

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
21. August 2008 (21.08.2008)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2008/098680 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B23K 1/00 (2006.01) **H02G 1/12** (2006.01)
B23K 1/005 (2006.01) **H02G 1/14** (2006.01)
B23K 26/32 (2006.01) **B23K 1/20** (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2008/000708

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Januar 2008 (30.01.2008)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2007 007 618.7
13. Februar 2007 (13.02.2007) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LKT KLEBTECHNIK GMBH** [DE/DE];
Dennewartstrasse 25, 52068 Aachen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BÖHM, Stefan**

[DE/DE]; Bruch Kamp 18, 38179 Schwülper (DE). **CORDES, Reinhard** [DE/DE]; Rotbuchenweg 6, 28335 Bremen (DE). **NOACK, Kai** [DE/DE]; Zum Waterstaken 2, 31224 Peine (DE). **HEMKEN, Gregor** [DE/DE]; Hagenring 89, 38106 Braunschweig (DE). **WAGNER, Mario** [DE/DE]; Hamburgstrasse 29, 37124 Rosdorf (DE).

(74) Anwalt: **GERSTEIN, Joachim**; Gramm, Lins & Partner GbR, Freundallee 13a, 30173 Hannover (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR JOINING COATED COMPONENTS OR WIRES USING LASER PULSES

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM FÜGEN BESCHICHTETER BAUELEMENTE ODER DRÄHTE MIT LASERPULSEN

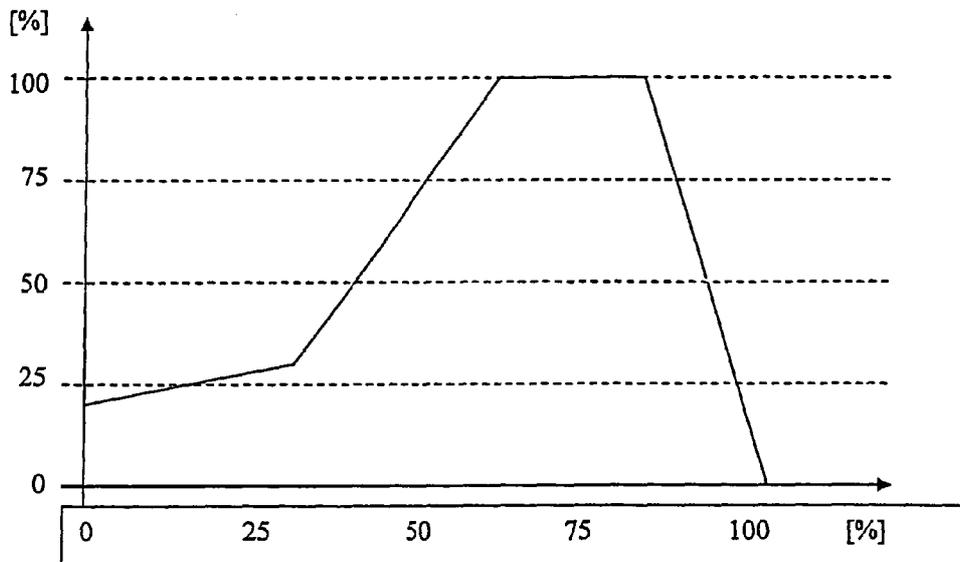


Fig. 1

(57) Abstract: A method is described for laser joining coated components or wires using a pulsed solid laser, by stripping the coating and joining the joint surfaces in a processing step in which a laser pulse is directed to the joint surface during the joining process, and the power of the laser pulse is varied by pulse shaping in such a manner that, at the beginning of the joining process, power is set at a lower level suitable for removing the coating, and then at a higher level suitable for joining.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2008/098680 A1



(84) **Bestimmungsstaaten** (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF,

BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

(57) **Zusammenfassung:** Es wird ein Verfahren zum Laserfügen beschichteter Bauelemente oder Drähte mit einem gepulsten Festkörperlaser durch Abisolieren der Beschichtung und Fügen von Fügestellen in einem Prozessschritt beschrieben, bei dem ein Laserpuls auf die Fügestelle während des Fügevorgangs gerichtet wird, der durch Pulsformung in der Leistung variiert wird derart, dass zu Beginn des Fügevorgangs eine zur Entfernung der Beschichtung angepasste niedrigere Leistung und anschließend eine zum Fügen geeignete höhere Leistung eingestellt wird.

VERFAHREN ZUM FÜGEN BESCHICHTETER BAUELEMENTE ODER DRÄHTE MIT LASERPULSEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Laserfügen beschichteter Bauelemente oder Drähte mit einem gepulsten Festkörperlaser durch Abisolieren der
5 Beschichtung und Fügen von Fügestellen in einem Prozessschritt.

Bei der Kontaktierung von Mikrosystemen, Mikrosystembauelementen und Elektronikkomponenten werden neben unbeschichteten auch beschichtete, insbesondere lackierte Drähte eingesetzt. Hierbei besteht die Problematik, vor
10 dem Kontaktieren die störende Beschichtung zu entfernen. Erfolgt dies nicht, bleiben Reste in der Fügezone, die zu einer Verschlechterung der Verbindung führen.

Adrian, J.: Automatisiertes, stoffschlüssiges Fügen folienisolierter Flachleiter mit
15 Oberflächenkontamination. Diss. Universität Stuttgart 2005, beschreibt verschiedene Methoden zum Entlacken von Drähten für die elektrische Kontaktierung. Die gebräuchlichen Verfahren umfassen die chemische oder mechanische Entfernung von Isolierungen oder Lackschichten. Zu den einfachsten mechanischen Abisolierverfahren zählt das weit verbreitete
20 Schaben. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt in der relativ reinen Oberfläche und den geringen Investitionskosten. Nachteilig ist die Beschränkung auf die einseitige Abisolierung bei laminierten folienisolierten Flachleitern. Für eine beidseitige Abisolierung ist eine zweite ultraschallunterstützte Klinge erforderlich, bei der die Gegenseite durch starke Rückstände auf der
25 Oberfläche geprägt ist.

Sowohl das Stirn- als auch das Walzenfräsen erzeugen sehr reine Oberflächen. Durch die starke Leiterschädigung wird die Festigkeit der meistens nur 70 bis 100 µm dicken Leiter im Fügebereich zusätzlich herabgesetzt und führt zu einer
30 Beschränkung auf die einseitige Abisolierung.

Das Schleifen ermöglicht eine beidseitige Abisolierung und erfordert bei den erreichbaren Oberflächen, ähnlich wie das Laserabisolieren mit einem Nd:YAG-Festkörperlaser eine Nachbehandlung.

- 5 Die sogenannte Fenstertechnik arbeitet vollständig rückstandsfrei, was Klebstoff- und Isolationsreste angeht. Der Bezug von abgelängten, abisolierten und gereinigten folienisolierten Flachleitern ist möglich, aber aus wirtschaftlichen Gründen nur bei einem geringen Typen- und Variantenspektrum und hohen Stückzahlen sinnvoll. Bei einem hohen Typen- und Variantenspektrum bildet sich bei abisolierten Flachleitern, bedingt durch
10 lange Lagerzeiten, Oberflächenoxidation, die sich negativ auf die Kontakteigenschaften auswirkt.

Die thermische Abisolierung mit Prozessgas hat sich durch die starken
15 Verbrennungsrückstände im Kontaktbereich am Markt nicht durchsetzen können. Ein weiteres thermisches Abisolierverfahren wurde mit den Lasertypen CO₂ und Nd:YAG umgesetzt. Das Ziel des Nd:YAG-Lasers mit einem Laser sowohl die Abisolierung als auch das Fügen durchzuführen, lässt durch die mit starken Rückständen versehene Abisolierung keine reproduzierbaren
20 Kontakteigenschaften zu. Hingegen ist die Abisolierung mit CO₂-Lasern weit verbreitet. Auch hier treten Rückstände, bestehend aus Verbrennungsprodukten der Isolation und des Klebstoffes auf der Fügefläche auf, die bei entsprechend großer Fügefläche, einer geeigneten Absaugung der Verbrennungsprodukte oder bei Reinigung der Fügefläche weiterhin
25 ausreichende Stromtragfähigkeiten trotz schwankender mechanischer Festigkeiten erreicht.

DE 44 26 718 C2 beschreibt ein Verfahren zum Abisolieren von belackten
Drähten mittels Laserstrahlung. Es ist eine zusätzliche Schicht zwischen Draht und Lack vorgesehen, die die Laserwellenlänge absorbiert und dadurch die
30 Lackschicht nach dem Aufheizen entfernt. Nach dem Entfernen der Isolierung wird die Leitung in ein Lötbad gelegt, um den Fügeprozess durchzuführen.

- Meyer, F.G.: Laserlöten unter besonderer Berücksichtigung der SM-Technologie und des Lötens an schwer zugänglichen Stellen. DVS-Berichte. Band 122, 1989, S. 70 bis 71 beschreibt die Vorteile des Laserlötens mit CO₂- und Nd:YAG-Lasern. Eine Automatisierung von Einzelpunktlötungen ermöglicht
- 5 nicht nur eine kostengünstige Serienfertigung, sie ist auch eine Forderung zur Errichtung einer gleich bleibenden hohen Qualität. Daher kann in der heutigen, modernen Elektronik-Fertigung auf das automatisierte Einzelpunktlöten nicht verzichtet werden.
- 10 Das Laserlöten ermöglicht eine exakte Fokussierung und damit das Löten von kleinsten Lötstellen. Die besonderen Vorteile dieses Verfahrens sind insbesondere die berührungslose Wärmeübertragung, die exakte Fokussierung, die hohe Leistungsdichte und die hohe Qualität der Lötstellen bei hoher Prozesssicherheit.
- 15 Im Unterschied zu Reflow-Löten ist das Laserstrahllöten ein Verfahren, bei dem die Bauteile selektiv bearbeitet werden. Nachdem eine Lötpaste mit einem Flussmittel auf die Kontaktstellen aufgebracht wird, erfolgt die Bestrahlung der Fügestellen. Durch Erhitzung der Lötpaste infolge der Laserstrahlung wird das
- 20 Flussmittel aktiviert und bei steigender Temperatur schmelzen die Metallanteile der Lötpaste. Erst nach einer weiteren Erhöhung der Temperatur durch thermische Wärmeleitung benetzt die Lötpaste sowohl die Komponenten als auch das Lötpad.
- 25 Durch Einsatz des selektiven Laserstrahlötens wird eine Schädigung des thermisch empfindlichen Substrats weitgehend vermieden, da die lokale Temperatur am Lötunkt wesentlich niedriger ist als der Schmelzpunkt der einzelnen Komponenten. Außerdem können durch dieses Verfahren produktionsbedingte Fügespalten kompensiert werden, die sich zwischen den
- 30 Anschlussflächen und dem Substrat bilden.

Ein wesentlicher Vorteil des Laserstrahl­lö­ten­ ist die geringe Wärmeeinflusszone in der Lötverbindung. Aufgrund der berührungslosen Bearbeitung entfällt außerdem die Notwendigkeit für eine aufwändige Spannvorrichtung. Dadurch erhöhen sich die Flexibilität und das Automatisierungspotenzial des Verfahrens. Darüber hinaus sind keine hohen Investitionskosten notwendig, da die Bestrahlung der Fügezone in der Umgebungsluft ohne Schutzgaszufuhr stattfindet.

Hornev, P., Treusch, H.-G.; Beyer, E.; Herziger, G.; Knödler, D.; Möller, W.:
10 Temperaturgeregeltes Lasermikrolöten. DVS-Berichte, Band 129, 1990, S. 62 bis 65, beschreibt ein temperaturgeregeltes Lasermikrolöten mit Nd:YAG-Lasern im cw-Betrieb. Es wird darauf hingewiesen, dass aufgrund des inhomogenen Verhaltens von Lotpaste eine Temperaturregelung empfehlenswert ist. Mit Hilfe der Temperaturregelung können Schwankungen
15 bei der Lötstellenvorbereitung in Grenzen kompensiert werden.

Allavi, M.: Laserlöten im Fein- und Mikrotechnischen Bereich. Jahrbuch der deutschen Gesellschaft für Chronometrie, Band 39, 1998, S. 155-158, offenbart ein Laserlöten im Fein- und Mikrotechnischen Bereich. Mit einem gepulsten
20 Nd:YAG-Laser wurden bei einer Pulsenergie im Bereich von 0,7 bis 7 Ws und einer Pulsdauer von 2,5 bis 14 ms Lötversuche mit SMD-Bauelementen, Cu-Feindrähten und Kontaktbuchsen durchgeführt. Die Lötverbindungen wurden jeweils mit einem Laserpuls hergestellt. Durch Variation der Strahlparameter (Pulsenergie, Strahldurchmesser) wurde festgestellt, dass mit relativ stark
25 fokussiertem Laserstrahl und niedrigen Pulsenergien optimale Ergebnisse erzielt werden können.

Nicolics, J.: Einsatz eines Lasers zum Feinstdrahtlöten. DVS-Berichte, Band 129, 1990, S. 190 bis 193, beschreibt den Einsatz eines Lasers zum
30 Feinstdrahtlöten. In einem Laser-Reflow-Lötprozess unter Schutzgasatmosphäre wird ein Kupferlackdraht mit vorverzinnten Anschlussfahnen verlötet. Beim Löten wird der Lack geschmolzen und

schwimmt teilweise auf dem Lotzinn auf und verbleibt teilweise in der Lötzone. Während des Laserlötvorgangs wird der Laserstrahl über die Anschlussfahne bewegt. Bei der konstant gehaltenen Laserleistung ergibt sich hierdurch ein von der Vorgeschwindigkeit und der Intensitätsverteilung im Brennfleck abhängiger zeitlicher Verlauf der auf die Lötstelle einwirkenden Laserleistung.

Ausgehend hiervon ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein verbessertes Verfahren zum Laserfügen beschichteter Bauelemente oder Drähte mit einem gepulsten Festkörperlaser zu schaffen, bei dem in einem Prozessschritt die Beschichtung entfernt und die freigelegte Fügestelle gefügt wird. Dabei soll insbesondere die Beeinträchtigung der Fügestelle durch Beschichtungsrückstände verhindert werden.

Die Aufgabe wird mit dem Verfahren mit den Merkmalen des Anspruchs 1 erfindungsgemäß gelöst durch Richten eines Laserpulses auf die Fügestelle während des Fügevorgangs, der durch Pulsformung in der Leistung variiert wird derart, dass zu Beginn des Fügevorgangs eine zur Entfernung der Beschichtung angepasste niedrigere Leistung und anschließend eine zum Fügen geeignete höhere Leistung eingestellt wird.

Das Abisolieren und Fügen erfolgt damit in einem Prozessschritt und gelingt dadurch, dass die Laserleistung nicht wie bislang konstant gehalten wird, sondern während der Bestrahlung eines zu fügenden Punktes so variiert, dass auf die Fügestelle zunächst eine zum Verdampfen der Beschichtung ausreichende Energie eingebracht wird und sofort anschließend im selben Laserpuls, nachdem die Beschichtung vollständig entfernt ist, die Energie für den Fügevorgang erhöht wird. Dadurch wird verhindert, dass die zur Entfernung der Beschichtung eingetragene Energie das Bauelement und das Lötmedium beeinträchtigt. Vielmehr wird erst nach der Beschichtungsentfernung die Energie auf eine zum Fügen, insbesondere zum Aufschmelzen von Lot ausreichende Leistung erhöht.

Das Aufbringen einer zusätzlichen Beschichtung zur Verbesserung der Adsorption der Laserleistung ist bei dieser Art der Nutzung eines Festkörperlasers nicht erforderlich.

- 5 Das Fügen erfolgt vorzugsweise durch Löten, wobei beispielsweise vor dem Laserlöten ein Beschichten der Lötstellen der zu verlötenden Bauelemente mit Lot erfolgen kann. Diese Beschichtung muss dann für den Fügeprozess nur noch erwärmt werden.
- 10 Denkbar ist allerdings auch eine Zufuhr von Lötendraht, Lötpaste oder Lotformteilen beim Lötvorgang.

Der Fügevorgang kann auch unter Verwendung von Klebstoff durchgeführt werden. Ein geeigneter Klebstoff ist beispielsweise Schmelzklebstoff. Die
15 Laserleistung wird dann auf das Aufschmelzen des Klebstoffs eingestellt. Es hat sich dabei herausgestellt, dass durch die variierende Laserleistung die zum Abisolieren eingetragene niedrigere Energie den Klebstoff nicht beeinträchtigt, sondern vom Isolierlack aufgenommen wird. Die vom Festkörperlaser eingebrachte Energie bzw. Pulsleistung ist dabei ausreichend gering, um eine
20 Erwärmung des Bauteils und eine übermäßige Erwärmung des Klebstoffs zu verhindern.

Das Verfahren kann besonders vorteilhaft zum Fügen von auf Substraten, insbesondere Glassubstraten, angeordneten Bauelementen genutzt werden.
25 Durch die variierende Laserleistung während des Abisolier- und Fügeprozesses an einer Fügestelle mit der daraus resultierenden Verdampfung der Beschichtung wird eine Kontamination des Substrates, insbesondere einer Glasscheibe, verhindert. Es ist daher möglich, in einem Schritt ohne mechanische Vorbehandlung der Beschichtung und Kontamination des
30 Substrats elektronische Bauteile auf einem Substrat, wie bspw. einer Glasscheibe zu fixieren.

Die Erfindung wird nachfolgenden mit der beigefügten Zeichnung näher erläutert. Es zeigt:

5 Figur 1 - Diagramm eines beispielhaften Pulsverlaufs zur Ansteuerung eines Festkörperlaser zum Abisolieren und Löten einer Lötstelle in einem Prozessschritt.

Figur 1 lässt ein Diagramm eines beispielhaften Pulsverlaufs über die Zeit eines Abisolier- und Lötprozessschritts für einen Lötunkt erkennen. Ein solcher Lötprozess hat die Dauer von beispielsweise 12 ms. Durch eine schnelle Pulsleistungsregelung mit einem echtzeitfähigen Leistungsversorgungsteil wird eine maximale Reproduzierbarkeit des Laserpulses ermöglicht.

Der Festkörperlaser arbeitet in einem sogenannten „Low-Power“-Modus, bei dem der geformte Puls auf nahezu 0 Watt herunterregelbar ist. Der dargestellte beispielhafte Puls hat eine Zeitdauer von 12 ms (100% auf der Abszisse), der im ersten Drittel der Zeit den Draht entlackt, um dann mit einer Pulsspitzenleistung von 100%,(85 Watt), die nicht der maximalen Pulsspitzenleistung des Lasers entsprechen muss, das Lot zum Fließen zu bringen. Die gemessenen Pulsparameter sind hier:

$$P_{\text{Puls}} = 42,50 \text{ Watt}$$

$$\text{Pulsenergie} = 0,510 \text{ J.}$$

25 Aus Figur 1 ist erkennbar, dass in einem ersten Teil des Prozessschritts zum Abisolieren der Beschichtung, wie z.B. Isolierlack, der Festkörperlaserpuls geringer Amplitude von etwa 25% geformt wird, um ein Verdampfen einer Beschichtung von zu fügenden Bauelementen und/oder Drähten zu erreichen. Nach dem Verdampfen wird die auf die Beschichtung aufgebraachte Laserleistung des Festkörperlaser durch Erhöhung der Pulsamplitude auf
30 100% so geformt, dass ein optimaler Fügevorgang erfolgt.

Mit Hilfe eines für einen Prozessschritt geformten Laserpulses kann somit ein Abisolieren und Löten in einem Prozessschritt erfolgen, ohne dass der Fügeprozess durch das vorherige Abisolieren beeinträchtigt wird.

- 5 Das Verfahren kann nicht nur in Verbindung mit einer Lotbeschichtung oder eines während des Lötens gleichzeitig zugeführten Löt drahtes, einer Lotpaste oder eines Lotformteils genutzt werden, sondern auch für die Befestigung mittels Klebstoffes, insbesondere Schmelzklebstoffes, mit dem Bauelemente auf einem Substrat fixiert werden. In diesem Zusammenhang ist das Verfahren
- 10 optimal einsetzbar, um elektronische Bauelemente, wie beispielsweise Dioden oder SMD-LEDs auf Glassubstraten zu befestigen.

Patentansprüche

- 5 1. Verfahren zum Laserfügen beschichteter Bauelemente oder Drähte mit einem gepulsten Festkörperlaser durch Abisolieren der Beschichtung und Fügen von Fügestellen in einem Prozessschritt, **gekennzeichnet durch** Richten eines Laserpulses auf die Fügestelle während des Fügevorgangs, der durch Pulsformung in der Leistung variiert wird derart, dass zu Beginn des Fügevorgangs eine zur Entfernung der Beschichtung angepasste niedrigere Leistung und anschließend eine zum Fügen geeignete höhere Leistung eingestellt wird.
- 10
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass es sich bei dem Fügeverfahren um einen Lötprozess handelt.
- 15
3. Verfahren nach Anspruch 2, gekennzeichnet durch vorheriges Beschichten von Fügestellen der zu fügenden Bauelemente mit Lot, Lotpaste oder Lotformteilen.
- 20
4. Verfahren nach Anspruch 2 oder 3, gekennzeichnet durch Zufuhr von Lötdraht, Lotpaste oder Lotformteilen während des Fügevorgangs.
5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Laserfügen von mittels Klebstoff auf einem Substrat zu befestigenden Bauelementen, wobei die Laserleistung zum Aufschmelzen des Klebstoffs eingerichtet ist.
- 25
6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch Laserlöten von auf Substraten, insbesondere auf Glassubstraten angeordneten Bauelementen.
- 30

7. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Bauelement ein elektronisches Bauelement ist.
- 5 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch vorherige Befestigung eines Bauelementes und anschließendes Laserfügen mit einer die Befestigung nicht beeinflussenden Pulsformung.
- 10 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch direkte Einkoppelung der Laserleistung in das Bauelement oder die Fügestelle.
- 15 10. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Beschichtung eine Isolierbeschichtung, beispielsweise ein Isolierlack ist.

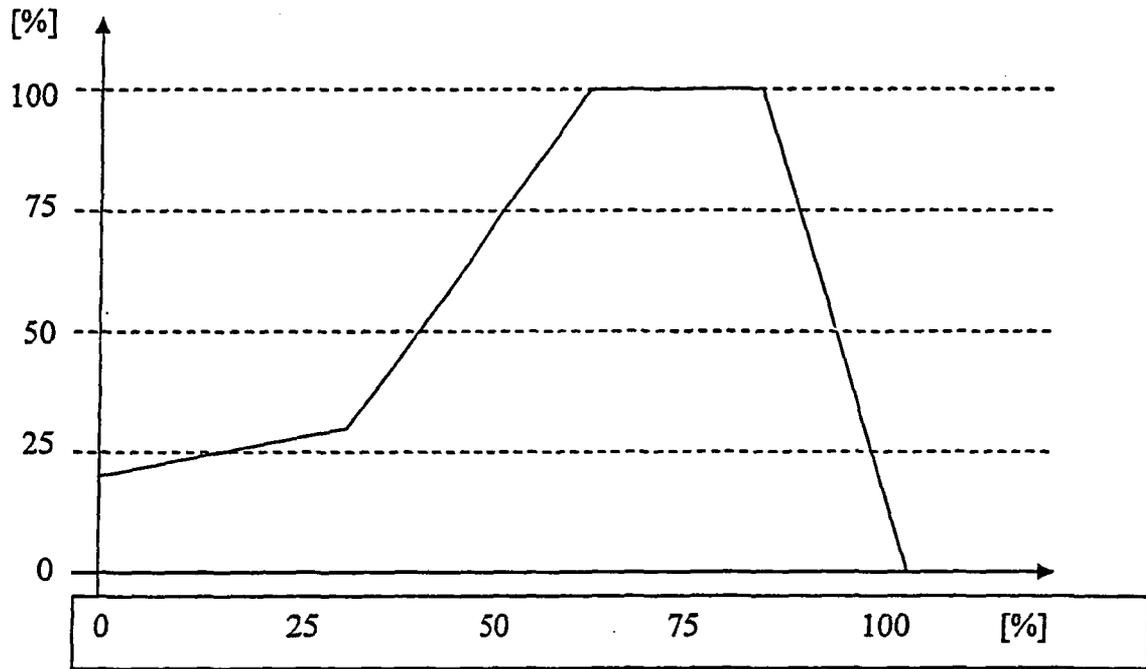


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2008/000708

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. B23K1/00 B23K1/005 B23K26/32 H02G1/12 H02G1/14
 B23K1/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
 B23K H02G H05K H01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
 EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 05 050278 A (NEC CORP) 2 March 1993 (1993-03-02)	1,9
Y	abstract	2-4,6-8, 10
A	figures 1,3-5	5
Y	US 3 610 874 A (F.P. GAGLIANO) 5 October 1971 (1971-10-05) column 3, lines 9-27; claims 1,3; figures	2-4,6-8, 10
X	JP 04 251684 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8 September 1992 (1992-09-08)	1,9
Y	abstract	2-4,6-8, 10
A	figures	5
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- * & * document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 28 Mai 2008	Date of mailing of the international search report 04/06/2008
--	--

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Jeggy, Thierry
---	--

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/000708

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 03 210783 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13 September 1991 (1991-09-13) abstract; figures -----	2-4, 6-8, 10
A	JP 57 153419 A (TOSHIBA CORP) 22 September 1982 (1982-09-22) abstract; figures -----	7-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/000708

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 5050278	A	02-03-1993	JP 2699707 B2	19-01-1998
US 3610874	A	05-10-1971	NONE	
JP 4251684	A	08-09-1992	NONE	
JP 3210783	A	13-09-1991	JP 2116923 C JP 8031351 B	06-12-1996 27-03-1996
JP 57153419	A	22-09-1982	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2008/000708

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	B23K1/00 B23K1/20	B23K1/005 B23K26/32
		H02G1/12 H02G1/14
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
B23K H02G H05K H01R		
Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen		
Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)		
EPO-Internal, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JP 05 050278 A (NEC CORP) 2. März 1993 (1993-03-02)	1,9
Y	Zusammenfassung	2-4,6-8, 10
A	Abbildungen 1,3-5	5
Y	US 3 610 874 A (F.P. GAGLIANO) 5. Oktober 1971 (1971-10-05) Spalte 3, Zeilen 9-27; Ansprüche 1,3; Abbildungen	2-4,6-8, 10
X	JP 04 251684 A (TOYOTA MOTOR CORP) 8. September 1992 (1992-09-08)	1,9
Y	Zusammenfassung	2-4,6-8, 10
A	Abbildungen	5
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
<ul style="list-style-type: none"> * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen *A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist *E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist *L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) *O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht *P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist *T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist *X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden *Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist *Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist 		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
28. Mai 2008		04/06/2008
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Jeggy, Thierry

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	JP 03 210783 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 13. September 1991 (1991-09-13) Zusammenfassung; Abbildungen -----	2-4, 6-8, 10
A	JP 57 153419 A (TOSHIBA CORP) 22. September 1982 (1982-09-22) Zusammenfassung; Abbildungen -----	7-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2008/000708

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 5050278 A	02-03-1993	JP 2699707 B2	19-01-1998
US 3610874 A	05-10-1971	KEINE	
JP 4251684 A	08-09-1992	KEINE	
JP 3210783 A	13-09-1991	JP 2116923 C JP 8031351 B	06-12-1996 27-03-1996
JP 57153419 A	22-09-1982	KEINE	