

SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **699 407 A1**

(51) Int. Cl.: **B01L** **3/14** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 01348/08

(71) Anmelder:
Tecan Trading AG, Seestrasse 103
8708 Männedorf (CH)

(22) Anmeldedatum: 25.08.2008

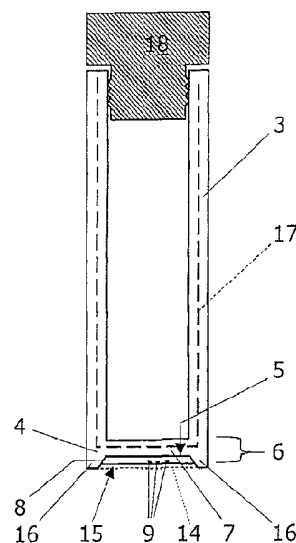
(72) Erfinder:
Rosa Pink, 3600 Thun (CH)
Martin Berger, 3074 Muri (CH)

(43) Anmeldung veröffentlicht: 26.02.2010

(74) Vertreter:
OK pat AG Patente Marken Lizenzen, Chamerstrasse 50
6300 Zug (CH)

(54) **Probenröhrchen mit Kennzeichnung.**

(57) Ein Probenröhrchen (1) ist mit einer oberen Öffnung versehen, die von Seitenwänden (3) umgeben ist, welche in einen Boden (4) übergehen, wobei der Boden (4) des Probenröhrchens (1) eine im Wesentlichen flache Unterseite (5) umfasst, die von der oberen Öffnung abgewandt ist, wobei das Probenröhrchen einen Kennzeichnungsteil (6) umfasst, der sich auf der Unterseite des Probenröhrchens (1) befindet. Das Probenröhrchen (1) gemäss der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kennzeichnungsteil (6) aus einem opaken Material (7) mit einer ersten Farbe und einer transparenten Deckschicht (8) besteht, wobei die transparente Deckschicht (8) einen laserempfindlichen Füllstoff enthält, der bei Bestrahlung mit einem Lasermarkierungsstrahl einen bestrahlten Bereich (9) der transparenten Deckschicht (8) in einen opaken Bereich mit einer zweiten Farbe verwandelt, die sich von der ersten Farbe abhebt.



Beschreibung

[0001] Gemäss dem Oberbegriff des unabhängigen Anspruchs 1 bezieht sich die Erfindung auf ein Probenröhrchen mit einer oberen Öffnung, die von Seitenwänden umgeben ist, welche in einen Boden übergehen. Der Boden des Probenröhrchens umfasst eine im Wesentlichen flache Unterseite, die von der oberen Öffnung abgewandt ist. Das Probenröhrchen umfasst einen Kennzeichnungsteil, der sich auf der Unterseite des Probenröhrchens befindet.

[0002] Probenröhrchen für die Lagerung und den Transport von flüssigen Proben sind z.B. in Labors, die bei biochemischer und biologischer Forschung oder klinischer Diagnose Techniken zur Handhabung von Flüssigkeiten (Liquid Handling) anwenden, wohlbekannt. Während grössere Probenröhrchen bis zu mehrere Milliliter an z.B. Blut oder anderen Körperflüssigkeiten enthalten können, sind kleinere Probenröhrchen als Mikroröhrchen bekannt, die nur einige Mikroliter einer flüssigen oder festen Probe enthalten können. Aus dem Stand der Technik sind Mikroröhrchen bekannt, die in Ständern (Racks) von der Grösse einer Standard-Mikroplatte gelagert werden können (siehe ANSI/SBS-Standard 1-2004). Es sind Ständer dieses Formats für 96 Mikroröhrchen (z.B. aus EP 1 361 441 A1) sowie für 384 Mikroröhrchen (z.B. EP 0 904 841 A2) bekannt.

[0003] Speziell für den automatischen Transport, die Lagerung, die Wiederauffindung und Nachverfolgung solcher Probenröhrchen in komplexen Laborumgebungen ist eine individuelle Kennzeichnung der Probenröhrchen erforderlich. Dies ist insbesondere bei Labors für klinische Diagnostik der Fall, wo eine eindeutige Kennzeichnung jeder Probe unerlässlich ist.

[0004] Aus EP 1 210 979 B1 ist ein Probenröhrchen bekannt, das ein gedrucktes Kennzeichnungsetikett im Innern einer fluiddichten Bodenkappe oder in einem Spalt zwischen doppelten Seitenwänden des Probenröhrchens umfasst.

[0005] Aus JP 2004-053 566 ist ein zylindrisches Miniröhrchen mit einem flachen zylindrischen vertieften Teil auf der Unterseite bekannt. Der vertiefte Teil enthält einen 2-D Strichcode auf seiner Deckenfläche mit Informationen über den in dem Miniröhrchen gelagerten Inhalt. Der vertiefte Teil umfasst eine transparente Schutzplatte aus einem Kunstharz oder dergleichen, um die Registrierungsfläche mit dem Strichcode in wasserdichter Weise zu schützen.

[0006] Aus JP 2006-232 292 ist ein Behälter mit elektronischem Etikett und Radiofrequenz-Identifikationssystem (RFID-System) bekannt. Das elektronische RFID-Etikett ist vorzugsweise in annähernd horizontaler Ausrichtung zur Bodeninnenseite des Behälters befestigt. Um das RFID-Etikett gegen Fluida in dem Behälter zu schützen, ist ein Schutzelement mit einer Vertiefung abdichtend über dem Etikett angebracht. Eine andere Anordnung ist aus JP 2006-168 757 bekannt, wo sich das RFID-Etikett in einer Vertiefung auf der Unterseite des Bodens eines Glasbehälters befindet; wobei die RFID abdichtend von einer Glasplatte bedeckt wird, welche die Vertiefung abdeckt.

[0007] Ein weiteres Konzept ist aus US 6 372 293 B1 bekannt, die einen röhrenförmigen Behälter mit einer offenen Oberseite von einstückiger Konstruktion offenbart, der eine geschlossene Seitenwand und einen integralen Boden umfasst. Auf der ebenen Aussenseite des Bodens sind maschinenlesbare Daten in einem mehrschichtigen opaken Überzug codiert, der auf die Oberfläche des Bodens aufgebracht ist. Der maschinenlesbare Code wird in dem opaken Überzug durch Entfernen von Teilen der zweiten Schicht gebildet.

[0008] Ein wieder anderes Konzept ist aus US 6 270 728 B1 bekannt, die ein Teströhrchen mit einem Punktcode auf seiner Oberfläche offenbart. Der Punktcode, der mit einem Laser in die Oberfläche des Bodens des Teströhrchens gebrannt ist, ist mit einer optischen Lesevorrichtung lesbar.

[0009] Es ist das Ziel der vorliegenden Erfindung, ein alternatives Probenröhrchen mit einem Kennzeichnungsteil vorzuschlagen, der sich an der Unterseite befindet.

[0010] Dieses Ziel wird insofern durch die Merkmale des unabhängigen Anspruchs 1 erreicht, als ein Probenröhrchen mit einer oberen Öffnung vorgeschlagen wird, die von Seitenwänden umgeben ist, welche in einen Boden übergehen. Der Boden des Probenröhrchens umfasst eine im Wesentlichen flache Unterseite, die von der oberen Öffnung abgewandt ist, wobei das Probenröhrchen einen Kennzeichnungsteil umfasst, der sich auf seiner Unterseite befindet. Das alternative Probenröhrchen gemäss der vorliegenden Erfindung ist dadurch gekennzeichnet, dass der Kennzeichnungsteil aus einem opaken Material mit einer ersten Farbe und einer transparenten Deckschicht besteht, wobei die transparente Deckschicht einen laserempfindlichen Füllstoff enthält, der bei Bestrahlung mit einem Lasermarkierungsstrahl einen bestrahlten Bereich der transparenten Deckschicht in einen opaken Bereich mit einer zweiten Farbe verwandelt, die sich von der ersten Farbe abhebt.

[0011] Zusätzliche bevorzugte Ausführungsformen und erfindungsgemässe Merkmale leiten sich aus den abhängigen Ansprüchen ab.

[0012] Das Probenröhrchen gemäss der vorliegenden Erfindung wird nun mit Hilfe der beigefügten, schematischen Zeichnungen, die bevorzugte exemplarische Ausführungsformen zeigen, ohne den Umfang der vorliegenden Erfindung einzuschränken, ausführlicher beschrieben. Dargestellt ist in:

Fig. 1 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer flachen, zweiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer ersten Ausführungsform;

- Fig. 2 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer vertieften, zweiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer zweiten Ausführungsform;
- Fig. 3 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer flachen, dreiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer dritten Ausführungsform;
- Fig. 4 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer vierten Ausführungsform;
- Fig. 5 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, integrierten Trägerwänden und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer fünften Ausführungsform;
- Fig. 6 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden und einer Kennzeichnung gemäss einer sechsten Ausführungsform;
- Fig. 7 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, vierteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden und einer Kennzeichnung mit einer Schutzschicht gemäss einer siebten Ausführungsform;
- Fig. 8 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden mit einem RFID-Etikett und einer Kennzeichnung gemäss einer achten Ausführungsform;
- Fig. 9 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, angeformten Trägerwänden mit einem RFID-Etikett und einer Kennzeichnung gemäss einer neunten Ausführungsform;
- Fig. 10 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer flachen, dreiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer zehnten Ausführungsform;
- Fig. 11 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, vierteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden mit einem RFID-Etikett und einer Kennzeichnung gemäss einer elften Ausführungsform;
- Fig. 12 ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, fünfteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden mit einem RFID-Etikett und einer Kennzeichnung gemäss einer zwölften Ausführungsform.

[0013] Die Fig. 1 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer flachen, zweiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung. Das Probenröhrchen 1 hat eine obere Öffnung 2, die von Seitenwänden 3 umgeben ist. Diese Seitenwände bilden vorzugsweise ein zylindrisches Rohr und gehen in einen Boden 4 über. Abweichend von dieser Fig. 1 könnten die Probenröhrchen 1 auch einen ellipsenförmigen oder polyedrischen Querschnitt (nicht dargestellt) aufweisen. Die Stärke der Seitenwände 3 hängt wesentlich von dem geplanten Volumen des Röhrchens ab, das typischerweise zwischen 40 µl und 900 µl beträgt. Eine typische Wandstärke liegt im Bereich von 0.3 mm bis 2 mm und bewegt sich vorzugsweise zwischen 0.5 mm und 1 mm. Der Boden 4 des Probenröhrchens 1 umfasst eine im Wesentlichen flache Unterseite 5, die von der oberen Öffnung 2 abgewandt ist. Eine typische Bodenstärke liegt im Bereich von 0.2 mm bis 1.2 mm und bewegt sich vorzugsweise zwischen 0.3 mm und 1 mm.

[0014] Ausserdem umfasst das Probenröhrchen 1 einen Kennzeichnungsteil 6 der sich an der Unterseite des Probenröhrchens 1 befindet. Gemäss der vorliegenden Erfindung besteht der Kennzeichnungsteil 6 aus einem opaken Material 7 mit einer ersten Farbe und einer transparenten Deckschicht 8. Die transparente Deckschicht 8 enthält einen laserempfindlichen Füllstoff, der bei Bestrahlung mit einem Lasermarkierungsstrahl einen bestrahlten Bereich 9 der transparenten Deckschicht 8 in einen opaken Bereich mit einer zweiten Farbe verwandelt, die sich von der ersten Farbe abhebt. Eine typische Stärke der transparenten Deckschicht liegt im Bereich von 0.2 mm bis 1.0 mm und beträgt vorzugsweise 0.3 mm bis 0.5 mm.

[0015] Im Konzept der vorliegenden Erfindung beschreibt der Ausdruck «opak» die Fähigkeit des Materials, eine beträchtliche Menge, d.h. wenigstens 60%, vorzugsweise über 75% und besonders bevorzugt über 90% eines Laser-Abtastlichts, wie es von einem Strichcode-Lesegerät ausgesendet wird, nicht durch dieses Material hindurchzulassen. Im Konzept der vorliegenden Erfindung beschreibt der Ausdruck «transparent» die Fähigkeit des Materials, eine beträchtliche Menge, d.h. wenigstens 60%, vorzugsweise über 75% und besonders bevorzugt über 90% eines Laser-Abtastlichts, wie es von einem Strichcode-Lesegerät ausgesendet wird, durch dieses Material hindurchzulassen. Im Konzept der vorliegenden Erfindung beschreibt der Ausdruck «Füllstoff» Zusatzstoffe, die vorzugsweise gleichmässig im Kunststoffmaterial der jeweiligen Teile eines Probenröhrchens 1, wie es unten beschrieben ist, dispergiert sind.

[0016] Bei einem erfindungsgemässen Probenröhrchen 1 wird besonders bevorzugt, wenn der bestrahlte Bereich 9 Teil einer Kennzeichnungsmarkierung ist, die aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche einen linearen 1-D-Strichcode, einen kreisförmigen 1-D-Strichcode und einen 2-D-Strichcode umfasst.

[0017] Fig. 1 stellt ein Probenröhrchen 1 dar, von dem das opake Material 7 des Kennzeichnungsteils 6 das gleiche Material wie bei den Seitenwänden 3 und dem Boden 4 des Probenröhrchens 1 ist. Dieses opake Material 7 zeigt vorzugsweise eine weisse oder milchigweisse erste Farbe. Dieses Probenröhrchen mit seinen Seitenwänden 2 und seinem Boden 4 ist

vorzugsweise als ein einstückig spritzgegossener Körper aus Polypropylen ausgeführt (vorzugsweise PURELL HP371P, ein Polypropylen-Homopolymer von LyondellBasell Industries, Rotterdam, Niederlande), und es wird bevorzugt, dieses Probenröhrchen 1 durch Zusatz einer Menge von 1 bis 10 Gew.-% eines weissen Farbstoffs, z.B. TiO_2 , zu dem Polypropylen vor dem Spritzguss einzufärben.

[0018] Das bevorzugte Material für die transparente Deckschicht 8 ist wiederum Polypropylen, wobei das Material PURELL HP371P natur besonders bevorzugt wird. Als laserempfindlicher Füllstoff wird dem Polypropylen vorzugsweise HP756197 LS (MAXITHEN® von GABRIEL-CHEMIE, Gumpoldskirchen, Österreich) in einer Menge von etwa 0.5 bis 5 Gew.-% zugesetzt. Dieser laserempfindliche Füllstoff verwandelt bei Bestrahlung mit einem Lasermarkierungsstrahl einen bestrahlten Bereich 9 der transparenten Deckschicht 8 in einen dunkelgrauen oder schwarzen opaken Bereich, der sich gut von der ersten Farbe abhebt und der leicht mit einem herkömmlichen Strichcode-Lesegerät zu erkennen ist. Es können andere laserempfindliche Füllstoffe (z.B. Iridin® oder Lazerflair®, das in sieben Farbvarianten von MERCK KGaA, Darmstadt, Deutschland erhältlich ist) gewählt werden, die ebenfalls gut kontrastierende bestrahlte Bereiche 9 liefern, die jedoch dunkelgraue, dunkelrote, dunkelblaue oder dunkelgrüne bestrahlte Bereiche 9 ergeben. Der Boden 4 des Probenröhrchens 1 kann mit der transparenten Deckschicht 8 hinterspritzt werden, oder es kann die transparente Deckschicht 8 mit dem Probenröhrchen 1 hinterspritzt werden. Als weitere Möglichkeit zur Herstellung grosser Zahlen dieser Probenröhrchen 1 mit einem flachen Boden gemäss der ersten Ausführungsform kann auch Mehrkomponenten-Spritzguss angewendet werden, wobei das Probenröhrchen 1 mit Seitenwänden 3 und Boden 4 eine Komponente ist und die transparente Deckschicht 8 eine andere Komponente ist.

[0019] Die Fig. 2 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer vertieften, zweiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung. Die Materialien und Abmessungen sind vorzugsweise die gleichen wie sie bezüglich Fig. 1 beschrieben wurden. Die zweite Ausführungsform umfasst jedoch Schutzleisten 16, welche sich am Umfang des Bodens 4 befinden und die untere Oberfläche der transparenten Deckschicht 8 überragen. Diese Schutzleisten können als eine geschlossene Ringstruktur oder als mehrere Leisten ausgeführt sein, die durch Rinnen (nicht dargestellt) getrennt sind. In jedem Fall verleiht oder verleihen diese Schutzleisten(n) der transparenten Deckschicht 8 Schutz gegen Kratzer in ihrer Oberfläche. Als alternativer Schutz der Oberfläche der transparenten Deckschicht 8 kann die Vertiefung 15 zwischen den Schutzleisten 16 (z.B. durch Überspritzen) mit einer transparenten Schutzschicht 14 (siehe gestrichelte Linie in Fig. 2) aus Polypropylen, vorzugsweise PURELL HP371P natur, gefüllt sein. Zudem können die Probenröhrchen der vorliegenden Erfindung mit einer Kappe 18 verschlossen sein, die aufgeschraubt oder aufgesteckt, eingeschraubt (wie dargestellt) oder eingesteckt ist.

[0020] Bei dieser zweiten Ausführungsform ist eine Zweikomponenten-Bodenstruktur dargestellt. Diese Bodenstruktur umfasst den Boden 4 (als opakes Material 7) und die transparente Schicht 8. Folglich wird der Kennzeichnungsteil 6 von dem Boden 4 des Probenröhrchens 1 und der transparenten Schicht 8 gebildet.

[0021] Die Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer flachen, dreiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer dritten Ausführungsform der Erfindung. Dieses Probenröhrchen 1 ist dadurch gekennzeichnet, dass das opake Material 7 des Kennzeichnungsteils 6 aus einem anderen Material besteht als die Seitenwände 3 und der Boden 4 des Probenröhrchens 1. Folglich und abweichend von den ersten zwei Ausführungsformen, die bereits beschrieben wurden, ist das bevorzugte Material für die Seitenwände 3 und den Boden 4 ein transparentes Polymermaterial wie PURELL HP371P natur. Die Abmessungen dieses Probenröhrchens 1 mit seinen Seitenwänden 2 und seinem Boden 4, das vorzugsweise als einstückiger spritzgegossener Körper aus Polypropylen ausgeführt ist, sind vorzugsweise dieselben wie bezüglich Fig. 1 angegeben.

[0022] Ähnlich wie bei den vorangegangenen Ausführungsformen zeigt das opake Material 7 dieses Probenröhrchens 1 eine erste helle Farbe. Jetzt ist die erste Farbe jedoch aus einer Gruppe ausgewählt, die Weiss, Milchigweiss, Hellgrau, Hellrot, Hellblau, Hellgrün, Hellgelb und Hellorange umfasst, wobei die zweite Farbe wiederum eine dunkle Farbe ist, die aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche Grau, Rot, Blau, Grün und Schwarz umfasst. Das opake Material 7 ist vorzugsweise Polypropylen (vorzugsweise PURELL HP371P), und es wird bevorzugt, dieses opake Material 7 durch Zusatz einer Menge von 1 bis 10 Gew.-% eines weissen Farbstoffs, z.B. TiO_2 , zu dem Polypropylen einzufärben. Das bevorzugte Material für die transparente Deckschicht 8 ist wieder Polypropylen, wobei das Material PURELL HP371P natur besonders bevorzugt wird. Als laserempfindlicher Füllstoff wird dem Polypropylen auch hier vorzugsweise HP756197 LS (MAXITHEN® von GABRIEL-CHEMIE, Gumpoldskirchen, Österreich) in einer Menge von etwa 0.5 bis 5 Gew.-% zugesetzt. Es ist auch möglich, dass das opake Material 7 des Probenröhrchens 1 dunkelgrau oder schwarz ist (was durch einen Industrieruss-Füllstoff erreicht werden kann) und dass die transparente Deckschicht 8 einen speziellen laserempfindlichen Füllstoffenthält (z.B. weissen Lazerflair® 810 von MERCK KGaA, Darmstadt, Deutschland), der sich bei Bestrahlung der transparenten Deckschicht 8 mit einem Markierungslaser in helle oder weisse Flecken verwandelt.

[0023] Genaugenommen bilden das opake Material 7 des Kennzeichnungsteils 6 und die transparente Deckschicht 8 mit dem Füllstoff zusammen ein Zweikomponenten-Kunststoffplättchen 10, das durch Mehrkomponenten-Spritzguss, Laminieren oder Hinterspritzen hergestellt werden kann. Dieses Zweikomponenten-Kunststoffplättchen 10 ist vorzugsweise an den Boden 4 des Probenröhrchens 1 angefügt (z.B. angeklebt oder angeschweisst). Bei einem alternativen Herstellungsverfahren wird eine Rückseite 11 des opaken Materials 7 des Zweikomponenten-Kunststoffplättchens 10 mit den Seitenwänden 2 und dem Boden 4 des Probenröhrchens 1 hinterspritzt (vorzugsweise PURELL HP 371 P natur).

[0024] Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Merkmalen des Probenröhrchens 1 gemäss einer der Ausführungsformen 1-3 umfassen die Seitenwände 3 und der Boden 4 des Probenröhrchens 1 verschiedene Kunststoffkomponenten einschliesslich einer solchen, die das Probenröhrchen 1 mit einer verbesserten Fluidbarriere versieht. Tatsächlich umfassen die Seitenwände 3 und der Boden 4 zwei Schichten aus Polypropylen (PURELL HP371P natur oder PURELL HP371P gefärbt mit 1-10 Gew.-% weissem Farbstoff; z.B. TiO_2) und eine dazwischen liegende mittlere Polyamid-Barriereschicht 17. Der Zweck der Fluidbarriereschicht oder mittleren Fluidbarriereschicht 17 ist es, die Diffusion von Wassermolekülen in das Röhrchen 1 hinein oder aus diesem heraus und von Gasmolekülen (wie O_2 , N_2 , CO_2 oder O_3) in das Röhrchen 1 hinein oder aus diesem heraus zu blockieren oder wenigstens beträchtlich zu verringern. Dementsprechend sind hierin unter Fluida Flüssigkeiten, Gase oder Flüssigkeit/Gas-Gemische zu verstehen. Insbesondere während einer Langzeitlagerung und eines Transports können Gase wie O_2 oder O_3 die Probenröhrchen- 1 oder Mikroröhrchenwände durchdringen und können eine zerstörende Wirkung auf die in dem Röhrchen gelagerte chemische oder biologische Probe ausüben. Andererseits kann ein Wasserverlust eine Probe dehydratisieren und folglich ebenfalls schädigen. Daher wird eine Verbesserung der Diffusionsbarriere in Probenröhrchen 1 und eine dichte Abdeckung oder Versiegelung dieser Röhrchen angestrebt.

[0025] Die mittlere Polyamid-Barriereschicht 17 besteht vorzugsweise aus einem kristallinen Polyamidharz. Besonders bevorzugt wird eine mittlere Polyamid-Barriereschicht 17 aus Nylon-MXD6, das eines der kristallinen Polyamidharze ist, das durch Polykondensation von meta-Xylylendiamin (MXDA) mit Adipinsäure von MITSUBISHI GAS CHEMICAL CO. INC (Tokyo, Japan) hergestellt wird. Die bevorzugte maximale Dicke dieser mittleren Polyamid-Barriereschicht 17 ist 40 μm .

[0026] Eine andere bevorzugte mittlere Polyamid-Barriereschicht 17 besteht aus einem amorphen Nyloncopolymer. Besonders bevorzugt wird eine mittlere Polyamid-Barriereschicht 17 aus Nylon 6I/6T, das als Polyamidcopolymer GRIVO-RY® G21, hergestellt von EMS-GRIVORY (Domat/Ems, Schweiz), bekannt ist. Die bevorzugte Dicke dieser mittleren Polyamid-Barriereschicht 17 ist 100-300 μm .

[0027] Es versteht sich von selbst, dass alle Probenröhrchen 1 der vorliegenden Erfindung mit einer solchen mittleren Polyamid-Barriereschicht 17 ausgestattet sein können, die vorzugsweise durch Coextrusion mit den Seitenwänden 3 und dem Boden 4 des Probenröhrchens hergestellt wird.

[0028] Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer vierten Ausführungsform. Alles, was über die dritte Ausführungsform gesagt wurde, gilt auch hier. Der verengte Röhrchenboden bietet jedoch den Vorteil, dass nach Absaugen einer Flüssigkeit mit einem Flüssigkeitshandhabungsgerät weniger Flüssigkeits-Totvolumen im Innern des Probenröhrchens 1 verbleiben kann.

[0029] Fig. 5 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, integrierten Trägerwänden und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer fünften Ausführungsform. Alles, was über die dritte Ausführungsform gesagt wurde, gilt auch hier. Wie bei der vierten Ausführungsform bietet auch hier der verengte Röhrchenboden den Vorteil, dass nach Absaugen einer Flüssigkeit mit einem Flüssigkeitshandhabungsgerät weniger Flüssigkeits-Totvolumen im Innern des Probenröhrchens 1 verbleiben kann. Die Trägerwände 12 bieten dem Zweikomponenten-Kunststoffplättchen 10, das aus dem opaken Material 7 des Kennzeichnungsteils 6 und der transparenten Deckschicht 8 mit dem laserempfindlichen Füllstoff besteht, Schutz gegen ein Verkratzen der unteren Oberfläche der transparenten Deckschicht 8. Ausserdem definieren die Trägerwände 12 eine grosse Standfläche des Probenröhrchens 1 und maximieren so dessen Standsicherheit.

[0030] Auch diese fünfte erfindungsgemässe Ausführungsform des Probenröhrchens 1 umfasst verschiedene Kunststoffkomponenten einschliesslich einer solchen, die das Probenröhrchen 1 mit einer verbesserten Fluidbarriere versieht (wie sie in Verbindung mit der dritten Ausführungsform beschrieben wurde). Auch hier bilden das opake Material 7 des Kennzeichnungsteils 6 und die transparente Deckschicht 8 mit dem laserempfindlichen Füllstoff zusammen ein Zweikomponenten-Kunststoffplättchen 10, das durch Mehrkomponenten-Spritzguss, Laminieren oder Hinterspritzen hergestellt werden kann. Dieses Zweikomponenten-Kunststoffplättchen 10 ist vorzugsweise an den Boden 4 des Probenröhrchens 1 angefügt (z.B. angeklebt oder angeschweisst). Bei einem alternativen Herstellungsverfahren wird eine Rückseite 11 des opaken Materials 7 des Zweikomponenten-Kunststoffplättchens 10 mit den Seitenwänden 2 und dem Boden 4 des Probenröhrchens 1 hinterspritzt (vorzugsweise PURELL HP 371 P natur). Um die Probe in dem Probenröhrchen 1 sicher gegen die umgebende Atmosphäre abzuschliessen, wird vorzugsweise auf dem Rand der Seitenwände 2 an der oberen Öffnung 2 des Probenröhrchens 1 durch Schweissen oder Kleben ein Siegfelfilm oder eine Dichtfolie 21 (wie dargestellt) angebracht. Dieser Siegfelfilm oder diese Dichtfolie 21 besteht vorzugsweise aus Aluminium, einem Polymer oder beidem. Ein Polymerlaminat auf einer Aluminiumfolie wird bevorzugt, wenn ein Aufschweissen der Dichtfolie (d.h. ihres Polymerlaminats) auf das Probenröhrchen erfolgen soll.

[0031] Die Fig. 6 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden und einer Kennzeichnung gemäss einer sechsten Ausführungsform. Hier ist das Zweikomponenten-Kunststoffplättchen 10 um seinen Umfang herum mit Trägerwänden 12, vorzugsweise aus Polypropylen, hinterspritzt und/oder spritzumgossen. Die Herstellung der Trägerwände 12 aus PURELL HP371P natur PP wird besonders bevorzugt. Die Trägerwände 12 sind dafür ausgeführt, auf Befestigungsteile 13 von entsprechender Grösse aufgesteckt zu werden, die an den Seitenwänden 2 und/oder dem Boden 4 des Probenröhrchens 1 ausgebildet sind. Diese Befestigungsteile 13 können eine einzige ringartige Vertiefung umfassen, deren Fähigkeit, von einer komplementären ringartigen Erhebung der Trägerwände 12 erfasst zu werden, vorzugsweise durch eine Reliefstruktur erhöht wird. Diese Reliefstruktur an den

Seitenwänden 2 und/oder dem Boden 4 des Probenröhrchens 1 ragt in eine ringartige Vertiefung in den aufgesteckten Trägerwänden 12. Vergleichbar mit der zweiten Ausführungsform, ragt eine Schutzleiste 16 über die Unterfläche der transparenten Deckschicht 8 hinaus, was eine Vertiefung 15 ergibt und die transparente Deckschicht 8 mit einem Kratzschutz versieht. Es wird bevorzugt, dass der Spalt zwischen der Rückseite 11 des opaken Materials 7 und der flachen Unterseite des Bodens minimiert und/oder mit einem Klebstoff gefüllt ist, wenn eine nicht abnehmbare Befestigung der Trägerwände 12 und - noch wichtiger - des Kennzeichnungsteils 6 gewünscht wird.

[0032] Anders als bei den zuvor beschriebenen Ausführungsformen kann die Kennzeichnung für ein bestimmtes Probenröhrchen 1 gemäss einer sechsten Ausführungsform unabhängig von der Serienproduktion der Probenröhrchen hergestellt und später auf ein leeres oder bereits gefülltes Probenröhrchen 1 von besonderem Interesse aufgesteckt werden. Im Unterschied zu den Kennzeichnungsteilen bei den zuvor beschriebenen fünf Ausführungsformen, wo ein(e) einfache(r) eindeutige(r) Code oder Nummerierung ausreicht und bevorzugt wird, kann der Kennzeichnungsteil 6 eines bestimmten Probenröhrchens 1 gemäss einer sechsten Ausführungsform zusätzliche Informationen tragen, wie z.B. eine Laborkennung, eine Marke oder ein Firmenzeichen. Zudem können die Trägerwände aus einem gefärbten Polymer hergestellt sein, wobei die Farben zusätzliche Möglichkeiten zur Codierung des Probenröhrchens 1 bieten. Entsprechend kann eine Farbe (wie Rot, Grün, Gelb, Blau etc.) einem bestimmten Probensatz zugewiesen werden, wobei der Satz z.B. einem bestimmten Fall, Labor, einer bestimmten Probenquelle etc. zugeordnet ist.

[0033] Abweichend von dieser Darstellung in Fig. 6, aber nicht abweichend vom Geist der vorliegenden Erfindung, können die Seitenwände 2 und/oder der Boden 4 des Probenröhrchens 1 Befestigungsteile 13 in Form einer Reihe von vorzugsweise alternierenden und ringartigen Vertiefungen und Erhebungen aufweisen. Entsprechend können die Trägerwände 12 alternativ eine Reihe von komplementären Erhebungen und Vertiefungen aufweisen (nicht dargestellt).

[0034] In der Fig. 7 ist ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, vierteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden und einer Kennzeichnung mit einer Schutzschicht gemäss einer siebten Ausführungsform dargestellt. Anders als bei der sechsten Ausführungsform, wo die Trägerwände 12 aus jedem beliebigen Polymermaterial hergestellt sein könnten, ob dieses nun transparent, opak oder sogar gefärbt ist, sind die Trägerwände 12 bei der siebten Ausführungsform bevorzugt transparent. Das liegt daran, dass eine transparente Schutzschicht 14 zusammen mit den Trägerwänden 12 gegossen wird. Folglich wird das Zweikomponenten-Kunststoffplättchen 10, das aus dem opaken Material 7 des Kennzeichnungsteils 6 und der transparenten Deckschicht 8 mit dem laserempfindlichen Füllstoff besteht, gegen ein Verkratzen der unteren Oberfläche der transparenten Deckschicht 8 geschützt. Die Trägerwände 12 können zusätzlich mit einer Schutzleiste 16 versehen sein, die eine Vertiefung 15 auf der Oberfläche der transparenten Schutzschicht 14 schafft (wie in Fig. 7 dargestellt). Das bevorzugte Material für den Spritzguss der Trägerwände 12 und der transparenten Schutzschicht 14 ist Polypropylen, wobei PURELL HP371P natur besonders bevorzugt wird. Um die Probe in dem Probenröhrchen 1 sicher gegen die umgebende Atmosphäre abzuschliessen, wird vorzugsweise auf dem Rand der Seitenwände 2 an der oberen Öffnung 2 des Probenröhrchens 1 durch Schweißen oder Kleben ein Siegfelfilm oder eine Dichtfolie 21 (wie dargestellt) angebracht. Dieser Siegfelfilm oder diese Dichtfolie 21 besteht vorzugsweise aus Aluminium, einem Polymer oder beidem. Ein Polymerlaminat auf einer Aluminiumfolie wird bevorzugt, wenn ein Aufschweißen der Dichtfolie (d.h. ihres Polymerlaminats) auf das Probenröhrchen erfolgen soll.

[0035] Abweichend von dieser Darstellung in Fig. 7, aber nicht abweichend vom Geist der vorliegenden Erfindung, könnte auf die Schutzleiste 16 und somit die Vertiefung 15 verzichtet werden, wodurch das Probenröhrchen 1 mit einer ebenen Oberfläche zum Stehen versehen wird.

[0036] Die Fig. 8 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden mit einem Radiofrequenz-Identifikationsetikett (RFID-Etikett) und einer Kennzeichnung gemäss einer achten Ausführungsform. RFID-Etiketten sind dafür wohl bekannt, dass sie einen Halbleiterchip und eine zugehörige Antenne enthalten, die in ein Polymermaterial eingebettet sind. Das RFID-Etikett dient bei dieser Ausführungsform als opakes Material. Wie bei der siebten Ausführungsform sind die Trägerwände 12 bei dieser achten Ausführungsform vorzugsweise transparent. Das liegt daran, dass die transparente Deckschicht 8 zusammen mit den Trägerwänden 12 gegossen wird. Die Trägerwände 12 können zusätzlich mit einer Schutzleiste 16 versehen sein, die eine Vertiefung 15 auf der Oberfläche der transparenten Schutzschicht 14 schafft (wie in Fig. 8 dargestellt). Das bevorzugte Material für den Spritzguss der Trägerwände 12 und der transparenten Deckschicht 8 ist Polypropylen, wobei PURELL HP371P natur besonders bevorzugt wird. Wie bereits für die zweite Ausführungsform beschrieben, wird dem Polypropylen dieser Trägerwände 12 und insbesondere der transparenten Deckschicht 8 vorzugsweise eine Menge von etwa 0.5 bis 5 Gew.-% des laserempfindlichen Füllstoffs HP756197 LS zugesetzt.

[0037] Das RFID-Etikett versieht das Probenröhrchen 1 mit Möglichkeiten zum Einschreiben, Speichern und Auslesen spezieller Informationen. Das Schreiben und Lesen kann ohne Sichtkontakt zwischen der Schreib/Lese-Vorrichtung und dem RFID-Etikett erfolgen, was einen schnellen Austausch von Informationen zwischen der Schreib/Lese-Vorrichtung und grossen Zahlen an RFID-Etiketten ermöglicht. Dieser Austausch von Informationen wird vorzugsweise sequentiell durch individuelle Adressierung jedes einzelnen RFID-Etiketts durchgeführt. Eine solche Speicherung und ein solcher Austausch von Informationen können persönliche Patientendaten, Laborprozessdaten etc. beinhalten. Zudem ermöglicht der Informationsaustausch mit bestimmten an Probenröhrchen 1 angebrachten RFID-Etiketten eine Nachverfolgung der Probenröhrchen 1 im Labor und sogar in komplexen Laborsystemen. Individuelle Informationen auf den Probenröhrchen gewährleisten eine eindeutige Markierung von Patientenproben. Ausserdem kann das RFID-Etikett ein gefärbtes Polymer

umfassen, wobei die Farben zusätzliche Möglichkeiten zur Codierung des Probenröhrchens 1 bieten. Entsprechend kann eine Farbe (wie Rot, Grün, Gelb, Blau etc.) einem bestimmten Probensatz zugewiesen werden, wobei der Satz z.B. einem bestimmten Fall, Labor, einer bestimmten Probenquelle etc. zugeordnet ist.

[0038] In Fig. 9 ist ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, dreiteiligen Bodenteil, angeformten Trägerwänden mit einem RFID-Etikett und einer Kennzeichnung gemäss einer neunten Ausführungsform dargestellt. Abweichend von der achten Ausführungsform, wo das RFID-Etikett auf das Probenröhrchen 1 aufgesteckt werden kann, ist das RFID-Etikett hier komplett eingegossen:

- In einem ersten Schritt eines bevorzugten Herstellungsverfahrens wird das RFID-Etikett mit der transparenten Deckschicht 8 aus Polypropylen hinterspritzt (wobei PURELL HP371P natur besonders bevorzugt wird). Wie bereits beschrieben, wird dem Polypropylen der transparenten Deckschicht 8 vorzugsweise eine Menge von etwa 0.5 bis 5 Gew.-% des laserempfindlichen Füllstoffs HP756197 LS zugesetzt. Es wird bevorzugt, in demselben Schritt der Hinterspritzung und folglich mit derselben Materialzusammensetzung die Trägerwände 12 an die transparente Deckschicht 8 anzuformen.
- In einem zweiten Schritt des bevorzugten Herstellungsverfahrens werden das RFID-Etikett und die Innenseite der Trägerwände 12 vorzugsweise mit dem gleichen Polypropylenmaterial (PURELL HP371P natur) hinterspritzt, wie es in dem ersten Schritt verwendet wurde. Es kann jedoch auf die Zugabe des laserempfindlichen Füllstoffs verzichtet werden.

[0039] Dies wird ein transparentes Probenröhrchen 1 mit einem darin eingebetteten opaken Material 7 erzeugen. Das opake Material 7 kann ein RFID-Etikett sein, wie es beschrieben wurde. Alternativ kann das opake Material 7 aus einem gefärbten Polymer bestehen, wobei die Farben zusätzliche Möglichkeiten zur Codierung des Probenröhrchens 1 bieten. Entsprechend kann eine Farbe (wie Rot, Grün, Gelb, Blau etc.) einem bestimmten Probensatz zugewiesen werden, wobei der Satz z.B. einem bestimmten Fall, Probenröhrchenvolumen, Labor, einer bestimmten Probenquelle etc. zugeordnet ist. Zudem können die Probenröhrchen der vorliegenden Erfindung mit einer Kappe 18 oder Folie, die wenigstens im Bereich von oder an dem oberen Rand der Seitenwände 3 an das Probenröhrchen 1 geklebt oder geschweisst ist, verschlossen sein (siehe z.B. Fig. 5 und 7).

[0040] Bei einem weiteren alternativen Probenröhrchen 1 ist das opake Material 7 des Kennzeichnungsteils 6 aus einer Gruppe ausgewählt, die ein gefärbtes Plättchen aus Kunststoff oder Papier oder Metall und eine aufgestrichene oder aufgesprühte Schicht umfasst. Dabei ist dieses opake Material 7 mit der transparenten Deckschicht 8 aus vorzugsweise Polypropylen (vorzugsweise PURELL HP371P natur) mit dem laserempfindlichen Füllstoff (vorzugsweise 0.5-5 Gew.-% HP755197 LS) überspritzt.

[0041] Die Fig. 10 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einer flachen, dreiteiligen Bodenstruktur und einer integrierten Kennzeichnung gemäss einer zehnten Ausführungsform. Abweichend von der zweiten Ausführungsform, wo eine Bodenstruktur aus zwei Komponenten dargestellt ist, ist diese zehnte Ausführungsform durch eine Bodenstruktur aus drei Komponenten gekennzeichnet. Diese dreikomponentige Bodenstruktur umfasst den Boden 4 des Probenröhrchens 1, ein opakes Material 7 und eine transparente Schicht 8. Ein bevorzugtes Herstellungsverfahren für dieses Probenröhrchen 1 umfasst:

- einen ersten Schritt, in dem die Seitenwände 3, der Boden 4 und die Trägerwände 12 aus einem transparenten Polypropylen gegossen werden (wobei PURELL HP371P natur besonders bevorzugt wird);
- einen zweiten Schritt, in dem das opake Material 7, das aus einer Gruppe ausgewählt ist, die ein gefärbtes Plättchen aus Kunststoff, Papier oder Metall und eine aufgestrichene oder aufgesprühte Schicht umfasst, an der flachen Unterseite 5 des Bodens 4 angebracht wird;
- einen dritten Schritt, in dem das opake Material 7 mit der transparenten Deckschicht 8 aus Polypropylen (wobei PURELL HP371P natur besonders bevorzugt wird) überspritzt wird; wobei das transparente Polypropylen vorzugsweise eine Menge von etwa 0.5 bis 5 Gew.-% des laserempfindlichen Füllstoffs HP756197 LS enthält.

[0042] Dies wird ein transparentes Probenröhrchen 1 mit einem darin eingebetteten opaken Material 7 erzeugen. Das opake Material 7 kann ein RFID-Etikett sein, wie es an früherer Stelle beschrieben wurde. Alternativ kann das opake Material 7 aus einem gefärbten Polymer bestehen, wobei die Farben zusätzliche Möglichkeiten zur Codierung des Probenröhrchens 1 bieten. Entsprechend kann eine Farbe (wie Rot, Grün, Gelb, Blau etc.) einem bestimmten Probensatz zugewiesen werden, wobei der Satz z.B. einem bestimmten Fall, Probenröhrchenvolumen, Labor, einer bestimmten Probenquelle etc. zugeordnet ist.

[0043] Die zehnte Ausführungsform umfasst vorzugsweise Schutzleisten 16, welche sich am Umfang des Bodens 4 befinden und die untere Oberfläche der transparenten Deckschicht 8 überragen. Diese Schutzleisten können als eine geschlossene Ringstruktur oder als mehrere Leisten ausgeführt sein, die durch Rinnen (nicht dargestellt) getrennt sind. In jedem Fall verleiht oder verleihen diese Schutzleiste(n) 16 der transparenten Deckschicht 8 Schutz gegen Kratzer in ihrer Oberfläche. Als alternativer Schutz der Oberfläche der transparenten Deckschicht 8 kann die Vertiefung 15 zwischen den Schutzleisten 16 (z.B. durch Überspritzen) mit einer transparenten Schutzschicht 14 (siehe gestrichelte Linie in Fig. 10) aus Polypropylen, vorzugsweise PURELL HP371P natur, gefüllt sein. Zudem können die Probenröhrchen der vorliegenden Erfindung mit einer Kappe 18 oder einer Metallfolie, vorzugsweise aus Aluminium, verschlossen sein, die wenigstens im Bereich von oder an dem oberen Rand der Seitenwände 3 angeklebt oder angeschweisst ist.

[0044] In der Fig. 11 ist ein Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, vierteiligen Bodenteil, aufsteck- bzw. aufschraubbaren Trägerwänden mit einem RFID-Etikett und einer Kennzeichnung gemäss einer elften Ausführungsform dargestellt. Diese Ausführungsform ähnelt der zehnten Ausführungsform; sie weist jedoch einen verengten Bodenteil auf, und der Kennzeichnungsteil 6 befindet sich auf aufsteckbaren Trägerwänden 12. Tatsächlich kann das opake Material 7 ein gefärbtes RFID-Etikett, ein gefärbtes Polymer oder eine gefärbte Metallplatte sein. Dieses Farben sowie das RFID-Etikett bieten zusätzliche Möglichkeiten zur Codierung des Probenröhrchens 1, wie dies bereits beschrieben wurde. Vorzugsweise ist das opake Material 7 mit der transparenten Deckschicht 8 überspritzt und mit einem Hinterspritzteil 19 hinterspritzt, an den die Trägerwände 12 angeformt sind.

[0045] Hier sind (ähnlich wie bei allen anderen Ausführungsformen) nur das opake Material 7 und die transparente Deckschicht 8 gebrannten Code-Information. Folglich können alle anderen Teile des Probenröhrchens 1, die den Kennzeichnungsteil 6 nicht abdecken, aus einem beliebigen Polymermaterial sein. Zum Beispiel können die Seitenwände 3, der Boden 4 und der Hinterspritzteil 19 mit den Trägerwänden 12 aus dem gleichen Polypropylenmaterial sein. Dieses Polypropylen ist vorzugsweise PURELL HP371P natur. Alternativ kann der Hinterspritzteil 19 mit den Trägerwänden 12 aus einem anderen Material bestehen, wie z.B. PURELL HP371P mit jedem gewünschten Farbstoffmaterial, um eine einfache Farbcodierung für die Probenröhrchen 1 bereitzustellen. Bei einer weiteren alternativen Variante können auch die Seitenwände 3 und der Boden 4 aus jedem gewünschten Material sein, wie z.B. PURELL HP371P mit jedem gewünschten Farbstoffmaterial, um eine kombinierte Farbcodierung für die Probenröhrchen 1 bereitzustellen.

[0046] Fig. 12 zeigt einen Längsschnitt eines Probenröhrchens mit einem verengten, fünfteiligen Bodenteil, aufsteckbaren Trägerwänden mit einem RFID-Etikett und einer Kennzeichnung gemäss einer zwölften Ausführungsform. Diese Ausführungsform ähnelt der elften Ausführungsform; der Kennzeichnungsteil 6 ist jedoch mit einer transparenten Schutzschicht als einem übergespritzten Teil 20 überspritzt. Wieder kann das opake Material 7 wie bei der elften Ausführungsform ein gefärbtes RFID-Etikett, ein gefärbtes Polymer oder eine gefärbte Metallplatte sein. Diese Farben sowie das RFID-Etikett bieten zusätzliche Möglichkeiten zur Codierung des Probenröhrchens 1, wie dies bereits beschrieben wurde. Vorzugsweise ist das opake Material 7 mit der transparenten Deckschicht 8 überspritzt und mit einem Hinterspritzteil 19 hinterspritzt, an den die Trägerwände 12 angeformt sind. Für den Hinterspritzteil 19 und für den übergespritzten Teil 20 sowie für die Trägerwände 12 wird das gleiche transparente Material (vorzugsweise PURELL HP371P natur) verwendet. Dies schafft eine transparente Hülle für den Kennzeichnungsteil 6. Wie bei der vorhergehenden Ausführungsform können die Seitenwände 3 und der Boden 4 des Probenröhrchens 1 aus einem Polypropylen mit oder ohne Farbstoffe hergestellt sein.

[0047] Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Verwendung eines Polypropylens als Polymermaterial bei allen Teilen des erfindungsgemässen Probenröhrchens 1 bevorzugt wird. Diese Wahl ist besonders nützlich für das Recycling des einzigen Polymermaterials dieser Einweg-Probenröhrchen, die in grossen Zahlen hergestellt werden. Wenn jedoch für Teile des Probenröhrchens 1 besondere Eigenschaften oder Merkmale erforderlich sind, könnten diese Teile aus jedem anderen Polymermaterial oder sogar Metall hergestellt sein.

[0048] Das Probenröhrchen 1 ist erfindungsgemäss und ungeachtet jeder speziellen Ausführungsform vorzugsweise so ausgeführt, dass es eine Kappe 18 umfasst, die aufgeschraubt (siehe z.B. Fig. 10), eingeschraubt (siehe z.B. Fig. 2), aufgesteckt (siehe Fig. 3) oder eingesteckt (siehe z.B. Fig. 9) wird. Es wird besonders bevorzugt, die Probenröhrchen 1 als Mikroröhrchen auszuführen, welche in ein Fach eines Ständers (bzw. Racks) für 24, 96, 384 oder 1536 solcher Mikroröhrchen passen. Ein solcher Ständer besitzt vorzugsweise die Abmessungen einer Standard-Mikroplatte gemäss ANSI/SBS-Standards. Die meistbevorzugte allgemeine Röhrchenform ist zylindrisch; leichte Abweichungen von der zylindrischen Form sind jedoch zulässig. Alternativ wird, um die Probe in dem Probenröhrchen 1 sicher gegen die umgebende Atmosphäre abzuschliessen, auf dem Rand der Seitenwände 2 an der oberen Öffnung 2 des Probenröhrchens 1 ein Siegfelldfilm oder eine Dichtfolie 21 (wie in den Fig. 5 und 7 dargestellt) angebracht, vorzugsweise durch Schweiessen oder Kleben. Dieser Siegfelldfilm oder diese Dichtfolie 21 besteht vorzugsweise aus Aluminium, einem Polymer oder beidem. Ein Polymerlaminat auf einer Aluminiumfolie wird bevorzugt, wenn ein Aufschweiessen der Aluminiumdichtfolie (d.h. ihres Polymerlaminats) auf das Probenröhrchen erfolgen soll.

[0049] Abweichend von den dargestellten Figuren kann das erfindungsgemässe Probenröhrchen 1 im Innern konkav geformt sein, so dass der Boden 4 kurvenförmig in die Seitenwände 3 übergeht.

[0050] Wie aus dem dargestellten Satz von Ausführungsformen ersichtlich, kann die Materialkombination für das erfindungsgemässe Probenröhrchen so gewählt werden, dass die Röhrchenseitenwände 3 und der Boden 4 aus einem bevorzugten Material (z.B. PURELL HP371P natur mit dem laserempfindlichen Füllstoff HP755197 LS) bestehen, das dem bestrahlten Bereich 9, d.h. dem Kennzeichnungscode, eine kontrastierende Farbe verleiht (siehe Fig. 1 und 2). Wenn ein anderes Material wie z.B. PURELL HP371P natur gewählt wird, ist ein zusätzliches opakes Material 7 erforderlich, um dem bestrahlten Bereich 9, d.h. dem Kennzeichnungscode, eine kontrastierende Farbe zu verleihen (siehe Fig. 3 bis 12).

[0051] Es wird von Vorteil sein, Flansche oder Grate (nicht dargestellt) zu verwenden, die sich vorzugsweise von den Röhrchenseitenwänden 3 erstrecken, um zu verhindern, dass das Probenröhrchen 1 bei einem der Vorgänge des Einschraubens, Aufschraubens oder Abschraubens einer Kappe 18 um seine Achse gedreht wird. Solche Grate oder Flansche greifen vorzugsweise in Rinnen im Innern der Fächer eines Ständers zur Aufbewahrung der Probenröhrchen 1 ein. Die Form und Verteilung dieser Rinnen ist vorzugsweise an die Form und Verteilung der Flansche oder Grate angepasst.

Zudem werden auch Rückhaltemittel in den Fächern des Ständers bevorzugt, um das Probenröhrchen 1 beim Abziehen einer eingesteckten oder aufgesteckten Kappe in dem Ständer festzuhalten. Solche Rückhaltemittel (z.B. Federn, Schnappriegel oder Haken) kommen vorzugsweise mit entsprechenden Vertiefungen auf oder in den Probenröhrchen 1 in Eingriff (nicht dargestellt). Ausserdem verhindern solche Rückhaltemittel auch, dass die Röhrchen versehentlich aus den Fächern des Ständers bzw. Racks fallen.

[0052] Die Erfinder stellen eine breite Auswahl verschiedener Ausführungsformen des Probenröhrchens 1 gemäss der vorliegenden Erfindung bereit. Gleiche Bezugszeichen verweisen auf gleiche oder wenigstens ähnliche Merkmale der verschiedenen Ausführungsformen, auch wenn sie nicht in jedem Fall konkret von der Beschreibung angesprochen werden. Es wird hier ausdrücklich angemerkt, dass jegliche Kombinationen von Merkmalen, die bezüglich einer oder mehrerer dieser Ausführungsformen dargestellt oder beschrieben sind, auch zum Umfang der vorliegenden Erfindung gehören. Somit kann jedes Röhrchen, das in den beigefügten Zeichnungen dargestellt oder in der Beschreibung beschrieben ist, unabhängig von der Art der Kennzeichnung, die in dem Bodenteil des Probenröhrchens 1 bereitgestellt wird, z.B. mit einer mittleren Polyamid-Barriereschicht 17 ausgestattet sein oder auch nicht und mit einer Verschlusskappe 18 oder einer Dichtfolie 21 ausgestattet sein oder auch nicht.

Bezugszeichen

[0053]

- 1 Probenröhrchen
- 2 obere Öffnung
- 3 Seitenwände
- 4 Boden
- 5 flache Unterseite des Bodens
- 6 Kennzeichnungsteil
- 7 opakes Material
- 8 transparente Deckschicht
- 9 bestrahlter Bereich
- 10 Zweikomponenten-Kunststoffplättchen
- 11 Rückseite des opaken Materials des Zweikomponenten-Kunststoffplättchens
- 12 Trägerwände
- 13 Befestigungsteile
- 14 transparente Schutzschicht
- 15 Vertiefung
- 16 Schutzleiste
- 17 mittlere Polyamid-Barriereschicht
- 18 Kappe, aufgeschraubt oder aufgesteckt, eingeschraubt oder eingesteckt
- 19 Hinterspritzteil
- 20 übergespitzter Teil
- 21 Siegelfilm, Dichtfolie

Patentansprüche

1. Probenröhrchen (1) mit einer oberen Öffnung (2), die von Seitenwänden (3) umgeben ist, welche in einen Boden (4) übergehen, wobei der Boden (4) des Probenröhrchens (1) eine im Wesentlichen flache Unterseite (5) umfasst, die von der oberen Öffnung (2) abgewandt ist, wobei das Probenröhrchen einen Kennzeichnungsteil (6) umfasst, der sich auf der Unterseite des Probenröhrchens (1) befindet, dadurch gekennzeichnet, dass der Kennzeichnungsteil (6) aus einem opaken Material (7) mit einer ersten Farbe und einer transparenten Deckschicht (8) besteht, wobei die

transparente Deckschicht (8) einen laserempfindlichen Füllstoff enthält, der bei Bestrahlung mit einem Lasermarkierungsstrahl einen bestrahlten Bereich (9) der transparenten Deckschicht (8) in einen opaken Bereich mit einer zweiten Farbe verwandelt, die sich von der ersten Farbe abhebt.

2. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der bestrahlte Bereich (9) Teil einer Kennzeichnungsmarkierung ist, die aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche einen linearen 1-D-Strichcode, einen kreisförmigen 1-D-Strichcode und einen 2-D-Strichcode umfasst.
3. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das opake Material (7) des Kennzeichnungsteils (6) das gleiche Material wie bei den Seitenwänden (3) und dem Boden (4) des Probenröhrchens (1) ist, wobei dieses opake Material (7) eine weisse oder milchig-weisse erste Farbe zeigt, wobei die zweite Farbe eine dunkle Farbe ist, die aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche Grau, Rot, Blau, Grün und Schwarz umfasst.
4. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenröhrchen (1) mit seinen Seitenwänden (2) und seinem Boden (4) als ein einstückig spritzgegossener Körper aus Polypropylen ausgeführt ist.
5. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das opake Material (7) des Kennzeichnungsteils (6) ein anderes Material als bei den Seitenwänden (3) und dem Boden (4) des Probenröhrchens (1) ist, wobei dieses opake Material (7) eine erste helle Farbe zeigt, die aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche Weiss, Milchigweiss, Grau, Rot, Blau, Grün, Gelb und Orange umfasst, wobei die zweite Farbe eine dunkle Farbe ist, die aus einer Gruppe ausgewählt ist, welche Grau, Rot, Blau, Grün und Schwarz umfasst.
6. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das opake Material (7) des Kennzeichnungsteils (6) und die transparente Deckschicht (8) mit dem laserempfindlichen Füllstoff zusammen ein Zweikomponenten-Kunststoffplättchen (10) bilden.
7. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass das opake Material (7) des Kennzeichnungsteils (6) als Radiofrequenz-Identifikationsetikett (RFID-Etikett) ausgeführt ist, das von einer transparenten Deckschicht (8) mit dem laserempfindlichen Füllstoff bedeckt wird.
8. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zweikomponenten-Kunststoffplättchen (10) an dem Boden (4) des Probenröhrchens (1) angebracht ist.
9. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rückseite (11) des opaken Materials (7) des Zweikomponenten-Kunststoffplättchens (10) mit den Seitenwänden (2) und dem Boden (4) des Probenröhrchens (1) hinterspritzt ist.
10. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Zweikomponenten-Kunststoffplättchen (10) um seinem Umfang herum mit Trägerwänden (12), vorzugsweise aus Polypropylen, hinterspritzt und/oder spritzumgossen ist, die dafür ausgeführt sind, auf Befestigungsteile (13) von entsprechender Grösse aufgesteckt zu werden, die an den Seitenwänden (2) und/oder dem Boden (4) des Probenröhrchens (1) ausgebildet sind.
11. Probenröhrchen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die transparente Deckschicht (8) aus Polypropylen hergestellt ist, das den Füllstoff enthält, der empfindlich gegenüber Laserbestrahlung ist.
12. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das opake Material (7) des Kennzeichnungsteils (6) aus einer Gruppe ausgewählt ist, die ein gefärbtes Plättchen aus Kunststoff oder Papier oder Metall und eine aufgestrichene oder aufgesprühte Schicht umfasst, wobei dieses opake Material (7) mit der transparenten Deckschicht (8), vorzugsweise aus Polypropylen, welche den laserempfindlichen Füllstoff enthält, überspritzt ist.
13. Probenröhrchen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die transparente Deckschicht (8) mit einer transparenten Schutzschicht (14), vorzugsweise aus Polypropylen, überspritzt ist.
14. Probenröhrchen (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass sich die transparente Deckschicht (8) in einer Vertiefung befindet (15), die von einer Schutzleiste (16), vorzugsweise aus Polypropylen, überlappt wird, welche ein Teil der Seitenwände (2) oder des Bodens (4) des Probenröhrchens (1) ist oder welche ein Teil der Trägerwände (12) ist.
15. Probenröhrchen (1) nach irgendeinem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände (3) und der Boden (4) des Probenröhrchens (1) verschiedene Kunststoffkomponenten umfassen, einschliesslich einer solchen, die das Probenröhrchen (1) mit einer verbesserten Fluidbarriere versieht.
16. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände (3) und der Boden (4) zwei Schichten aus Polypropylen und eine dazwischen liegende mittlere Polyamid-Barriereschicht (17) umfassen.
17. Probenröhrchen (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die mittlere Polyamid-Barriereschicht (17) aus einem kristallinen Polyamidharz oder einem amorphen Nyloncopolymer besteht.
18. Probenröhrchen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Seitenwände (3) eine im Wesentlichen zylindrische Form des Probenröhrchens (1) definieren.

19. Probenröhrchen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenröhrchen (1) als ein Mikroröhrchen ausgeführt ist, das in ein Fach eines Ständers für 24, 96, 384 oder 1536 solcher Mikroröhrchen passt.
20. Probenröhrchen (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenröhrchen (1) eine Kappe (18), die aufgeschraubt, aufgesteckt, eingeschraubt oder eingesteckt wird, oder eine Dichtfolie oder einen Siegfelfilm (21) umfasst, die bzw. der aufgeklebt oder aufgeschweisst wird.

Fig. 1

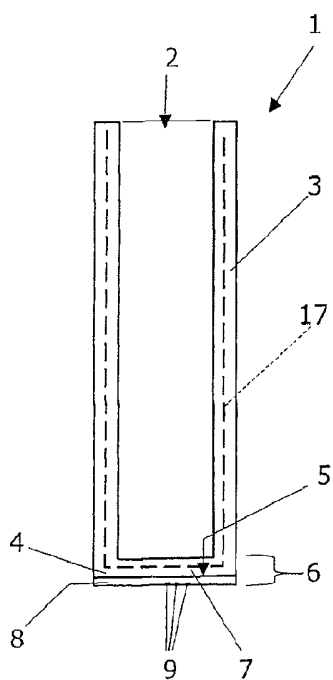


Fig. 2

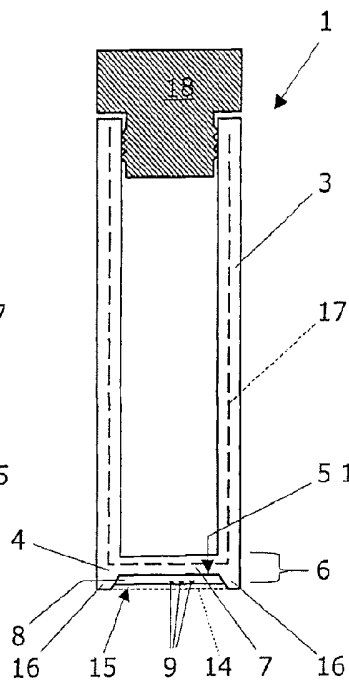


Fig. 3

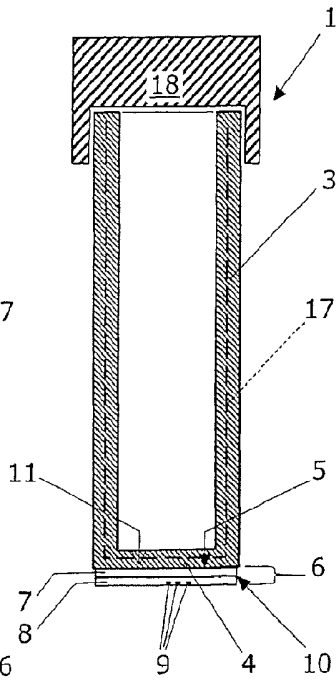


Fig. 4

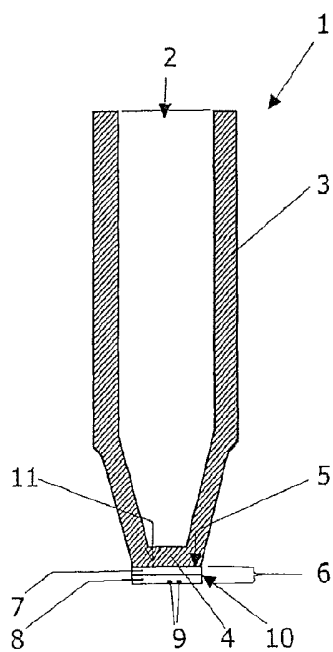


Fig. 5

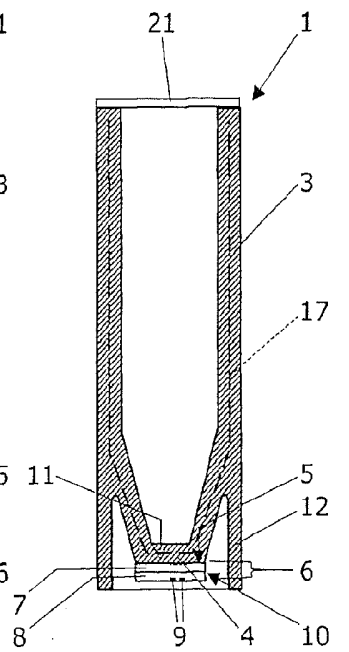


Fig. 6

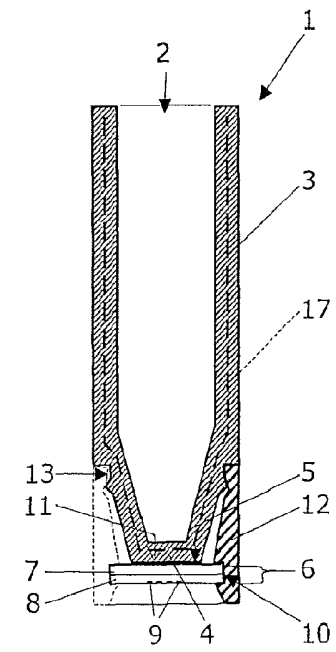


Fig. 7

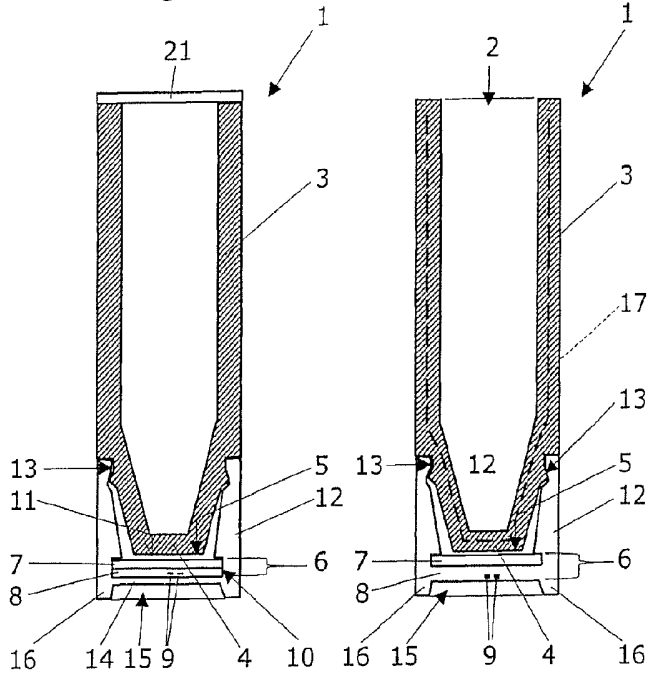


Fig. 8

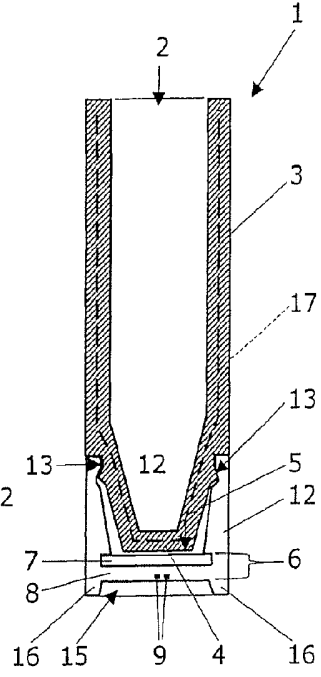


Fig. 9

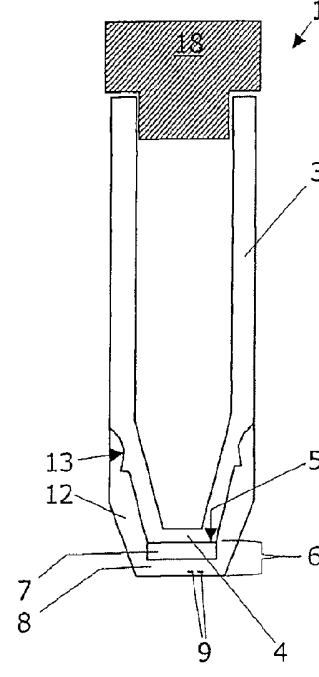


Fig. 10

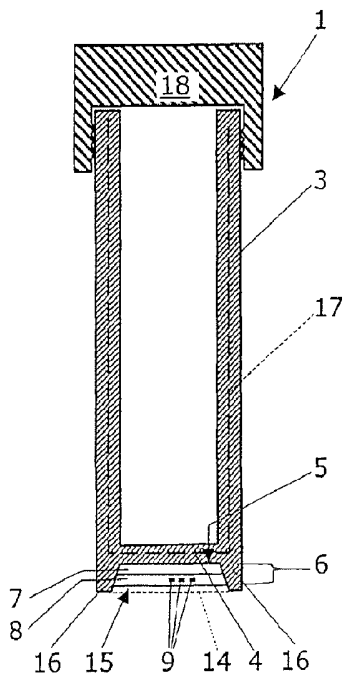


Fig. 11

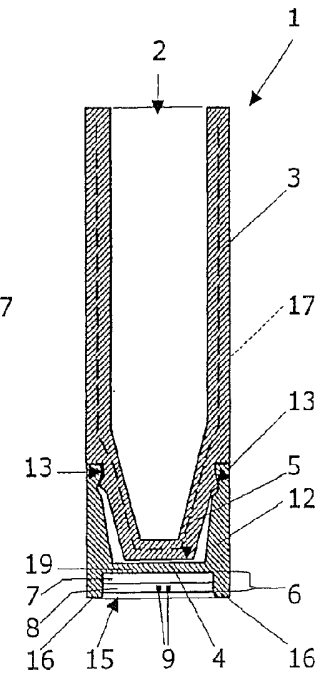
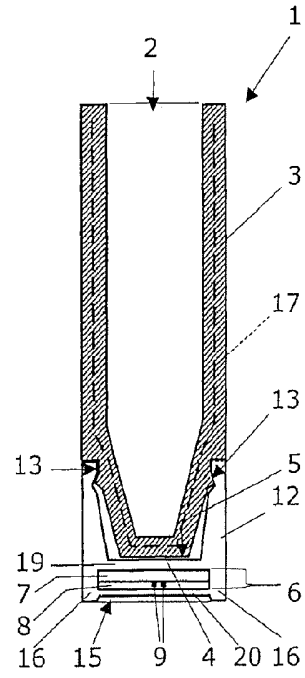


Fig. 12



**VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT
AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS**

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

KENNZEICHNUNG DER NATIONALEN ANMELDUNG		AKTENZEICHEN DES ANMELDERS ODER ANWALTS	
		TC-0388P-CH	
Nationales Aktenzeichen		Anmeldedatum	
1348/2008		25-08-2008	
Anmeldeland		Beanspruchtes Prioritätsdatum	
Anmelder (Name)			
Tecan Trading AG			
Datum des Antrags auf eine Recherche internationaler Art		Nummer, die die internationale Recherchenbehörde dem Antrag auf eine Recherche internationaler Art zugewiesen hat	
20-01-2009		SN 51545	
I. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (treffen mehrere Klassifikationssymbole zu, so sind alle anzugeben)			
Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder sowohl nach der nationalen Klassifikation als auch nach der IPC			
B01L3/14		G05K1/12	
II. RESEARCHIERTE SACHGEBIETE			
Recherchierte Mindestprüfstoff			
Klassifikationssystem	Klassifikationssymbole		
IPC 8	B01L G05K		
Recherchierte, nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen			
III. ☐ EINIGE ANSPRÜCHE HABEN SICH ALS NICHT RESEARCHIERBAR ERWIESEN (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			
IV. ☐ MANGEL AN EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG (Bemerkungen auf Ergänzungsbogen)			

Formblatt PCT/ISA 201 a (1/2000)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Auftrags auf Recherche

CH 13482008

A. KLASSE/ZUEHRUNG DES ANMELDEGEGENSTANDES
INV. B01L3/14 G06K1/12

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHENFÖRMIGE GACHGEBEYL

Fischelchster Mindestprüfzeit (Klassifikationssystem und Klassifikationsysteme)
B01L G06K

Nachweise, aber nicht zum Mindestprüfzeit gehörende Veröffentlichungen, soweit diese über die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbanken (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN

Kategorie	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anhang Nr.
X	WO 01/70404 A (MEDISCAN GMBH [AT]; BIERBAUMER HANS PETER [AT]) 27. September 2001 (2001-09-27) Abbildungen 1, 2	1-20
A	DE 198 06 049 A1 (BODENSEEWERK PERKIN ELMER CO [DE]) 19. August 1999 (1999-08-19) das ganze Dokument	1-20
A	WO 02/080085 A (BAXTER INT [US]) 10. Oktober 2002 (2002-10-10) das ganze Dokument	1-20
A	EP 0 681 012 A (KANSAI PAINT CO LTD [JP]; FUJIKURA LTD [JP]; MATSUGO SANGYO KK [JP]) 8. November 1995 (1995-11-08) das ganze Dokument	1-20

-/-



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen:



Siehe Anhang Patentfälle

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen:

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders neuartig anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

t Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelsfrei einschließen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen in der Recherchebericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll, oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie auszuführen)

C Veröffentlichung, die sich auf eine mindestens Erfindung, eine Benutzung, eine Ausgestaltung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

1 Spätere Veröffentlichung, die nach dem Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis der Erfindung zugrundeliegenden Prinzipien 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 tatsächlichen Abschlusses der Recherche internationaler Art

21. April 2009

Abschlussdatum des Berichts über die Recherche internationaler Art

02.05.2009

Name und Postanschrift der internationalen Recherchezentrale

Europäisches Patentamt, P.O. Box 1618, Postfach 2
NL - 2500 BW Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2046,
Fax (+31-70) 340-3015

Bevollmächtigter Bediensteter

Skowronski, Maik

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Nr. des Auftrags auf Recherche

CH 13482008

C.F. Fortsetzung: ALS WESENTLICH ANGESEHENE VERÖFFENTLICHUNGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Absatz Nr.
A	EP 0 473 415 A (SHARP KK [JP]) 4. März 1992 (1992-03-04) das ganze Dokument	1-20
A	US 4 476 381 A (RUBIN MARTIN I [US]) 9. Oktober 1984 (1984-10-09) das ganze Dokument	1-20
A	DE 101 64 397 A1 (FABER FLORIAN [DE]) 17. Juli 2003 (2003-07-17) das ganze Dokument	1-20

Formblatt PCT/ISA(201) (Fortsetzung von Blatt 1) (Januar 2004)

BERICHT ÜBER DIE RECHERCHE INTERNATIONALER ART

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Nr. des Antrags auf Recherche

CH 13482008

im Forschungsbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglieder der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 0170404	A	27-09-2001	AU 3899601 A 03-10-2001
DE 19806049	A1	19-08-1999	AU 2833699 A 30-08-1999
		CA 2287489 A1	19-08-1999
		WO 9941014 A1	19-08-1999
		EP 0975428 A1	02-02-2000
		JP 2002509507 T	26-03-2002
		US 2005214463 A1	29-09-2005
		US 2003135839 A1	24-07-2003
WO 02080085	A	10-10-2002	BR 0208471 A 01-11-2005
		CA 2442874 A1	10-10-2002
		CN 1522421 A	18-08-2004
		EP 1374140 A1	02-01-2004
		HU 0303642 A2	28-01-2004
		JP 2004530978 T	07-10-2004
		JP 2008123548 A	29-05-2008
		MX PA03008933 A	30-06-2004
		RU 2310228 C2	10-11-2007
		US 2003047616 A1	13-03-2003
		US 2006255146 A1	16-11-2006
EP 0681012	A	08-11-1995	DE 69516201 D1 18-05-2000
		DE 69516201 T2	24-08-2000
		US 5547501 A	20-08-1996
EP 0473415	A	04-03-1992	CA 2050070 A1 01-03-1992
		DE 69126384 D1	10-07-1997
		DE 69126384 T2	09-10-1997
		JP 2662308 B2	08-10-1997
		JP 4107545 A	09-04-1992
		US 5175079 A	29-12-1992
US 4476381	A	09-10-1984	KEINE
DE 10164397	A1	17-07-2003	KEINE

Formblatt P01/BA201 (Antrag Patentfamilie) (Stand: 2004)