



(11) **EP 4 215 375 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
26.07.2023 Patentblatt 2023/30

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B41M 5/26^(2006.01) B01L 3/00^(2006.01)

(21) Anmeldenummer: **22152440.8**

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B41M 5/267; B01L 3/54

(22) Anmeldetag: **20.01.2022**

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

(72) Erfinder:
• **Kamps, Thomas**
22307 Hamburg (DE)
• **Cramer, Axel**
22397 Hamburg (DE)

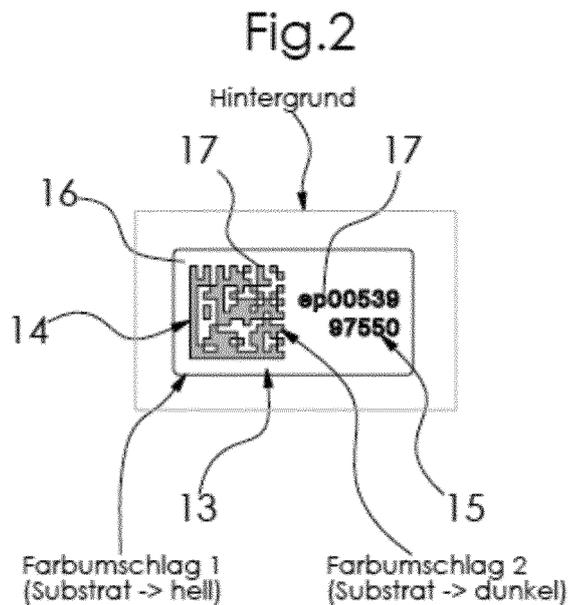
(74) Vertreter: **Hauck Patentanwaltpartnerschaft mbB**
Postfach 11 31 53
20431 Hamburg (DE)

(71) Anmelder: **Eppendorf SE**
22339 Hamburg (DE)

(54) **VERFAHREN ZUM MARKIEREN VON ERZEUGNISSEN AUS KUNSTSTOFF FÜR DEN LABORGEBRAUCH UND ERZEUGNIS AUS KUNSTSTOFF FÜR DEN LABORGEBRAUCH MIT EINER MARKIERUNG**

(57) Verfahren zum Markieren von Erzeugnissen aus Kunststoff für den Laborgebrauch, bei dem im Kunststoff des Erzeugnisses mittels Laserstrahlen eine dunkel gefärbte Kontrastfläche und darin mittels Laserstrahlen

eine hell gefärbte Beschriftung oder im Kunststoff des Erzeugnisses mittels Laserstrahlen eine hell gefärbte Kontrastfläche (16) und darin mittels Laserstrahlen eine dunkel gefärbte Beschriftung (17) erzeugt wird.



EP 4 215 375 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Markieren von Erzeugnissen aus Kunststoff für den Laborgebrauch und ein Erzeugnis aus Kunststoff für den Laborgebrauch mit einer Markierung.

[0002] Im biologischen, chemischen, biochemischen, medizinischen, forensischen oder anderen Labor werden insbesondere Mikroplatten, Objektträger, Küvetten, Zellkulturgefäße, Reaktionsgefäße, Pipettenspitzen oder Trays oder Racks zum Halten von Pipettenspitzen oder Gefäßen verwendet. Hierbei handelt es sich vorzugsweise um Einmalartikel, die nur einmal verwendet werden, um Verschleppungen zwischen verschiedenen Proben zu vermeiden. Es gibt aber auch wiederverwendbare Laborartikel, beispielsweise Trays oder Racks, die mit Pipettenspitzen oder Gefäßen aus Nachfüllpackungen bestückt werden können.

[0003] Zur eindeutigen Kennzeichnung von Erzeugnissen für den Laborgebrauch (Laborartikeln) kommen immer häufiger Barcodes (Strichcodes) zum Einsatz, mit denen über eine Chargen- und/oder Seriennummer eine sichere Nachverfolgbarkeit oder Zuordnung der Erzeugnisse gewährleistet werden kann.

[0004] In vielen Fällen ist für das Versehen von Erzeugnissen aus Kunststoff mit Barcodes (Barcodierung) das Lasermarkieren geeignet, da keine geometrischen oder materialtechnischen Veränderungen am Erzeugnis vorgenommen werden müssen und die Investitionshöhe vertretbar ist.

[0005] Beim Markieren der Erzeugnisse mittels Laserstrahlen wird in der Regel ein optischer Kontrast auf dem Erzeugnis erzeugt, sodass das gelaserte Bild des Barcodes mit einer Kamera ausgelesen werden kann.

[0006] Dabei sind meist zwei verschiedene Fälle zu unterscheiden: auf dunkel gefärbten (insbesondere schwarz, blau, dunkelgrün) Erzeugnissen wird ein guter Kontrast erzeugt, indem ein Farbumschlag zu einer hellen Färbung durch die Laserstrahlen hervorgerufen wird. Bei hell gefärbten Erzeugnissen führt dementsprechend ein Farbumschlag mit einer dunklen Färbung zu guten Ergebnissen.

[0007] Es hat sich gezeigt, dass es bei Erzeugnissen mit bestimmten Färbungen schwierig ist, einen gut lesbaren Kontrast zu erzeugen. Dazu gehören insbesondere die hell- bis mittelgrauen Farben, viele Gelbtöne, rote und hellgrüne Farben. Hierbei scheint der Farbumschlag nach dem Belasern nicht stark genug zu sein, sodass eine Kamera deutliche Farbunterschiede detektieren könnte.

[0008] Die US 6,372,293 beschreibt ein oben offenes Teströhrchen mit einem maschinenlesbaren Code an der flachen Unterseite eines Bodens. Der Code wird mittels einer mehrlagigen Beschichtung auf der Außenseite des Bodens erzeugt. Die mehrlagige Beschichtung umfasst eine auf der Unterseite des Bodens abgelagerte erste Lage aus opakem Material und eine darauf abgelagerte zweite Lage aus opakem Material. Der maschinenlesba-

re Code ist durch Entfernen von Teilen der zweiten Lage mittels Laserstrahlen gebildet. Nachteilig ist, dass eine Beschädigung der Beschichtung zur Unlesbarkeit der Kennzeichnung führen kann. Zudem kann das Auslesen des Codes durch die Anbringung an der Unterseite erschwert werden. Ferner ist die Herstellung aufwendig, da vor dem Beschriften die mehrlagige Beschichtung aufgebracht werden muss.

[0009] Die WO 2010/023102 A1 beschreibt ein Probenröhrchen für biochemische und biologische Forschung und klinische Diagnostik, das an der Unterseite eines flachen Bodens einen Identifikationsteil aufweist. Dieser ist zusammengesetzt aus einem undurchsichtigen Material mit einer ersten Farbe und einer durchsichtigen Abdeckschicht, die einen laserempfindlichen Füllstoff umfasst. Durch Bestrahlung mit einem Laserstrahl wird die bestrahlte Fläche der durchsichtigen Abdeckschicht in eine undurchsichtige Fläche mit einer zweiten Farbe umgewandelt, die von der ersten Farbe kontrastiert. Auch das Probenröhrchen weist die obigen Nachteile auf, die mit einer mehrlagigen Beschichtung für die Lasermarkierung verbunden sind.

[0010] Die WO 2011/135398 A1 beschreibt das Markieren eines transparenten Behälters wie eines Spritzenkörpers oder eines Gefäßes zum Verabreichen von Medikamenten, bei dem ein Tintenfleck auf der Außenseite der durchsichtigen Wand angebracht wird, die durchsichtige Wand erhitzt wird und mittels Laserstrahlen eine Datenmatrix in den Tintenfleck eingraviert wird. Hierdurch soll eine Markierung des Behälters erreicht werden, ohne die mechanischen Eigenschaften wie z.B. die Schlagfestigkeit der transparenten Behälterwand zu beeinträchtigen. Auch der transparente Behälter weist die obigen Nachteile auf, die mit einer zusätzlichen Beschichtung verbunden sind.

[0011] Die EP 2 805 770 B1 beschreibt einen Behälter für den Laborbereich, der einen Körper aufweist, auf den eine opake Schicht aufgebracht ist, welche Aussparungen in der Form von maschinenlesbaren Daten aufweist. Der Körper weist zumindest eine lokale Materialveränderung auf, die gemeinsam mit der opaken Schicht einen Lesebereich bildet, in welchem aufgrund des optischen Kontrastes zwischen der Materialveränderung und der opaken Schicht die maschinenlesbaren Daten von einem optischen Lesegerät von außen her erfassbar sind. Die Aussparungen in der opaken Schicht und/oder die Materialveränderung des Körpers werden insbesondere mittels eines Lasers erzeugt. Durch das Anbringen der maschinenlesbaren Daten direkt auf bzw. im Körper soll eine zuverlässige Kennzeichnung zur Verfügung gestellt werden, welche nicht vom Körper entfernbar ist. Auch bei diesem Behälter kann die Lesbarkeit der Daten durch eine Beschädigung der opaken Schicht beeinträchtigt werden. Zudem wird der Herstellungsaufwand durch die Anbringung der opaken Schicht erhöht.

[0012] Die EP 2 870 998 B1 beschreibt ein Probenröhrchen für chemische und biologische Tests, das einteilig aus einem homogenen und lichtdurchlässigen Ma-

terial gebildet ist. Das Material ist aus einer homogenen Mischung eines Basispolymers aus der Familie der Metallocen-Polyolefine und eines auf Polypropylen basierenden Master-Batches mit einem laserempfindlichen Additiv hergestellt, das seine Farbe durch Anregung eines Lasermarkierers in eine braunschwarze Farbe oder eine andere Kontrastfarbe ändert. Nachteilig ist, dass eingefüllte Proben durch das laserempfindliche Additiv verunreinigt werden können. Zudem ist der Aufwand für die Herstellung durch die Verwendung der speziellen Kunststoffmischung erhöht.

[0013] Die EP 3 003 536 B1 beschreibt ein Probenröhrchen, das einen Hauptkörper aus einer ersten Komponente und einen beschreibbaren Bereich aus einer zweiten Komponente umfasst. Das Probenröhrchen ist einteilig in einem Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren aus der ersten und der zweiten Komponente hergestellt. Die erste und die zweite Komponente umfassen das gleiche Polymer als Grundkomponente und die zweite Komponente umfasst ein Additiv, das durch Laserbestrahlung beschreibbar ist. Nachteilig ist die aufwändige Herstellung unter Verwendung mehrerer Komponenten, von denen eine ein Additiv umfasst, welches Proben verunreinigen kann.

[0014] Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zum Markieren von Erzeugnissen aus Kunststoff für den Laborgebrauch und ein Erzeugnis aus Kunststoff für den Laborgebrauch zu schaffen, bei dem die Markierung gut lesbar und vor Beschädigung geschützt ist. Insbesondere soll auch dann eine gute Lesbarkeit gegeben sein, wenn die Farbe des Erzeugnisses hell- bis mittelgrau, ein Gelbton, rot oder hellgrün ist.

[0015] Die Aufgabe wird durch ein Verfahren gemäß Anspruch 1 gelöst. Ferner wird die Aufgabe durch ein Erzeugnis gemäß Anspruch 14 gelöst. Vorteilhafte Ausführungsarten des Verfahrens und des Erzeugnisses sind in Unteransprüchen und in der nachfolgenden Beschreibung angegeben.

[0016] Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Markieren von Erzeugnissen aus Kunststoff für den Laborgebrauch wird im Kunststoff des Erzeugnisses mittels Laserstrahlen eine dunkel gefärbte Kontrastfläche und darin mittels Laserstrahlen eine hell gefärbte Beschriftung oder wird im Kunststoff des Erzeugnisses mittels Laserstrahlen eine hell gefärbte Kontrastfläche und darin mittels Laserstrahlen eine dunkel gefärbte Beschriftung erzeugt.

[0017] Das erfindungsgemäße Erzeugnis aus Kunststoff für den Laborgebrauch weist eine Markierung auf, die eine dunkel gefärbte Kontrastfläche und darin eine hell gefärbte Beschriftung oder eine hell gefärbte Kontrastfläche und darin eine dunkel gefärbte Beschriftung umfasst, wobei der dunkel gefärbte Bereich ein karbonisierter Bereich des Kunststoffes des Erzeugnisses und der hell gefärbte Bereich ein mikroaufgeschäumter Bereich des Kunststoffes des Erzeugnisses ist.

[0018] Erfindungsgemäß wird der Kontrast und damit

die Lesbarkeit der Markierung dadurch erhöht, dass mittels Laserstrahlen eine Kontrastfläche und in der Kontrastfläche eine Beschriftung erzeugt wird. Dabei ist entweder die Kontrastfläche dunkel und die Beschriftung hell gefärbt oder die Kontrastfläche ist hell und die Beschriftung dunkel gefärbt. Dies wird dadurch erreicht, dass mittels der Laserstrahlen im dunkel gefärbten Bereich der Kunststoff karbonisiert und im hell gefärbten Bereich der Kunststoff mikroaufgeschäumt wird. Beim Karbonisieren werden im Kunststoff Makromoleküle verkohlt und werden dunkel bzw. schwarz. Beim Mikroaufschäumen bilden sich aufgrund der Wärmewirkung der Laserstrahlung Gasbläschen im Kunststoff, die eine helle bzw. weißliche Aufquellung des Kunststoffes bewirken. Erfindungsgemäß können kontrastreichere und besser lesbare Markierungen bei Erzeugnissen aus Kunststoff mit beliebigen Farben und auch aus farblosen Kunststoffen erzeugt werden.

[0019] Bevorzugt werden erfindungsgemäß Erzeugnisse markiert, die aus einem Kunststoff mit einer Farbe bestehen, die bislang keine Markierung mit einem guten Kontrast ermöglichte, insbesondere mit hell- bis mittelgrauen, gelben, roten oder hellgrünen Farben. Die Erfindung eignet sich aber auch für eine besser lesbare Markierung von Erzeugnissen aus Kunststoffen, die bereits gut markiert werden konnten, beispielsweise bei Kunststoffen mit weißen, dunkelgrünen, blauen oder schwarzen Farben.

[0020] Dadurch, dass die Markierung im Kunststoff des Erzeugnisses ausgebildet ist, erfordert diese nicht das Anbringen einer Beschichtung oder eines anderen Markierungsträgers, wodurch die Gefahr eines Ablösens oder einer Beschädigung des Markierungsträgers mit der Folge, dass die Markierung nicht mehr gelesen werden kann, entfällt. Zudem wird der mit der Anbringung des Markierungsträgers verbundene Herstellungsaufwand eingespart.

[0021] Erfindungsgemäß kann die Markierung im Produktionsprozess an weitgehend frei wählbaren Stellen des Erzeugnisses mit hoher Geschwindigkeit angebracht werden. Die Position der Markierung am Erzeugnis ist insbesondere im Hinblick auf eine gute Lesbarkeit wählbar. Die Markierung kann insbesondere auf einer Seite des Erzeugnisses positioniert werden, die beim Gebrauch gut mittels einer Kamera erfassbar ist.

[0022] Die Markierung kann im Kunststoff des Erzeugnisses ohne Beimischung von Additiven erzeugt werden, sodass eine Verunreinigung von Proben durch Kontakt mit den Additiven vermieden werden kann. Die Festigkeit und sonstige mechanische Eigenschaften des Erzeugnisses werden durch die Markierung nicht oder in vernachlässigbar geringem Ausmaß beeinträchtigt.

[0023] Zusätzliche Materialien werden für die Herstellung der Markierung nicht benötigt und es fallen keine Abfälle an. Die Markierung ist unempfindlich gegen Beschädigung insbesondere durch mechanische oder chemische Einwirkung, Wärme, Kälte oder Licht.

[0024] Die Markierung ist so am Erzeugnis ange-

bracht, dass sie von außen mittels einer Kamera oder eines anderen Lesegerätes oder visuell erfassbar ist. Hierfür ist bei einem Erzeugnis aus einem opaken Kunststoff vorzugsweise die Markierung an der Oberfläche einer Außenseite des Erzeugnisses angebracht. Insbesondere bei einem Erzeugnis aus einem transparenten oder mehr oder weniger lichtdurchlässigen Material kann die Markierung ebenfalls an der Oberfläche einer Außenseite, zwischen den Innen- und Außenseiten oder an der Oberfläche der Innenseite angeordnet sein. Für die gewünschte Positionierung der Markierung kann der Fokus des Laserstrahls beim Markieren entsprechend eingestellt werden.

[0025] Gemäß einer Ausführungsart des Verfahrens wird in dem Kunststoff die Kontrastfläche unter Freilassung von Bereichen für die Beschriftung erzeugt und die Beschriftung nur innerhalb der freigelassenen Bereiche erzeugt, oder wird die Beschriftung in dem Kunststoff erzeugt und die Kontrastfläche nur neben der Beschriftung in dem Kunststoff erzeugt. Hierdurch können besonders starke Kontraste erreicht und Veränderungen des Kunststoffes minimiert werden.

[0026] Gemäß einer anderen Ausführungsart wird die Kontrastfläche in dem Kunststoff erzeugt und partiell durch die Beschriftung überschrieben oder wird die Beschriftung in dem Kunststoffmaterial erzeugt und die Kontrastfläche partiell über die Beschriftung hinweg in dem Kunststoffmaterial erzeugt. Überraschenderweise hat sich gezeigt, dass verbesserte Kontraste der Markierung auch dann erreicht werden können, wenn die mittels der Laserstrahlen gefärbten Flächen einander überlagern. Offenbar hebt sich die von verkohlten Makromolekülen bewirkte Dunkelfärbung auch innerhalb eines mikroaufgeschäumter Bereiche deutlich von der Hellfärbung ab.

[0027] Gemäß einer weiteren Ausführungsart werden die Beschriftung und die Kontrastfläche mittels desselben Lasers erzeugt und werden zum Erzeugen von Kontrastfläche und Beschriftung ein oder mehrere Parameter der Laserbeschriftung des Lasers verändert. Die Verwendung desselben Lasers für die Kontrastfläche und die Beschriftung ist vorteilhaft für die präzise Ausrichtung der Kontrastfläche und der Beschriftung aufeinander. Zudem wird hierdurch der anlagentechnische Aufwand gering gehalten.

[0028] Gemäß einer anderen Ausführungsart werden die Beschriftung und die Kontrastfläche mittels verschiedener Laser erzeugt. Durch Einsatz verschiedener Laser kann die Produktionsgeschwindigkeit erhöht werden, da die Kontrastfläche und die Beschriftung gleichzeitig erzeugt werden können. Bei der Markierung des Erzeugnisses mittels verschiedener Laser können für die Hellfärbung und die Dunkelfärbung verschiedene Lasertypen zum Einsatz kommen, die sich für die jeweilige Färbung besonders gut eignen, um besonders starke Kontraste zu erzielen. Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird mindestens einer der nachfolgenden Parameter des Lasers für die Erzeugung der Beschriftung und/oder der

Kontrastfläche eingestellt: Leistung, Pulsgeschwindigkeit, Scan-Geschwindigkeit, Spurbreite, Fokussierung oder Farbe des Lasers. Dies kann dafür genutzt werden, mittels desselben Lasers die Kontrastfläche und die Beschriftung zu erzeugen, wobei die Einstellung der Parameter jeweils verändert wird, um die Kontrastfläche und die Beschriftung zu erzeugen. Die Einstellbarkeit der Parameter kann aber auch dafür genutzt werden, verschiedene Laser jeweils dauerhaft so einzustellen, dass ein Laser die Kontrastfläche und ein anderer Laser die Markierung erzeugt.

[0029] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist/sind der oder die Laser ein Markierungslaser.

[0030] Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der mindestens eine Laser ausgewählt aus der nachfolgenden Gruppe von Lasern: CO₂-Beschriftungslaser, YVO₄-Beschriftungslaser, Faser-Beschriftungslaser oder SHG-Beschriftungslaser. Vorzugsweise ist der Laser ein YVO₄-Beschriftungslaser oder ein CO₂-Beschriftungslaser, da diese Lasertypen sehr gut zum Erzeugen eines Farbumschlages im Kunststoff geeignet sind.

[0031] Gemäß einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens wird das Erzeugnis vom Hersteller des Erzeugnisses mit der Markierung versehen. Gemäß einer weiteren Ausführungsart wird das Erzeugnis vom Anwender des Erzeugnisses mit einer Markierung versehen. Der Anwender ist beispielsweise ein Abfüller, der das Erzeugnis mit einem Reagenz, einer Wirkstoffzusammensetzung oder dgl. befüllt oder der Anwender des Erzeugnisses in einem Labor, der mithilfe des Erzeugnisses Proben untersucht. Vom Anwender kann die Markierung insbesondere zur Identifikation eines eingefüllten Reagenzes, Wirkstoffzusammensetzung oder Probe verwendet werden.

[0032] Gemäß einer Ausführungsart des Verfahrens und des Erzeugnisses weist der Kunststoff eine hell- bis mittelgraue, gelbe, rote oder hellgrüne Färbung auf. Wie bereits ausgeführt, ist das gut lesbare Markieren von Kunststoffen mit den genannten Färbungen schwierig und wird erfindungsgemäß eine starke Verbesserung der Lesbarkeit erreicht.

[0033] Gemäß einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens und des Erzeugnisses enthält der Kunststoff mindestens ein Additiv, das einen stärkeren Farbumschlag beim Belasern herbeiführt. Diese Ausführungsart kommt insbesondere dann in Betracht, wenn das Erzeugnis oder ein aus dem Kunststoff ausgeführter Teil des Erzeugnisses nicht in Kontakt mit einer Probe kommt oder das Additiv inert bezüglich der Probe ist.

[0034] Gemäß einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens und des Erzeugnisses ist die Beschriftung ein Strichcode und/oder ein 2D-Code. Gemäß einer weiteren Ausführungsart ist der 2D-Code ein Data-Matrix-Code oder ein QR-Code.

[0035] Gemäß einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens und des Erzeugnisses ist der mindestens eine Kunststoff des Erzeugnisses ausgewählt aus der nachfolgenden Gruppe von Kunststoffen: Polypropylen, Po-

lyethylen, Polycarbonat, Polystyrol sowie Styrol-Copolymere wie beispielsweise ABS. Das Erzeugnis kann aus nur einem einzigen der genannten Kunststoffe bestehen oder aus mehreren der genannten Kunststoffe. Die Kunststoffe können insbesondere im Mehrkomponenten-Spritzgießverfahren miteinander verbunden sein. Das Erzeugnis kann einteilig oder mehrteilig sein.

[0036] Gemäß einer weiteren Ausführungsart des Verfahrens und des Erzeugnisses wird das Erzeugnis mit mehreren voneinander getrennten Markierungen umfassend jeweils eine Kontrastfläche und eine Beschriftung versehen bzw. weist das Erzeugnis mehrere voneinander getrennte Markierungen umfassend jeweils eine Kontrastfläche und eine Beschriftung auf.

[0037] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der anliegenden Zeichnungen von Ausführungsbeispielen näher erläutert. In den Zeichnungen zeigen:

- Fig. 1 eine erfindungsgemäße Mikroplatte mit Zweifarb-Markierungen in einer Perspektivansicht von oben und von der Seite;
 Fig. 2 die Markierung der Mikroplatte in einer vergrößerten Vorderansicht;
 Fig. 3 das Erzeugen einer Markierung mittels Laser in einem grob schematischen Blockbild;
 Fig. 4a-c herkömmliche einfarbige Markierung (Fig. 4a), erfindungsgemäße Zweifarb-Markierung mit heller Beschriftung in dunkler Kontrastfläche (Fig. 4b) und erfindungsgemäße Zweifarb-Markierung mit dunkler Beschriftung in heller Kontrastfläche (Fig. 4c), jeweils in einer Vorderansicht.

[0038] Gemäß Fig. 1 umfasst eine Mikroplatte 1 einen Rahmen 2 mit einer im Wesentlichen rechteckigen, ebenen Platte 3 und vier von den vier seitlichen Rändern der Platte 3 vertikal nach unten gerichteten Seitenwänden 4, 5, 6, 7, die insgesamt einen Mantel 8 bilden.

[0039] Der Mantel 8 weist unten eine umlaufende Aufweitung 9 auf, die ausgebildet ist, den oberen Rand einer identisch ausgebildeten Mikroplatte 1 aufzunehmen, um mehrere Mikroplatten aufeinanderzustapeln.

[0040] Mit der Platte 3 ist eine Vielzahl röhrenförmiger Gefäße 10 verbunden. Die Gefäße 10 sind jeweils an ihrem oberen Rand mit der Platte 3 verbunden. Sie haben jeweils in der Ebene der Platte 3 eine von oben zugängliche Öffnung 11. Ferner haben sie jeweils eine von unterhalb der Platte 3 nach unten vorstehende, röhrenförmige Aufnahme 12, die unten durch einen Boden verschlossen ist.

[0041] Fig. 1 zeigt eine Ausführungsart einer Mikroplatte 1, bei der die Gefäße 10 besonders tief und der Mantel 8 besonders hoch ist. Diese Ausführung wird auch als "Deepwell-Platte" bezeichnet.

[0042] Die Öffnungen 11 der Gefäße sind in der Platte 3 in acht Reihen und 12 Spalten angeordnet, sodass insgesamt 96 Gefäße 10 vorhanden sind. Die Mikroplatte 1 ist gemäß ANSI/SBS Standard 1-2004 standardisiert.

[0043] Die Mikroplatte 1 ist einteilig aus einem Kunststoff (z.B. Polypropylen) hergestellt. Der Kunststoff weist eine Gelbfärbung auf.

[0044] Gemäß Fig. 1 und 2 ist auf der Außenseite der Seitenwand 4 eine Markierung 13 angeordnet, die einen DataMatrix-Code 14 und eine alphanumerische Produktkennzeichnung 15 umfasst. Die Markierung 13 weist eine hell gefärbte Kontrastfläche 16 und eine dunkel gefärbte Beschriftung 17 innerhalb der Kontrastfläche 16 auf, die den DataMatrix-Code 14 und die alphanumerische Produktkennzeichnung 15 umfasst.

[0045] Innerhalb der Kontrastfläche 16 weist der gelb gefärbte Kunststoff der Mikroplatte 1 einen Farbumschlag von der gelben Farbe zu einem hellen (z.B. hellgrauen) Farbton auf. Innerhalb der Beschriftung 17 weist der Kunststoff der Mikroplatte 1 einen Farbumschlag von der gelben Farbe zu einer dunklen bzw. schwarzen Farbe auf.

[0046] In Fig. 3 ist das Verfahren zum Markieren der Mikroplatte 1 von Fig. 1 oder eines anderen Erzeugnisses grob schematisch gezeigt. In einem ersten Schritt 18 wird ein Laser bereitgestellt bzw. werden Parameter eines Lasers so eingestellt, dass die Laserstrahlen des Lasers einen Farbumschlag von der vorgegebenen (z.B. gelben) Grundfarbe des Erzeugnisses zu einem möglichst hellen Grau bewirken. Hierbei weist der Laser meist eine höhere Markierungsintensität als beim Herstellen der dunklen Beschriftung auf.

[0047] Gemäß einem zweiten Schritt 19 erfolgt die Markierung des hellen Kontrastbereichs, in dem der Laserstrahl des so eingestellten bzw. bereitgestellten Lasers den Bereich des Erzeugnisses bestrahlt, in dem die Kontrastfläche 16 ausgebildet werden soll. Hierbei werden vorzugsweise die Bereiche freigelassen, in denen die Beschriftung 17 erzeugt werden soll.

[0048] In einem dritten Schritt 20 wird ein Laser bereitgestellt bzw. werden Parameter eines Lasers so eingestellt, dass die Bestrahlung des Erzeugnisses mit dem Laserstrahl des Lasers einen Farbumschlag von der Grundfarbe zu einem möglichst dunklen Grau bewirkt. Hierbei ist meist die Markierungsintensität des Lasers geringer als bei der Herstellung der hellen Kontrastfläche.

[0049] In einem vierten Schritt 21 werden mithilfe des so bereitgestellten bzw. eingestellten Lasers die Beschriftung 17 in den freigelassenen Bereichen der Kontrastfläche 16 erzeugt. Hierbei wird der Farbumschlag der hellen Grundfarbe des Erzeugnisses zu der dunklen Farbe der Beschriftung 17 bewirkt und die in den Fig. 1 und 2 gezeigte Markierung 13 fertiggestellt.

[0050] Gemäß Fig. 4a weist eine in herkömmlicher Weise in einem Erzeugnis aus Kunststoff mit einer gelben Färbung mittels Laserstrahlen erzeugte Beschriftung 17 in Form einer Dunkelfärbung keine oder eine nur schlechte Lesbarkeit auf.

[0051] Gemäß Fig. 4b weist ein in erfindungsgemäßer Weise in ein Erzeugnis aus einem gelben Kunststoff mittels Laserstrahlen eingebrachte zweifarbige Markierung

mit einer hell gefärbten Beschriftung 17 innerhalb einer dunkel gefärbten Kontrastfläche 16 einen guten Kontrast und eine gute Lesbarkeit auf.

[0052] Gemäß Fig. 4b weist eine ebenfalls in erfindungsgemäßer Weise in ein Erzeugnis aus einem gelben Kunststoff mittels Laserstrahlen eingebrachte zweifarbige Markierung mit einer dunkel gefärbten Beschriftung 17 innerhalb einer hell gefärbten Kontrastfläche 16 ebenfalls einen guten Kontrast und eine gute Lesbarkeit auf.

[0053] In einer Mikroplatte aus einem Polypropylen mit der Produktbezeichnung Deepwell Plate mit einer Gelbfärbung (Farbe RAL 1026) wird mithilfe eines Lasers vom Typ CO₂-Beschriftungslaser mit den folgenden Einstellparametern eine Markierung mit gutem Kontrast erzeugt:

Für die Erzeugung der hellen Flächen werden die Parameter des Lasers wie folgt eingestellt: Pulsfrequenz 38 kHz, Scan-Geschwindigkeit 1.360 mm/s, Spurbreite 0,02 mm.

Für die Erzeugung der dunklen Flächen werden die Parameter des Lasers folgt eingestellt: Pulsfrequenz 46 kHz, Scan-Geschwindigkeit 2.500 mm/s, Spurbreite 0,06 mm.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Markieren von Erzeugnissen aus Kunststoff für den Laborgebrauch, bei dem im Kunststoff des Erzeugnisses mittels Laserstrahlen eine dunkel gefärbte Kontrastfläche und darin mittels Laserstrahlen eine hell gefärbte Beschriftung oder im Kunststoff des Erzeugnisses mittels Laserstrahlen eine hell gefärbte Kontrastfläche und darin mittels Laserstrahlen eine dunkel gefärbte Beschriftung erzeugt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem in dem Kunststoff die Kontrastfläche unter Freilassung von Bereichen für die Beschriftung erzeugt wird und die Beschriftung nur innerhalb der freigelassenen Bereiche erzeugt wird oder bei dem die Beschriftung in dem Kunststoff erzeugt wird und die Kontrastfläche nur neben der Beschriftung in dem Kunststoff erzeugt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem die Kontrastfläche in dem Kunststoff erzeugt und partiell durch die Beschriftung überschrieben wird oder bei dem die Beschriftung in dem Kunststoffmaterial erzeugt und die Kontrastfläche partiell über die Beschriftung hinweg in dem Kunststoffmaterial erzeugt wird.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem die Beschriftung und die Kontrastfläche mittels desselben Lasers erzeugt werden und zum Erzeugen von Kontrastfläche und Beschriftung ein oder mehrere Parameter der Laserbeschriftung des Lasers verändert werden.
5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, bei dem die Beschriftung und die Kontrastfläche mittels verschiedener Laser erzeugt werden.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, bei dem mindestens einer der nachfolgenden Parameter des Lasers für die Erzeugung der Beschriftung und/oder der Kontrastfläche eingestellt wird: Leistung, Pulsgeschwindigkeit, Scan-Geschwindigkeit, Spurbreite, Fokussierung oder Farbe des Lasers.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, bei dem der oder die Laser ein Markierungslaser ist/sind.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, bei dem der mindestens eine Laser ausgewählt aus der nachfolgenden Gruppe von Lasern: CO₂-Beschriftungslaser, YVO₄-Beschriftungslaser, Faser-Beschriftungslaser oder SHG-Beschriftungslaser.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, bei dem der Kunststoff eine hellbis mittelgraue, gelbe, rote oder hellgrüne Färbung aufweist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9, bei dem der Kunststoff mindestens ein Additiv enthält, das einen stärkeren Farbumschlag beim Belasern herbeiführt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10, bei dem die Beschriftung ein Strichcode und/oder ein 2D-Code ist.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11, bei dem der mindestens eine Kunststoff des Erzeugnisses ausgewählt aus der nachfolgenden Gruppe von Kunststoffen: Polypropylen, Polyethylen, Polycarbonat, Polystyrol oder Styrol-Copolymere wie beispielsweise ABS ist.
13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12, bei dem das Erzeugnis für den Laborgebrauch ein Tray oder Rack zum Halten von Pipettenspitzen oder Gefäßen, eine Mikroplatte, ein Objektträger, eine Küvette, ein Zellkulturgefäß, ein Reaktionsgefäß oder eine Pipettenspitze ist.
14. Erzeugnis aus Kunststoff für den Laborgebrauch, das eine Markierung aufweist, die eine dunkel gefärbte Kontrastfläche und darin eine hell gefärbte Beschriftung oder eine hell gefärbte Kontrastfläche und darin eine dunkel gefärbte Beschriftung umfasst, wobei der dunkel gefärbte Bereich ein karbonisierter Bereich des Kunststoffes des Erzeugnisses und der hell gefärbte Bereich ein mikroaufgeschäumter Be-

reich des Kunststoffes des Erzeugnisses ist.

15. Erzeugnis nach Anspruch 14, das ein Tray oder Rack zum Halten von Pipettenspitzen oder Gefäßen, eine Mikroplatte, ein Objektträger, eine Küvette, ein Zellkulturgefäß, ein Reaktionsgefäß oder eine Pipettenspitze ist. 5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

Fig.1

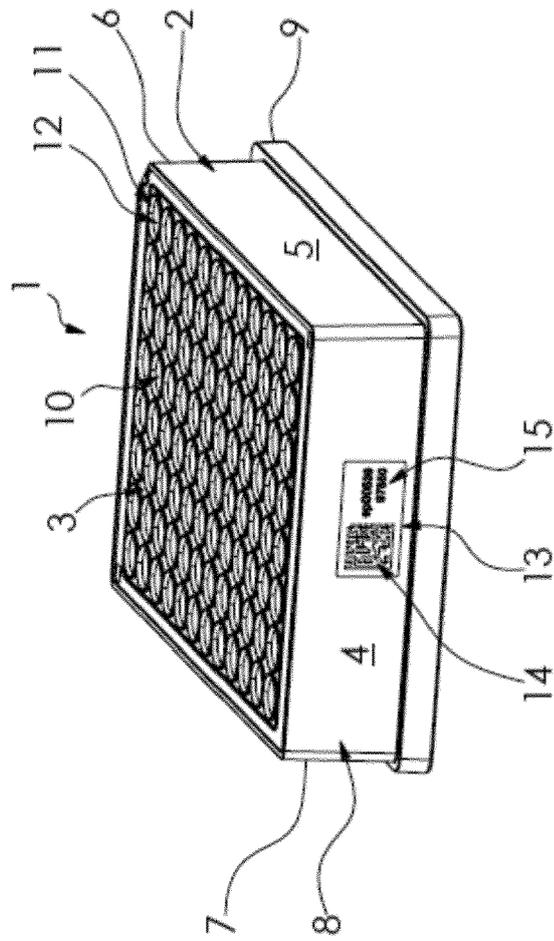


Fig.2

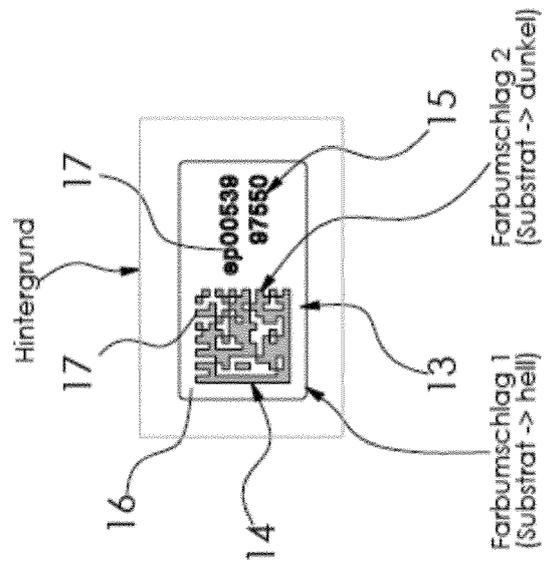


Fig.3

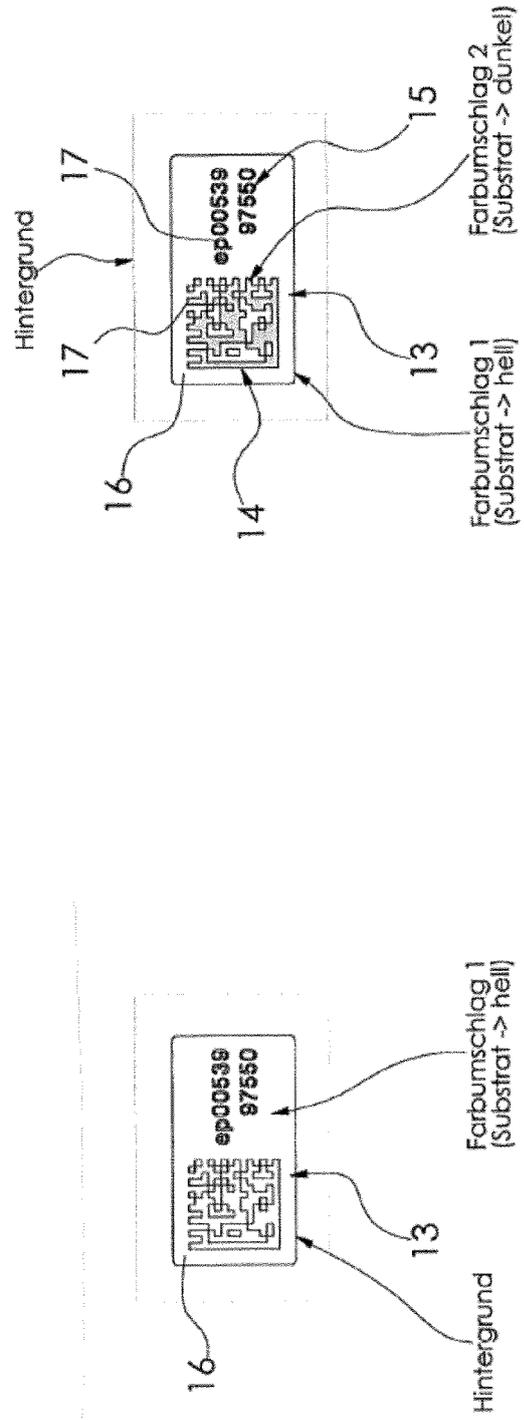
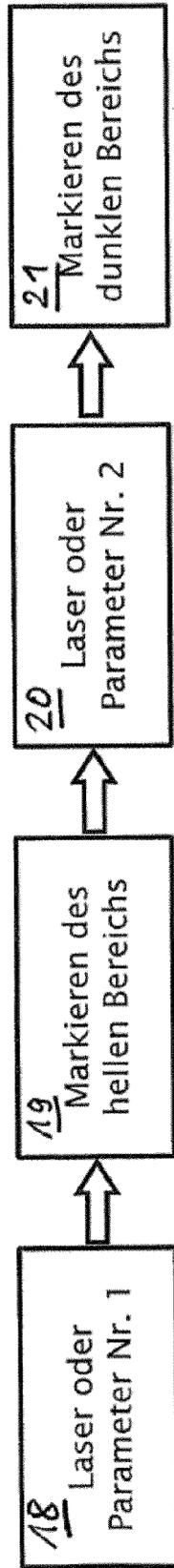
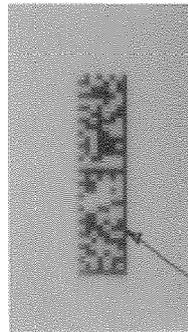


Fig. 4a

Ausgangsergebnis
(einfarbig)

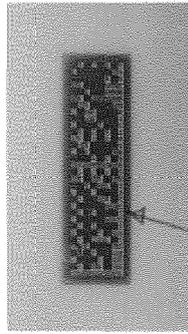


keine/schlechte Lesbarkeit



Fig. 4b

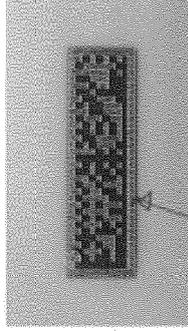
2-Farb-Codierung
(hell vor dunkel)



gute Lesbarkeit (Option 1)

Fig. 4c

2-Farb-Codierung
(dunkel vor hell)



gute Lesbarkeit (Option 2)



EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 22 15 2440

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
Y, D	EP 2 805 770 A1 (WEIDMANN MEDICAL TECHNOLOGY AG [CH]) 26. November 2014 (2014-11-26) * Absatz [0026] - Absatz [0070]; Abbildungen 1-12 *	1-15	INV. B41M5/26 B01L3/00
Y	US 5 977 514 A (FENG KE [US] ET AL) 2. November 1999 (1999-11-02) * Spalte 2, Zeile 15 - Spalte 11, Zeile 15; Abbildungen 1-4 *	1-15	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B41M B01L
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 11. Juli 2022	Prüfer Patosuo, Susanna
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 22 15 2440

5 In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
 Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

11-07-2022

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 2805770 A1	26-11-2014	CH 708028 A2	14-11-2014
		EP 2805770 A1	26-11-2014
		US 2014328735 A1	06-11-2014

US 5977514 A	02-11-1999	AU 8055498 A	30-12-1998
		CA 2293571 A1	17-12-1998
		MX PA99011421 A	11-06-2002
		US 5977514 A	02-11-1999
		US 6017972 A	25-01-2000
		US 6022905 A	08-02-2000
		US 6627299 B1	30-09-2003
		WO 9856594 A1	17-12-1998

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

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

- US 6372293 B **[0008]**
- WO 2010023102 A1 **[0009]**
- WO 2011135398 A1 **[0010]**
- EP 2805770 B1 **[0011]**
- EP 2870998 B1 **[0012]**
- EP 3003536 B1 **[0013]**