(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 19 025 T2** 2004.07.08

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 1 010 979 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 19 025.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP98/02574**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 924 575.8**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 98/057170**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.06.1998**
(87) Veröffentlichungstag der PCT-Anmeldung: **17.12.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **21.06.2000**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **15.10.2003**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **08.07.2004**

(51) Int Cl.[7]: **G01N 33/52**
G01N 33/493, G01N 35/04, G01N 35/00

(30) Unionspriorität:
15495397 12.06.1997 JP

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB, IT

(73) Patentinhaber:
Kyoto Daiichi Kagaku Co. Ltd., Kyoto, JP

(72) Erfinder:
MURATA, Yasuhito, Kyoto-shi, Kyoto 601-8045, JP

(74) Vertreter:
Grosse, Bockhorni, Schumacher, 45133 Essen

(54) Bezeichnung: **AUSRÜSTUNG FÜR DIE KLINISCHE UNTERSUCHUNG**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf einen klinischen Testapparat zur Durchführung von klinischen Analysen basierend auf einer Farbreaktion eines Testgegenstandes. Speziell bezieht sich die vorliegende Erfindung auf einen klinischen Testapparat, bei dem der Testgegenstand eine Reaktion auf einem sich drehenden Reaktionstisch bei einer vorherbestimmten Temperatur durchführt.

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

[0002] Es ist gattungsgemäßer klinischer Testapparat bekannt, der, als ein Beispiel, einen Reaktionstisch zur Platzierung eines Urintestgegenstandes umfasst, welcher mit Urin als Analyten für eine Reaktion zur Bestimmung der Konzentration eines Urininhaltsstoffes aufgrund einer Farbreaktion imprägniert ist.

[0003] Dieser Typ von klinischen Testapparaten umfasst im wesentlichen einen Reaktionstisch, welcher durch die Antriebskraft eines Schrittmotors über eine Antriebswelle gedreht wird, eine Meß/Testsektion zur Leitung von Licht zu einer vorherbestimmten Position auf den Reaktionstisch und zur Bestimmung der Konzentration eines Urininhaltsstoffes auf der Basis auf dem von dem Urintestgegenstandes reflektierten Lichtes, der zuvor eine Farbreaktion durchgeführt hat, und einer Absaugvorrichtung zum Absaugen eines Überschusses an Urin, welches sich auf dem Urintestgegenstand und/oder dem Reaktionstisch befindet.

[0004] Jedoch ist die Absaugvorrichtung nicht in der Lage den gesamten Urinüberschuß auf dem Urintestgegenstand und dem Reaktionstisch zu entfernen. Als ein Ergebnis ist der Reaktionstisch schnell mit Urin kontaminiert und wird deshalb mit hoher Wahrscheinlichkeit unrein. Deshalb sollte der Reaktionstisch von dem Apparat entfernt werden, um z. B. mit Wasser vor oder nach der Analyse des Urintestgegenstandes gereinigt zu werden.

[0005] Weiterhin wurde zur Verbesserung der Genauigkeit einer Analyse in einem solchen klinischen Testapparat vorgeschlagen, daß der Urintestgegenstand bei einer vorherbestimmten Temperatur zur Reaktion mit dem Urin gebracht wird. Zum Beispiel kann eine Heizvorrichtung in der Nähe des Reaktionstisches angeordnet sein um die Temperatur der Atmosphäre um den Reaktionstisch anzuheben oder eine Heizplatte ist im direkten Kontakt mit dem Reaktionstisch vorgesehen, um die Temperatur außerhalb des Reaktionstisches anzuheben.

[0006] Jedoch wird bei einem solchen konventionellen vorgeschlagenen Apparat die Wärme zu dem Reaktionstisch von außen übermittelt, z. B. von einer in der Nähe des Reaktionstisches angeordneten Heizvorrichtung oder von einer im direkten Kontakt mit dem Reaktionstisch vorgesehenen Heizplatte. Als ein Ergebnis kann die Wärme nicht effizient auf den auf dem Reaktionstisch platzierten Urintestgegenstand übertragen werden und somit war es schwierig, den Urintestgegenstand bei einer angemessenen Temperatur zu untersuchen.

[0007] Testvorrichtungen nach dem Stand der Technik zur Durchführung von klinischen Tests, bei dem der Testgegenstand eine Reaktion auf einem Reaktionstisch durchführt sind aus der DE 4428228, der US 5336467 und der US 3856470 bekannt.

[0008] Es ist daher ein Ziel der vorliegenden Erfindung, einen klinischen Testapparat zur Verfügung zu stellen, bei dem die Wärme vom Inneren des Reaktionstisches zum Urintestgegenstand übertragen wird, damit der Urintestgegenstand auf dem Reaktionstisch bei einer angemessenen Temperatur analysiert wird, während der Reaktionstisch vom Testapparat zu Reinigungszwecken entfernbar ist.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein klinischer Testapparat zum Testen/Messen eines Testgegenstandes, der mit einem Analyten imprägniert und auf einem Reaktionstisch zur Reaktion mit dem Analyten bei einer vorherbestimmten Temperatur platziert ist, umfassend:

eine primäre, an einer Position in der Nähe des Reaktionstisch vorgesehene und mit Wechselstrom versorgte Spule;

eine sekundäre, auf dem Reaktionstisch gegenüber der primären Spule vorgesehene Spule für die Erzeugung einer induzierten elektromotorischen Kraft aufgrund des Wechselstroms, mit welchem die primäre Spule versorgt wird; und

eine an dem Reaktionstisch befestigte Heizvorrichtung für die Erzeugung von Wärme aufgrund der in der sekundären Spule induzierten elektromotorischen Kraft;

dadurch gekennzeichnet, daß

die Heizvorrichtung durch Einformen im Harz, welches den Reaktionstisch formt, in einer Wanddicke des Reaktionstisches eingebaut und hermetisch abgedichtet ist; und

die sekundäre Spule im Harz zur Fixierung auf dem Reaktionstisch eingeformt und abgedichtet ist.

[0010] Mit dem klinischen Testapparat dieser Struktur wird eine elektromotorische Kraft in der sekundären Spule, welche auf dem Reaktionstisch der primären Spule gegenüberliegt aufgrund von elektromagnetischer Induktion induziert, wenn die primäre Spule, welche in der Nähe des Reaktionstisches angeordnet ist, mit Wechselstrom versorgt wird. Die im Reaktionstisch befestigte Heizvorrichtung erzeugt Wärme durch Ausnutzen dieser so in der sekundären Spule induzierten elektromotorischen Kraft. Somit wird die Wärme direkt von der Heizvorrichtung auf den Testgegenstand übertragen und so eine verläßliche Wärmeübertragung auf den Testgegenstand er-

möglicht.

[0011] Somit ist es mit einem wie oben beschriebenen klinischen Testapparat möglich, den Testgegenstand bei einer angemessenen Temperatur aufgrund des verläßlichen Wärmetransfers auf den auf dem Reaktionstisch platzierten Testgegenstand zu untersuchen. Weiterhin ist es möglich, den Reaktionstisch von dem Apparat zu entfernen, da der Reaktionstisch mit elektrischer Energie ohne jeden elektrischen Kontakt versorgt werden kann.

[0012] Bei einer bevorzugten Ausführungsform beinhaltet der Reaktionstisch ein Temperaturkontrollmittel für die Kontrolle der Temperatur des Reaktionstisches durch Kontrolle der Stromversorgung der sekundären Spule an die Heizvorrichtung. Zum Beispiel reduziert das Temperaturkontrollmittel die Stromversorgung von der sekundären Spule an die Heizvorrichtung, wenn die Temperatur des Reaktionstisches über eine vorherbestimmte Temperatur steigt, während es die Stromversorgung anhebt, wenn die Temperatur des Reaktionstisches unter eine vorherbestimmte Temperatur absinkt. Als Ergebnis wird der Heizbetrieb der Heizvorrichtung in rückgekoppelter Weise auf der Basis der Temperatur des Reaktionstisches kontrolliert, wodurch die Temperatur des Reaktionstisches bei einem vorherbestimmten Wert gehalten wird.

[0013] Somit ist es bei dieser bevorzugten Ausführungsform möglich, die Temperatur des Reaktionstisches bei einem konstanten Wert zu halten, der zur Reaktion des Testgegenstandes mit dem Analyten angemessen ist.

[0014] Bei einer bevorzugten Ausführungsform wird der Reaktionstisch zentral im Zentrum durch eine Antriebswelle gehalten und die primäre und sekundäre Spule sind um die Antriebswelle gewunden und voneinander beabstandet.

[0015] Bei einer solchen Anordnung dreht sich auch der im Zentrum von der Antriebswelle gehaltene Reaktionstisch, wenn sich die Antriebswelle dreht. Als Ergebnis dreht sich auch die an dem Reaktionstisch vorgesehene sekundäre Spule, während diese einen vorherbestimmten Abstand von der primären Spule einhält. Somit dringt der magnetische Fluß, wenn wechselnder magnetischer Fluß entlang der Antriebswelle aufgrund der Versorgung der primären Spule mit Wechselstrom erzeugt wird, zentral durch die sekundäre Spule, welche um die Antriebswelle herum gewunden ist, ein. Als ein Ergebnis wird die elektromagnetische Kraft in der sekundären Spule in richtiger Weise aufgrund elektromagnetischer Induktion erzeugt.

[0016] In einer bevorzugten Ausführungsform ist die primäre Spule bei einer Position in der Nähe des Reaktionstisches abgedichtet und die sekundäre Spule auf dem Reaktionstisch abgedichtet.

[0017] Mit so einem Aufbau werden die primäre und die sekundäre Spule vor dem Eindringen von Wasser geschützt. Auch ist es möglich, den Reaktionstisch und die nahegelegenen Komponenten z. B. mit Wasser ohne Probleme zu waschen.

[0018] In einer bevorzugten Ausführungsform ist der Reaktionstisch entfernbar.

[0019] Mit so einem Aufbau ist es möglich, den Reaktionstisch in angebrachter Position während der Analyse des Testgegenstandes zu lassen und ihn zu entfernen, wenn er nicht in Betrieb ist. Somit kann der gesamte Reaktionstisch und die nahegelegenen Komponenten manuell für eine Reinigung erreicht werden, wodurch ein Waschen des Reaktionstisches und der nahegelegenen Komponenten z. B. mit Wasser erleichtert wird.

[0020] Andere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden aus der detaillierten Beschreibung mit Bezug auf die beiliegenden Figuren gewahr werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0021] **Fig.** 1 ist eine perspektivische Ansicht des klinischen Testapparates gemäß der vorliegenden Erfindung

[0022] **Fig.** 2 ist eine Schnittansicht entlang der Linie X-X in **Fig.** 2 und zeigt den Teil um den Reaktionstisch des klinischen Testapparates

[0023] **Fig.** 3 ist eine schematische Ansicht, die die Gesamtanordnung des klinischen Testapparates gemäß der vorliegenden Erfindung zeigt.

[0024] **Fig.** 4 ist ein Blockdiagramm, welches schematisch die Temperaturkontrollsektion des klinischen Testapparates aus **Fig.** 2 zeigt.

BEVORZUGTE AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

[0025] Die bevorzugten Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden nun mit Bezugnahme auf die beiliegenden Figuren beschrieben.

[0026] Wie in **Fig.** 1 bis 3 gezeigt beinhaltet ein klinischer Testapparat einen Reaktionstisch **1**, einen Tischantriebsmotor **2**, eine primäre Spule **3**, eine sekundäre Spule **4**, eine Heizvorrichtung **5**, eine Temperaturkontrollsektion (Temperaturkontrollmittel) **6**, eine Meß/Testsektion **7**, einen Leistungskreis **8**, eine Absaugvorrichtung **9**, ein Zeitsignalisierer **10**, ein Drucker **11**, eine Tastatur **12**, und eine Kontrollsektion **13**. Die Urintestgegenstände **14**, jeweils in der Form eines Streifens können vorher präpariert werden, um im Reaktionstisch **1** im klinischen Testapparat benutzt zu werden. Jeder der Urintestgegenstände beinhaltet, an vorher festgelegten Abschnitten, eine Mehrzahl an Testpads für eine Farbreaktion z. B. mit Urin.

[0027] Der Apparat beinhaltet eine horizontale Grundplatte **15** welche generell in der Mitte des Apparates vorgesehen ist. Der Reaktionstisch ist in der Nähe der Grundplatte vorgesehen, wobei ungefähr die Hälfte seiner Oberfläche freiliegt. Der Zeitsignalisierer ist auf der Vorderoberfläche des Apparates oberhalb des Reaktionstisches **1** angeordnet. Die

Tastatur **12** ist in einem Kontrollpaneel integriert, welches ungefähr in der Mitte des Apparates neben dem Reaktionstisch **1** vorgesehen ist. Der Tischantriebsmotor **2**, die Test/Meßsektion **7**, der Leistungskreis **8**, der Drucker **11** und die Kontrollsektion **13** sind im Apparat integriert. Die primäre Spule **3**, die sekundäre Spule **4**, die Heizvorrichtung **5**, die Temperaturkontrollsektion **6** und das Absauggerät sind an oder in der Nähe des Reaktionstisches **1** angeordnet.

[0028] Der Reaktionstisch **1** wird durch Formgießen in einer plattenähnlichen Form ausgeformt. Die obere Fläche des Tisches ist mit einer Mehrzahl von sich radial erschreckenden Rillen **1a** mit gleichwinkligem Abstand zur Platzierung der Urintestgegenstände **14** versehen. Jede der Rillen **1a** ist mit einem Schlitz (nicht gezeigt), damit eine überschüssige Menge an Urin auf die Unterseite des Reaktionstisches geleitet wird, sowie mit einem runden Loch **1b** zur Detektion der Position der Rille **1a** versehen.

[0029] Der Reaktionstisch **1** ist zentral mit einem Zentralloch **1c** für den Einsatz eines Endteils einer Antriebswelle **16** versehen. Die Antriebswelle **16**, die senkrecht zur Grundplatte **15** angeordnet ist, erstreckt sich durch ein Durchlaßloch **15a** der Grundplatte **15** und das Zentralloch **1c** und übermittelt so die rotierende Drehkraft des Tischantriebsmotors **2** an den Reaktionstisch **1**. Das hervorstehende Ende der Antriebswelle **16** ist mit dem Zentralloch **1c** des Reaktionstisches **1** mit einer Schraube **1d** verbunden, so daß der Reaktionstisch **1** durch die Welle für die Rotation bei einem vorherbestimmten Abstand von der Grundplatte **15** gehalten wird.

[0030] Wie später im Detail beschrieben wird, ist die sekundäre Spule **4** für die Fixierung an die Unterfläche des Reaktionstisches **1** in Harz gegossen und abgedichtet. Der Reaktionstisch **1** beinhaltet, als Einbau die Heizvorrichtung **5** und die Temperaturkontrollsektion **6**.

[0031] Der Tischantriebsmotor **2** beinhaltet z. B. einen Schrittmotor. Wie später beschrieben wird, dreht der Tischantriebsmotor die Antriebswelle **16** mit einem vorhergesehenen Winkelschritt, um eine schrittweise Rotation des Reaktionstisches **1** auf der Basis der Antriebssignale von der Kontrollsektion **13** herbeizuführen.

[0032] Die primäre Spule **3**, die um die Antriebswelle **16**, welche sich von durch das Durchlaßloch **15a** der Grundplatte **15** erstreckt, gewunden ist, ist hermetisch in Harz zur Fixierung zur Grundplatte **15** eingegossen. Ein Strom fließt durch die primäre Spule **3** aufgrund von Wechselstrom, welcher vom Leistungskreis **8** geliefert wird, wie später beschrieben. Somit dient die primäre Spule **3** als eine sogenannte primäre Induktionsspule eines Transformators.

[0033] Die sekundäre Spule **4**, welche um die Antriebswelle **16**, welche an das Zentralloch **1c** des Reaktionstisches **1** fixiert ist, ist abgedichtet für eine Fixierung an die Unterfläche des Reaktionstisches **1** in einer Weise in Harz gegossen, daß der innere Durchmesser der sekundären Spule dem äußeren Durchmesser der primären Spule **3** mit einem dazwischenliegenden vorherbestimmten Abstand gegenübersteht. Aufgrund des Stromflusses durch die primäre Spule **3** wird eine elektromotorische Kraft in der sekundären Spule induziert und erzeugt einen Strom. Somit dient die sekundäre sekundäre Spule **4** als eine sogenannte sekundäre Induktionsspule des Transformators.

[0034] Die Heizvorrichtung **5**, welche hermetisch in Harz eingegossen ist, ist im Reaktionstisch **1** für die Verbindung zur sekundären Spule **4** über die Temperaturkontrollsektion **6**, wie später beschrieben, eingebaut. Die Heizvorrichtung wird aufgrund des von der sekundären Spule **4** gelieferten Stroms zum Heizen des Reaktionstisches **1** geheizt.

[0035] Die Temperaturkontrollsektion **6** ist in den Reaktiontisch hermetisch durch Formguß integriert. Wenn die Temperatur des Reaktionstisches **1** über eine vorherbestimmte Temperatur steigt, reduziert die Temperaturkontrollsektion die Stromversorgung von der sekundären Spule **4** an die Heizvorrichtung **5**. Andersherum, wenn die Temperatur des Reaktionstisches **1** unter die vorherbestimmte Temperatur sinkt, hebt die Kontrollsektion die Stromversorgung an die Heizvorrichtung **5** an.

[0036] Bezugnehmend auf **Fig.** 4, welches ein schematisches Blockdiagramm ist, beinhaltet die Temperaturkontrollsektion **6** einen Wärmesensor **6a**, einen Temperaturbestimmungsschaltkreis **6b**, einen Kontrollschaltkreis **6c** und einen Leistungskontrollschaltkreis **6d**. Die Temperaturkontrollsektion ist in Serie mit der Heizvorrichtung **5** geschaltet, wobei die sekundäre Spule **4** als Stromquelle dient.

[0037] Mit der Temperaturkontrollsektion **6** dieses Aufbaus wird, wenn der Wärmesensor **6a** die Temperatur des Reaktionstisches **1** bestimmt, ein zur bestimmten Temperatur korrespondierendes Signal vom Temperaturbestimmungsschaltkreis **6b** an den Kontrollschaltkreis **6c** gegeben. Der Kontrollschaltkreis **6c** hebt oder senkt die Stromversorgung von dem Leistungskontrollschaltkreis **6d** an die Heizvorrichtung **5** und hebt und senkt so die Menge an Wärme, die durch die Heizvorrichtung **5** erzeugt wird. Mit einer so arbeitenden Temperaturkontrollsektion **6**, wird die Temperatur des Reaktionstisches **1** bei einem konstanten Wert gehalten, in dem z. B. der Schaltkreiswiderstand des Temperaturbestimmungsschaltkreises **6b** auf einen vorherbestimmten Wert eingestellt wird.

[0038] Die Meß/Testsektion **7** umfaßt im wesentlichen eine Lampe **7a** als Lichtquelle, eine Linse **7b**, ein Filter **7c**, einen Integrierbereich **7d**, einen Detektor **7e**, eine Verschiebevorrichtung **7f** und einen Positionsdetektor **7g**. Die Funktion dieser Sektion ist, bei einer vorherdefinierten Meßposition auf der Grundplatte **15** innerhalb des Apparates das von den in den Rillen **1a** des Reaktionstisches **1** platzierten Urintestgegenständen **14** reflektierte Licht zu messen, während die Testgegenstände länglich in den Rillen **1a** verschoben werden. Der Detektor **7e**, die Verschie-

bevorrichtung **7f** und der Positionsdetektor **7g** sind mit der Kontrollsektion **13**, die später beschrieben wird, verbunden, z. B. zum Austausch von Signalen mit der Kontrollsektion.

[0039] Spezifischerweise, wenn jeder Urintestgegenstand **14** auf eine vorherbestimmte Meßposition durch Drehung der Reaktionstisches **1** überführt wurde, merkt der Positionsdetektor **7g** den Urintestgegenstand durch das runde Loch **1b**, welches in der Rille **1a** vorgesehen ist. Dann übermittelt der Positionsdetektor **7g** ein Positionsfeststellungssignal an die Kontrollsektion **13**, um die Messung des reflektierten Lichtes vorzubereiten. Beim Start der Messung des reflektierten Lichtes wird Licht von der Lampe **7a** durch die Linse **7b** und den Filter **7c** bei einer festgelegten Einstrahlposition auf den Reaktionstisch **1** emittiert, woraufhin Licht an den Urintestgegenständen **14** an der Einstrahlposition reflektiert und von dem Integrierbereich **7d** für den Eintritt in den Detektor **7e** gesammelt wird. Der Detektor **7e** gibt ein Signal korrespondierend zur Menge des reflektierten Lichtes für eine Zulieferung an die Kontrollsektion **13** aus. Wenn die Messung eines Pads des Urintestgegenstandes **14** beendet ist, verschiebt das Verschiebevorrichtung **7f** den Urintestgegenstand **14** entlang der Rille **1a** in Richtung des Kreisumfanges des Reaktionstisches in einer Pad-zu-Pad-Länge, womit der nächste Pad des Urintestgegenstandes **14** in die Einstrahlposition gebracht wird. Wenn die Messung für alle Pads des Urintestgegenstandes **14** beendet wurde, entfernt die Verschiebevorrichtung **7f** den Urintestgegenstand **14** von der Rille **1a**. Der entfernte Urintestgegenstand **14** wird in einem nicht gezeigten Behältnis gesammelt.

[0040] Der Leistungsschaltkreis **8** ist an die primäre Spule **3**, die Lampe **7a** in der Meß/Testsektion und der Aufsaugvorrichtung **9** zur Versorgung mit einer vorherdefinierten Spannung verbunden.

[0041] Die Aufsaugvorrichtung **9** ist in eine Zwischenraum zwischen der Unterfläche des Reaktionstisches **1** und der Grundplatte **15** vorgesehen und auf der Grundplatte **15** an der Vorderseite des Apparates angebracht. Die Aufsaugvorrichtung **9** saugt durch Unterdruck einer Pumpe einen Überschuß an Urin, der auf dem Urintestgegenstand **14** aufgebracht ist durch den Schlitz, der an jeder Rille **1a** des Reaktionstisches **1** angebracht ist.

[0042] Der Zeitsignalisierer **10** beinhaltet eine Mehrzahl von lichtemittierenden Elementen, die von der nachfolgend beschriebenen Kontrollsektion **13** kontrolliert werden. Der Zeitsignalisierer stellt Signale bereit, die die Zeit für das Eintauchen des Testgegenstandes in den Urinanalyten und die Zeit für das Plazieren des Urintestgegenstandes **14** in dem Reaktionstisch **1** repräsentieren. In dem Fall, daß der Zeitsignalisierer **10** zehn lichtemittierende Elemente beinhaltet, können diese lichtemittierenden Elemente z. B. nacheinander jede Sekunde angeschaltet werden. Der Signalisieren zeigt an, daß das Eintauchen des Testgegenstandes **14** im Urin nach dem Verstreichen von acht Sekunden beendet werden sollte, indem nacheinander acht lichtemittierende Elemente angeschaltet werden. Der Signalisieren zeigt weiterhin die Zeit an, in der der Reaktionstisch in einer vorherbestimmten Anzahl von Winkelschritten gedreht wird, um die Urintestgegenstände **14** an einer vorherbestimmten Position auf dem Tisch zu platzieren, in dem nacheinander die zwei überbleibenden lichtemittierenden Elemente an- und ausgeschaltet werden.

[0043] Basierend auf den Ausgangssignalen der Kontrollsektion **13** druckt der Drucker **11** auf Papier die Daten und/oder Resultate der Analyse, wie etwa die Konzentration eines Urininhaltsstoffes.

[0044] Die Tastatur **12** wird zur Eingabe verschiedener festzusetzender Daten, wie etwa das Datum benutzt.

[0045] Die Kontrollsektion **13** beinhaltet einen Mikrocomputer, der eine CPU, ein ROM und ein RAM umfasst. Die Kontrollsektion ist über ein Interface an den Tischantriebsmotor **2**, den Detektor **7e**, die Verschiebevorrichtung **7f**, den Positionsdetektor **7g**, den Zeitsignalisierer **10**, den Drucker **11** und das Keyboard **12** verbunden. Die Kontrollsektion **13** tauscht Signale mit diesen Einheiten aus, um deren Betrieb zu kontrollieren.

[0046] Bezugnehmend auf **Fig.** 1 bis 3 wird der Betrieb des klinischen Testapparates mit dem obigen Aufbau beschrieben.

[0047] Wenn der klinische Testapparat durch die Stromversorgung angeschaltet wird, wird Wechselstrom vom Leistungskreis **8** an die an der Grundplatte **15** angebrachte primäre Spule **3** geliefert. Aufgrund elektromagnetischer Induktion wird ein wechselnder magnetischer Fluß zentral durch die primäre Spule **3** entlang der Antriebswelle **16** erzeugt.

[0048] Der so in der primären Spule **3** erzeugte wechselnde magnetische Fluß erstreckt sich zentral durch die sekundäre Spule **4**, die an der Unterseite des Reaktionstisches **1** der primären Spule **3** gegenüberstehend angebracht ist. Als ein Ergebnis wird in der sekundären Spule **4** aufgrund von elektromagnetischer Induktion ein Strom erzeugt.

[0049] Der in der sekundären Spule **4** erzeugte Strom wird durch die Temperaturkontrollsektion **6** im Reaktionstisch **1** zur in dem Reaktionstisch **1** angeordneten Heizvorrichtung **5** geführt. Die Heizvorrichtung **5** wird so betätigt, während die Menge an erzeugter Wärme durch die Temperaturkontrollsektion **6** kontrolliert wird.

[0050] Speziell, wenn die Temperatur des Reaktionstisches **1** über eine vorherdefinierte Temperatur, die zur Reaktion der Urintestgegenstände **14** geeignet ist, steigt, reduziert die Temperaturkontrollsektion **6** die Stromversorgung von der sekundären Spule **4** an die Heizvorrichtung **5**. Andererseits, wenn die Temperatur des Reaktionstisches **1** unter die vorherdefinierte Temperatur absinkt, wird die Stromversorgung erhöht. Somit erfolgt der Heizbetrieb der Heizvorrichtung **5** unter Rückkopplungskontrolle, so daß

der Reaktionstisch **1** bei einer vorherbestimmten, für die Reaktion des Urintestgegenstandes **14** geeigneten Temperatur gehalten wird.

[0051] Mit einer so kontrollierten Temperatur für eine gute Reaktion des Urintestgegenstandes **14**, wird der Urintestgegenstand in eine entsprechende Rille **1a** des Reaktionstisches **1** für die Analyse bei der Test/Meßsektion **7** gemäß einer Lichtreflektion platziert.

[0052] Speziell taucht der Benutzer gemäß der Zeitsignale des Zeitsignalisierers **10** den Urintestgegenstand **14** in einen Analyten für eine vorherbestimmte Zeitspanne ein. Danach wird der Urintestgegenstand **14** in eine entsprechende Rille **1** des Reaktionstisches **1**, der auf der Vorderseite des Apparates halb freiliegt, platziert.

[0053] Wenn der Urintestgegenstand in der Rille **1a** platziert ist, saugt die zwischen der Unterseite des Reaktionstisches **1** und der Grundplatte **15** angeordnete Absaugvorrichtung **9** einen Überschuß an Urin durch den Schlitz.

[0054] Nach Verstreichen von z. B. zehn Sekunden, wie durch die Signale des Zeitsignalisierers **10** angedeutet wird, wird der Tischantriebsmotor **2** betätigt, um die Antriebswelle **16** um einen vorherbestimmten Winkelschritt zu drehen. Als ein Ergebnis wird der am überstehenden Ende der Antriebswelle **16** fixierte Reaktionstisch **1** um diesen Winkelschritt gedreht, um den Urintestgegenstand **14** in der Rille **1a** in die Meß/Testsektion **7** des Apparates zu überführen.

[0055] In der Meß/Testsektion **7** wird eine Messung im Hinblick auf das von dem Urintestgegenstand **14**, der durch Drehung des Reaktionstisches **1** in diese Sektion gebracht wurde, reflektierte Licht vorgenommen. Wenn die Messung beendet wurde, wird der Testgegenstand **14** in der Rille **1a** von dort durch die Verschiebevorrichtung **7f** entfernt. Nach weiterer Drehung des Reaktionstisches **1** wird die Rille **1a**, von der der Testgegenstand **14** entfernt wurde, auf die Vorderseite des Apparates gedreht.

[0056] Der Detektor **7e** in der Meß/Testsektion **7** gibt ein zur Menge an an dem Urintestgegenstand **14** reflektiertem Licht korrespondierendes Signal aus, um die Kontrollsektion **13** zu beliefern. Basierend auf diesem Signal berechnet die Kontrollsektion **13** die Konzentration eines Inhaltsstoffes in dem Urinanalyten zum Ausdrucken auf dem Drucker **11**.

[0057] Während der Reaktionstisch **1** sich während der Analyse dreht, dreht sich die sekundäre Spule **4**, die an der Unterseite des Reaktionstisches **1** der primären Spule **3** gegenüberstehend angeordnet ist mit einem vorherbestimmten Abstand von der primären Spule **3**, die an der Grundplatte **15** angeordnet ist. Somit wird, selbst wenn sich der Reaktionstisch **1** dreht, ein Strom in der sekundären Spule **4** aufgrund des Flusses von Wechselstrom in der primären Spule **3** induziert. Ferner wird die Stromversorgung zur Heizvorrichtung **5** durch die Temperaturkontrollsektion **6** kontrolliert, wobei der Reaktionstisch **1** bei einer vorherbestimmten Temperatur gehalten wird.

[0058] Vor oder nach der Analyse des Urintestgegenstandes kann der Reaktionstisch **1** von der Antriebswelle **16** entfernt werden, indem die Grundplatte **15** nach vorn aus dem Apparat herausgezogen wird und die im Zentralloch **1c** des Reaktionstisches **1** fixierte Schraube **1d** gelöst wird.

[0059] Der so von der Antriebswelle **16** entfernte Reaktionstisch **1** kann z. B. mit Wasser gewaschen werden, zusammen mit der sekundären Spule, die in Harz eingeformt und abgedichtet ist. Zu dieser Zeit wird ein Eindringen von Wasser verhindert, da die Heizvorrichtung **5**, die Temperaturkontrollsektion **6** und die an dem Reaktionstisch **1** angebrachte sekundäre Spule **4** in Harz eingeformt und abgedichtet sind.

[0060] Durch Entfernen des Reaktionstisches **1** von der Antriebswelle **16**, wird die primäre Spule **3**, die an der Grundplatte **15** gegenüberstehend der Unterseite des Reaktionstisches angebracht ist, freigelegt. Somit kann die primäre Spule **3** ebenfalls mit Wasser gewaschen werden, da sie ebenfalls zur Verhinderung des Eindringens von Wasser in Harz geformt und abgedichtet ist.

[0061] Wie aus der zuvorigen Beschreibung verstanden wird, wird mit einem solchen Testapparat die Wärme von der Heizvorrichtung 5 vom Innern des Reaktionstisches **1** direkt zum Urintestgegenstand **14** durch den Reaktionstisch **1** übertragen. Dies ermöglicht einen verläßlichen Wärmetransfer zum auf dem Reaktionstisch **1** platzierten Urintestgegenstand **14**. Somit ist es möglich, den Urintestgegenstand **14** bei einer geeigneten Temperatur zu untersuchen.

[0062] Weiterhin wird, da der Betrieb der Heizvorrichtung zum Wärmetransfer an den Reaktionstisch einer rückgekoppelten Kontrolle gemäß der Temperatur unterworfen wird, die Temperatur des Reaktionstisches **1** bei dem Wert eingestellt, der für die Reaktion des Urintestgegenstandes **14** am geeignetsten ist. Somit ist es möglich, die Temperatur des Reaktionstisches **1** konstant zu halten.

[0063] Weiterhin erstreckt sich, da die primäre Spule **3** und die sekundäre Spule **4** konzentrisch einander gegenüberstehend in einer nicht-berührenden Weise mit der Antriebswelle **16** im gemeinsamen Zentrum angeordnet sind, der wechselnde durch elektromagnetische Induktion erzeugte magnetische Flux entlang des gemeinsamen Zentrums. Somit ist es möglich, verläßlich die durch elektromagnetische Induktion erzeugte elektromotorische Kraft in den Reaktionstisch **1** zu übertragen, ohne einen Kontakt zu benötigen.

[0064] Weiterhin werden die primäre an der Grundplatte angebrachte Spule **3** und die sekundäre an der Unterseite des Reaktionstisches **1** angebrachte Spule **4** vom Eindringen von Wasser aufgrund von Formguß geschützt. Somit ist es möglich, den gesamten Reaktionstisch **1** und die nahegelegenen Komponenten, die mit einem Überschuß an Urin kontaminiert sein könnten, z. B. mit Wasser zu waschen.

[0065] Ferner ist es möglich, die Wärme von der

Heizvorrichtung **5** direkt zum Reaktionstisch **1** zu übertragen, da die Heizvorrichung **5** und die Temperaturkontrollvorichtung **6** in dem Reaktionstisch **1** eingebaut sind. Als Ergebnis kann die benötigte Wärme im Vergleich mit Fällen, wo die Wärme von der Außenseite des Reaktionstisches **1** geliefert wird, so der Stromverbrauch der Heizvorrichtung **5** reduziert werden.

[0066] Gemäß der in den Figuren gezeigten Ausführungsform wird der klinische Testapparat zur Analyse des Urintestgegenstandes **14** benutzt. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern kann auch als ein Apparat zur Analyse von Blut benutzt werden.

[0067] Gemäß der Ausführungsform beinhaltet die Temperaturkontrollsektion **6** einen Wärmesensor **6a**. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf einen solchen Aufbau beschränkt und die Stromversorgung der Heizvorrichtung **5** kann durch Schalten eines Thermostaten kontrolliert werden.

[0068] Die Antriebswelle **16** kann aus einem magnetischen Material wie Ferrit gefertigt sein. In diesem Fall stellen die um die Antriebswelle **16** gewundene primäre Spule **3** und die sekundäre Spule **4** einen effizienten Transformator mit einem reduzierten Spannungsverlust bereit.

[0069] Weiterhin kann die Meß/Testsektion **7** über den Reaktionstisch **1** gefahren werden, anstatt den Reaktionstisch **1** zu drehen.

[0070] Gemäß der Ausführungsform ist die primäre Spule **3** auf der Grundplatte **15** angeordnet, während die sekundäre Spule **4** auf der Unterseite des Reaktionstisches angeordnet ist, die der Grundplatte **15** gegenübersteht. Jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht darauf beschränkt, sondern die sekundäre Spule **4** kann alternativ auch auf der Oberseite des Reaktionstisches **1** und die primäre Spule **3** in der Nähe der Oberseite angeordnet sein.

Patentansprüche

1. Klinischer Testapparat zum Testen/Messen eines Testgegenstandes, der mit einem Analyten imprägniert und auf einem Reaktionstisch für eine Reaktion mit dem Analyten bei einer vorherbestimmten Temperatur platziert ist, umfassend:
eine primäre, an einer Position in der Nähe des Reaktionstisches vorgesehene und mit Wechselstrom versorgten Spule;
eine sekundäre, auf dem Reaktionstisch der primären Spule gegenüberliegend vorgesehene Spule für die Erzeugung einer induzierten elektromotorischen Kraft aufgrund des Wechselstroms, mit welchem die primäre Spule versorgt wird; und
eine an dem Reaktionstisch befestigte Heizvorrichtung für die Erzeugung von Wärme aufgrund der in der sekundären Spule induzierten elektromotorischen Kraft;
dadurch gekennzeichnet, daß
die Heizvorrichtung durch Einformen im Harz, welches den Reaktionstisch formt, in einer Wanddicke des Reaktionstisches eingebaut und hermetisch abgedichtet ist; und
die sekundäre Spule im Harz zur Fixierung auf dem Reaktionstisch eingeformt und abgedichtet ist.

2. Klinischer Testapparat nach Anspruch 1, wobei der Reaktionstisch ein eingebautes Temperaturkontrollmittel für die Kontrolle der Temperatur des Reaktionstisches durch Kontrolle der Stromversorgung von der sekundären Spule an die Heizvorrichtung enthält, und das Temperaturkontrollmittel durch Einformen im selben Harz, welches den Reaktionstisch formt, in einer Wanddicke des Reaktionstisches hermetisch abgedichtet ist

3. Klinischer Testapparat nach Anspruch 1, wobei der Reaktionstisch zentral von einer Antriebswelle gehalten wird und die primäre und sekundäre Spule um die Antriebswelle gewickelt und voneinander beabstandet sind.

4. Klinischer Testapparat nach Anspruch 1, wobei die primäre Spule in Harz für die Fixierung auf einer Grundplatte bei einer Position in der Nähe des Reaktionstisches eingeschlossen ist.

5. Klinischer Testapparat nach Anspruch 1, wobei der Reaktionstisch entfernbar ist.

6. Klinischer Testapparat nach Anspruch 1, wobei der Reaktionstisch mit einer Mehrzahl von Rillen, jeweils für die Inempfangnahme des Testgegenstandes, versehen ist und die Heizvorrichtung direkt unter den Rillen eingebaut ist.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

F I G. 1

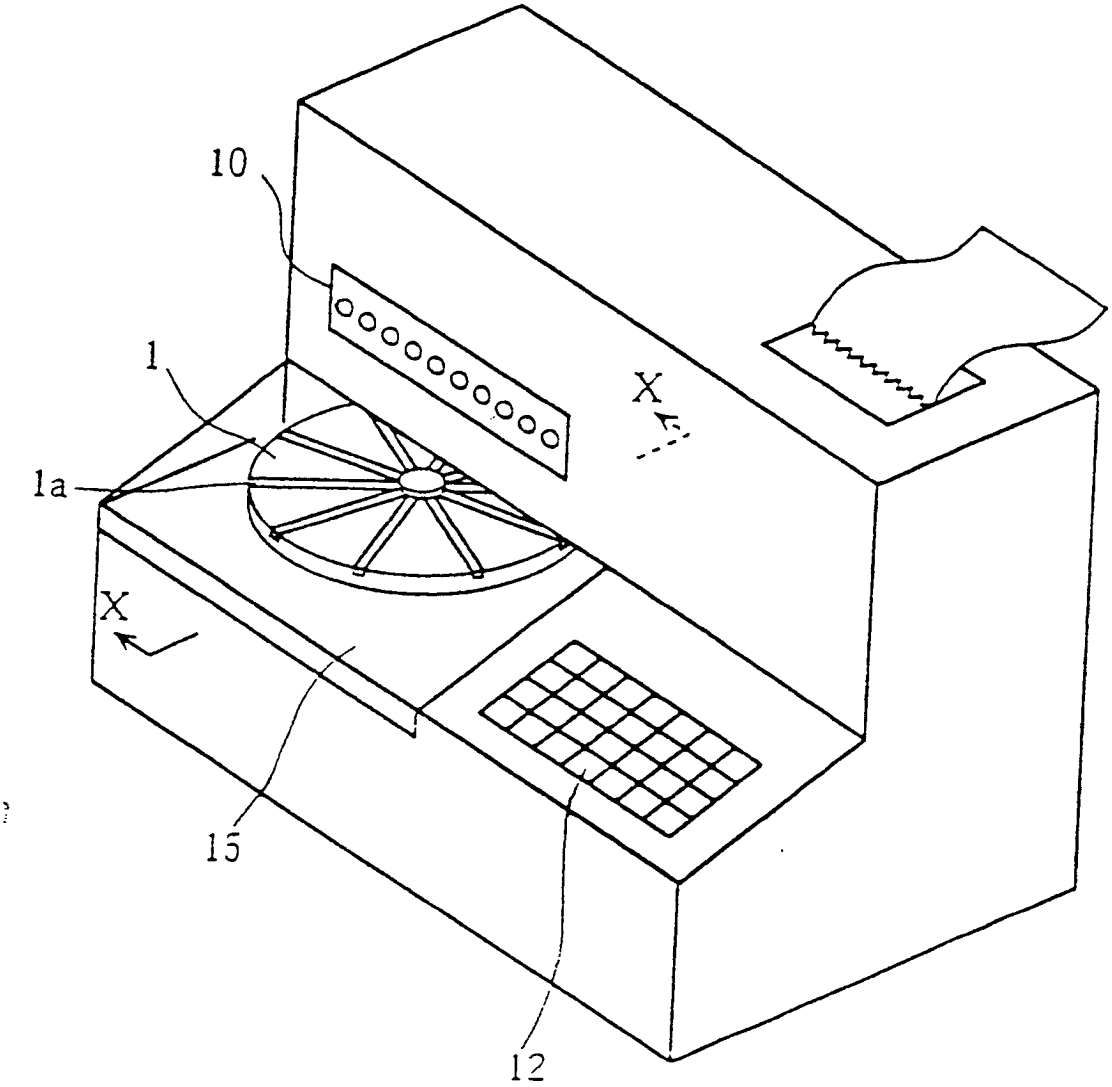


FIG. 2

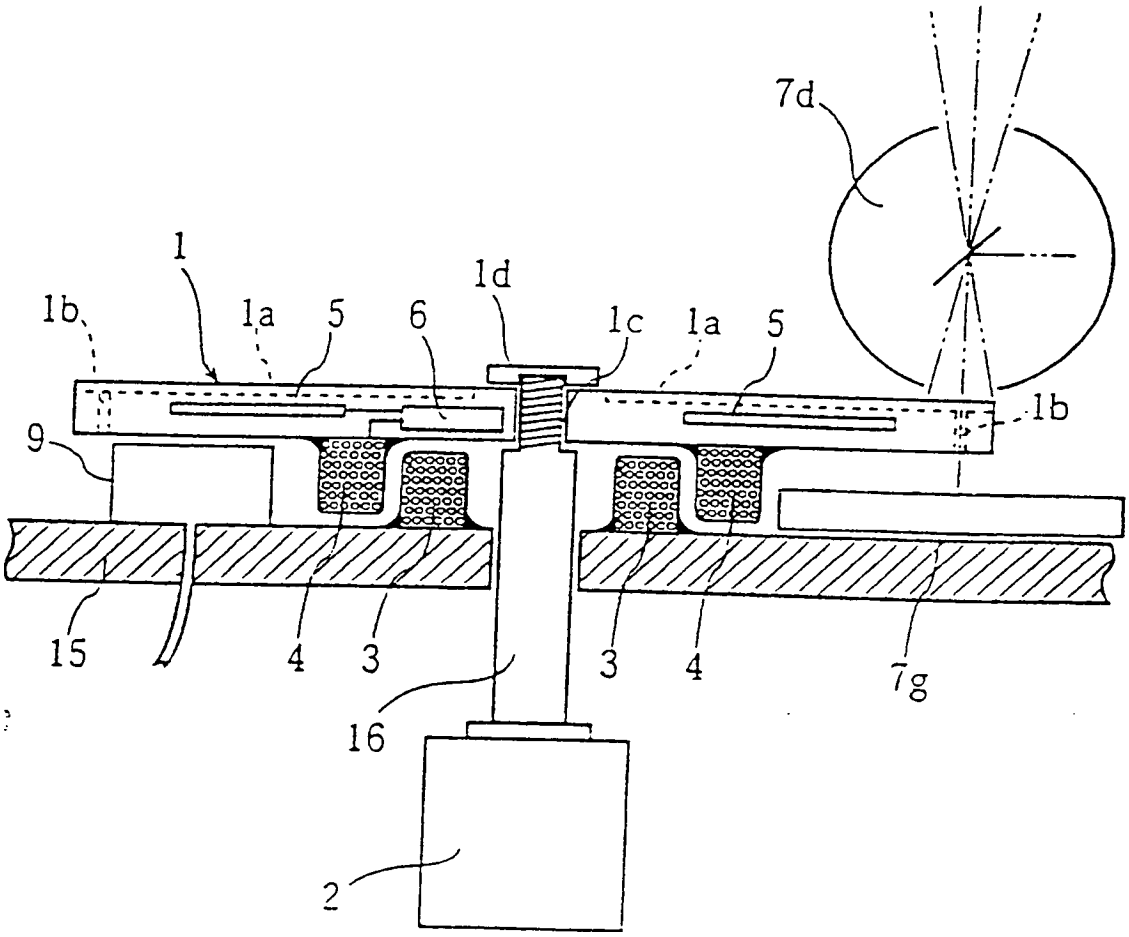


FIG. 3

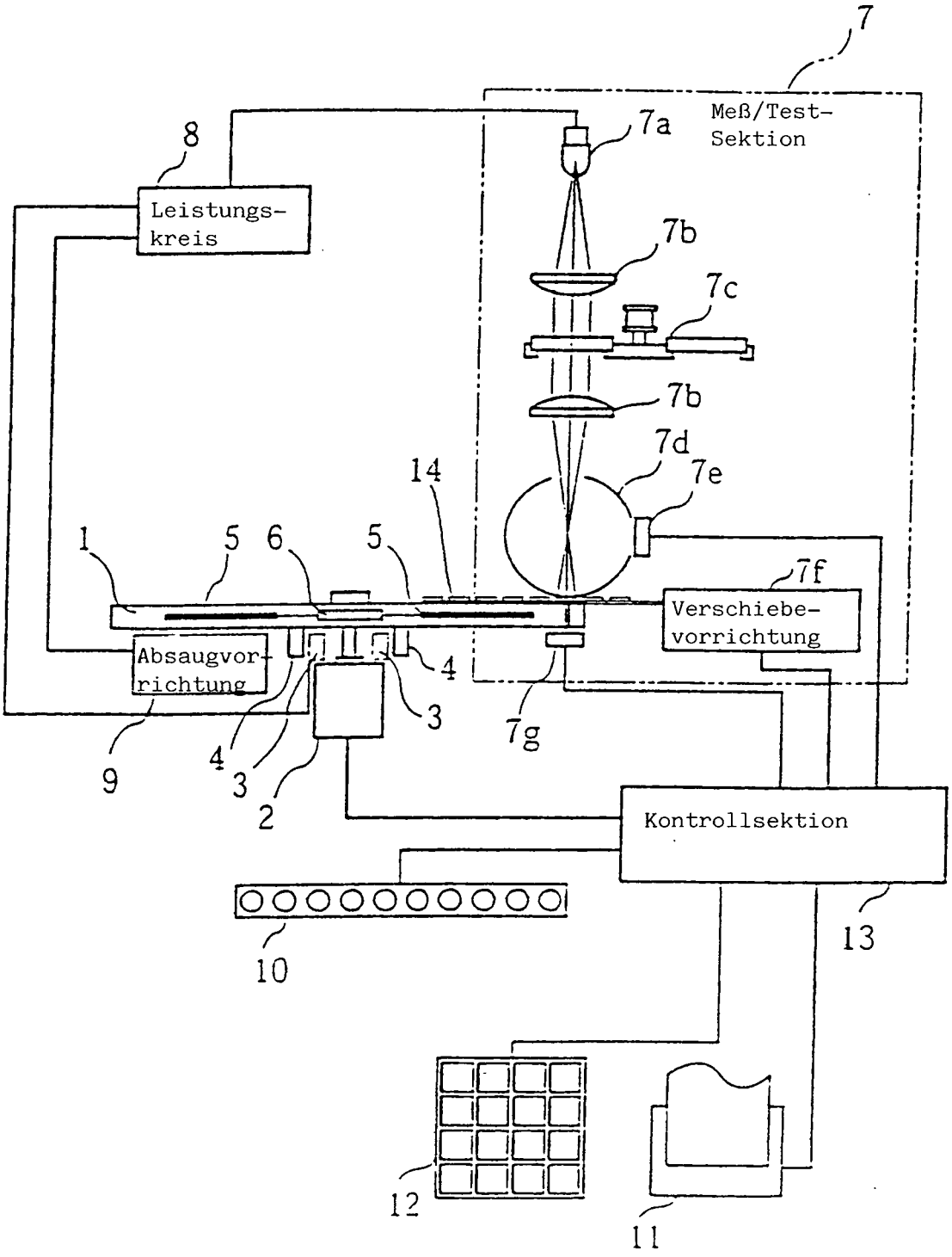
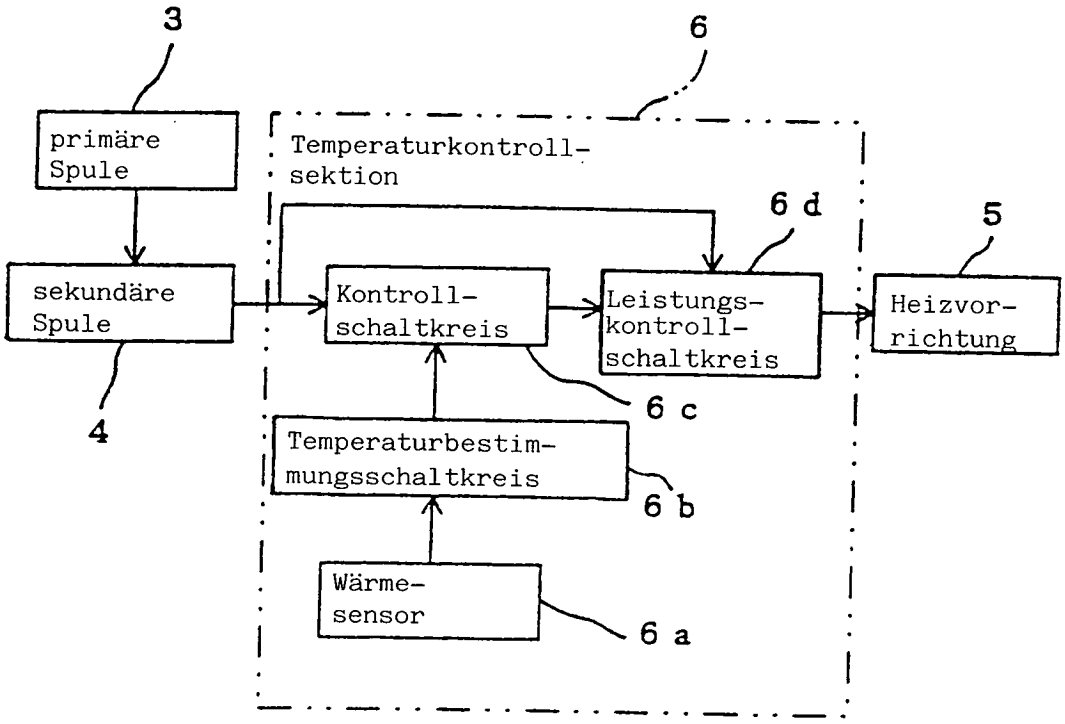

7
Meß/Test-
Sektion
7a
8
Leistungs-
kreis
7b
7c
7b
7d
7e
14
1
5
6
5
7f
Verschiebe-
vorrichtung
Absaugvor-
richtung
4
3
7g
9
4
3
2
Kontrollsektion
10
13
12
11

FIG. 4


3
6
primäre Spule
Temperaturkontroll-sektion
6 d
5
sekundäre Spule
Kontroll-schaltkreis
Leistungs-kontroll-schaltkreis
Heizvor-richtung
6 c
4
Temperaturbestim-mungsschaltkreis
6 b
Wärme-sensor
6 a