



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
08.04.2009 Patentblatt 2009/15

(51) Int Cl.:
B41M 5/382 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **08105180.7**

(22) Anmeldetag: **29.08.2008**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL NO PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL BA MK RS

(71) Anmelder: **Mobil-mark GmbH**
89134 Blaustein (DE)

(72) Erfinder: **Dr. Baeger, Holm**
89134, Blaustein (DE)

(74) Vertreter: **Weber, Gerhard**
Rosengasse 13
89073 Ulm (DE)

(30) Priorität: **26.09.2007 DE 102007046176**

(54) **Anordnung und Verfahren zur Beschriftung einer Oberfläche eines Substrats**

(57) Für die Beschriftung eines lasertransparenten Substrats mittels eines Lasertransfervorgangs wird vorgeschlagen, für das zu transferierende Beschichtungsmaterial einen metallischen Träger zu wählen. Vorzugsweise ist das Beschichtungsmaterial durch eine mittels Anodisieren des Trägermetalls gebildete Schicht eines

Metalloids, insbesondere eine eloxierte Aluminiumschicht auf einem Aluminiumträger gebildet. Eine besonders hohe Abriebfestigkeit ergibt sich, wenn der Träger mit dem Beschichtungsmaterial an die zu beschriftende Substratoberfläche angelegt und während des Beschriftungsvorgangs angedrückt wird.

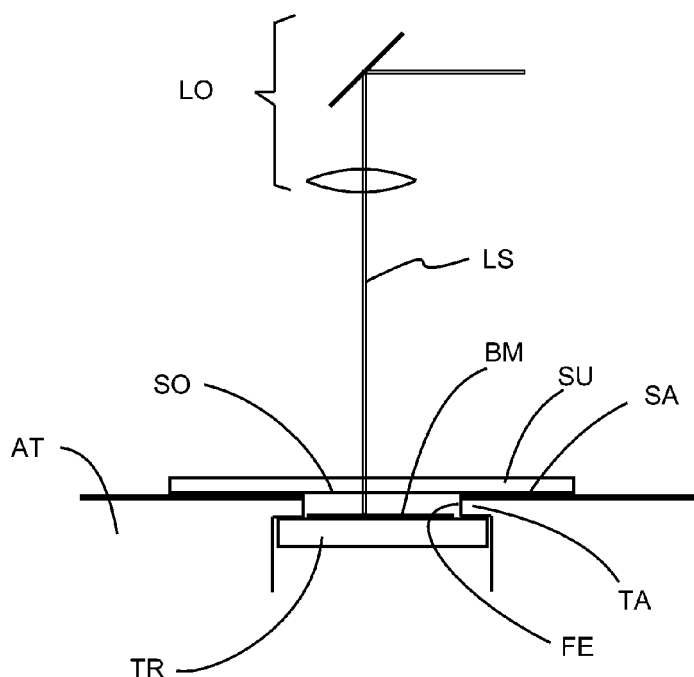


Fig. 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Anordnung und ein Verfahren zur Beschriftung einer Oberfläche eines Substrats mittels eines Lasertransferverfahrens.

[0002] Die Beschriftung einer Oberfläche eines Substrats unter Verwendung eines Laserstrahls erfolgt typischerweise durch Materialabtrag oder Materialveränderung an der Oberfläche unter Einwirkung der absorbierten Laserenergie. Gebräuchlich ist auch der Auftrag einer flächigen Schicht aus Beschriftungsmaterial auf die zu beschriftende Oberfläche, die strukturierte Belichtung der Schicht und die Ablösung nicht belichteter Schichtflächenbereiche. Darüber hinaus sind auch Lasertransferverfahren bekannt, bei welchen ein transparenter Träger auf einer der zu beschriftenden Oberfläche zugewandten Seite mit einem Beschichtungsmaterial versehen und auf die zu beschriftende Oberfläche aufgelegt oder in definiertem Abstand von dieser gehalten ist.

[0003] Aus der DE 44 30 390 A1 ist ein Verfahren zur Herstellung von strukturierten Metallisierungen auf Oberflächen bekannt, bei welchen ein transparenter Träger einseitig mit einer homogenen Metallbeschichtung versehen ist und in engen Kontakt mit der zu metallisierenden Substratoberfläche gebracht und danach durch den transparenten Träger mit einem Laserstrahl bestrahlt wird. Dabei wird die Metallbeschichtung an den bestrahlten Stellen verdampft und kondensiert auf der Substratoberfläche. In der EP 1 490 222 B1 ist eine Lasertransferfolie beschrieben, welche wenigstens eine transparente Kleberschicht und mehrere Schichten mit jeweils einem Glasflusspigment, einem Absorber und einem lasersensiblen Pigment enthält, wobei die Konzentration des lasersensiblen Pigments in den einzelnen Schichten unterschiedlich ist. Die Folie wird auf eine zu beschriftende Oberfläche aufgeklebt und ein Laserstrahl wird durch die Folie auf die Schichtenfolge gerichtet, wobei der Absorber die Laserenergie aufnimmt und als Wärme an die Glaspartikel und ein Metalloxid weitergibt. Das Metalloxid schlägt sich auf der zu beschriftenden Oberfläche nieder und wird mit einer Glashülle umschmolzen. Die Folie wird danach wieder von der Oberfläche abgezogen. Die DE 203 17 427 U1 beschreibt eine Laserbeschriftungsanordnung, bei welcher eine transparente Lasertransferfolie als Rollenmaterial vorliegt und zwischen einer Laserstrahloptik und dem Werkstück über der Werkstückoberfläche transportierbar ist.

[0004] Die DE19637255C1 beschreibt ein Verfahren zum indirekten Beschriften von transparenten Materialien, bei welchem ein silikatisches Beschichtungsmaterial mit einem organischen Bindemittel einen grüneramischen Körper bildet, der von einer zu beschriftenden Oberfläche beabstandet angeordnet und von einem Laserstrahl durch das transparente Material hindurch beaufschlagt wird. Durch die punktuelle Einwirkung auf den Grüneramik-Körper verdampft lokal das Bindemittel und schleudert die silikatischen Teilchen des Beschichtungsmaterials auf die zu beschriftende Oberfläche. Der

Körper kann vielfach benutzt werden.

[0005] Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anordnung und ein Verfahren zur Beschriftung der Oberfläche eines transparenten Substrats mittels eines Lasertransferverfahrens anzugeben, welche sich durch einfachen Aufbau und geringe Bearbeitungskosten auszeichnen.

[0006] Erfindungsgemäße Lösungen sind in den unabhängigen Ansprüchen beschrieben. Die abhängigen Ansprüche enthalten vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung.

[0007] Die Erfindung bietet mit der Verwendung eines metallischen Trägers für das Beschichtungsmaterial besondere Vorteile, indem das Metall des Trägers, nachfolgend auch kurz als Trägermaterial bezeichnet, selbst oder eine durch chemische Veränderung der Oberfläche des metallischen Trägers gebildete Schicht einer Metallverbindung als Beschichtungsmaterial eine besonders vorteilhafte Anordnung zur Beschriftung der Oberfläche eines transparenten Substrats mittels eines Lasertransferverfahrens.

[0008] Es zeigt sich überraschend, dass eine mit der Erfindung erzeugte Beschriftung auch auf als problematisch geltenden Flächen, wie z. B. glatten Glasflächen mit hoher Auflösung und sehr guter Haftung des vom Träger auf die Oberfläche transferierten Beschichtungsmaterials erzeugt werden kann, was mit einer Interaktion des Laserstrahls mit dem Beschichtungsmaterial im Bereich des Durchtritts des Laserstrahls durch die Oberfläche und, soweit diese von dem Beschichtungsmaterial beabstandet ist, zwischen der Oberfläche und dem Träger des Beschichtungsmaterials erklärt wird.

[0009] Unter Beschriftung im Sinne der Erfindung sei nicht nur die Abbildung alphanumerischer Zeichen sondern allgemein eine beliebig zweidimensional strukturierte Beschichtung eines Teils der Oberfläche des Substrats verstanden.

[0010] In bevorzugter Ausführung liegt das Beschichtungsmaterial direkt an den zu beschriftenden Oberfläche an und ist vorzugsweise an diese angedrückt, wofür in der Anordnung vorteilhafterweise eine auf der dem Substrat abgewandten Seite des Trägers angeordnete Andrückvorrichtung, z. B. eine Druckstempelvorrichtung vorgesehen ist.

[0011] In anderer vorteilhafter Ausführung ist das Beschichtungsmaterial von der zu beschichtenden Oberfläche beabstandet angeordnet. Zur Einstellung eines definierten Abstands zwischen der zu beschichtenden Oberfläche des Substrats und dem Beschichtungsmaterial auf dem Träger können in erster vorteilhafter Anordnung auf der das Beschichtungsmaterial aufweisenden Fläche des Trägers Distanzelemente vorgesehen sein, welche im Beschriftungsbetrieb an dem Substrat anliegen. In bevorzugter Ausführungsform ist mit der Aufnahme für das Substrat eine Trägersaufnahme verbunden, welche Distanzstrukturen aufweist, an welchen im Beschriftungsbetrieb der Träger anliegt. Der Abstand zwischen dem Beschichtungsmaterial des Trägers und der

zu beschriftenden Oberfläche des Substrats beträgt vorteilhafterweise wenigstens 0,05 mm, insbesondere wenigstens 0,1 mm. Der Abstand beträgt vorteilhafterweise maximal 0,5 mm, insbesondere maximal 0,3 mm.

[0012] Die Aufnahme für das Substrat bildet vorteilhafterweise eine Auflageebene. Das Substrat ist vorteilhafterweise scheibenförmig oder plattenförmig eben. Das Substrat kann insbesondere eine Glasplatte oder ein transparenter Kunststoff sein. Der Träger ist vorteilhafterweise scheibenförmig oder plattenförmig eben. In anderer vorteilhafter Ausführung kann der Träger durch ein flexibles Band gebildet sein und als Rollenmaterial vorliegen. Der Träger ist vorteilhafterweise nicht lasertransparent. Der Träger kann insbesondere durch ein metallisches Blech oder Band gebildet sein. Der Träger kann in vorteilhafter Ausführung beidseitig mit Beschichtungsmaterial versehen und nach Verbrauch einer Seite und Wenden für einen weiteren Zyklus mit der zweiten Seite verwendet werden. Der Träger ist vorteilhafterweise relativ zu dem Substrat parallel zur Fläche des Beschichtungsmaterials verschiebbar, vorzugsweise mittels einer automatischen Vorschubeinrichtung.

[0013] Das Beschichtungsmaterial kann in einer ersten vorteilhaften Ausführung ein Metall sein, wobei insbesondere der Träger materialhomogen aus dem Metall bestehen kann. In anderer vorteilhafter Ausführung kann das Beschichtungsmaterial durch eine Metallverbindung gebildet sein, wobei insbesondere die Metallverbindung durch chemische Umwandlung der Oberfläche eines metallischen Trägers gebildet sein kann. In besonders vorteilhafter Ausführung ist das Beschichtungsmaterial eine durch Anodisierung des Trägermetalls gebildete Schicht, insbesondere ein Aluminiumoxid, welches vorzugsweise durch Eloxierung der Oberfläche eines aus Aluminium, insbesondere als Aluminiumblech oder -platte bestehenden Trägers als eloxierte Oberflächenschicht vorliegt. Eine Beschriftung mit einem Metalloxid, insbesondere einem Aluminiumoxid erweist sich vorteilhafterweise auch bei einer nachfolgenden Wärmebehandlung des Substrats, z. B. eines Glassubstrats bei Temperaturen über 800°C als beständig.

[0014] Das Beschichtungsmaterial kann in anderer vorteilhafter Ausführung einen mineralischen Farbstoff oder einen Kunststoff enthalten.

[0015] Die Erfindung ist nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die Abbildungen noch eingehend veranschaulicht. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Aufbau einer Laserbeschriftungsanordnung,

Fig. 2 ein Beispiel eines Trägers mit Distanzelementen,

Fig. 3 ein Beispiel eines zweiseitig beschichteten Trägers mit Distanzstrukturen an einer Aufnahme.

Fig. 4 eine Ausführungsform mit am Substrat anliegendem Träger

[0016] Fig. 1 zeigt schematisch den Aufbau einer Laserbeschriftungsanordnung nach der Erfindung. Auf einer Substrataufnahme SA, beispielsweise der Oberfläche eines Arbeitstisches, ist ein Substrat SU positioniert, dessen nach unten weisende Seite SO durch die Auflageebene, welche durch die Substrataufnahme SA bestimmt ist, in definierter Position liegt. In dem Arbeitstisch ist ein Fenster FE in der Substrataufnahme SA ausgespart. Der zu beschriftende Oberflächenbereich SO des Substrats ist über dem Fenster angeordnet. Unterhalb des Fensters ist ein Träger TR positioniert, dessen dem Substrat SU zuweisende Fläche mit einem Beschichtungsmaterial BM versehen ist. Der Träger kann in einer Trägeraufnahme TA gehalten und insbesondere in einer Richtung senkrecht zur Zeichenebene verschiebbar geführt sein. Eine Vorschubeinrichtung zur automatisierten Verschiebung des Trägers ist der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingezeichnet.

[0017] Eine Laserstrahlloptik LO, beispielsweise mit einer bündelnden Linse und/oder einer kippbaren Spiegelanordnung ist auf der dem Träger TR abgewandten Seite des Substrats bzw. der Substrataufnahme angeordnet. Ein Laserstrahl LS fällt durch die Strahlloptik LO auf das Substrat SU, welches aus lasertransparentem Material besteht, und tritt durch das Substrat SU hindurch und durch den zwischen dem Beschichtungsmaterial und dem Substrat freien Zwischenraum hindurch auf das Beschichtungsmaterial BM. Das Beschichtungsmaterial wird unter der Einwirkung der Laserenergie von dem Träger gelöst und schlägt sich im Bereich des Durchtritts des Laserstrahls LS fest haftend auf der Oberfläche SO des Substrats SU ab. Der Laserstrahl LS ist über die Strahlloptik vorteilhafterweise in wenigstens einer Richtung, vorzugsweise in zwei Richtungen in begrenztem Umfang variabel ausrichtbar, so dass über die Steuerung der Strahlloptik, insbesondere einer Kippspiegelanordnung, der Strahlauftreffpunkt des Laserstrahls auf dem Beschichtungsmaterial einem zweidimensionalen Muster folgend gesteuert werden kann und das von dem Träger gelöste Beschichtungsmaterial sich in einem korrespondierenden zweidimensionalen Muster als Beschriftung auf der Fläche SO des Substrats SU niederschlägt. Das sich von dem Träger lösende Beschichtungsmaterial, welches sich in dem Durchtrittsbereich des Laserstrahls befindet und auf die Substratoberfläche SO niederschlägt, befindet sich auf der Substratoberfläche und in dem Zwischenraum zwischen Substrat SU und dem Träger TR innerhalb des Laserstrahls und kann dort mit diesem in Interaktion treten.

[0018] Der Träger besteht aus Metall und ist vorzugsweise materialhomogen. Die dem Substrat zuweisende Oberfläche des metallischen Trägers kann in erster vorteilhafter Ausführung metallisch blank sein, wobei dann das Metall an der Oberfläche des Trägers selbst das Beschichtungsmaterial bildet. Vorzugsweise besteht die

Oberfläche des metallischen Trägers aus einer durch oberflächige chemische Umwandlung des Trägermetalls gebildete Metallverbindung, welche das Beschichtungsmaterial als eine Oberflächenschicht auf dem Träger bildet. Besonders vorteilhaft ist eine Oberflächenschicht aus anodisiertem Trägermetall. Vorzugsweise besteht der Träger aus Aluminium und die das Beschichtungsmaterial bildende Oberflächenschicht aus eloxiertem Aluminium

[0019] Fig. 2 zeigt einen vergrößerten Ausschnitt mit einer Ausführung eines Trägers TR, welcher an einer Beschichtungsmaterial BM aufweisenden Seite zusätzlich Distanzelemente DE besitzt, welche im Beschriftungsbetrieb an der Substratseite SO, welche beschriftet werden soll, anliegt und auf diese Weise einen definierten Abstand zwischen der Schicht aus Beschichtungsmaterial BM auf dem Träger TR und der zu beschriftenden Fläche SO des Substrats SU einstellt und gewährleistet. Mittel zum Halten des Trägers TR an der Seite SO des Substrats sind der Übersichtlichkeit halber nicht mit eingezeichnet, ebenso ist auf die Darstellung von Mitteln zur Halterung des Substrats SU auf der Substrataufnahme SA aus Übersichtlichkeitsgründen verzichtet.

[0020] In Fig. 3 ist eine bevorzugte alternative Ausführung des Trägers skizziert, bei welcher der Träger auf zwei gegenüber liegenden ebenen Flächen eine erste Schicht BM1 und eine zweite Schicht BM2 aus Beschichtungsmaterial aufweist. Durch Ablösen von Beschichtungsmaterial in von dem Laserstrahl LS beaufschlagten Flächenbereichen einer Schicht aus Beschichtungsmaterial wird diese, auch bei Vorschub des Trägers TR senkrecht zur Zeichenebene, nach und nach in dem Sinne verbraucht, dass nicht mehr eine beliebige Fläche für ein zu erzeugendes Muster zur Verfügung steht. Der Träger TR kann aus der Trägeraufnahme TA entnommen und nach Wenden mit der zweiten Schicht BM2 nach oben zum Substrat hinweisend wieder in die Trägeraufnahme eingesetzt und für einen zweiten Arbeitszyklus benutzt werden.

[0021] Im Beispiel der Fig. 3 wird ein definierter Abstand DS zwischen der Schicht aus Beschichtungsmaterial und der zu beschriftenden Fläche des Substrats durch Distanzstrukturen DS, beispielsweise eine Anlagestufe, an der Trägeraufnahme, welche vorzugsweise fest mit der Substrataufnahme verbunden oder einteilig mit dieser ausgeführt ist, gebildet. In dem Beispiel nach der Fig. 3 liegt der Träger mit der Schicht BM1 aus Beschichtungsmaterial an der Trägeraufnahme TA an.

[0022] In anderer nicht skizzierter vorteilhafter Ausführung kann das Beschichtungsmaterial im Bereich der Anlage des Trägers an der Trägeraufnahme auch entfernt sein. Insbesondere kann die gestufte Trägeraufnahme mit den Distanzstrukturen wie in Fig. 3 einerseits und eine Stufe an dem Träger in dessen an der Trägeraufnahme anliegendem Randbereich wie in Fig. 2 andererseits vorteilhaft kombiniert sein, um mit denselben Distanzstrukturen für verschiedene Träger durch Zusammenwirken der beiden Stufen trägerspezifisch unter-

schiedliche Abstände zwischen Beschichtungsmaterial und Substrat einzustellen.

[0023] In bevorzugter Ausführungsform nach Fig. 4 liegt der Träger TR4 mit dem Beschichtungsmaterial BM1 bzw. nach Wenden BM2 während des Beschriftungsvorgangs an der zu beschriftenden Oberfläche SO des Substrats SU an und ist vorteilhafterweise mittels einer Andrückvorrichtung AV, z.B. einer Druckstempelvorrichtung mit vorgebbare Kraft gegen die zu beschriftende Fläche gedrückt. Es zeigt sich, dass hierdurch insbesondere bei anodisiertem Trägermetall als Beschichtungsmaterial eine besonders hohe Abriebfestigkeit des auf das Substrat übertragenen Beschichtungsmaterials erreicht werden kann. Eine Gegenkraft einer nicht mit eingezeichneten Haltevorrichtung hält das Substrat an der Substrataufnahme.

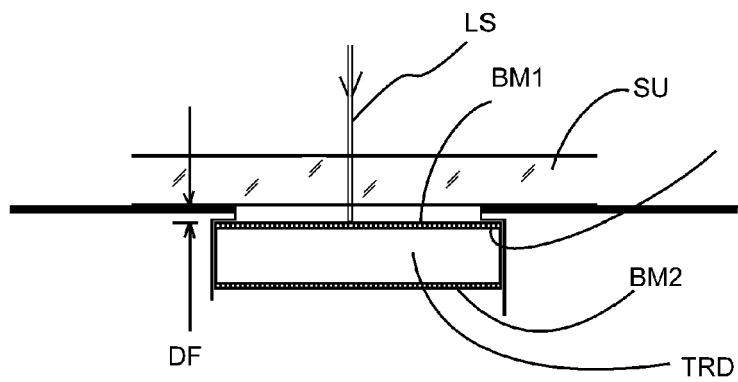
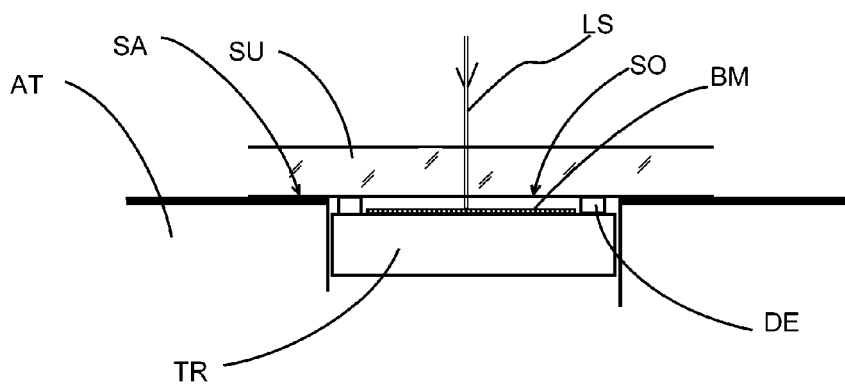
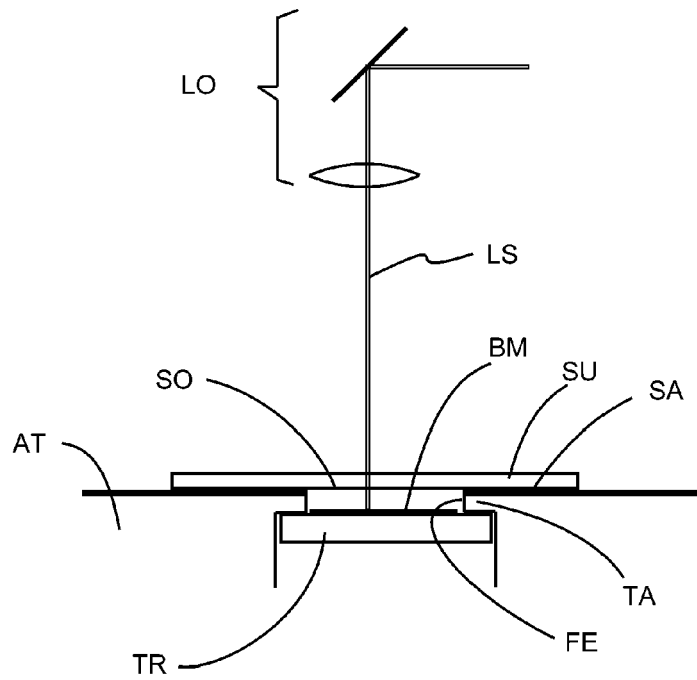
[0024] Die Abbildungen sind nicht maßstäblich zu verstehen und insbesondere in Laserstrahlrichtung hinsichtlich der relativen Abmessungen der Distanzelemente DE oder Distanzstrukturen, der Schichtdicken BM, BM1, BM2 und der Träger TR bzw. TRD deutlich überhöht.

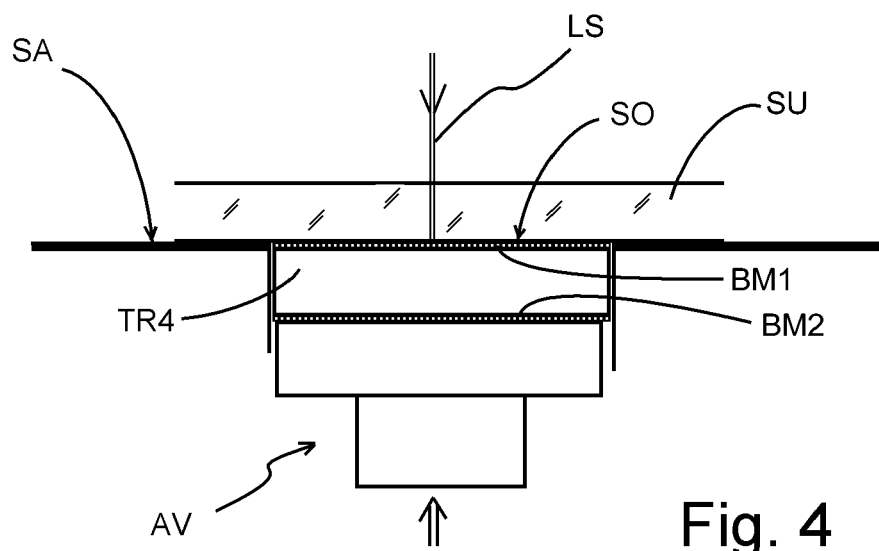
[0025] Die vorstehend und die in den Ansprüchen angegebenen sowie die den Abbildungen entnehmbaren Merkmale sind sowohl einzeln als auch in verschiedener Kombination vorteilhaft realisierbar. Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt, sondern im Rahmen fachmännischen Könnens in mancherlei Weise abwandelbar.

Patentansprüche

1. Anordnung zur Beschriftung einer Oberfläche eines lasertransparenten Substrats mittels eines Laserserverfahrens, mit einer Laserstrahlquelle, einer Aufnahme für das zu beschriftende Substrat und einem Träger für Beschichtungsmaterial, wobei ein von der Laserstrahlquelle emittierter Strahl mittels einer Strahloptik durch das Substrat hindurch auf das Beschichtungsmaterial des Trägers ausrichtbar ist und das Beschichtungsmaterial auf dem Träger der zu beschriftenden Fläche des Substrats zugewandt angeordnet ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger metallisch ist und das Beschichtungsmaterial durch das Trägermetall oder durch eine Schicht aus einer chemischen Verbindung des Trägermetalls besteht.
2. Anordnung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschichtungsmaterial aus anodisiertem Trägermetall besteht.
3. Anordnung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger aus Aluminium besteht und das Beschichtungsmaterial durch eine Eloxierschicht aus Aluminiumoxid gegeben ist.

4. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschichtungsmaterial einen mineralischen Farbstoff enthält.
5. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Beschichtungsmaterial einen Kunststoff enthält. 5
6. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dass die Aufnahme eine Auflageebene bildet. 10
7. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger mit dem Beschichtungsmaterial unmittelbar an der zu beschriftenden Substratfläche anlegbar und über eine Andrückvorrichtung mit vorgebbarer Kraft andrückbar ist. 15
8. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** auf dem Träger an der die Beschichtung tragenden Seite Distanzelemente angeordnet sind und im Betrieb der Anordnung die Distanzelemente an dem Substrat anliegen. 20
9. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Trägeraufnahme für den Träger des Beschichtungsmaterials Distanzstrukturen aufweist, an welche der Träger anlegbar ist und welche eine Position des Beschichtungsmaterials des Trägers relativ zu der Aufnahme für das Substrat bestimmen. 25
10. Anordnung nach Anspruch 8 oder 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Abstand des Beschichtungsmaterials des Trägers von der zu beschriftenden Fläche zwischen 0,05 mm und 0,5 mm, insbesondere zwischen 0,1 mm und 0,3 mm liegt. 30
11. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger plattenförmig ist. 35
12. Anordnen nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Vorratskassette mit mehreren Trägern und eine automatische Zuführeinrichtung für Träger aus der Kassette an die der zu beschriftenden Fläche gegenüber stehende Position vorhanden sind. 40
13. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger durch ein flexibles Band gebildet und als Rollenmaterial bereitgestellt ist. 45
14. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger relativ zu der Aufnahme für das Substrat beweglich geführt ist. 50
15. Anordnung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger auf zwei gegenüber liegenden Seiten mit Beschichtungsmaterial versehen ist. 55
16. Verfahren zur Beschriftung einer Oberfläche eines lasertransparenten Substrats mittels eines Lasers transferverfahrens, bei welchem ein Träger mit Beschichtungsmaterial auf einer einer Laserstrahl optik abgewandten Seite des Substrats angeordnet und ein Laserstrahl von einer Laserstrahlquelle über die Strahl optik und durch das lasertransparente Substrat hindurch auf den Träger mit dem Beschichtungsmaterial gerichtet wird, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Träger mit dem Beschichtungsmaterial an die zu beschriftende Oberfläche angelegt und während des Beschriftungsvorgangs gegen die zu beschriftende Oberfläche angedrückt wird.





IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DE 4430390 A1 [0003]
- EP 1490222 B1 [0003]
- DE 20317427 U1 [0003]
- DE 19637255 C1 [0004]