



(19)
Bundesrepublik Deutschland
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2004 008 278 U1** 2004.08.26

(12)

Gebrauchsmusterschrift

(22) Anmeldetag: **21.05.2004**
(47) Eintragungstag: **22.07.2004**
(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **26.08.2004**

(51) Int Cl.7: **G01N 30/90**
B01D 15/08

(71) Name und Wohnsitz des Inhabers:
J & M Analytische Mess- und Regeltechnik GmbH,
73431 Aalen, DE

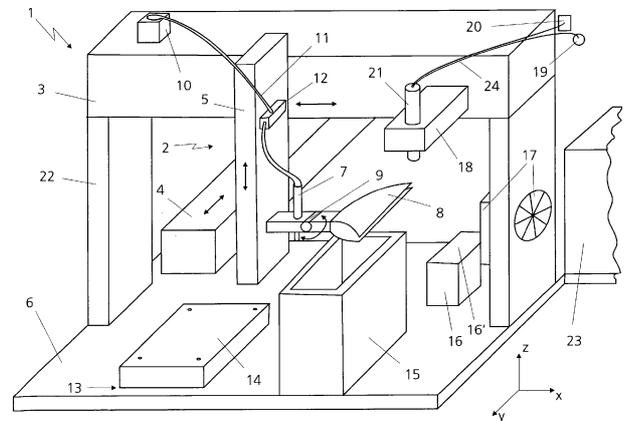
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:
Lorenz und Kollegen, 89522 Heidenheim

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Vorrichtung zur Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie**

(57) Hauptanspruch: Vorrichtung zur Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie, insbesondere zum chromatographischen Trennen von Stoffgemischen, mit

- einer wenigstens in zwei Achsrichtungen verfahrenbaren Bearbeitungseinrichtung (2) zur Aufnahme eines Werkzeugs (7) zum Aufbringen eines Stoffgemisches auf eine Trägerplatte und eines Werkzeugs (8) zum-Transportieren der Trägerplatte;
- einer Ebene (13) zur Aufnahme der Trägerplatte;
- einer Taucheinrichtung (15) zur Entwicklung der Trägerplatte;
- einer Trockeneinrichtung (16) zur Trocknung der Trägerplatte; und
- einer Detektionseinrichtung (18) zur Analyse von Spuren des Stoffgemisches.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie, insbesondere zum chromatographischen Trennen von Stoffgemischen.

[0002] Die Chromatographie ist ein Verfahren zur Trennung von Stoffgemischen in deren einzelne Bestandteile. Dabei werden diese zwischen einer stationären und einer mobilen Phase verteilt.

[0003] Eine Anwendung des Verfahrens stellt die Dünnschicht-Chromatographie dar, bei der die Bestandteile eines Stoffgemisches unter Ausnutzung ihrer unterschiedlichen Verteilung und Adsorption getrennt und nachfolgend identifiziert werden können. Die Trennung der Komponenten erfolgt in einer dünnen porösen Schicht, die auf einer Trägerplatte, insbesondere einer Glas- oder Kunststoffplatte, aufgebracht ist. Diese Schicht dient im Verfahren als stationäre Phase und kann aus Silikagel, Aluminiumoxid oder Zellulosepulver bestehen.

[0004] Im Bereich eines unteren Randes der Trägerplatte wird die zu untersuchende Probe bzw. das Stoffgemisch in Lösung punkt- oder streifenförmig aufgebracht. Nach dem Trocknen der Lösung wird die Trägerplatte senkrecht in ein Tauchbad eingesetzt, so dass die Trägerplatte mit einem geeigneten Lösungsmittel, welches in die Kammer eingebracht ist, in Berührung kommt. Das Lösungsmittel, welches die mobile Phase darstellt, steigt durch Kapillarkräfte angetrieben senkrecht empor. Dabei nimmt das Lösungs- bzw. Laufmittel die einzelnen Komponenten des Stoffgemisches aufgrund ihrer ungleich starken Adsorption an der stationären Phase unterschiedlich weit mit. Anschließend zeigen sich die einzelnen Komponenten durch ihre Farbe oder nach Sichtbarmachung mittels einer Farbreaktion mit einem Entwickler oder mittels Fluoreszenz in UV-Licht als Flecken auf der Trägerplatte.

[0005] Die Dünnschicht-Chromatographie weist gegenüber anderen Verfahren einen entscheidenden Vorteil auf, nämlich dass sie innerhalb eines relativ kurzen Zeitraums durchzuführen ist. Durch Variation der stationären Phase entstehen außerdem viele Trennungsmöglichkeiten.

[0006] Die Durchführung des Verfahrens erfolgt in vier Einzelschritten, die in sich automatisiert werden können, jedoch nicht in einem durchgehenden Ablauf. Die notwendigen Einzelschritte sind:

- die Auftragung von Probe- und Standardlösungen,
- die Entwicklung der Trägerplatte im Tauchbad (liegend oder stehend)
- die Trocknung der Trägerplatte und
- die Detektion der jeweiligen Spuren auf der Trägerplatte.

[0007] Zum Auftragen der Probe wird die Trägerplatte manuell auf eine Aufnahmeeinrichtung aufgespannt und die Probe auf die Trägerplatte dispen-

siert. Danach muss die Trägerplatte manuell entnommen und anschließend in ein Tauchbad getaucht werden. Mittels eines Roboters kann die Platte automatisch in das Tauchbad eintauchen und wieder aus dem Tauchbad herausgefahren werden. Jedoch ist die Beschickung des Tauchbades nur manuell oder mittels eines speziellen Beschickungsroboters möglich. Danach erfolgt die Trocknung der Trägerplatte. Dies kann an Luft erfolgen oder mittels einer Heizplatte oder einem Gebläse beschleunigt werden. Auch hier ist die Beschickung der Trockeneinrichtung nur manuell oder mittels eines speziellen Beschickungsroboters möglich. Die Detektion der Probe erfolgt nach dem Trocknen der Trägerplatte mittels einer Detektionseinrichtung. Bekannte Detektionseinrichtungen weisen eine lichtdichte, geschlossene Kammer auf, damit die optische Detektion nicht durch Fremdlicht gestört wird.

[0008] Die Trägerplatte wird dabei manuell oder mittels eines Roboters in die Detektionseinrichtung zur Detektion eingebracht und anschließend zur Archivierung herausgenommen.

[0009] Eine manuelle Beschickung der einzelnen Einrichtungen ist sehr zeitintensiv, andererseits verursacht der Einsatz von Robotern hohe Kosten.

[0010] Aus der DE 198 11 150 ist eine offene Detektionseinrichtung bekannt, bei der auf eine lichtdichte, geschlossene Kammer verzichtet werden kann.

[0011] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht nun darin, eine konstruktiv einfache, zuverlässige und wirtschaftliche Vorrichtung zur Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie zu schaffen.

[0012] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

[0013] Erfindungsgemäß weist die Vorrichtung eine in wenigstens zwei Achsrichtungen verfahrbare Bearbeitungseinrichtung zur Aufnahme eines Werkzeugs zum Aufbringen eines Stoffgemisches auf eine Trägerplatte und eines Werkzeugs zum Transportieren der Trägerplatte auf. Weiterhin ist in der Vorrichtung eine Ebene zur Aufnahme der Trägerplatte und eine Taucheinrichtung zur Entwicklung der Trägerplatte vorgesehen. Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist ebenfalls eine Trockeneinrichtung zur Trocknung der Trägerplatte und eine Detektionseinrichtung zur Analyse von Spuren des Stoffgemisches auf. Mittels der in wenigstens zwei Achsrichtungen verfahrbaren Bearbeitungseinrichtung, welche auch als Roboter bezeichnet werden kann, ist nun eine vollautomatisierte Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie möglich. Die Bearbeitungseinrichtung kann folgende, analog zur manuell oder über mehrere spezielle Roboter durchführbare Arbeitsgänge durchführen:

- ein schnelles Aufbringen des Stoffgemisches auf die Trägerplatte,
- ein Einbringen der Trägerplatte in die Taucheinrichtung,
- ein Einbringen der Trägerplatte in die Trockeneinrichtung und

– ein Transportieren der Trägerplatte zu der Detektionseinrichtung, welche Spuren des auf der Trägerplatte aufgebracht Stoffgemisches analysiert.

[0014] Erfindungsgemäß sind alle zur Durchführung eines Verfahrens zur Dünnschicht-Chromatographie notwendigen Einrichtungen in einer Vorrichtung untergebracht bzw. gelagert, wobei die einzelnen Verfahrensschritte nicht mehr manuell, sondern maschinell bzw. vollautomatisch durchführbar sind.

[0015] In einer erfindungsgemäßen Ausgestaltung der Vorrichtung kann vorgesehen sein, dass die Detektionseinrichtung derart angeordnet ist, dass die Analyse von Spuren des Stoffgemisches in einer im wesentlichen planparallel zu der Ebene verlaufenden, jedoch senkrecht dazu versetzten Ebene erfolgt.

[0016] Die optische Detektion der Spuren des Stoffgemisches wird somit nicht gestört, da die Ebene zur Aufnahme der Trägerplatte, welche in einer Löseumgebung angeordnet ist, senkrecht zu der Ebene, in welcher die Detektion stattfindet, versetzt ist. Somit ist auch eine feste Anordnung der Detektionseinrichtung möglich. Dies bedeutet, dass eine Abdeckung bzw. eine geschlossene Einrichtung für die Detektion vorgesehen werden kann.

[0017] In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, dass die Bearbeitungseinrichtung entlang einem die Ebene zur Aufnahme der Trägerplatte, der Taucheinrichtung, der Trockeneinrichtung und der Detektionseinrichtung überspannenden Träger verfahrbar ist.

[0018] Durch die Ankopplung der Bearbeitungseinrichtung an einen Träger, welcher derart konstruiert ist, dass die Bearbeitungseinrichtung die Ebene zur Aufnahme der Trägerplatte, die Taucheinrichtung, die Trockeneinrichtung und die Detektionseinrichtung direkt ansteuern kann, ist somit eine vereinfachte Vorgehensweise des Verfahrens wie auch ein einfacher konstruktiver Aufbau der Vorrichtung möglich.

[0019] Vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den restlichen Unteransprüchen. Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnung näher erläutert.

[0020] Die einzige Figur zeigt eine Vorrichtung zur Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie, wobei das chromatographische Trennverfahren mittels der Vorrichtung vollautomatisch bzw. ohne manuelle Unterstützung durchführbar ist.

[0021] Die Vorrichtung **1** weist eine in drei Achsrichtungen verfahrbare Bearbeitungseinrichtung **2** auf. Die Bearbeitungseinrichtung **2** setzt sich dabei aus einer x-Achsenheit **3**, einer y-Achsenheit **4** und einer z-Achsenheit **5** zusammen, welche eine Verfahrbarkeit in einer Plattenebene **6** und senkrecht dazu gewährleisten. Die Plattenebene **6** ist als Grundplatte oder Modulträger mit einer Nivellierungsmöglichkeit ausgebildet. Die Bearbeitungseinrichtung **2** weist ein Werkzeug **7** zum Aufbringen eines

Stoffgemisches auf eine nicht dargestellte Trägerplatte und ein Werkzeug **8** zum Transportieren der Trägerplatte auf. Als Werkzeug zum Aufbringen des Stoffgemisches auf die Trägerplatte ist eine Dispensiereinheit **7** vorgesehen. Zum Transportieren der Trägerplatte ist als Werkzeug eine Greifeinrichtung **8** vorgesehen, welche eine Dreh-/Kippeinrichtung **9** aufweist. Die Dreh-/Kippeinrichtung **9** kann als Dreh- oder Kippgelenk mit fest zugeordneten Winkelpositionen oder rasterfreier Zuordnung eines Drehwinkels ausgeführt sein. Zum Aufbringen des Stoffgemisches auf die Trägerplatte mittels der Dispensiereinheit **7** weist die x-Achsenheit **3** einen Vorratsbehälter **10** auf, welcher mit dem Stoffgemisch und/oder einer Standard-/Referenzlösung befüllt ist. Eine Zuleitung **11** verbindet den Vorratsbehälter **10** mit einer Pumpen- und Ventileinheit **12** zur Auswahl einer Lösung aus dem Vorratsbehälter **10**, um so entweder eine Standard- oder Referenzlösung oder ein Stoffgemisch auf die Trägerplatte aufzubringen.

[0022] Weiterhin weist die Vorrichtung **1** auf der Plattenebene **6** eine Ebene **13** zur Aufnahme der Trägerplatte auf. In der Ebene **13** ist eine Aufnahmeeinrichtung **14** für eine oder mehrere Trägerplatten vorgesehen. Die Trägerplatte wird dabei in bekannter Weise gegen Verrutschen gesichert. Nachdem die Trägerplatte auf die Aufnahmeeinrichtung **14** aufgebracht ist, wird die zu analysierende Lösung aufgetragen. Die Vorrichtung **1** weist neben der Aufnahmeeinrichtung **14** eine Taucheinrichtung **15** zur Entwicklung der Trägerplatte nach Aufbringen des Stoffgemisches auf diese auf. Die Taucheinrichtung **15** kann dabei als Tauchbad ausgebildet sein, wobei die Taucheinrichtung **15** in diesem Ausführungsbeispiel senkrecht angeordnet ist. Auf diese Weise kann die Trägerplatte senkrecht in die Taucheinrichtung **15** zur Entwicklung eingeführt werden. Es ist selbstverständlich auch möglich, die Taucheinrichtung **15** winklig oder parallel zu der Plattenebene **6** anzuordnen. Auf der Plattenebene **6** ist ebenfalls eine Trockeneinrichtung **16** zur Trocknung der Trägerplatte vorgesehen. Die Trockeneinrichtung **16** weist dabei eine nicht näher dargestellte Ablage **16'** zum Trocknen der Trägerplatte auf, wobei gegebenenfalls mit einer Föhneinheit **17** und/oder mit einer nicht dargestellten Heizplatte die Trägerplatte beschleunigt getrocknet werden kann.

[0023] Ebenso ist die Einbindung eines AMD-Entwicklungsverfahrens möglich. Eine AMD-Sprühkammer kann dazu als weitere Einrichtung in die Vorrichtung **1** eingebunden werden.

[0024] Nach der chromatographischen Trennung mittels der beschriebenen Einrichtungen **15** und **16** erfolgt die eigentliche analytische Messung, nämlich die Detektion, die je nach Detektionsart substanzspezifisch und quantitativ erfolgen kann. Hierzu ist eine Detektionseinrichtung **18** zur Analyse von Spuren des Stoffgemisches auf der Trägerplatte vorgesehen. Die Detektionseinrichtung **18** ist in einer weiteren Ebene, welche nicht der Ebene **13** zur Aufnahme der

Trägerplatte entspricht, in der Vorrichtung **1** angeordnet. Im Ausführungsbeispiel ist die Detektionseinrichtung derart angeordnet, dass die Analyse von Spuren des Stoffgemisches oberhalb der Ebene **13**, d.h. in z-Richtung versetzt, erfolgt. Dies ist dahingehend von Vorteil, dass somit die optische Detektion nicht gestört wird. Die Detektionseinrichtung **18** ist in diesem Ausführungsbeispiel an der x-Achseneneinheit **3** der Vorrichtung **1** befestigt. Es ist selbstverständlich auch möglich, die Detektionseinrichtung **18** in einem unteren Bereich der Vorrichtung **1**, beispielsweise neben der Taucheinrichtung **15**, anzuordnen. Für die Analyse der Trägerplatten kann eine offen oder eine geschlossene Detektionseinrichtung verwendet werden.

[0025] Die Detektionseinrichtung **18** weist eine Lichtquelle **19**, eine Spektrometereinheit **20** und einen Messkopf bzw. einen Detektionslichtleiter **21** auf. Der Messkopf **21** ist jeweils über Lichtleiter **24** mit der Lichtquelle **19** und der Spektrometereinheit **20** verbunden. Der Messkopf **21** ist weiterhin fest mit einem Träger, hier in diesem Ausführungsbeispiel mit der x-Achseneneinheit **3**, verbunden. Zur Analyse der Trägerplatte wird dabei nicht der Messkopf **21** bewegt, sondern die Trägerplatte, um hinreichend genaue Ergebnisse zu erzielen. Portalträger **22**, die die x-Achseneneinheit **3** tragen, sollten in ihrer Höhe derart ausgebildet sein, dass ein senkrecht Einführen der Trägerplatte in die Taucheinrichtung **15** möglich ist.

[0026] In der Figur ist die Bearbeitungseinrichtung **2** mit zwei Werkzeugen, nämlich der Dispensiereinheit **7** und der Greifeinrichtung **8**, dargestellt. Es ist auch möglich, dass die Bearbeitungseinrichtung **2** nur ein Werkzeug **7** oder **8** aufweist und je nachdem, welches Werkzeug notwendig ist, ein Wechsel der Werkzeuge **7** und **8** durchzuführen ist. Ebenfalls können in der Vorrichtung **1** Magazine **23** zur Aufnahme von Werkzeugen **7** und **8** und zur Aufnahme der Trägerplatten vorgesehen sein, wodurch ein schnelles Aufnehmen bzw. Ablegen der Werkzeuge bzw. Trägerplatten gewährleistet ist. Die Magazine **23** können entweder nur Leerplatten oder nur ausgewertete Trägerplatten enthalten oder ein Magazin darstellen, bei dem eine Leerplatte entnommen und nach der Analyse wieder dort abgelegt wird.

[0027] Eine vereinfachtere Durchführung des Verfahrens der Dünnschicht-Chromatographie ist durch eine Anordnung gegeben, in welcher die Trägerplatten senkrecht in den Magazinen **23** angeordnet sind, die Auftragung des Stoffgemisches auf eine senkrecht stehende Trägerplatte und die Trocknung ebenfalls in einer senkrechten Anordnung der Trägerplatte erfolgt. Die Detektionseinrichtung **18** kann dabei derart in der Vorrichtung **1** angeordnet sein, dass die Detektion in der y-/z-Ebene, also ebenfalls senkrecht, erfolgt. Somit kann auf die Dreh/Kippeinrichtung **9** verzichtet und die Greifeinrichtung **8** wesentlich vereinfacht ausgestaltet werden.

[0028] Nachfolgend soll die Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie mit Hilfe der Vorrich-

tung **1** kurz erläutert werden.

[0029] Das Prinzip der Dünnschicht-Chromatographie besteht darin, ein geeignetes Adsorptionsmittel in einer Dünnschicht auf die Trägerplatte, welche sich auf der Aufnahmeeinrichtung **14** befindet, auszubreiten, diese Schicht zu trocknen und eventuell zu aktivieren und anschließend auf einen "Startpunkt" auf der Trägerplatte mittels der Dispensiereinheit **7** einen Tropfen des zu analysierenden Stoffgemisches aufzubringen. Durch Bewegungen in Richtung der y-Achseneneinheit **4** (mit einem Pfeil gekennzeichnet) kann die Position für die einzelnen Auftragespuren und der Auftragetyp (punkt- oder strichförmig) gewählt werden. Über die x-Achseneneinheit **3** wird der Startpunkt für die Auftragungen festgelegt. Die Positionen der Spuren werden im Ablaufprogramm registriert oder durch ein vordefiniertes Methodenprogramm bereits vorgegeben.

[0030] Nach dem Aufbringen des Stoffgemisches bzw. der Analysenlösungen wird die Trägerplatte erneut getrocknet, bis das Solvenz aus dem Startfleck verdunstet ist. Bei hochempfindlichen Substanzen bzw. bei sehr aktiven Trägerplatten kann eine Einrichtung zur Oberspülung der Trägerplatten mit einem Schutzgas vorgesehen sein. Damit ist die Vorbereitung der Dünnschicht-Trägerplatte abgeschlossen. Zur Entwicklung wird nun die Trägerplatte mittels der Greifeinrichtung **8** der Bearbeitungseinrichtung **2** senkrecht gedreht bzw. gekippt und in die Taucheinrichtung **15**, welche mit einem Fließmittel, ein sogenanntes Solvenz, versehen ist, eingebracht. Das Einbringen der Trägerplatte in die Taucheinrichtung **15** erfolgt durch Absenken der z-Achseneneinheit **5**. Das Solvenz durchläuft in Folge von Kapillarwirkung nach oben die Schicht der Trägerplatte. Hierbei wird das Trenngemisch in eines seiner Komponentenanzahl entsprechende Zahl von Flecken aufgetrennt, die dann alle in einer Linie senkrecht vom "Startpunkt" nach oben bis zu einer Steighöhe des Solvenz (Lösungsmittelfront) liegen müssen. Nach Entwicklung der Trägerplatte wird diese wiederum mittels der Greifeinrichtung **8** aus der Taucheinrichtung **15** entnommen und in der Trockeneinrichtung **16** zum Trocknen abgelegt. Die Trocknung der Trägerplatte kann, wie bereits erwähnt, mit Hilfe einer Föhneinheit **17** oder einer nicht dargestellten Heizplatte beschleunigt werden. Auf diese Weise ist die eigentliche dünnschichtchromatographische Trennung des Stoffgemisches beendet. Je nach der chemischen Eigenart der Trennsubstanzen sind diese direkt oder erst mit Hilfsmitteln erkennbar.

[0031] Nach der Trocknung der Trägerplatte mittels der Trockeneinrichtung **16** wird diese mit der Greifeinrichtung **8** aufgenommen und an die Startposition für die Detektion mittels der Detektionseinrichtung **18** gebracht. In dem dargestellten Ausführungsbeispiel liegt die Startposition der Trägerplatte nicht in der gleichen Ebene **13** zur Aufnahme der Trägerplatte, sondern in einem oberen Bereich der Vorrichtung **1** in der Nähe der x-Achseneneinheit **3**. Die Trägerplatte

wird nun zur Detektion entlang der Spurlage unter dem Messkopf **21** hindurch bewegt. Der Messkopf **21** ist dabei mit der Spektrometereinheit **20**, welche als Dioden-Array-Detektor ausgebildet ist, über die Lichtleiter **24** verbunden. Nach der Analyse der Trägerplatte wird diese mittels der Greifeinrichtung **8** aus der Detektionsebene entnommen und in dem Magazin **23** abgelegt. Die Bearbeitungseinrichtung **2** kann anschließend eine neue Trägerplatte aus dem Magazin **23** entnehmen und zur Durchführung der Dünnschicht-Chromatographie auf der Aufnahmeeinrichtung **14** ablegen. Zur schnelleren Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie kann auch bereits nach Beendigung der Entwicklung einer Trägerplatte in der Tauchvorrichtung **15** eine weitere Trägerplatte aus dem Magazin **23** entnommen werden und diese zum Aufbringen eines Stoffgemisches auf die Aufnahme **14** abgelegt werden.

[0032] Mittels der Vorrichtung **1** können somit nun alle Transfer- und Transportfunktionen mit den gleichen Achseneinheiten durchgeführt werden. Auf diese Weise ist eine vollautomatisierte Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie gewährleistet, woraus eine Steigerung der Wirtschaftlichkeit resultiert. Weiterhin bietet die Vorrichtung **1** somit eine Möglichkeit, die Stoffgemische, Standardlösungen, Wasch-/Reinigungslösungen, die Taucheinrichtung **15**, die Trockeneinrichtung **16**, Werkzeuge **7** und **8** sowie Magazine **23** frei auf der Plattenebene **6** anzuordnen.

[0033] Auch die Online-Dünnschicht-Chromatographie ist damit automatisiert möglich, wenn die Greifeinrichtung **8** die Detektionseinrichtung **18** von der Halterung an der x-Achseneinheit **3** abnimmt und über einer speziellen Vorrichtung zur Online-Dünnschicht-Chromatographie positioniert. Diese Vorrichtung weist einen Vorratsbehälter für die mobile Phase (Laufmittel) und eine Aufnahme für die Trägerplatte auf.

Schutzansprüche

1. Vorrichtung zur Durchführung einer Dünnschicht-Chromatographie, insbesondere zum chromatographischen Trennen von Stoffgemischen, mit

- einer wenigstens in zwei Achsrichtungen verfahrbaren Bearbeitungseinrichtung (**2**) zur Aufnahme eines Werkzeugs (**7**) zum Aufbringen eines Stoffgemisches auf eine Trägerplatte und eines Werkzeugs (**8**) zum-Transportieren der Trägerplatte;
- einer Ebene (**13**) zur Aufnahme der Trägerplatte;
- einer Taucheinrichtung (**15**) zur Entwicklung der Trägerplatte;
- einer Trockeneinrichtung (**16**) zur Trocknung der Trägerplatte; und
- einer Detektionseinrichtung (**18**) zur Analyse von Spuren des Stoffgemisches.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungseinrichtung (**2**)

entlang einem die Ebene (**13**) zur Aufnahme der Trägerplatte, der Taucheinrichtung (**15**), der Trockeneinrichtung (**16**) und der Detektionseinrichtung (**18**) überspannenden Träger (**3**) verfahrbar ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinrichtung (**18**) derart angeordnet ist, dass die Analyse von Spuren des Stoffgemisches in einer im wesentlichen planparallel zu der Ebene (**13**) verlaufenden, jedoch senkrecht dazu versetzten Ebene erfolgt.

4. Vorrichtung nach Anspruch 1,2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Detektionseinrichtung (**18**) eine Lichtquelle (**19**), eine Spektrometereinheit (**20**) und einen Messkopf (**21**) aufweist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Messkopf (**21**) mit der Lichtquelle (**19**) und der Spektrometereinheit (**20**) über Lichtleiter (**24**) verbunden ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Messkopf (**21**) mit dem Träger (**3**) fest verbunden ist.

7. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Werkzeuge (**7**, **8**) der Bearbeitungseinrichtung (**2**) gegeneinander austauschbar sind.

8. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bearbeitungseinrichtung (**2**) gleichzeitig zwei Werkzeuge (**7**, **8**) aufweist.

9. Vorrichtung nach Anspruch 1, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug zum Aufbringen eines Stoffgemisches auf die Trägerplatte als Dispensier-Einheit (**7**) ausgebildet ist.

10. Vorrichtung nach Anspruch 1, 7 oder 8, dadurch gekennzeichnet, dass das Werkzeug zum Transportieren der Trägerplatte als Greifeinrichtung (**8**) ausgebildet ist.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Greifeinrichtung (**8**) eine Dreh/Kipp-Einrichtung (**9**) aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Träger (**22**) eine Höhe aufweist, die ein senkrecht Einführen der Trägerplatte in die Taucheinrichtung (**15**) ermöglicht.

13. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch wenigstens ein Magazin (**23**) zur Aufnahme von Werkzeugen (**7**, **8**) und/oder Trägerplatten.

Es folgt ein Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

