 45
- said coat of paint is reactive to the laser due to a sufficient percentage of pigmentation to absorb and reflect the laser beam, said coat being spread on a marking zone of the insulat-

ing support and presenting a predetermined thickness,

- and the movement of the laser beam to the points to be engraved (16) is controlled by said computer system of the automatic controller to achieve a specific inscription corresponding to the type of product, the marking resulting from a deterioration of the binder of the paint generated by absorption and reflection of the laser beam by the pigments, without damaging the support material.
2. The marking process according to claim 1, characterized in that the coat (14) of paint reactive to the laser is coated with an external coat (18) of paint able to be vaporised by the laser beam.
 3. A paint for marking by laser beam of supports, notably made of plastic material, said paint having a binder and pigments, and being spread on the support marking zone to form a coat of paint having a predetermined thickness, characterized in that the percentage of pigmentation in weight of the coat of paint is either greater than 40% in the case of stable mineral pigments, notably metal oxides, or greater than 3% in the case of organic pigments, to protect the support from the action of the laser, and to absorb and reflect the laser beam by generating a deterioration of the binder or an engraving of the paint.
 4. The paint according to claim 3, characterized in that the metal oxides are iron, titanium, and chromium oxides, or mixtures of these oxides.
 5. The paint according to claim 3, characterized in that the organic pigments comprise phtalocyanine blue or green.
 6. The paint according to claim 3 or 4, characterized in that the binder comprises a polyurethane resin and a hardener with an isocyanate or other base, and that the pigments comprise titanium oxide and iron oxide.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Laserstrahl-Beschriftung einer Isolierstofffläche, die an einem Spritzgußgehäuse (12) eines in einer flexiblen Fertigungsanlage (10) mit Hilfe einer durch ein EDV-System geführten Steuerung zusammengeführten elektrischen Schaltgeräts ausgebildet ist, wobei in einer ersten Arbeitsstation (1) mindestens eine Farbschicht mit Bindemitteln und Pigmenten auf die Fläche bzw. den Beschriftungsbereich der Fläche aufgetragen wird, die Farbschicht beim Durchlaufen einer hinter der ersten Arbeitsstation (1) angeordneten Tunneltrockenan-

lage (2) getrocknet wird und das Aufbringen produktserienabhängiger Beschriftungsbilder am Ende der Fertigungsanlage in einer zweiten Arbeitsstation (4) unter Einwirkung des Laserstrahls erfolgt, der eine Zerstörung des Bindemittels oder eine, die genannte Beschriftung sichtbar machende Gravur der Farbschicht bewirkt, dadurch gekennzeichnet, daß

5

- die genannte Farbschicht durch einen für die Absorption und Reflexion des Laserstrahls ausreichenden Anteil von Pigmenten laserlichtempfindlich ist und auf einem Beschriftungsbereich der Isolierstofffläche in einer bestimmten Dicke aufgetragen wird, und 10 15
- die Heranführung des Laserstrahls an die einzugravierenden Punkte (16) durch das genannte EDV-System der Steuerung erfolgt, um ein produktspezifisches Beschriftungsbild zu erzeugen, wobei die Beschriftung durch eine Zerstörung des in der Farbe enthaltenen Bindemittels hergestellt wird, die aufgrund der Absorption und Reflexion des Laserstrahls durch die Pigmente eintritt, ohne das Untergrundmaterial zu beeinträchtigen. 20 25

2. Beschriftungsverfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf die laserlichtempfindliche Farbschicht (14) eine Oberflächen-Farbschicht (18) aufgetragen wird, die dazu dient, durch den Laserstrahl verdampft zu werden. 30
3. Farbe für die Laserstrahl-Beschriftung von insbesondere aus Kunststoff bestehenden Unterlagen, wobei die genannte Farbe ein Bindemittel sowie Pigmente aufweist und auf den Beschriftungsbereich der Unterlage zur Bildung einer Farbschicht mit einer bestimmten Dicke aufgetragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die prozentualen Gewichtsanteile der Pigmentierung der Farbschicht bei Verwendung stabiler mineralischer Pigmente, insbesondere von Metalloxyden, mehr als 40% und bei Verwendung organischer Pigmente mehr als 3% beträgt, um die Unterlage vor der Einwirkung des Laserstrahls zu schützen sowie den Laserstrahl zu absorbieren und zu reflektieren und dabei eine Zerstörung des Bindemittels oder eine Gravur der Farbschicht zu bewirken. 35 40 45 50
4. Farbe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß es sich bei den Metalloxyden um Eisen-, Titan- oder Chromoxyde oder um Mischungen dieser Oxyde handelt. 55
5. Farbe nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die organischen Pigmente Phthalocyaninblau oder -grün enthalten.

6. Farbe nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bindemittel ein Polyurethanharz sowie einen Härter auf Isocyanatbasis oder anderer Art enthält und daß die Pigmente Titanoxyd und Eisenoxyd enthalten.

Fig 1

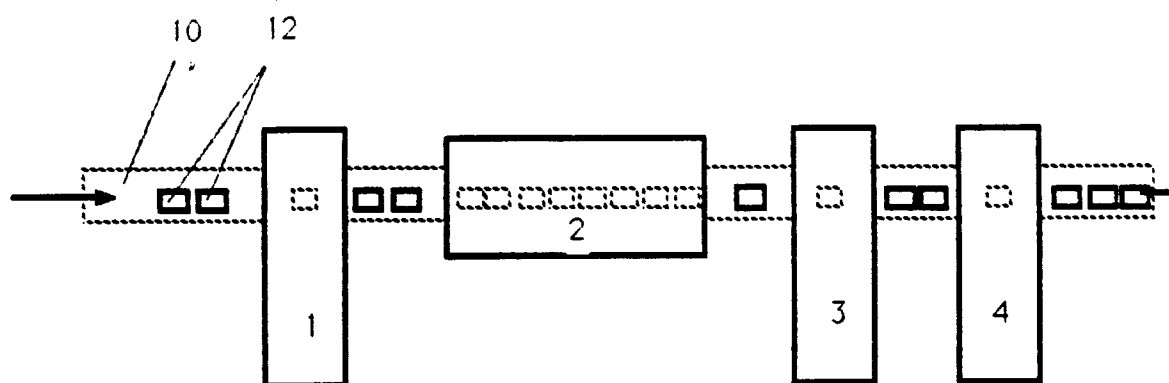


Fig 2

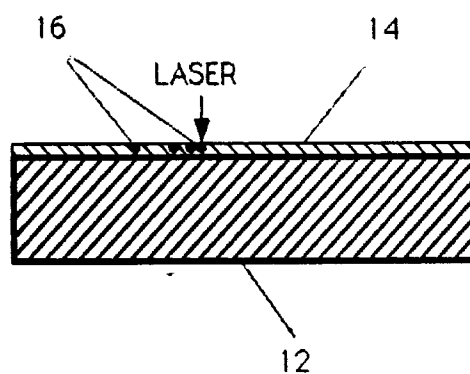


Fig 3

