

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
22. Oktober 2009 (22.10.2009)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2009/127528 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation:

A61B 5/00 (2006.01) A61B 5/07 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2009/053937

(22) Internationales Anmeldedatum:  
2. April 2009 (02.04.2009)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:  
10 2008 019 643.6  
18. April 2008 (18.04.2008) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHMIDT, Sebastian [DE/DE]; Am Holzacker 23, 91085 Weisendorf (DE). BULITTA, Clemens [DE/DE]; Eichenweg 1a, 91080 Spardorf (DE). FÖRTSCH, Stefan [DE/DE]; Weingarts 74, 91358 Kunreuth (DE). GLÄSEL, Norbert [DE/DE]; Sperlingweg 10, 91220 Schnaittach (DE). GRAUMANN, Rainer [DE/DE]; Graslitzer Str. 33, 91315 Höchstadt

(DE). HENGERER, Arne [AT/DE]; Mainstr. 9, 91054 Erlangen (DE). HERBST, Ludwig [DE/DE]; Forchheimer Str. 7, 91330 Eggolsheim (DE). KUTH, Rainer [DE/DE]; Königsberger Weg 1, 91315 Höchstadt (DE). ROAS, Bernhard [DE/DE]; Amselweg 19, 91096 Möhrendorf (DE).

(74) Gemeinsamer Vertreter: SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

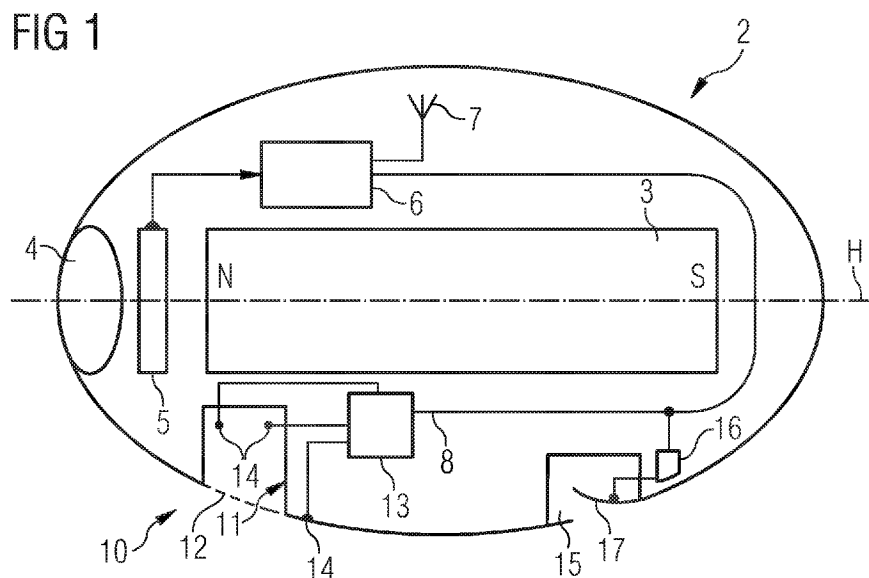
(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: ENDOCAPSULE

(54) Bezeichnung: ENDOKAPSEL



(57) Abstract: The invention relates to an endocapsule (2), to the use of said endocapsule (2) and to a method for detecting a defined bacterium in a hollow organ of the human or animal gastrointestinal tract. According to said method, the presence of the bacterium is detected by means of at least one of its metabolic products, using an endocapsule (2) that is introduced into the hollow organ and that contains a sensor (10) for the metabolic product.

(57) Zusammenfassung: Endokapsel (2), Verwendung dieser Endokapsel (2) und Verfahren zum Nachweis eines bestimmten Bakteriums in einem Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes, bei dem das Vorhandensein des Bakteriums anhand zumindest eines seiner Stoffwechselprodukte mit Hilfe einer in das Hohlorgan eingebrachten, einen Sensor (10) für das Stoffwechselprodukt enthaltenden Endokapsel (2) detektiert wird.



WO 2009/127528 A1

ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Beschreibung

Endokapsel

- 5 Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Nachweis eines bestimmten Bakteriums in einem Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes, eine Endokapsel zum Nachweis eines solchen Bakteriums sowie deren Verwendung.
- 10 Eine häufige Ursache für Beschwerden des oberen Gastrointestinaltraktes ist ein bakterieller Befall seiner Organe. Beispielsweise wird ein Befall mit *Helicobacter pylori* für eine ganze Reihe von Magenerkrankungen verantwortlich gemacht, die mit einer verstärkten Sekretion von Magensäure
- 15 einhergehen. Darunter fallen beispielsweise die Typ B-Gastritis, in etwa 75% der Magengeschwüre und beinahe alle Zwölf-Fingerdarm-Geschwüre. Die Untersuchung der Hohlorgane des Gastrointestinaltraktes auf Besiedelung mit Bakterien, insbesondere auf Besiedelung mit *Helicobacter pylori* ist daher ein wichtiger Bestandteil der Diagnostik von Magenerkrankungen.
- 20

*Helicobacter pylori* wird beispielsweise über einen Atemtest nachgewiesen, bei dem einem Patienten C-13 markierter Harnstoff verabreicht wird. Das bei der Spaltung von Harnstoff in Ammoniak und CO<sub>2</sub> entstehende C-13 markierte CO<sub>2</sub> wird in der ausgeatmeten Luft nachgewiesen. Andere Verfahren zum Nachweis von *Helicobacter pylori* stellen auf typische Blutwerte, wie beispielsweise Pepsinogen oder Gastrin ab. Solche Verfahren

25

30 sind jedoch aufwendig und wenig zuverlässig.

Eine weitere Möglichkeit zur Untersuchung des Magens auf eine Besiedelung mit *Helicobacter pylori* ist die so genannte Gastroskopie ("Magenspiegelung"). Während einer solchen Untersuchung nimmt der Gastroenterologe eine Biopsie aus der Magenschleimhaut, um diese zu einem späteren Zeitpunkt auf eine Infektion mit *Helicobacter pylori* zu untersuchen. Ein bekanntes Untersuchungsverfahren für die Gewebeprobe (Biopsat) ist

35

beispielsweise der Helicobacter-Urease-Test (HU-Test, kurz HUT). Das Biopsat wird in ein Testmedium (Messlösung) gegeben, welches aus einer Nährlösung für dieses Bakterium, aus Harnstoff und aus einem Indikator (Lackmus) besteht. Ist das  
5 Helicobacter pylori-Bakterium in der Probe enthalten, so spaltet das Bakterium den Harnstoff ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) durch Urease in Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) und Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ). Das Ammoniak färbt dann den Indikator rot. Das Testergebnis ist nach wenigen Minuten zu erkennen. Der beginnende Farbumschlag von gelb nach  
10 rot ist unter ungünstigen Bedingungen nicht eindeutig feststellbar.

Eine Gastroskopie weist jedoch eine geringe Patientenakzeptanz auf und ist insbesondere zur Durchführung von so genannten  
15 Screening-Untersuchungen ungeeignet.

Eine Alternative zur endoskopisch durchgeführten Untersuchung des oberen Gastrointestinaltraktes (Magenspiegelung) besteht in der Verwendung einer Endoskopiekapsel, die auch als Endokapsel oder als Kapselendoskop bezeichnet wird und die be-  
20 spielsweise aus der DE 101 42 253 C1 sowie aus der korrespondierenden US 2003/0060702 A1 bekannt ist. Bei einer solchen Endokapsel handelt es sich um eine verschluckbare Kapsel, welche mit einer Übertragungsstation außerhalb des Patienten-  
25 körpers in drahtloser Verbindung steht. Die Endokapsel kann außerdem in einem magnetischen Gradientenfeld navigierbar sein. Eine solche Kapsel kann mit Sensoren ausgerüstet sein, die es erlauben, beispielsweise Temperatur, elektrische Leitfähigkeit, pH-Wert oder chemische Substanzen im Inneren eines  
30 Hohlorgans zu messen oder nachzuweisen. Eine solche Endokapsel kann ebenfalls zur gezielten Medikamentengabe geeignet sein.

In der WO 2004/039233 A2 ist ein Verfahren beschrieben. bei  
35 dem der pH-Wert durch eine in-vivo-Messung bestimmt wird. Durch diese pH-Messung wird im Magen Ammonium ( $\text{NH}_4^+$ ) detektiert, wodurch ein Rückschluss auf das Vorhandensein von Helicobacter pylori möglich sein soll. Diese Untersuchung auf

Helicobacter pylori ist jedoch nicht zuverlässig, da im Magen nicht notwendigerweise ein saueres Medium (pH-Wert zwischen 1,5 und 2) vorliegen muss. Abweichungen von einem saueren Medium können aufgrund von Medikamenteneinnahme, Ernährung  
5 und/oder Gesundheitszustand auftreten. Abweichungen vom Idealzustand (pH-Wert zwischen 1,5 und 2) führen zu einer massiven Verfälschung des Messergebnisses, so dass der gemessene pH-Wert keinen Rückschluss auf die Ammoniak-Konzentration und damit auf ein Vorhandensein von Helicobacter pylori zulässt.

10

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, eine Endokapsel, deren Verwendung sowie ein Verfahren mit einer solchen Endokapsel zum Nachweis eines bestimmten Bakteriums in einem Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes anzugeben.  
15

Hinsichtlich des Verfahrens wird die erfindungsgemäße Aufgabe gelöst durch ein Verfahren mit den Merkmalen nach Anspruch 1.

20

Bei dem erfindungsgemäßen Verfahren zum Nachweis eines bestimmten Bakteriums in einem Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes wird das Bakterium anhand zumindest eines seiner Stoffwechselprodukte mit Hilfe einer in das Hohlorgan eingebrachten, einen Sensor für das Stoffwechselprodukt enthaltenden Endokapsel detektiert. Ein Bakterium kann anhand seiner Stoffwechselprodukte sehr sicher identifiziert werden. Mit Hilfe der Endokapsel werden die Stoffwechselprodukte direkt am Ort ihrer Entstehung, also in-situ detektiert. Eine solche Endokapsel wird zwar üblicherweise verschluckt, verhält sich im Körper jedoch vollständig inert. Aus diesem Grund weist das erfindungsgemäße Verfahren eine hohe Patientenakzeptanz auf. Das Verschlucken einer Endokapsel ist insbesondere im Vergleich zu den aus dem Stand der Technik bekannten Nachweisverfahren, wie beispielsweise  
25 endoskopischen Untersuchungen einschließlich Biopsie, sehr patientenschonend. Da außerdem die Stoffwechselprodukte direkt am Ort ihrer Entstehung, im Inneren des Hohlorgans des Gastrointestinaltraktes gemessen werden, erfolgt der Nachweis  
30  
35

des Bakteriums mit hoher Genauigkeit und Messsicherheit. Das erfindungsgemäße Verfahren verwendet als einziges Arbeitsmittel die Endokapsel, vorteilhaft sind also keine weiteren Hilfsmittel, beispielsweise weiteres Labor- oder Analysegerät, zum Nachweis des bestimmten Bakteriums notwendig.

Nach einer ersten Ausführungsform wird dem Hohlorgan eine von dem bestimmten Bakterium resorbierbare Ausgangssubstanz zugeführt. Mit anderen Worten wird dem Hohlorgan eine Ausgangssubstanz zugeführt, die so gewählt ist, dass sie von dem Bakterium, dessen Nachweis angestrebt wird, verstoffwechselt werden kann. Es wird nun zumindest ein Stoffwechselprodukt des Bakteriums detektiert, welches aus der Ausgangssubstanz entstanden ist. Die gezielte Gabe einer Ausgangssubstanz erhöht die Produktion des Bakteriums hinsichtlich des Stoffwechselproduktes, dessen Nachweis angestrebt wird. Die Konzentration des Stoffwechselproduktes in dem Hohlorgan steigt, der Nachweis wird aufgrund des erhöhten Spiegels einfacher und genauer.

Aus der Kombination von Ausgangssubstanz, Endprodukt und Bakterium kann mit großer Wahrscheinlichkeit auf das Vorhandensein eines bestimmten Bakteriums geschlossen werden. Wird beispielsweise der Nachweis eines bestimmten Bakteriums angestrebt, so kann durch Anbieten einer geeigneten Ausgangssubstanz, von der bekannt ist, dass sie von dem Bakterium verstoffwechselt wird, dem Hohlorgan zugeführt werden. In diesem Fall sollte ein erhöhter Spiegel des zugehörigen Stoffwechselproduktes nachweisbar sein. Bei einem negativ geführten Nachweis kann eine Ausgangssubstanz dem Hohlorgan zugeführt werden, von der bekannt ist, dass sie von dem Bakterium nicht verstoffwechselt wird. Sollte sich dennoch ein Stoffwechselprodukt, welches dieser Ausgangssubstanz zuzuordnen ist, nachweisen lassen, so könnte dies auf einen Fehler im direkten Nachweis hindeuten. Die Ausgangssubstanz kann beispielsweise in Form einer Tablette oder Kapsel verabreicht werden, welche in dem Hohlorgan, beispielsweise dem Magen, zerfällt. In jedem Fall kann durch die gezielte Gabe einer

Ausgangssubstanz die Nachweissicherheit des Verfahrens erhöht werden.

Nach einer weiteren Ausführungsform wird die Konzentration  
5 des Stoffwechselproduktes zumindest einmal vor Einbringen der  
Ausgangssubstanz in das Hohlorgan und zumindest einmal nach  
Einbringen der Ausgangssubstanz in das Hohlorgan gemessen.  
Ein solches Vorgehen erlaubt eine Relativmessung, welche im  
einfachsten Fall durch die Differenz der Werte vor und nach  
10 Einbringen der Ausgangssubstanz bestimmt wird. Eine solche  
Relativmessung erlaubt die Detektion eines speziellen Bakte-  
riums anhand eine Stoffwechselproduktes, welches auch in Ab-  
wesenheit des Bakteriums in dem Hohlorgan vorkommt. Bei-  
spielsweise wird zunächst die Ausgangskonzentration eines be-  
15 stimmten Stoffwechselproduktes in dem Hohlorgan gemessen,  
nach Gabe der Ausgangssubstanz und Abwarten einer gegebenen-  
falls notwendigen Einwirkdauer, stellt ein gegenüber der Aus-  
gangskonzentration deutlich erhöhter Wert des Stoffwechsel-  
produktes ein sehr starkes Indiz auf das Vorhandensein des  
20 speziellen Bakteriums dar.

Gemäß einer Weiterbildung werden die Messungen der Konzentra-  
tion des Stoffwechselproduktes auf denjenigen Zeitpunkt bezo-  
gen, zu dem die Ausgangssubstanz in das Hohlorgan eingebracht  
25 wird. Indem dieser Zeitpunkt bei der Messung der Konzentra-  
tion des Stoffwechselproduktes berücksichtigt wird, ist es mög-  
lich, für das Bakterium, dessen Nachweis angestrebt wird,  
spezifische Zeitkonstanten zu berücksichtigen. So ist es bei-  
spielsweise möglich, dass ein Bakterium erst nach einer ge-  
30 wissen Zeit eine hinreichende Menge des Stoffwechselproduktes  
produziert hat. Eine Messung, welche zu früh nach dem Ein-  
bringen der Ausgangssubstanz in das Hohlorgan durchgeführt  
würde, wäre also wenig aussagekräftig, da die Konzentration  
des Stoffwechselproduktes, bezogen auf den Basiswert, erst zu  
35 geringfügig angestiegen wäre. Die zeitliche Korrelation der  
Konzentrationsmessung mit dem Zeitpunkt der Gabe der Aus-  
gangssubstanz erlaubt es, ein solches Zeitverhalten des Bak-

teriums zu berücksichtigen. Die Nachweissicherheit kann erhöht werden.

5 Nach einer weiteren Ausführungsform wird der zeitliche Verlauf der Konzentration zumindest eines Stoffwechselproduktes anhand einer Vielzahl von zeitlich aufeinanderfolgenden Messungen bestimmt. Eine zeitabhängige Konzentrationskurve des Stoffwechselproduktes erlaubt es, das zeitliche Verhalten der Produktivität des Bakteriums in Bezug auf das betrachtete  
10 Stoffwechselprodukt zu studieren. Eine solche zeitabhängige Kurve erlaubt eine differenzierte Beurteilung der Reaktion des speziellen Bakteriums auf die verabreichte Ausgangssubstanz.

15 Nach einer Ausführungsform handelt es sich bei dem bestimmten Bakterium um *Helicobacter pylori*, welchem Harnstoff als Ausgangssubstanz, durch Einbringen in das Hohlorgan, verabreicht wird. Als Stoffwechselprodukt wird Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) detektiert. *Helicobacter pylori* wird für eine Vielzahl verschiedener Krankheitsbilder der Hohlorgane des Gastrointestinaltraktes verantwortlich gemacht. Sein Nachweis stellt daher einen wichtigen Zwischenschritt bei der Diagnose entsprechender Erkrankungen dar. *Helicobacter pylori* zerlegt Harnstoff  
20 ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) in Hydrogencarbonat ( $\text{HCO}_3^-$ ) und Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ). Das Hydrogencarbonat zerfällt in der wässrigen Umgebung des Gastrointestinaltraktes zu Kohlendioxid und Wasser. Entsprechend reichert sich die in dem Hohlorgan vorhandene Flüssigkeit, beispielsweise der Magensaft, mit  $\text{CO}_2$  an. Der erhöhte  $\text{CO}_2$ -Gehalt des Magensaftes kann anhand einer Differenzmessung  
25 vor und nach der Harnstoffgabe bestimmt werden. *Helicobacter pylori* wird anhand einer erhöhten  $\text{CO}_2$ -Konzentration des Magensaftes detektiert.  
30

Gemäß einer weiteren Ausführungsform wird *Helicobacter pylori*, welchem Harnstoff ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) als Ausgangssubstanz durch  
35 Einbringen in das Hohlorgan angeboten wird, anhand von Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) als Stoffwechselprodukt detektiert. *Helicobacter pylori* erzeugt Ammoniak, um sich vor der sauren Umgebung des

Gastrointestinaltraktes, insbesondere der hohen Salzsäurekonzentration im Magen, zu schützen. Lokal vorhandener Ammoniak führt zu einer Neutralisation der Magenschleimhaut im Bereich der Besiedelung mit *Helicobacter pylori*. Da Ammoniak unter  
5 normalen Umständen in einem Hohlorgan des Gastrointestinaltraktes, wie beispielsweise dem Magen, nicht oder nur in sehr geringer Konzentration vorkommt, genügt sein Nachweis als sehr starkes Indiz für das Vorhandensein von *Helicobacter pylori*.

10

Eine Kombination der Ammoniakmessung, beispielsweise mit einer Messung des CO<sub>2</sub>-Gehaltes, dient der Erhöhung der Nachweissicherheit, ist aber nicht zwingend erforderlich. Ebenso verhält es sich mit einer Kombination der Messung des NH<sub>3</sub>-  
15 oder CO<sub>2</sub>-Gehaltes in Verbindung mit einem weiteren Messverfahren, wie beispielsweise einem Blut- oder Atemtest.

20

Nach einer Weiterbildung wird die Ausgangssubstanz von der Endokapsel in das Hohlorgan eingebracht. Vorteilhaft kann die  
Ausgangssubstanz so direkt dem gegebenenfalls in dem Hohlorgan vorhandenen Bakterium angeboten werden. Eine entsprechende Reaktion des Bakteriums kann anhand des mehr oder weniger  
unmittelbar ansteigenden Spiegels der Reaktionsprodukte gemessen werden.

25

Gemäß einer Weiterbildung wird die Ausgangssubstanz in einen auffälligen Teilbereich des Hohlorgans eingebracht. Dieser auffällige Teilbereich ist zuvor anhand einer optischen Untersuchung, beispielsweise mit Hilfe einer an Bord der Endokapsel befindlichen Kamera, identifiziert worden. Die Identifikation auffälliger Bereiche kann außer durch rein optische  
30 Untersuchung unter Verwendung von Farbstoffen wie Kogorot oder Methylenblau erfolgen. Nach der Art einer Chemoendoskopie können diejenigen Bereiche des Hohlorgans, die von dem  
35 speziellen Bakterium, insbesondere *Helicobacter pylori*, besiedelt sind, angefärbt werden. Indem die Ausgangssubstanz gezielt in die vermeintlich befallenen Bereiche des Hohlorgans

gans eingebracht wird, kann dort ein lokaler Nachweis des Befalls geführt werden.

Vorrichtungsbezogen wird die erfindungsgemäße Aufgabe gelöst  
5 durch eine Endokapsel mit den Merkmalen nach Anspruch 11.

Die erfindungsgemäße Endokapsel, welche in ein Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes einführbar ist, weist einen Sensor auf, der so ausgestaltet ist,  
10 dass er auf ein Stoffwechselprodukt eines bestimmten Bakteriums anspricht.

Wesentliche Vorteile der erfindungsgemäßen Endokapsel sind bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren  
15 genannt.

Nach einer ersten Ausführungsform umfasst der Sensor der Endokapsel ein mit ihrer Umgebung in Verbindung stehendes Sensorfeld mit einer Sensorschicht, welche bei Kontakt mit dem  
20 Bakterium oder einem seiner Stoffwechselprodukte eine messbare Eigenschaftsänderung erfährt. Vorteilhaft kann je nach Einsatzgebiet der Endokapsel diese mit der passenden Sensorschicht versehen werden, welche jeweils sensibel auf diejenigen Bakterien oder Stoffwechselprodukte reagiert, deren Nachweis angestrebt wird.  
25

Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst der Sensor ein Widerstandsmessgerät zur Messung des ohmschen Widerstandes der Sensorschicht oder eine Densimeteranordnung zur Messung  
30 der optischen Dichte der Sensorschicht. Die Messung des ohmschen Widerstandes bzw. der optischen Dichte sind technisch gut beherrschbar und daher einfach und präzise durchführbar. Außerdem wird anhand dieser beiden physikalischen Parameter ein weites Spektrum von Eigenschaftsänderungen der Sensorschicht erfasst.  
35

Gemäß einer Weiterbildung umfasst die Sensorschicht Silberchlorid. Silberchlorid löst sich in Ammoniak, ist aber gegen-

über Magensäure resistent. Ammoniak ist ein starker Hinweis auf das Vorhandensein von *Helicobacter pylori*. Aus diesem Grund ist eine Silberchloridschicht als Sensorschicht gut zum Nachweis von *Helicobacter pylori* geeignet.

5

Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst der Sensor eine Messkammer, die gegenüber der Umgebung der Endokapsel durch eine für das Stoffwechselprodukt bevorzugt durchlässige Membran abgeschlossen ist. Eine Membran mit solchen Eigenschaften wird üblicherweise als semipermeabel bezeichnet. Eine solche Konstruktion der Endokapsel bewirkt, dass sich das Stoffwechselprodukt in der Messkammer anreichert, seine Konzentration hier also wesentlich höher als in der Umgebung der Endokapsel ist. Mit Hilfe eines auf diese Weise erreichten Verstärkungseffektes können auch geringe Konzentrationen des Stoffwechselproduktes leicht und sicher nachgewiesen werden.

Eine besonders einfache Möglichkeit zum Nachweis ist, gemäß einer Weiterbildung, dadurch gegeben, dass der Sensor der Endokapsel ein Spannungsmessgerät umfasst, mit dessen Hilfe die Potentialdifferenz zwischen dem Außenraum der Endokapsel und dem Innenraum der Messkammer gemessen werden kann.

Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst der Sensor ein pH-Messgerät zur Messung des pH-Wertes in der Messkammer. Potentialdifferenzmessungen sowie pH-Wert Messungen sind technisch gut beherrschbar und erlauben einen einfachen und sicheren Nachweis des Stoffwechselproduktes.

Nach einer Ausführungsform umfasst der Sensor der Endokapsel eine bevorzugt für Ammoniak durchlässige Membran. Das Vorhandensein von Ammoniak ist ein starker Hinweis auf eine Besiedelung mit *Helicobacter pylori*. Eine solche Endokapsel ist daher insbesondere für den Nachweis dieses Bakteriums geeignet.

Nach einer weiteren Ausführungsform umfasst der Sensor der Endokapsel einen Kohlendioxidssensor. Eine erhöhte Kohlendioxid-

oxidkonzentration in einem Hohlorgan des Gastrointestinaltraktes ist ebenfalls ein starker Hinweis auf das Vorhandensein von *Helicobacter pylori*.

5 Gemäß einer Weiterbildung weist die Endokapsel ein zur Aufnahme einer Ausgangssubstanz geeignetes Reservoir auf. Mit Hilfe eines solchen Reservoirs kann die Ausgangssubstanz direkt in das Hohlorgan eingebracht werden. Der Verabreichungszeitpunkt ist somit sehr genau bekannt, die Ausgangssubstanz  
10 kann schnell ihre Wirkung entfalten. Insbesondere in Verbindung mit einer zeitabhängigen Messung der Stoffwechselprodukte des Bakteriums kann die Reaktion des Bakteriums auf die Gabe der Ausgangssubstanz beobachtet werden.

15 Nach einer Ausführungsform ist das Reservoir gegenüber dem Außenraum der Endokapsel durch eine in Magensaft lösliche Schicht abgeschlossen. Das Reservoir kann auf die angegebene Weise besonders einfach verschlossen werden.

20 Nach einer Weiterbildung weist die Endokapsel eine steuerbare Abgabeeinrichtung auf, mit der die Ausgangssubstanz aus dem Reservoir freigesetzt bzw. an die Umgebung der Endokapsel abgegeben werden kann. Bei einer solchen Abgabeeinrichtung kann es sich beispielsweise um ein Ventil handeln. Ebenfalls denk-  
25 bar ist eine Vorrichtung, mit der eine Barriere, beispielsweise eine Folie, mit der das Reservoir gegenüber dem Außenraum abgeschlossen ist, entfernt oder zerstört wird.

Hinsichtlich der Verwendung wird die erfindungsgemäße Aufgabe  
30 durch Anspruch 24 gelöst.

Demgemäß wird eine Endokapsel nach einem der Ansprüche 11 bis 23 zur Detektion eines Stoffwechselproduktes eines bestimmten Bakteriums in einem Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes verwendet. Wesentliche Vorteile  
35 einer derartigen Verwendung sind bereits im Zusammenhang mit den Verfahrens- und Vorrichtungsansprüchen genannt.

Die Erfindung sowie weitere vorteilhafte Ausgestaltungen werden im Folgenden anhand von schematisch dargestellten Ausführungsbeispielen in der Zeichnung näher erläutert, ohne jedoch auf die erläuterten Ausführungsbeispiele beschränkt zu sein.

5 Es zeigen:

FIG 1 eine erste Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Endokapsel in einem Längsschnitt,

10 FIG 2 eine zweite Ausführungsform der erfindungsgemäßen Endokapsel in einem Längsschnitt,

FIG 3 eine dritte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Endokapsel in einem Längsschnitt und

15

FIG 4 einen medizinischen Arbeitsplatz.

Eine in FIG 1 gezeigte Endokapsel 2 weist ein im Wesentlichen zur Hauptachse H elipsoidförmiges Gehäuse auf. Kolinear zur Hauptachse H befindet sich im Inneren der Endokapsel 2 ein Stabmagnet 3, welcher die durch magnetische Kräfte bewirkte Navigation der Endokapsel 2 in einem magnetischen Gradientenfeld ermöglicht. Im vorderen Bereich der Endokapsel 2 ist eine Linse 4 in das Gehäuse eingelassen. Auf der Innenseite der Linse 4 ist ein CCD-Sensor 5 zur Aufnahme von Bilddaten angeordnet. Die gewonnenen Bilddaten werden mit Hilfe einer Übertragungseinheit 6, welche sowohl die Funktion eines Senders als auch die Funktion eines Empfängers aufweist, an eine von der Endokapsel 2 entfernte Übertragungsstation gesendet. Zur drahtlosen Datenübertragung ist die Übertragungseinheit 6 mit einer Antenne 7 verbunden. Auf die Übertragungsstation wird zu einem späteren Zeitpunkt (FIG 4) näher eingegangen.

Die in FIG 1 gezeigte Endokapsel 2 dient dem Nachweis von Helicobacter pylori im menschlichen Magen. Dieses Bakterium erzeugt Ammoniak als ein typisches Stoffwechselprodukt. Die Besiedelung des Magens mit Helicobacter pylori kann daher nachgewiesen werden, indem der Ammoniakgehalt des Magensaftes

oder der Ammoniakgehalt im Schleim der Mageninnenwand (Magen-schleimhaut) gemessen wird.

Die Endokapsel 2 weist einen Sensor 10 auf, der eine im Innenraum der Endokapsel 2 angeordnete Messkammer 11 umfasst. Diese ist mit einer bevorzugt für Ammoniak durchlässigen Membran 12 gegenüber dem Außenraum der Endokapsel 2 abgeschlossen. Folglich kann sich im Innenraum der Messkammer 11 Ammoniak anreichern, wenn die Außenseite der Membran 12 mit einer ammoniakhaltigen Flüssigkeit in Berührung steht. Der Nachweis des Ammoniaks in der Messkammer 11 erfolgt wahlweise durch Messung der Potentialdifferenz zwischen dem Außenraum der Endokapsel 2 und dem Innenraum der Messkammer 11 oder durch Messung des pH-Wertes im Innenraum der Messkammer 11. Die Endokapsel 2 weist zur Durchführung solcher Messungen ein geeignetes Messgerät 13 auf. Bei diesem handelt es sich, je nach Bedarf, um ein Spannungsmessgerät (Potentiometer) oder um ein pH-Messgerät. Das Messgerät 13 ist mit Elektroden 14 verbunden, die im Innenraum der Messkammer 11 bzw. auf der Außenseite der Endokapsel 2 angeordnet sind und entsprechende Messungen erlauben.

Die mit Hilfe des Messgerätes 13 gewonnenen Messdaten werden über eine Datenleitung 8 an die Übertragungseinheit 6 gesendet. Mit Hilfe der Übertragungseinheit 6 werden die Messdaten an eine entfernt von der Endokapsel 2 befindliche Übertragungsstation übertragen.

Die Endokapsel 2 weist außerdem ein in ihrem Innenraum befindliches Reservoir 15 auf, welches zur Aufnahme von Harnstoff als Ausgangssubstanz für *Helicobacter pylori* dient. Mit Hilfe einer Abgabeeinheit 16 kann das Reservoir 15 geöffnet werden, so dass der in ihm vorhandene Harnstoff an die Umgebung der Endokapsel 2 abgegeben wird. Als Abgabeeinrichtung dient eine Steuereinheit, die über die Datenleitung 8 mit der Übertragungseinheit 6 verbunden ist. Die Steuereinheit ist von der Übertragungsstation aus fernsteuerbar, so dass die Harnstoffabgabe der Endokapsel 2 gezielt beeinflusst werden

kann. Das Reservoir 15 ist mit einem Bimetall 17 verschlossen, welches zum Öffnen des Reservoirs 15 mit Hilfe der Abgabeeinheit 16 mit Strom beaufschlagt wird.

- 5 Die in FIG 1 dargestellt Endokapsel 2 kann optional einen nicht näher dargestellten CO<sub>2</sub>-Sensor umfassen (beispielsweise eine Severinghaus-Elektrode). Mit diesem ist es möglich, die CO<sub>2</sub>-Konzentration des Magensaftes zu messen.
- 10 FIG 2 zeigt ein zweites Ausführungsbeispiel für eine Endokapsel 2. Diese weist in ihrem unteren Bereich als Teil des Sensors 10 eine in einem Sensorfeld angeordnete Sensorschicht 18 aus Silberchlorid auf. Bei Kontakt mit Harnstoff beginnt sich die ansonsten in dem sauren Magensaft unlösliche Silberchloridschicht 18 aufzulösen. Der sich in Folge des Auflösungsprozesses verringerte Querschnitt der Sensorschicht 18 führt zu einer Änderung ihres ohmschen Widerstandes, der mit dem Messgerät 13 gemessen wird. Die Messwerte werden über die Datenleitung 8 an die Übertragungseinheit 6 und von dort an die entfernt von der Endokapsel 2 befindliche Übertragungsstation übertragen.

Das im Inneren der Endokapsel 2 angeordnete Reservoir 15 ist mit einer Schicht 19 verschlossen. Diese Schicht 19 löst sich im sauren Magensaft langsam auf, so dass schließlich die im Innenraum 15 vorhandene Ausgangssubstanz von der Endokapsel 2 abgegeben wird.

FIG 3 zeigt ein drittes Ausführungsbeispiel für eine Endokapsel 2. Diese weist eine Densimeteranordnung als Sensor 10 auf, mit deren Hilfe die optischen Eigenschaften der Sensorschicht 18 vermessen werden. Die ebenfalls aus Silberchlorid bestehende Sensorschicht 18 befindet sich in einem vom Außenraum der Endokapsel 2 her zugänglichen Messraum. Ihre optische Durchlässigkeit/Dichte wird gemessen, in dem sie von einer Lampe 20 beleuchtet wird und die optische Transmission mit Hilfe einer Fozelle 21 gemessen wird. Diese Messung erfolgt mit dem Messgerät 13, welches die Messdaten über die

Datenleitung 8 an die Übertragungseinheit 6 zur Übermittlung an die entfernte Übertragungsstation sendet. Das ebenfalls im Innenraum der Endokapsel 2 angeordnete Reservoir 15 ist mit einer Klappe 22 gegenüber dem Außenraum der Endokapsel 2 abgeschlossen. Die Klappe 22 kann mit Hilfe der Abgabeeinheit 16 ferngesteuert geöffnet werden.

FIG 4 zeigt einen medizinischen Arbeitsplatz. Ein Patient 25 befindet sich in einem Magnetspulensystem 26, das für die magnetische Kapselendoskopie geeignet ist. Im Magen des Patienten 25 befindet sich die Endokapsel 2, die mit Hilfe des Magnetspulensystems 26 magnetisch navigierbar ist. Die von der Übertragungseinheit 6 der Endokapsel 2 gesendeten Daten werden mit Hilfe von Antennen 27 empfangen und an die Übertragungsstation 28 weitergeleitet. Die von der Endokapsel 2 erhaltenen Informationen, beispielsweise Bildinformationen, Konzentrationswerte von Ammoniak ( $\text{NH}_3$ ) oder Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) etc., werden am Monitor 29 visualisiert.

20

## Patentansprüche

1. Verfahren zum Nachweis eines bestimmten Bakteriums in einem Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes, bei dem das Bakterium anhand zumindest eines seiner Stoffwechselprodukte mit Hilfe einer in das Hohlorgan eingebrachten, einen Sensor (10) für das Stoffwechselprodukt enthaltenden Endokapsel (2) detektiert wird.  
5
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem eine von dem bestimmten Bakterium resorbierbare Ausgangssubstanz dem Hohlorgan zugeführt wird und zumindest ein aus der Ausgangssubstanz entstandenes Stoffwechselprodukt des Bakteriums detektiert wird.  
10
3. Verfahren Anspruch 2, bei dem die Konzentration des Stoffwechselproduktes zumindest einmal vor Einbringen der Ausgangssubstanz in das Hohlorgan und zumindest einmal nach Einbringen der Ausgangssubstanz in das Hohlorgan gemessen wird.  
15
4. Verfahren Anspruch 3, bei dem die Messungen der Konzentration des Stoffwechselproduktes auf den Zeitpunkt bezogen werden, zu dem die Ausgangssubstanz in das Hohlorgan eingebracht wird.  
20
5. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem der zeitliche Verlauf der Konzentration zumindest eines Stoffwechselproduktes anhand einer Vielzahl von zeitlich aufeinander folgenden Messungen bestimmt wird.  
25
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, bei dem zum Nachweis von *Helicobacter pylori* Harnstoff als Ausgangssubstanz in das Hohlorgan eingebracht, und Kohlendioxid als Stoffwechselprodukt detektiert wird.  
30
7. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem zum Nachweis von *Helicobacter pylori* Harnstoff als Ausgangssubstanz in das Hohlorgan eingebracht, und Ammoniak als Stoffwechselprodukt detektiert wird.  
35

8. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Ausgangssubstanz von der Endokapsel (2) in das Hohlorgan eingebracht wird.

5

9. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem auf der Grundlage einer visuellen Untersuchung der Innenwand des Hohlorgans die Ausgangssubstanz gezielt in einen auffälligen Teilbereich des Hohlorgans eingebracht wird.

10

10. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, bei dem die Stoffwechselprodukte des Bakteriums zusätzlich in einem Blut- oder Atemtest nachgewiesen werden.

15

11. In ein Hohlorgan des menschlichen oder tierischen Gastrointestinaltraktes einführbare Endokapsel (2) mit einem Sensor (10), der so ausgestaltet ist, dass er auf ein Stoffwechselprodukt eines bestimmten Bakteriums anspricht.

20

12. Endokapsel (2) nach Anspruch 11, deren Sensor (10) ein mit der Umgebung der Endokapsel (2) in Verbindung stehendes Sensorfeld mit einer Sensorschicht (18) umfasst, die bei Kontakt mit dem Bakterium oder einem seiner Stoffwechselprodukte eine messbare Eigenschaftsänderung erfährt.

25

13. Endokapsel (2) nach Anspruch 12, deren Sensor (10) ein Widerstandsmessgerät (13) zur Messung des ohmschen Widerstandes der Sensorschicht (18) umfasst.

30

14. Endokapsel (2) nach Anspruch 12, deren Sensor (10) eine Densimeteranordnung zur Messung der optischen Dichte der Sensorschicht (18) umfasst.

35

15. Endokapsel (2) nach einem der Ansprüche 12 bis 14, bei der die Sensorschicht (18) Silberchlorid umfasst.

16. Endokapsel (2) nach Anspruch 11, deren Sensor (10) eine Messkammer (11) umfasst, die gegenüber der Umgebung der Endo-

kapsel (2) durch eine bevorzugt für ein Stoffwechselprodukt durchlässige Membran (12) abgeschlossen ist.

17. Endokapsel (2) nach Anspruch 16, deren Sensor (10) ein  
5 Spannungsmessgerät (13) zur Messung der Potentialdifferenz  
zwischen dem Außenraum der Endokapsel (2) und dem Innenraum  
der Messkammer (11) umfasst.

18. Endokapsel (2) nach Anspruch 16, deren Sensor (10) ein  
10 pH-Messgerät (13) zur Messung des pH-Wertes in der Messkam-  
mer (11) umfasst.

19. Endokapsel (2) nach einem der Ansprüche 16 bis 18, deren  
Sensor (10) eine bevorzugt für Ammoniak durchlässige Memb-  
15 ran (12) umfasst.

20. Endokapsel (2) nach einem der Ansprüche 11 bis 19, deren  
Sensor (10) einen Kohlendioxidssensor umfasst.

20 21. Endokapsel (2) nach einem der vorstehenden Ansprüche, ein  
zur Aufnahme einer Ausgangssubstanz dienendes Reservoir (15)  
umfassend.

22. Endokapsel (2) nach Anspruch 21, bei der das Reservoir  
25 (15) gegenüber dem Außenraum der Endokapsel (2) durch eine in  
Magensaft lösliche Schicht (19) abgeschlossen ist.

23. Endokapsel (2) nach Anspruch 21, eine steuerbare Abgabe-  
einrichtung (16) umfassend, mit der die Ausgangssubstanz an  
30 die Umgebung der Endokapsel (2) abgegeben werden kann.

24. Verwendung einer Endokapsel (2) nach einem der Ansprüche  
11 bis 23 zur Detektion eines Stoffwechselproduktes eines be-  
stimmten Bakteriums in einem Hohlorgan des menschlichen oder  
35 tierischen Gastrointestinaltraktes.

FIG 1

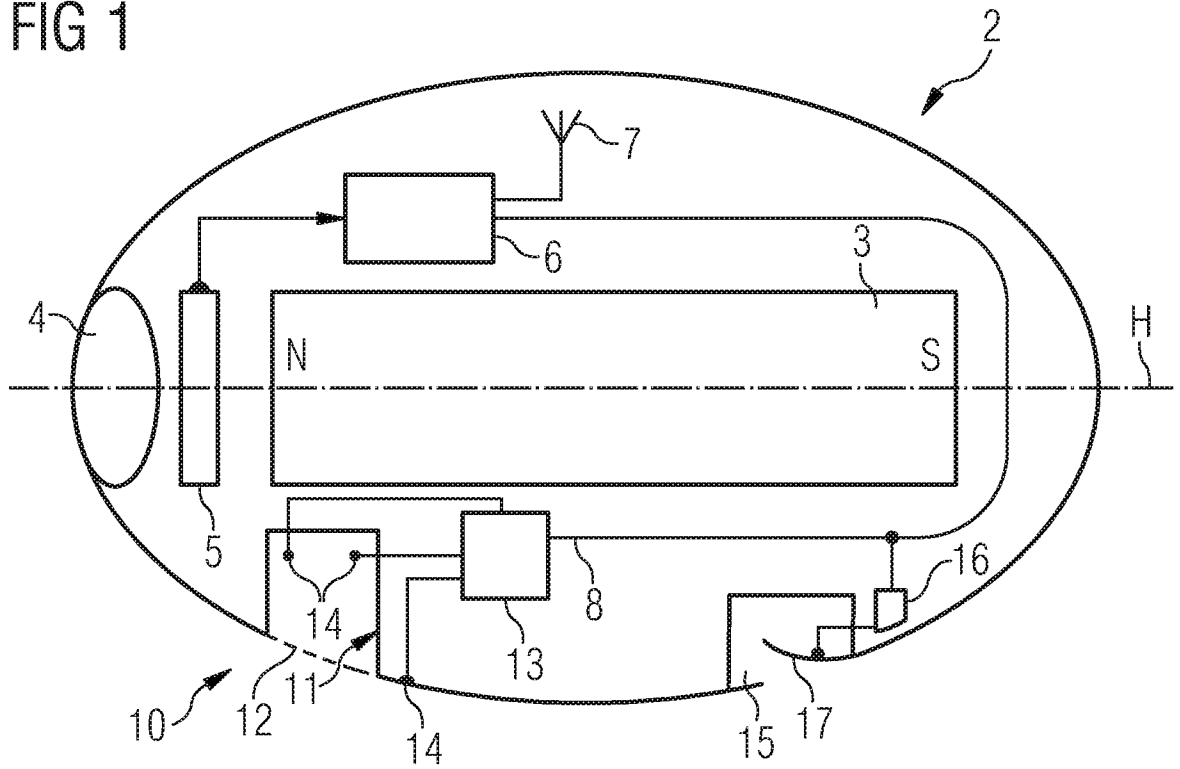


FIG 2

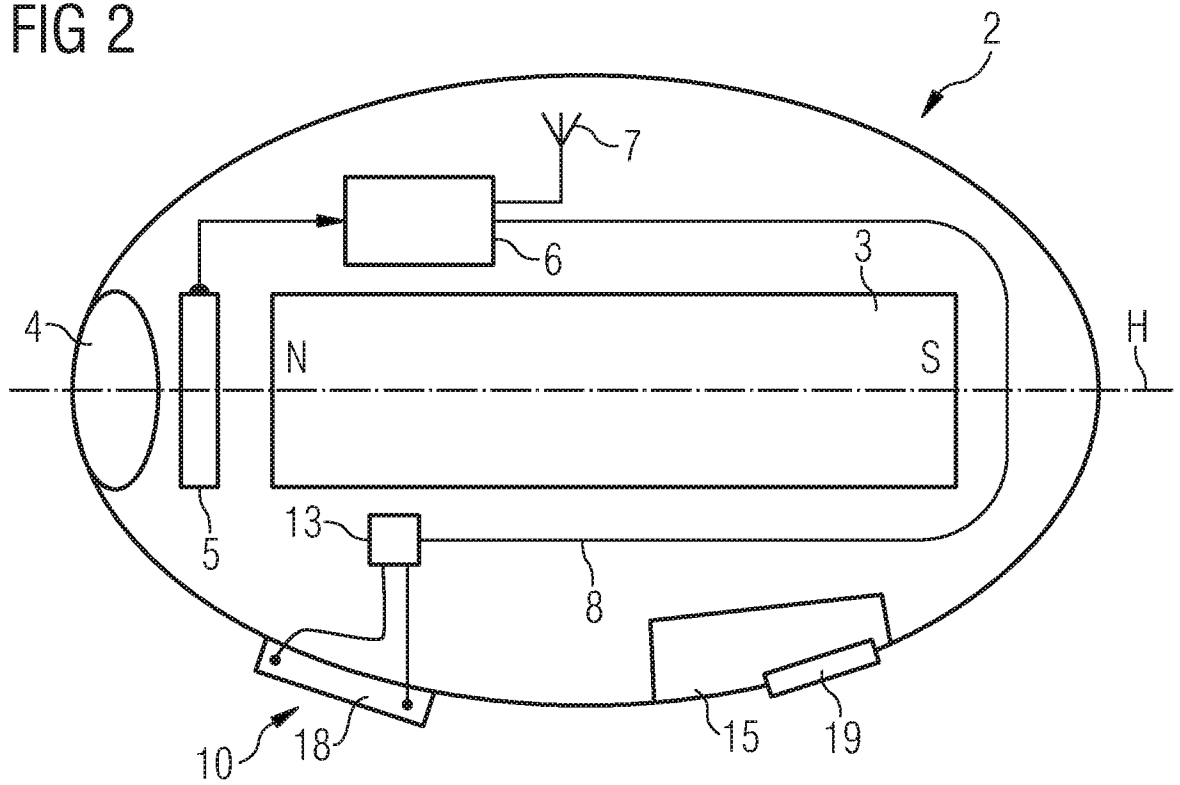


FIG 3

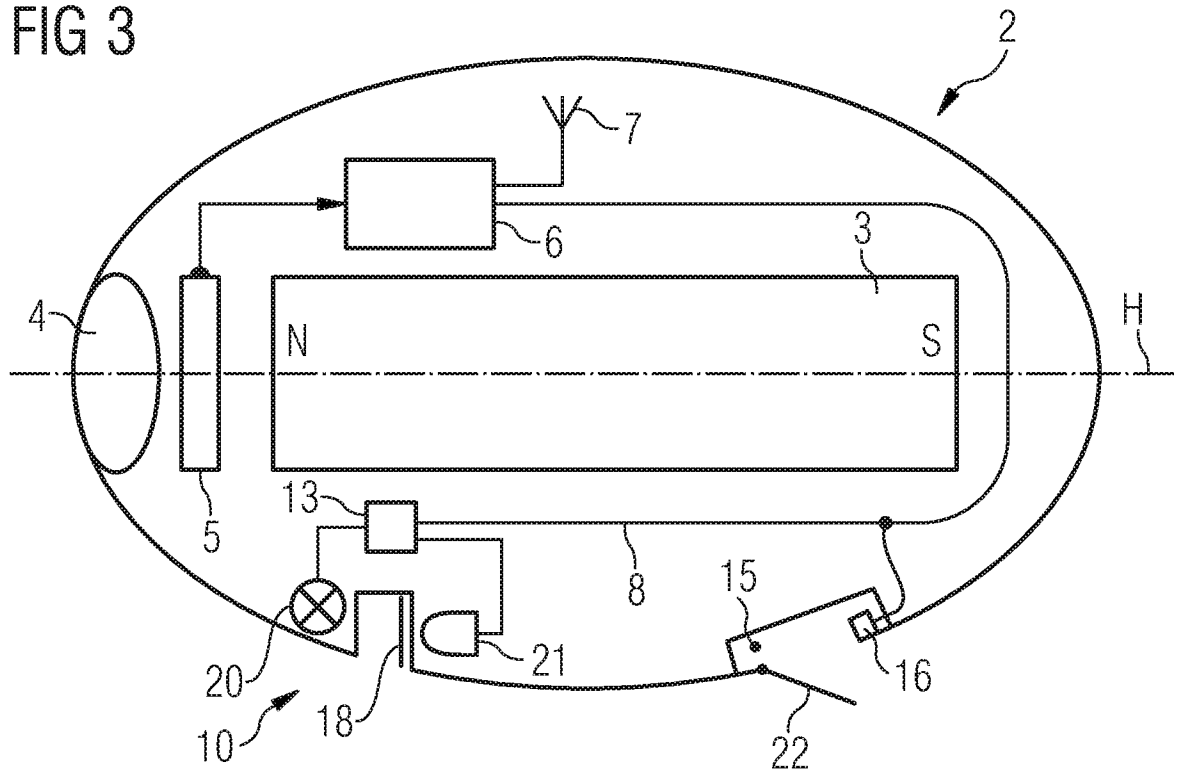
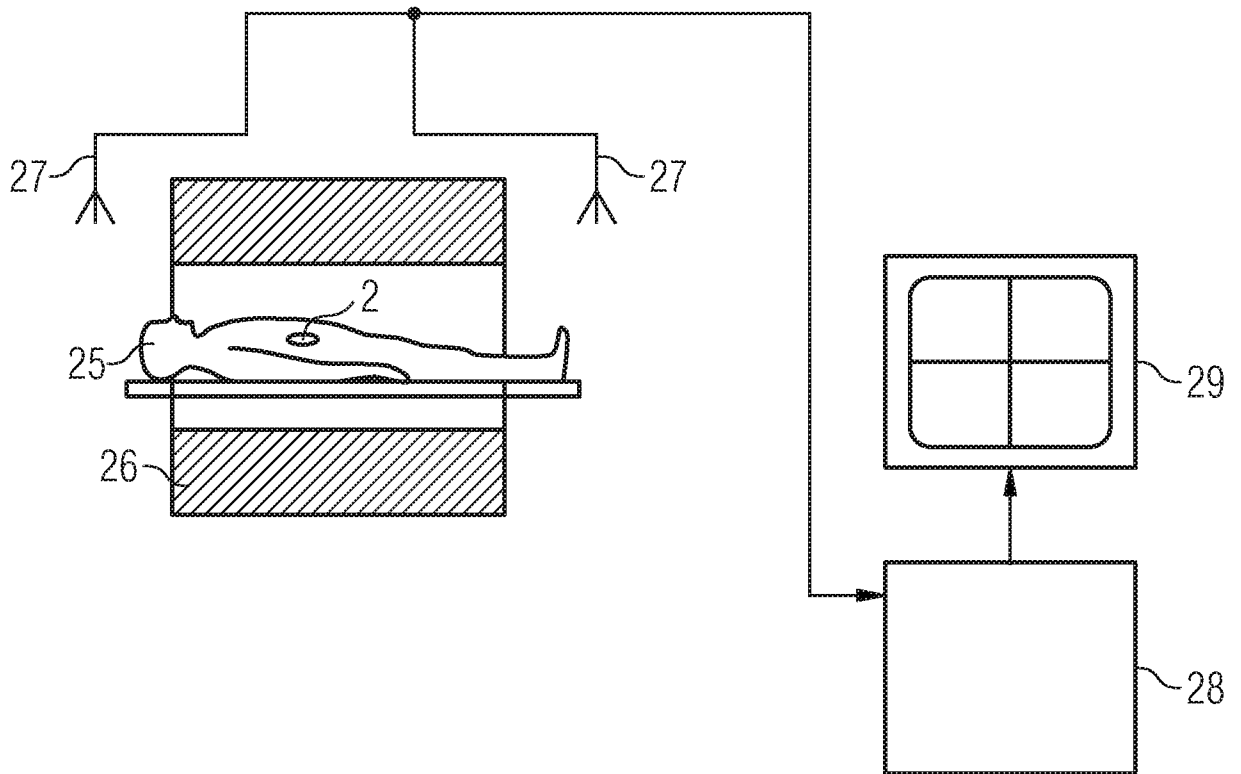


FIG 4



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No  
PCT/EP2009/053937

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
INV. A61B5/00 A61B5/07

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
A61B G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2004/039233 A (GIVEN IMAGING LTD [IL]; PALTI YORAM PROF [IL]; LEWKOWICZ SHLOMO [IL];) 13 May 2004 (2004-05-13) cited in the application figure 1A page 3, lines 3-17 page 4, line 23 - page 5, line 13 page 5, lines 3-13 page 6, lines 15-17 page 7, lines 9-16 page 7, lines 20-23 page 8, lines 5,6 page 8, lines 13-20 page 12, lines 1-3  -----  -/--	1-24

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \*Z\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 Juni 2009

Date of mailing of the international search report

01/07/2009

Name and mailing address of the ISA/  
 European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer  
  
 Albrecht, Ronald

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2009/053937

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 643 942 A (ESSEN MOELLER ANDERS [SE]) 22 March 1995 (1995-03-22) column 4, lines 15-27 column 5, lines 22-25 column 6, lines 15-20 -----	3,5,15
A	DE 10 2005 032378 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11 January 2007 (2007-01-11) page 3, right-hand column, lines 8-14 -----	13
A	WO 2006/045011 A (UNIV THE BOARD OF TRUSTEES OF [US]; ALLISON ERIC [US]; KIRALY ZSOLT [U]) 27 April 2006 (2006-04-27) paragraph [0083] -----	20
A	WO 2005/113374 A (GIVEN IMAGING LTD [IL]; IDDAN GAVRIEL [IL]; RABINOVITZ ELISHA [IL]) 1 December 2005 (2005-12-01) paragraph [0056] paragraphs [0067] - [0074] -----	21-23
A	WO 98/54563 A (ANGELO JOSEPH P D [US]) 3 December 1998 (1998-12-03) page 16, lines 1-10 -----	10
A	SALLES ET AL: "Infection a Helicobacter pylori chez la personne agee" REVUE DE MEDECINE INTERNE, CMR, ASNIERES, FR, vol. 28, no. 6, 1 June 2007 (2007-06-01), pages 400-411, XP022077902 ISSN: 0248-8663 page 404, paragraph 6.1.2 -----	10
A	DE 10 2005 032290 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18 January 2007 (2007-01-18) paragraph [0009] -----	8,9

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2009/053937
---

Patent document cited in search report	Publication date	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2004039233 A	13-05-2004	AU	2003278576 A1	25-05-2004
		US	2006052667 A1	09-03-2006
EP 0643942 A	22-03-1995	NONE		
DE 102005032378 A1	11-01-2007	US	2007021654 A1	25-01-2007
WO 2006045011 A	27-04-2006	NONE		
WO 2005113374 A	01-12-2005	AU	2005245224 A1	01-12-2005
		EP	1755982 A2	28-02-2007
		JP	2008500126 T	10-01-2008
		US	2008208077 A1	28-08-2008
WO 9854563 A	03-12-1998	AU	7722398 A	30-12-1998
DE 102005032290 A1	18-01-2007	NONE		

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen  
PCT/EP2009/053937

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
INV. A61B5/00 A61B5/07

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

**B. RECHERCHIERTE GEBIETE**

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole )  
A61B G01N

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

**C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN**

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	<p>WO 2004/039233 A (GIVEN IMAGING LTD [IL]; PALTU YORAM PROF [IL]; LEWKOWICZ SHLOMO [IL];) 13. Mai 2004 (2004-05-13) in der Anmeldung erwähnt Abbildung 1A Seite 3, Zeilen 3-17 Seite 4, Zeile 23 - Seite 5, Zeile 13 Seite 5, Zeilen 3-13 Seite 6, Zeilen 15-17 Seite 7, Zeilen 9-16 Seite 7, Zeilen 20-23 Seite 8, Zeilen 5,6 Seite 8, Zeilen 13-20 Seite 12, Zeilen 1-3</p> <p style="text-align: center;">----- -/--</p>	1-24

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen  Siehe Anhang Patentfamilie

- \* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen
- \*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- \*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- \*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- \*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- \*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- \*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- \*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- \*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann nahelegend ist
- \*Z\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
23. Juni 2009	01/07/2009

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
<p>Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016</p>	Albrecht, Ronald

## C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 643 942 A (ESSEN MOELLER ANDERS [SE]) 22. März 1995 (1995-03-22) Spalte 4, Zeilen 15-27 Spalte 5, Zeilen 22-25 Spalte 6, Zeilen 15-20 -----	3, 5, 15
A	DE 10 2005 032378 A1 (SIEMENS AG [DE]) 11. Januar 2007 (2007-01-11) Seite 3, rechte Spalte, Zeilen 8-14 -----	13
A	WO 2006/045011 A (UNIV THE BOARD OF TRUSTEES OF [US]; ALLISON ERIC [US]; KIRALY ZSOLT [U]) 27. April 2006 (2006-04-27) Absatz [0083] -----	20
A	WO 2005/113374 A (GIVEN IMAGING LTD [IL]; IDAN GAVRIEL [IL]; RABINOVITZ ELISHA [IL]) 1. Dezember 2005 (2005-12-01) Absatz [0056] Absätze [0067] - [0074] -----	21-23
A	WO 98/54563 A (ANGELO JOSEPH P D [US]) 3. Dezember 1998 (1998-12-03) Seite 16, Zeilen 1-10 -----	10
A	SALLES ET AL: "Infection a Helicobacter pylori chez la personne agee" REVUE DE MEDECINE INTERNE, CMR, ASNIERES, FR, Bd. 28, Nr. 6, 1. Juni 2007 (2007-06-01), Seiten 400-411, XP022077902 ISSN: 0248-8663 Seite 404, Absatz 6.1.2 -----	10
A	DE 10 2005 032290 A1 (SIEMENS AG [DE]) 18. Januar 2007 (2007-01-18) Absatz [0009] -----	8, 9

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2009/053937

Im Recherchenbericht angeführtes Patendokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2004039233 A	13-05-2004	AU 2003278576 A1 US 2006052667 A1	25-05-2004 09-03-2006
EP 0643942 A	22-03-1995	KEINE	
DE 102005032378 A1	11-01-2007	US 2007021654 A1	25-01-2007
WO 2006045011 A	27-04-2006	KEINE	
WO 2005113374 A	01-12-2005	AU 2005245224 A1 EP 1755982 A2 JP 2008500126 T US 2008208077 A1	01-12-2005 28-02-2007 10-01-2008 28-08-2008
WO 9854563 A	03-12-1998	AU 7722398 A	30-12-1998
DE 102005032290 A1	18-01-2007	KEINE	

专利名称(译)	Endocapsule		
公开(公告)号	<a href="#">EP2265168A1</a>	公开(公告)日	2010-12-29
申请号	EP2009732765	申请日	2009-04-02
[标]申请(专利权)人(译)	西门子公司		
申请(专利权)人(译)	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		
当前申请(专利权)人(译)	SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT		
[标]发明人	SCHMIDT SEBASTIAN BULITTA CLEMENS FORTSCH STEFAN GLASEL NORBERT GRAUMANN RAINER HENGERER ARNE HERBST LUDWIG KUTH RAINER ROAS BERNHARD		
发明人	SCHMIDT, SEBASTIAN BULITTA, CLEMENS FÖRTSCH, STEFAN GLÄSEL, NORBERT GRAUMANN, RAINER HENGERER, ARNE HERBST, LUDWIG KUTH, RAINER ROAS, BERNHARD		
IPC分类号	A61B5/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B5/073 A61B1/00016 A61B1/00158 A61B1/041 A61B1/05 A61B5/14539 A61B5/14542 A61B5/14546 A61B5/1459 A61B5/42 A61B5/6861		
优先权	102008019643 2008-04-18 DE		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

本发明涉及内胶囊(2),所述内胶囊(2)的用途和用于检测人或动物胃肠道中空器官中的确定细菌的方法。根据所述方法,通过其至少一种代谢产物,使用引入中空器官的内囊(2)检测细菌的存在,所述内囊包含用于代谢产物的传感器(10)。