

(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
20. August 2020 (20.08.2020)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/164969 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G05D 23/19 (2006.01) A61B 1/00 (2006.01)
G05D 23/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/052735

(22) Internationales Anmeldedatum:
04. Februar 2020 (04.02.2020)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2019 103 291.1
11. Februar 2019 (11.02.2019) DE

(71) Anmelder: OLYMPUS WINTER & IBE GMBH
[DE/DE]; Kuehnstrasse 61, 22045 Hamburg (DE).

(72) Erfinder: JÜRGENS, Thorsten; Hopfenstraße 19, 20359 Hamburg (DE). PABST, Sven; Stiller Winkel 5b, 24321 Giekau (DE). JUNGBAUER, Sebastian; Bei der Schilleroper 10, 22767 Hamburg (DE).

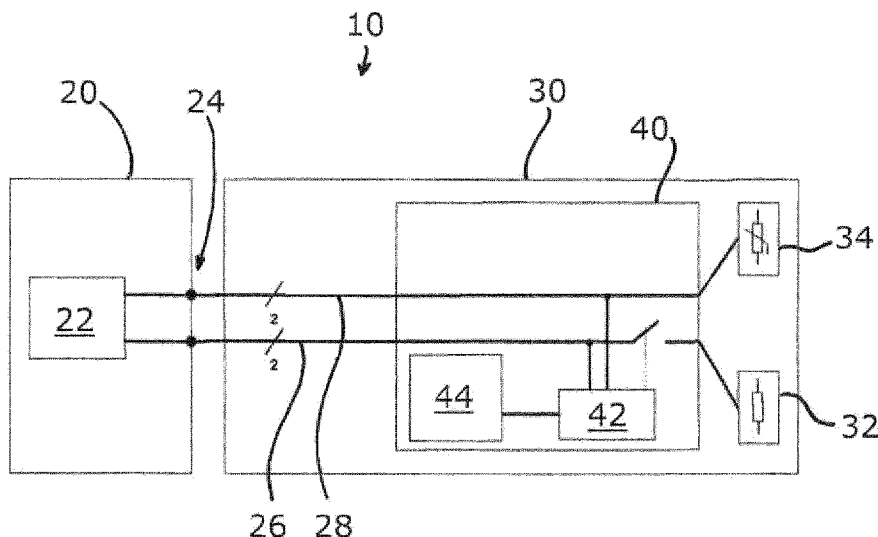
(74) Anwalt: SEEMANN & PARTNER PATENTANWÄLTE MBB; Raboisen 6, 20095 Hamburg (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW,

(54) Title: METHOD FOR OPERATING THE HEATING SYSTEM OF AN ENDOSCOPE, HEATING SYSTEM OF AN ENDOSCOPE, AND ENDOSCOPE SYSTEM

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM BETREIBEN DES HEIZSYSTEMS EINES ENDOSKOPS, HEIZSYSTEM EINES ENDOSKOPS UND ENDOSKOPSYSTEM

Fig. 1



(57) Abstract: The invention relates to a method for operating a heating system of an endoscope (30), which comprises a heating element (32) and a temperature sensor (34) in the distal region of the endoscope (30) and a supply unit (22) outside of the endoscope, said supply unit being connected to the heating element (32) and the temperature sensor (34), wherein the supply unit (22) activates and deactivates a power supply for the heating element (32) on the basis of a temperature measurement value ascertained by means of the temperature sensor (34) using two-state control, and a heating system and an endoscope system (10). A monitoring unit (40) is comprised in the endoscope (30), the former being disposed in a proximal part of the endoscope (30) in particular and comprising a monitoring circuit (42) that is energized by means of the power supply for the heating element (32), wherein the monitoring circuit (42) monitors the temperature sensor (34) and interrupts the power supply to the heating element (32) if a malfunction of the temperature

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, 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, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

sensor (34) is determined.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems eines Endoskops (30), welches ein Heizelement (32) und einen Temperatursensor (34) im distalen Bereich des Endoskops (30) sowie eine Versorgungseinheit (22) außerhalb des Endoskops umfasst, welche mit dem Heizelement (32) und dem Temperatursensor (34) verbunden ist oder wird, wobei die Versorgungseinheit (22) eine Stromversorgung für das Heizelement (32) in Abhängigkeit von einem mittels des Temperatursensors (34) ermittelten Temperaturmesswert in einer Zweipunktregelung an- und ausschaltet, sowie ein Heizsystem und ein Endoskopsystem (10). Im Endoskop (30) ist eine, insbesondere in einem proximalen Teil des Endoskops (30) angeordnete, Überwachungseinheit (40) umfasst, die eine mittels der Stromversorgung für das Heizelement (32) bestromte Überwachungsschaltung (42) umfasst, wobei die Überwachungsschaltung (42) den Temperatursensor (34) überwacht und die Stromversorgung zum Heizelement (32) unterbricht, wenn eine Fehlfunktion des Temperatursensors (34) festgestellt wird.

5

VERFAHREN ZUM BETREIBEN DES HEIZSYSTEMS EINES ENDOSKOPS,
HEIZSYSTEM EINES ENDOSKOPS UND ENDOSKOPSYSTEM

10

15 Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems eines Endoskops, welches ein Heizelement und einen Temperatursensor im distalen Bereich des Endoskops sowie eine Versorgungseinheit außerhalb des Endoskops umfasst, welche mit dem Heizelement und dem Temperatursensor verbunden ist oder wird, wobei die Versorgungseinheit eine Stromversorgung für das Heizelement in Abhängigkeit von einem mittels des Temperatursensors ermittelten Temperaturmesswert in einer Zweipunktregelung an- und ausschaltet, sowie ein Heizsystem und ein Endoskopsystem.

25

30

Die Erfindung betrifft allgemein chirurgische Endoskop und Systeme, speziell optische Endoskope, die am distalen Ende des Endoskopschafts ein Eintrittsfenster aufweisen, welches den Innenraum des Endoskopschafts mit der dahinterliegenden Optik von dem äußeren Raum trennt. Die Endoskopoptik kann eine geradeausblickende Optik oder eine seitwärtsblickende Optik sein, wobei im letz-

– 2 –

teren Fall das eintretende Licht in die Richtung des Endoskopschafts umgelenkt wird. Das Licht kann danach über Umkehrsysteme zum proximalen Ende des Schafts weitergeleitet werden, oder direkt hinter der distalen optischen Baugruppe von einem oder mehreren Bildsensoren aufgefangen werden, die elektronische Bildsignale an eine Auswerte- und/oder Anzeigeeinheit übermitteln.

Unabhängig von der hinter dem Eintrittsfenster angeordneten Optik ist es notwendig, den distalen Teil, insbesondere das Eintrittsfenster, vor und während einer Verwendung des Endoskops auf die Körpertemperatur eines Patienten zu bringen, da aufgrund des Temperaturunterschieds zwischen der Umgebungstemperatur und der Temperatur in einem Körperhohlraum des Patienten das Eintrittsfenster beschlägt. Ein beschlagenes Eintrittsfenster macht allerdings die mit dem Endoskop durchzuführende Untersuchung unmöglich.

Aus diesem Grund weisen moderne Endoskopen für den chirurgischen Einsatz im Bereich der distalen Spitze, insbesondere nahe am Eintrittsfenster, ein Heizelement, einen sogenannten Aktor, auf, welches bestromt wird, um das Eintrittsfenster auf die gewünschte Temperatur, vorzugsweise im Bereich der menschlichen Körpertemperatur, zu bringen. Um diese Temperatur zu erreichen und zu halten, ist ein einfaches Regelsystem vorgesehen, welches eine externe Stromversorgung durch eine Versorgungseinheit sowie einen Temperatursensor in unmittelbarer räumlicher Nähe zum Heizelement umfasst. Die Versorgungseinheit, die in diesem Fall als Regeleinheit arbeitet, ist über eine zweiadrige Leitung mit dem Temperatursensor verbunden und über eine weitere zweiadrige Leitung mit dem Heizelement.

Die Regelung ist in der Regel als Zweipunktregelung realisiert, bei

der die Bestromung des Heizelements in Abhängigkeit von der Temperatur an- und ausgeschaltet wird, die mithilfe des Temperatursensors gemessen wird. Diese Regelung ist bezüglich der Schalttemperatur üblicherweise mit einer Hysterese versehen, so dass die Bestromung beispielsweise gestoppt wird, wenn die Temperatur beim Aufheizen 39 °C erreicht, und wieder gestartet wird, wenn die Temperatur unter 35 °C absinkt. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass die Temperatur im Bereich von ca. $\pm 1,5$ °C bis ca. $\pm 2,5$ °C von der Körpertemperatur des Menschen bleibt, ohne dass die Stromversorgung für das Heizelement zu schnell an- und ausgeschaltet wird. Nach dem ersten Anfahren des Heizsystems stellt sich ein regelmäßiger Regelungsbetrieb ein.

Das Funktionieren dieses Systems hängt davon ab, dass der Temperatursensor funktioniert. Hierzu werden häufig Thermistoren verwendet, die von einer Konstantstromquelle mit einem Konstantstrom beaufschlagt werden. Die über den Thermistor abfallende Spannung ist ein Maß für die am Ort des Thermistors herrschende Temperatur. Thermistoren entwickeln bei steigender Betriebsdauer verschiedene Fehlfunktionen. So können sich Sprünge in der Temperaturkurve des Widerstands entwickeln und die Temperaturkurve kann sich durch eine Erhöhung des Widerstands dauerhaft verändern. Dies schlägt sich in einer fehlerhaften Kalibrierung und damit in fehlerhaften Temperaturmessungen nieder. Bei den für die beschriebene Anwendung in Heizsystem von Endoskopen üblicherweise verwendeten Thermistoren mit negativem Temperaturkoeffizient (NTC), die im heißen Zustand besser elektrisch leiten als im kalten Zustand, wirken sich Änderungen im Verhalten der Thermistoren dahingehend aus, dass niedrigere Temperaturen gemessen werden, als sie tatsächlich vorherrschen. Dies bedeutet für die Regelung des Heizsystems, dass das Heizelement verstärkt bestromt wird, um die fälschlicherweise als niedriger wahrgenommene Temperatur auszu-

gleichen. Diese übermäßige Heizung kann zu einer Gefährdung des Patienten führen.

5 Eine solche Gefährdung von Patienten ist zu vermeiden. Dafür werden die Endoskope regelmäßig überprüft. Es ist jedoch nicht auszuschließen, dass sich eine solche Fehlfunktion schleichend oder während einer Behandlung einstellt. Eine Erkennung von Fehlfunktionen des Temperatursensors ist daher wünschenswert. Insbesondere ist es wünschenswert, dass auch bestehende Endoskope
10 nachgerüstet werden können.

Eine Lösung für dieses Problem wäre der Einsatz weiterer, redundanter Temperatursensoren im Bereich des Heizelements, so dass durch mehrfache Messung mittels der verschiedenen Temperatursensoren und deren Vergleich untereinander und mit früheren Mes-
15 sungen Fehlfunktionen einzelner Temperatursensoren erkannt werden könnten. Die aus dem Stand der Technik bekannten Endoskope und Heizsysteme bieten hierfür allerdings keine einfache Möglichkeit, da die Heizsysteme nicht skalierbar sind. So ist es nicht möglich, weitere Temperatursensoren im distalen Bereich des Endo-
20 skops unterzubringen, und selbst wenn weitere Temperatursensoren distal aufgenommen würden, müsste die Anzahl der Leitungen erhöht werden, was eine Änderung der Leitungsschnittstelle erfordert, und der Regler auf Seiten der Versorgungseinheit müsste geändert
25 werden, um die höhere Anzahl von Sensoren zu unterstützen.

Demgegenüber ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, den Betrieb des Heizsystems eines Endoskops mit Heizelement im distalen Bereich sicherer zu gestalten.

30 Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems eines Endoskops, welches ein Heizelement und einen

Temperatursensor im distalen Bereich des Endoskops sowie eine Versorgungseinheit außerhalb des Endoskops umfasst, welche mit dem Heizelement und dem Temperatursensor verbunden ist oder wird, wobei die Versorgungseinheit eine Stromversorgung für das Heizelement in Abhängigkeit von einer mittels des Temperatursensors ermittelten Temperaturmesswerts in einer Zweipunktregelung an- und ausschaltet, gelöst, das dadurch weitergebildet ist, dass im Endoskop eine, insbesondere in einem proximalen Teil des Endoskops angeordnete, Überwachungseinheit umfasst ist, die eine mittels der Stromversorgung für das Heizelement bestromte Überwachungsschaltung umfasst, wobei die Überwachungsschaltung den Temperatursensor überwacht und die Stromversorgung zum Heizelement unterbricht, wenn eine Fehlfunktion des Temperatursensors festgestellt wird.

Mit der Erfindung wird eine Möglichkeit bereitgestellt, eine Überwachung der Funktion des Temperatursensors in einer einfachen Art und Weise durchzuführen, ohne dass die vorhandenen Komponenten des Heizsystems, nämlich der Temperatursensor, das Heizelement und die Versorgungseinheit, geändert oder angepasst werden müssten. Stattdessen wird eine Überwachungseinheit eingeführt, die in einem geräumigeren Teil des Endoskops, nämlich in dessen proximalen Bereich, beispielsweise im Handgriff, Platz findet, parasitär die Funktion des Temperatursensors überwacht und bei Feststellen einer Fehlfunktion des Temperatursensors eingreift und die Stromversorgung des Heizelements unterbricht. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass keine für einen Patienten gefährliche Situation eintritt, die beispielsweise durch übermäßiges Aufheizen zu Verbrennungen oder anderen Beeinträchtigungen führen könnte.

Die Nachrüstung mit einer solchen Überwachungseinheit ist für viele Endoskoptypen einfach möglich und erfordert keinerlei Änderungen

an der Versorgungseinheit, dem Temperatursensor und dem Heizelement. Da die Überwachungseinheit selber über die Stromversorgung des Heizelements bestromt wird, ist sie nur aktiv, wenn das Heizelement selbst bestromt wird. Es ist möglich, auch in diesem Fall eine effektive Überwachung der Funktion des Temperatursensors zu gewährleisten.

In einer Ausführungsform umfasst die Überwachungseinheit einen mit der Überwachungsschaltung verbundenen Überwachungs-Temperatursensor, wobei die Überwachungsschaltung prüft, ob das Endoskop und/oder das Heizsystem nach einer Pause einer vorbestimmten oder vorbestimmbaren Länge neu eingeschaltet worden ist, die zum Abkühlen des Heizelements auf eine Umgebungstemperatur ausreicht, oder ob bei weiterem Betrieb des Endoskops und des Heizsystems nur die Bestromung des Heizelements unterbrochen war, wobei die Überwachungsschaltung in dem Fall des Neueinschaltens Temperaturmessungen des Temperatursensors und des Überwachungs-Temperatursensors miteinander vergleicht und bei einer Abweichung der Temperaturmessungen jenseits eines vorbestimmten oder vorbestimmbaren Toleranzbereichs eine Fehlfunktion des Temperatursensors feststellt.

Messtechnisch bedeutet diese Maßnahme einen Vergleich der Temperaturmessungen zweier Temperatursensoren, nämlich des Temperatursensors des ursprünglichen Heizsystems und des Überwachungs-Temperatursensors der Überwachungseinheit. Auf diese Weise wird eine Redundanz der Temperaturmessung hergestellt, allerdings auf einer Ebene der gegenseitigen Kalibration. Da der Überwachungs-Temperatursensor mit der Überwachungseinheit in einem proximalen Bereich des Endoskops angeordnet ist, ist er nicht in unmittelbarer Nähe zum zu überwachenden Temperatursensor und somit nicht thermisch direkt mit diesem verbunden. Aus

diesem Grund ist es erforderlich, zum Vergleich der Temperaturmessungen zunächst Bedingungen herzustellen bzw. zu überprüfen, dass diese vorliegen, in denen davon ausgegangen werden kann, dass beide Temperatursensoren sich auf einem gleichartigen Temperaturniveau befinden, so dass die beiden Temperaturmessungen miteinander vergleichbar werden. Dies ist dann der Fall, wenn das Endoskop über längere Zeit nicht benutzt worden ist und somit im Ganzen die Umgebungstemperatur angenommen hat, sowohl im distalen als auch im proximalen Bereich. In dem Fall werden die Messungen miteinander vergleichbar und kann die Temperaturmessung des Überwachungs-Temperatursensors zur Überprüfung der Temperaturmessung des Temperatursensors verwendet werden.

Da dieser Zustand üblicherweise am Anfang einer Behandlung und vor dem Aufheizen des distalen Bereichs erfolgt, wird dies auch als „Power-On-Detection“ bezeichnet. Direkt nach dem Anschalten des Heizelements durch die Versorgungseinheit überprüft die Überwachungseinheit, ob eine ausreichend lange Zeit vergangen ist, oder ob das Endoskop auch ohne Heizung weiterbetrieben worden ist, wodurch ebenfalls ungeeignete Bedingungen für eine entsprechende Vergleichsmessung herrschen würden. Für die Zeitmesser kann die Überwachungseinheit über ein Zeitglied verfolgen, beispielsweise ein RC-Glied, welches sich langsam entlädt. Die Ladung in diesem RC-Glied muss in dem Fall unter einen vorbestimmten oder vorbestimmbaren Schwellwert fallen, bevor die Bedingung der ausreichenden Ruhezeit erfüllt ist.

Eine zweite Überprüfung kann in Hinblick auf den Betrieb des Endoskops ohne Bestromung des Heizelements erfolgen. Wenn die Überwachungseinheit bzw. die Überwachungsschaltung über einen Energiespeicher verfügt, der über die Leitung zum Temperatursensor des Endoskops aufgeladen wird, kann ein aufgeladener Zu-

stand dahingehend interpretiert werden, dass das Endoskop weiterbetrieben wurde.

Ein zweites Fehlerbild bei Temperatursensoren, insbesondere Thermistoren, ist so, dass die Temperaturkurve Sprünge aufweist. So kann bei Raumtemperatur die Temperaturkurve nominal sein, während beim Aufheizen ein Sprung erfolgt. Dies wird bei der Power-On-Detection nicht erkannt. Eine weitere Ausführungsform sieht daher vor, dass die Überwachungsschaltung aufeinander folgende Temperaturmessungen des Temperatursensors auf Sprünge überwacht und bei einer Überschreitung eines vorbestimmten oder vorbestimmbaren Temperatursteigerungsschwellwerts, insbesondere 2°C/s , eine Fehlfunktion des Temperatursensors feststellt. Diese Messung erfolgt insbesondere beim Aufwärmen des Heizelements nach der Inbetriebnahme des Endoskops, kann also im Anschluss an die Power-On-Detection, aber auch ohne vorherige Power-On-Detection erfolgen. Sprünge in der Temperaturkurve des Temperatursensors zeigen sich durch unerwartet große Temperatursprünge. So kann ein Schwellwert für die Temperatursteigerung zwischen zwei aufeinanderfolgenden Messungen vorbestimmt werden, bei dessen Überschreiten (positiv oder negativ) eine Fehlfunktion des Temperatursensors festgestellt wird. Während des Aufheizens ist mit dem Heizelement auch die Überwachungsschaltung bestromt, so dass diese Überwachung ununterbrochen stattfinden kann.

Eine weitere Ausführungsform betrifft den Regelbetrieb des Endoskops, wenn nach dem Aufheizen der Regel Temperaturbereich erreicht ist. In diesem Fall überwacht die Überwachungsschaltung im Regelbetrieb nach dem Einschalten der Stromversorgung für das Heizelement, dass die Temperaturmessung des Temperatursensors nicht unterhalb eines vorbestimmten oder vorbestimmbaren unteren Temperaturschwellwerts liegt, wobei die Überwachungsschaltung

anderenfalls eine Fehlfunktion des Temperatursensors feststellt. Im Regelbetrieb wird die Stromversorgung für das Heizelement zyklisch an- und ausgeschaltet, wodurch die Temperatur bei angestellter Stromversorgung bis auf einen oberen Schwellwert, beispielsweise 39 °C, steigt und bei Erreichen des oberen Schwellwerts ausgeschaltet wird, wodurch die Temperatur absinkt. Bei Unterschreiten eines unteren Schwellwerts, beispielsweise 35 °C, wird die Stromversorgung des Heizelements wieder angestellt. Damit wird auch die Überwachungsschaltung wieder bestromt und kann feststellen, welche Temperatur der Temperatursensor anzeigt. Falls diese unterhalb des unteren Schwellwerts liegt, liegt eine Fehlfunktion des Temperatursensors vor. Diese Fehlererkennung ist in den bislang verwendeten Stromversorgungen nicht vorhanden. Sollte beim Abkühlen ein Sprung in der Temperaturmessung auf unter den unteren Schwellwert, beispielsweise 34 °C, erfolgen, so erkennt eine herkömmliche Stromversorgung nur, dass wieder geheizt werden muss. Die Überwachungsschaltung ist demgegenüber ausgebildet, diesen Fehler zu erkennen.

In einer Ausführungsform speichert die Überwachungsschaltung in einem nichtflüchtigen Speicher die Feststellung einer Fehlfunktion des Temperatursensors und hält bis zur Leerung des Speichers die Stromversorgung zum Heizelement unterbrochen. Der nichtflüchtige Speicher ermöglicht es, einen Fehlerspeicher zu realisieren, der gegebenenfalls auch die Art der Fehlfunktion speichert, und die Blockierungsfunktion der Überwachungsschaltung auch über eine stromlose Zeit hinweg sicherzustellen. Der Speicher wird vorteilhafterweise aufgrund eines externen Befehls geleert oder, wenn eine nachfolgende Messung die Fehlfunktion nicht bestätigt.

In einer weiteren Ausführungsform erkennt die Versorgungseinheit und/oder eine zentrale Steuerungseinheit, dass die Stromversor-

gung zum Heizelement von der Überwachungsschaltung unterbrochen ist und eine Meldung hierzu ausgibt. Auf diese Weise wird ein Feedback für Nutzer bereitgestellt, beispielsweise einen Chirurgen, der das Endoskop zur Verwendung für eine Untersuchung oder einen Eingriff vorbereitet oder die Untersuchung bzw. den Eingriff gerade vornimmt. So wird ein Handlungsbedarf bezüglich einer Wartung oder einer Reparatur des Endoskops signalisiert.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe wird auch durch ein Heizsystem eines Endoskops, umfassend ein Heizelement und einen Temperatursensor im distalen Bereich des Endoskops sowie eine Versorgungseinheit außerhalb des Endoskops, welche mit dem Heizelement und dem Temperatursensor verbindbar oder verbunden ist, wobei die Versorgungseinheit ausgebildet und eingerichtet ist, eine Stromversorgung für das Heizelement in Abhängigkeit von einem mittels des Temperatursensors ermittelten Temperaturmesswert in einer Zweipunktregelung an- und auszuschalten, gelöst, das dadurch weitergebildet ist, dass eine Überwachungseinheit im Endoskop umfasst ist, insbesondere in einem proximalen Teil des Endoskops, die eine mittels der Stromversorgung für das Heizelement bestromte Überwachungsschaltung umfasst, welche mit dem Temperatursensor signalverbunden ist und ausgebildet und eingerichtet ist, die Temperaturmessungen des Temperatursensors zu überwachen und die Stromversorgung zum Heizelement zu unterbrechen, wenn eine Fehlfunktion des Temperatursensors festgestellt wird.

Das entsprechend erweiterte Heizsystem enthält die strukturellen Komponenten, die zur Durchführung des zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens notwendig sind. Es verwirklicht damit die gleichen Vorteile, Eigenschaften und Merkmale wie das erfindungsgemäße Verfahren.

In Ausführungsformen umfasst die Überwachungseinheit einen mit der Überwachungsschaltung verbundenen Überwachungs-Tempertursensor. Damit wird eine Redundanz gegenüber dem distalen Temperatursensor des Heizsystems geschaffen und eine Power-On-Detection ermöglicht.

In weiteren Ausführungsformen umfasst die Überwachungsschaltung ein, insbesondere analoges, Zeitglied, insbesondere ein sich entladendes RC-Glied, mittels dessen die Zeit der Nichtbestromung der Überwachungsschaltung überwachbar ist. Weiterhin kann die Überwachungsschaltung in Ausführungsformen zwei separate Energiespeicher umfassen, wobei ein erster Energiespeicher über die Stromversorgung für das Heizelement aufladbar ist und ein zweiter Energiespeicher über eine Leitung von der Versorgungseinheit zum Temperatursensor aufladbar ist. Diese Maßnahmen ermöglichen die Überprüfung, in welchem Betriebszustand das Endoskop sich befindet, nämlich direkt nach einer längeren Lagerung oder im Regelbetrieb.

Vorteilhafterweise umfasst die Überwachungsschaltung einen nichtflüchtigen Speicher zur Speicherung von Fehlfunktionen des Temperatursensors, so dass es möglich ist, eine festgestellte Fehlfunktion des Temperatursensors auch nach einer stromlosen Periode so zu behandeln, dass die Bestromung des Heizelements blockiert wird.

Die Überwachungsschaltung ist vorzugsweise ausgebildet und eingerichtet, die der Überwachungsschaltung zugewiesenen Überwachungs-, Verarbeitungs- und Steuerungsschritte eines zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Verfahrens durchzuführen, wobei insbesondere die Versorgungseinheit und/oder eine zentrale Steuerungseinheit ausgebildet und eingerichtet ist oder sind, die zuvor

beschriebene Erkennung und Meldung auszuführen.

Schließlich wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe auch durch ein Endoskopsystem mit einem Endoskop, einer Versorgungseinheit sowie einem zuvor beschriebenen erfindungsgemäßen Heizsystem gelöst. Damit verwirklicht auch das erfindungsgemäße Endoskopsystem die zuvor bereits beschriebenen Vorteile, Eigenschaften und Merkmale des erfindungsgemäßen Verfahrens und des erfindungsgemäßen Heizsystems.

Weitere Merkmale der Erfindung werden aus der Beschreibung erfindungsgemäßer Ausführungsformen zusammen mit den Ansprüchen und der beigefügten Zeichnung ersichtlich. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllen.

Die Erfindung wird nachstehend ohne Beschränkung des allgemeinen Erfindungsgedankens anhand von Ausführungsbeispielen unter Bezugnahme auf die Zeichnung beschrieben, wobei bezüglich aller im Text nicht näher erläuterten erfindungsgemäßen Einzelheiten ausdrücklich auf die Zeichnung verwiesen wird.

Fig. 1 zeigt schematisch ein erfindungsgemäßes Endoskopsystem 10, welches ein Endoskop 30 und eine Zentraleinheit 20 umfasst, die zur Versorgung und Steuerung des Endoskops 30 ausgebildet ist. Die Zentraleinheit 20 umfasst eine Versorgungseinheit 22, welche über zwei zweiadrige Leitungen 26, 28 mit einem distalen Heizelement 32 und einem distalen Temperatursensor 34, im vorliegenden Fall ausgeführt als Thermistor mit negativen Temperaturkoeffizienten, verbunden ist. Bei dem Heizelement 32 kann es sich um einen Heizwiderstand handeln. Die Verbindung erfolgt über eine Kopplungsschnittstelle 24, in der die Leitungen 26, 28 im Endoskop

mit externen Leitungen, die zu der Versorgungseinheit 22 führen, verbunden sind. Die kleinen Ziffern 2 unter den Schrägstrichen, die die beiden Leitungen 26, 28 in der Nähe der Verbindungslinien zu den Bezugszeichen durchqueren, symbolisieren die Zweiadrigkeit der beiden Leitungen 26, 28.

Die bislang beschriebenen Elemente bilden das klassische Heizsystem eines Endoskops, dessen distaler Bereich in der Fig. 1 rechts dargestellt ist. Das Heizelement 32 und der Temperatursensor 34 befinden sich in unmittelbarer Nähe eines nicht dargestellten Eintrittsfensters am distalen Ende des Endoskopschafts und sorgen durch Erwärmung dieses Bereichs auf ungefähr Körpertemperatur eines Patienten dafür, dass das andere Fenster nicht beschlägt, wenn dieses in einen Körperhohlraum des Patienten eingeführt wird.

Die Versorgungseinheit 22 dient als Regler in der Art einer Zweipunktregelung. Dafür ist sie als Konstantstromquelle über die Leitung 28 mit dem Temperatursensor 34 verbunden und ausgebildet, über die Messung der über den Temperatursensor 34 abfallenden Spannung eine Temperaturmessung durchzuführen. In Abhängigkeit davon, ob die gemessene Temperatur oder der gemessene Spannungswert, der einem Temperaturwert entspricht, wird die Stromversorgung über die Leitung 26 an das Heizelement 32 angeschaltet oder ausgeschaltet. Bei Erreichen eines oberen Schwellwerts wird die Stromversorgung ausgeschaltet, und wieder angeschaltet, wenn die Temperatur auf einen unteren Schwellwert gesunken ist. Hierbei handelt es sich um eine sehr einfache Regelung, die für die Einstellung der Temperatur für diesen Zweck ausreicht.

Erfindungsgemäß tritt im proximalen Bereich des Endoskops 30 eine Überwachungseinheit 40 hinzu, welche im in Fig. 1 gezeigten Ausführungsbeispiel über eine Überwachungsschaltung 42 und ei-

nen Überwachungs-Temperatursensor 44 verfügt. Die Überwachungsschaltung 42 ist zur Stromversorgung mit der Leitung 26 verbunden, die zur Stromversorgung des Heizelements 32 dient. Die Überwachungsschaltung 42 ist somit parasitär mit Strom versorgt und erhält somit nur dann eine Bestromung, wenn die Stromversorgung 22 in ihrem Betrieb in einem Zustand ist, dass das Heizelement 32 auch bestromt werden soll. In den Abkühlungsphasen wird auch die Überwachungsschaltung 42 nicht bestromt.

Die Überwachungsschaltung 42 ist außerdem mit der Leitung 28 verbunden, die von der Stromversorgung 22 in ihrer Funktion als Konstantstromquelle zum Temperatursensor 34 führt. Damit ist die Überwachungsschaltung 42 in der Lage, den Spannungsabfall über den Temperatursensor 34 unabhängig von der externen Einheit zu messen und somit die Funktion des Temperatursensors 34 zu überwachen.

In der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform umfasst die Überwachungseinheit 40 außerdem einen Überwachungs-Temperatursensor 44, der mit der Überwachungsschaltung 42 derart verbunden ist, dass diese eine Temperaturmessung anhand des Überwachungs-Temperatursensors 44 durchführen kann, solange sie bestromt ist. Dies ist zum Beispiel nach dem Anschalten des Endoskops 30 der Fall, welches unmittelbar nach dem Anschalten bereits im distalen Bereich aufgeheizt wird. So ist es möglich, eine sogenannte Power-On-Detection durchzuführen, bei der die Umgebungen des Temperatursensors 34 und des Überwachungs-Temperatursensors 44 sich an die Umgebungstemperatur angepasst haben und somit die gleiche Temperatur aufweisen. Die Temperaturmessung mit dem Überwachungs-Temperatursensor 44 wird in dem Fall dazu benutzt, die Temperaturmessung durch den Temperatursensor 34 bei Raumtemperatur zu überprüfen.

Auch nach dem Einschalten und während des Aufheizens des Heizelements 32 kann eine weitere Überwachung erfolgen. Hierzu werden aufeinanderfolgende Messungen der Temperatur mittels des Temperatursensors 34 durch die Überwachungsschaltung 42 durchgeführt. Dafür verfügt die Überwachungsschaltung 42 über Speicher für aufeinanderfolgende Temperaturmesswerte bzw. Spannungsmesswerte und eine Logik, die einen Vergleich dieser Messwerte sowie einen Vergleich mit Schwellwerten für die maximal erlaubten Differenzen erlauben. Damit können Sprünge in der Temperaturcharakteristik des Temperatursensors 34 erkannt werden.

Ferner kann auch nach Erreichen des Regelbetriebs eine weitere Überwachung erfolgen, die dadurch erschwert wird, dass im Regelbetrieb regelmäßig Abkühlungsphasen auftreten, in denen weder das Heizelement 32 noch die Überwachungsschaltung 42 bestromt sind. In diesem Fall überprüft die Überwachungsschaltung 42, wenn die Stromversorgung wieder angeschaltet wird, ob es sich nur um eine typische Abkühlungsphase gehandelt hat, indem beispielsweise festgestellt wird, dass ein langsam entladendes Zeitglied, beispielsweise ein RC-Glied, nur wenig entladen ist, oder indem mittels eines nicht dargestellten Energiespeichers der Überwachungsschaltung 42, der über die Leitung 28 zum fortwährend betriebenen Temperatursensor 34 geladen wird, festgestellt wird, dass dieser noch geladen ist. Wenn sichergestellt ist, dass es sich um ein Wiederschalten nach einer Abkühlungsphase im Regelbetrieb handelt, wird festgestellt, ob die mit dem Temperatursensor 34 gemessene Temperatur unterhalb des unteren Schwellwerts für die Regelung oder einem knapp darunterliegenden Schwellwert liegt. Ein solches Ereignis ist Folge einer Fehlfunktion des Temperatursensors 34.

Ferner kann die Zentraleinheit 20 und/oder wahlweise die Versor-

gungseinheit 22 ausgebildet sein, zu erkennen, wenn trotz Bestromung durch die Versorgungseinheit 22 sich die Temperatur im distalen Bereich des Endoskops nicht ändert. Dies ist ein Zeichen dafür, dass die Überwachungsschaltung 42 eine Fehlfunktion des Temperatursensors 34 festgestellt hat und die Bestromung des Heizelements 32 blockiert. Wenn dies erkannt wird, wird eine Mitteilung oder eine Warnung herausgegeben, dass ein entsprechendes Ereignis eingetreten ist und eine Wartung, Überprüfung oder Reparatur des Heizsystems, insbesondere des Temperatursensors 34, notwendig ist.

Alle genannten Merkmale, auch die der Zeichnung allein zu entnehmenden sowie auch einzelne Merkmale, die in Kombination mit anderen Merkmalen offenbart sind, werden allein und in Kombination als erfindungswesentlich angesehen. Erfindungsgemäße Ausführungsformen können durch einzelne Merkmale oder eine Kombination mehrerer Merkmale erfüllt sein. Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit „insbesondere“ oder „vorzugsweise“ gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

Bezugszeichenliste

	10	Endoskopsystem
	20	Zentraleinheit
5	22	Versorgungseinheit
	24	Kopplungsschnittstelle
	26	zweiadrige elektrische Leitung
	28	zweiadrige elektrische Leitung
	30	Endoskop
10	32	Heizelement
	34	Temperatursensor
	40	Überwachungseinheit
	42	Überwachungsschaltung
	44	Überwachungs-Temperatursensor
15		
20		

5

10

Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems eines Endoskops,
Heizsystem eines Endoskops und Endoskopsystem

Patentansprüche

15

20

25

30

1. Verfahren zum Betreiben eines Heizsystems eines Endoskops (30), welches ein Heizelement (32) und einen Temperatursensor (34) im distalen Bereich des Endoskops (30) sowie eine Versorgungseinheit (22) außerhalb des Endoskops umfasst, welche mit dem Heizelement (32) und dem Temperatursensor (34) verbunden ist oder wird, wobei die Versorgungseinheit (22) eine Stromversorgung für das Heizelement (32) in Abhängigkeit von einem mittels des Temperatursensors (34) ermittelten Temperaturmesswert in einer Zweipunktregelung an- und ausschaltet, dadurch gekennzeichnet, dass im Endoskop (30) eine, insbesondere in einem proximalen Teil des Endoskops (30) angeordnete, Überwachungseinheit (40) umfasst ist, die eine mittels der Stromversorgung für das Heizelement (32) bestromte Überwachungsschaltung (42) umfasst, wobei die Überwachungsschaltung (42) den Temperatursensor (34) überwacht und die Stromversorgung zum Heizelement (32) unterbricht, wenn eine Fehlfunktion des Temperatursensors (34)

festgestellt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinheit (40) einen mit der Überwachungsschaltung (42) verbundenen Überwachungs-Temperatursensor (44) umfasst, wobei die Überwachungsschaltung (42) prüft, ob das Endoskop (30) und/oder das Heizsystem nach einer Pause einer vorbestimmten oder vorbestimmbaren Länge neu eingeschaltet worden ist, die zum Abkühlen des Heizelements auf eine Umgebungstemperatur ausreicht, oder ob bei weiterem Betrieb des Endoskops und des Heizsystems nur die Bestromung des Heizelements (32) unterbrochen war, wobei die Überwachungsschaltung (42) in dem Fall des Neueinschaltens Temperaturmessungen des Temperatursensors (34) und des Überwachungs-Temperatursensors (44) miteinander vergleicht und bei einer Abweichung der Temperaturmessungen jenseits eines vorbestimmten oder vorbestimmbaren Toleranzbereichs eine Fehlfunktion des Temperatursensors (34) feststellt.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (42) aufeinander folgende Temperaturmessungen des Temperatursensors (34) auf Sprünge überwacht und bei einer Überschreitung eines vorbestimmten oder vorbestimmbaren Temperatursteigerungsschwellwerts, insbesondere 2°C/s , eine Fehlfunktion des Temperatursensors (34) feststellt.
4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (42) im Regelbetrieb nach dem Einschalten der Stromversorgung für das Heizelement (32) überwacht, dass die Temperaturmessung des Temperatursensors nicht unterhalb eines vorbestimmten oder

vorbestimmbaren unteren Temperaturschwellwerts liegt, wobei die Überwachungsschaltung (42) anderenfalls eine Fehlfunktion des Temperatursensors (34) feststellt.

5 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (42) in einem nichtflüchtigen Speicher die Feststellung einer Fehlfunktion des Temperatursensors (34) speichert und bis zur Leerung des Speichers die Stromversorgung zum Heizelement (32) unterbrochen hält.

10 6. Verfahren nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Speicher aufgrund eines externen Befehls geleert wird oder, wenn eine nachfolgende Messung die Fehlfunktion nicht bestätigt.

15 7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Versorgungseinheit (22) und/oder eine zentrale Steuerungseinheit (20) erkennt, dass die Stromversorgung zum Heizelement (32) von der Überwachungsschaltung (42) unterbrochen ist und eine Meldung hierzu ausgibt.

20 8. Heizsystem eines Endoskops (30), umfassend ein Heizelement (32) und einen Temperatursensor (34) im distalen Bereich des Endoskops (30) sowie eine Versorgungseinheit (22) außerhalb des Endoskops, welche mit dem Heizelement (32) und dem Temperatursensor (34) verbindbar oder verbunden ist, wobei die Versorgungseinheit (22) ausgebildet und eingerichtet ist, eine Stromversorgung für das Heizelement (32) in Abhängigkeit von einem mittels des Temperatursensors (34) ermittelten Temperaturmesswert in einer Zweipunktregelung an- und aus-
25
30 zuschalten, dadurch gekennzeichnet, dass eine Überwa-

chungseinheit (40) im Endoskop (30) umfasst ist, insbesondere in einem proximalen Teil des Endoskops (30), die eine mittels der Stromversorgung für das Heizelement (32) bestromte Überwachungsschaltung (42) umfasst, welche mit dem Temperatursensor (34) signalverbunden ist und ausgebildet und eingerichtet ist, die Temperaturmessungen des Temperatursensors (34) zu überwachen und die Stromversorgung zum Heizelement (32) zu unterbrechen, wenn eine Fehlfunktion des Temperatursensors (34) festgestellt wird.

9. Heizsystem nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungseinheit (40) einen mit der Überwachungsschaltung (42) verbundenen Überwachungs-Temperatursensor (44) umfasst.

10. Heizsystem nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (42) ein, insbesondere analoges, Zeitglied umfasst, insbesondere ein sich entladendes RC-Glied, mittels dessen die Zeit der Nichtbestromung der Überwachungsschaltung (42) überwachbar ist.

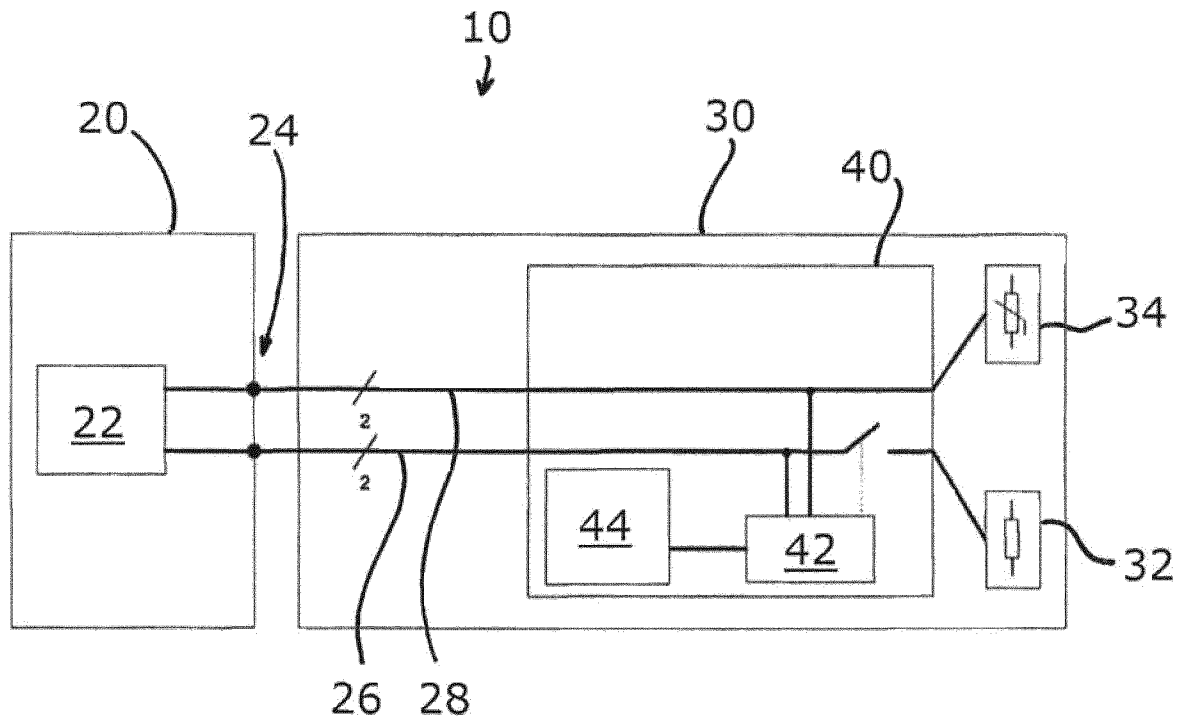
11. Heizsystem nach einem der Ansprüche 8 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (42) zwei separate Energiespeicher umfasst, wobei ein erster Energiespeicher über die Stromversorgung für das Heizelement aufladbar ist und ein zweiter Energiespeicher über eine Leitung (28) von der Versorgungseinheit (22) zum Temperatursensor (34) aufladbar ist.

12. Heizsystem nach einem der Ansprüche 8 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (42) einen nichtflüchtigen Speicher zur Speicherung von Fehlfunktionen

des Temperatursensors (34) umfasst.

13. Heizsystem nach einem der Ansprüche 8 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Überwachungsschaltung (42) ausgebildet und eingerichtet ist, die der Überwachungsschaltung (42) zugewiesenen Überwachungs-, Verarbeitungs- und Steuerungsschritte eines Verfahrens nach einem der Ansprüche 1 bis 6 durchzuführen, wobei insbesondere die Versorgungseinheit (22) und/oder eine zentrale Steuerungseinheit (20) ausgebildet und eingerichtet ist oder sind, die Erkennung und Meldung nach Anspruch 7 auszuführen.
14. Endoskopsystem (10) mit einem Endoskop (30), einer Versorgungseinheit (22) sowie einem Heizsystem nach einem der Ansprüche 8 bis 13.

Fig. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/052735

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G05D 23/19**(2006.01)i; **G05D 23/24**(2006.01)i; **A61B 1/00**(2006.01)i

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)

G05D; A61B

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 practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 2013116507 A1 (SEGAWA KAZUNORI [JP]) 09 May 2013 (2013-05-09) paragraphs [0019], [0029], [0031], [0036] - [0038], [0042], [0044], [0046], [0051], [0055] - [0074]; claims 1,3,6-7,11; figures 1-6	1,7,8,10,13,14 2-6,9,11,12
X A	JP 2014104037 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP) 09 June 2014 (2014-06-09) paragraphs [0026] - [0028], [0032], [0047] - [0057]; claims 1,4-5; figures 1,2,6	1,2,4-9,12-14 3,10,11
X	US 2018228357 A1 (FUJII TOSHIYUKI [JP]) 16 August 2018 (2018-08-16) paragraphs [0033] - [0034], [0036], [0044] - [0049]; claims 1-2; figures 1-3,6-7	1,8,9,14



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 application or patent 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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

06 April 2020

Date of mailing of the international search report

21 April 2020

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Mallet, Philippe

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/052735

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2013116507	A1	09 May 2013	CN	103002789	A	27 March 2013
				EP	2620091	A1	31 July 2013
				JP	5148022	B2	20 February 2013
				JP	WO2012039398	A1	03 February 2014
				US	2013116507	A1	09 May 2013
				WO	2012039398	A1	29 March 2012
JP	2014104037	A	09 June 2014	JP	6009915	B2	19 October 2016
				JP	2014104037	A	09 June 2014
US	2018228357	A1	16 August 2018	CN	108348140	A	31 July 2018
				EP	3466316	A1	10 April 2019
				JP	6266191	B1	24 January 2018
				JP	WO2017212921	A1	14 June 2018
				US	2018228357	A1	16 August 2018
				WO	2017212921	A1	14 December 2017

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. G05D23/19 G05D23/24 A61B1/00
 ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 G05D A61B

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 2013/116507 A1 (SEGAWA KAZUNORI [JP]) 9. Mai 2013 (2013-05-09) Absätze [0019], [0029], [0031], [0036] - [0038], [0042], [0044], [0046], [0051], [0055] - [0074]; Ansprüche 1,3,6-7,11; Abbildungen 1-6 -----	1,7,8, 10,13,14 2-6,9, 11,12
X A	JP 2014 104037 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP) 9. Juni 2014 (2014-06-09) Absätze [0026] - [0028], [0032], [0047] - [0057]; Ansprüche 1,4-5; Abbildungen 1,2,6 -----	1,2,4-9, 12-14 3,10,11
X	US 2018/228357 A1 (FUJII TOSHIYUKI [JP]) 16. August 2018 (2018-08-16) Absätze [0033] - [0034], [0036], [0044] - [0049]; Ansprüche 1-2; Abbildungen 1-3,6-7 -----	1,8,9,14



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" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. 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 Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

6. April 2020

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

21/04/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Mallet, Philippe

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/052735

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2013116507	A1	09-05-2013	CN	103002789 A		27-03-2013
			EP	2620091 A1		31-07-2013
			JP	5148022 B2		20-02-2013
			JP	W02012039398 A1		03-02-2014
			US	2013116507 A1		09-05-2013
			WO	2012039398 A1		29-03-2012

JP 2014104037	A	09-06-2014	JP	6009915 B2		19-10-2016
			JP	2014104037 A		09-06-2014

US 2018228357	A1	16-08-2018	CN	108348140 A		31-07-2018
			EP	3466316 A1		10-04-2019
			JP	6266191 B1		24-01-2018
			JP	W02017212921 A1		14-06-2018
			US	2018228357 A1		16-08-2018
			WO	2017212921 A1		14-12-2017
