



(12) **Patentschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2018 100 915.1**  
(22) Anmeldetag: **17.01.2018**  
(43) Offenlegungstag: **19.07.2018**  
(45) Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: **07.11.2024**

(51) Int Cl.: **G01N 1/44 (2006.01)**  
**G01N 31/12 (2006.01)**  
**F27B 17/02 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2017-005610 17.01.2017 JP**

(73) Patentinhaber:  
**SHIMADZU CORPORATION, Kyoto, JP**

(74) Vertreter:  
**Mewburn Ellis LLP, 80333 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Nakamori, Akioki, Kyoto, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

<b>WO</b>	<b>2014 / 115 364</b>	<b>A1</b>
<b>WO</b>	<b>2014 / 124 484</b>	<b>A1</b>
<b>JP</b>	<b>2014 - 115 172</b>	<b>A</b>
<b>JP</b>	<b>2015 - 81 784</b>	<b>A</b>

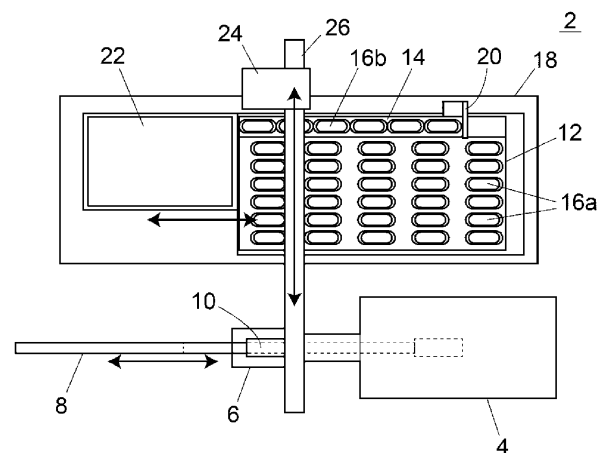
(54) Bezeichnung: **Probenheizvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Probenheizvorrichtung (2), aufweisend:

einen Heizofen (4), der einen Raum zum Aufnehmen eines eine zu erheizende Probe enthaltenden Probenschiffchens (16) umfasst, und der die in dem Probenschiffchen (16) gelagerte Probe, die in den Raum eingeführt wurde, erheizt; eine schienenförmige Entsorgungsschiene (14), die sich in eine Richtung in einer horizontalen Ebene erstreckt, so dass die Probenschiffchen (16) nach dem Erhitzen in dem Heizofen (4) in einer geraden Linie angeordnet und platziert sind; eine Entsorgungswanne (22), die auf einer Endseite der Entsorgungsschiene (14) bereitgestellt ist, und die das aus einem Ende der Entsorgungsschiene (14) ausgestoßene Probenschiffchen (16) aufnimmt;

einen Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt (24), der das Probenschiffchen (16) nach dem Erhitzen in dem Heizofen (4) trägt und das Probenschiffchen (16) an einer Platzierungsposition platziert, die auf eine Position auf der Entsorgungsschiene (14) in einem Abstand festgelegt ist, der größer oder gleich einer Länge des Probenschiffchens (16) von dem einen Ende aus ist; und

einen Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt (20), der näher zu der anderen Endseite der Entsorgungsschiene (14) positioniert ist als die Platzierungsposition, wenn das Probenschiffchen (16) von dem Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt (24) auf der Entsorgungsschiene (14) platziert wird, und das auf der Entsorgungsschiene (14) nach dem Platzieren des Probenschiffchens (16) an der Platzierungsposition in Richtung der einen Endseite verschoben wird, um dadurch die Probenschiffchen (16) auf der Entsorgungsschiene (14) in Richtung der einen Endseite zu schieben.



**Beschreibung**

## HINTERGRUND DER ERFINDUNG

## 1. Fachgebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Probenheizvorrichtung, in der eine sich in einem Probenschiffchen befindende Probe in einen Heizofen eingeführt und erhitzt wird.

## 2. Beschreibung des Stands der Technik

**[0002]** Es existiert eine bekannte Probenheizvorrichtung, in der eine flüssige oder feste, sich in einem Probenschiffchen befindende Probe in einem Heizofen platziert und einer Wärmebehandlung unterzogen wird (siehe japanische Patentanmeldung mit der Veröffentlichungsnummer JP 2014 - 115 172 A). Eine solche Probenheizvorrichtung wird z.B. zur Messung der Kohlenstoffkomponenten in der Probe verwendet.

**[0003]** Die Probenheizvorrichtung umfasst den die Probe erhaltenden Heizofen, eine Beschickungsöffnung, in die das der Wärmebehandlung in dem Heizofen auszusetzende Probenschiffchen beschickt wird, und eine Probenbewegungsstange, die das in die Beschickungsöffnung beschickte Probenschiffchen in den Heizofen einführt. Trägergas wird in den Heizofen zugeführt, und die zu messenden Komponenten, die durch das Erhitzen der Probe in dem Heizofen erzeugt werden, werden durch das Trägergas in ein Analyseinstrument eingeführt.

**[0004]** Ein Benutzer einer solchen Probenheizvorrichtung öffnet eine Abdeckung der Beschickungsöffnung, beschickt das Probenschiffchen in die Beschickungsöffnung, schließt die Abdeckung der Beschickungsöffnung und bewegt die Probenbewegungsstange dann manuell, um das Probenschiffchen in den Heizofen einzuführen. Nach Abschluss der Wärmebehandlung bewegt der Benutzer die Probenbewegungsstange manuell, um das Probenschiffchen zur Beschickungsöffnung zu bewegen, öffnet die Abdeckung der Beschickungsöffnung und entnimmt das Probenschiffchen.

**[0005]** Wie bereits oben beschrieben werden Vorgänge wie das Beschicken des Probenschiffchens an der Beschickungsöffnung, das Einführen des Probenschiffchens in den Heizofen und das Entnehmen des Probenschiffchens in der Probenheizvorrichtung des Stands der Technik manuell durchgeführt. Durch eine Automatisierung solcher Vorgänge unter Verwendung eines Roboterarms und dergleichen kann die Automatisierung der Entsorgung des wärmebehandelten Probenschiffchens in einer Entsorgungsposition erwogen werden, da das wärmebehandelte Probenschiffchen eine Abfallprobe ist.

**[0006]** Allerdings muss das wärmebehandelte Probenschiffchen in manchen Fällen nach Abschluss der Wärmebehandlung überprüft werden. Falls das wärmebehandelte Probenschiffchen unmittelbar in der Entsorgungsposition entsorgt wird, ist es unmöglich, das zu überprüfende Probenschiffchen ohne weiteres zu identifizieren. Andererseits ist es notwendig, geeignete Räumlichkeiten zum Anordnen und Aufstellen aller wärmebehandelten Probenschiffchen zu schaffen, wenn keines der wärmebehandelten Probenschiffchen entsorgt werden soll, was die Größe der gesamten Vorrichtung vergrößert.

**[0007]** JP 2015 - 81 784 A beschreibt eine Analysevorrichtung, die Analyse eines bestimmten Elements durchführt, das in einer Probe enthalten ist, indem sie ein Gas misst, das durch Erhitzen einer Probe erzeugt wird, die in einem Probenschiffchen innerhalb eines Verbrennungsrohrs gelagert ist, und stellt einen automatischen Probenehmer bereit, der einen Handhabungsmechanismus zum Zuführen und Entladen des Probenschiffchens für das Verbrennungsrohr enthält; ein Probenregal zum Anbringen des Probenschiffchens, das eine Vielzahl von Proben speichert, die für die Analyse zugeführt werden sollen; und einen automatischen Probenehmer, der ein Sammelregal zum Anbringen des Probenschiffchens enthält, das nach Abschluss der Analyse herausgenommen wird.

**[0008]** WO 2014 / 115 364 A1 beschreibt eine Probenheizvorrichtung, die versehen ist mit: einen Probeneinführungsteil, der einen Innenraum, dem ein Trägergas zugeführt wird, und einen Probenschiffchen-Öffnungs-/Schließmechanismus aufweist; ein Verbrennungsrohr, das mit dem Innenraum verbunden ist und in das das Trägergas aus dem Innenraum strömt; einen Heizofen zum Erhitzen des Verbrennungsrohrs; einen Schiffchenbetätigungsmechanismus zum Bewegen des in dem Innenraum angeordneten Probenschiffchens in das Verbrennungsrohr durch eine Probenschiffchen-Bewegungsstange, die von der Außenseite des Innenraums betätigt werden kann, während die Luftdichtheit des Innenraums durch ein Dichtungselement aufrechterhalten wird; und einen Temperatursensor zum Messen der Temperatur der Probenschiffchen-Bewegungsstange.

**[0009]** WO 2014 / 124 484 A1 beschreibt einen Ofen zur Herstellung geschmolzener (homogenisierter) Proben. Der Ofen besteht aus einem Gehäuse und einem im Gehäuse angeordneten Karussell. Das Karussell ist um eine Achse drehbar angeordnet und verfügt über eine Vielzahl von Aufnahmestationen. Die Aufnahmestationen sind so angeordnet, dass sowohl Tiegel mit den Proben als auch Abgießschalen von dem Karussell aufgenommen werden können. Der Ofen umfasst auch einen Heizer, der so angeordnet ist, dass er die Proben auf eine Temperatur erhitzt, die ausreicht, um die Proben in den

Tiegeln zu schmelzen. Ferner umfasst der Ofen mindestens einen Mechanismus zum Be- und Entladen des Karussells mit den Tiegeln, zum Be- und Entladen des Karussells mit den Abgießschalen und zum Umfüllen der geschmolzenen Proben aus den Tiegeln in die Abgießschalen.

#### ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

**[0010]** Deshalb ist es ein Ziel der vorliegenden Erfindung, eine Probenheizvorrichtung, einschließlich einer Struktur, die ein wärmebehandeltes Probenschiffchen automatisch entsorgt, und einer Struktur, die es einem Benutzer ermöglicht, das wärmebehandelte Probenschiffchen ohne weiteres zu überprüfen, bereitzustellen.

**[0011]** Eine Probenheizvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung umfasst Folgendes: einen Heizofen, der einen Raum zum Aufnehmen eines eine zu erhaltende Probe enthaltenden Probenschiffchens umfasst, und der die Probe, die in dem Probenschiffchen in den Raum eingeführt wurde, erhitzt; eine schienenförmige Entsorgungsschiene, die sich in eine Richtung in einer horizontalen Ebene erstreckt, so dass Probenschiffchen nach dem Erhitzen in dem Heizofen in einer geraden Linie angeordnet und platziert werden; eine Entsorgungswanne, die an einer Endseite der Entsorgungsschiene bereitgestellt ist und die das aus einem Ende der Entsorgungsschiene ausgestoßene Probenschiffchen aufnimmt; einen Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt, der das Probenschiffchen nach dem Erhitzen in dem Heizofen trägt und das Probenschiffchen an einer Platzierungsposition platziert, die auf eine Position auf der Entsorgungsschiene in einem Abstand festgelegt ist, der größer oder gleich einer Länge des Probenschiffchens von dem einen Ende aus ist; und einen Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt, der näher an der anderen Endseite der Entsorgungsschiene positioniert ist als die Platzierungsposition, wenn das Probenschiffchen von dem Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt auf der Entsorgungsschiene platziert wird und das auf der Entsorgungsschiene der Entsorgungsschiene in Richtung der einen Endseite verschoben wird, nachdem das Probenschiffchen an der Platzierungsposition platziert wurde, um dadurch die Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene in Richtung der einen Endseite zu schieben.

**[0012]** Gemäß einem bevorzugten Aspekt der Erfindung umfasst die Probenheizvorrichtung ferner einen Bewegungsmechanismus, der die Entsorgungsschiene in die eine Richtung bewegt, worin eine Position des Probenschiffchen-Ausstoßabschnitts fixiert ist, und der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt auf der Entsorgungsschiene als Reaktion auf die Bewegung der Entsorgungsschiene in die eine Richtung durch den Bewegungsmechanismus

verschoben wird. Dank dieser Struktur wird ein Mechanismus zum Bewegen des Probenschiffchen-Ausstoßabschnitts unnötig, was eine Struktur der Vorrichtung vereinfacht. Außerdem ist es nicht mehr notwendig den Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt in dieselbe Richtung (eine Richtung) wie die Richtung der Bewegung der Entsorgungsschiene zu bewegen, da sich die Entsorgungsschiene in die eine Richtung bewegt, was die Struktur der Vorrichtung weiter vereinfacht.

**[0013]** In dem oben beschriebenen Fall ist der Bewegungsmechanismus vorzugsweise ausgebildet, um die Entsorgungsschiene in die eine Richtung zwischen einer Position zum Platzieren, an der die Platzierungsposition näher an der einen Endseite der Entsorgungsschiene platziert ist als an dem Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt, und einer Position zur Entsorgung zu bewegen, an der die Platzierungsposition näher an der anderen Endseite der Entsorgungsschiene platziert ist als der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt. Folglich werden die Probenschiffchen, die auf der Entsorgungsschiene platziert werden, nur durch Platzieren des wärmebehandelten Probenschiffchens an der Platzierungsposition in einem Zustand, in dem die Entsorgungsschiene hin zur Position zum Platzieren bewegt wurde, und durch anschließendes Bewegen der Entsorgungsschiene hin zur Position zur Entsorgung, automatisch in Richtung der einen Endseite der Entsorgungsschiene durch den Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt ausgestoßen. Durch diesen Vorgang wird das Probenschiffchen, das das eine Ende der Entsorgungsschiene erreicht hat, von dem einen Ende der Entsorgungsschiene ausgestoßen und wird automatisch von der Entsorgungswanne aufgefangen.

**[0014]** Um den oben beschriebenen Vorgang zu erzielen, wird der Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt vorzugsweise so ausgebildet, dass das Probenschiffchen nach dem Erhitzen in dem Heizofen platziert wird, wenn die Entsorgungsschiene die Position zum Platzieren erreicht.

**[0015]** Ein Beispiel für die Position zur Entsorgung ist eine Position, die erreicht wird, wenn die Entsorgungsschiene sich um einen Abstand, der einem Probenschiffchen entspricht, in Richtung der anderen Endseite der Entsorgungsschiene ausgehend von einer Position bewegt, an der der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt zum ersten Mal nach dem Platzieren des Probenschiffchens an der Platzierungsposition mit dem Probenschiffchen in Kontakt kommt. Durch Einstellen der Position zur Entsorgung an einer solchen Position werden die auf der Entsorgungsschiene platzierten Probenschiffchen eines nach dem anderen aus dem einen Ende der Entsorgungsschiene als Reaktion auf die Abfolge von Vorgängen des Probenschiffchen-Beförderungsab-

schnitts und der Entsorgungsschiene in einen Öffnungsaufnahmebehälter ausgestoßen.

**[0016]** Die Probenheizvorrichtung gemäß der Erfindung umfasst vorzugsweise einen Probenschiffchenträger, auf dem das Probenschiffchen vor dem Erhitzen in dem Heizofen platziert wird. In diesem Fall ist der Probenschiffchenträger vorzugsweise ausgebildet, um zusammen mit der Entsorgungsschiene durch den Bewegungsmechanismus in die eine Richtung bewegt zu werden. Auf diese Art wird der Mechanismus zum Bewegen des Probenschiffchenträgers durch den Mechanismus zum Bewegen der Entsorgungsschiene umgesetzt, was die Struktur der Vorrichtung vereinfacht.

**[0017]** In der Probenheizvorrichtung gemäß der Erfindung werden die wärmebehandelten Probenschiffchen vorübergehend auf der Entsorgungsschiene platziert und dann nacheinander in die Entsorgungswanne entsorgt, und deshalb kann ein Benutzer die wärmebehandelten Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene einfach überprüfen. Allerdings kann es notwendig sein, die Probenschiffchen in manchen Fällen nach der Entsorgung in die Entsorgungswanne zu überprüfen. In diesem Fall sind die Probenschiffchen, nachdem sie in die Entsorgungswanne entsorgt wurden, nicht wie die Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene in einer Reihe angeordnet, und deshalb kann es schwierig sein das Probenschiffchen, das überprüft werden soll, zu identifizieren.

**[0018]** Deshalb sind die Identifikationsinformationen, die nach dem Erhitzen in dem Heizofen noch erkennbar bleiben, vorzugsweise an der Außenfläche des Probenschiffchens angebracht. Auf diese Art ist es möglich, das in der Entsorgungswanne aufgefangene Probenschiffchen einzeln zu identifizieren, was es einfacher gestaltet, das Probenschiffchen nach dessen Entsorgung in die Entsorgungswanne zu überprüfen.

**[0019]** Die Probenheizvorrichtung gemäß der Erfindung umfasst Folgendes: die schienenförmige Entsorgungsschiene, die sich in der horizontalen Ebene in die eine Richtung erstreckt, so dass die wärmebehandelten Probenschiffchen in der geraden Linie angeordnet und platziert sind; die Entsorgungswanne, die das Probenschiffchen, das aus dem einen Ende der Entsorgungsschiene ausgestoßen wurde, aufnimmt; den Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt, der das wärmebehandelte Probenschiffchen an der vorbestimmten Platzierungsposition auf der Entsorgungsschiene platziert; und den Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt, der näher an der anderen Endseite der Entsorgungsschiene positioniert ist als die Platzierungsposition, wenn das Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene platziert ist, und der in Richtung der einen Endseite der

Entsorgungsschiene verschoben wird, nachdem das Probenschiffchen an der Platzierungsposition platziert wurde, um die Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene in Richtung der einen Endseite zu schieben, und deshalb ist es möglich, den Vorgang zum Anordnen der wärmebehandelten Probenschiffchen in der geraden Linie und zum Platzieren der Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene und den Vorgang zum Ablegen der Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene nacheinander in der Entsorgungswanne durchzuführen. Da die wärmebehandelten Probenschiffchen in der geraden Linie angeordnet und auf der Entsorgungsschiene platziert sind, kann der Benutzer die wärmebehandelten Probenschiffchen einfach überprüfen. Da die Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene nacheinander von der Entsorgungswanne aufgefangen werden, ist es nicht notwendig, alle wärmebehandelten Probenschiffchen auf der Entsorgungsschiene zu halten, was die Grundfläche der Vorrichtung minimiert.

#### KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

**Fig. 1** ist eine Draufsicht, die eine Struktur einer Ausführungsform einer Probenheizvorrichtung schematisch darstellt;

**Fig. 2** ist eine Perspektivenansicht, die einen Schiebetisch der Ausführungsform zeigt;

**Fig. 3** ist ein Blockschaltbild, das ein Steuersystem der Ausführungsform schematisch darstellt;

**Fig. 4** ist eine Draufsicht, die einen Zustand darstellt, in dem der Schiebetisch der Ausführungsform in eine Position zum Platzieren bewegt wurde;

**Fig. 5** ist eine Draufsicht, die einen Zustand zeigt, in der der Schiebetisch der Ausführungsform auf dem Weg zurück zur Position zur Entsorgung ist;

**Fig. 6** ist eine Draufsicht, die einen Zustand zeigt, in dem der Schiebetisch der Ausführungsform in die Position zur Entsorgung zurückgekehrt ist;

**Fig. 7** ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel für einen Betrieb der Probenheizvorrichtung der Ausführungsform zeigt; und

**Fig. 8** ist eine Perspektivenansicht, die ein Beispiel für ein Probenschiffchen zeigt, das in der Probenheizvorrichtung der Ausführungsform bearbeitet wird.

#### DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER ERFINDUNG

**[0020]** Eine Ausführungsform einer Probenheizvorrichtung wird nachstehend unter Verwendung der Zeichnungen beschrieben.

**[0021]** Zuerst wird eine Struktur der Probenheizvorrichtung in der Ausführungsform beschrieben.

**[0022]** In der Ausführungsform ist das Probenschiffchen mit einem Bezugszeichen, 16, versehen, wobei ein noch nicht wärmebehandeltes Probenschiffchen 16 vor der Wärmebehandlung in einem Heizofen 4 als Probenschiffchen 16a bezeichnet wird, und ein wärmebehandeltes Probenschiffchen 16 nach der Wärmebehandlung in dem Heizofen 4 als Probenschiffchen 16b bezeichnet wird.

**[0023]** Wie in **Fig. 1** dargestellt, wird die Probenheizvorrichtung 2 der Ausführungsform hauptsächlich durch den Heizofen 4, eine Beschickungsöffnung 6, eine Probenbewegungsstange 8, einen Probenschiffchenträger 12, eine Entsorgungswanne 22 und einen Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt 24 ausgebildet. Der Probenschiffchenträger 12 ist ein Träger, auf dem eine Vielzahl von zu analysierenden Proben enthaltenden Probenschiffchen 16a angeordnet und platziert ist. In der Probenheizvorrichtung 2 der Ausführungsform befördert der Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt 24 das Probenschiffchen 16a, das auf dem Probenschiffchenträger 12 platziert wurde, zur Beschickungsöffnung 6 und dann wird die Probenbewegungsstange 8 angetrieben, um dadurch das Probenschiffchen 16a in den Heizofen 4 einzuführen. Die Wärmebehandlung des Probenschiffchens 16a wird in dem Heizofen 4 durchgeführt, zu messendes Komponentengas, das bei der Wärmebehandlung erzeugt wird, wird an ein Analyseinstrument (nicht dargestellt) weitergeleitet, das mit dem Heizofen 4 kommuniziert, und die Probe wird analysiert.

**[0024]** Der Heizofen 4 umfasst in seinem Inneren einen Raum zum Aufnehmen des Probenschiffchens 16a und führt die Wärmebehandlung für das Probenschiffchen 16a durch Erhöhen einer Temperatur in dem Raum unter Verwendung eines Heizelements (nicht dargestellt) durch. Die Beschickungsöffnung 6 ist an einer Position, abgewandt von dem Heizofen 4, angeordnet und steht in Kommunikation mit dem Raum im Inneren des Heizofens 4. Die Probenbewegungsstange 8 ist so ausgebildet, dass sie sich in eine Richtung (Links-rechts-Richtung in **Fig. 1**) in einer horizontalen Ebene bewegt, und eine Spitzenendseite (rechte Seite in **Fig. 1**) der Probenbewegungsstange 8 ist in der Beschickungsöffnung 6 bereitgestellt. Ein Halteabschnitt 10 zum Halten des Probenschiffchens ist am Spitzenende der Probenbewegungsstange 8 bereitgestellt. Das Probenschiffchen 16a wird auf dem Halteabschnitt 10 am Spitzenende der Probenbewegungsstange 8 aufgelegt und dann wird das Probenschiffchen 16a, das von dem Halteabschnitt 10 gehalten wird, durch die Bewegung der Probenbewegungsstange 8 in Richtung des Heizofens 4 in den Heizofen eingeführt.

**[0025]** Der Probenschiffchenträger 12 wird unter Verwendung von **Fig. 2** zusammen mit **Fig. 1** beschrieben. Der Probenschiffchenträger 12 umfasst eine Entsorgungsschiene 14, zusätzlich zu einem Bereich, in dem die noch nicht wärmebehandelten Probenschiffchen 16a platziert werden, zum Anordnen und Platzieren der wärmebehandelten Probenschiffchen 16b in einer geraden Linie in einer Richtung (Links-rechts-Richtung in **Fig. 1**) entlang einer Bewegungsrichtung des Probenschiffchenträgers 12.

**[0026]** Die Entsorgungswanne 22 ist auf einer Endseite (linke Seite in **Fig. 1**) der Entsorgungsschiene 14 bereitgestellt. Die Entsorgungswanne 22 ist ein Behälter zum Aufnehmen der Probenschiffchen 16b, die aus einem Ende der Entsorgungsschiene 14 ausgestoßen wurden. In der Probenheizvorrichtung 2 der Ausführungsform werden die wärmebehandelten Probenschiffchen 16b vorübergehend auf der Entsorgungsschiene 14 platziert und werden dann von einem Ende der Entsorgungsschiene 14 nacheinander in die Entsorgungswanne 22 entsorgt.

**[0027]** Um den Vorgang zum Entsorgen der Probenschiffchen 16b nacheinander aus dem einen Ende der Entsorgungsschiene 14 in die Entsorgungswanne 22 zu erzielen, ist ein Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt 20 bereitgestellt, der sich von einer Seite des Probenschiffchenträgers 12 nahe an der Entsorgungsschiene 14 so erstreckt, dass er die Entsorgungsschiene 14 kreuzt. Der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt 20 wird z.B. von einem plattenförmigen Element ausgebildet, das aus Metall besteht. Der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt 20 ist mit dem Sockel 18 verbunden, und eine Position des Probenschiffchen-Ausstoßabschnitts 20 ist fixiert. Der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt 20 ist in einer solchen Höhe bereitgestellt, dass er mit dem auf der Entsorgungsschiene 14 platzierten Probenschiffchen 16b in Kontakt gerät und die Probenschiffchen 16b in Richtung der einen Endseite der Entsorgungsschiene 14 ausstößt, wenn sich der Probenschiffchenträger 12 von der einen Endseite zur anderen Endseite (von der linken Seite zur rechten Seite in **Fig. 1**) bewegt.

**[0028]** Als Positionen des Probenschiffchenträgers 12 (Entsorgungsschiene 14) sind eine Position zum Platzieren, die zum Platzieren des wärmebehandelten Probenschiffchens 16b auf der Entsorgungsschiene 14 dient, und eine Position zum Entsorgen, die zum Ausstoßen der auf der Entsorgungsschiene 14 platzierten Probenschiffchen 16b in Richtung der einen Endseite der Entsorgungsschiene 14 dient, festgelegt. **Fig. 4** zeigt einen Zustand, in dem sich der Probenschiffchenträger 12 zur Position zum Platzieren bewegt hat, und **Fig. 6** zeigt einen Zustand, in dem sich der Probenschiffchenträger 12 zur Position zum Entsorgen bewegt hat.

**[0029]** In der Probenheizvorrichtung 2 der Ausführungsform wird das zuletzt wärmebehandelte Probenschiffchen 16b an einer Position auf der Entsorgungsschiene 14 platziert, die der anderen Endseite (rechte Seite in **Fig. 4**) an nächsten ist. Anders ausgedrückt ist die Platzierungsposition zum Platzieren des wärmebehandelten Probenschiffchens 16b an der Position der Entsorgungsschiene 14 festgelegt, die der anderen Endseite am nächsten ist. Deshalb wird der Probenschiffchenträger 12, wenn der Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt 24 das wärmebehandelte Probenschiffchen 16b auf der Entsorgungsschiene 14 platziert, so positioniert, dass die Position der Entsorgungsschiene 14, die der anderen Endseite am nächsten ist, in eine Position unterhalb eines Bewegungspfads des Probenschiffchen-Beförderungsabschnitts 24 gelangt. Die Position des Probenschiffchenträgers 12 zu diesem Zeitpunkt ist die Position zum Platzieren, die in **Fig. 4** dargestellt wird.

**[0030]** Nachdem das Probenschiffchen 16b an der Platzierungsposition auf der Entsorgungsschiene 14 platziert wurde, wobei sich der Probenschiffchenträger 12 in **Fig. 4** zur Position zum Platzieren bewegt hat, bewegt sich der Probenschiffchenträger 12 in **Fig. 6** zur Position zur Entsorgung. Die Position zur Entsorgung ist erreicht, wenn sich der Probenschiffchenträger 12 in Richtung der anderen Endseite bewegt und sich weiter um einen Abstand, der einem Probenschiffchen 16b entspricht, in Richtung der anderen Seite bewegt, nachdem der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt 20 zum ersten Mal in Kontakt mit dem Probenschiffchen 16b kommt.

**[0031]** In dem Bewegungsprozess des Probenschiffchenträgers 12 von der Position zum Platzieren in **Fig. 4** zur Position zur Entsorgung in **Fig. 6** werden die Probenschiffchen 16b auf der Entsorgungsschiene 14 in Richtung der einen Endseite der Entsorgungsschiene 14 geschoben, wie in **Fig. 5** dargestellt. Dieser Vorgang schafft einen Platzierungsraum, entsprechend einem Probenschiffchen 16b, an der Position auf der Entsorgungsschiene 14, die der anderen Endseite (Platzierungsposition) am nächsten ist, und ein kürzlich wärmebehandeltes Probenschiffchen 16b kann in dem Raum platziert werden, wenn sich der Probenschiffchenträger 12 das nächste Mal zur Position zum Platzieren bewegt. Durch Wiederholen des Vorgangs werden die wärmebehandelten Probenschiffchen 16b nacheinander in der geraden Linie auf der Entsorgungsschiene 14 angeordnet und platziert.

**[0032]** In der Ausführungsform weist die Entsorgungsschiene 14 eine solche Länge auf, dass die sechs Probenschiffchen 16b auf der Entsorgungsschiene 14 platziert werden, wenn der Probenschiffchenträger 12 die Position zur Entsorgung in **Fig. 6** erreicht. Falls das neue Probenschiffchen 16b auf

der Entsorgungsschiene 14 platziert wird, wenn die sechs Probenschiffchen 16b auf der Entsorgungsschiene 14 platziert sind, wird das Probenschiffchen 16b, das sich am nächsten zur einen Endseite (linke Seite in **Fig. 4, 5** und **6**) der Entsorgungsschiene 14 befindet, von dem einen Ende der Entsorgungsschiene 14 ausgestoßen und fällt in dem Bewegungsprozess des Probenschiffchenträgers 12 von der Position zum Platzieren, die in **Fig. 4** dargestellt ist, zur Position zur Entsorgung aus **Fig. 6**, in die Entsorgungswanne 22.

**[0033]** Basierend auf diesem Prinzip wird das wärmebehandelte Probenschiffchen 16b vorübergehend auf der Entsorgungsschiene 14 platziert, so dass ein Benutzer das wärmebehandelte Probenschiffchen 16b ohne weiteres überprüfen kann. Wenn das wärmebehandelte Probenschiffchen 16b die Position auf der Entsorgungsschiene 14 erreicht, die der einen Endseite am nächsten ist, wird das Probenschiffchen 16b automatisch in die Entsorgungswanne 22 entsorgt, wenn sich der Probenschiffchenträger 12 bewegt.

**[0034]** Obwohl die Entsorgungsschiene 14 vorzugsweise eine solche Länge aufweist, dass die Vielzahl von Probenschiffchen 16b auf der Entsorgungsschiene 14 platziert werden, wenn sich der Probenschiffchenträger 12 zur Position zur Entsorgung (siehe **Fig. 6**) bewegt hat, kann die Anzahl der Probenschiffchen 16b, die auf der Entsorgungsschiene 14 platziert werden kann, eine beliebige Anzahl sein.

**[0035]** Obwohl die Probenschiffchen 16b auf der Entsorgungsschiene 14 in der obigen Beschreibung eines nach dem anderen in die Entsorgungswanne 22 entsorgt werden, können zwei oder mehr Probenschiffchen 16 gleichzeitig in die Entsorgungswanne 22 entsorgt werden.

**[0036]** Hier muss das Probenschiffchen 16b, nachdem es in die Entsorgungswanne 22 fällt, in manchen Fällen noch überprüft werden. In diesem Fall ist es schwierig, das Probenschiffchen 16b, das der Benutzer überprüfen möchte, zu identifizieren, falls sich viele Probenschiffchen 16b in der Entsorgungswanne 22 befinden. Deshalb sind die Identifikationsinformationen zum Identifizieren jedes Probenschiffchens 16b, wie in **Fig. 8** dargestellt, an einer Außenfläche des Probenschiffchens 16 angebracht. Obwohl eine individuelle Nummer in der Ausführungsform als Identifikationsinformation angebracht ist, kann eine beliebige Identifikationsinformation verwendet werden, auf Basis derer jedes Probenschiffchen 16b identifiziert werden kann. Da das Probenschiffchen 16 in dem Heizofen 4 auf eine hohe Temperatur erhitzt wird, ist es wichtig, dass die Identifikationsinformation ihre Funktion als Identifikationsinformation auch nach dem Erhitzen in dem Heizofen 4 beibehält. Deshalb kann beim Anbringen

der Nummer oder dergleichen an die Außenfläche des Probenschiffchens 16, wie in **Fig. 8** dargestellt, anorganische Tinte und dergleichen verwendet werden, die auch nach dem Erhitzen auf die hohe Temperatur nicht verdampft und verschwindet.

**[0037]** Unter erneuter Bezugnahme auf **Fig. 1** wird die Beschreibung der Struktur der Probenheizvorrichtung 2 fortgesetzt. Der Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt 24 ist bereitgestellt, um sich entlang einer Leitschiene 26 zu bewegen, die sich in die horizontale Richtung, orthogonal zu einer Bewegungsrichtung des Probenschiffchenträgers 12 oberhalb der Beschickungsöffnung 6 und des Probenschiffchenträgers 12 erstreckt. Der Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt 24 umfasst ein Förderelement (nicht dargestellt) zum Halten des Probenschiffchens 16 (16a oder 16b) und kann das Förderelement in eine vertikale Richtung antreiben.

**[0038]** Wie in **Fig. 3** dargestellt, werden eine Betätigung des Probenschiffchen-Beförderungsabschnitts 24, eine Betätigung eines Probenschiffchenträgerantriebsmechanismus 30 (Bewegungsmechanismus), der den Probenschiffchenträger 12 antreibt, und eine Betätigung eines Probenbewegungsstangenantriebsmechanismus 32, der die Probenbewegungsstange 8 antreibt, von einem gemeinsamen Steuerabschnitt 28 gesteuert. Der Steuerabschnitt 28 kann über einen zugehörigen Computer, mit dem die Probenheizvorrichtung 2 ausgestattet ist, oder einen Allzweck-PC implementiert werden, der elektrisch mit der Probenheizvorrichtung 2 verbunden ist.

**[0039]** Ein Beispiel für die Betätigung der Probenheizvorrichtung 2 der Ausführungsform wird unter Verwendung der **Fig. 4 bis 6** zusammen mit einem Flussdiagramm aus **Fig. 7** beschrieben.

**[0040]** Um das noch nicht wärmebehandelte Probenschiffchen 16a zuerst an der Beschickungsöffnung 6 zu beschicken, wird der Probenschiffchenträger 12 so bewegt, dass das Ziel-Probenschiffchen 16a in eine Position unterhalb des Bewegungspfades des Probenschiffchen-Beförderungsabschnitts 24 gebracht wird, und der Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt 24 trägt das Ziel-Probenschiffchen 16a und befördert das Probenschiffchen 16a zur Beschickungsöffnung 6. Zu diesem Zeitpunkt wird der Halteabschnitt 10 an dem Spitzenende der Probenbewegungsstange 8 an der Beschickungsöffnung 6 platziert.

**[0041]** Nachdem das Probenschiffchen 16a auf dem Halteabschnitt 10 an der Beschickungsöffnung 6 abgelegt wurde, wird die Probenbewegungsstange 8 in Richtung des Heizofens 4 bewegt, um das Probenschiffchen 16a in den Heizofen 4 einzuführen, und die Wärmebehandlung für das Probenschiffchen 16a wird durchgeführt. Nach Abschluss der Wärme-

behandlung wird die Probenbewegungsstange 8 in Richtung der Beschickungsöffnung 6 bewegt, um das wärmebehandelte Probenschiffchen 16b für einen bestimmten Zeitraum an einer Position außerhalb des Heizofens 4 ruhen zu lassen, um das Probenschiffchen 16 b dadurch abzukühlen.

**[0042]** Nach Abschluss des Abkühlens des wärmebehandelten Probenschiffchens 16b wird der Probenschiffchenträger 12 zur Position zum Platzieren (siehe **Fig. 4**) bewegt, und das Probenschiffchen 16b wird an der Platzierungsposition auf der Entsorgungsschiene 14 platziert. Dann wird der Probenschiffchenträger 12 zur Position zur Entsorgung (siehe **Fig. 6**) bewegt. Der oben beschriebene Vorgang wird für jedes noch nicht wärmebehandelte Probenschiffchen 16a durchgeführt, das auf dem Probenschiffchenträger 12 platziert ist.

**[0043]** Der Probenschiffchenträger 12 (Entsorgungsschiene 14) ist so ausgebildet, dass er sich in die eine Richtung in der horizontalen Ebene bewegt, und die Position des Probenschiffchen-Ausstoßabschnitts 20 ist in der oben beschriebenen Ausführungsform fixiert. Alternativ dazu kann eine Position eines Probenschiffchenträgers 12 fixiert sein, und ein Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt 20 kann so ausgebildet sein, dass er sich in eine Richtung bewegt. Kurz gesagt ist die einzige Anforderung, dass die Entsorgungsschiene 14 und der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt 20 so ausgebildet sind, dass sie sich in Bezug zueinander in eine Richtung in der horizontalen Ebene bewegen.

#### Beschreibung der Bezugszeichen

2	Probenheizvorrichtung
4	Heizofen
6	Beschickungsöffnung
8	Probenbewegungsstange
10	Halteabschnitt
12	Probenschiffchenträger
14	Entsorgungsschiene
16	Probenschiffchen
16a	noch nicht wärmebehandelten Probenschiffchen
16b	wärmebehandelten Probenschiffchen
18	Sockel
20	Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt
22	Entsorgungswanne
24	Probenschiffchen-Beförderungsabschnitts
26	Leitschiene

28	Steuerabschnitt
30	Probenschiffchenträgerantriebsmechanismus (Bewegungsmechanismus)
32	Probenbewegungsstangenantriebsmechanismus

### Patentansprüche

1. Probenheizvorrichtung (2), aufweisend:  
 einen Heizofen (4), der einen Raum zum Aufnehmen eines eine zu erhitzende Probe enthaltenden Probenschiffchens (16) umfasst, und der die in dem Probenschiffchen (16) gelagerte Probe, die in den Raum eingeführt wurde, erhitzt;  
 eine schienenförmige Entsorgungsschiene (14), die sich in eine Richtung in einer horizontalen Ebene erstreckt, so dass die Probenschiffchen (16) nach dem Erhitzen in dem Heizofen (4) in einer geraden Linie angeordnet und platziert sind;  
 eine Entsorgungswanne (22), die auf einer Endseite der Entsorgungsschiene (14) bereitgestellt ist, und die das aus einem Ende der Entsorgungsschiene (14) ausgestoßene Probenschiffchen (16) aufnimmt;  
 einen Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt (24), der das Probenschiffchen (16) nach dem Erhitzen in dem Heizofen (4) trägt und das Probenschiffchen (16) an einer Platzierungsposition platziert, die auf eine Position auf der Entsorgungsschiene (14) in einem Abstand festgelegt ist, der größer oder gleich einer Länge des Probenschiffchens (16) von dem einen Ende aus ist; und  
 einen Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt (20), der näher zu der anderen Endseite der Entsorgungsschiene (14) positioniert ist als die Platzierungsposition, wenn das Probenschiffchen (16) von dem Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt (24) auf der Entsorgungsschiene (14) platziert wird, und das auf der Entsorgungsschiene (14) nach dem Platzieren des Probenschiffchens (16) an der Platzierungsposition in Richtung der einen Endseite verschoben wird, um dadurch die Probenschiffchen (16) auf der Entsorgungsschiene (14) in Richtung der einen Endseite zu schieben.

2. Probenheizvorrichtung nach Anspruch 1, die weiterhin einen Bewegungsmechanismus (30) aufweist, der die Entsorgungsschiene (14) in die eine Richtung bewegt, wobei eine Position des Probenschiffchen-Ausstoßabschnitts (20) fixiert ist, und der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt (20) als Reaktion auf die Bewegung der Entsorgungsschiene (14) durch den Bewegungsmechanismus (30) auf der Entsorgungsschiene (14) in die eine Richtung verschoben wird.

3. Probenheizvorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Bewegungsmechanismus (30) so ausgebildet ist, um die Entsorgungsschiene (14) zwischen einer Position zum Platzieren, an der die Platzie-

rungsposition näher an der einen Endseite der Entsorgungsschiene (14) positioniert ist als der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt (20), und einer Position zur Entsorgung, an der die Platzierungsposition näher zu der anderen Endseite der Entsorgungsschiene (14) positioniert ist als der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt (20), in die eine Richtung zu bewegen.

4. Probenheizvorrichtung nach Anspruch 3, wobei der Probenschiffchen-Beförderungsabschnitt (24) so ausgebildet ist, um das Probenschiffchen (16) nach dem Erhitzen in dem Heizofen (4) zu platzieren, wenn die Entsorgungsschiene (14) die Position zum Platzieren erreicht.

5. Probenheizvorrichtung nach Anspruch 4, wobei die Position zur Entsorgung erreicht ist, wenn sich die Entsorgungsschiene (14) um einen Abstand, der einem Probenschiffchen (16) entspricht, in Richtung der anderen Endseite der Entsorgungsschiene (14) ausgehend von einer Position bewegt, an der der Probenschiffchen-Ausstoßabschnitt (20) zum ersten Mal nach dem Platzieren des Probenschiffchens (16) an der Platzierungsposition mit dem Probenschiffchen (16) in Kontakt gerät.

6. Probenheizvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, die weiterhin einen Probenschiffchenträger (12) aufweist, auf dem das Probenschiffchen (16) vor dem Erhitzen in dem Heizofen (4) platziert ist, wobei der Probenschiffchenträger (12) so ausgebildet ist, dass er zusammen mit der Entsorgungsschiene (14) durch den Bewegungsmechanismus (30) in die eine Richtung bewegt wird.

7. Probenheizvorrichtung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei Identifikationsinformationen, die nach dem Erhitzen in dem Heizofen (4) erkennbar bleiben, an einer Außenfläche des Probenschiffchens (16) angebracht sind.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen



Fig. 1

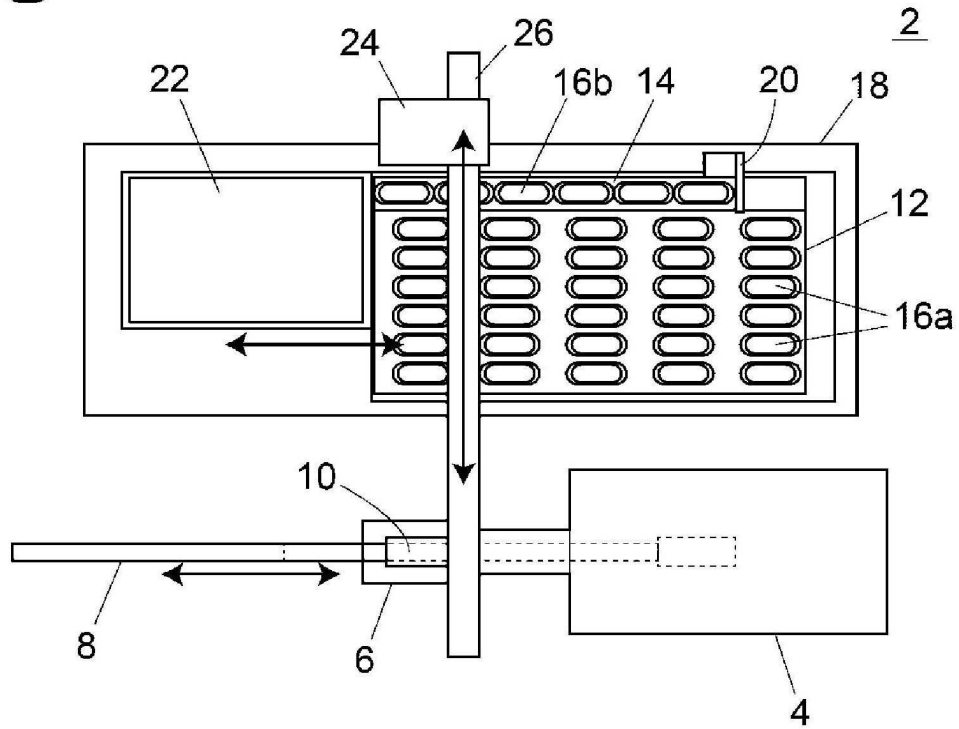


Fig. 2

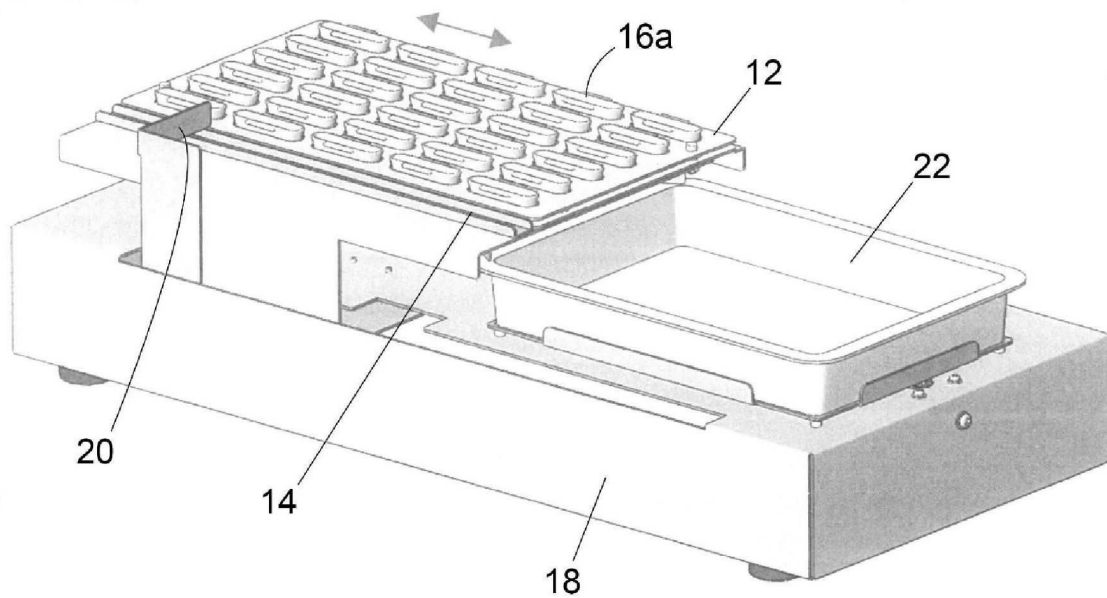


Fig. 3

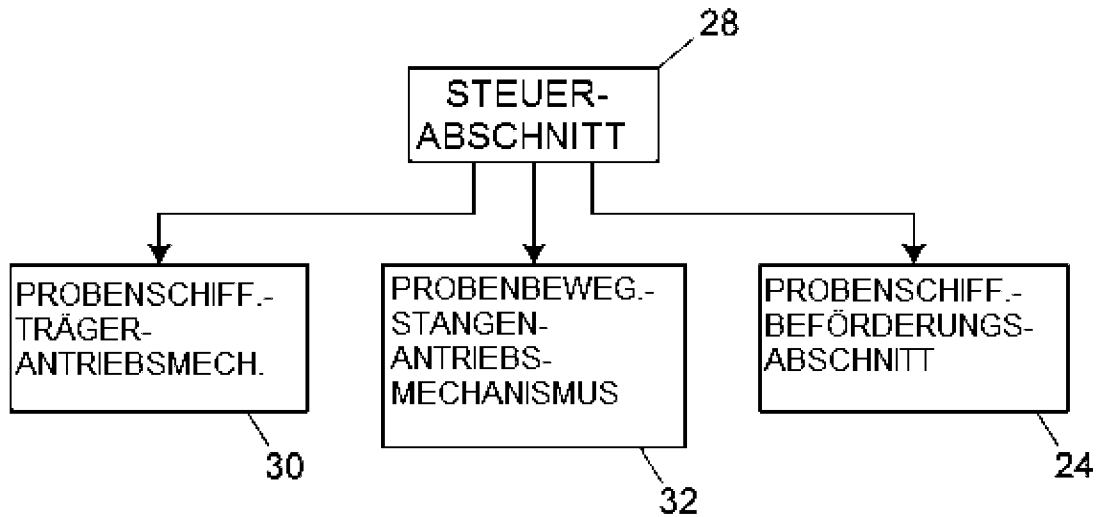


Fig. 4

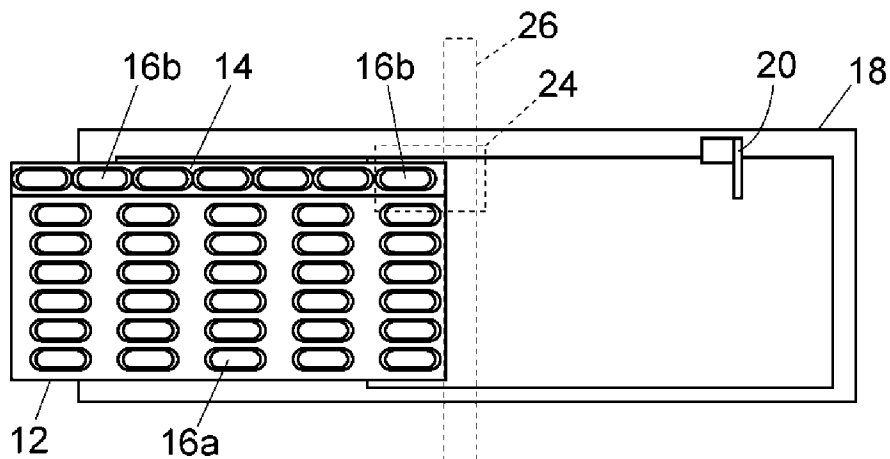


Fig. 5

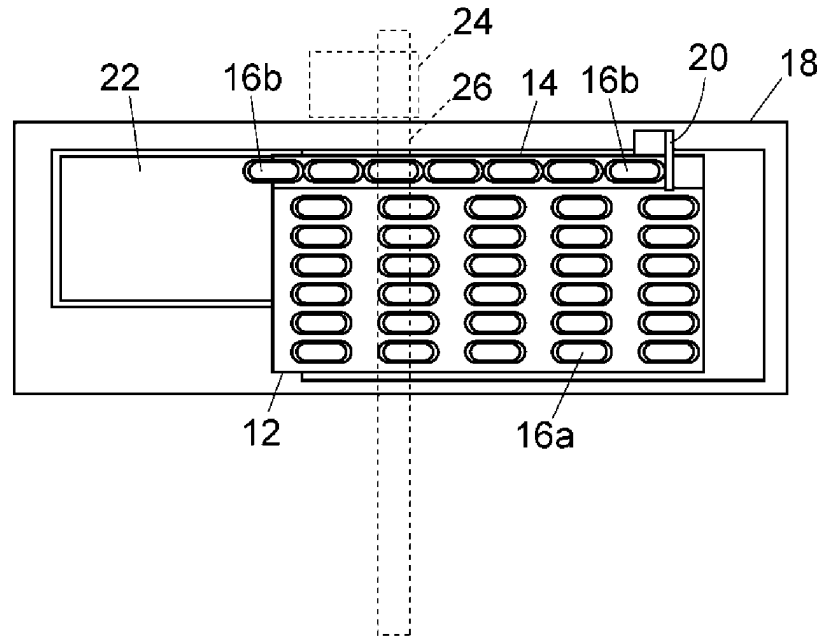


Fig. 6

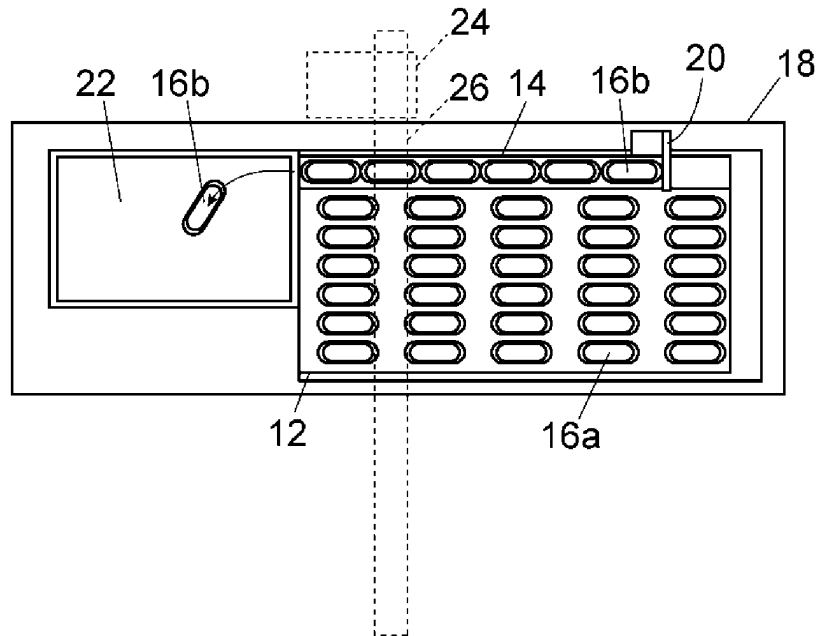
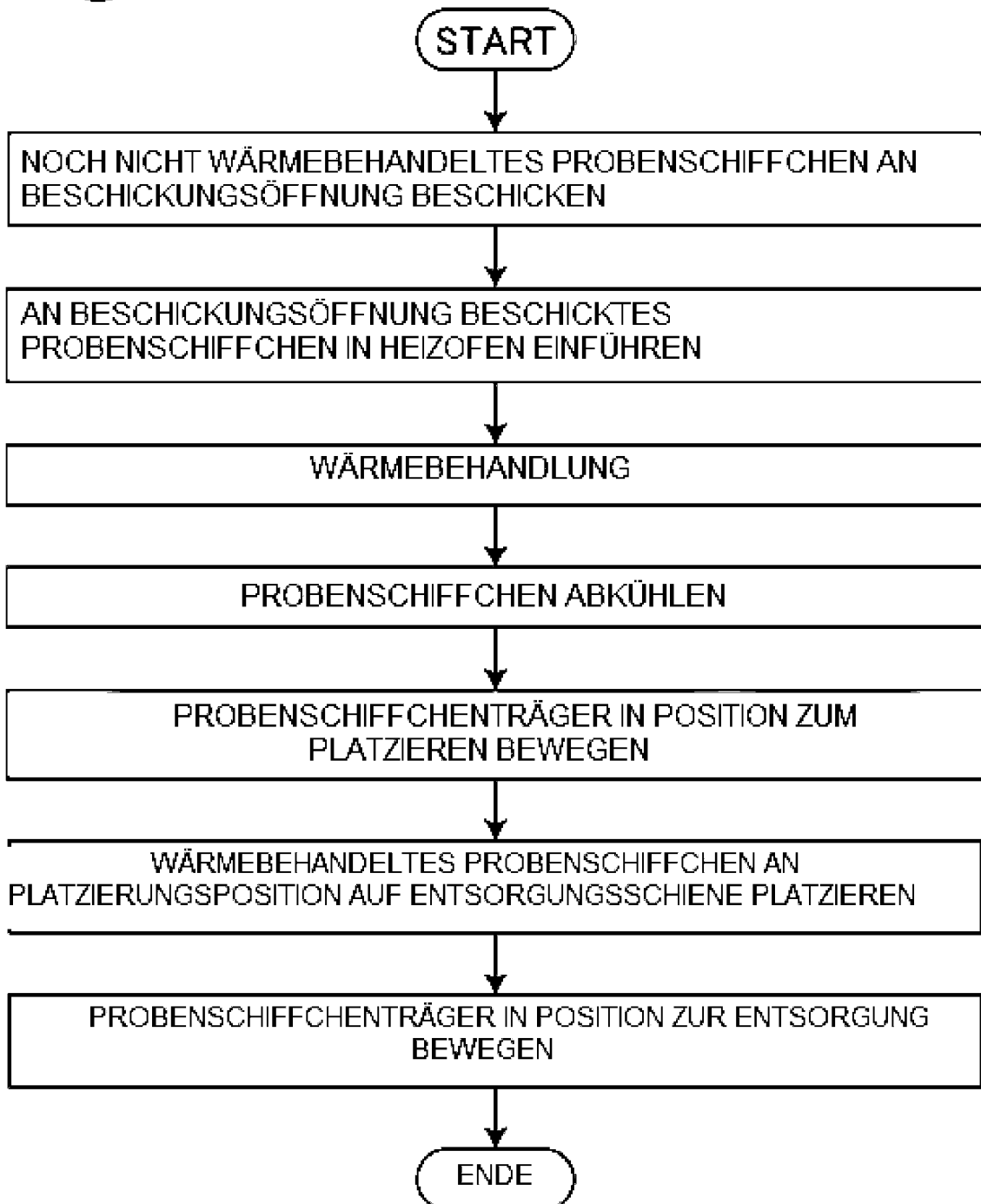


Fig. 7



**Fig. 8**

