

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) Veröffentlichungsnummer:

0 365 828
A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(21) Anmeldenummer: 89117451.8

(51) Int. Cl.⁵: B01L 9/06

(22) Anmeldetag: 21.09.89

(30) Priorität: 24.10.88 DE 8813340 U

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
02.05.90 Patentblatt 90/18(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE ES FR GB IT LI NL SE

(71) Anmelder: LABORATORIUM PROF. DR.
RUDOLF BERTHOLD
Calmbacher Strasse 22
D-7547 Wildbad 1(DE)

(72) Erfinder: Berthold, Fritz, Dr.
Eulerweg 9
D-7530 Pforzheim(DE)
Erfinder: Lohr, Willy
Ginsterweg 75
D-7547 Wildbad(DE)

(74) Vertreter: Frank, Gerhard, Dipl.-Phys.
Patentanwälte Dr. F. Mayer & G. Frank
Westliche 24
D-7530 Pforzheim(DE)

(54) Probenrack für Probengefäße.

(57) Ein Probenrack für Probengefäße wie z.B. Reagenzgläser besteht aus M baugleichen Haltern zur linearen Aufnahme von jeweils N Probengefäßen sowie einem Ständer zur Aufnahme der M Halter, der vertikale Seitenteile aufweist, so daß mehrere der Halter parallel zueinander auf den Ständer aufsetzbar und dort mittels einer Rastverbindung fixierbar sind.

Durch diese modulare Gestaltung eines Probenracks wird erreicht, daß der Ständer eine sichere Aufnahme mehrerer Halterungen ermöglicht, wogegen der Halter, indem die Probengefäße während sämtlicher Arbeitsgänge verbleiben können, als verlorenes billiges Kunststoffteil ausgebildet sein kann, dessen Zweck lediglich die lineare räumliche Zuordnung einer Anzahl von Probengefäßen ist und das nach Beendigung der Messung gegebenenfalls zusammen mit den Probengefäßen weggeworfen werden kann. In einen solchen Halter können die Probengefäße von Anfang an eingesetzt werden und auch dort verbleiben, so daß aufwendige Umsetzvorgänge, die Anlaß für Vertauschungen und Verwechslungen sein können, während den Nachweissschritten zuverlässig vermieden werden. Dies ist insbesonde-

re von Bedeutung für die Durchführung von Immunoassay-Messungen.

EP 0 365 828 A2

Probenrack für Probengefäße.

Die Erfindung betrifft ein Probenrack für Probengefäße wie z.B. Reagenzgläser mit M x N Öffnungen auf seiner Oberseite zur Aufnahme von M x N Probengefäßen.

Im medizinischen Bereich kennt man eine Vielzahl von Nachweisverfahren zur Entdeckung bzw. Identifizierung von bestimmten Substanzen, beispielsweise sogenannte Immunoassays.

Allen diesen Nachweisverfahren ist gemeinsam, daß zu ihrer Durchführung eine mehr oder weniger große Anzahl von Verfahrensschritten erforderlich ist, um ausgehend von der Probe des Patienten, in der die betreffende Substanz nachgewiesen werden soll, schrittweise durch Zugabe von spezifischen Reagenzien, beispielsweise markierten Antikörpern oder Antigenen, Entfernung überschüssiger Substanzen usw. den Nachweis zu führen.

Die Durchführung solcher Meßverfahren im labortechnischen Maßstab erfolgt in aller Regel nicht "individuell", d.h. durch sukzessive Verarbeitung eines einzelnen Probengefäßes, sondern es sind Durchsatzmengen von bis zu mehreren Hundert Probengefäßen üblich. Hier taucht folglich das Problem auf, daß also eine große Anzahl von Probengefäßen, in der Regel Reagenzgläser, schnell und sicher, d.h. ohne Vertauschung der Reihenfolge, diese Verfahrensschritte durchlaufen, wobei eine mehrfache Umsetzung der Probengefäße zwischen den Verfahrensschritten zu den jeweiligen dafür vorgesehenen Apparaturen und Einrichtungen und gegebenenfalls in ein Meßgerät erforderlich sein kann.

Es ist daher üblich, die zur Durchführung einer solchen aus mehreren Verfahrensschritten bestehenden Messung verwendeten Probenbehälter in einem Probenrack aufzubewahren. Ein solches Probenrack besteht im einfachsten Fall aus einem Kunststoffunterbau mit beispielsweise 5 x 10 Bohrungen auf seiner Oberseite, in die die Probengefäße eingesteckt werden.

Zur Vermeidung von Probenverwechslungen wird im allgemeinen jedes Probenröhrchen einzeln beschriftet. Diese Beschriftung kann z.B. erfolgen, solange die Röhrchen noch nicht im Probenrack sind. Manchmal werden jedoch die Proben schon vom Hersteller in Probenracks geliefert, dann müssen sie einzeln aus dem Probenrack entnommen, beschriftet, und anschließend wieder in das Probenrack eingestellt werden. Die Entnahme und das Wiedereinstellen sind arbeitsintensiv.

Ein weiteres Problem ist die Zugabe von Substanzen, also etwa das Zupipettieren von Patientenproben sowie - im Falle des Immunoassays - der sogenannten Labels, nämlich der radioaktiv oder

nicht-radioaktiv markierten Antigene oder Antikörper. Haben die Probenröhrchen z.B. die häufig verwendete Dimension von 12 mm Durchmesser und 75 mm Höhe, so ist es nicht möglich, mit gängigen Pipetten oder Dispensern mit der erforderlichen Genauigkeit in die senkrecht im Probenrack stehenden Proben hinein zu pipettieren. Dies gilt schon deshalb, weil man während des Pipettierens nicht den Boden der Probenröhrchen sehen kann so lange durch andere im Probenständer stehende Probengefäße der Blick gehindert wird. Deshalb ist es üblich, die Probenröhrchen zum Pipettieren einzeln zu entnehmen, mit der einen Hand schräg zu halten, und mit der anderen Hand die Pipette oder den Dispenser zu führen und zuzupipettieren. Danach wird jedes Probenröhrchen wieder einzeln in das Probenrack gestellt.

Ausgabe der Erfindung ist es daher, ein Probenrack so weiterzubilden, daß es bei höchstmöglicher Sicherheit in der Handhabung eine Vereinfachung des gesamten Verfahrensablaufs ermöglicht. Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch den kennzeichnenden Teil des Patentanspruchs 1 gelöst.

Der Grundgedanke der Erfindung besteht also in der modularen Gestaltung des Probenracks durch zweckmäßige Kombination zweier Bauteile insofern, als der Ständer eine sichere Aufnahme mehrerer Halterungen ermöglicht, wogegen der Halter, in dem die Probengefäße während sämtlicher Arbeitsgänge verbleiben, als "verlorenes" billiges Kunststoffteil ausgebildet sein kann, dessen Zweck lediglich die lineare räumliche Zuordnung einer Anzahl von Probengefäßen ist, und das nach Beendigung der Messung gegebenenfalls zusammen mit den Probengefäßen weggeworfen werden kann, wobei wegen der Minimalausführung eines solchen Halters auch nur geringe Entsorgungsprobleme entstehen. In diesem Halter können die Probengefäße von Anfang an eingesetzt werden und auch dort verbleiben, so daß aufwendige Umsetzungsvorgänge, die Anlaß für Vertauschungen und Verwechslungen sein können, während den Nachweis-schritten zuverlässig vermieden werden.

Die oben geschilderten Nachteile, also das unter Umständen mehrmalige Entnehmen und Wiedereinstellen der Probenröhrchen in gängige Probenracks, werden durch die Verwendung des Halters vermieden.

Die Probengefäße können ohne weiteres beschriftet werden, während sie sich im Halter befinden, sie müssen also nicht dazu entnommen werden.

Dasselbe gilt für das Pipettieren. Der Benutzer kann den Halter mit z.B. 10 Proben in der einen

Hand z.B. mit einem Winkel von 45° gegen die Vertikale geneigt halten, mit der anderen Hand die Pipette einführen und Flüssigkeiten, Suspensionen usw. zugeben, wobei jeweils das gesamte Probengefäß, insbesondere aber der untere Teil ganz im Blickfeld verbleibt, da ja jeweils nur eine Reihe von Probengefäßen im Halter sich befindet.

Jeweils nach Zugabe der Reagenzien wird dann ein Halter nach dem anderen in den Ständer eingesetzt, bis sich daraus wieder ein vollständiges, aber modular aus mehreren Haltern und einem Ständer aufgebautes Probenrack ergibt. In dem so zusammengesetzten Probenrack werden die Proben z.B. in einen Inkubator/Schüttler und/oder in eine Waschstation gebracht.

Erst zur gegebenenfalls erforderlichen externen Messung werden die Halter wieder aus dem Ständer entnommen und in das Meßgerät eingesetzt.

Ein Ausführungsbeispiel des erfindungsgemäßen Probenracks und seiner Handhabung wird anhand von Zeichnungen näher erläutert, es zeigen:

Figur 1: eine Explosionsdarstellung des Ständers des Probenracks mit zugeordnetem Halter,

Figur 2: eine teilweise geschnittene Darstellung der Einzelheit X in Figur 1,

Figur 3: der Ständer gemäß Figur 1 mit mehreren aufgesetzten Haltern,

Figuren 4A-N eine schematische Darstellung des Verfahrensablaufs am Beispiel eines Immunoassays unter Verwendung des erfindungsgemäßen Probenracks.

In Figur 1 sind die Komponenten des Probenracks dargestellt, ein Halter 20 zur Aufnahme mehrerer Probengefäße 30 und ein Ständer 40 zur parallelen Aufnahme mehrerer solcher Halter 20 (Figur 3).

Ein Halter 20 besteht aus einem Kunststoffteil 21 mit beidseitig an seinen Längsseiten heruntergezogenen Seitenflächen 24A, 24B und beidseitig an seinen Stirnseiten nach unten abgebogenen vertikalen Ansätzen 23A, 23B, so daß der Halter 20 eine etwa wannenförmige Gestalt besitzt. An den Eckbereichen, also im Übergangsbereich zwischen den Seitenflächen 24A, 24B und den vertikalen Ansätzen 23A, 23B, sind vertikale Schlitz 25A, 25B ausgespart. An einer Stirnseite ist ferner eine Griffleiste 28 angebracht.

Die Gestaltung der vertikalen Ansätze 23A, 23B im einzelnen ist insbesondere aus Figur 2 entnehmbar. Symmetrisch zur Längsmittelachse Y-Y des Halters 20 weist jeder vertikale Ansatz 23A, 23B in seinem unteren mittleren Bereich eine nach innen gerichtete Verdickung 26A, 26B auf, beidseitig dieser Verdickung ist jeweils eine Vertiefung 27A, 27B vorgesehen (27B auf der rechten Seite des Halters 20 in den Figuren nicht dargestellt).

Die beiden vertikalen Ansätze 23A, 23B sind

gleich lang ausgebildet; die sich bis zur unteren Kante der Ansätze erstreckenden Verdickungen 26A, 26B sind verschieden breit ausgebildet (die Ansätze 26B schmaler als die Ansätze 26A).

Der Ständer 40 ist U-förmig ausgebildet, mit einem Bodenteil 40C und zwei parallelen Seitenteilen 40A, 40B, deren oberer Bereich zur Aufnahme der Halter 20 speziell an diese angepaßt ist:

Zunächst sind am oberen Ende rechteckige Aussparungen 40D, 40E vorgesehen, jeweils beidseitig davon Ansätze 41. Hierbei sind die Ausschnitte 40E im Seitenteil 40B weniger breit als die Ausschnitte 40D im linken Seitenteil 40A.

Am rechten Seitenteil 40B ist eine horizontale Griffleiste 48 angebracht.

Die Form der Ausschnitte 40D, 40E ist derart auf die rückseitigen Verdickungen 26A, 26B des Halters 20 abgestimmt, daß beim Aufsetzen eines Halters 20 auf den Ständer 40 die vertikalen Ansätze 23A, 23B die Seitenteile 40A, 40B außen übergreifen, wobei die Verdickungen 26A, 26B dann schubladenähnlich und im wesentlichen formschlüssig in ein gegenüberliegendes Paar von Ausschnitten 40D, 40E eingeschoben werden und in die stehen gebliebenen, nicht ausgeschnittenen oberen Enden der Seitenteile in die Schlitz 25A, 25B eintauchen, letzteres ist insbesondere aus Figur 3 deutlich entnehmbar. Hierbei rasten dann auch die Ansätze 41 in die zugeordneten Vertiefungen 27A, B ein (Schnappverbindung zwischen Halter 20 und Ständer 40).

Die oben erläuterte unterschiedliche Ausgestaltung der Verdickungen und zugehörigen Ausschnitte auf den beiden Seiten des Trägers und des Halters dienen dazu, die Symmetrie des Halters 20 gegenüber einer Mittelebene parallel zu den Seitenteilen 40A, 40B des Ständers 40 aufzuheben, so daß der Halter 20 nur in einer definierten Position absolut horizontal, d.h. parallel zum Boden 40C auf den Ständer 40 aufgesetzt werden kann, wogegen bei einer Vertauschung (also bei einer Verdrehung des Halters um 180°) es zu einer leicht bemerkbaren Schräglage des Halters 20 auf dem Ständer 40 kommt, da die (breitere) innenseitige Verdickung 26A auf der linken Seite eines Halters 20 nicht in einen (engeren) Ausschnitt 40E im rechten Seitenteil 40B des Ständers 40 einschiebbar ist.

Um hier Irrtümer von vornherein zu vermeiden, sind die beiden Griffleisten 28, 48 auf der gleichen Seite, im Ausführungsbeispiel auf der rechten Seite, vorgesehen, so daß die richtige Zuordnung der Halter 20 in den Ständer 40 auch ohne große Aufmerksamkeit seitens des Benutzers sofort erkennbar ist.

Diese Vorkehrungen bieten also eine doppelte Sicherung gegen einen möglicherweise falschen Einsatz von Haltern 20 in den Ständer 40. Dies muß unbedingt vermieden werden, da hierdurch

eine Vertauschung der Reihenfolge der Probengefäße 30 im Halter 20 entstehen könnte, was für das Meßergebnis und damit für die betroffenen Patienten schwerwiegende Folgen haben könnte.

Da in Abhängigkeit vom jeweils angewandten Nachweisverfahren und der beim Benutzer vorhandenen Ausstattung für die einzelnen Arbeitsgänge eine mehrfache Entnahme und ein mehrfaches Wieder-einsetzen der Halter 20 in den Ständer 40 erforderlich sein kann, ist dieses doppelte Sicherheitssystem von besonderer Bedeutung.

Zur zusätzlichen Sicherung und zur Identifizierung der Proben ist an der Seitenfläche 24A des Halters 20 ein Markierungstreifen, beispielsweise ein Bar-Code aufgebracht.

Zur Halterung der Probengefäße 30 im Halter 20 sind die Öffnungen 22 auf der Oberseite des Halters 20 mit nach unten zeigenden, elastischen Kunststoffzungen 22A versehen, die im unbelasteten Zustand (also ohne eingeschobenes Probengefaß 30) nach innen zeigen, d.h., auf einem Kegelstumpfmantel liegen, dessen Achse senkrecht zur Oberseite des Kunststoffteils 21 liegt. Je nach Außendurchmesser des eingeführten Probengefäßes 30 werden diese elastischen Kunststoffzungen 22A dabei mehr oder weniger nach außen weggespreizt, so daß ein Reibschluß zwischen diesen Zungen 22A einerseits und dem Probengefaß 30 andererseits entsteht, der stark genug ist, daß der Halter 20 mit den eingesetzten Probengefäßen 30 transportiert werden kann, ohne daß diese ihre vertikale Position im Halter 20 verändern. Darüberhinaus haben diese Kunststoffzungen 22A auch noch einen zentrierenden Effekt auf die Probengefäße 30 insofern, als sie eine genaue vertikale Ausrichtung der Probengefäße sicherstellen.

Zur Unterstützung dieses Zentriereffektes weist der Boden 40C eine Anzahl von Vertiefungen oder Bohrungen 49 auf, derart, daß bei vollständiger Belegung des Ständers 40 mit Haltern 20 (Figur 3) vertikal unterhalb jeder Öffnung 22 eine Bohrung 49 zu liegen kommt. Der Durchmesser der Bohrungen 49 und deren Innenwandgestaltung ist so gewählt, daß die Probengefäße eine seitliche Fixierung erfahren; dies kann beispielsweise durch einen sich nach unten verjüngenden Querschnitt der Bohrungen 49 erreicht werden, wodurch auch Probengefäße unterschiedlichen Durchmessers aufgenommen werden können.

In Figur 4 ist schematisch ein Verfahrensablauf unter Verwendung der oben im einzelnen beschriebenen erfindungsgemäßen Probenracks (Halter 20, Ständer 40) dargestellt, wie er beispielsweise für die Durchführung eines Immunoassays typisch ist:

In einem Reagenzglas 60 befindet sich beispielsweise die von einem Patienten entnommene Blutprobe, in der die interessierende Substanz

nachgewiesen werden soll (A). In einer Zentrifugierstation wird das zur Messung benutzte Serum, das den Analyten enthält, von den Blutkörperchen getrennt (B) und das Serum wird entnommen (C).

Die Serumprobe wird meist als Primärprobe (61) zur Verteilung auf mehrere Probengefäße für unterschiedliche Untersuchungen zwischengelagert.

Auf einem Datenträger werden die relevanten Daten, wie zum Beispiel der Name des Patienten, Art der Untersuchung usw. festgehalten (Dokumentation D).

Zur Durchführung des Immunoassays werden handelsübliche Probengefäße 30 verwendet, die in Übereinstimmung mit der Dokumentation mit einer Kurzidentifizierung versehen werden (F). Die hierbei verwendeten Probengefäße 30 können bei bestimmten Immunoassays bereits mit einer Antikörper-Innenbeschichtung versehen sein, die spezifisch für den nachzuweisenden Analyten ist.

Die gegebenenfalls vorbereiteten und beschrifteten Probengefäße werden dann nacheinander in die auf einem Ständer 40 aufgesetzten Halter 20 eingeführt und bis zum Boden des Ständers 40 durchgeschoben (G), wo ihr Boden in die Bohrungen 49 des Bodens 40 eintaucht. Als Alternative können die Probenröhrchen bereits beim Hersteller der Diagnostika in die Halter eingestellt werden. In diesem Fall können die Röhrchen sehr leicht beschriftet werden, ohne daß sie dazu aus dem Halter entnommen und nach der Beschriftung wieder eingestellt werden müssen.

Daraufhin wird das aus der Primärprobe entnommene, den Analyten enthaltende Serum in eines der Probengefäße eingefüllt (H), sodann die nächste Patientenprobe usw., bis zum Beispiel alle Probenröhrchen die Patientenprobe enthalten. Anschließend werden die Reagenzien, also im Falle des Immunoassay die markierten Antikörper oder Antigene, zupipettiert (I). Dies kann entweder erfolgen, während sich die Proben im Rack befinden oder man entnimmt jeweils einen Halter nach dem anderen zur Reagenzienzugabe und stellt ihn danach wieder in den Ständer.

Anschließend wird der entsprechend mit Haltern belegte Ständer 40 in einen Inkubator eingesetzt, in dem gegebenenfalls unter erhöhter Temperatur die erwünschte Antigen-Antikörper-Reaktion erfolgt (K). Hierzu kann es erforderlich sein, daß zur Beschleunigung dieses Ablaufs die Ständer mit den Haltern geschüttelt werden müssen.

Da zum ordnungsgemäßen Ablauf des Immunoassays bei den beteiligten Substanzen überschüssige Bestandteile entfernt werden müssen, werden die Ständer mit den Haltern danach in ein Waschgerät eingesetzt (L). Sofern ein solches im Labor nicht vorhanden ist, können die Probengefäße mit Reinigungsreagenz gefüllt und das gesamte Probenrack (Ständer + Gläser) dekantiert werden.

Auch dieser Arbeitsgang kann unter Umständen mehrfach erforderlich sein.

Die so vorbereiteten Probengefäße werden dann Halter für Halter jeweils in ein im eigentlichen Meßgerät 50 umlaufendes Trägerelement eingesetzt und passieren dann die Meßstelle, wo die die Chemilumineszenz initiiierenden Substanzen zugegeben und die daraus resultierende Lichtausbeute gemessen wird, deren Intensität ein Maß für die Menge der nachzuweisenden Substanz im Analyten bildet (M).

Danach werden die Halter mit den ausgemessenen Probengefäßen wieder aus ihrem zugehörigen Trägerelement entnommen und weggeworfen (N).

In letzterem ist eine Besonderheit insofern zu sehen, als im Gegensatz zu vorbekannten Verfahren auch der Halter 20 zusammen mit den Probengefäßen weggeworfen werden kann, was eine beträchtliche Vereinfachung und Einsparung weiterer Verfahrensschritte darstellt.

Von Bedeutung ist weiterhin, daß durch die feste Halterung der Probengefäße im Probenrack auch eine sichere gemeinsame Handhabung ermöglicht wird, beispielsweise beim Schütteln oder Dekantieren, ohne einzelne Probengefäße oder Halter entnehmen zu müssen.

Beonders vorteilhaft ist es, wenn die Probenröhrchen, zum Beispiel mit Beschichtung, bereits vom Diagnostikahersteller in Haltern beliefert werden, da sie dann durchgängig von der Probenvorbereitung über die Messung bis zur Entsorgung in den Haltern verbleiben können.

Bei Immunoassays ist es auch üblich, Antigene oder Antikörper an in Suspension befindliche magnetische (meist paramagnetische) Teilchen zu binden. Zur Trennung von gebundenen und freien Reagenzien werden die in Suspension befindlichen Teilchen von externen Magneten an die Innenseite der Probengefäße gezogen, und in diesem Zustand kann die Flüssigkeit mit den nichtgebundenen Reagenzien durch Aspirieren oder Dekantieren aus den Probenröhrchen entfernt werden, während die magnetischen Teilchen im Röhrchen verbleiben.

Das erfindungsgemäße Konzept des modularen Racks, bestehend aus Halter und Ständer, kann auch bei der Verwendung von magnetischen Teilchen vorteilhaft angewendet werden. Es muß nur vorgesehen werden, daß die Probengefäße zum Bewirken der Trennung sowie beim eigentlichen Trennschritt selbst im Einflußbereich magnetischer Felder stehen müssen, während andererseits, z. B. bei Inkubationsphasen, das magnetische Feld nicht einwirken soll. Der Ständer kann daher in bekannter Weise auch so ausgebildet werden bzw. mit einer offenen Bodenfläche, daß er auf einen Unterbau gestellt werden kann, welcher Magnete enthält, die nach Aufsetzen des modularen Racks das zur

Trennung erforderliche magnetische Feld auf die in der Suspension befindlichen Magnetpartikel ausüben. Die Magnete, im allgemeinen Permanentmagnete, sind dabei so angeordnet, daß sie die magnetischen Teilchen entweder an den Boden oder, im unteren Bereich, an die Seiten der Probengefäße ziehen.

Zum Dekantieren wird dann die Kombination aus Halter, Ständer und Unterbau als Einheit umgekippt.

Danach kann die Kombination aus Halter und Ständer wieder vom Unterbau gelöst und beispielsweise Waschflüssigkeit zugegeben werden. Danach kann die Kombination Halter und Ständer erneut auf den Unterbau aufgesetzt, das Absetzen der magnetischen Teilchen an der Wand abgewartet und sodann erneut dekantiert werden.

20 Ansprüche

1. Probenrack für Probengefäße wie z.B. Reagenzgläser, mit M x N Öffnungen auf seiner Oberseite zur Aufnahme von M x N Probengefäßen, dadurch gekennzeichnet, daß es aus M baugleichen Haltern (20) zur linearen Aufnahme von jeweils N Probengefäßen (30) und einem Ständer (40) zur Aufnahme der M Halter (20) gebildet ist, daß jeder Halter aus einem bügelähnlichen Kunststoffteil (21) besteht mit Öffnungen (22) zur reibschlüssigen Aufnahme der Probengefäße (30) in seiner Längsachse (Y-Y), und daß der Ständer (40) vertikale Seitenteile (40A, 40B) aufweist, auf die mehrere Halter (20) parallel zueinander aufsetzbar und mittels einer Rastverbindung fixierbar sind.

2. Probenrack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Öffnungen (22) mit nach unten zeigenden, elastischen Kunststoffzungen (22A) versehen sind, die in unbelastetem Zustand (ohne Probengefaß) auf einem Kegestumpfmantel liegen, dessen Achse senkrecht zur Oberseite des Kunststoffteils (21) liegen, und die bei Einführung eines Probengefäßes (30) gespreizt werden.

3. Probenrack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffteil (21) an seinen Stirnenden einen vertikalen Ansatz (23A, 23B) aufweist.

4. Probenrack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Kunststoffteil (21) in der Ebene senkrecht zu seiner Längsachse (Y-Y) einen U-förmigen Querschnitt besitzt.

5. Probenrack nach Anspruch 3 und Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen den vertikalen Ansätzen (23A, 23B) und den Seitenflächen (24A, 24B) ein vertikaler Schlitz (25A..D) gebildet wird.

6. Probenrack nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der vertikale Ansatz (23A, B) in

seinem unteren mittleren Bereich eine nach innen gerichtete Verdickung (26A,26B) aufweist.

7. Probenrack nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß beidseitig der Verdickung (26A,26B) je eine Vertiefung (27A,27B) vorgesehen ist. 5

8. Probenrack nach Anspruch 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß zur Aufnahme mehrerer Halter (20) zur Bildung eines Probenracks der Ständer (40) mit U-förmigem Querschnitt versehen ist, seine vertikalen Seitenteile (40A,40B) an ihrem oberen Ende rechteckige Ausschnitte (40D,E) aufweist, deren Abstand und Querschnitt so bemessen ist, daß mehrere Halter (20) parallel zueinander auf den Ständer (40) gesetzt werden können, wobei deren Verdickungen (26A,26B) an den vertikalen Ansätzen (23A,23B) in die Ausschnitte (40D,E) eingreift, wenn die vertikalen Ansätze (23A,23B) die Seitenteile (40A,40B) außen übergreifen und die Seitenteile (40A,40B) in die Schlitze (25A,B) eintauchen. 10 15 20

9. Probenrack nach Anspruch 1 und 8, dadurch gekennzeichnet, daß korrespondierend zu den Vertiefungen (27A,27B) in den vertikalen Ansätzen (23A,23B) der Halter (20) beidseitig der Ausschnitte (40D,E) in den Seitenteilen (40A,40B) Ansätze (41) ausgebildet sind, so daß die Rastverbindung zwischen Halter (20) und Ständer (40) gebildet wird. 25

10. Probenrack nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Halter (20) zumindest auf einer Seite eine Griffleiste (28) aufweist. 30

11. Probenrack nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Ständer (40) zumindest auf einer Seite eine Griffleiste (48) aufweist.

12. Probenrack nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die zusammenwirkenden Bereiche von Halter (20) und Ständer (40) soweit unsymmetrisch bezüglich der zu den Seitenteilen parallelen Mittelebene ausgebildet sind, daß eine parallele Positionierung eines Halters (20) zum Boden (40C) des Ständers (40) nur bei einer Einsetz-Position erreicht wird. 35 40

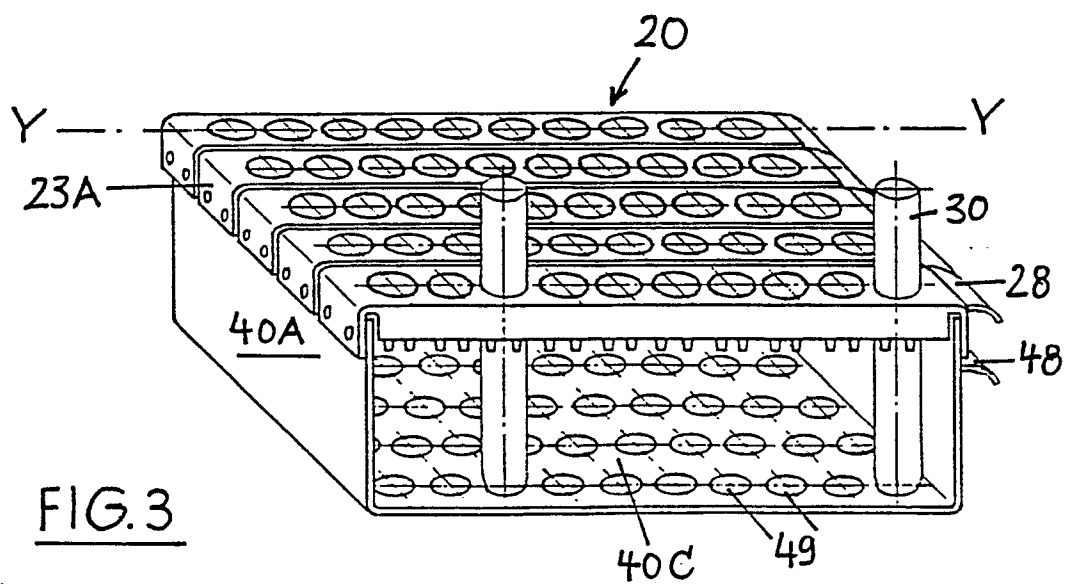
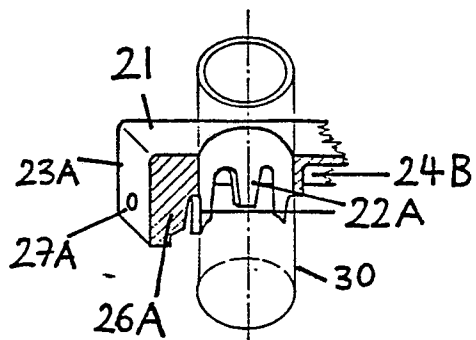
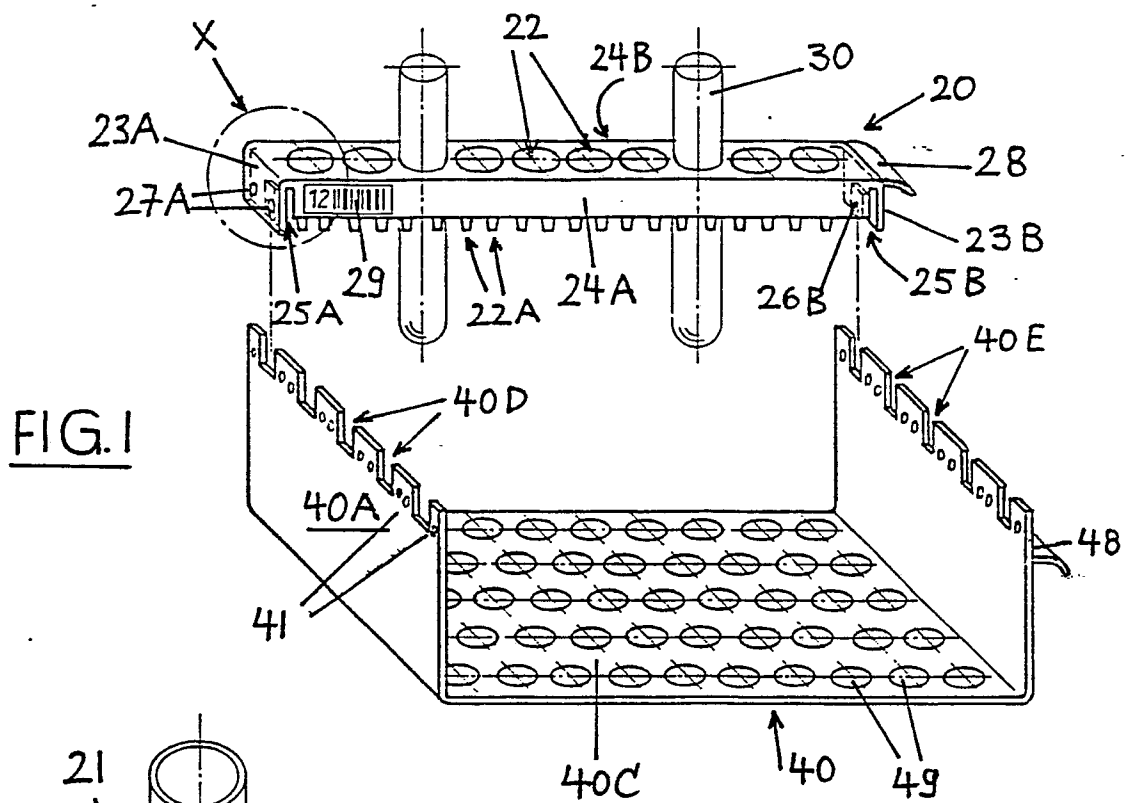
13. Probenrack nach Anspruch 6, 8, 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Verdickungen (26A,26B) und die zugehörigen Ausschnitte (40C,40D) paarweise (26A,40C bzw. 26B,40D) korrespondierend ausgebildet sind. 45

14. Probenrack nach Anspruch 4 und Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß auf den Seitenflächen (24A,24B) ein Identifizierungsteil (29), beispielsweise in Form eines bar-code-Streifens, aufgebracht ist. 50

15. Probenrack nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Boden (40C) des Ständers (40) M x N Bohrungen (49) aufweist, die jeweils unterhalb einer Öffnung (22) der eingesetzten Halter (20) liegen. 55

16. Probenrack nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Querschnitt der Bohrun-

gen (49) sich nach unten verjüngt.



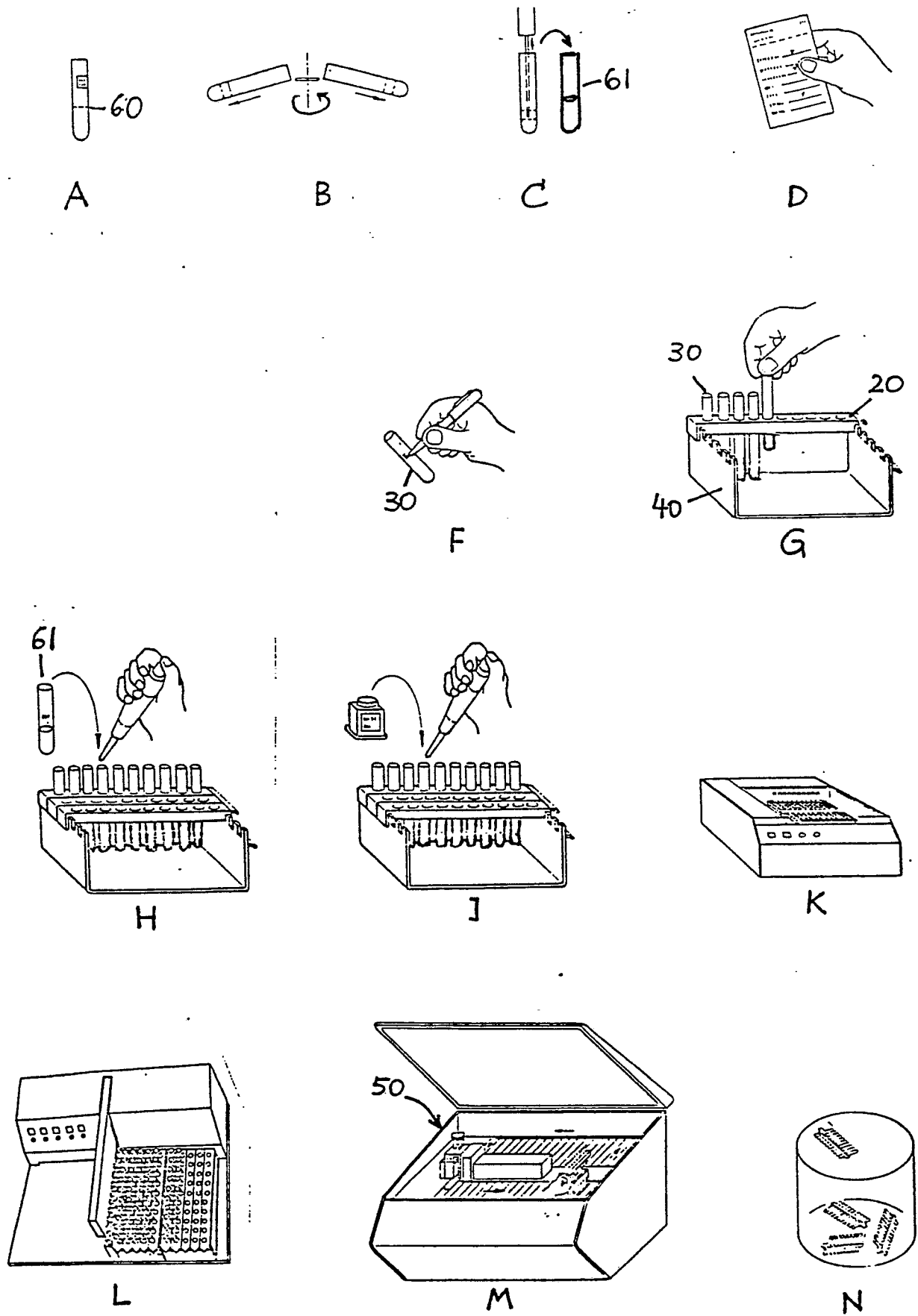


FIG. 4