CH 689 253 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 689 253 A5

(51) Int. Cl.[6]: B 01 L 007/00
C 12 M 001/00
F 24 F 013/20

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 00328/95

(22) Anmeldungsdatum: 06.02.1995

(24) Patent erteilt: 15.01.1999

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.01.1999

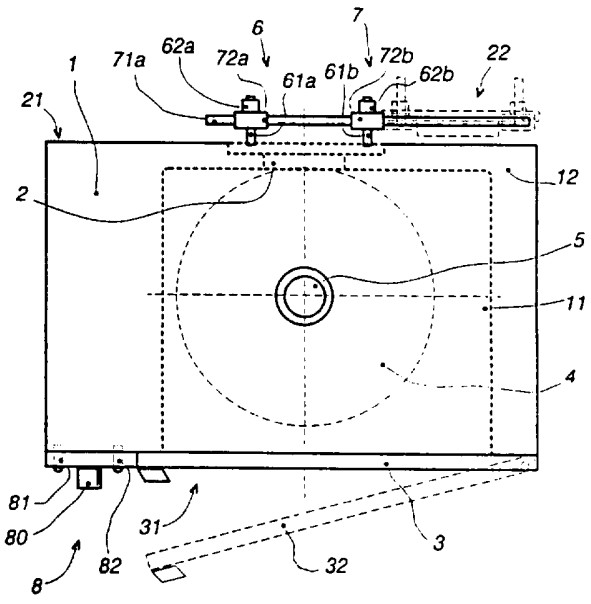
(73) Inhaber:
Sandoz AG, Lichtstrasse 35, 4002 Basel (CH)
Liconic AG, Weiherring 74, 9493 Mauren (LI)

(72) Erfinder:
Cosmas Malin, Lutzfeld 333, 9493 Mauren (LI)
Sawatzki, Harry L., Im Pardiel 55b,
FL-9494 Schaan (LI)
Jürg Gentsch, Hafenrainstrasse 26,
4104 Oberwil BL (CH)

(74) Vertreter:
OK pat AG, Hinterbergstrasse 36, Postfach 5254,
6330 Cham (CH)

(54) Automatisch beschickbarer Klimaschrank.

(57) Klimaschrank. Der Klimaschrank ist automatisch von einem übergeordneten System beschickbar. Er weist eine konventionelle Türe (3) auf einer Benutzerseite (31) und eine steuerbare Türe (2) auf einer Beschickungsseite (21) auf, wobei die steuerbare Türe (2) einerseits auf einem ersten Führungssystem (6) senkrecht zur Beschikkungsseite (21) und anderseits auf einem zweiten Führungssystem (7) parallel zur Beschickungsseite (21) bewegbar gelagert ist. Im Inneren des Klimaschranks ist ein Karussell (4) angeordnet, welches über eine ebenfalls im Inneren des Klimaschranks angeordnete Kupplung, mit einem Positionierantrieb (5) verbunden ist, der sowohl vom Benutzer als auch vom übergeordneten System steuerbar ist. Das Karussell (4) ist auf einem im Boden des Inneren des Klimaschranks angeordneten Lager abgestützt. Es umfasst eine Trägerwelle mindestens zwei Tellerscheiben und mindestens drei Distanzhülsen, wobei die Trägerwelle und die Distanzhülsen senkrecht zu den Tellerscheiben angeordnet sind.



Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf einen automatisch von einem übergeordneten System beschickbaren Klimaschrank mit je einer steuerbaren und einer konventionellen Türe und einem sich im Klimaschrankinneren befindlichen Karussell, das mittels einer Kupplung mit einem Positionierantrieb verbindbar ist.

Klimaschränke dienen zum definierten Erzeugen von Klimaverhältnissen. Insbesondere in Anwendungen, in denen extreme Luftfeuchtigkeiten garantiert sein müssen, werden sehr hohe Anforderungen an die Homogenität der Temperaturverteilung im Klimaschrankinneren, sowie an die thermische Isolation des Klimaschranks gestellt. Häufig weisen solche Klimaschränke zusätzlich doppelte Wandungen mit einem Zwischenraum auf, in dem sich ein temperiertes Medium (Wasser, Luft) befindet. Dies bedingt grosse Wandstärken von mehreren Zentimetern. In Anwendungen mit automatischer Beschickung geschieht der Zugriff zum Klimaschrank nicht nur automatisch, sondern häufig auch manuell durch den Benutzer. Besonderes Augenmerk muss auf die beengten Platzverhältnisse bedingt durch die einerseits vorgesehene automatische Beladung, meistens durch Roboter und andererseits durch den Wunsch nach optimaler Platznutzung gerichtet werden. Von grosser Bedeutung ist ferner die Sauberkeit im Klimaschrankinneren sowie die flexible Raumaufteilung desselben.

Beispielsweise ist in der EP 0 293 782 B1 ein Inkubator mit einem drehbaren Schalenlager und einer Hilfstüre beschrieben. Diese Anordnung ist für Anwendungen mit erhöhten Klimaanforderungen nicht geeignet, da die vorgesehene Hilfstüre ein störungsarmes Überbrücken grosser Wandstärken nicht zulässt. Ferner ist die Hilfstüre in die Servicetüre integriert, was den simultanen Roboter- und Benutzerzugriff verunmöglicht. Die Entnahme des Schalenlagers ist schwierig, da die Drehachse des Schalenlagers über die obere Wandung des Inkubators hinausragt. Durch die Notwendigkeit einer Basisplatte für das Schalenlager wird wertvoller Platz im Inkubator unbenutzbar. Der Aufbau des Schalenlagers ist zudem wenig stabil und erlaubt keine hohe Präzision, keine exakte Positionierung der Schalen und keine hohen Beschleunigungen.

Es ist daher Aufgabe der vorliegenden Erfindung einen Klimaschrank zu schaffen, der die Nachteile der verschiedenen bekannten Vorrichtungen vermeidet und andererseits eine gute Beladbarkeit mit Robotersystemen sicherstellt.

Diese Aufgabe wird mit einem Klimaschrank dadurch gelöst, dass er folgende Merkmale aufweist:
- der Klimaschrank umfasst eine konventionelle Türe auf der Benutzerseite und eine steuerbare Türe auf der Beschickerseite,
- die steuerbare Türe ist einerseits auf einem ersten Führungssystem senkrecht zur Beschickungsseite bewegbar gelagert und andererseits auf einem zweiten Führungssystem parallel zur Beschickungsseite bewegbar,
- das Karussell ist auf einem im Boden des Klimaschrankinneren angeordneten Lager abgestützt,
- das Karussell ist aus Tellerscheiben und Distanzhülsen aufgebaut,
- auf den Tellerscheiben sind auf der Telleroberfläche aufbauende Positionierelemente vorgesehen,
- die Kupplung zwischen Karussell und Positionierantrieb ist im Klimaschrankinneren angeordnet,
- der Positionierantrieb ist sowohl vom Benutzer als auch vom übergeordneten System steuerbar.

Die Vorteile der Erfindung sind darin zu sehen, dass der Klimaschrank:
- Für Roboteranwendungen eine optimale Anordnung von Benutzer- und Beschickungstüre aufweist,
- eine Überbrückung grosser Wandstärken bei minimaler Störung der Isolation bzw. des Temperiermediums erlaubt,
- präzise Positionierung durch hohe Stabilität des Karussells möglich ist,
- definierte Lage von Objekten durch vorteilhafte Ausgestaltung der Tellerscheiben und Positionierelemente gegeben ist,
- maximale Platznutzung auf der Beschickungsseite erfolgt,
- minimaler Platzbedarf bei Türöffnung erlaubt ungehinderte Bewegung des Beschickungsroboters unabhängig von Türstellung,
- leichtes Entfernen des Karussells bei Wartungsarbeiten,
- komfortabler und sicherer Zugriff durch den Benutzer ist gewährleistet,
- optimale Raumnutzung des Klimaschrankinneren ist garantiert,
- stabiler Aufbau des Karussells erlaubt hohe Beschleunigungen wie sie beispielsweise bei Schüttelbewegungen notwendig sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand mehrerer in den Zeichnungs-Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 eine Aufsicht eines erfindungsgemässen Klimaschranks in einem ersten Ausführungsbeispiel zur steuerbaren Türe,

Fig. 2 ein zweites Ausführungsbeispiel zur steuerbaren Türe,

Fig. 3 eine Seitenansicht eines erfindungsgemässen Klimaschranks mit einem erfindungsgemässen Karussellaufbau, Karussellabstützung und Kupplung,

Fig. 4 eine Aufsicht eines ersten Ausführungsbeispiels einer Tellerscheibe,

Fig. 5a eine Detaildarstellung eines zweiten Ausführungsbeispiels einer Tellerscheibe,

Fig. 5b eine ausschnittsweise Schnittdarstellung des zweiten Ausführungsbeispiels einer Tellerscheibe,

Fig. 6a eine Detaildarstellung eines dritten Ausführungsbeispiels einer Tellerscheibe,

Fig. 6b eine ausschnittsweise Schnittdarstellung des dritten Ausführungsbeispiels einer Tellerscheibe,

Fig. 7 eine teilweise im Schnitt dargestellte Variante des Karussellaufbaues mit Distanzhülsen.

In der Fig. 1 ist die Aufsicht eines Klimaschranks 1 mit einer steuerbaren Türe 2 auf einer Beschikkungsseite 21, einer konventionellen Türe 3 auf ei-

ner Benutzerseite 31 und einem Nutzraum 11 dargestellt. Im Nutzraum 11 ist ein Karussellaufbau 4 vorgesehen, der über einen Rotationsantrieb 5 rotiert bzw. positioniert wird. Eine Wandung 12 trennt den Nutzraum 11 von der Aussenwand des Klimaschranks 1. Auf der Benutzerseite 31 ist ferner ein Positionswähler 80 für die halbautomatische Positionierung des Karussellaufbaus 4 angebracht. Bezugszeichen 32 bezeichnet die geöffnete konventionelle Türe 3, Bezugszeichen 22 die steuerbare Türe in vollständig geöffnetem Zustand.

Die steuerbare Türe 2 ist auf einem ersten linearen Führungssystem 6, das die steuerbare Türe 2 senkrecht zur Beschickungsseite 21 bewegt, befestigt. Das erste lineare Führungssystem 6 besteht dabei aus Hubschienen 61 und Hubbüchsen 62. Mittels des ersten linearen Führungssystems 6 kann die steuerbare Türe 2 eine Hubbewegung senkrecht zur Beschickungsseite 21 vollziehen. Das erste lineare Führungssystem 6 ist seinerseits auf einem zweiten linearen Führungssystem 7 befestigt, das parallel zur Beschickungsseite 21 verläuft. Auf dem zweiten linearen Führungssystem 7 kann die steuerbare Türe 2 parallel zur Beschickungsseite 21 verfahren, indem Schiebebüchsen 72 auf wenigstens einer Schiebeschiene 71 verfahren. Das zweite lineare Führungssystem 7 ist an der Beschikkungsseite 21 des Klimaschranks 1 befestigt. Durch die obige Anordnung können grosse Wandungen 12 überbrückt bzw. grosse Wandstärken in der steuerbaren Türe 2 realisiert werden, ohne eine grosse Auslagerung der steuerbaren Türe 2 oder grosse Türspalten zwischen steuerbarer Türe 2 und der Wandung 12 in Kauf nehmen zu müssen.

Mit 8 sind Positionswählelemente bezeichnet, die es dem Benützer erlauben, manuellen Zugriff auf den Karussellaufbau 4 zu nehmen. Der Positionswähler 80 ist so gestaltet, dass er eine ortsgerechte Positionierung des Kaussellaufbaues 4 ermöglicht. Dabei erkennt dann der Benutzer an einer ersten Signallampe 81 bzw. einer zweiten Signallampe 82, wenn der Karussellaufbau 4 positioniert und damit ein manueller Zugriff möglich, ist.

In Fig. 2 ist ein zweites Ausführungsbeispiel zur steuerbaren Türe 2 dargestellt. Die steuerbare Türe 2 wird in diesem Ausführungsbeispiel mittels Klapphebeln 65 aus der Wandung geklappt und mittels der Schiebebüchsen 72 längs der Schiebeschiene 71 verfahren.

In der Fig. 3 ist eine Ansicht, von der Beschikkungsseite 21 her, des Klimaschranks 1 dargestellt. Der Karussellaufbau 4 liegt am Boden des Nutzraums 11 auf. Dadurch ist eine optimale Platznutzung des Nutzraums möglich. Eine Antriebswelle 43 des Rotationsantriebs 5, über den auch die Richtungsänderung realisiert wird, ist über eine Kupplung 9 mit der Trägerwelle 45 des Karussellaufbaus 4 verbunden. Die Trennstelle zwischen Antriebswelle 43 und Trägerwelle 45 ist innerhalb des Nutzraums 11. Dies erlaubt einen einfachen Ein- bzw. Ausbau des Karussellaufbaus 4.

Der Karussellaufbau 4 ist aus übereinanderliegenden Tellerscheiben 41 aufgebaut.

Fig. 4 zeigt die in Aufsicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer Tellerscheibe 41. Die Tellerscheibe 41 weist neben einer konzentrischen Zentrumsbohrung 47, wenigstens drei Stützbohrungen 48 in der Randzone der Tellerscheibe 41 auf. Die Tellerscheibe 41 ist sternförmig in Segmente 51 aufgeteilt. Die Segmente 51 dienen der Aufnahme jeweils eines rechteckigen Lagergutstücks 50. Das Lagergutstück 50 wird auf der Tellerscheibe 41 durch Positionierelemente 51 gehalten. In dem Ausführungsbeispiel der Fig. 4 sind die Positionierelemente 51 als in die Tellerscheibe 41 eingelassene Vertiefungen mit der Form des Umrisses der Aufsicht des Lagergutstücks 50 vorgesehen.

Fig. 5a zeigt eine Detaildarstellung eines weiteren Ausführungsbeispiels einer Tellerscheibe 41 aus Fig. 4 mit speziell ausgeführten Positionierelementen 51. Diese sind dabei als über die Oberfläche der Tellerscheibe 41 hinausragende Laschen 51b–51d ausgebildet sind. Das Lagergutstück 50 wird in diesem Ausführungsbeispiel an der Innen- bzw. Aussenseite seiner Seitenwände durch Positionierelemente 51c und 51d radial, durch die Positionierelemente 51b und 51c tangential gehalten.

Fig. 5b verdeutlicht in einer ausschnittsweisen Schnittdarstellung die Konstruktion aus Fig. 5a.

Fig. 6a stellt eine Variante der Ausbildung für die Halterung der Lagerstücke 50 mit Positionierelementen 51 dar. Die Positionierelemente 51 sind in diesem Ausführungsbeispiel in die Tellerscheibe 41 so eingepresste Stifte 51e–51f, dass ein Teil der eingepressten Stifte 51e–51f über die Oberfläche der Tellerscheibe 41 hinausragt. Die Stifte 51e und 51f sind dabei so angeordnet, dass sie das Lagergutstück radial, die Stifte 51g tangential an den Seitenwänden des Lagergutstücks 50 halten.

Fig. 6b verdeutlicht in einer ausschnittsweisen Schnittdarstellung die Konstruktion aus Fig. 6a.

Fig. 7 stellt eine teilweise Schnittdarstellung des Karussellaufbaus 4 dar. Der Karussellaufbau 4 weist neben der Trägerwelle 45 wenigstens drei Karussellstützen 42 auf, die parallel zur Trägerwelle 45 und senkrecht zu den Tellerscheiben 41 verlaufen. Die Trägerwelle 45 ist im Rotationszentrum des Karussellaufbaus 4.

Die Tellerscheiben 41 sind konzentrisch zur Trägerwelle 45 in definierten Abständen übereinander als Etagen angeordnet. Die Abstände zwischen den Tellerscheiben 41 werden durch Distanzhülsen 47 gebildet. Die Distanzhülsen 47 weisen eine Längsbohrung 47a, eine Zentrierbohrung 47b sowie einen Zentrierkragen 47c auf. Der Innendurchmesser der Zentrierbohrung 47b ist gleich dem Aussendurchmesser des Zentrierkragens 47c. Der Durchmesser der Stützbohrungen 48 in der Tellerscheibe 41 ist gleich dem Durchmesser der Zentrierbohrung 47b. Der Zentierkragen 47c einer Distanzhülse 47 ist durch die Stützbohrung 48 einer Tellerscheibe 41 und den Zentrierkragen 47c einer weiteren Distanzhülse 47 geführt. So wird eine Kette aus Tellerscheiben 41 und Distanzhülsen 47 gebildet, in der jeweils eine Tellerscheibe 41, geführt durch den Zentrierkragen 47c, zwischen zwei Distanzhülsen 47 liegt. Im Innern der Kette verläuft entlang der Längsbohrungen 47a eine Spannstange 42, die die Distanzhülsen 47 bzw. Tellerscheiben 41 an

den beiden Enden der Kette längsseitig auf nicht dargestellte Weise verspannt.

Um optimale Stabilität des Karussellaufaus 4 und Planität der Tellerscheiben 41 zu erreichen ist es vorteilhaft den Karussellaufbau 4 zusätzlich im Zentrum zu verspannen. In dem vorliegenden Ausführungsbeispiel sind zwischen den Tellerscheiben 41 Distanzröhrchen 46 angeordnet. Die Distanzröhrchen 46 weisen die gleiche Länge wie die Distanzhülsen 47 einer jeweiligen Etage auf und umschlingen die Trägerwelle 45. Die Distanzröhrchen 46 bzw. Tellerscheiben 41 liegen an der Unterseite des Karussellaufbaus 4 auf einem in Fig. 3 dargestellten Flansch 44 auf, der mit der Trägerwelle 45 verbunden ist. Die Distanzröhrchen 46 sind auf der Oberseite des Karussellaufbaus 4 mittels der Kupplung 9 gegen den Flansch 44 verspannt.

Um gleiche Klimaverhältnisse für sämtliche Lagergutstücke 50 unabhängig von ihrem Ort innerhalb des Nutzraums zu gewährleisten, führt der Karussellaufbau 4 eine dauernde Rotationsbewegung aus.

In Fällen wo eine Durchmischung einer Flüssigkeit in den Lagergutstücken erforderlich ist, wird ein Schütteln durch intermittierende Richtungsänderung der Rotationsbewegung des Karussellaufbaus 4 erzeugt. Durch eine kleine Abweichung der beiden Zeitdauern für die Vor- bzw. Rückbewegung ist die Schüttelbewegung durch eine Rotationsbewegung in diesem Falle überlagert.

Die Bedienelemente (Positionierelemente) 8 können auch ein übergeordnetes System beinhalten, dass dem Benützer erlaubt Terminkalender und Inhalt der Lagergutstücke 50 so zu verknüpfen, dass der Bediener beispielsweise festlegen kann, wann und wie lange die zu behandelnden Proben im Klimaschrank verbleiben sollen.

Patentansprüche

1. Automatisch von einem übergeordneten System beschickbarer Klimaschrank mit je einer steuerbaren und einer konventionellen Türe und einem sich im Klimaschrankinneren befindlichen Karussell, das mittels einer Kupplung mit einem Positionierantrieb verbindbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
– der Klimaschrank eine konventionelle (3) Türe auf einer Benutzerseite (31) und eine steuerbare Türe (2) auf einer Beschickungsseite (21) aufweist,
– die steuerbare Türe (2) einerseits auf einem ersten Führungssystem (6) senkrecht zur Beschikkungsseite (21) bewegbar gelagert ist und andererseits auf einem zweiten Führungssystem (7) parallel zur Beschickungsseite (21) bewegbar gelagert ist,
– das Karussell (4) auf einem im Boden des Klimaschrankinneren angeordneten Lager abgestützt ist,
– das Karussell (4) aus einer Trägerwelle (45), wenigstens zwei Tellerscheiben (41) und wenigstens drei Distanzhülsen aufgebaut ist und die Trägerwelle (45) und die Distanzhülsen senkrecht auf den Tellerscheiben (41) angeordnet sind,
– auf den Tellerscheiben (41) auf der Telleroberfläche aufbauende Positionierelemente (51) vorgesehen sind,
– die Kupplung (9) zwischen Karussell (4) und Positionierantrieb im Klimaschrankinneren angeordnet ist,
– der Positionierantrieb (5) sowohl vom Benutzer über Bedienelemente als auch vom übergeordneten System steuerbar ist.

2. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbare Türe (2) auf zwei Linearführungssystemen (6, 7) gelagert ist, von denen ein erstes senkrecht zu der Beschickungsseite (21) angeordnetes Linearführungssystem (6) auf einem zweiten, parallel zu der Beschickungsseite (21) angeordneten Linearführungssystem (7) verfahrbar gelagert ist.

3. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die steuerbare Türe (2) auf einem Rotationsführungssystem gelagert ist, wobei die steuerbare Türe (2) mittels Klapphebel (65) senkrecht zu der Beschikkungsseite (21) bewegbar auf einem parallel zu der Beschickungsseite (21) angeordneten Linearführungssystem (7) angeordnet ist.

4. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
– wenigstens drei äussere Distanzhülsen im Randbereich der Tellerscheiben (41) angeordnet sind,
– die äusseren Distanzhülsen Zentrierstufen aufweisen und die Tellerscheiben (41) durch parallel zu den Distanzhülsen verlaufende Spannelemente zusammengehalten sind.

5. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierelemente (51) durch Schlitze in der Tellerscheibe (41) gebildet sind und entlang der Schlitze aus der Tellerscheibenfläche hochgebogene Laschen (51b–51d) umfassen.

6. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Positionierelemente (51) senkrecht in die Tellerscheibe (41) gepresste Stifte (51e–51f) sind.

7. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass Mittel im Positionierantrieb (5) vorgesehen sind, um die Drehrichtung des Karussells (4) intermittierend zu steuern.

8. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Mittel so ausgebildet sind, dass der Drehrichtungsänderung eine Rotationsbewegung überlagerbar ist.

9. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienelemente einen Positionswähler (80) zur Vorgabe der vorgesehenen Halteposition des Karussells und wenigstens eine Signallampe (81, 82) und/oder Signalsummer zur Signalisierung der Beendigung des Positioniervorgangs aufweisen.

10. Automatisch beschickbarer Klimaschrank nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bedienelemente ein übergeordnetes System beinhalten, das einerseits einen Terminkalender und andererseits ein Inhaltsverzeichnis für die Lagerstücke (50) enthält und Mittel im übergeordneten System vorgesehen sind, die entsprechende Zuordnungen erlauben.

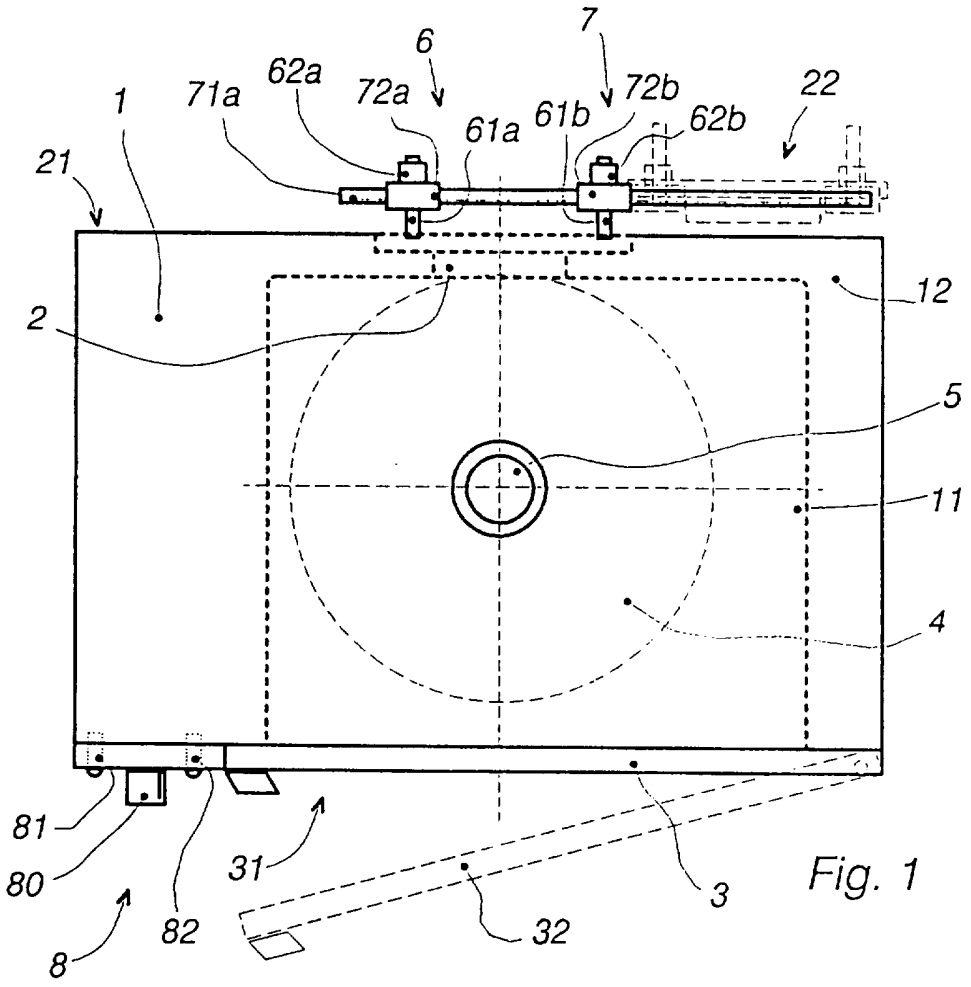

6
7
1
71a
62a
72a
61a
61b
72b
62b
22
21
12
2
5
11
4
81
80
82
31
3
32
8

Fig. 1

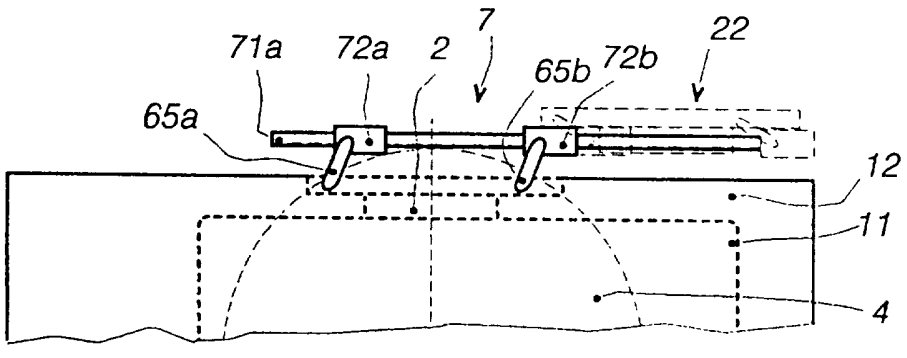

7
71a
72a
2
65b
72b
22
65a
12
11
4

Fig. 2

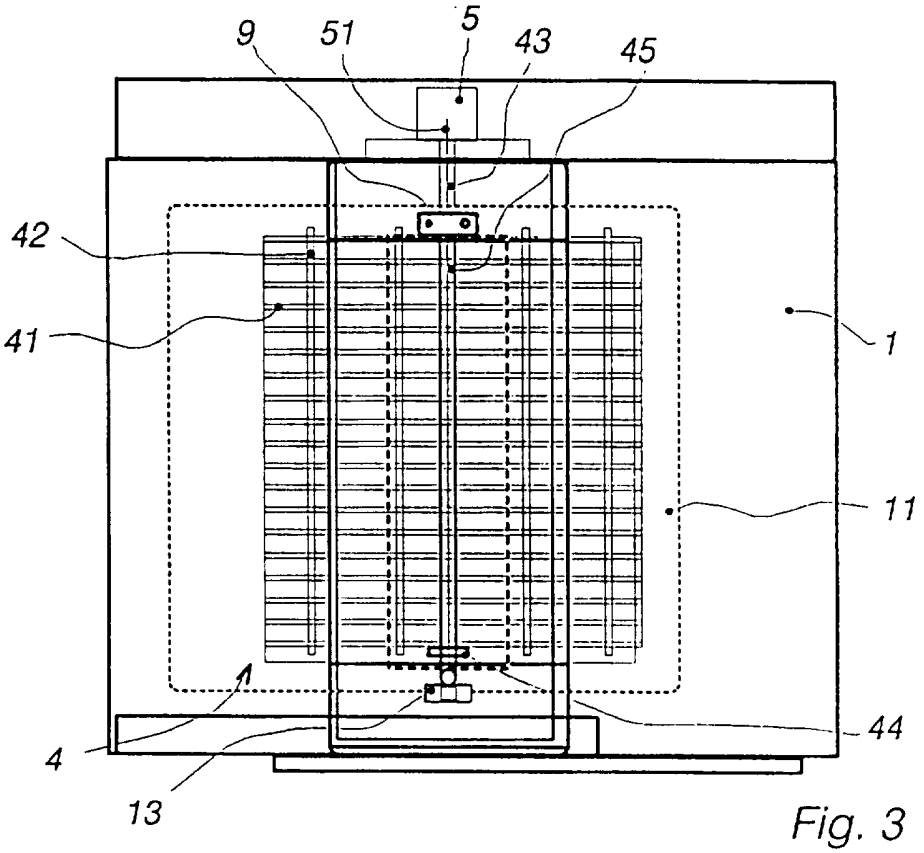


Fig. 3

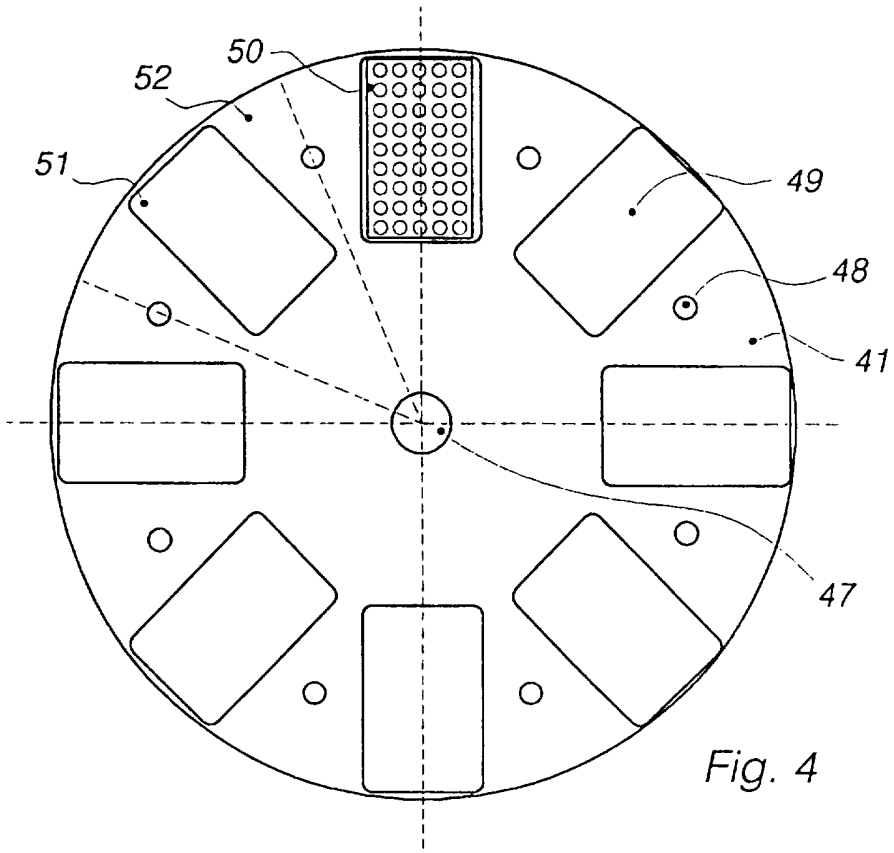


Fig. 4

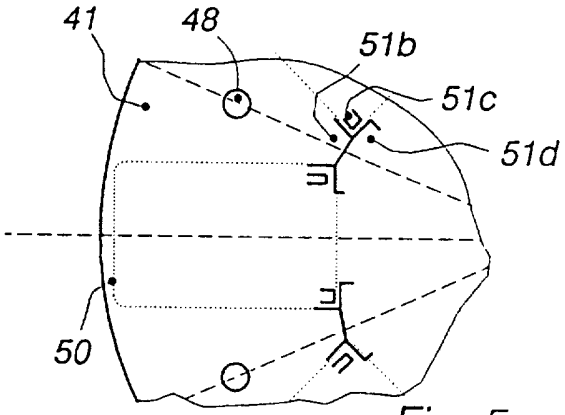


Fig. 5a

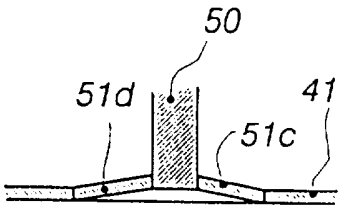


Fig. 5b

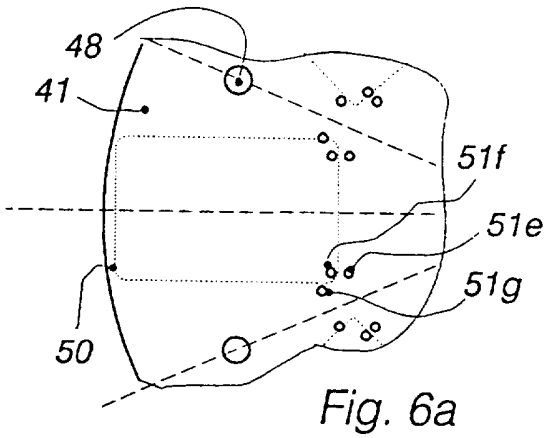


Fig. 6a

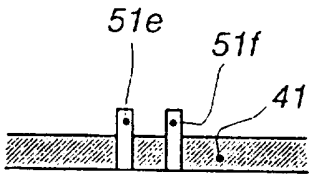


Fig. 6b

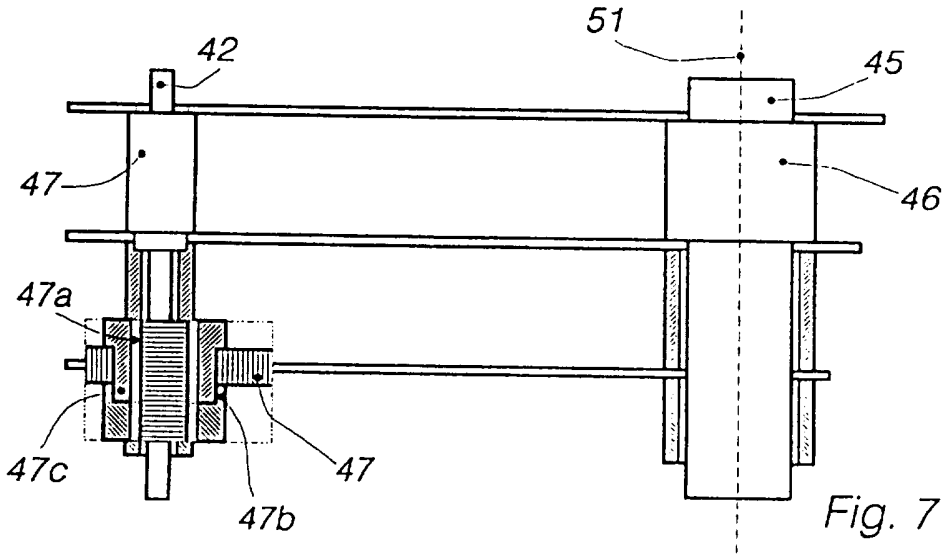


Fig. 7