



(10) DE 10 2009 004 043 B4 2012.03.22

(12)

Patentschrift

(21) Aktenzeichen: 10 2009 004 043.9

(51) Int Cl.: G01N 35/02 (2006.01)

(22) Anmeldetag: 08.01.2009

G01F 23/296 (2006.01)

(43) Offenlegungstag: 15.07.2010

G01F 23/28 (2006.01)

(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 22.03.2012

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

(73) Patentinhaber:

Leica Biosystems Nussloch GmbH, 69226,
Nußloch, DE

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

DE 000002435663 A1
DE 100 52 833 A1
US 2007 / 0 012 113 A1
EP 1 153 882 A1
EP 1 237 003 A2

(74) Vertreter:

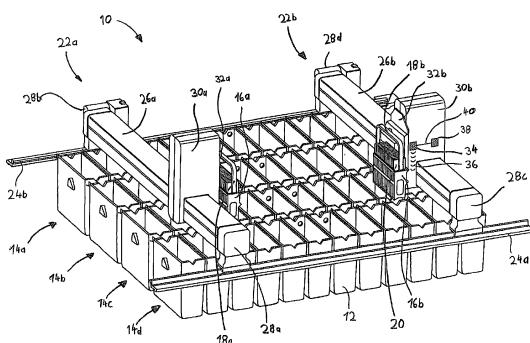
Schaumburg, Thoenes, Thurn, Landskron, Eckert,
81679, München, DE

(72) Erfinder:

Berberich, Markus, Dipl.-Ing. (BA), 69115,
Heidelberg, DE; Siehl, Benjamin, 69226, Nußloch,
DE

(54) Bezeichnung: Vorrichtung zur Behandlung von Präparaten und Verfahren zum Ermitteln des Füllstandes von Reagenzbehältern

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Behandlung von Präparaten, mit einer Vielzahl von Reagenzbehältern (12), die in vorgegebenen Positionen angeordnet sind, und mit einem Transportmechanismus (22a, 22b) zum Transport von mindestens einem Transportbehälter (16a, 16b), der mindestens einen Träger (20) aufnimmt, auf dem mindestens ein Präparat aufbringbar ist, wobei der Transportbehälter (16a, 16b) in den Reagenzbehälter (12) einsetzbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass mindestens ein Sensor (34) zum Ermitteln des Füllstandes (44) der Reagenzbehälter (12) mit Reagenzien (42) vorgesehen ist, dass der Sensor (34) an dem Transportmechanismus (22a, 22b) angeordnet ist, und dass der Sensor (34) derart an den Transportmechanismus (22a, 22b) angeordnet ist, dass der vertikale Abstand zu den Reagenzbehältern (12) konstant ist.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Behandlung von Präparaten mit einer Vielzahl von Reagenzbehältern, die in vorgegebenen Positionen angeordnet sind. Ferner umfasst die Vorrichtung einen Transportmechanismus zum Transport von mindestens einem Transportbehälter, der mindestens einen Träger aufnimmt. Auf dem Träger ist mindestens ein Präparat aufgebracht. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Ermitteln des Füllstandes von Reagenzbehältern mit Reagenzien.

[0002] Die Vorrichtung und das Verfahren kommen vorzugsweise in der histologischen Technik zur Anwendung. Die histologische Technik beschäftigt sich mit der Untersuchung von Gewebeproben von Patienten. Die verbreitetste Vorgehensweise ist, dass die Gewebeproben den Patienten entnommen, in Paraffin eingebettet, aus den so entstandenen Probenblöcken mit Hilfe eines Mikrotoms Dünnschnitte geschnitten und jeweils ein Dünnschnitt auf jeweils einem Träger aufgebracht werden. Anschließend werden in einem weiteren Prozess die Präparate behandelt, insbesondere eingefärbt, bevor sie zur diagnostischen Auswertung einem Mikroskop zugeführt werden.

[0003] Bei der Behandlung werden die Träger, auf denen die Präparate aufgebracht sind, mit Hilfe eines Transportbehälters und eines Transportmechanismus in einen mit einer Reagenz befüllten Reagenzbehälter eingetaucht und in diesem eine vorgegebene Zeit belassen, bevor sie aus dem Reagenzbehälter entnommen und mit Hilfe des Transportmechanismus in einen weiteren Reagenzbehälter transportiert werden. Die Steuerung dieses Behandlungsprozesses erfolgt vorzugsweise computergesteuert. Es ist wichtig, dass die Reagenzbehälter jeweils mit der richtigen Menge an Reagenzien befüllt sind. Ist der Reagenzbehälter mit zuviel Reagenz befüllt, so kann es passieren, dass das Reagenz aufgrund der Verdrängung des Reagenzes durch den Transportbehälter und die Träger aus den Reagenzbehälter überläuft. Dies hat zur Folge, dass die Vorrichtung zur Behandlung der Präparate und/oder die Umgebung verschmutzt werden. Besonders kritisch ist es, wenn durch das aus einem zu vollen Reagenzbehälter ausgelaufene Reagenz andere Reagenzbehälter kontaminiert werden. Dies ist insbesondere bei Vorrichtungen der Fall, bei denen die Reagenzbehälter in mehreren Ebenen übereinander angeordnet sind. Um eine solche Kontamination eines Reagenzbehälters durch das Reagenz eines anderen Reagenzbehälters zu verhindern, werden im Stand der Technik Reagenzbehälter mit einem definierten mechanischen Überlauf eingesetzt, durch den bei Überfüllung das Reagenz kontrolliert ablaufen kann und eine Kontamination anderer Reagenzbehälter, der Vorrichtung und/oder der Umgebung vermieden wird.

Nachteilig hieran ist, dass durch den mechanischen Überlauf nur bei einer Überfüllung des Reagenzbehälters Abhilfe geschaffen wird. Es ist aber ebenso kritisch, wenn ein Reagenzbehälter nicht mit ausreichend Reagenz befüllt ist, so dass die in den Reagenzbehälter eingetauchten Präparate nicht bzw. nicht vollständig von dem Reagenz bedeckt werden, so dass die gewünschte Behandlung der Präparate nicht gewährleistet ist.

[0004] Aus dem Dokument EP 1 153 882 A1 ist ein Verfahren zum Steuern eines Füllstandes bekannt, bei dem der zur Füllstandsmessung verwendete Sensor innerhalb des Behälters angeordnet ist, dessen Füllstand gemessen werden soll.

[0005] Das Dokument DE 100 52 833 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Behandlung von Objekten, die mehrere Reagenzbehälter umfasst, deren Füllstand mit Hilfe mindestens eines Detektors überwacht wird.

[0006] Aus dem Dokument DE 24 35 663 A1 ist ein Pegelerfassungs- und Stichprobensystem bekannt, bei dem aus einem Gefäß Stichproben mit Hilfe einer Stichprobensonde entnommen werden können.

[0007] Das Dokument US 2007/0012113 A1 beschreibt ein Detektionssystem, das einen Sensor zur Ermittlung des Füllstandes von Reagenzbehältern umfasst, wobei der Sensor mit Hilfe eines Transportmechanismus relativ zu den Reagenzbehältern bewegbar ist.

[0008] Aus dem Dokument EP 1 237 003 A2 ist ein Adapter zum Halten von Probenbehältern bekannt, der einen Sensor zur Ermittlung des Füllstandes der Probenbehälter umfasst, wobei dieser Sensor ortsfest angeordnet ist.

[0009] Aufgabe der Erfindung ist es, eine Vorrichtung zur Behandlung von Präparaten und ein Verfahren anzugeben, bei der bzw. bei dem auf einfache Weise der Füllstand von mindestens einem Reagenzbehälter mit Reagenzien ermittelbar ist.

[0010] Diese Aufgabe wird durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruches 1 und durch ein Verfahren mit den Merkmalen des Patentanspruches 10 gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den abhängigen Patentansprüchen angegeben.

[0011] Gemäß der Erfindung umfasst die Vorrichtung zur Behandlung der Präparate mindestens einen Sensor zum Ermitteln des Füllstandes der Reagenzbehälter mit Reagenzien. Der Sensor ist an dem Transportmechanismus zum Transport des Transportbehälters angeordnet. Hierdurch wird erreicht, dass mit Hilfe nur eines Sensors der Füllstand aller in

der Vorrichtung angeordneten Reagenzbehälter ermittelbar ist.

[0012] Es ist vorteilhaft, wenn die Ermittlung des Füllstandes mit Hilfe des Sensors berührungslos erfolgt. Hierdurch wird eine Verschmutzung des Sensors vermieden, wodurch eventuellen Fehlern bei der Ermittlung des Füllstandes vorgebeugt wird. Ebenso werden die notwendigen Wartungsarbeiten an dem Sensors reduziert.

[0013] Es ist besonders vorteilhaft, wenn der Sensor ein Ultraschallsensor ist. Ein solcher Ultraschallsensor ist ein gängiges Normteil und kann somit kostengünstig beschafft werden.

[0014] Des Weiteren ist es vorteilhaft, eine Auswerteeinheit zur Auswertung der mit Hilfe des Sensors ermittelten Informationen vorzusehen. Hierdurch wird erreicht, dass die Vorrichtung zur Behandlung von Präparaten nicht mit einer externen Auswerteeinheit, insbesondere einem Computer, verbunden werden muss. Somit wird eine kompakte, kostengünstige Bauweise der Vorrichtung ermöglicht und die Vorrichtung kann zwischen verschiedenen Einsatzorten transportiert werden, ohne dass weitere Vorrichtungen zur Auswertung der mit Hilfe des Sensors ermittelten Informationen mit transportiert werden müssen bzw. mehrfach vorhanden sein müssen.

[0015] Vorzugsweise ist der Sensor derart an dem Transportmechanismus angeordnet, dass mit Hilfe des Sensors der Füllstand eines Reagenzbehälters ermittelbar ist, bevor der Transportbehälter in diesen Reagenzbehälter hinein bewegt wird. Hierdurch wird erreicht, dass der Transportbehälter mit den Trägern erst gar nicht in die Reagenzbehälter eingetaucht wird, wenn die Auswertung der mit Hilfe des Sensors erzeugten Informationen über den Füllstand des Reagenzbehälters ergibt, dass der Füllstand des Reagenzbehälters nicht in einem vorgegebenen Bereich liegt. Somit wird beispielsweise vermieden, dass die auf den Träger aufgebrachten Präparate nur teilweise eingefärbt werden und somit unbrauchbar sind.

[0016] Darüber hinaus ist es vorteilhaft, wenn der Sensor derart an den Transportmechanismus angeordnet ist, dass der vertikale Abstand zu den Reagenzbehältern konstant ist. Hierdurch wird der Aufwand der Ermittlung des Füllstandes der Reagenzbehälter reduziert.

[0017] Ferner ist es vorteilhaft, wenn eine Steuereinheit zum Steuern des Transportmechanismus vorgesehen ist und wenn diese Steuereinheit den Transportmechanismus derart steuert, dass ein Transportbehälter nur dann in einen Reagenzbehälter hineinbewegt wird, wenn der mit Hilfe des Sensors ermittelte Füllstand des Reagenzbehälters mindestens so hoch wie ein vorgegebener Mindestfüllstand ist. Hier-

durch wird verhindert, dass die auf den Trägern des Transportbehälters aufgebrachten Präparate nur teilweise behandelt werden und hierdurch unbrauchbar werden.

[0018] Vorzugsweise ist eine Ausgabeeinheit zur Ausgabe mindestens einer in Abhängigkeit von dem Füllstand mindestens eines Reagenzbehälters erzeugten Information an einen Benutzer vorgesehen. Bei dieser Information kann es sich beispielsweise um ein Signal handeln, dass den Benutzer informiert, wenn der Füllstand des Reagenzbehälters, in den der Transportbehälter eingetaucht werden soll, nicht in dem vorgegebenen Bereich liegt, und den Benutzer auffordert, den Füllstand des Reagenzbehälters entsprechend anzupassen. Die Ausgabeeinheit ist vorzugsweise ein Bildschirm.

[0019] Alternativ oder zusätzlich kann mit Hilfe dieser Ausgabeeinheit dem Benutzer der Füllstand eines oder mehrerer Reagenzbehälter kontinuierlich angezeigt werden, so dass der Benutzer rechtzeitig präventiv eingreifen kann, bevor der Füllstand eines oder mehrerer Reagenzbehälter den zulässigen Bereich verlässt und die Vorrichtung somit nicht oder nur eingeschränkt weiterbetrieben werden kann.

[0020] Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Verfahren zum Ermitteln des Füllstandes von Reagenzbehältern mit Reagenzien, bei dem mit Hilfe eines Sensors der Füllstand mindestens eines Reagenzbehälters ermittelt wird. Der Sensor wird mit Hilfe eines Transportmechanismus oberhalb der Reagenzbehälter bewegt, deren Füllstand ermittelt werden soll.

[0021] Es ist vorteilhaft, wenn der Sensor jeweils ein Signal mit Informationen über den Füllstand eines jeden Reagenzbehälters erzeugt, das Signal an eine Auswerteeinheit übermittelt und das Signal mit Hilfe der Auswerteeinheit mit einem vorgegebenen Mindestfüllstand verglichen wird. Hierdurch kann auf einfache Weise erkannt werden, wenn ein Reagenzbehälter nicht mehr ausreichend mit Reagenz befüllt ist. Bei dem Signal handelt es sich vorzugsweise um ein elektrisches Signal.

[0022] Es ist besonders vorteilhaft, wenn der Transportmechanismus mit Hilfe einer Steuereinheit derart gesteuert wird, dass ein Transportbehälter nur dann in den Reagenzbehälter hineinbewegt wird, wenn der mit Hilfe des Sensors ermittelte Füllstand des Reagenzbehälters mindestens so hoch wie der vorgegebene Mindestfüllstand ist. Auf diese Weise wird vermieden, dass Präparate nur teilweise mit Reagenz bedeckt und behandelt werden und somit für die weitere Auswertung nicht mehr brauchbar sind.

[0023] Des weiteren ist es vorteilhaft, wenn der Transportmechanismus mit Hilfe einer Steuereinheit

derart gesteuert wird, dass ein Transportbehälter nur dann in den Reagenzbehälter hineinbewegt wird, wenn der mit Hilfe des Sensors ermittelte Füllstand des Reagenzbehälters maximal so hoch wie ein vorgegebener maximaler Füllstand ist. Hierdurch wird ein Überlaufen des Reagenzbehälters vermieden, in den der Transportbehälter eingetaucht wird.

[0024] Ferner ist es vorteilhaft, wenn mit Hilfe einer Ausgabeeinheit mindestens eine in Abhängigkeit von dem Füllstand mindestens eines Reagenzbehälters erzeugte Information an einen Benutzer ausgegeben wird. Es ist besonders vorteilhaft, wenn dem Benutzer der Füllstand mindestens eines Reagenzbehälters ausgegeben wird und/oder dem Benutzer eine Information ausgegeben wird, wenn der mit Hilfe des Sensors ermittelte Füllstand des Reagenzbehälters niedriger ist als der in der Auswerteeinheit hinterlegte Mindestfüllstand. Hierdurch wird erreicht, dass der Benutzer zeitnah eingreifen kann, indem er den bzw. die Reagenzbehälter zumindest so weit mit Reagenz befüllt, dass der Mindestfüllstand erreicht ist und die Behandlung der Präparate nur für kurze Zeit unterbrochen werden muss.

[0025] Das durch den unabhängigen Verfahrensanspruch spezifizierte Verfahren kann in gleicher Weise weitergebildet werden wie die Vorrichtung nach Anspruch 1. Insbesondere kann das Verfahren mit den in den auf die Vorrichtung rückbezogenen abhängigen Patentansprüchen angegebenen Merkmalen bzw. entsprechenden Verfahrensmerkmalen weitergebildet werden.

[0026] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung, welche in Verbindung mit den beigefügten Figuren die Erfindung anhand von Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0027] Es zeigen:

[0028] [Fig. 1](#) eine perspektivische Ansicht einer schematischen Darstellung einer Vorrichtung zur Behandlung von Präparaten; und

[0029] [Fig. 2](#) eine perspektivische schematische Darstellung eines Ausschnitts der Vorrichtung nach [Fig. 1](#).

[0030] In [Fig. 1](#) ist eine schematische Ansicht einer Vorrichtung **10** zur Behandlung von Präparaten gezeigt. Die Vorrichtung **10** umfasst eine Vielzahl von Reagenzbehältern, die in vorgegebenen Positionen angeordnet sind. Einer dieser Reagenzbehälter ist beispielhaft mit den Bezugszeichen **12** bezeichnet. Die Reagenzbehälter **12** werden auch als Küvetten bezeichnet. Die Reagenzbehälter **12** sind im vorliegenden Ausführungsbeispiel nach [Fig. 1](#) in vier Behälterreihen **14a** bis **14d** angeordnet. Die Reagenz-

behälterreihen **14a** bis **14d** sind parallel zueinander angeordnet, so dass sich insgesamt eine matrixförmige Anordnung der Reagenzbehälter **12** ergibt. Die Reagenzbehälter **12** werden in ihrer Gesamtheit in der matrixförmigen Anordnung auch als Reagenzbehälterfeld oder Küvettenfeld bezeichnet.

[0031] In alternativen Ausführungsformen der Erfindung können die Reagenzbehälter **12** auch anders angeordnet sein. Insbesondere können die Reagenzbehälter **12** in mehreren Ebenen übereinander angeordnet sein.

[0032] Die Reagenzbehälter **12** sind mit Reagenzien gefüllt, die beispielsweise zum Einfärben von Präparaten dienen. Solche Reagenzien können insbesondere Lösemittel, Farbstofflösungen oder Wasser sein.

[0033] Ferner sind in [Fig. 1](#) zwei Transportbehälter **16a**, **16b** gezeigt. Die Transportbehälter **16a**, **16b** sind vorteilhafterweise Transportkörbe **16a**, **16b**, die auch als Racks bezeichnet werden. Die jeweilige Breite eines Transportbehälters **16a**, **16b** entspricht ungefähr der Länge eines Reagenzbehälters **12**. Jeder Transportbehälter **16a**, **16b** umfasst an seinem oberen Ende einen Bügel **18a**, **18b**. Die Transportbehälter **16a**, **16b** sind derart ausgebildet, dass der Bügel **18a**, **18b** aus dem Reagenzbehälter **12** heraussteht, wenn der Transportbehälter **16a**, **16b** in den Reagenzbehälter **12** eingesetzt ist.

[0034] Die Transportbehälter **16a**, **16b** können jeweils mindestens einen Träger aufnehmen. Einer dieser Träger ist beispielhaft mit dem Bezugszeichen **20** bezeichnet. Bei den Trägern **20** handelt es sich insbesondere um Glasträger, die auch als Slides bezeichnet werden. Auf jedem Träger **20** ist jeweils mindestens ein zu behandelndes Präparat aufgebracht. Bei diesen Präparaten handelt es sich insbesondere um Dünnschnitte aus biologischem Material.

[0035] Die Behandlung der Präparate, insbesondere das Einfärben von biologischem Material, erfolgt, indem eine Transportbehälter **16a**, **16b** in einen Reagenzbehälter **12** gesetzt, dort eine vorgegebene Zeit belassen, anschließend aus dem Reagenzbehälter **12** entnommen, zu einem weiteren Reagenzbehälter **12** transportiert und in diesen gesetzt wird. Dieser Vorgang kann während der Behandlung eines Präparates mehrfach erfolgen.

[0036] Der Transport der Transportbehälter **16a**, **16b** von einem Reagenzbehälter **12** zu einem anderen Reagenzbehälter **12** erfolgt mit Hilfe einer Transporteinheit **22a**, **22b**. Im dargestellten Ausführungsbeispiel umfasst die Vorrichtung **10** zwei Transporteinheiten **22a**, **22b** zum Transport der Transportbehälter **16a**, **16b**, wobei die beiden Transporteinheiten

22a, 22b zeitgleich Transportbehälter **16a, 16b** transportieren können.

[0037] Alternativ kann die Vorrichtung **10** auch nur eine Transporteinheit **22a, 22b** umfassen.

[0038] Die beiden Transporteinheiten **22a, 22b** sind auf zwei Schienen **24a, 24b** gelagert. Die Schienen **24a, 24b** sind parallel zueinander an zwei gegenüberliegenden Seiten des Küvettenfeldes angeordnet. Jede Transporteinheit **22a, 22b** umfasst jeweils eine erste Linearachse **26a, 26b**. An den Enden der ersten Linearachse **26a, 26b** ist jeweils ein Schlitten **28a** bis **28d** angeordnet. Jeweils ein Schlitten **28a, 28c** einer jeden Transporteinheit **22a, 22b** liegt auf der ersten Schiene **24a** auf. Der jeweils am gegenüberliegenden Ende der jeweiligen Linearachse **26a, 26b** angeordnete Schlitten **28b, 28d** liegt auf der anderen Schiene **24b** auf. Durch ein Verschieben der Schlitten **28a** bis **28d** auf den Schienen **24a, 24b** können die Transporteinheiten **22a, 22b** in Richtung einer x-Achse bewegt werden. Die Linearachsen **26a, 26b** verlaufen orthogonal zur x-Achse in Richtung einer y-Achse.

[0039] Die Transporteinheiten **22a, 22b** umfassen jeweils einen Transportschlitten **30a, 30b**, der in Richtung der y-Achse verschiebbar auf der jeweiligen Linearachse **26a, 26b** gelagert ist. Die Transportschlitten **30a, 30b** umfassen jeweils an der der jeweils anderen Transporteinheit **22a, 22b** zugewandten Seite einen Greifer **32a, 32b**. Die Greifer **32a, 32b** sind in Richtung einer z-Achse, die orthogonal zur x-Achse und orthogonal zur y-Achse verläuft, verschiebbar.

[0040] Soll ein Transportbehälter **16a, 16b** transportiert werden, so wird der Greifer **32a, 32b** derart bewegt, dass sich zumindest ein Teil des Greifers **32a, 32b** unterhalb des Bügels **18a, 18b** des zu transportierenden Transportbehälters **16a, 16b** befindet. Anschließend wird der Greifer **32a, 32b** angehoben, wobei der Greifer **32a, 32b** unter den Bügel **18a, 18b** des zu transportierenden Transportbehälters **16a, 16b** greift. Der zu transportierende Transportbehälter **16a, 16b** wird mit Hilfe des Greifers **32a, 32b** anschließend so lange angehoben, bis sich das untere Ende des Transportbehälters **16a, 16b** oberhalb des Reagenzbehälters **12** befindet, aus dem der Transportbehälter **16a, 16b** entnommen wurde. Anschließend wird der Transportbehälter **16, 16b** mit Hilfe der jeweiligen Transporteinheit **22a, 22b** in Richtung der x- und/oder y-Achse bewegt, bis er sich oberhalb des Reagenzbehälters **12** befindet, in dem der Transportbehälter **16a, 16b** eingetaucht werden soll. Der Greifer **32a, 32b** und der durch ihn gehaltene Transportbehälter **16a, 16b** werden so lange in Richtung der z-Achse in Richtung des Reagenzbehälters **12** hinab bewegt, bis der Transportbehälter **16a, 16b** auf dem Boden des Reagenzbehälters **12** aufsetzt. Der Greifer **16a, 16b** wird vorzugsweise noch ein wenig weiter hinab bewegt und anschließend in Rich-

tung der x-Achse unterhalb des Bügels **18a, 18b** des Transportbehälters **16a, 16b** hinausbewegt.

[0041] Bei dem im Ausführungsbeispiel durch die beiden Schienen **24a, 24b** und die beiden Transporteinheiten **22a, 22b** gebildeten Transportmechanismus handelt es sich um einen linearen Transportmechanismus mit drei jeweils orthogonal aufeinander stehenden Linearachsen. Alternativ sind auch andere Transportmechanismen möglich.

[0042] Jede Transporteinheit **22a, 22b** umfasst jeweils einen Sensor **34**. Der Sensor des ersten Transportmechanismus **22a** ist in [Fig. 1](#) nicht sichtbar, da er durch den Transportschlitten **30a** verdeckt ist. Mit Hilfe des Sensors **34** kann der Füllstand von Reagenzbehältern mit Reagenz ermittelt werden. Beim Einfärben der auf den Trägern **20** aufgebrachten Präparaten ist es wichtig, dass die jeweiligen Reagenzbehälter **12** jeweils mit der richtigen Menge an Reagenz befüllt sind. Enthält ein Reagenzbehälter **12** zuviel Reagenz, so kann der Reagenzbehälter **12** beim Einsetzen des Transportbehälters **16a, 16b** aufgrund der Verdrängung des Reagenzes durch den Transportbehälter **16a, 16b** und den in dem Transportbehälter **16a, 16b** enthaltenen Trägern **20** überlaufen. Hierdurch kann es zur Verschmutzung der Vorrichtung **10** und/oder der Umgebung kommen. Bei Vorrichtungen, bei denen Reagenzbehälter **12** in mehreren Ebenen übereinander angeordnet sind, kann es durch das Überlaufen eines Reagenzbehälters **12** zu einer Kontamination des in einem darunter angeordneten Reagenzbehälters **12** befindlichen Reagenzes kommen.

[0043] Befindet sich in einem Reagenzbehälter **12** zu wenig Reagenz, so kann es sein, dass die auf den Trägern **20** aufgebrachten Präparate nicht bzw. nicht vollständig von dem Reagenz bedeckt werden, wenn die Träger **20** mit Hilfe des Transportbehälters **16a, 16b** in den Reagenzbehälter **12** eingebracht sind. Hierdurch wird das Präparat nicht oder zumindest nicht vollständig gefärbt und ist für eine weitere Verwendung, insbesondere die mikroskopische Untersuchung, nicht mehr geeignet. Gründe für einen zu niedrigen Füllstand eines Reagenzbehälters können beispielsweise sein, dass das Reagenz aufgebraucht wurde oder dass eine Bediener vergessen hat, den Reagenzbehälter **12** zu befüllen oder den falschen Reagenzbehälter **12** befüllt hat. Der Füllstand eines Reagenzbehälters **12** muss somit zwischen einem vorgegebenen Mindestfüllstand und einem ebenfalls vorgegebenen maximalen Füllstand sein.

[0044] Der Sensor **34** ist derart an dem Transportschlitten **30b** der zweiten Transporteinheit **22b** angeordnet, dass mit Hilfe des Sensors **34** Daten mit Informationen über den Füllstand eines Reagenzbehälters **12** erzeugbar sind, bevor ein Transportbehälter **16a, 16b** in diesen Reagenzbehälter **12** eingetaucht

wird. Die Ermittlung der Daten mit Informationen über den Füllstand des Reagenzbehälters **12** erfolgt berührungslos. Auf diese Weise werden Verschmutzungen des Sensors **34** vermieden und Reinigungs- und Wartungsarbeiten minimiert. Bei dem Sensor **34** zur Ermittlung des Füllstandes handelt es sich insbesondere um einen Ultraschallsensor **34**. Die durch den Ultraschallsensor **34** ausgesandten Ultraschallwellen sind in [Fig. 1](#) durch die Linien **36** angedeutet. Durch die Anordnung des Sensors **34** an dem Transportschlitten **30b** wird erreicht, dass der Abstand zwischen dem Sensor **34** und den Reagenzbehältern **12** konstant ist. Auf diese Weise kann der Füllstand des Reagenzbehälters **12** mit geringem Aufwand ermittelt werden.

[0045] Die obigen Ausführungen gelten entsprechend für die erste Transporteinheit **22a**.

[0046] Bei alternativen Ausführungsformen der Erfindung können an einem Transportschlitten **30a**, **30b** mehrere Sensoren **34** zur Ermittlung des Füllstandes angeordnet sein. Ebenso ist alternativ möglich, dass der Sensor **34** an der Linearachse **26a**, **26b** angeordnet ist.

[0047] Bei einer weiteren alternativen Ausführungsform der Erfindung kann der Sensor **34** mit Hilfe eines eigenen Transportmechanismus oberhalb des Reagenzbehälterfeldes bewegt werden.

[0048] Ferner umfasst jede Transporteinheit **22a**, **22b** eine Auswerteeinheit **38**. Die Auswerteeinheit **38** ist ebenfalls am Transportschlitten **30a**, **30b** angeordnet und mit dem Sensor **34** über eine geeignete Leitung **40** zur Übermittlung der von dem Sensor **34** erzeugten Daten mit den Informationen über den Füllstand des Reagenzbehälters **12** verbunden. Bei den mit Hilfe des Sensors erzeugten Daten handelt es sich insbesondere um elektrische Signale, welche über eine elektrische Leitung **40** an die Auswerteeinheit **38** übermittelt werden. Dieses elektrische Signal liegt vorzugsweise im Bereich zwischen 4 und 20 mA und ist proportional zu der vorgegebenen maximalen Füllhöhe.

[0049] Mit Hilfe der Auswerteeinheit **38** werden die mit Hilfe des Sensors **34** erzeugten Informationen ausgewertet. Insbesondere wird der mit Hilfe des Sensors **34** ermittelte Füllstand mit dem in der Auswerteeinheit hinterlegten vorgegebenen Mindestfüllstand und dem ebenfalls in der Auswerteeinheit hinterlegten vorgegebenen maximalen Füllstand verglichen. Ergibt der Vergleich des ermittelten Füllstandes mit dem Mindestfüllstand und dem maximalen Füllstand, dass der Reagenzbehälter **12**, in den der Transportbehälter **16a**, **16b** hineingetaucht werden soll, zu voll oder zu niedrig mit Reagenz befüllt ist, wird der Transportbehälter **16a**, **16b** nicht in den Reagenzbehälter **12** eingetaucht. Vorzugsweise erfolgt

die Verhinderung des Eintauchens des Transportbehälters **16a**, **16b** in den Reagenzbehälter **12** automatisch, indem ein Programm gestoppt wird, welches durch eine nicht dargestellte Steuereinheit zur Steuerung der Vorrichtung **10** abgearbeitet wird, und in dem hinterlegt ist, in welcher Reihenfolge welche Transportbehälter **16a**, **16b** in welche Reagenzbehälter **12** eingetaucht werden müssen und wie lange die jeweiligen Transportbehälter **16a**, **16b** in den jeweiligen Reagenzbehältern **12** belassen werden müssen. Die Behandlung der in dem Transportbehälter **16a**, **16b** angeordneten Präparaten wird erst dann vorgesetzt, wenn der Füllstand des Reagenzbehälters **12** dahingehend korrigiert wurde, dass der Füllstand zwischen dem Mindestfüllstand und dem maximalen Füllstand liegt.

[0050] Zusätzlich oder alternativ kann eine in Abhängigkeit von dem ermittelten Füllstand erzeugte Information über eine nicht dargestellte Ausgabeeinheit an einen Benutzer ausgegeben werden. Insbesondere kann dem Benutzer angezeigt werden, wenn der Füllstand eines Reagenzbehälters **12** unterhalb des Mindestfüllstandes oder oberhalb des maximalen Füllstandes liegt und der Benutzer kann aufgefordert werden, den Füllstand des jeweiligen Reagenzbehälters **12** entsprechend zu ändern. Zusätzlich oder alternativ kann der Benutzer durch ein akustisches Signal informiert werden.

[0051] Ebenso kann dem Benutzer zusätzlich oder alternativ der Füllstand eines Reagenzbehälters oder mehrerer Reagenzbehälter mit Hilfe der Ausgabeeinheit ausgegeben werden. Bei der Ausgabeeinheit handelt es sich vorzugsweise um einen Bildschirm. Auf diese Weise wird dem Benutzer kontinuierlich der aktuelle Füllstand der jeweiligen Reagenzbehälter **12** angezeigt, so dass dieser präventiv eingreifen kann, bevor der Füllstand eines Reagenzbehälters **12** den Mindestfüllstand unterschreitet. Durch ein rechtzeitiges Nachfüllen dieses Reagenzbehälters **12** kann vermieden werden, dass die Behandlung des Präparats unterbrochen werden muss. Auf diese Weise können Stillstandzeiten der Vorrichtung **10** vermieden oder zumindest reduziert werden.

[0052] Des Weiteren kann der Füllstand der Reagenzbehälter **12** zusätzlich oder alternativ an eine nicht dargestellte zentrale Auswerteeinheit übermittelt werden und somit der weiteren Bearbeitung zugänglich gemacht werden.

[0053] In [Fig. 2](#) ist eine perspektivische schematische Darstellung eines Ausschnitts der Vorrichtung **10** nach [Fig. 1](#) gezeigt. Elemente mit gleichem Aufbau oder gleicher Funktion haben die gleichen Bezugssymbole.

[0054] Der Reagenzbehälter **12** ist mit einem Reagenz **42** befüllt. Der Füllstand des Reagenzbehäl-

ters **12** mit dem Reagenz **42** ist durch die Linie **44** angedeutet. Mit Hilfe des Ultraschallsensors **34** wird der Füllstand des Reagenzbehälters **12** ermittelt, bevor die Träger **20** in den Reagenzbehälter **12** eingetaucht werden.

Bezugszeichenliste

10	Vorrichtung
12	Reagenzbehälter
14a, 14b, 14c, 14d	Reagenzbehälterreihe
16a, 16b	Transportbehälter
18a, 18b	Bügel
20	Träger
22a, 22b	Transporteinheit
24a, 24b	Schienen
26a, 26b	Linearachse
28a, 28b, 28c, 28d	Schlitten
30a, 30b	Transportschlitten
32a, 32b	Greifer
34	Sensor
36	Ultraschallwellen
38	Auswerteeinheit
40	Verbindung
42	Reagenz
44	Füllstand

Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Behandlung von Präparaten, mit einer Vielzahl von Reagenzbehältern (**12**), die in vorgegebenen Positionen angeordnet sind, und mit einem Transportmechanismus (**22a, 22b**) zum Transport von mindestens einem Transportbehälter (**16a, 16b**), der mindestens einen Träger (**20**) aufnimmt, auf dem mindestens ein Präparat aufbringbar ist, wobei der Transportbehälter (**16a, 16b**) in den Reagenzbehälter (**12**) einsetzbar ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass mindestens ein Sensor (**34**) zum Ermitteln des Füllstands (**44**) der Reagenzbehälter (**12**) mit Reagenzien (**42**) vorgesehen ist, dass der Sensor (**34**) an dem Transportmechanismus (**22a, 22b**) angeordnet ist, und dass der Sensor (**34**) derart an den Transportmechanismus (**22a, 22b**) angeordnet ist, dass der vertikale Abstand zu den Reagenzbehältern (**12**) konstant ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Ermittlung des Füllstands (**44**) mit Hilfe des Sensors (**34**) berührungslos erfolgt.

3. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (**34**) ein Ultraschallsensor ist.

4. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Auswerteeinheit (**38**) zur Auswertung der mit Hilfe des

Sensors (**34**) ermittelten Informationen vorgesehen ist.

5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportmechanismus (**22a, 22b**) einen Greifer (**32a, 32b**) umfasst, mit dessen Hilfe der Transportbehälter (**16a, 16b**) in einen Reagenzbehälter (**12**) hinein bzw. aus einem Reagenzbehälter (**12**) hinaus bewegbar ist.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (**34**) derart an dem Transportmechanismus (**22a, 22b**) angeordnet ist, dass mit Hilfe des Sensors (**34**) der Füllstand (**44**) eines Reagenzbehälters (**12**) ermittelbar ist bevor der Transportbehälter (**16a, 16b**) in diesen Reagenzbehälter (**12**) hineinbewegt wird.

7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinheit zum Steuern des Transportmechanismus (**22a, 22b**) vorgesehen ist, und dass die Steuereinheit den Transportmechanismus (**22a, 22b**) derart steuert, dass ein Transportbehälter (**16a, 16b**) nur dann in einen Reagenzbehälter (**12**) hineinbewegt wird, wenn der mit Hilfe des Sensors (**34**) ermittelte Füllstand (**44**) des Reagenzbehälters (**12**) mindestens so hoch wie ein vorgegebener Mindestfüllstand ist.

8. Vorrichtung nach einem der vorgehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Ausgabeeinheit zur Ausgabe mindestens einer in Abhängigkeit von dem Füllstand (**44**) mindestens eines Reagenzbehälters (**12**) erzeugten Information an einen Benutzer vorgesehen ist.

9. Verfahren zum Ermitteln des Füllstandes von Reagenzbehältern mit Reagenzien, bei dem mit Hilfe eines Sensors (**34**) der Füllstand (**44**) mindestens eines Reagenzbehälters (**12**) ermittelt wird, bei dem der Sensor (**34**) mit Hilfe eines Transportmechanismus (**22a, 22b**) oberhalb der Reagenzbehälter (**12**), deren Füllstand (**44**) ermittelt werden soll, bewegt wird, und bei dem der Sensor (**34**) mit konstantem vertikalen Abstand zu den Reagenzbehältern (**12**) bewegt wird.

10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass der Sensor (**34**) jeweils ein Signal mit Informationen über den Füllstand (**44**) eines jeden Reagenzbehälters (**12**) erzeugt, das Signal an eine Auswerteeinheit (**38**) übermittelt wird und das Signal mit Hilfe der Auswerteeinheit (**38**) mit einem vorgegebenen Mindestfüllstand verglichen wird.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportmechanismus (**22a, 22b**) mit Hilfe einer Steuereinheit derart gesteuert

wird, dass ein Transportbehälter (**16a, 16b**) nur dann in einen Reagenzbehälter (**12**) hineinbewegt wird, wenn der mit Hilfe des Sensors (**34**) ermittelte Füllstand (**44**) des Reagenzbehälters (**12**) mindestens so hoch wie der vorgegebene Mindestfüllstand ist.

12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der Transportmechanismus (**22a, 22b**) mit Hilfe einer Steuereinheit derart gesteuert wird, dass ein Transportbehälter (**16a, 16b**) nur dann in einen Reagenzbehälter (**12**) hineinbewegt wird, wenn der mit Hilfe des Sensors (**34**) ermittelte Füllstand (**44**) des Reagenzbehälters (**12**) maximal so hoch wie ein vorgegebener maximaler Füllstand ist.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass mit Hilfe einer Ausgabeeinheit mindestens eine in Abhängigkeit von dem Füllstand (**44**) mindestens eines Reagenzbehälters (**12**) erzeugte Information an einen Benutzer ausgegeben wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass dem Benutzer mit Hilfe der Ausgabeeinheit der Füllstand (**44**) mindestens eines Reagenzbehälters (**12**) ausgegeben wird und/oder dem Benutzer eine Information ausgegeben wird, wenn der mit Hilfe des Sensors (**34**) ermittelte Füllstand (**44**) des Reagenzbehälters (**12**) niedriger als ein vorgegebener Mindestfüllstand ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

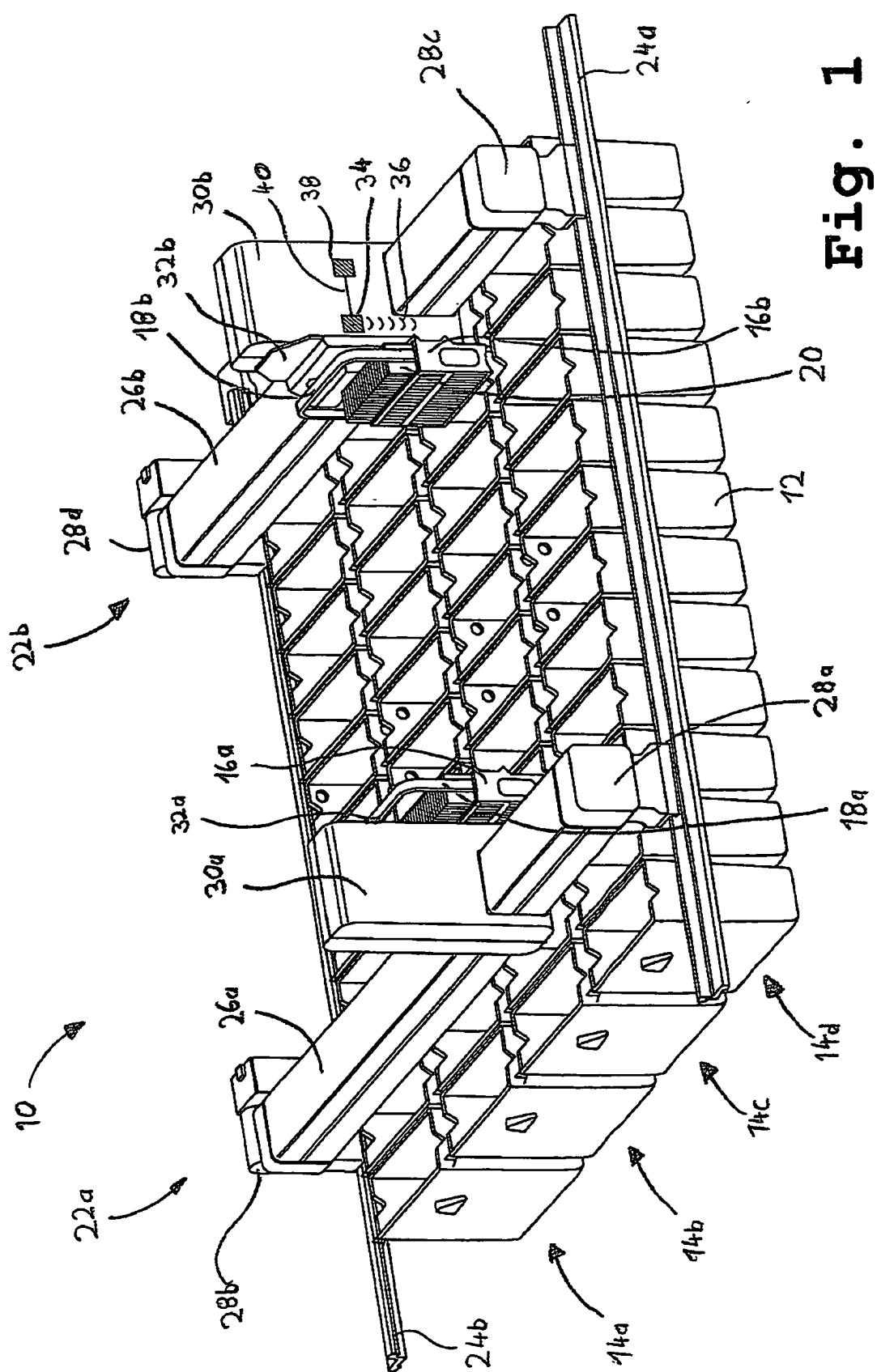


Fig. 1

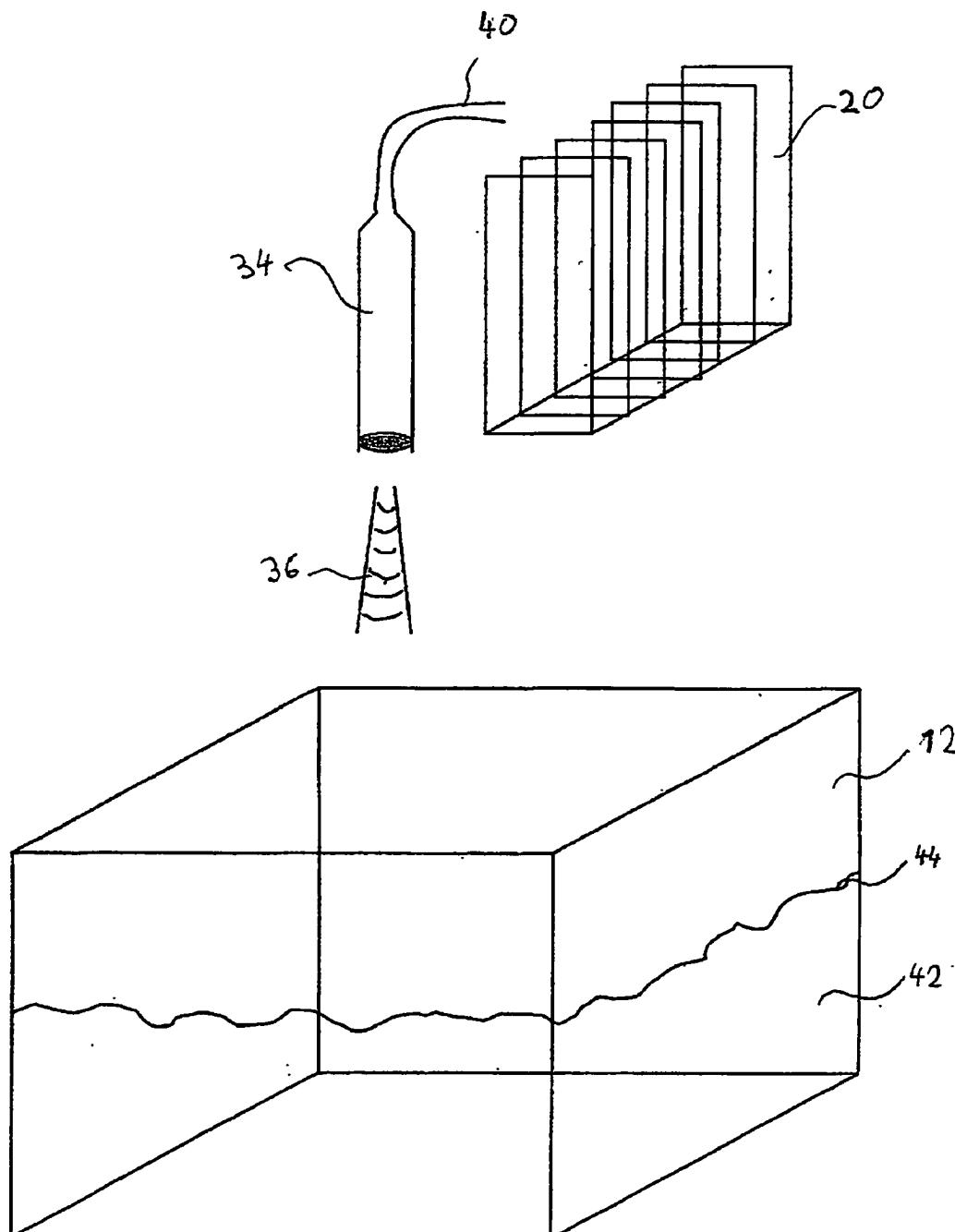


Fig. 2