



(11) **EP 4 433 212 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
09.07.2025 Patentblatt 2025/28

(21) Anmeldenummer: **22817901.6**

(22) Anmeldetag: **11.11.2022**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B01L 3/00 (2006.01) B01L 7/00 (2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B01L 3/502707; B01L 3/502715; B01L 7/525;
B01L 2200/025; B01L 2200/028; B01L 2200/16;
B01L 2300/041; B01L 2300/0803; B01L 2300/0887;
B01L 2300/1827; B01L 2400/0409

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2022/081644

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2023/088804 (25.05.2023 Gazette 2023/21)

(54) **KARTUSCHE FÜR EIN ROTATIONSBASIERTES UND EINEN WÄRMEEINTRAG NUTZENDES ANALYSEVERFAHREN**

CARTRIDGE FOR A ROTATION-BASED ANALYSIS METHOD WHICH UTILIZES A HEAT INPUT
CARTOUCHE POUR UN PROCÉDÉ D'ANALYSE BASÉ SUR UNE ROTATION QUI UTILISE UNE ENTRÉE DE CHALEUR

(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 ME MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **16.11.2021 DE 102021212886**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
25.09.2024 Patentblatt 2024/39

(73) Patentinhaber: **Endress+Hauser BioSense GmbH 79110 Freiburg im Breisgau (DE)**

(72) Erfinder: **BAUMGARTL, Jürgen 91757 Treuchtlingen (DE)**

(74) Vertreter: **Endress + Hauser Group Services (Deutschland) AG+Co. KG Colmarer Straße 6 79576 Weil am Rhein (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
WO-A1-2020/229578 US-A1- 2013 149 775 US-A1- 2016 305 938

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 4 433 212 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kartusche für ein rotationsbasiertes und einen Wärmeeintrag nutzendes Analyseverfahren.

[0002] Rotationsbasierte Analyseverfahren werden im medizinischen Bereich unter Nutzung sogenannter Kartuschen, die eine, oftmals mikrofluidische, Kanal- und Kammerstruktur aufweisen, angewendet. Meist kommen sie zum Einsatz, um Erbgut, meist in Form von DNA (Desoxyribonukleinsäure oder englisch: desoxyribonucleic acid) oder RNA (Ribonukleinsäure bzw. ribonucleic acid), - neben wissenschaftlichen Erbgutanalysen und dergleichen - zur Untersuchung auf vorliegende Krankheiten zu analysieren oder zum Nachweis von Krankheitserregern überhaupt zu detektieren. Dazu müssen ausgehend von einer Probe - z. B. einem Abstrich, einer Blutprobe oder dergleichen - spezifische Bereiche darin enthaltenen Erbguts (DNA oder RNA) vervielfältigt werden. Im Fall des Nachweises oder der Analyse von RNA in einer Probe (z. B. zum Nachweis eines Virus) wird diese zunächst durch die sogenannte "reverse transcription" in DNA umgeschrieben und anschließend vervielfältigt.

[0003] Zur Vervielfältigung der DNA wird üblicherweise die sogenannte Polymerase-Kettenreaktion (kurz: PCR) in einem flüssigen Reaktionsansatz angewendet. Die DNA liegt typischerweise in Form einer Doppelhelix-Struktur, bestehend aus zwei komplementären DNA Einzelsträngen, vor. Bei der PCR wird die DNA zunächst durch eine erhöhte Temperatur des flüssigen Reaktionsansatzes zwischen typischerweise 90-96 Grad Celsius in zwei Einzelstränge aufgetrennt ("Denaturierungs-Phase").

[0004] Anschließend wird die Temperatur wieder gesenkt ("Annealing-Phase", typischerweise in einen Bereich von 50-70 °C), um eine spezifische Anlagerung von sogenannten Primer-Molekülen an die Einzelstränge zu ermöglichen. Die Primer-Moleküle sind komplementäre, kurze DNA-Stränge, die an einer definierten Stelle an den Einzelsträngen der DNA anbinden. Die Primer-Moleküle (auch kurz: "Primer") dienen als Startpunkt für ein Enzym, der sogenannten Polymerase, das in der sogenannten Elongations-Phase die Grundbausteine ("dNTPs") komplementär zur vorliegenden DNA-Sequenz des Einzelstranges auffüllt. Dabei entsteht ausgehend von dem Primer Molekül wieder eine doppelsträngige DNA. Die Elongation wird typischerweise bei der gleichen Temperatur wie bei der Annealing-Phase oder bei einer leicht erhöhten Temperatur, typischerweise zwischen 65 und 75 °C, durchgeführt. Nach der Elongation wird die Temperatur wieder für die Denaturierungsphase erhöht.

[0005] Dieses Zyklieren der Temperatur im flüssigen Reaktionsansatz zwischen den zwei bis drei Temperaturbereichen wird "PCR-Thermocycling" genannt und typischerweise in 30 und 50 Zyklen wiederholt. In jedem Zyklus wird der spezifische DNA-Bereich vervielfältigt.

Typischerweise wird das Thermocycling des flüssigen Reaktionsansatzes in einem Reaktionsgefäß durch die Kontrolle der äußeren Temperatur umgesetzt. Das Reaktionsgefäß befindet sich dabei z. B. in einem Thermoblock, in dem das PCR-Thermocycling durch Heizen und Kühlen eines sich mit dem Reaktionsgefäß in thermischen Kontakt befindlichen Festkörper umgesetzt und dabei Wärme der Flüssigkeit zu- und aus dieser abgeführt wird. Alternative Heiz- und Kühlkonzepte zur Umsetzung des PCR-Thermocyclings sind unter anderem die Temperaturkontrolle von Fluiden (insbesondere Luft und Wasser), welche das Reaktionsgefäß umströmen sowie strahlungsbasierte Konzepte, z. B. durch Einbringung von Wärme durch IR-Strahlung oder Laserstrahlung. Im Fall der rotationsbasierten Verfahren wird als Reaktionsgefäß bspw. eine Kammer in der vorstehend genannten Kartusche herangezogen und entsprechend aufgeheizt. Zusätzlich wird die Kartusche, die meist etwa scheibenartig ausgebildet ist, rotiert.

[0006] Alternativ zu dem vorstehend beschriebenen PCR-Thermocycling kommen auch Verfahren wie z. B. isothermale Amplifikation und isothermale Immunoassays als Verfahren zur Analyse (Vervielfältigung) von DNA (oder RNA) bzw. zur Untersuchung auf Krankheiten zum Einsatz.

[0007] Teilweise weist die Kartusche auch "Anbauteile" auf, die zur Stabilisierung, zur besseren Handhabung oder auch zur Unterstützung der Temperaturführung dienen. Aufgrund der teilweise hohen Rotationsgeschwindigkeit und/oder Temperatureinwirkung kann es allerdings zum (zumindest teilweisen) Lösen dieser Anbauteile kommen.

[0008] Aus dem Stand der Technik sind die WO 2020/229578 A1, die US 2013/149775 A1 und die US 2016/305938 A1 bekannt geworden. Die WO 2020/229578 A1 offenbart ein System zur Demaskierung von Proteinantigenen und Nukleinsäurezielen aus fixierten biologischen Proben. Die US 2013/149775 A1 offenbart ein System zur Erkennung von Verunreinigungen in biologischen Proben. Die US 2016/305938 A1 offenbart Fluidische Verbindungen, Methoden und Geräte zur Durchführung von Analysen in mikrofluidischen Systemen.

[0009] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine verbesserte Kartusche anzugeben.

[0010] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine Kartusche, die für ein rotationsbasiertes Analyseverfahren eingerichtet und vorgesehen ist und die die Merkmale des Anspruchs 1 aufweist. Vorteilhafte und teils für sich erfinderische Ausführungsformen und Weiterentwicklungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen und der nachfolgenden Beschreibung dargelegt.

[0011] Die erfindungsgemäße Kartusche ist zur Verwendung in einem rotationsbasierten und einen, vorzugsweise einseitigen, Wärmeeintrag nutzenden Analyseverfahren eingerichtet und vorgesehen. Dazu weist die Kartusche einen flächig, d. h. insbesondere im Wesentlichen zweidimensional, erstreckten Grundkörper

auf, in dem eine, insbesondere mikrofluidische, Kanal- und Kammerstruktur ausgebildet ist, in deren Rahmen vorzugsweise mehrere (Prozess-) Kammern mittels Kanälen untereinander verbunden sind. Des Weiteren weist die Kartusche einen an dem Grundkörper befestigten Abdeckkörper auf, der einseitig auf einer einer Wärmeintragsseite abgewandten Oberseite des Grundkörpers angeordnet ist und zumindest eine ("Prozess-") Kammer der Kanal- und Kammerstruktur des Grundkörpers überdeckt. Der Grundkörper und/oder der Abdeckkörper weisen dabei eine Anzahl von Halteöffnungen auf. Der Abdeckkörper bzw. der Grundkörper (bspw. also entsprechend umgekehrt) weisen eine Anzahl von jeweils einer der gegebenenfalls mehreren Halteöffnungen zugeordneten Rasthaken auf. Der (oder im Fall von

[0012] mehreren Rasthaken der jeweilige) Rasthaken steht dabei mit einem (vorzugsweise geradlinigen und langgestreckten) "Fußschenkel" von dem Abdeckkörper bzw. dem Grundkörper in Richtung auf das entsprechend andere Bauelement (also auf den Grundkörper bzw. den Abdeckkörper) vor. Mithin "fußt" der Fußschenkel auf dem Abdeckkörper bzw. dem Grundkörper. Der Fußschenkel geht dabei in ein U-artig gebogenes Mittelteil über, das wiederum in einen (vorzugsweise geradlinigen und langgestreckten) Freischnkel übergeht. Dieser Freischnkel ist dabei zurück in Richtung auf den Abdeckkörper bzw. den Grundkörper gerichtet und mit einem Freinde abgeschlossen. Der (oder der jeweilige) Rasthaken weist außerdem freidseitig einen Absatz mit einer Rastfläche auf, die (d. h. eine von der Rastfläche in die Umgebung weisende Normale) in Richtung auf das Freinde gerichtet ist. Der (oder der jeweilige) Rasthaken durchgreift (im bestimmungsgemäßen Montagezustand der Kartusche) mit dessen U-artig gebogenen Mittelteil die zugeordnete Halteöffnung unter Ausbildung der Rastverbindung.

[0013] Im Vergleich zu einem herkömmlichen Rasthaken wird der erfindungsgemäße Rasthaken (zumindest dessen Freinde) bei Belastung des Abdeckkörpers in Demontagerichtung vorteilhafterweise nicht (oder zumindest nicht im Wesentlichen) auf Zug, sondern vielmehr auf Druck sowie gegebenenfalls auch auf Biegung und/oder Scherung belastet. Dies führt zu einem anderen (elastischen sowie gegebenenfalls plastischen) Deformationsverhalten, was eine "Entclipsung", also ein (insbesondere unerwünschtes) Lösen der Rastfläche von ihrem Gegenstück, vorteilhafterweise erschwert. Auch bei einer Belastung in Flächenrichtung des Grundkörpers und insbesondere auch des Abdeckkörpers wird so vorteilhafterweise eine einem Lösen der Verbindung entgegenwirkende Deformation ermöglicht. Eine solche Belastung kann bspw. aufgrund von unterschiedlichen Wärmeausdehnungen des Abdeckkörpers und des Grundkörpers und/oder aufgrund von Fliehkräften während der Rotation auftreten.

[0014] Unter "mikrofluidisch" wird insbesondere eine Struktur verstanden, die zur Führung eines Fluids eingerichtet und vorgesehen ist sowie deren kleinste räum-

liche Erstreckung (bspw. also die Breite und/oder Tiefe eines Kanals oder einer Kammer) im Bereich von weniger als einem Millimeter liegt

[0015] Besonders bevorzugt stehen der Fußschenkel und der Freischnkel in einem Winkel größer Null und kleiner 90 Grad (vorzugsweise von weniger als 60, bevorzugt von weniger als 45 Grad) zueinander. Bei einer Betrachtung entlang der Fläche des Grundkörpers bzw. Abdeckkörpers ergibt sich dabei ein zumindest gedachtes, insbesondere an einem Schnkel (dem Freischnkel) geöffnetes Dreieck. Wird nun der geöffnete Schnkel des Dreiecks belastet, verschiebt sich auch der mit diesem verbundene Fußschenkel. Aufgrund dieser mechanischen Verkettung ergibt sich - zumindest bei Belastung - eine vorteilhafte Verspreizung des Rasthakens in der Halteöffnung, die sogar eher zu einer Steigerung der Rastwirkung als denn zu deren Verringerung oder gar zu einem Lösen führen kann.

[0016] Optional ist der (oder der jeweilige) Rasthaken mit dessen "Dreiecksebene", also der durch den Fuß- und den Freischnkel aufgespannten Ebene, in einer zu erwartenden Belastungsrichtung, insbesondere in einer Fliehkrafttrichtung ausgerichtet. Dadurch erfolgt insbesondere zumindest meist eine Belastung des Rasthakens, die zu einer Auslenkung des Freischnkels in Richtung auf den Fußschenkel (oder umgekehrt) führt. Aufgrund der obenstehenden Verkettung dieser beiden Schnkel wird dadurch die Rastwirkung sogar begünstigt, bspw. da eine solche Auslenkung zu einer Verspannung der beiden Schnkel gegeneinander führen kann. Alternativ sind mehrere Rasthaken vorhanden, die jeweils unterschiedlich gegen die Fliehkrafttrichtung angeordnet sind.

[0017] In einer zweckmäßigen Ausführung weist die (oder die jeweilige) Halteöffnung eine Anlagefläche auf, an der der Fußschenkel mit seiner (vom Freischnkel abgewandten) Rückenseite zumindest teilweise anliegt. Alternativ kann die Rückenseite auch einen geringfügigen Abstand zu der Anlagefläche aufweisen. Als geringfügiger Abstand wird hierbei ein Abstandswert verstanden, der in Bezug auf die Dicke (also den Querschnitt) des Rasthakens, auf den Federweg oder dergleichen klein ist. Dieser geringfügige Abstand stellt also insbesondere ein geringes Spiel des Rasthakens in der Halteöffnung dar. Durch das Anliegen oder den geringfügigen Abstand können somit vorteilhafterweise bereits geringfügige Bewegungen des Abdeckkörpers und des Grundkörpers relativ zueinander zu einer Deformation und damit vorteilhafterweise einer zusätzlichen Verspreizung des Rasthakens in der Halteöffnung führen.

[0018] In einer weiteren zweckmäßigen Ausführung steht an der Rückenseite des Rasthakens, vorzugsweise am Übergang des Fußschnkels zum Mittelteil, ein Kontaktvorsprung (auch als "Nase" bezeichnet) vor. Diese Nase ist dabei derart ausgestaltet, dass die Rückenseite "verlängert" wird (insbesondere gegenüber einem gedachten oder "idealen" Rundungsverlauf des Mittelteils) und dabei optional im Bereich der Nase auch in Richtung

auf die Anlagefläche vorsteht. Dadurch kann sich der Rasthaken bei Belastung in Demontagerichtung noch besser an der Anlagefläche abstützen und insbesondere verkeilen.

[0019] In einer optionalen Ausgestaltung weist der Rasthaken an seiner Rückenseite außerdem auch einen zur Außenseite vorstehenden Buckel auf. Dieser bildet mithin eine wellenartige Erhebung auf der Rückenseite. Die Wellenlänge ist dabei im Vergleich zur Länge des Fußschenkels kurz, bspw. um ein Vielfaches (bspw. das 3- oder 5-Fache) kleiner. Dieser Buckel dient insbesondere als Entformungshilfe für die vorzugsweise spritzgießtechnische Herstellung des Abdeckkörpers. Dabei verhindert der Buckel vorteilhafterweise in vorzeitiges Entformen des Rasthakens, was zu einer unerwünschten Deformation führen könnte. Außerdem kann der Buckel vorteilhafterweise einen Kontakt zwischen der Anlagefläche und dem Rasthaken initiieren. Optional liegt dabei im bestimmungsgemäßen, nicht durch externe Einwirkungen belasteten Montagezustand bereits ein Kontakt zwischen dem Buckel und der Anlagefläche vor.

[0020] In einer bevorzugten Ausführung liegt der Rasthaken mit seiner Rastfläche an einer Rastschulter an. Diese Rastschulter steht dabei, insbesondere von einer der Anlagefläche gegenüberliegenden Rastseite der Halteöffnung, in die Halteöffnung vor.

[0021] Vorzugsweise ist der oder der jeweilige Rasthaken im bestimmungsgemäßen, unbelasteten Montagezustand in der Halteöffnung verspannt. Insbesondere liegt der Rasthaken also rückseitig und vorderseitig (d. h. mit seiner Rastfläche) an der Anlagefläche bzw. der Rastschulter der Halteöffnung an und ist dabei zumindest geringfügig elastisch deformiert. Dadurch kann bereits eine geringfügige Verschiebung des Abdeckkörpers relativ zum Grundkörper zur oben beschriebenen Auslenkung des Rasthakens führen. Ein "Klappern" des Abdeckkörpers aufgrund einer Spielpassung kann somit effektiv unterbunden werden, so dass ein qualitativ hochwertiger Eindruck erzielt werden kann.

[0022] In einer zweckmäßigen Ausführung ist die oder die jeweilige Halteöffnung in einem von dem Grundkörper oder dem Abdeckkörper in Richtung auf das entsprechend andere Bauelement vorstehenden Haltedom ausgebildet. Dies ist insbesondere für Fälle zweckmäßig, in denen sowohl der Grundkörper als auch der Abdeckkörper vergleichsweise dünnwandig ausgebildet sind, aber ein vorgegebener Abstand zwischen beiden eingehalten werden muss. Der Haltedom kann dabei bspw. als Abstandhalter fungieren. Vorzugsweise ist die vorstehend beschriebene Rastschulter am dem dem gegenüberliegenden Bauelement zugewandten Ende ausgebildet. Dadurch kann das U-artig gebogene Mittelteil des Rasthakens innerhalb des Haltedoms verbleiben ohne an der gegenüberliegenden (Rück-) Seite des Grundkörpers bzw. des Abdeckkörpers hervorzutreten. Dadurch kann diese Seite des Grundkörpers bzw. des Abdeckkörpers mit einem Aufkleber, bspw. einem Etikett, oder dergleichen versehen werden, ohne dass eine Auf-

wölbung dessen erfolgt.

[0023] In einer zweckmäßigen Weiterbildung weist der Abdeckkörper oder der Grundkörper (in jedem Fall der Körper, der auch den Rasthaken aufweist) wenigstens einen, insbesondere rippenartigen, Vorsprung auf. Dieser ist vorzugsweise einem der gegebenenfalls mehreren Rasthaken zugeordnet und benachbart zum diesem angeordnet. Der Vorsprung greift dabei - im bestimmungsgemäßen Montagezustand - außenseitig zur Zentrierung an den Haltedom an, d. h. liegt an dem Haltedom an. Der Vorsprung dient dabei als Einführhilfe (für den Rasthaken in die Halteöffnung) und/oder als Verschiebehemmnis während des Betriebs. In letzterem Fall vermindert oder unterbindet der an dem Haltedom anliegende Vorsprung eine Verschiebung des Haltedoms auf den Rasthaken zu. Für den Fall, dass der

[0024] Grundkörper bzw. der Abdeckkörper mehrere Halteöffnungen und der Abdeckkörper bzw. der Grundkörper entsprechend umgekehrt mehrere Rasthaken aufweisen, können mehrere, den jeweiligen Rasthaken zugeordnete Vorsprünge eine Verschiebung des Abdeckkörpers relativ zu dem Grundkörper (insbesondere bei verschiedenen ausgerichteten Kontaktnormalen zwischen Haltedomen und Vorsprüngen) besonders effektiv unterbinden.

[0025] In einer bevorzugten Ausführung handelt es sich bei der von dem Abdeckkörper überdeckten (Prozess-) Kammer um eine Amplifikationskammer, insbesondere eine sogenannte Voramplifikationskammer, zur Vervielfältigung von Erbgut. In einer solchen Voramplifikationskammer wird in einer Probe enthaltenes Erbgut vervielfältigt, um in einem späteren Verfahrensschritt eine ausreichende Menge an Erbgut für unterschiedliche Testverfahren (bspw. weitere Amplifikationen) oder für eine statistisch hinreichend absicherbare Untersuchung hin zur Verfügung zu haben.

[0026] In einer zweckmäßigen Ausführung deckt der Abdeckkörper die Oberseite des Grundkörpers zumindest näherungsweise (d. h. insbesondere alle Kammern und Kanäle) vollständig ab.

[0027] In einer vorteilhaften Ausführung weist der Abdeckkörper einen in Richtung auf die Oberseite des Grundkörpers vorstehenden und die überdeckte Kammer, insbesondere die vorstehend genannte Amplifikationskammer, umrandenden Rahmensteg auf. Dadurch wird eine Konvektion parallel zur Oberfläche des Grundkörpers, insbesondere also ein zwischen der Oberfläche des Grundkörpers und dem Abdeckkörper verlaufender Luftstrom zumindest über die zu überdeckende Kammer, vorzugsweise die vorstehend genannte (Vor-) Amplifikationskammer, hinweg unterbunden oder weitestgehend verringert. Dadurch lässt sich eine besonders hohe Homogenität der Temperatur (oder anders ausgedrückt eine besonders geringe Temperaturabweichung) innerhalb der Kammer (bei einem "quasistationären" Zustand, insbesondere nach vergleichsweise langer Haltezeit der Prozessparameter, d. h. Heiztemperatur und Rotationsgeschwindigkeit, von bspw. 30 Sekunden aufwärts) er-

reichen. Insbesondere können Temperaturunterschiede unter 10 Kelvin, vorzugsweise unter 5, insbesondere um etwa 2 Kelvin erreicht werden.

[0028] Der Grundkörper der Kartusche ist vorzugsweise aus einem, insbesondere thermoplastischen, Substrat, in das die Kanal- und Kammerstruktur eingeformt ist, und einer Siegelschicht, insbesondere einer Siegelfolie, die nach einem Siegelschritt fest mit dem Substrat verbunden ist und somit die Kanal- und Kammerstruktur verschließt, gebildet.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Ausführung ist der Grundkörper aus einem Cycloolefincopolymer (COC) und der Abdeckkörper aus einem anderen, insbesondere thermoplastischen, Kunststoff, vorzugsweise einem Polypropylen (PP), ausgebildet. Vorzugsweise ist dabei der Rasthaken am Abdeckkörper ausgeformt, da dessen Material hinsichtlich der Deformationsfähigkeit günstigere Eigenschaften als das des Grundkörpers aufweist.

[0030] Die Konjunktion "und/oder" ist hier und im Folgenden insbesondere derart zu verstehen, dass die mittels dieser Konjunktion verknüpften Merkmale sowohl gemeinsam als auch als Alternativen zueinander ausgebildet sein können.

[0031] Nachfolgend werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

Fig. 1 in einer schematischen Explosionsdarstellung eine Kartusche zur Verwendung in einem rotationsbasierten Analyseverfahren,

Fig. 2 in einer schematischen Draufsicht auf eine Wärmeeintragsseite einen Grundkörper der Kartusche,

Fig. 3 in einer schematischen Ansicht auf eine Unterseite einen Abdeckkörper der Kartusche,

Fig. 4 in einer perspektivischen Teilschnittansicht ausschnitthaft und schematisch eine Verbindungsstelle zwischen dem Grundkörper und dem Abdeckkörper,

Fig. 5, 6 in einer Teilschnittansicht ausschnitthaft und schematisch die Verbindungsstelle zweier unterschiedlicher Ausführungsbeispiele, und

Fig. 7, 8 in Ansicht gemäß Fig. 5 jeweils schematisch einen unmontierten und einen montierten Zustand von Grundkörper und Abdeckkörper.

[0032] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren stets mit gleichen Bezugszeichen versehen.

[0033] In Fig. 1 ist schematisch ein als "Kartusche" - oder aufgrund der flachen, einer halbierten Kreisscheibe angenäherten Geometrie kurz auch als "Disk 1" - bezeichneter Probenbehälter dargestellt. Diese Disk 1

dient zum Einsatz in einem rotationsbasierten Analyseverfahren. Die Disk 1 weist einen Grundkörper 2 (auch als "Substrat" bezeichnet) auf, der eine mikrofluidische Kanal- und Kammerstruktur 4 aufweist. Diese Kanal- und Kammerstruktur 4 weist wiederum mehrere im Folgenden näher beschriebene Kammern 6 auf, die mittels jeweils zugeordneter Kanäle 8 untereinander verbunden sind (vgl. Fig. 2). Im unmontierten Zustand bilden die Kammern 6 und Kanäle 8 jeweils "offenliegende", becken- bzw. rinnenartige Vertiefungen in dem Grundkörper 2. Die Disk 1 weist daher auch eine Siegelfolie 10 (oder auch: "Siegelschicht") auf, die auf den mikrofluidischen Grundkörper 2 heißgesiegelt wird und damit die Kanal- und Kammerstruktur 4 von einer im Folgenden als "Wärmeeintragsseite 12" bezeichneten Seite her verschließt (s. Fig. 1). Der Grundkörper 2 weist einen seitlichen Zugang 14 zur Kanal- und Kammerstruktur 4 auf, durch den hindurch Probenmaterial in die Kanal- und Kammerstruktur 4 eingebracht werden kann. Dieser Zugang 14 ist reversibel mittels einer Kappe 16 (hier konkret ein Schraubdeckel) verschließbar, um die Einbringung des Probenmaterials und ein nachfolgendes Wiederverschließen zu ermöglichen. Die Disk 1 weist außerdem einen Abdeckkörper, im Folgenden kurz als "Cover 18" bezeichnet, auf, der auf einer "Oberseite 20" (oder auch "rückseitig" zur Wärmeeintragsseite 12) auf den Grundkörper 2 aufgesetzt und im vorliegenden Ausführungsbeispiel mittels (in Fig. 1 nur angedeuteten, in Fig. 4-8 detailliert dargestellten) Rasthaken 22 in korrespondierenden Halteöffnungen 24 des Grundkörpers 2 an diesem fixiert wird. Das Cover 18 weist ein erstes und ein zweites Auslesefenster 26 bzw. 28 auf, durch die hindurch der Inhalt darunterliegender Kammern 6 des

[0034] Grundkörpers 2 abgelesen und damit analysiert (bspw. mittels Fluoreszenzdetektion) oder zumindest kontrolliert werden kann.

[0035] In einer optionalen (hier dargestellten) Variante weist die Disk 1 auch ein (hier zweiteiliges, vorzugsweise selbstklebendes) Label 30 auf, das auf das Cover 18 aufgebracht ist. Das Label 30 ist dabei so ausgestaltet, dass es das Auslesen durch die Auslesefenster 26 und 28 ermöglicht. In einer optionalen Weiterbildung dieser Variante weist das Label 30 transparente Bereiche auf, die die Auslesefenster 26 und 28 überdecken. Zweckmäßigerweise sind diese transparenten Bereiche nicht mit Klebstoff versehen - d. h. von Klebstoff ausgespart -, damit die Fluoreszenzdetektion nicht durch womöglich lumineszierenden Klebstoff beeinflusst wird.

[0036] Im Cover 18 sind seitlich Rücksprünge 32 in einer Seitenwand 34 eingeformt, die eine Ausrichtung und Positionierung der Disk 1 in einem automatischen Einzug eines Analysegeräts ermöglichen.

[0037] Der Grundkörper 2 weist mehrere (hier konkret zwei) Durchbrüche 36 auf, die zur eindeutigen Ausrichtung und Positionierung der Disk 1 auf einer Trägerplatte (im Folgenden als "Drehteller" bezeichnet) des Analysegeräts dienen. In diese Durchbrüche 36 greifen zur Positionierung und Fixierung in einer Drehebene, die parallel

zur Oberfläche des Drehtellers und zur Wärmeeintragsseite 12 (und somit zur flächigen Erstreckung) der Disk 1 liegt, Positionsstifte des Drehtellers ein.

[0038] Der Drehteller des Analysegeräts dient zur Zentrifugation, d. h. zur Rotation der Disk 1 um eine Rotationsachse. Der Drehteller ist dabei dazu eingerichtet, optional zwei Disks 1 aufnehmen zu können und ist deshalb um 180 Grad dreh-symmetrisch aufgebaut (s. Fig. 3). Außerdem trägt der Drehteller mehrere Heizelemente, die zur lokalen Erwärmung einzelner Kammern 6 der Kanal- und Kammerstruktur 4 der Disk 1 dienen und deshalb in ihrer Außenkontur den entsprechenden Kammern 6 angepasst sind. Die Heizelemente sind vorliegend durch Widerstandsheizplatten gebildet.

[0039] Zur weiteren Verringerung des Wärmeverlusts weist das Cover 18 in einem weiteren Ausführungsbeispiel einen Rahmensteg 38 auf, der die Voramplifikations-Kammern 56 ringartig umschließt und somit den Wärmeverlust durch Konvektion auf der Oberseite 20 weiter verringert (s. Fig. 1 und 3). Der Rahmensteg 38 ist an das Cover 18 angeformt, d. h. einstückig mit diesem verbunden. Der Rahmensteg 38 steht dabei in Richtung auf den Grundkörper 2 vor und endet mit geringem Abstand von etwa 100 µm zu dem Grundkörper 2. Dabei umschließt der Rahmensteg 38 zwei als Voramplifikations-Kammer 40 dienende Kammern 6. Durch diese weitergeführte Abschirmung der Voramplifikations-Kammern 40 durch das Cover 18 und den Rahmensteg 38 wird eine Temperaturdifferenz von etwa 2 Kelvin innerhalb der jeweiligen Voramplifikations-Kammer 40 ermöglicht. Somit erfolgt zwar eine vergleichsweise starke Konvektion in der jeweiligen Voramplifikations-Kammer 40, unter anderem aufgrund der Rotation. Zusätzlich wird aber auch eine vergleichsweise hohe Homogenität der Reaktionstemperatur innerhalb der Voramplifikations-Kammer 40 - zumindest im statischen Fall, d. h. bei einem Halten der Temperatur des Heizelements für wenigstens etwa 10 bis 30 Sekunden erreicht. Erfahrungswerte haben bei der hier und im Folgenden beschriebenen Geometrie und den dabei angewendeten Parametern gezeigt, dass sich bereits ab etwa 15 Sekunden statische Bedingungen ergeben.

[0040] Auch für den Fall, dass in den Voramplifikations-Kammern 40 eine Reaktion erfolgt, die eine Interaktion, bspw. eine Bindung von Molekülen an eine Festphase, z.B. an Mikroarrays, erfordert, oder eine Reaktion, bei der die Konzentration der jeweiligen Reaktionspartner üblicherweise gering ist und deshalb ein Kontakt der jeweiligen Reaktionspartner untereinander einer vergleichsweise geringen Wahrscheinlichkeit unterliegt, kann die hohe Konvektion (und somit vergleichsweise starke Durchmischung) sowie die homogene Temperaturverteilung vorteilhaft sein.

[0041] Der Rasthaken 22 sowie die Halteöffnung 24 sind in Fig. 4 bis 6 näher dargestellt. Der Rasthaken 22 ist dabei grundsätzlich U-artig ausgebildet. Konkret weist der Rasthaken 22 einen geradlinigen, langgestreckten (d. h. im Vergleich zu dessen Dicke und/oder Breite

langen) Fußschenkel 50 auf. Dieser Fußschenkel 50 fußt am Cover 18 (ist also an das Cover 18 angebunden) und steht von diesem geringfügig gegen eine Flächennormale verkippt, d. h. mit einem Winkel kleiner 90 Grad aber größer 60 Grad, vorzugsweise größer 70 Grad, in Richtung auf den Grundkörper 2 vor. Der Rasthaken 22 weist auch ein U-artig gebogenen Mittelteil 52 und einen (geradlinigen, langgestreckten) Freischenkel 54 auf. Der Fußschenkel 50 geht dabei in das Mittelteil 52 über und das wiederum in den Freischenkel 54. Letzterer endet mit einem Freieinde 56 (also ohne Anbindung an ein weiteres Bauteil). Der Fußschenkel 50 und der Freischenkel 54 schließen einen Winkel von etwa 5 bis 20 Grad, hier konkret zwischen 7 und 12 Grad zwischen sich ein. Freieinde 56 weist der Rasthaken einen Absatz 58 auf, an dem eine zum Freieinde 56 und somit zurück zum Cover 18 weisende Rastfläche 60 (s. Fig. 7-8) ausgebildet ist.

[0042] Im in Fig. 4-6 und 8 dargestellten, bestimmungsgemäßen Montagezustand liegt der Rasthaken 22 zur Ausbildung der Verrastung mit dieser Rastfläche 60 an einer Rastschulter 62 der Halteöffnung 24 an. Außerdem durchgreift der Rasthaken 22 die Halteöffnung 24 (zumindest deren coverseitige "Mündung") mit dem Mittelteil 52. Zur Montage des Covers 18 am Grundkörper 2 müssen somit also der Freischenkel 54 und der Fußschenkel 50 zueinander gebogen werden.

[0043] Die Halteöffnung 24 ist innerhalb eines als eine Art Turm oder "Dom" (hier als "Haltedom 64 bezeichnet) ausgebildeten Vorsprungs des Grundkörpers 2 ausgebildet. Die Rastschulter 62 ragt dabei begrenzend in die coverseitige "Mündung" der Halteöffnung 24 ein. Der Haltedom 64 und der Rasthaken 22 sind dabei derart bemessen, dass der Rasthaken 22 nicht rückseitig aus der Halteöffnung 24 und damit dem Haltedom 64 heraussteht. Die "lichte Weite" der coverseitigen Mündung der Halteöffnung 24 ist dabei so bemessen, dass die obenstehend genannte Biegung des Rasthakens 22 bei der Montage im elastischen Deformationsbereich bleibt.

[0044] Die Halteöffnung 24 weist außerdem eine Anlagefläche 66 auf, die der Rastschulter 62 gegenüberliegend angeordnet ist. Diese Anlagefläche 66 ist als eine Art Einführschräge die Halteöffnung 24 in Richtung der coverseitigen Mündung erweiternd schräg angestellt. Außerdem dient die Anlagefläche 66 auch als eine Art Widerlager für den Rasthaken 22, der im bestimmungsgemäßen Montagezustand mit einer Rückenseite 68 des Fußschenkels 50 an dieser anliegt.

[0045] In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist an der Rückenseite 68 des Fußschenkels 50 ein Buckel 70 ausgebildet. Dieser dient bei der Fertigung des Covers 18 in einem Kunststoff-Spritzgießverfahren als Entformungshilfe, konkret als eine Art Rückhalter, der verhindert, dass der Rasthaken 22 nicht bei einer Verstellung eines beweglichen Formkerns "vorzeitig" entformt und dabei unerwünscht deformiert wird.

[0046] In den dargestellten Ausführungsbeispielen ist der Rasthaken 22 im bestimmungsgemäßen, unbelas-

teten Montagezustand (s. Fig. 4 und 6) in der Halteöffnung 24, also zwischen der Rastschulter 62 und der Anlagefläche 66 verspannt. Grundsätzlich kann aber auch ein geringfügiges Spiel zur Anlagefläche 66 vorhanden sein.

[0047] Im Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 7 und 8 ist der Rasthaken 22 im Bereich des Mittelteils 52 außen- seitig glatt ausgeführt. In den in Fig. 4-6 dargestellten Ausführungsbeispielen weist der Rasthaken 22 an seiner Rückenseite 68 am Übergang vom Fußschenkel 50 zum Mittelteil 52 eine "Nase" 72 auf, die die Fläche (oder "Länge") der Rückenseite 68 in Längsrichtung des Rasthakens 22 (im Vergleich zu Fig. 7 und 8) verlängert. Diese Nase 72 bewirkt, wenn der Rasthaken 22 aus der Halteöffnung 24 ausgezogen wird, ohne dass die Rastfläche 60 von der Rastschulter 62 "entkoppelt" ist, dass der Rasthaken 22 länger an der Anlagefläche 66 anliegt und damit der Rasthaken 22 sich vergleichsweise stark "verkeilen" kann.

[0048] Aufgrund der hier beschriebenen Geometrie des Rasthakens 22 führt eine Verschiebung des Covers 18 relativ zum Grundkörper 2 in Richtung der vom Fußschenkel 50 und dem Freischenkel 54 aufgespannten Ebene (in Fig. 5-8 also der Zeichnungsebene) zu einer weiteren Verspannung des Rasthakens 22 in der Halteöffnung, die die Rastwirkung der Rastfläche 60 an der Rastschulter 62 sogar noch verstärkt. Ein unbeabsichtigtes Lösen dieser Rastverbindung im Betrieb des Analysengeräts, also unter Einwirkung von erhöhter Temperatur und Fliehkraft, kann hierdurch effektiv verhindert werden.

[0049] Aus Fig. 6 ist ein weiteres Ausführungsbeispiel zu erkennen. Hierbei weist das Cover 18 lokal neben zumindest einigen Rasthaken 22 wenigstens einen Vorsprung auf - hier als "Führungsrippe 74" bezeichnet. Diese Führungsrippe 74 ist benachbart zu dem jeweiligen Rasthaken 22 und in die gleiche Richtung weisend ausgebildet. Des Weiteren ist die jeweilige Führungsrippe 74 dabei derart ausgerichtet, dass deren Längserstreckung, zumindest etwa, normal zur Außenseite des jeweiligen Haltedoms 64 ausgerichtet ist. (s. auch Fig. 3). Die Führungsrippen 74 dienen dabei sowohl als Zentrierung, bspw. Einführhilfe, um den jeweiligen Rasthaken 22 möglichst verklemmungsfrei in die Halteöffnung 24 des entsprechenden Haltedoms 64 einstecken zu können. Im zusammengesetzten Zustand (s. Fig. 6) dient die jeweilige Führungsrippe 74 - aufgrund ihrer Anlage am Haltedom 64 oder ihrem geringfügigem Abstand zu diesem (vgl. Fig. 6) - als Hemmnis oder Anschlag gegen ein Verschieben des Covers 18 relativ zum Grundkörper 2.

[0050] Der Gegenstand der Erfindung ist nicht auf die vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Vielmehr können weitere Ausführungsformen der Erfindung von dem Fachmann aus der vorstehenden Beschreibung abgeleitet werden, insofern sie nicht vom Gegenstand der beiliegenden Ansprüche abweichen.

Bezugszeichenliste

[0051]

5	1	Disk
	2	Grundkörper
	4	Kanal- und Kammerstruktur
	6	Kammer
	8	Kanal
10	10	Siegelfolie
	12	Wärmeeintragsseite
	14	Zugang
	16	Kappe
	18	Cover
15	20	Oberseite
	22	Rasthaken
	24	Halteöffnung
	26	Auslesefenster
	27	Auslesefenster
20	30	Label
	32	Rücksprung
	34	Seitenwand
	36	Durchbruch
	38	Rahmensteg
25	40	Voramplifikations-Kammer
	50	Fußschenkel
	52	Mittelteil
	54	Freischenkel
	56	Freiende
30	58	Absatz
	60	Rastfläche
	62	Rastschulter
	64	Haltedom
	66	Anlagefläche
35	68	Rückenseite
	70	Buckel
	72	Nase
	74	Führungsrippe

40 Patentansprüche

1. Kartusche (1) für ein rotationsbasiertes und einen Wärmeeintrag nutzendes Analyseverfahren, aufweisend

- einen flächig erstreckten Grundkörper (2), in dem eine Kanal- und Kammerstruktur (4) ausgebildet ist,
- einen an dem Grundkörper (2) befestigten Abdeckkörper (18), der einseitig auf einer einer Wärmeeintragsseite (12) abgewandten Oberseite (20) des Grundkörpers (2) angeordnet ist und zumindest eine Kammer (6, 40) des Grundkörpers (2) überdeckt, wobei der Grundkörper (2) und/oder der Abdeckkörper (18) eine Anzahl von Halteöffnungen (24) aufweisen, wobei der Abdeckkörper (18) bzw. der Grund-

- körper (2) eine Anzahl von jeweils einer der gegebenenfalls mehreren Halteöffnungen (24) zugeordneten Rasthaken (22) aufweisen, wobei der Rasthaken (22) mit einem Fußschenkel (50) von dem Abdeckkörper (18) bzw. dem Grundkörper (2) in Richtung auf den Grundkörper (2) bzw. den Abdeckkörper (18) vorsteht, wobei der Fußschenkel (50) in ein U-artig gebogenes Mittelteil (52) übergeht, das wiederum in einen Freischenkel (54) übergeht, der zurück in Richtung auf den Abdeckkörper (18) bzw. den Grundkörper (2) gerichtet und mit einem Freieinde (56) abgeschlossen ist, wobei der oder der jeweilige Rasthaken (22) freidendseitig einen Absatz (58) mit einer Rastfläche (60) aufweist, die in Richtung auf das Freieinde (56) gerichtet ist, und wobei der oder der jeweilige Rasthaken (22) mit dessen U-artig gebogenen Mittelteil (52) die zugeordnete Halteöffnung (24) unter Ausbildung der Rastverbindung durchgreift.
2. Kartusche (1) nach Anspruch 1, wobei die oder die jeweilige Halteöffnung (24) eine Anlagefläche (66) aufweist, an der der Fußschenkel (50) mit seiner Rückenseite (68) zumindest teilweise anliegt, oder zu der die Rückenseite (68) einen geringfügigen Abstand aufweist.
3. Kartusche (1) nach Anspruch 2, wobei an der Rückenseite (68) des oder des jeweiligen Rasthakens (22), vorzugsweise am Übergang des Fußschenkels (50) zum Mittelteil (52), ein Kontaktvorsprung (72) vorsteht.
4. Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Rasthaken (22) mit seiner Rastfläche (60) an einer, insbesondere von einer der Anlagefläche (66) gegenüberliegenden Rastseite, in die Halteöffnung (24) vorstehenden Rastschulter (62) anliegt.
5. Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der oder der jeweilige Rasthaken (22) in der Halteöffnung (24) verspannt ist.
6. Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die oder die jeweilige Halteöffnung (24) in einem von dem Grundkörper (2) oder dem Abdeckkörper (18) in Richtung auf das entsprechend andere Element (18, 2) vorstehenden Haltedom (64) ausgebildet ist.
7. Kartusche (1) nach Anspruch 6, wobei der Abdeckkörper (18) oder der Grundkörper (2) wenigstens einen Vorsprung (74) aufweist, der außenseitig zur Zentrierung an den Haltedom (64) angreift.
8. Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei es sich bei der von dem Abdeckkörper (18) überdeckten Kammer um eine Amplifikationskammer (40) zur Vervielfältigung von Erbgut handelt.
9. Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Abdeckkörper (18) einen in Richtung auf die Oberseite (20) des Grundkörpers (2) vorstehenden und die überdeckte Kammer (6, 40) umrandenden Rahmensteg (38) aufweist.
10. Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Grundkörper (2) ein, insbesondere thermoplastisches, Substrat mit darin eingefügter Kanal- und Kammerstruktur (4) und eine Siegelschicht (10) umfasst, mittels derer die Kanal- und Kammerstruktur (4) versiegelt ist.
11. Kartusche (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Grundkörper (2) aus einem Cycloolefin-copolymer und der Abdeckkörper (18) aus einem anderen, insbesondere thermoplastischen, Kunststoff, insbesondere einem Polypropylen, ausgebildet ist.

Claims

1. A cartridge (1) for a rotation-based analysis method which utilizes heat input, having
- a basic body (2) which extends in a planar manner, in which a channel and chamber structure (4) is formed,
 - a cover body (18) attached to the basic body (2), which on one side is arranged on an upper side (20) of the basic body (2) facing away from a heat input side (12) and covers at least one chamber (6, 40) of the basic body (2), wherein the basic body (2) and/or the cover body (18) have/has a number of holding openings (24), wherein the cover body (18) or the basic body (2) has a number of latching hooks (22) each assigned to one of the potentially multiple holding openings (24), wherein the latching hook (22) with a foot limb (50) protrudes from the cover body (18) or the basic body (2) toward the basic body (2) or the cover body (18), wherein the foot limb (50) transitions to a central part (52) bent in a U shape, which itself then transitions to a free limb (54), which is directed back toward the cover body (18) or the basic body (2) and is terminated with a free end (56), wherein the latching hook or each latching hook (22) on the free-end side has a ledge (58) with a latching surface (60), which is directed toward the free end (56), and

wherein the latching hook or each latching (22) extends through the assigned holding opening (24) with its central part (52) bent in a U shape, forming the latching connection.

2. The cartridge (1) as claimed in claim 1, wherein the holding opening or each holding opening (24) has a contact surface (66) on which the rear side (68) of the foot limb (50) at least partially rests, or from which the rear side (68) is spaced slightly apart. 10
3. The cartridge (1) as claimed in claim 2, wherein a contact projection (72) protrudes on the rear side (68) of the latching hook or each latching hook (22), preferably at the transition from the foot limb (50) to the central part (52). 15
4. The cartridge (1) as claimed in one of claims 1 to 3, wherein the latching hook (22) with its latching surface (60) rests on a latching shoulder (62) projecting into the holding opening (24), in particular on a latching side opposite the contact surface (66). 20
5. The cartridge (1) as claimed in one of claims 1 to 4, wherein the latching hook or each latching hook (22) is tensioned in the holding opening (24). 25
6. The cartridge (1) as claimed in one of claims 1 to 5, wherein the holding opening or each holding opening (24) is formed in a retaining spike (64) protruding from the basic body (2) or the cover body (18) toward the respective other element (18, 2). 30
7. The cartridge (1) as claimed in claim 6, wherein the cover body (18) or the basic body (2) has at least one projection (74) which engages on the retaining spike (64) on the outside for centering. 35
8. The cartridge (1) as claimed in one of claims 1 to 7, wherein the chamber covered by the cover body (18) is an amplification chamber (40) for replicating DNA. 40
9. The cartridge (1) as claimed in one of claims 1 to 8, wherein the cover body (18) has a frame stay (38) protruding toward the upper side (20) of the basic body (2) and surrounding the covered chamber (6, 40). 45
10. The cartridge (1) as claimed in one of claims 1 to 9, wherein the basic body (2) comprises an, in particular thermoplastic, substrate with a channel and chamber structure (4) incorporated into it and a sealing layer (10) which is used to seal the channel and chamber structure (4). 50
11. The cartridge (1) as claimed in one of claims 1 to 10, wherein the basic body (2) is made from a cyclic olefin copolymer and the cover body (18) from a 55

different, in particular thermoplastic, synthetic material, in particular a polypropylene.

5 Revendications

1. Cartouche (1) destinée à un procédé d'analyse basé sur la rotation et utilisant un apport de chaleur, laquelle cartouche présente
 - un corps de base (2) s'étendant à plat, dans lequel est formée une structure de canal et de chambre (4),
 - un corps de recouvrement (18) fixé sur le corps de base (2), lequel corps de recouvrement est disposé d'un côté sur une face supérieure (20) du corps de base (2) opposée à un côté d'entrée de chaleur (12) et lequel corps de recouvrement recouvre au moins une chambre (6, 40) du corps de base (2),
 - le corps de base (2) et/ou le corps de recouvrement (18) présentant un certain nombre d'ouvertures de retenue (24),
 - le corps de recouvrement (18) ou le corps de base (2) présentant un nombre de crochets d'encliquetage (22) associés chacun à l'une des, le cas échéant multiples, ouvertures de retenue (24), le crochet d'encliquetage (22) dépassant par une branche de pied (50) du corps de recouvrement (18) ou du corps de base (2) en direction du corps de base (2) ou du corps de recouvrement (18), la branche de pied (50) se transformant en une partie médiane (52) pliée en U, laquelle partie médiane se transformant à son tour en une branche libre (54), laquelle est orientée en arrière en direction du corps de recouvrement (18) ou du corps de base (2) et laquelle se termine par une extrémité libre (56), le ou les crochets d'encliquetage (22) respectifs présentant du côté du dégagement un épaulement (58) avec une surface d'encliquetage (60), laquelle surface est orientée en direction de l'extrémité libre (56), et
 - le ou les crochets d'encliquetage (22) respectifs pouvant, avec leur partie médiane (52) pliée en U, pénétrer dans l'ouverture de retenue (24) associée en formant la liaison par encliquetage.
2. Cartouche (1) selon la revendication 1, pour laquelle la ou les ouvertures de retenue (24) respective(s) présente(nt) une surface d'appui (66) contre laquelle la branche de pied (50) s'appuie au moins partiellement par son côté arrière (68), ou par rapport à laquelle le côté arrière (68) présente un léger écart. 55
3. Cartouche (1) selon la revendication 2, pour laquelle une saillie de contact (72) dépasse sur

le côté arrière (68) du ou des crochets d'encliquetage (22) respectif(s), de préférence à la jonction de la branche de pied (50) et de la partie centrale (52)

4. Cartouche (1) selon l'une des revendications 1 à 3, 5
pour laquelle le crochet d'encliquetage (22) s'applique par sa surface d'encliquetage (60) contre un épaulement d'encliquetage (62) faisant saillie dans l'ouverture de retenue (24), notamment à partir d'un côté d'encliquetage opposé à la surface d'appui (66). 10
5. Cartouche (1) selon l'une des revendications 1 à 4, pour laquelle le ou les crochets d'encliquetage (22) respectif(s) est/sont serré(s) dans l'ouverture de retenue (24). 15
6. Cartouche (1) selon l'une des revendications 1 à 5, pour laquelle la ou les ouvertures de retenue (24) respectives est/sont formée(s) dans un dôme de retenue (64) faisant saillie du corps de base (2) ou du corps de recouvrement (18) en direction de l'autre élément (18, 2) correspondant. 20
7. Cartouche (1) selon la revendication 6, 25
pour laquelle le corps de recouvrement (18) ou le corps de base (2) présente au moins une saillie (74) qui s'engage sur le côté extérieur contre le dôme de retenue (64) pour le centrage. 30
8. Cartouche (1) selon l'une des revendications 1 à 7, pour laquelle la chambre recouverte par le corps de recouvrement (18) est une chambre d'amplification (40) destinée à l'amplification de matériel génétique. 35
9. Cartouche (1) selon l'une des revendications 1 à 8, pour laquelle le corps de recouvrement (18) présente une nervure de cadre (38) faisant saillie en direction de la face supérieure (20) du corps de base (2) et délimitant la chambre (6, 40) recouverte. 40
10. Cartouche (1) selon l'une des revendications 1 à 9, pour laquelle le corps de base (2) comprend un substrat, notamment thermoplastique, dans lequel est insérée une structure de canal et de chambre (4), 45
ainsi qu'une couche de scellement (10) au moyen de laquelle la structure de canal et de chambre (4) est scellée.
11. Cartouche (1) selon l'une des revendications 1 à 10, 50
pour laquelle le corps de base (2) est formé d'un copolymère d'oléfine cyclique et le corps de recouvrement (18) est formé d'une autre matière plastique, notamment thermoplastique, notamment d'un polypropylène. 55

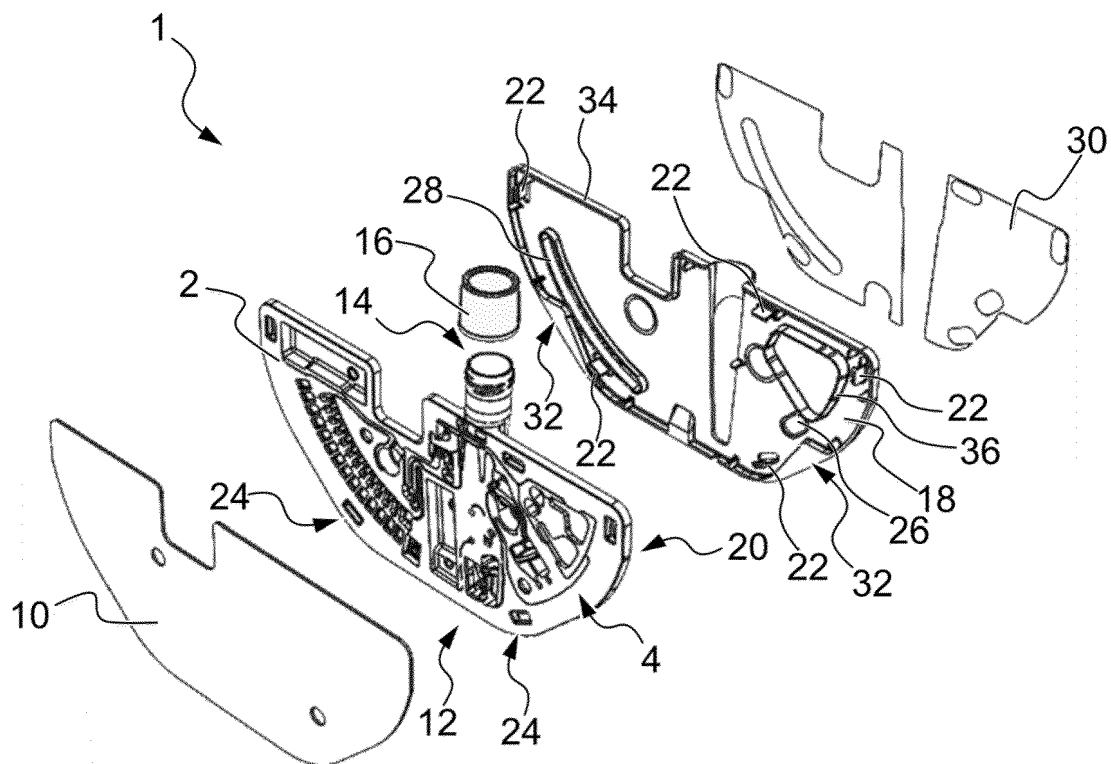


Fig. 1

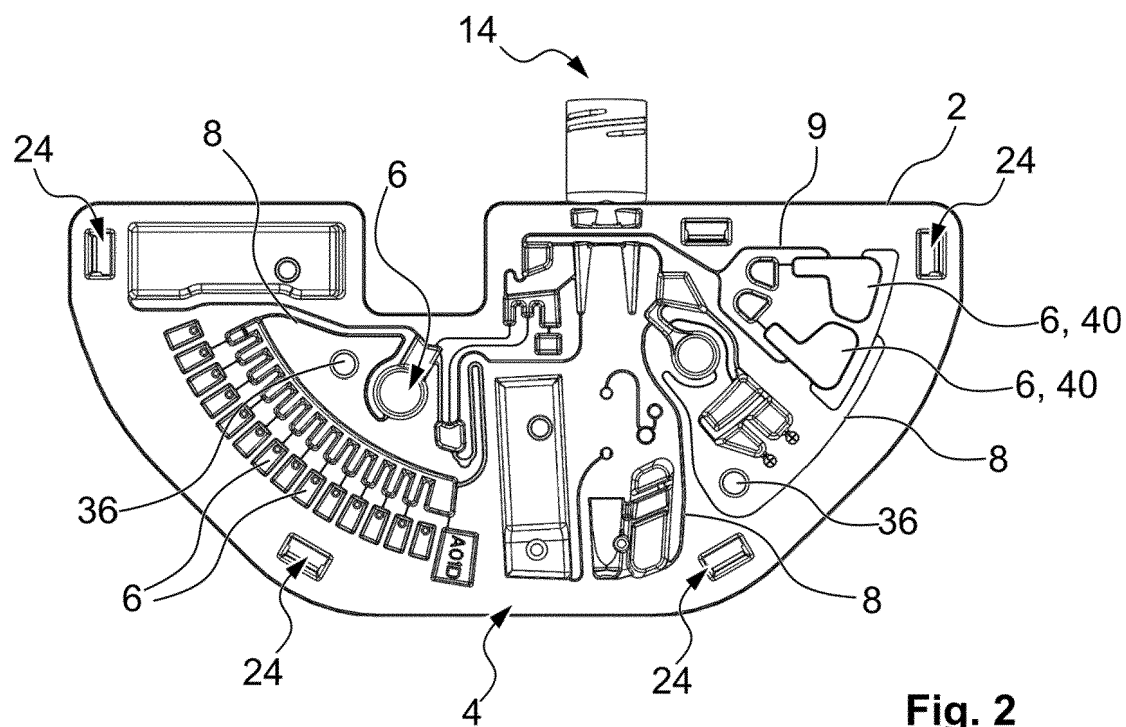


Fig. 2

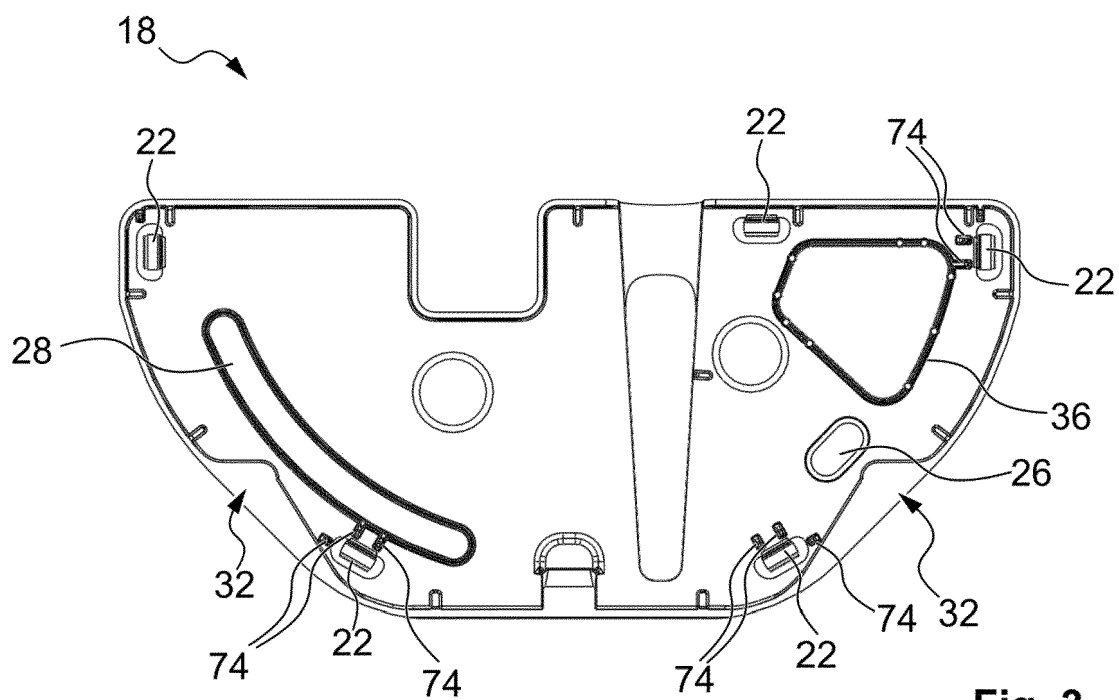


Fig. 3

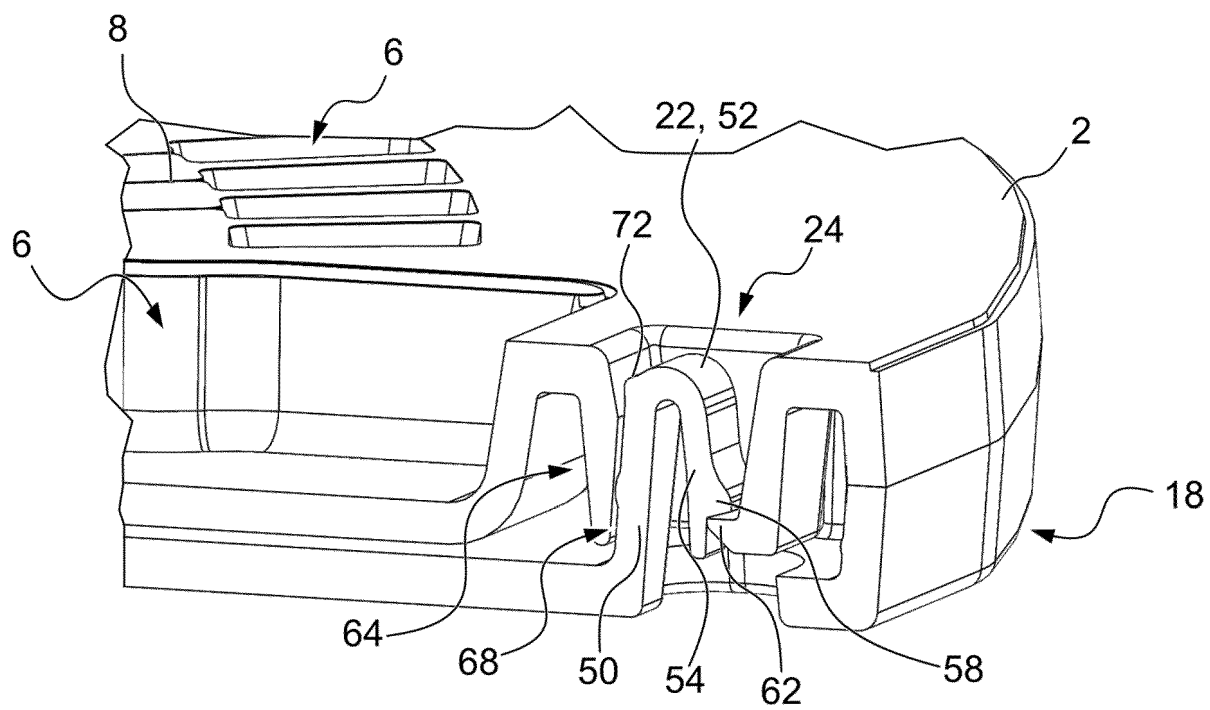


Fig. 4

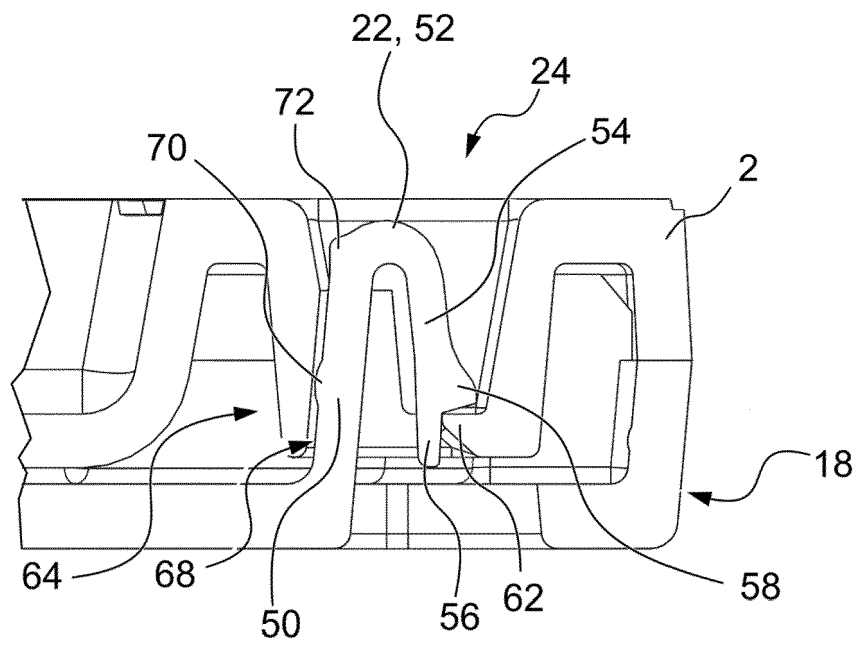


Fig. 5

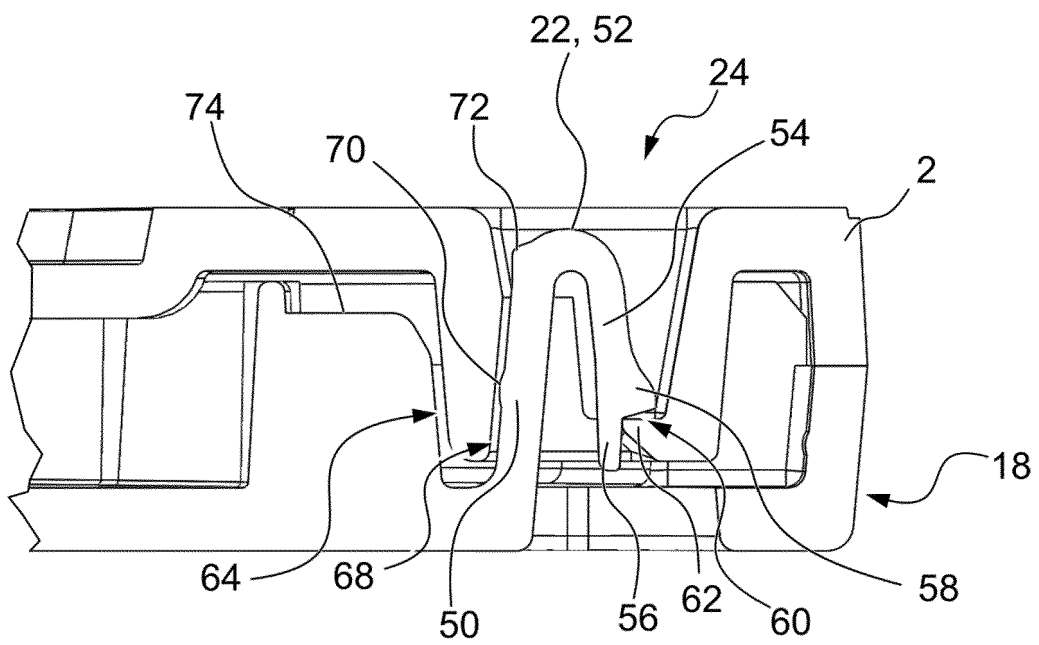
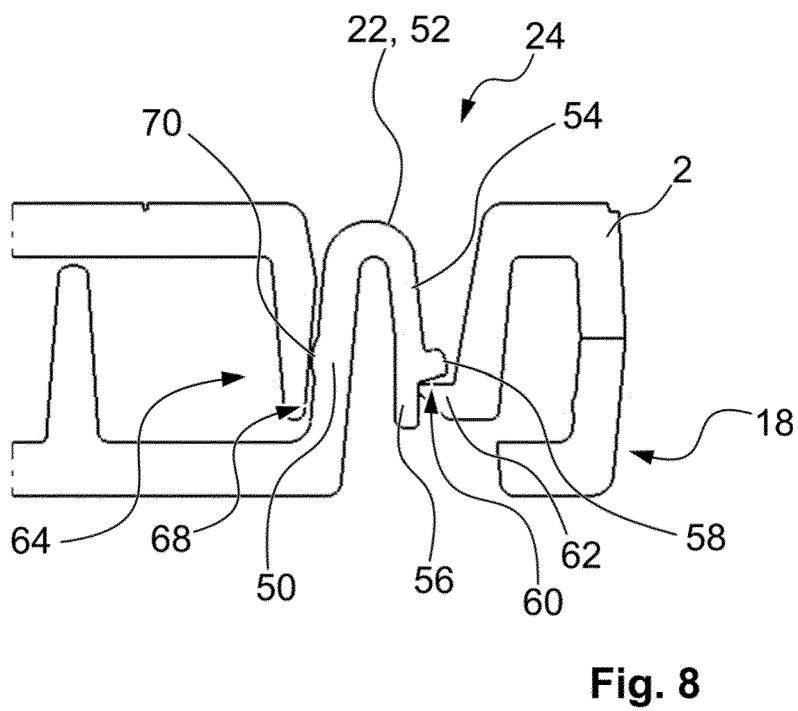
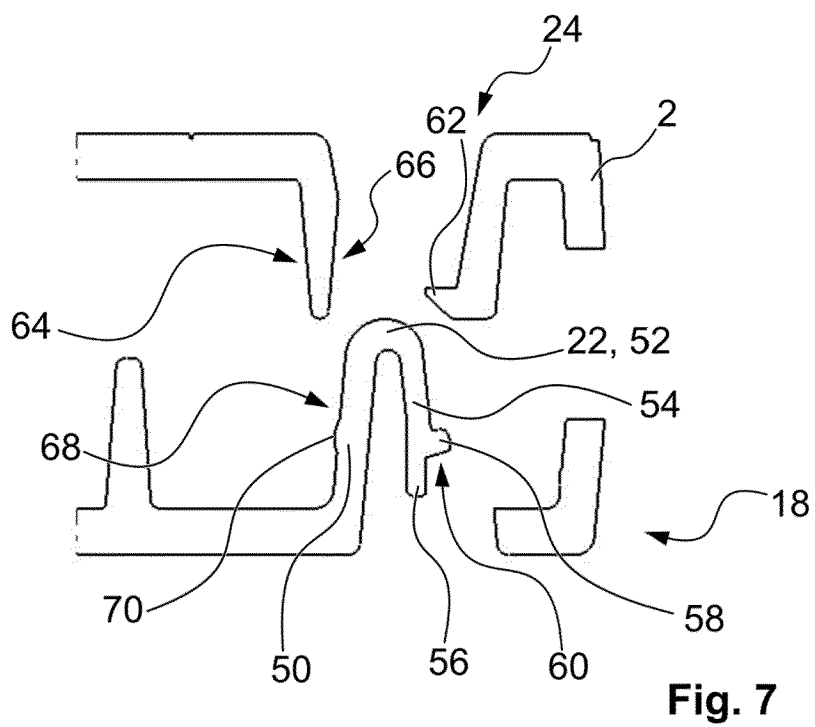


Fig. 6



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

- WO 2020229578 A1 [0008]
- US 2013149775 A1 [0008]
- US 2016305938 A1 [0008]