



(10) **DE 10 2012 201 717 A1** 2013.08.08

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 201 717.8**

(22) Anmeldetag: **06.02.2012**

(43) Offenlegungstag: **08.08.2013**

(51) Int Cl.: **B04B 5/04 (2012.01)**

B04B 1/00 (2012.01)

B04B 5/10 (2012.01)

B04B 11/00 (2012.01)

(71) Anmelder:

**AusBio Laboratories Co, Ltd., Shandong, CN;
AusBio R&D Europe GmbH, 95326, Kulmbach, DE**

(72) Erfinder:

Neuhäusser-Wespy, Friedrich, Zürich, CH

(74) Vertreter:

**PATRONUS IP Patent- & Rechtsanwälte Bernhard
Ganahl, Jan Robert Naefe GbR, 81825, München,
DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DD 1 06 482 A1

US 2008 / 0 182 742 A1

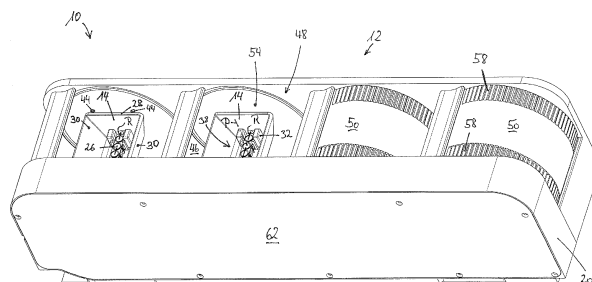
JP 2007- 296 456 A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Probenträger-Zentrifuge**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Probenträger-Zentrifuge für einen Probenträger (24), welcher wenigstens einen sich längs einer im Wesentlichen zentralen Probenkanal-Längsachse (P) erstreckenden Probenkanal (26) aufweist, mit einer um eine Rotationsachse (R) drehbaren Probenträgeraufnahme (14), welche einen Halteabschnitt (38) aufweist, in den der Probenträger (24) bei nicht-rotierender Probenträgeraufnahme (14) in einem Beladevorgang einbringbar ist, in dem der Probenträger (24) im beladenen Zustand der Probenträgeraufnahme (14) gehalten ist, und aus dem der Probenträger (24) in einem Entladevorgang entnehmbar ist, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass eine Standfläche (22) der Probenträger-Zentrifuge (10), welche bestimmungsgemäß zur Aufstellung der Probenträger-Zentrifuge (10) ausgebildet ist, parallel zur Rotationsachse (R) orientiert ist.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Probenträger-Zentrifuge für einen Probenträger, welcher wenigstens einen sich längs einer im Wesentlichen zentralen Probenkanal-Längsachse erstreckenden Probenkanal aufweist, mit einer um eine Rotationsachse drehbaren Probenträgeraufnahme, welche einen Halteabschnitt aufweist, in den der Probenträger bei nicht-rotierender Probenträgeraufnahme in einem Beladevorgang einbringbar ist, in dem der Probenträger im beladenen Zustand der Probenträgeraufnahme gehalten ist, und aus dem der Probenträger in einem Entladevorgang entnehmbar ist.

[0002] Derartige Probenträger-Zentrifugen sind allgemein in der Labortechnik bekannt. Insbesondere ist aus der **Fig. 6** der EP 2 124 054 A1 eine gattungsgemäße Probenträger-Zentrifuge bekannt, welche bestimmungsgemäß auf einer horizontal angeordneten Standfläche steht und um eine vertikale, also zur Standfläche der Probenträger-Zentrifuge orthogonale Rotationsachse drehbar ist.

[0003] Die bekannte Probenträger-Zentrifuge weist dabei eine zentrale, zur Rotationsachse im Wesentlichen konzentrische Welle auf, von welcher bezüglich der Rotationsachse mit einem Winkelabstand von 180° Balken radial abstehen. Am Ende der Balken sind an nicht eigens dargestellten Probenträgeraufnahmen am Probenträger anbringbar, um an der beschriebenen Probenträger-Zentrifuge um die Rotationsachse rotiert zu werden.

[0004] Der Winkelabstand von 180° der beiden rechtwinklig zur Rotationsachse von der zentralen Welle auskragenden Balken begründet sich mit der vorteilhaften symmetrischen Masseverteilung der Rotationsanordnung, welche eine Unwucht bei der Rotation der Probenträger-Zentrifuge so gering wie möglich hält.

[0005] Bei der bekannten Probenträger-Zentrifuge ist es zum einen gewünscht, mehr als einen Probenträger gleichzeitig zu zentrifugieren, was die Effizienz der bekannten Probenträger-Zentrifuge erhöht.

[0006] Zum anderen sorgen die auskragenden Balken, an deren wellenfernen Längsenden die Probenträgeraufnahmen vorgesehen sind, bei gleicher Winkelgeschwindigkeit der bekannten Probenträger-Zentrifuge für eine um so höhere Bahngeschwindigkeit der Probenträgeranordnung um die Rotationsachse und damit für eine um so höhere auf die jeweiligen Probenträger wirkende Zentrifugalkraft, je länger die Balken sind.

[0007] An der aus der EP 2 124 054 A1 bekannten Probenträger-Zentrifuge ist weiter vorteilhaft, dass an jeder Probenträgeraufnahme, also an jedem wellen-

fernen Längsende eines von der zentralen Welle abstehenden Balkens ein Probenträger derart aufgenommen werden kann, dass die Probenkanal-Längsachse des wenigstens einen vom Probenträger umfassten Probenkanals im Wesentlichen orthogonal zur Rotationsachse und damit in Wirkungsrichtung der Fliehkraft orientiert ist. Somit werden die Probenträger an der bekannten Probenträger-Zentrifuge von vornherein so angeordnet, dass sie für ein Zentrifugieren optimal ausgerichtet sind, also eine an einem Längsende eines Probenkanals des Probenträgers eingegebene Testsubstanz mit Hilfe der durch das Zentrifugieren ausgeübten Zentrifugalkraft längs der Probenkanal-Längsachse in den Probenträger hinein getrieben werden kann.

[0008] Der Probenträger kann dabei ein beliebiger Probenträger mit einem entsprechend der obigen Beschreibung ausgestalteten Probenkanal sein. Bevorzugt ist jedoch an so genannte „Gel Cards“ oder „Bead Cassettes“ gedacht, von welchen jede eine Mehrzahl von Probenträgern derart angeordnet aufweist, dass sie parallel zueinander mit im Wesentlichen in einer Ebene liegenden Probenkanal-Längsachse in einem gemeinsamen Axialabschnitt des Probenträgers vorgesehen sind. Derartige „Gel Cards“ sind ebenfalls aus der EP 2 124 054 A1, dort aus den **Fig. 3** und **Fig. 4** bekannt.

[0009] Ähnliche Probenträger, an welche für die vorliegende Erfindung bevorzugt gedacht ist, sind auch aus der EP 0 849 595 A1 oder aus der EP 0 305 337 A1 bekannt. Derartige Probenträger dienen im Wesentlichen zu Tests zum Nachweis von Antigenen oder/und Antikörpern unter Ausnutzung von Agglutinationsreaktionen. Man macht sich dabei den Umstand zunutze, dass Substanzen mit unterschiedlichem Agglutinationsgrad bei gleicher einwirkender treibender Kraft in eine im Probenkanal bereitgestellte Referenzsubstanz, insbesondere in ein Referenzgel, in gleicher Zeit unterschiedlich tief eindringen. Die treibende Kraft ist dabei die durch die Probenträger-Zentrifuge erzeugte Zentrifugalkraft.

[0010] Zwar ist bei der bekannten Probenträger-Zentrifuge ein Probenträger bereits in der Ausrichtung der später beim Zentrifugieren wirkenden Zentrifugalkraft in der vorgesehenen Probenträgeraufnahme anordenbar. Jedoch kann bis zum Beginn des Zentrifugierens eine beliebig lange Zeitspanne vergehen, in der auf dem für das Zentrifugieren vorbereiteten Probenträger ausschließlich die Gewichtskraft orthogonal zur Probenkanal-Längsachse und damit orthogonal zur gewünschten Eindringrichtung einer Testsubstanz in die Referenzsubstanz einwirkt. Dies kann negative Effekte auf das spätere Testergebnis und dessen Zuverlässigkeit haben.

[0011] Die Zeitspanne zwischen Anordnung eines Probenträgers in der Probenträgeraufnahme der be-

kannten Probenträger-Zentrifuge und dem Beginn des Zentrifugierens kann sich insbesondere dadurch verlängern, dass erst alle aus einer Mehrzahl von vorhandenen Probenträgeraufnahmen mit Proben-trägern bestückt werden müssen, bevor die bekannte Probenträger-Zentrifuge möglichst unwuchtfrei be-trieben werden kann.

[0012] Häufig ist jedoch eine schnelle Durchführung von Tests an einem testreif vorbereiteten Probenträger von entscheidender Bedeutung. In diesen Fällen kommt es also darauf an, einen Probenträger mög-lichst kurz nach der testreifen Ausrüstung zu zentrifu-gieren, um ein möglichst aussagekräftiges oder/und zuverlässiges Testergebnis zu erhalten.

[0013] Dementsprechend ist es Aufgabe der vor-liegenden Erfindung, die gattungsgemäße Proben-träger-Zentrifuge derart weiterzubilden, dass, vergli-chen mit dem Stand der Technik, die Zeit zwischen testreifer Ausrüstung eines Probenträgers und Ende seiner Zentrifugierung, besser noch Ende der Aus-wertung des zentrifugierten Ergebnisses, verkürzt werden kann.

[0014] Diese Aufgabe wird gemäß dem allgemeins-ten Grundgedanken der vorliegenden Erfindung ge-löst durch eine Probenträger-Zentrifuge der eingangs genannten Art, deren Standfläche, welche bestim-mungsgemäß zur Aufstellung der Probenträger-Zen-trifuge ausgebildet ist, parallel zur Rotationsachse orientiert ist.

[0015] Die Probenträger-Zentrifuge ruht also, be-stimmungsgemäß aufgestellt, auf ihrer hierfür ausge-bildeten und angeordneten Standfläche. In der Regel ist die Standfläche horizontal angeordnet, da Labor-geräte, wie die hier diskutierte Probenträger-Zentri-fuge, üblicherweise auf Labortische, aufgestellt wer-den.

[0016] Mit der erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Probenträger-Zentrifuge ist somit grundsätzlich die Möglichkeit gegeben, die Probenträger-Zentrifu-ge mit horizontal angeordneter Rotationsachse be-triebsbereit bereitzustellen. Zwar haben Probenträ-ger-Zentrifugen mit horizontal angeordneter Rotati-onsachse den Nachteil, dass die durch sie erzeug-ten Zentrifugalkräfte in einem Bereich unterhalb der Rotationsachse durch die Schwerkraft verstärkt und in einem Bereich oberhalb der Rotationsachse durch die Schwerkraft verringert werden, somit längs einer Umdrehung eine schwellende Kraft auf die Proben-träger ausgeübt wird, jedoch wird dieser reduzierbare Nachteil durch die erreichbaren Vorteile einer mög-lichst schnellen Probenträgerverarbeitung mehr als kompensiert.

[0017] Reduzierbar sind die Nachteile beispielswei-se durch Erhöhung der Rotationsgeschwindigkeit. Mit

Drehzahlen von mehr als 3000 Umdrehungen pro Mi-nuten können selbst bei lediglich geringem radialen Abstand des Probenträgers von der Rotationsach-se Zentrifugalbeschleunigungen erreicht werden, die mehr als das Hundertfache, sogar mehr als das 140-Fache, der Erdbeschleunigung betragen. In diesem Falle ist die richtungsmäßig abweichend von der Zen-trifugalkraft wirkende Erdbeschleunigung eine Stör-größe mit einem Einfluss von weniger als 1%.

[0018] Mit der erfindungsgemäßen Probenträger-Zentrifuge kann also ein Probenträger nicht nur be-sonders schnell nach der testreifen Ausrüstung mit der Testsubstanz zentrifugiert werden. Die Proben-träger-Zentrifuge kann überdies sehr klein gebaut werden.

[0019] Weitere Vorteile, welche sich durch die zur Standfläche der Probenträger-Zentrifuge parallel ori-entierte Rotationsachse ergeben, werden nachfol-gend in den vorteilhaften Weiterbildungen der vorlie-genden Erfindung deutlicher, von denen zahlreiche nur durch die im Hauptanspruch beschriebene Re-lativanordnung von Standfläche und Rotationsachse ermöglicht werden.

[0020] Durch die erfindungsgemäße parallele Rela-tivanordnung von Standfläche und Rotationsachse der Probenträger-Zentrifuge kann ein Probenträger in den Halteabschnitt eingebracht bis zum Beginn des Zentrifugierens mit einer in Schwerkraftwirkungs-richtung verlaufenden Probenkanal-Längsachse in der Probenträgeraufnahme aufgenommen sein. Hier-zu ist es vorteilhaft, wenn die Probenträger-Zentrifu-ge einen Drehstellungssensor aufweist, welcher eine vorbestimmte Drehstellung, der Probenträgeraufnah-me erfasst, beispielsweise eine Drehstellung, in wel-cher eine Probenkanal-Längsachse eines im Halte-abschnitt der Probenträgeraufnahme aufgenomme-nen Probenkanals in Schwerkraftwirkungsrichtung verlaufend angeordnet ist, so dass die Schwerkraft in die gleiche Richtung wirkt, in welcher die beim Zen-trifugieren erzeugte Fliehkraft auf den Probenträger einwirken soll. In diesem Falle hat die Schwerkraft bis zum Beginn des Zentrifugierens zwar nicht quantita-tiv, jedoch qualitativ die gleiche Wirkung auf den te-streifen Probenträger wie die spätere Zentrifugalkraft.

[0021] Der Sensor kann in an sich bekannter Weise mit einer Markierungsausbildung an der Probenträ-geraufnahme oder an einem mit dieser drehfest ver-bundenen Bauteil zusammenwirken und das Vorhan-densein oder Nichtvorhandensein der Markierungs-ausbildung im Sensormessbereich erfassen. Eben-so kann die Drehstellung der Probenträgeraufnah-me durch einen an der Probenträgeraufnahme, an ei-ner Antriebswelle derselben oder an einem drehfest mit dieser verbundenen Bauteil umlaufenden Bar-code oder sonstigen umfangspositionssensitiven Co-dierungen zusammenwirken, mit welcher nicht nur ei-

ne vorbestimmte, sondern sogar jede beliebige Drehstellung der Probenträgeraufnahme ermittelbar sein kann.

[0022] Eine bezogen auf die Rotationsachse radial wenig Bauraum beanspruchende Probenträger-Zentrifuge kann dadurch bereitgestellt werden, dass die Probenträgeraufnahme von der Rotationsachse durchsetzt ist. Dann ist die radiale Entfernung der Probenträgeraufnahme von der Rotationsachse gering. Zwar bedeutet dies, dass bei gleicher Drehzahl der Probenträgeraufnahme auf die von der Rotationsachse durchsetzte Probenträgeraufnahme eine geringere Zentrifugalkraft wirkt als auf eine über einen Balken mit radialer Entfernung von der Rotationsachse entfernt angeordnete Probenträgeraufnahme. Allerdings ist bei einer von der Rotationsachse durchsetzten Probenträgeraufnahme, verglichen mit einer von der Rotationsachse auskragenden Probenträgeraufnahme, das einer Drehbeschleunigung einen Widerstand entgegengesetzte Massenträgheitsmoment der um die Rotationsachse drehenden Masse reduziert, so dass bei gleicher Motorleistung wiederum höhere Drehzahlen erreichbar sind als mit Probenträger-Zentrifugen mit höheren Massenträgheitsmomenten. Dadurch kann bei sonst antriebsgleicher Probenträger-Zentrifuge die durch den geringen Abstand der Probenträgeraufnahme von der Rotationsachse zunächst zu befürchtende Verringerung der Zentrifugalkraft wenigstens teilweise wieder kompensiert werden.

[0023] Vorzugsweise ist die Probenträgeraufnahme exzentrisch von der Rotationsachse durchsetzt, so dass eine unbestückte Probenträgeraufnahme, also eine Probenträgeraufnahme, in welcher kein Probenkanal angeordnet ist, bei Rotation um die Rotationsachse zwar möglicherweise eine Unwucht aufweisen würde, eine mit einem vorbestimmten Probenträger bestimmte Probenträgeraufnahme jedoch im Wesentlichen unwuchtfrei ist, so dass mit der vorliegenden erfindungsgemäßen Probenträger-Zentrifuge ein Zentrifugieren einer geringen Anzahl von Probenkanälen, insbesondere einer geringen Anzahl von Probenträgern, möglich ist. Dies dient weiter zur Verkürzung der Zeitdauer, die zwischen dem testreifen Ausrüsten des Probenträgers durch Eingabe einer Testsubstanz in die in den Probenkanälen üblicherweise bereitgestellte Referenzsubstanz und einem nach einem Zentrifugieren erhaltenen Testergebnis verstreicht.

[0024] Für ein sicheres Halten eines Probenträgers in der Probenträgeraufnahme ist es vorteilhaft, wenn der Halteabschnitt den Probenträger in Bezug auf die zu erwartende Zentrifugalkraftwirkungsrichtung form-schlüssig hält, so dass ein Ausbrechen des Probenträgers aus dem Halteabschnitt dann, wenn die Zentrifugalkraft wirkt, im Wesentlichen ausgeschlossen ist. Dies kann dadurch konstruktiv einfach realisiert

werden, dass die Probenträgeraufnahme derart ausgebildet und angeordnet ist, dass der Halteabschnitt sowohl bei rotierender wie auch bei nicht rotierender Probenträgeraufnahme in seiner Hauptstreckungsrichtung parallel zur Rotationsachse verläuft. Mit einem derart ausgebildeten Halteabschnitt lassen sich insbesondere die eingangs genannten bevorzugt als Probenträgeraufnahme angedachten „Gel Cards“ in der gewünschten Relativstellung zur Rotationsachse der Probenträger-Zentrifuge im Halteabschnitt halten. Der Probenträger ist somit unmittelbar nach seiner Einbringung in den Halteabschnitt für das spätere Zentrifugieren richtig orientiert und braucht nicht weiter umorientiert werden, wie das bei einigen Probenträger-Zentrifugen des Standes der Technik der Fall ist, bei welchen die Probenträgeraufnahmen durch die Zentrifugalkraft getrieben erst in eine Endlage schwenken, in der erst die Probenträger-Längsachsen endlich orthogonal zur Rotationsachse verlaufen. Somit ist der Probenträger von seinem Einbringen in den Halteabschnitt bis zu seiner Entnahme aus diesem derart in der Probenträgeraufnahme aufgenommen, dass die Probenkanal-Längsachse eines am Probenträger vorgesehenen Probenkanals stets im Wesentlichen orthogonal zur Rotationsachse und somit in der zu erwartenden Zentrifugalkraft-Wirkungsrichtung orientiert ist.

[0025] Für eine optimale Wirkung der Zentrifugalkraft als treibende Kraft für ein Eindringen der Testsubstanz in die Referenzsubstanz eines Probenkanals des Probenträgers ist es von Vorteil, wenn die Probenkanal-Längsachse einen radialen Abstand von der Rotationsachse aufweist, welcher nicht größer ist als die größte radiale Ausdehnung des Probenkanals in einer sowohl zur Probenkanal-Längsachse als auch zur Rotationsachse im Wesentlichen orthogonalen radialen Richtung.

[0026] Dabei ist als Probenkanal-Längsachse stets eine möglichst zentrale Längsachse durch den jeweiligen Probenkanal anzunehmen. Die Feststellung der Probenkanal-Längsachse ist jedoch aufgrund der üblicherweise rotationssymmetrischen Ausgestaltung der Innenbegrenzungsfläche eines Probenkanals unproblematisch, da dann die Probenkanal-Längsachse mit der Symmetrieachse zusammenfällt. Als größte radiale Ausdehnung des Probenkanals ist somit die größte Entfernung zwischen Probenkanal-Längsachse und der Innenwandung des Probenkanals heranzuziehen.

[0027] Weiterhin kann die radiale Ausdehnung der Probenträger-Zentrifuge und damit der von der Probenträger-Zentrifuge beanspruchte Bauraum in vorteilhafter Weise klein gehalten werden, wenn der axiale Abstand des Probenträgers in Richtung der Probenkanal-Längsachse von der Rotationsachse kleiner ist als die Abmessung des Probenträgers in dieser axialen Richtung, insbesondere kleiner ist als

die axiale Länge des Probenkanals auf dem Probenträger, bevorzugt kleiner ist als die halbe Länge des Probenkanals, besonders bevorzugt kleiner ist als ein Fünftel der Länge des Probenkanals. In der Regel ist dabei der Probenkanal kürzer als der Probenträger, der üblicherweise bezogen auf die Probenkanal-Längsachse axial unterhalb des Probenkanals oder der Probenkanäle auf dem Probenträger Raum für Beschriftungen und dergleichen bereitstellt.

[0028] Der Halteabschnitt kann in konstruktiv besonders vorteilhafter Weise durch lediglich zwei Baugruppen bereitgestellt werden, nämlich durch lediglich zwei zur Rotationsachse im Wesentlichen parallele Wangen, zwischen welchen die Rotationsachse hindurchgeht und welche zwischen sich den Halteabschnitt definieren. Wenngleich aus Gründen einer vorteilhaft niedrigen Bauteileanzahl jede Wange bevorzugt einstückig ausgebildet ist, soll nicht ausgeschlossen sein, dass eine oder beide Wangen aus mehreren Bauteilen zusammengesetzt sind.

[0029] Ein Abschnitt einer jeden Wange, welcher im Folgenden als „Begrenzungswandabschnitt“ bezeichnet wird, kann an jeder Wange ausgebildet sein, um eine Aufnahmeöffnung, in welcher ein Probenträger zur Aufnahme in der Probenträgeraufnahme anbringbar ist, zu begrenzen. Dabei ist diese Begrenzung im Wesentlichen eine Begrenzung mit einer Richtung orthogonal zu einer parallelen Rotationsachse, so dass die Aufnahmeöffnung, insbesondere zur Aufnahme der bevorzugten Probenträger in Form von „Gel Cards“ als Spaltöffnung mit Hauptstreckungsrichtung parallel zur Rotationsachse ausgebildet ist.

[0030] Für das Erreichen einer hohen Standzeit bei im Betrieb möglichst hohen Drehzahlen und damit möglichst hohen Zentrifugalkräften am Probenträger ist es von Vorteil, wenn die Probenträgeraufnahme bezüglich eines vorbestimmten Probenträgers derart ausgewuchtet ist, dass die unbeladen um die Rotationsachse rotierende Probenträgeraufnahme eine größere Unwucht aufweist als die mit dem vorbestimmten Probenträger beladene Probenträgeraufnahme. Die im unbeladenen Zustand größere Unwucht der Probenträger wird durch das Einbringen eines vorbestimmten Probenträgers reduziert, vorzugsweise auf Null reduziert.

[0031] Die Auswuchtbarkeit der Probenträgeraufnahme bei gleichzeitig geringen Abmessungen orthogonal zur Rotationsachse der Probenträger-Zentrifuge wird durch die oben vorteilhaft genannte exzentrische Durchsetzung der Probenträgeraufnahme durch die Rotationsachse erheblich erleichtert. Die Probenträgeraufnahme kann zu ihrer Auswuchtung einen Auswuchtabschnitt aufweisen, also beispielsweise einen Massekomplex, welcher mit korrekt bemessener Masse an einem korrekt bemessenen Ort

der Probenträgeraufnahme versehen ist. Das Auswuchten eines rotierenden Bauteils ist in der Fachwelt hinreichend bekannt, so dass hier nicht näher darauf eingegangen zu werden braucht. Dabei kann die im Auswuchtabschnitt benötigte Masse vorteilhaft um so geringer gehalten werden, je weiter der Auswuchtabschnitt von der Rotationsachse entfernt vorgesehen ist. Aus diesem Grunde ist es bevorzugt, den einen Probenträger aufnehmenden Begrenzungswandabschnitt der unbezeichneten Wangen näher bei der Rotationsachse anzuordnen als den Auswuchtabschnitt.

[0032] Wenngleich nicht ausgeschlossen sein soll, dass der Auswuchtabschnitt als gesondert von dem Begrenzungswandabschnitt oder überhaupt gesondert von den Wangen ausgebildeter Auswuchtabschnitt vorgesehen ist, so ist es dennoch aus Gründen einer möglichst geringen Bauteileanzahl bevorzugt, wenn der Auswuchtabschnitt an einer Wange vorgesehen ist, vorzugsweise integral mit dieser.

[0033] Um zu vermeiden, dass ein Auswuchtabschnitt nahe einer Ladetrajektorie vorgesehen ist, längs welcher ein Probenträger in die Probenträgeraufnahme eingebracht und aus dieser wieder entnommen wird und somit eine Be- und Entladung der Probenträgeraufnahme behindern könnte, ist es vorteilhaft, wenn die Probenträger-Zentrifuge eine Mehrzahl von Auswuchtabschnitten aufweist. Dann können diese so an der Probenträgeraufnahme vorgesehen werden, dass eine Be- und Entladung der Probenträgeraufnahme mit Probenträgern ungehindert möglich ist.

[0034] Vorzugsweise weist die Probenträger-Zentrifuge ebenso viele Auswuchtabschnitte auf wie Wangen. Vorzugsweise ist an jeder Wange je ein Auswuchtabschnitt vorgesehen. Dann kann der Auswuchtabschnitt entweder an einer zugeordneten Wange vorgesehen sein oder kann, wegen der geringeren Bauteileanzahl bevorzugt, integral mit einer zugeordneten Wange ausgebildet sein. In diesem Falle kann die Wange selbst den Auswuchtabschnitt bilden.

[0035] Dann, wenn der Abstand zwischen den Wangen im Bereich der Auswuchtabschnitte mit zunehmender Entfernung vom Halteabschnitt und mit zunehmender Entfernung von der Rotationsachse größer wird, kann am Halteabschnitt ausreichend Freiraum für die Beladung der Probenträgeraufnahme auch mit automatisierten Ladevorrichtungen und deren Greifeinrichtungen zum Greifen von Probenträgern vorgesehen werden. Es kann sogar daran gedacht sein, die Auswuchtabschnitte trichterförmig auf den Halteabschnitt zuführend auszugestalten und somit als Einführhilfen für Probenträger oder Probenträger-Greifeinrichtungen von Ladeautomaten zu nutzen. Der Begrenzungswandabschnitt und der Aus-

wuchtabschnitt einer Wange schließen daher vorzugsweise einen Winkel ein. Dies kann ein stumpfer Winkel, also ein Winkel mit mehr als 90°, sein, so dass der Auswuchtabschnitt einer Wange unmittelbar als Einführhilfe eines Probenträgers in den vom Begrenzungswandabschnitt begrenzten Halteabschnitt nutzbar ist. Unter Abrundung des Übergangs vom Auswuchtabschnitt zum Begrenzungswandabschnitt kann somit der Auswuchtabschnitt einen Probenträger an ihm anliegend zum Begrenzungswandabschnitt und damit in den Halteabschnitt hinein stufenlos hinführen.

[0036] Bevorzugt schließen der Begrenzungswandabschnitt und der Auswuchtabschnitt einer Wange jedoch einen spitzen Winkel ein, da somit eine radial weniger ausladende und damit bei gleicher Masse ein geringeres Massenträgheitsmoment aufweisende Probenträgeraufnahme geschaffen werden kann.

[0037] Geringe Unwuchten können selbst bei höheren Drehzahlen der Probenträger-Zentrifuge dann noch ausgehalten werden, wenn die Probenträgeraufnahme an zwei in Richtung der Rotationsachse mit Abstand voneinander angeordneten Lagerstellen an einem Zentrifugegehäuse relativ zu diesem um die Rotationsachse drehbar gelagert ist, wobei dann der Halteabschnitt zwischen den Lagerstellen vorgesehen ist.

[0038] Zwar ist gemäß einer weniger bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung auch eine einseitig fliegend gelagerte Probenträgeraufnahme grundsätzlich denkbar, insbesondere dann, wenn die Be- und Entladung derselben mit einer zur Rotationsachse parallelen Ladetrajektorie erfolgen soll. Jedoch ist der oben beschriebene Lagerzustand der Probenträgeraufnahme wegen des erheblich verbesserten Rundlaufs bevorzugt.

[0039] Um den Drehantrieb der Probenträgeraufnahme möglichst nahe bei der Probenträgeraufnahme anordnen zu können, kann vorgesehen sein, dass eine Lagerstelle der Probenträgeraufnahme zwischen dem Halteabschnitt und einem Antriebsabschnitt der Probenträgeraufnahme zur Einleitung von Rotationsantriebskraft eines Rotationsantriebs vorgesehen ist. Somit kann die Antriebswelle kurz ausgebildet und eigens durch eine Lagerung abgestützt sein, was eine Schwingungsneigung der Antriebswelle bei hohen Drehzahlen erheblich verringern hilft.

[0040] Vorzugsweise fluchtet die Rotationsachse der Probenträgeraufnahme mit der Drehachse einer Abtriebswelle eines Drehantriebs, insbesondere eines elektrischen Drehantriebs. In diesem Falle kann die Probenträgeraufnahme direkt, d. h. ohne zwischenangeordnetes über- oder untersetzendes Getriebe, vom Drehantrieb angetrieben sein. Dies verringert nicht nur weiter die Anzahl an benötigten Bau-

teilen, sondern schafft überdies eine Probenträger-Zentrifuge mit vorteilhaft geringem Bauraumbedarf, so dass sie auch in Labors eingesetzt werden kann, bei welchen nur (noch) wenig Raum zur Aufstellung von Laborgeräten zu Verfügung steht.

[0041] Aus Gründen einer vorteilhaft möglichst geringen Unwucht der Probenträgeraufnahme ist vorgesehen, dass diese Probenträgeraufnahme bezüglich einer die Rotationsachse enthaltenden Symmetrieebene spiegelsymmetrisch ausgebildet ist.

[0042] Da bei den eingangs beschriebenen Agglutinationsreaktionstests häufig mehrere Möglichkeiten von Kombinationen von Körpern und Antikörpern denkbar sind, umfasst ein Probenträger vorteilhafterweise eine Mehrzahl von Probenkanälen, so dass mit einem Probenträger mehrere oder sogar alle möglichen Permutationen von Körpern und Antikörpern testbar sind. Die Mehrzahl an Probenkanälen eines Probenträgers sind dann vorzugsweise parallel und liegen vorzugsweise sogar in einer gemeinsamen Probenträgerebene, was zu einem flachen, bis auf die Ausstülpung von Probenkanälen ebenen, kartenartigen Probenträger führt, wie er als „Gel Card“ oder „Bead Cassette“ bekannt ist. Dabei ist es im Rahmen der vorliegenden Anmeldung für die Zuordnung eines Probenträgers zu dem Begriff „Gel Card“ unwichtig, ob tatsächlich ein Gel oder eine andere Referenzsubstanz in den Probenkanälen aufgenommen ist. Mit dem Begriff „Gel Card“ soll lediglich die Gestalt eines bevorzugten Probenträgers bezeichnet sein.

[0043] Ein klassischer Agglutinationsreaktionstest, ist beispielsweise ein Test zur Bestimmung einer Blutgruppe. Dabei weist Blut vereinfacht dargestellt rote Blutkörperchen, so genannte „Erythrozyten“ auf, deren Außenmembran eine der jeweiligen Blutgruppe entsprechende Antigen-Struktur aufweist. Die Erythrozyten der Blutgruppe A weisen die Antigen-Struktur A auf, die Erythrozyten der Blutgruppe B die Antigen-Struktur B, die Erythrozyten der Blutgruppe AB beide Antigen-Strukturen A und B und die Erythrozyten der Blutgruppe 0 weisen keinerlei Antigen-Struktur auf.

[0044] Zusätzlich weist Blut Antikörper auf, welche zur Ankopplung an eine Antigen-Struktur ausgebildet sind, die von der Antigen-Struktur der zur solchen Blutgruppe gehörenden Erythrozyten verschieden ist. Die Antikörper sorgen durch Ankopplung an jeweiligen Antigen-Strukturen für eine Agglutinationsreaktion, also vereinfacht gesagt für eine Verklumpungsreaktion. Blut der Blutgruppe A weist dabei Antikörper gegen Antigen-Struktur B auf. Bei Blutgruppe B sind die Antikörper dagegen gegen die Antigen-Struktur A ausgebildet. Da die Blutgruppe AB Erythrozyten mit beiden Antigen-Strukturen aufweist, kann diese keinerlei Antikörper enthalten, während die Blutgruppe 0 üblicherweise Antikörper sowohl gegen die Antigen-

Struktur A wie auch gegen die Antigen-Struktur B aufweist.

[0045] Durch Zugabe von Antikörpern mit bekannter Antigen-Strukturausrichtung in eine Blutprobe unbekannter Blutgruppe kann durch Agglutination deren Blutgruppe festgestellt werden. Der Grad an Agglutination kann beim Zentrifugieren durch eine unterschiedliche Wanderungstiefe der jeweiligen Blutprobe in die Referenzsubstanz ermittelt werden, da Proben einer Testsubstanz mit unterschiedlichem Agglutinationsgrad bei gleicher treibender Kraft unterschiedlich tief in die Testsubstanz einwandern.

[0046] Dann, wenn die Probenträgerebene eines in die Probenträgeraufnahme eingesetzten Probenträgers, das ist in der Regel dessen Haupterstreckungsebene, die Rotationsachse enthält oder zur Rotationsachse mit einem Abstand parallel ist, welcher nicht größer ist als die größte radiale Ausdehnung eines Probenkanals aus der Mehrzahl von Probenkanälen des Probenträgers in einer sowohl zur Probenkanal-Längsachse des Probenkanals als auch zur Rotationsachse im Wesentlichen orthogonalen radialen Richtung, kann gewährleistet werden, dass die beim Zentrifugieren auftretende Zentrifugalkraft im Wesentlichen mit der Probenkanal-Längsachse der jeweiligen Probenkanäle zusammenfällt oder nur ein leicht zu tolerierendes unwesentliches Maß von diesen abweicht. Damit ist die Funktionsfähigkeit des Probenträgers beim Zentrifugieren sichergestellt. Mit „Probenträgerebene“ ist dabei eine theoretische, über die Ränder des Probenträgers hinaus reichende Ebene bezeichnet.

[0047] Die Probenträgeraufnahme kann zur Aufnahme mehrerer Probenträger ausgebildet sein, die dann vorzugsweise derart hintereinander in einer bezüglich der Rotationsachse axial langen Probenträgeraufnahme angeordnet sind, dass die Probenträger-Längsachsen aller in einer Probenträgeraufnahme aufgenommenen Probenträger in einer gemeinsamen Ebene liegen. Zur Sicherstellung einer möglichst schnellen Verarbeitung eines Probenträgers ist die Probenträgeraufnahme jedoch vorzugsweise zur Aufnahme von genau einem Probenträger ausgebildet. Damit wird zum einen eine bezüglich der Rotationsachse axial kurze Probenträgeraufnahme bereitgestellt, welche im Rotationsbetrieb nicht oder nur in erheblich verringertem Maße zu Schwingungen neigt, und es wird darüber hinaus sichergestellt, dass ein testfertiger Probenträger sofort zentrifugiert werden kann, da kein weiterer Probenträger in die Probenträgeraufnahme eingeladen werden kann.

[0048] Zum Schutz des Probenträgers beim Zentrifugieren einerseits sowie zum Schutz von Laborpersonal und Laborgeräten in unmittelbarer Nähe zur hier diskutierten Probenträger-Zentrifuge kann vorgesehen sein, dass die Probenträger-Zentrifuge

ein Zentrifugengehäuse mit einer Zugangsöffnung aufweist, welche durch einen beweglich am Zentrifugengehäuse vorgesehenen Verschlussdeckel verschließbar und offenbar ist. Vorzugsweise ist zum Öffnen und Schließen der Zugangsöffnung durch den Verschlussdeckel ein eigener Antriebsmotor für den Verschlussdeckel vorgesehen, welcher insbesondere bei der oben genannten direkten Ankopplung der Probenträgeraufnahme an die Abtriebswelle eines Drehantriebs ohne weiteren, das Zentrifugengehäuse vergrößernden Bauraum zu beanspruchen, neben dem Drehantriebsmotor der Probenträgeraufnahme vorgesehen sein kann. Beispielsweise kann auch der Antriebsmotor für den Verschlussdeckel ein elektrischer Antriebsmotor sein, dessen Abtriebswelle parallel zur Abtriebswelle des Drehantriebs für die Probenträgeraufnahme angeordnet sein kann.

[0049] Dabei wird vom Zentrifugengehäuse dann möglichst wenig Bauraum beansprucht, wenn eine zur Probenträgeraufnahme hinweisende Innenfläche des Zentrifugengehäuses oder/und eine zur Probenträgeraufnahme hinweisende Innenfläche des Verschlussdeckels zumindest umfangsabschnittsweise, vorzugsweise längs ihrer gesamten Erstreckung in Umfangsrichtung um die Rotationsachse, zylindrisch oder teilzylindrisch mit der Rotationsachse als Zylinderachse geformt sind.

[0050] Zur möglichst schnellen Auswertung der Probenträger schon beim Zentrifugieren, kann eine Probenträger-Zentrifuge eine Kamera oder ein anderes optisches Aufnahmegerät aufweisen, welche mit ihrer optischen Achse derart ausgerichtet ist, dass sie den im Halteabschnitt aufgenommenen Probenträger erfasst.

[0051] Somit kann unmittelbar nach Anhalten der Probenträgeraufnahme in einer vorbestimmten Stellung, etwa mit zur optischen Achse der Kamera orthogonaler Probenträgerebene, die durch den vorgenannten Sensor ermittelbar und durch eine mit dem Sensor zusammenwirkende Regeleinrichtung gezielt anfahrbar sein kann, eine Aufnahme vom Probenträger gemacht werden kann, welche über entsprechende Datenleitungen an eine Bild verarbeitende Auswerteeinheit zur Auswertung des Zustands des Probenträgers nach dem Zentrifugieren übertragen werden kann.

[0052] Dann, wenn in der Probenträger-Zentrifuge zusätzlich ein Blitzlicht oder ein Stroboskop vorgesehen ist, kann mit der oben genannten Kamera eine Auswertung des Probenträgers „online“ schon während des Zentrifugierens erfolgen.

[0053] Das Blitzlicht bzw. das Stroboskop kann hierzu mit einem drehstellungserfassenden Sensor oder/und mit dem Drehantrieb der Probenträgeraufnahme derart informationsübertragend gekoppelt sein,

dass es einen Lichtblitz auslöst, wenn sich der rotierende Probenträger in einer vorbestimmten, zur optischen Achse der Kamera besonders vorteilhaften Drehstellung befindet, etwa mit zur optischen Achse orthogonaler Ausrichtung der wenigstens einen Probenkanal-Längsachse.

[0054] Zur Verarbeitung von einer Mehrzahl von Probenträgeraufnahmen, welche mit Zeitabständen zum Zentrifugieren anstehen, die kürzer als die für einen einzelnen Test benötigte Zentrifugierdauer ist, kann vorgesehen sein, dass die Probenträger-Zentrifuge eine Mehrzahl von Probenträgeraufnahmen aufweist, vorzugsweise mit parallelen Rotationsachsen und besonders bevorzugt mit jeweils einem Zentrifugengehäuse pro Probenträgeraufnahme. Vorzugsweise sind die Probenträgeraufnahmen einzeln zum Antrieb ansteuerbar. Somit wird eine Probenträgerzentrifuge bereitgestellt, welche modular aus oben beschriebenen Probenträger-Zentrifugen zusammengesetzt sein kann, die dann als Probenträger-Zentrifugenmodule oder Probenträger-Teilzentrifugen bezeichnet werden können. Jedes einzelne dieser Probenträger-Zentrifugenmodule ist vorzugsweise jedoch für sich alleine genommen entsprechend der obigen Darstellung ausgebildet und funktionsfähig.

[0055] Zwar können grundsätzlich die Probenträger-Zentrifugenmodule auch mit fluchtenden, also koxialen, Rotationsachsen angeordnet sein, jedoch ist die parallele Anordnung von Rotationsachsen bevorzugt, weil ansonsten zwischen aufeinander folgenden Probenträgeraufnahmen Probenträger-Drehantriebe angeordnet sind, was die dann modular aufgebaute Probenträger-Zentrifuge unübersichtlich erscheinen lassen kann. Im bevorzugten Fall paralleler Rotationsachsen können die Probenträgeraufnahmen auf sehr eng begrenztem Raum nebeneinander angeordnet sein, was ihre automatisierte Be- und Entladung erleichtert, so dass die zu zentrifugierenden Probenträger nicht mehr von Bedienpersonen bewegt werden müssen, sondern von automatisierten Vorrichtungen bewegt werden können, was das Verunreinigungsrisiko der Proben im Probenträger vorteilhafterweise reduziert.

[0056] Aus dem Grund einer erleichterten automatisierten Handhabung von Probenträgern und einer insbesondere gewünschten automatisierten Be- und Entladung der modular aufgebauten Probenträger-Zentrifuge kann vorgesehen sein, dass die Rotationsachsen der Mehrzahl von Probenträgeraufnahmen im Wesentlichen in einer gemeinsamen Rotationsachsenebene angeordnet sind. Vorzugsweise ist dann die Standfläche der Probenträger-Zentrifuge parallel zur Rotationsachsenebene.

[0057] Somit ist eine Zentrifugenanordnung denkbar, bei welcher entweder das Be- und Entladen einer oder mehrerer Probenträgeraufnahmen durch einen

Ladeautomaten oder/und das Bestücken eines Probenträgers mit der Probe automatisiert erst an dem bereits in der Probenträgeraufnahme aufgenommenen Probenträger erfolgen kann. Zum Bestücken (teststreifen Ausrüsten) der Probenträger mit einer Probe kann eine Pipettiervorrichtung vorgesehen sein.

[0058] Diese Vorteile der Automatisierung lassen sich also erzielen mit einer Zentrifugenanordnung, umfassend eine Probenträger-Zentrifuge mit im Wesentlichen horizontal angeordneter Rotationsachse, wie sie oben beschrieben ist, und weiter umfassend eine Pipettiervorrichtung zur automatisierten Dispensation einer Flüssigkeit in einen Probenkanal eines in der wenigstens einen Probenträgeraufnahme gehaltenen Probenträgers, wobei die Pipettiervorrichtung einen im Wesentlichen in vertikaler Richtung verlaufenden Pipettierkanal aufweist, welcher vorzugsweise längs einer vertikalen Verlagerungsachse verlagerbar ist, wobei die Zentrifugenanordnung zusätzlich oder alternativ zur Pipettiervorrichtung einen Ladeautomaten zur automatisierten Beladung und Entladung der wenigstens einen Probenträgeraufnahme umfasst, welcher Ladeautomat mit im Wesentlichen vertikaler Ladetrajektorie angeordnet ist.

[0059] Gerade dieses gewünschte Maß an Automatisierung wird ermöglicht durch die horizontale Anordenbarkeit der Rotationsachse bzw. Rotationsachsen, welche wiederum Folge der zur Rotationsachse parallelen Standfläche der Probenträger-Zentrifuge ist. Der in vertikaler Richtung verlaufende Pipettierkanal ist von Vorteil, da das Dispensieren einer Testsubstanz in den Probenträger durch die Schwerkraft unterstützt wird und somit möglichst tropfenfrei, also verunreinigungsfrei, erfolgen kann. Die Ladetrajektorie des Ladeautomaten verläuft zumindest in einem dem Halteabschnitt nahen Endabschnitt vorzugsweise ebenso vertikal, da in diesem Falle die Probenträgeraufnahme in der oben beschriebenen Weise durch zwei den Halteabschnitt zwischen sich aufnehmenden Drehlagern besonders stabil gelagert sein kann. Somit steht der Raum über der wenigstens einen horizontal angeordneten Rotationsachse der Probenträger-Zentrifuge für die Handhabung von Probenträgern oder/und das Dispensieren von Testsubstanz in die Probenträger zur Verfügung. Dies wird noch unterstützt durch die oben beschriebene vorteilhafte Weiterbildung, gemäß welcher die Probenträgeraufnahme in eine vorbestimmte Vorzugsstellung bringbar ist. Diese Vorzugsstellung wäre im vorliegenden Fall beispielsweise jene, bei welcher die wenigstens eine Probenkanal-Längsachse des wenigstens einen Probenkanals eines Probenträgers im Wesentlichen vertikal angeordnet ist, wobei dann ein Testsubstanz-Eingabelängsende des wenigstens einen Probenkanals, bei welchem die Testsubstanz bestimmungsgemäß in den Probenkanal eingegeben wird, höher gelegen ist, als

sein bezogen auf die Probenkanal-Längsachse entgegengesetztes axiales Längsende.

[0060] Um Kollisionen zwischen der Pipettiervorrichtung und dem Ladeautomaten vermeiden oder dessen Risiko gering halten zu können, ist vorzugsweise vorgesehen, dass die Pipettiervorrichtung oder/und der Ladeautomat in horizontaler Richtung verfahrbar ist.

[0061] Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung anhand der beiliegenden Zeichnungen näher erläutert. Es stellt dar:

[0062] [Fig. 1](#) eine perspektivische Draufsicht auf eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Probenträger-Zentrifuge,

[0063] [Fig. 2](#) eine Draufsicht auf die Probenträger-Zentrifuge von [Fig. 1](#) und

[0064] [Fig. 3](#) eine Querschnittsansicht durch die Probenträger-Zentrifuge der [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) längs der Schnittebene III-III von [Fig. 2](#).

[0065] In den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) ist eine erfindungsgemäße Ausführungsform einer Probenträger-Zentrifuge allgemein mit **10** bezeichnet.

[0066] Die Probenträger-Zentrifuge kann ein, gegebenenfalls mehrteiliges, Zentrifugengehäuse **12** aufweisen, in welchem Antrieb und Zentrifugenbauteile von äußeren Einflüssen geschützt aufgenommen sein können.

[0067] Das Zentrifugengehäuse **12** kann aus einzelnen Gehäusemodulen bestehen, welche jeweils eine Probenträgeraufnahme **14** einhausen. In dem in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigten Beispielen ist dies jedoch nicht der Fall. Dort sind alle Probenträgeraufnahmen in einem gemeinsamen Zentrifugengehäuse **12** aufgenommen.

[0068] Die im vorliegenden Beispiel der [Fig. 1](#) bis [Fig. 2](#) gezeigte Ausführungsform der Probenträger-Zentrifuge **10** weist vier vorzugsweise gleiche Probenträgeraufnahmen **14** auf, wie insbesondere [Fig. 3](#) zu entnehmen ist.

[0069] Die Probenträgeraufnahmen **14** sind jeweils um eine Rotationsachse R drehbar, wobei jeder Probenträgeraufnahme **14** vorzugsweise eine eigene Rotationsachse R zugeordnet ist. Jede Rotationsachse R durchsetzt dabei vorzugsweise ihre zugeordnete Probenträgeraufnahme **14** exzentrisch, wie insbesondere der [Fig. 3](#) zu entnehmen ist. Die Rotationsachse R aller Probenträgeraufnahmen **14** liegen dabei bevorzugt in einer gemeinsamen Ebene, welche im vorliegenden Ausführungsbeispiel parallel zur Zei-

chenebene der [Fig. 2](#) und orthogonal zur Zeichenebene der [Fig. 3](#) ist.

[0070] Das Zentrifugengehäuse **12** weist bevorzugt einen Lagerabschnitt **16**, einen Probenträgeraufnahmeabschnitt **18** und einen Antriebsabschnitt **20** auf, welche bevorzugt, wie vor allem in [Fig. 2](#) dargestellt ist, in Richtung der Rotationsachsen R aufeinander folgen.

[0071] Im Lagerabschnitt **16** sind vorzugsweise erste Lagermittel zur Drehlagerung der Probenträgeraufnahmen **14** um die Rotationsachse R aufgenommen. Im Probenträgeraufnahmeabschnitt **18** sind vorzugsweise die Probenträgeraufnahmen **14** selbst um die Rotationsachse R drehbar aufgenommen und im Antriebsabschnitt **20** sind vorzugsweise weitere Lagermittel zur Drehlagerung der Probenträgeranordnung **14** um die Rotationsachse R und die Drehantriebe der Probenträgeraufnahme **14** vorgesehen.

[0072] Zur Erzielung einer stabilen und steifen Drehlagerung der Probenträgeraufnahmen **14** ist bevorzugt das zweite Lagermittel jeweils bezogen auf die zugeordnete Rotationsachse R axial zwischen der Probenträgeraufnahme **14** und dem diese Probenträgeranordnung **14** antreibenden Drehantrieb angeordnet.

[0073] Wie insbesondere [Fig. 3](#) zu entnehmen ist, weist die Probenträger-Zentrifuge **10**, insbesondere ihr Zentrifugengehäuse **12**, eine Standfläche **22** auf, welche im Wesentlichen eben und parallel zu wenigstens einer, vorzugsweise zu allen Rotationsachsen R des dargestellten Ausführungsbeispiels ist. Vorzugsweise ist die Standfläche **22** parallel zu einer die Rotationsachse R enthaltenden Ebene. Dadurch wird die in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) gezeigte kompakte Bauform der Probenträger-Zentrifuge **10** mit vorteilhafter automatisierter Beladung mit Probenträgern **24** von oben oder/und mit gegebenenfalls automatisierter Dispensation von Testsubstanz in einen bereits in einer Probenträgeraufnahme **14** angeordneten Probenträger **24** ermöglicht.

[0074] Die im vorliegenden Beispiel dargestellten bevorzugten Probenträger **24** sind in Form so genannter „Gel Cards“ ausgebildet, welche im dargestellten Beispiel jeweils acht Probenkanäle **26** aufweisen, die vorzugsweise im Wesentlichen gleichartig ausgebildet sind.

[0075] Die Probenkanäle **26** sind im vorliegenden Beispiel vorzugsweise mit einer rotationssymmetrischen Innenwandung bezüglich einer die Probenkanäle **26** längs ihrer Längsrichtung im Wesentlichen zentral durchsetzenden Probenkanal-Längsachse P ausgebildet. Vorzugsweise liegen, wie bei den in den [Fig. 1](#) bis [Fig. 3](#) dargestellten „Gel Cards“ **24**, die Probenkanal-Längsachsen P der Probenkanäle **26** ei-

nes Probenträgers **24** in einer gemeinsamen Ebene, nämlich der zur Zeichenebene der **Fig. 3** orthogonalen Erstreckungsebene E der Probenträger **24**.

[0076] Die Probenträgeraufnahmen **14** können vorteilhaft wannenartig ausgebildet sein. Grundsätzlich ist jedoch auch jede andere Bauform denkbar.

[0077] In dem in den **Fig. 1** bis **Fig. 3** gezeigten Beispiel weisen die gleichartigen Probenträgeraufnahmen **14** an ihren Längsendbereichen Endwände **28** auf, zwischen welchen zu jeder Seite der Rotationsachse R Wangen **30** verlaufen können. Die Endwände **28** sind vorzugsweise orthogonal zur Rotationsachse R ausgebildet, um die Probenträgeraufnahmen **14** in Bezug auf die Rotationsachse R axial so kurz und sachlich wie möglich ausbilden zu können.

[0078] An den Längsenden der Probenträgeraufnahmen können Begrenzungswandabschnitte **32** vorgesehen sein, welche Rastmittel **34** aufweisen können, etwa in Form von zu einer Aufnahmeöffnung **36** der Probenträgeraufnahme **14** hin vorspringenden Rastnasen, die die Probenträger **24** sicher in der Probenträgeraufnahme **14** halten und ein unerwünschtes Herausfallen oder Herauslösen der Probenträger **24** aus den Probenträgeraufnahmen **14** erschweren. Die Begrenzungswandabschnitte **32**, die im dargestellten Beispiel nur an den Längsendabschnitten der Probenträgeraufnahme **14** beidseits der Aufnahmeöffnung **36** vorgesehen sind, können sich ausgehend von einem Längsende auch weiter längs der Rotationsachse R in die Probenträgeraufnahme **14** hinein erstrecken, können statt an den Längsenden in einem Mittelabschnitt vorgesehen sein oder können sich über die gesamte Länge der Probenträgeraufnahme **14** erstrecken.

[0079] Zum besseren Verständnis sei angemerkt, dass in den verwendeten **Fig. 1** bis **Fig. 3** die Probenträgeraufnahmen **14** und jedes einzelne Zentrifugenmodul im Wesentlichen gleich wie alle übrigen gleichartigen Bauteile aufgebaut ist, so dass Bezugszeichen, die zwar auf alle gleichartigen Bauteile anwendbar sind, nur an beispielhaft ausgewählten Bauteilen vorgesehen sind, um die Zeichnungen nicht mit Bezugszeichen zu überfrachten und die Probenträger-Zentrifuge **10** erkennbar darzustellen.

[0080] Auch können statt der vorspringenden Rastnasen andere Rastmittel **34** vorgesehen sein, etwa in Bezug auf die Erstreckungsebene E des in der Probenträgeraufnahme **14** angeordneten Probenträgers **24** vor- und zurückfedernde Vorsprünge, Kugelrasten und dergleichen.

[0081] Wie insbesondere in den **Fig. 2** und **Fig. 3** zu erkennen ist, befindet sich die Aufnahmeöffnung **36** der Probenträgeraufnahme vorzugsweise auf einem von der Rotationsachse R ausgehenden Radial-

strahl, so dass die Probenträger-Längsachsen P der in die Aufnahmeöffnung **36** eingesetzten Probenträger **24** vorteilhafterweise die Rotationsachse R der Probenträger-Zentrifuge **10** schneiden. Dies muss jedoch nicht so sein. Die Probenträger-Längsachsen P können auch mit geringem Abstand an der Rotationsachse R vorbeigehen, beispielsweise mit einem Abstand, der nicht größer ist, als die größte radiale Ausdehnung, die ein Probenkanal **26** ausgehend von der Probenkanal-Längsachse P aufweist. Dann ist nämlich sichergestellt, dass beim Zentrifugieren eine auf die Probenkanäle **26** einwirkende Zentrifugalkraft mit ihrer Wirkungsrichtung wenigstens abschnittsweise innerhalb des Probenkanals **26** gelegen ist, was für ein effektives Zentrifugieren sorgt.

[0082] Ebenfalls ist insbesondere der **Fig. 3** zu entnehmen, dass bei in die Aufnahmeöffnung **36** eingesetzten Probenträgern **24** bevorzugt das rotationsachsennähere Längsende der Probenkanäle **26** auf der Rotationsachse liegt. Damit kann ein bezogen auf die Rotationsachse R radial sehr kurzes und wenig Bauraum beanspruchendes Zentrifugegehäuse **12** erreicht werden.

[0083] Der Abstand des rotationsachsennäheren Längsendes der Probenkanäle **26** zur Rotationsachse R der Probenträger-Zentrifuge **10** muss jedoch nicht Null sein. Er kann kleiner sein als die Abmessung des Probenträgers **24** in Richtung der Probenkanal-Längsachse P und kann insbesondere kürzer sein als die Länge der Probenkanäle **26**.

[0084] Die Be- und Entladung der Probenträgeraufnahme **14**, insbesondere des vorzugsweise aus der Aufnahmeöffnung **36** und den Begrenzungswandabschnitten **32** gebildeten Halteabschnitts **38**, kann in dem dargestellten Beispiel vorzugsweise von oben erfolgen, also durch eine im Wesentlichen vertikale, im beladenen Zustand der Probenträgeraufnahme **14** vorteilhafterweise in der Erstreckungsebene E der Probenträger **24** gelegenen Ladetrajektorie L.

[0085] Zur Erleichterung der Beladung und Entladung, beispielsweise durch Greifwerkzeuge eines Ladeautomaten, nimmt der Abstand zwischen einander gegenüberliegenden Wangen **30** bevorzugt mit Abstand von der Rotationsachse R zu, so dass zu ein- und derselben Probenträgeraufnahme **14** gehörende Wangen **30** eine Art Trichter bilden können.

[0086] Wie aus **Fig. 3** zu erkennen ist, durchsetzt die Rotationsachse R die sich im Wesentlichen vorteilhaft parallel bzw. längs zu ihr erstreckende Probenträgeraufnahme **14** exzentrisch, denn bei Betrachtung der Probenträgeraufnahme **14** in einem Querschnitt mit orthogonal zur Rotationsachse verlaufender Schnittebene liegt die Rotationsachse R nicht in einem Flächenschwerpunkt der Einhüllenden des Querschnittsbildes der Probenträgeraufnahme

me 14. Diese Einhüllende hat in Fig. 3 in dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel eine Trapezform mit abgerundeten Ecken, wobei der längere der beiden parallelen Trapezschenkeln in Fig. 3 über dem kürzeren der parallelen Trapezschenkel angeordnet ist.

[0087] Durch diese bevorzugte Exzentrizität der Rotationsachse R bezüglich der Probenträgeraufnahme 14 kann eine vorteilhafte Auswuchtsituation geschaffen werden, bei welcher die Probenträgeraufnahme 14 bezüglich einer Rotation um die Rotationsachse R im unbeladenen Zustand zwar eine Unwucht aufweist, diese jedoch durch Beladen mit einem vorbestimmten Probenträger 24 verringert oder sogar beseitigbar ist. Auch hierzu dienen Abschnitte der Wangen 30, in der vorliegenden Anmeldung so genannte „Auswuchtabschnitte“ 40, welche bevorzugt derart vorgesehen sind, dass eine Probenträgeraufnahme 14 mit darin eingesetztem vorbestimmten Probenträger 24 im Wesentlichen unwuchtfrei um die Rotationsachse R rotieren kann.

[0088] Zur Be- und Entladung des Halteabschnitts 38 einer Probenträgeraufnahme 14 kann vorgesehen sein, dass die Probenträger-Zentrifuge 10 eine Sensoreinrichtung 42 umfasst, welche die in Fig. 3 dargestellte bevorzugte Be- und Entladestellung der Probenträgeraufnahme 14 relativ zur Standfläche 22 erfasst. Dies kann beispielsweise durch zwei Sensoren 44 geschehen, beispielsweise Näherungssensoren oder Lichtschranken, welche derart vorgesehen sind, dass sie nur dann ein übereinstimmendes Signal liefern, wenn sich die Probenträgeraufnahme 14 in der vorbestimmten Stellung befindet. Alternativ können die Sensoren auch an der hier nicht dargestellten Antriebswelle oder an einem gemeinsam mit dieser drehenden Bauteil vorgesehen sein oder mit diesem zusammenwirken.

[0089] Ebenso wie die Be- und Entladung der hier diskutierten Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Probenträger-Zentrifuge 10 längs einer im Wesentlichen vertikalen Ladetrajektorie L erfolgen kann, kann längs der Ladetrajektorie L auch ein jungfräulicher Probenträger 24 mit darin vorgesehener Referenzsubstanz zunächst in eine Probenträgeraufnahme 14 eingesetzt und dann von oben durch eine Pipettiervorrichtung mit aus dieser dispensierter Testsubstanz ausgerüstet werden. Somit kann der Probenträger 24 unmittelbar nach seiner Ausrüstung mit Testsubstanz zentrifugiert werden, was auch zeitsensitive Tests mit der vorliegend diskutierten Probenträger-Zentrifuge 10 ermöglicht.

[0090] Zum Schutz einmal des Probenträgers 24 beim Zentrifugieren und ein andermal der umstehenden Laborausstattung sowie des beteiligten Bedienpersonals kann das Zentrifugengehäuse 12 eine die Probenträgeraufnahme 14 umgebende teilzylindrische Innenwandung 46 aufweisen, deren Teilzy-

linderachse bevorzugt mit der Rotationsachse R zusammenfällt. Eine nur teilzylindrische Ausbildung der Innenfläche 46 ist deshalb von Vorteil, damit eine Zugangsöffnung 48 besteht, durch die hindurch ein Probenträger 24 be- bzw. entladen oder/und pipettiert werden kann.

[0091] Zum Verschließen der Zugangsöffnung 48 kann ein vorzugsweise ebenfalls teilzylindrischer Verschlussdeckel 50 vorgesehen sein, welcher bevorzugt als Teilzylinderachse ebenfalls die Rotationsachse R hat und in einer Nut 52 in den zur Rotationsachse R orthogonalen Seitenwänden 54 und 56 zur Ausführung einer Kreisbewegung um die Rotationsachse R geführt sein kann. In Fig. 3 ist in den beiden linken der vier dargestellten Zentrifugenmodulen der Verschlussdeckel 50 zur besseren Übersichtlichkeit weggelassen.

[0092] Der Verschlussdeckel 50 kann, bevorzugt auf seiner großen Mantelfläche, wenigstens eine Eingriffsausbildung 58, vorzugsweise eine Mehrzahl von Eingriffsausbildungen 58 aufweisen, beispielsweise in Form einer Verzahnung, welche durch eine im Zentrifugengehäuse 12 vorgesehene Gegeneingriffsausbildung 60, etwa ein Zahnrad, zur Öffnungs- und Schließbewegung formschlüssig antreibbar ist, um die Zugangsöffnung 48 nach Wahl einer Bedienperson oder eines vorbestimmten Ablaufvorgangs, etwa in Abhängigkeit der Annäherung der Greifeinrichtung eines Ladeautomaten oder/und eines Pipettierkanals, öffnen bzw. schließen zu können. Hierzu kann im Motorabschnitt 20 des Zentrifugengehäuse 12 ein gesonderter Verschlussdeckelantrieb vorgesehen sein, welcher die Gegeneingriffsausbildungen 60 in beiden möglichen Bewegungsrichtungen antreiben kann.

[0093] Der Antriebsabschnitt 20 des Zentrifugengehäuses 12 ist auf seiner von dem Probenträgeraufnahmeabschnitt 18 abgewandten Seite durch eine abnehmbare Rückenplatte 62 für Wartung und Reparatur zugänglich.

[0094] Mit der hier vorgestellten Probenträger-Zentrifuge 10 ist es möglich, bei geringstmöglicher Bau- raumbeanspruchung sowohl einzelne als auch mehrere Probenträger 24 in kürzester Zeit nach einer Beschickung mit Testsubstanz zu zentrifugieren.

[0095] Um auch die Auswertzeit verkürzen zu können, kann im Zentrifugengehäuse 12 eine Kamera 64 vorgesehen sein, welche im Verbund mit einem Stroboskop 66 schon während des Zentrifugierens über eine Datenleitung 66 jeweils dann ein Bild von dem Probenträger 24 an eine nicht dargestellte Auswertereinheit liefern kann, wenn sich die Probenträgeraufnahme 14 in der in Fig. 3 gezeigten Stellung befindet, die auch eine Auswertestellung ist. Hierzu kann das Stroboskop 66 mit den Sensoren 44 der Sensor-

anordnung **42** zur Auslösung von Lichtblitzen zusammenwirken.

[0096] Vorzugsweise sind also die Be- und Entladestellung und die Auswertestellung der Probenträgeraufnahme **14** ein- und dieselbe Stellung, so dass jede dieser Stellungen mit einer einzigen Sensoreinrichtung **42** erfassbar ist.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- EP 2124054 A1 [[0002](#), [0007](#), [0008](#)]
- EP 0849595 A1 [[0009](#)]
- EP 0305337 A1 [[0009](#)]

Patentansprüche

1. Probenträger-Zentrifuge für einen Probenträger (24), welcher wenigstens einen sich längs einer im Wesentlichen zentralen Probenkanal-Längsachse (P) erstreckenden Probenkanal (26) aufweist, mit einer um eine Rotationsachse (R) drehbaren Probenträgeraufnahme (14), welche einen Halteabschnitt (38) aufweist, in den der Probenträger (24) bei nicht-rotierender Probenträgeraufnahme (14) in einem Beladevorgang einbringbar ist, in dem der Probenträger (24) im beladenen Zustand der Probenträgeraufnahme (14) gehalten ist, und aus dem der Probenträger (24) in einem Entladevorgang entnehmbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Standfläche (22) der Probenträger-Zentrifuge (10), welche bestimmungsgemäß zur Aufstellung der Probenträger-Zentrifuge (10) ausgebildet ist, parallel zur Rotationsachse (R) orientiert ist.

2. Probenträger-Zentrifuge nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenträgeraufnahme (14) von der Rotationsachse (R) durchsetzt ist, insbesondere exzentrisch durchsetzt ist.

3. Probenträger-Zentrifuge nach Anspruch 1 oder 2 mit dem Probenträger, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenträgeraufnahme (14) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass der Halteabschnitt (38) sowohl bei rotierender wie auch bei nicht-rotierender Probenträgeraufnahme (14) in seiner Haupterstreckungsrichtung parallel zur Rotationsachse (R) verläuft.

4. Probenträger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit dem Probenträger, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenträgeraufnahme (14) derart ausgebildet und angeordnet ist, dass dann, wenn der Probenträger (24) im Halteabschnitt (38) der Probenträgeraufnahme (14) aufgenommen ist, dessen Probenkanal (26) sowohl bei rotierender wie auch bei nicht-rotierender Probenträgeraufnahme (14) mit seiner Probenkanal-Längsachse (P) im Wesentlichen orthogonal zur Rotationsachse (R) orientiert ist.

5. Probenträger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit dem Probenträger, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenkanal-Längsachse (P) einen radialen Abstand von der Rotationsachse (R) aufweist, welcher nicht größer ist als die größte radiale Ausdehnung des Probenkanals (26) in einer sowohl zur Probenkanal-Längsachse (P) als auch zur Rotationsachse (R) im Wesentlichen orthogonalen radialen Richtung.

6. Probenträger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche mit dem Probenträger, dadurch gekennzeichnet, dass der axiale Abstand des Probenträgers (24) in Richtung der Probenkanal-Längs-

achse (P) von der Rotationsachse (R) kleiner ist als die Abmessung des Probenträgers (24) in dieser axialen Richtung, insbesondere kleiner ist als die axiale Länge des Probenkanals (26) auf dem Probenträger (24), bevorzugt kleiner ist als die halbe Länge des Probenkanals (26), besonders bevorzugt kleiner ist als ein Fünftel der Länge des Probenkanals (26).

7. Probenträger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenträgeraufnahme (14) zwei zur Rotationsachse (R) im Wesentlichen parallele Wangen (30) aufweist, zwischen welchen die Rotationsachse (R) hindurchgeht und welche zwischen sich den Halteabschnitt (38) definieren.

8. Probenträger-Zentrifuge nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass jede Wange (30) einen Begrenzungswandabschnitt (32) zur Begrenzung einer Aufnahmeöffnung (36) des Halteabschnitts (38) aufweist.

9. Probenträger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie bezüglich eines vorbestimmten Probenträgers (24) derart ausgewuchtet ist, dass die unbeladen um die Rotationsachse (R) rotierende Probenträgeraufnahme (14) eine größere Unwucht aufweist als die mit dem vorbestimmten Probenträger (24) beladene Probenträgeraufnahme (14).

10. Probenträger-Zentrifuge nach den Ansprüchen 8 und 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenträgeraufnahme (14) einen Auswuchtabschnitt (40) aufweist, wobei der Begrenzungswandabschnitt (32) näher bei der Rotationsachse (R) gelegen ist als der Auswuchtabschnitt (40).

11. Probenträger-Zentrifuge nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass sie ebensoviele Auswuchtabschnitte (40) aufweist wie Wangen (30), wobei bevorzugt jeder Auswuchtabschnitt (40) integral mit einer zugeordneten Wange (30) ausgebildet ist, wobei besonders bevorzugt der Abstand zwischen den Wangen (30) im Bereich der Auswuchtabschnitte (40) mit zunehmender Entfernung vom Halteabschnitt (38) und von der Rotationsachse (R) größer wird.

12. Probenträger-Zentrifuge nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Begrenzungswandabschnitt (32) und der Auswuchtabschnitt (40) einer Wange (30) einen Winkel einschließen, insbesondere einen spitzen Winkel.

13. Probenträger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenträgeraufnahme (14) an zwei in Richtung der Rotationsachse (R) mit Abstand voneinander angeordneten Lagerstellen (bei 16 und 20) an ei-

nem Zentrifugegehäuse (12) relativ zu diesem um die Rotationsachse (R) drehbar gelagert ist, wobei der Halteabschnitt (38) zwischen den Lagerstellen (bei 16 und 20) vorgesehen ist.

14. Probenräger-Zentrifuge nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass eine Lagerstelle (bei 20) der Probenrägeraufnahme (14) zwischen dem Halteabschnitt (38) und einem Antriebsabschnitt der Probenrägeraufnahme (14) zur Einleitung von Rotationsantriebskraft eines Rotationsantriebs vorgesehen ist.

15. Probenräger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenrägeraufnahme (14) bezüglich einer die Rotationsachse (R) enthaltenden Symmetrieebene (E) spiegelsymmetrisch ausgebildet ist.

16. Probenräger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Probenräger (24) eine Mehrzahl von Probenkanälen (26) mit je einer Probenkanal-Längsachse (P) aufweist, welche zueinander parallel sind, insbesondere dass der Probenräger (24) eine sogenannte „Gel Card“ ist.

17. Probenräger-Zentrifuge nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenkanal-Längsachsen (P) aller an der Probenrägeraufnahme (14) aufnehmbaren Probenkanäle (26) des Probenrägers (24) in einer gemeinsamen Probenrägerebene (E) liegen, wobei die Probenrägerebene (E) eines in die Probenrägeraufnahme (14) eingesetzten Probenrägers (24) die Rotationsachse (R) enthält oder zur Rotationsachse (R) mit einem Abstand parallel ist, welcher nicht größer ist als die größte radiale Ausdehnung eines Probenkanals (26) aus der Mehrzahl von Probenkanälen (26) des Probenrägers (24) in einer sowohl zur Probenkanal-Längsachse (P) des Probenkanals (26) als auch zur Rotationsachse (R) im Wesentlichen orthogonalen radialen Richtung.

18. Probenräger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Probenrägeraufnahme (14) zur Aufnahme genau eines Probenrägers (24) ausgebildet ist.

19. Probenräger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie ein Zentrifugegehäuse (12) mit einer Zugangsöffnung (48) aufweist, welche durch einen beweglich am Zentrifugegehäuse (12) vorgesehenen Verschlussdeckel (50) verschließbar und öffenbar ist.

20. Probenräger-Zentrifuge nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass eine zur Probenrägeraufnahme (14) hinweisende Innenfläche (46) des Zentrifugegehäuses (12) oder/und eine zur Probenrägeraufnahme (14) hinweisende Innenfläche

des Verschlussdeckels (50) zumindest umfangsabschnittsweise, vorzugsweise längs ihrer gesamten Erstreckung in Umfangsrichtung um die Rotationsachse (R), zylindrisch oder teilzylindrisch mit der Rotationsachse (R) als Zylinderachse geformt sind.

21. Probenräger-Zentrifuge nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass sie eine Mehrzahl von Probenrägeraufnahmen (14) aufweist, vorzugsweise mit parallelen Rotationsachsen (R) und besonders bevorzugt mit jeweils einem Zentrifugegehäuse (12) pro Probenrägeraufnahme (14).

22. Probenräger-Zentrifuge nach Anspruch 21, dadurch gekennzeichnet, dass die Rotationsachsen (R) der Mehrzahl von Probenrägeraufnahmen (14) im Wesentlichen in einer Rotationsachsenebene angeordnet sind.

23. Zentrifugenanordnung, umfassend eine Probenräger-Zentrifuge (10) mit im Wesentlichen horizontal angeordneter Rotationsachse (R) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine Pipettiervorrichtung zur automatisierten Dispensation einer Flüssigkeit in einen Probenkanal (26) eines in der wenigstens einen Probenrägeraufnahme (14) gehaltenen Probenrägers (24), wobei die Pipettiervorrichtung einen im Wesentlichen in vertikaler Richtung verlaufenden Pipettierkanal aufweist, welcher vorzugsweise längs einer vertikalen Verlagerungsachse verlagerbar ist, wobei die Zentrifugenanordnung zusätzlich oder alternativ zur Pipettiervorrichtung einen Ladeautomaten zur automatisierten Beladung und Entladung der wenigstens einen Probenrägeraufnahme (14) umfasst, wobei der Ladeautomat mit im Wesentlichen vertikaler Ladetrajektorie (L) angeordnet ist.

24. Zentrifugenanordnung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die Pipettiervorrichtung oder/und der Ladeautomat in horizontaler Richtung verfahrbar vorgesehen ist.

Es folgen 3 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

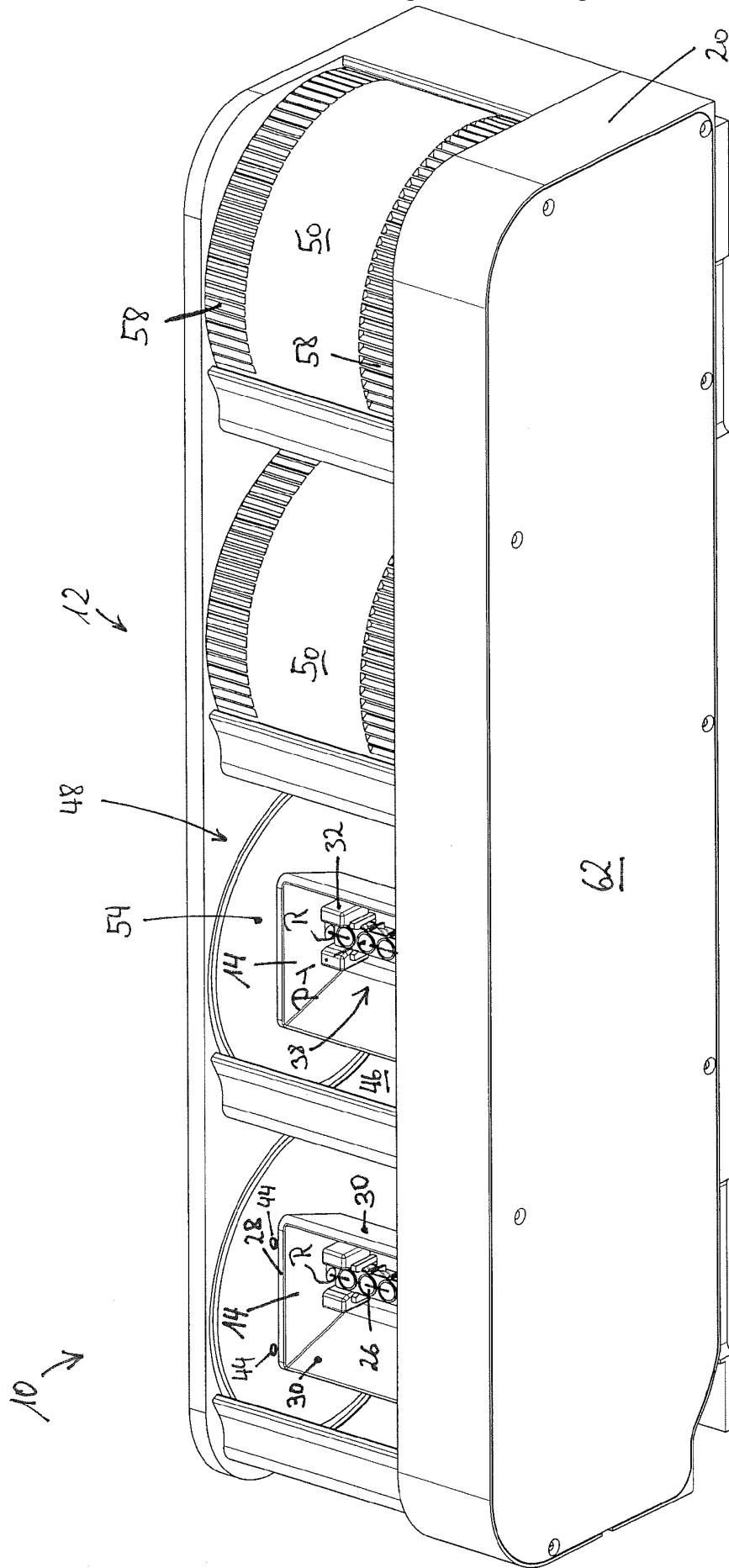


Fig. 1

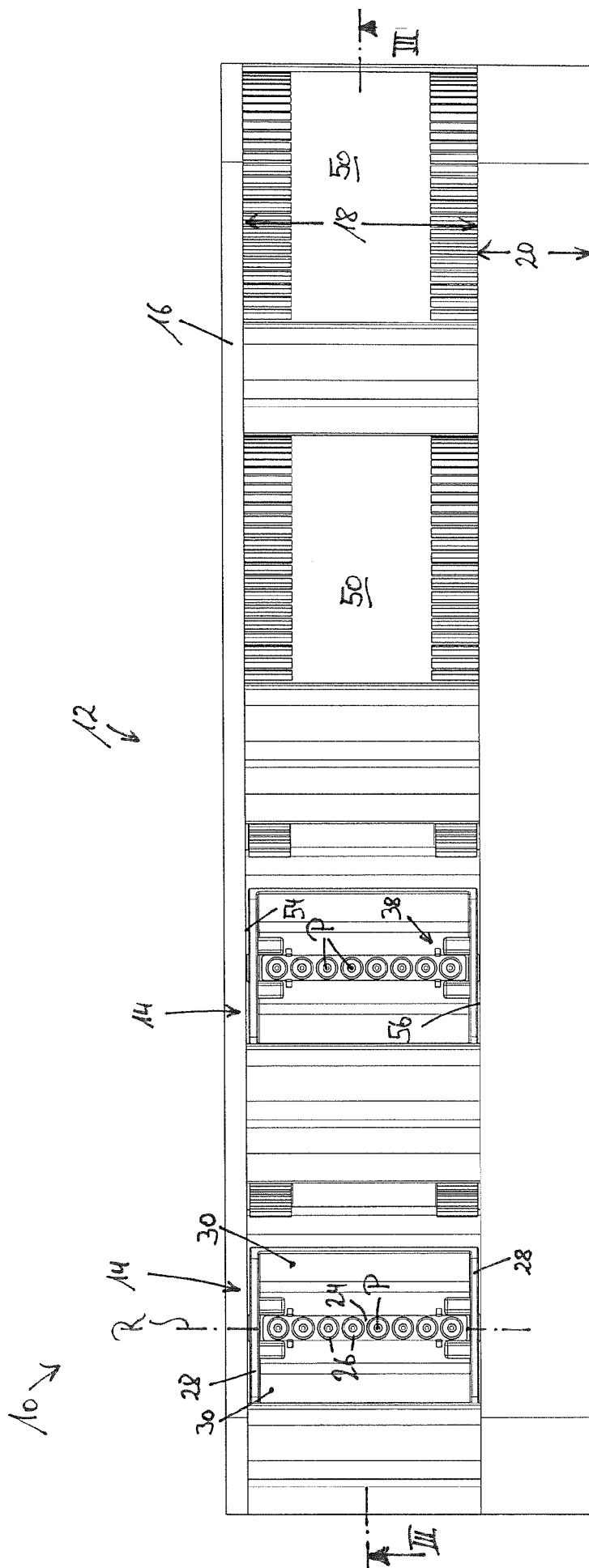
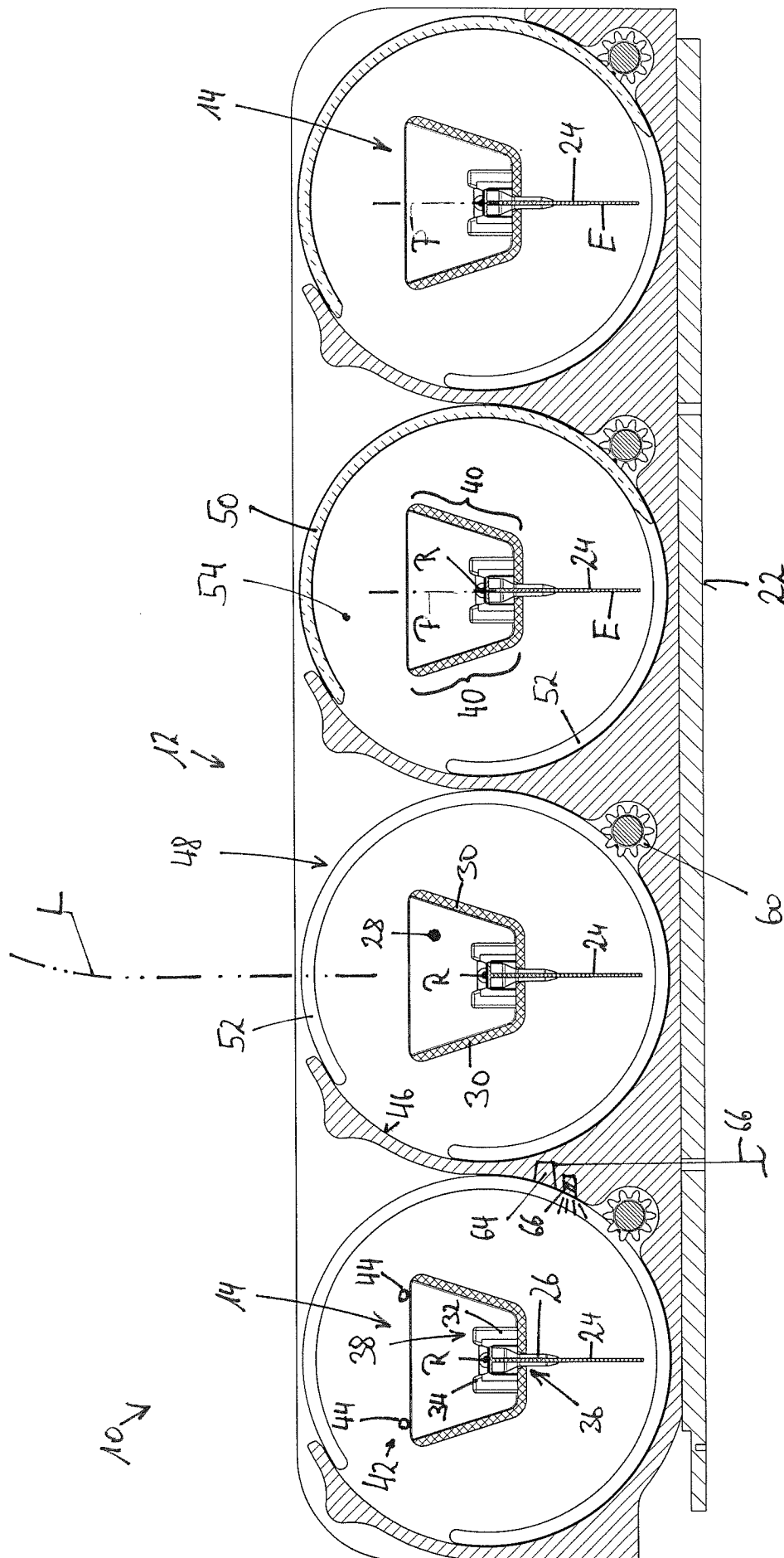


Fig. 2



3
fig.