

(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 2020/164941 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

G01R 31/58 (2020.01) G01R 31/52 (2020.01)
G01R 27/02 (2006.01) G01R 19/165 (2006.01)

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

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2020/052570

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

(22) Internationales Anmeldedatum:

03. Februar 2020 (03.02.2020)

(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,
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.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2019 103 287.3

11. Februar 2019 (11.02.2019) DE

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

(54) Title: DEVICE FOR DETERMINING A PARASITIC RESISTANCE IN VIDEO ENDOSCOPES

(54) Bezeichnung: VORRICHTUNG ZUR ERMITTLUNG EINES PARASITÄREN WIDERSTANDES IN VIDEOENDOSKOPEN

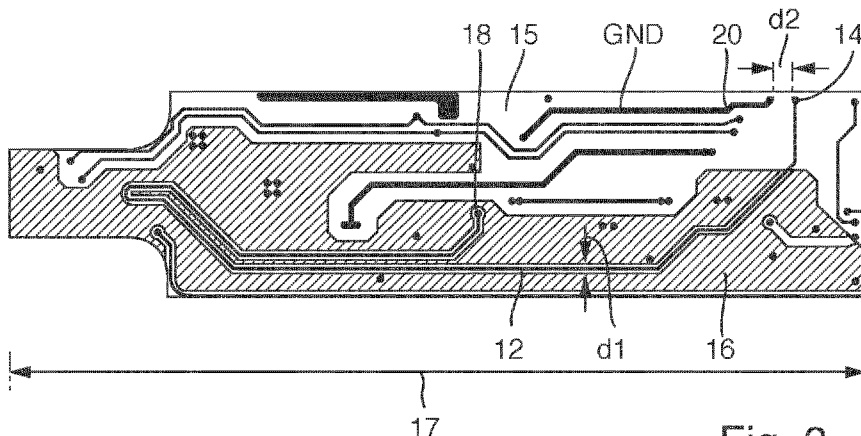


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a device for determining a parasitic resistance (10) of an electronic circuit (11) for a video endoscope, comprising a potential-determining conductor (12) which is connected to a potential-determining device (13), the potential-determining conductor (12) being situated on a printed circuit board (15). The device according to the invention is characterized in that the potential-determining conductor (12) is arranged over a section of the printed circuit board (15) next to a reference potential conductor (16), wherein a parasitic resistance (10) can be determined between the potential-determining conductor (12) and the reference potential conductor (16).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstands (10) eines Elektronikschaltkreises (11) für ein Videoendoskop umfassend einen Potentialbestimmungsleiter (12), der mit einer Potentialbestimmungsvorrichtung (13) verbunden ist, wobei der Potentialbestimmungsleiter (12) auf einer Leiterplatte (15) angeordnet ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass der Potentialbestimmungsleiter (12) über eine Strecke auf der Leiterplatte (15) neben einem Referenzpotentialleiter (16) angeordnet ist, wobei ein parasitärer Widerstand (10) zwischen dem Potentialbestimmungsleiter (12) und dem Referenzpotentialleiter (16) bestimmbar ist.

(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)

5

10

Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstandes in Videoendoskopen

15

Beschreibung

20

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstands eines Elektronikschaltkreises für ein Videoendoskop umfassend einen Potentialbestimmungsleiter, der mit einer Potentialbestimmungsvorrichtung verbunden ist, wobei der Potentialbestimmungsleiter auf einer Leiterplatte angeordnet ist.

25

30

Die Funktion von elektronischen Schaltkreisen in Videoendoskopen kann durch parasitäre Widerstände beeinflusst werden. Ein parasitärer Widerstand ist ein unzulässiger Widerstand zwischen zwei unabhängigen Signalen bzw. Ebenen oder Leitern eines elektronischen Schaltkreises. Es gibt elektronische Schaltkreise, die gegen derartige Fehler sensibel sind, beispielsweise Analog-Digital-Wandler (ADC) oder Komparatoren, die durch hochohmige Spannungsteiler betrieben werden. Parasitäre Widerstände können im Betrieb von Endoskopen, insbesondere bei Videoendoskopen, auftreten, beispielsweise wenn das Videoendoskop mit leitfähigen Par-

5 tikeln oder Feuchtigkeit in Berührung kommt oder ein Wassereintrich vorherrscht. Die Videoendoskope haben üblicherweise einen hermetischen Raum, in dem beispielsweise optische Systeme angeordnet sind und einen nicht hermetischen Raum, der beispielsweise in einem Griff vorgesehen ist. Bei der Autoklavierung von Videoendoskopen kann es beispielsweise zu einem Feuchtigkeitseintritt in den Griff kommen und somit zu Problemen mit parasitären Widerständen.

10 Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstandes eines Elektronikschaltkreises für ein Videoendoskop anzugeben, das eine sichere Bestimmung eines parasitären Widerstandes ermöglicht und möglichst kostengünstig ist, beispielsweise durch Verwendung von nur wenigen oder gar keinen zusätzlichen Bauteilen des Elektronikschaltkreises.

20 Gelöst wird diese Aufgabe durch eine Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstands eines Elektronikschaltkreises für ein Videoendoskop umfassend einen Potentialbestimmungsleiter, der mit einer Potentialbestimmungsvorrichtung verbunden ist, wobei der Potentialbestimmungsleiter auf einer Leiterplatte angeordnet ist, wobei der Potentialbestimmungsleiter über eine Strecke auf der Leiterplatte neben einem Referenzpotentialleiter angeordnet ist, wobei ein parasitärer Widerstand zwischen dem Potentialbestimmungsleiter und dem Referenzpotentialleiter bestimmbar ist.

30 Durch Vorsehen der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist es möglich, sicher und genau einen parasitären Widerstand zwischen dem Potentialbestimmungsleiter und dem Referenzpotentialleiter zu bestimmen, und zwar insbesondere mittels der Potentialbestimmungsvorrichtung. Hierdurch kann in den Bereichen der Leiterplatte, in

denen sowohl ein Referenzpotentialleiter als auch Potentialbestimmungsleiter vorgesehen sind, sicher bestimmt werden, ob dort parasitäre Widerstände, beispielsweise aufgrund von Feuchtigkeit, vorliegen. Wenn mehrere Potentialbestimmungsleiter vorgesehen sind, die in unterschiedlichen Bereichen der Leiterplatte oder in unterschiedlichen Abschnitten der Leiterplatte angeordnet sind, und zwar jeweils neben einem Referenzpotentialleiter, wobei dieser Referenzpotentialleiter das gleiche Referenzpotential aufweist oder aufweisen kann, ist es sogar möglich festzulegen, in welchem Bereich der Leiterplatte parasitäre Widerstände vorliegen.

Der parasitäre Widerstand ist durch die Erfindung im Betrieb oder beim Hochfahren des Elektronikschaltkreises des Videoendoskops bzw. im Betrieb oder beim Hochfahren des Videoendoskops bestimmbar.

Unter einer Strecke auf der Leiterplatte wird insbesondere eine räumliche Erstreckung bzw. ein Abschnitt oder ein Bereich der Leiterplatte, der längserstreckt ist, verstanden. Vorzugsweise ist die Strecke eine Längserstreckung der Leiterplatte.

Vorzugsweise ist die Länge der Strecke wenigstens ein Viertel, insbesondere wenigstens die Hälfte, einer Erstreckung der Leiterplatte. Hierdurch kann über einen großen Bereich der Leiterplatte festgestellt werden, ob ein parasitärer Widerstand vorliegt. Insbesondere kann hierdurch ein Integral über verschiedene parasitäre Widerstände gebildet werden. Vorzugsweise ist die Länge der Strecke größer oder gleich $\frac{2}{3}$ oder größer oder gleich $\frac{3}{4}$ oder größer oder gleich 1,25 oder größer oder gleich 1,5 mal der Erstreckung der Leiterplatte, vorzugsweise in der Längserstreckung der Leiterplatte. Die Länge der Strecke ist vorzugsweise weniger als 100 mal, insbesondere weniger als 50 mal, insbesondere weniger als 20

mal, insbesondere weniger als 10 mal, so groß wie die Längserstreckung der Leiterplatine.

5 Vorzugsweise ist der Potentialbestimmungsleiter mäanderförmig auf der Leiterplatine angeordnet.

Vorzugsweise ist der Abstand zwischen dem Potentialbestimmungsleiter und dem Referenzpotentialleiter in den Bereichen, in denen diese nebeneinander angeordnet sind, im Wesentlichen gleich groß.
10 Hierdurch kann sehr genau der parasitäre Widerstand bestimmt werden. Wenn vorzugsweise der Abstand zwischen dem Potentialbestimmungsleiter und dem Referenzpotentialleiter in dem Bereich, in dem diese nebeneinander angeordnet sind, kleiner oder gleich die Hälfte, insbesondere ein Viertel, des Abstands des Potentialbestimmungsleiters zu einem weiteren Leiter, der ein anderes Potential als der Referenzpotentialleiter aufweist, ist, wird effizient verhindert, dass der parasitäre Widerstand durch einen parasitären Widerstand zwischen dem Potentialbestimmungsleiter und dem weiteren Leiter kompensiert wird. Vorzugsweise ist der weitere Leiter hierbei
15 der Leiter, der nach dem Referenzpotentialleiter, der näher zu dem Potentialbestimmungsleiter liegt, nächstliegend zu dem Potentialbestimmungsleiter.

Vorzugsweise ist das Verhältnis des Abstandes des Potentialbestimmungsleiters zum Referenzpotentialleiter zu dem Abstand des
25 Potentialbestimmungsleiters zu dem weiteren Leiter $1/3$, vorzugsweise $1/4$ vorzugsweise $1/5$, vorzugsweise $1/10$ oder noch kleiner.

Der Abstand wird vorzugsweise senkrecht zu dem Potentialbestimmungsleiter bestimmt.
30

Besonders bevorzugt ist eine Ausführungsform, bei der der Potenti-

albestimmungsleiter von dem Referenzpotentialleiter wenigstens zweiseitig umgeben ist. Hierdurch wird das Ergebnis noch genauer.

5 Vorzugsweise ist die Potentialbestimmungsvorrichtung ein Analog-Digital-Wandler oder umfasst einen Analog-Digital-Wandler, wobei der Analog-Digital-Wandler insbesondere in einem Mikrocontroller vorgesehen ist oder als alternative Funktion in einem Mikrocontroller vorgesehen ist, wobei der Mikrocontroller insbesondere ein für einen Elektronikschaltkreis für ein Videoendoskop vorhandener Mikrocontroller ist, der wenigstens eine weitere Funktion des Elektronikschaltkreises des Videoendoskops erfüllt.

Die weitere Funktion des Elektronikschaltkreises kann die Ansteuerung einer Bildaufnahmevorrichtung sein.

15 Ein in der Potentialbestimmungsvorrichtung vorgesehener Analog-Digital-Wandler wandelt eine analoge Spannung V_{in} (Messspannung) in einen digitalen Wert um. Beispielsweise vergleicht eine Software den digitalen Wert mit einem Grenzwert, um eine True-False-Entscheidung zu treffen. Beispielsweise kann True vorgesehen sein, wenn der Messwert größer als der Grenzwert ist und False, wenn der Messwert kleiner oder gleich dem Grenzwert ist. Je nach verwendeter Messschaltung kann so einfach auf einen parasitären Widerstand geschlossen werden.

25 Die Ausführung der Potentialbestimmungsvorrichtung kann auch analog vorgesehen sein.

Alternativ zu einem Analog-Digital-Wandler kann auch eine Komparatorschaltung verwendet werden. In diesem Fall muss keine Analog-Digital-Wandlung vorgenommen werden und es ist auch keine Software notwendig. Die Komparatorschaltung vergleicht die zu

messende Spannung bzw. Eingangsspannung V_{in} mit einer Referenzspannung V_{ref} (siehe Fig. 4 und 5). Am Ausgang dieser Schaltung kann man dann eine True-False-Information anhand eines HIGH- oder LOW-Pegels von dem Ausgangssignal V_{out} abgreifen.
5 Die Ausgangsspannung V_{out} ist beispielsweise „HIGH“, wenn die Eingangsspannung größer als die Referenzspannung ist und die Ausgangsspannung ist beispielsweise „LOW“, wenn die Eingangsspannung kleiner oder gleich der Referenzspannung ist. Falls der Grenzwert verändert werden muss, muss lediglich die Referenzspannung verändert werden. Vorzugsweise ist eine Hysterese vorgesehen, um eine stabile Funktion des Komparators zu ermöglichen.
10

Vorzugsweise ist der Potentialbestimmungsleiter mit einem Spannungsteiler verbunden. Hierzu führt der Potentialbestimmungsleiter zwischen zwei Widerstände des Spannungsteilers, so dass der Potentialbestimmungsleiter ein genau vorbestimmtes Potential aufweist, wenn kein parasitärer Widerstand anliegt. Für den Fall, dass ein parasitärer Widerstand anliegt, kann über das gemessene Potential an dem Potentialbestimmungsleiter die Größe des parasitären Widerstandes einfach bestimmt werden.
15
20

Alternativ ist der Potentialbestimmungsleiter zwischen einem Pullup-Widerstand und Masse vorgesehen, wobei der parasitäre Widerstand zwischen dem Potentialbestimmungsleiter und Masse bestimmbar ist. Hierdurch ist es möglich, ohne zusätzliche elektronische Bauteile des Elektronikschaltkreises für ein Videoendoskop parasitäre Widerstände zu bestimmen.
25

Es ist zudem vorzugsweise so, dass der Potentialbestimmungsleiter zwischen einem Pulldown-Widerstand und einem Referenzpotentialleiter vorgesehen ist, wobei der parasitäre Widerstand zwischen
30

dem Potentialbestimmungsleiter und dem Referenzpotentialleiter bestimmbar ist. Auch hierdurch ist es möglich, ohne zusätzliche elektronische Bauteile des Elektronikschaltkreises für ein Videoendoskop parasitäre Widerstände zu bestimmen.

5

Vorzugsweise ist ein Elektronikschaltkreis für ein Videoendoskop mit einer wie vorher beschriebenen Vorrichtung versehen.

10

Ferner vorzugsweise ist ein Videoendoskop mit dem vorher beschriebenen Elektronikschaltkreis versehen.

15

Wenn vorzugsweise die erfindungsgemäße Vorrichtung in einem nicht hermetischen Raum des Videoendoskops, insbesondere wenigstens teilweise in einem Griff des Videoendoskops, angeordnet ist, können sehr effizient mögliche parasitäre Widerstände bestimmt werden.

20

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

25

Im Rahmen der Erfindung sind Merkmale, die mit „insbesondere“ oder „vorzugsweise“ gekennzeichnet sind, als fakultative Merkmale zu verstehen.

30

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

Fig. 1 schematisch eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstandes eines Elektronikschaltkreises in einer ersten Ausführungsform,

5

Fig. 2 schematisch eine Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstandes eines Elektronikschaltkreises für ein Videoendoskop in einer zweiten Ausführungsform,

10

Fig. 3 eine schematische Draufsicht auf eine Leiterplatte für eine erfindungsgemäße Vorrichtung,

Fig. 4 ein schematischer Schaltkreis eines Komparators und

15

Fig. 5 im oberen Bereich ein Diagramm von Spannungen über der Zeit und im unteren Bereich ein Diagramm eines Ausgangssignals des Komparators bei den im oberen Bereich dargestellten Spannungsverläufen.

20

In den Zeichnungen sind jeweils gleiche oder gleichartige Elemente und/oder Teile mit denselben Bezugsziffern versehen, so dass von einer erneuten Vorstellung jeweils abgesehen wird.

25

Fig. 1 zeigt schematisch einen Schaltplan einer Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstands 10 eines Elektronikschaltkreises 11 für ein Videoendoskop. Es ist ein Mikrocontroller 21 vorgesehen, der einen Analog-Digital-Wandler bzw. AD-Wandler 13 aufweist. Der Eingang des AD-Wandlers 13 ist mit einem Potentialbestimmungsleiter 12 verbunden, an dem ein Potential anliegt, das einer Messspannung 24 entspricht. Der Potentialbestimmungsleiter 12 ist mit einem Spannungsteiler 22 verbunden, der zwei Wider-

30

stände R1, R2 aufweist. Der Potentialbestimmungsleiter 12 ist zwischen diesen beiden Widerständen R1, R2 mit dem Spannungsteiler 22 verbunden. Es ist ein Referenzpotentialleiter 16 vorgesehen, der ein Potential von 3,3 Volt als Beispiel aufweist. Der Spannungsteiler 22 weist auf der einen Seite 3,3 Volt auf und ist auf der anderen Seite mit Masse GND verbunden.

Bei Vorliegen eines parasitären Widerstandes 10 zwischen dem Potentialbestimmungsleiter 12 und dem Referenzpotentialleiter 16 ist die Messspannung 24 eine andere als ohne Vorliegen eines parasitären Widerstandes 10. Der parasitäre Widerstand 10 ist mit dem Widerstand R1 des Spannungsteilers 22 parallel geschaltet, so dass auf einfache Weise der parasitäre Widerstand 10 bestimmt werden kann.

Fig. 2 zeigt schematisch einen Schaltplan einer weiteren Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstands 10 eines Elektronikschaltkreises 11 für ein Videoendoskop. Hier wird der parasitäre Widerstand 10 funktional so bestimmt, dass an sich bei dem Elektronikschaltkreis, der für ein Videoendoskop vorgesehen ist, keine weiteren Komponenten benötigt sind. Hierzu wird ein Ausgang des Mikrocontrollers 21 verwendet, der nach dem Hochfahren des Mikrocontrollers 21 nicht als Analog-Digital-Wandler benutzt wird, sondern als Schaltausgang.

Der Potentialbestimmungsleiter 12 dient im hochgefahrenen Zustand des Mikrocontrollers 21 insofern als Schaltsignal, um den Schalter 25, der einen Lastwiderstand R3 gegen 18 Volt schaltet, während des Hochfahrens des Mikrocontrollers 21 zur Bestimmung von parasitären Widerständen 10 zu verwenden. Während des Hochfahrens ist der Schalter 25 offen und der Ausgang des Mikrocontrollers 21 kann als Analog-Digital-Wandler verwendet werden,

wenn wie in Fig. 2 ein Pullup-Widerstand 23 vorgesehen ist. Für den in Fig. 2 dargestellten Fall ist der Potentialbestimmungsleiter 12 gegenüber Masse bzw. über eine gewisse Strecke mit einem Masseleiter als Referenzpotentialleiter angeordnet.

5

Für den nicht dargestellten Fall, dass ein Pulldown-Widerstand vorgesehen ist, also für den Fall, dass im Vergleich zu Fig. 2 die Widerstände 23 und 10 vertauscht wären, wäre der Potentialbestimmungsleiter 12 auf einer Strecke der Leiterplatine neben einem als Referenzpotentialleiter vorgesehenen Potential von 3,3 Volt in diesem Beispiel angeordnet.

10

Fig. 3 zeigt schematisch eine Leiterplatine eines Elektronikschaltkreises, auf dem eine erfindungsgemäße Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstandes 10 angeordnet ist. Es sind einige Leiterbahnen gezeigt, die hier ohne Funktion angegeben sind. Der Potentialbestimmungsleiter 12 führt von dem oberen rechten Bereich von einer Kontaktierung 14 zur Potentialbestimmungsvorrichtung 13 über eine relativ lange Strecke in der Längserstreckung der Leiterplatine 15 zu einer Kontaktierung 18 zum Spannungsteiler 22.

15

20

Der Potentialbestimmungsleiter 12 ist hierbei über den längsten Teil der Strecke neben dem Referenzpotentialleiter 16 im Wesentlichen parallel angeordnet und mit einem kleinen Abstand d_1 zueinander angeordnet. Der Abstand d_1 ist möglichst überall gleich groß. Über diesen Abstand d_1 kann ein parasitärer Widerstand 10 gemessen werden. In diesem Ausführungsbeispiel soll das Referenzpotential beispielsweise 3,3 Volt sein. Es ist zu erkennen, dass die Strecke, in der der Potentialbestimmungsleiter 12 und der Referenzpotentialleiter 16 parallel bzw. nebeneinander angeordnet sind, fast 1,5 mal der Längserstreckung der Leiterplatine 15 entspricht. Hierdurch kann sehr genau ein parasitärer Widerstand bestimmt werden.

25

30

Zudem ist wichtig, dass der Abstand d_2 des Potentialbestimmungsleiters 12 zu dem nächsten Leiter 20 mit einem anderen Potential, beispielsweise Masse GND deutlich größer ist als der Abstand zu dem Referenzpotentialleiter 16. Hierdurch ergeben sich bei der Bestimmung des parasitären Widerstandes 10 weniger Messfehler. Die Längserstreckung der Leiterplatte 15 ist mit der Bezugsziffer 17 in Fig. 3 dargestellt.

Fig. 4 zeigt ein schematisches Schalt diagramm eines Komparators. Es liegt an einem Eingang eines Differenzverstärkers 30 eine Eingangsspannung V_{in} an. An dem anderen Eingang des Differenzverstärkers 30 liegt die Referenzspannung V_{ref} an. Der Komparator wird mit einer Versorgungsspannung V_{dd} versorgt. Zudem liegt die Referenzspannung V_{ref} zwischen zwei Widerständen 31 und 32, die zwischen der Referenzspannung V_{dd} und Masse, also GND bzw. 0 Volt liegen. Dieser an sich übliche Aufbau eines Komparators kann anstelle des Analog-Digital-Wandlers verwendet werden, und zwar als Potentialbestimmungsvorrichtung 13 in den Fig. 1 und 2.

Fig. 5 zeigt Spannungsverläufe über der Zeit. Wenn die Eingangsspannung V_{in} kleiner oder gleich ist als die Referenzspannung ist das Ausgangssignal niedrig bzw. LOW. Wenn die Eingangsspannung größer ist als die Referenzspannung, ist das Ausgangssignal V_{out} HIGH.

Um zu verhindern, dass der Komparator durch geringe Schwankungen der Eingangsspannung oder der Referenzspannung zu häufig und irregulär umschaltet, kann der Komparator mit einer Hysterese versehen werden und als Schmitt-Trigger ausgebildet sein.

Auf diese Weise kann die Potentialbestimmungsvorrichtung in ana-

loger Bauweise realisiert werden.

5 Alle genannten Merkmale, auch die den Zeichnungen 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.

Bezugszeichenliste

	10	parasitärer Widerstand
	11, 11'	Elektronikschaltkreis
5	12	Potentialbestimmungsleiter
	13	Potentialbestimmungsvorrichtung
	14	Kontaktierung zur Potentialbestimmungsvorrichtung
	15	Leiterplatine
	16	Referenzpotentialleiter
10	17	Leiterplatinenerstreckung
	18	Kontaktierung zum Spannungsteiler
	20	Leiter
	21	Mikrocontroller
	22	Spannungsteiler
15	23	Pullup-Widerstand
	24	Messspannung
	25	Schalter
	30	Differenzverstärker
	31, 32	Widerstand
20		
	d1	Abstand
	d2	Abstand
	GND	Masse
	R1, R2, R3	Widerstand
25	V _{in}	Eingangsspannung
	V _{ref}	Referenzspannung
	V _{out}	Ausgangsspannung
	V _{dd}	Versorgungsspannung

5

10

15 Patentansprüche

1. Vorrichtung zur Ermittlung eines parasitären Widerstands (10) eines Elektronikschaltkreises (11) für ein Videoendoskop umfassend einen Potentialbestimmungsleiter (12), der mit einer
20 Potentialbestimmungsvorrichtung (13) verbunden ist, wobei der Potentialbestimmungsleiter (12) auf einer Leiterplatine (15) angeordnet ist, wobei der Potentialbestimmungsleiter (12) über eine Strecke auf der Leiterplatine (15) neben einem Referenzpotentialleiter (16) angeordnet ist, wobei ein parasitärer Widerstand (10) zwischen dem Potentialbestimmungsleiter (12) und dem Referenzpotentialleiter (16) bestimmbar ist.
25
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge der Strecke wenigstens einem Viertel, insbesondere wenigstens der Hälfte, einer Erstreckung (17) der Leiterplatine (15) entspricht.
30

3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (d1) zwischen dem Potentialbestimmungsleiter (12) und dem Referenzpotentialleiter (16) in den Bereichen, in denen diese nebeneinander angeordnet sind, im Wesentlichen gleich groß ist.
- 5
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Abstand (d1) zwischen dem Potentialbestimmungsleiter (12) und dem Referenzpotentialleiter (16) in dem Bereich, in dem diese nebeneinander angeordnet sind, kleiner oder gleich die Hälfte, insbesondere ein Viertel, des Abstands (d2) des Potentialbestimmungsleiters (12) zu einem weiteren Leiter (20), der ein anderes Potential als der Referenzpotentialleiter (16) aufweist, ist.
- 10
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Potentialbestimmungsleiter (12) von dem Referenzpotentialleiter (16) wenigstens zweiseitig umgeben ist.
- 15
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Potentialbestimmungsvorrichtung (13) ein Analog-Digital-Wandler (ADC) ist oder umfasst, wobei der Analog-Digital-Wandler insbesondere in einem Mikrocontroller (21) vorgesehen ist oder als alternative Funktion in einem Mikrocontroller (21) vorgesehen ist, wobei der Mikrocontroller (21) insbesondere ein für einen Elektronikschaltkreis (11') für ein Videoendoskop vorhandener Mikrocontroller (21) ist, der wenigstens eine weitere Funktion des Elektronikschaltkreises (11') des Videoendoskops erfüllt.
- 20
- 25
- 30
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch ge-

kennzeichnet, dass der Potentialbestimmungsleiter (12) mit einem Spannungsteiler (22) verbunden ist.

- 5 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Potentialbestimmungsleiter (12) zwischen einem Pullup-Widerstand (23) und Masse (GND) vorgesehen ist, wobei der parasitäre Widerstand (10) zwischen dem Potentialbestimmungsleiter (12) und Masse (GND) bestimmbar ist.
- 10 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Potentialbestimmungsleiter (12) zwischen einem Pulldown-Widerstand und einem Referenzpotentialleiter (16) vorgesehen ist, wobei der parasitäre Widerstand (10) zwischen dem Potentialbestimmungsleiter (12) und dem Referenzpotentialleiter (16) bestimmbar ist.
- 15 10. Elektronikschaltkreis (11) für ein Videoendoskop mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9.
- 20 11. Videoendoskop mit einem Elektronikschaltkreis (11) nach Anspruch 10.
- 25 12. Videoendoskop nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9 in einem nicht hermetischen Raum des Videoendoskops, insbesondere wenigstens teilweise in einem Griff des Videoendoskops, angeordnet ist.

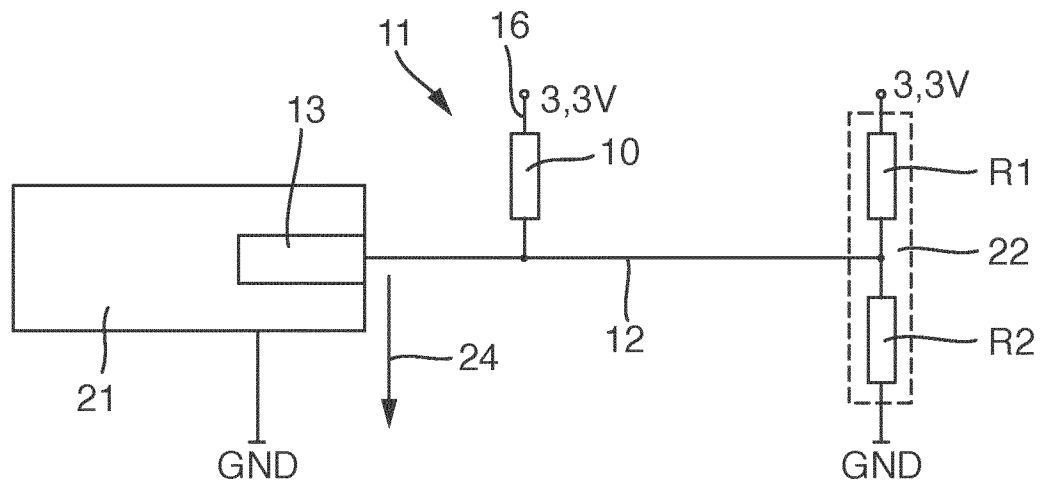


Fig. 1

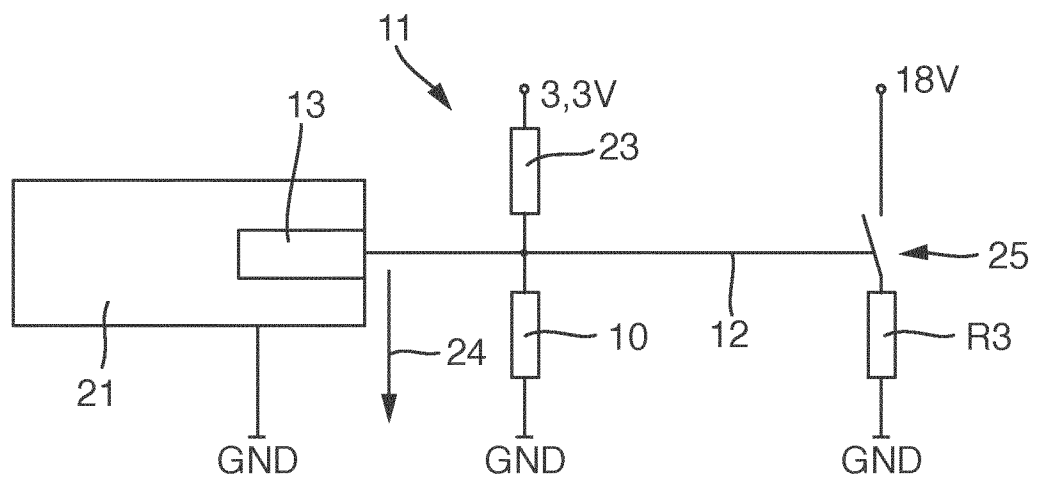


Fig. 2

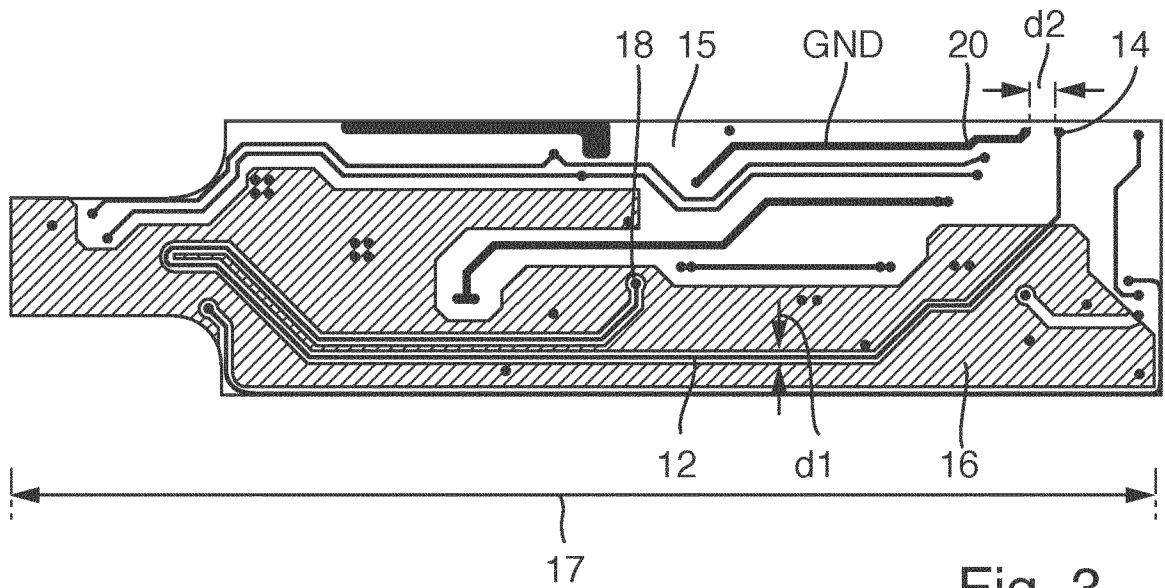


Fig. 3

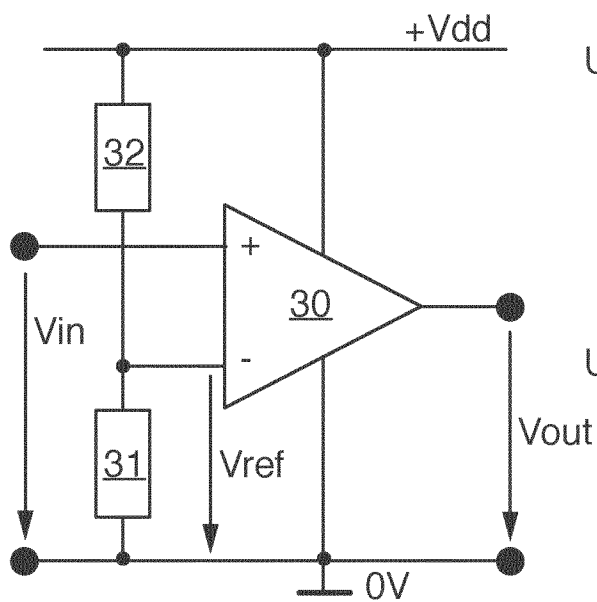


Fig. 4

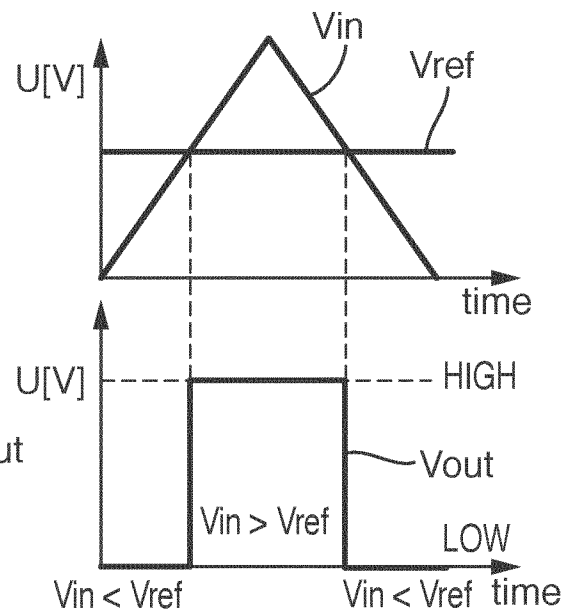


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/052570

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**G01R 31/58**(2020.01)i; **G01R 27/02**(2006.01)i; **G01R 31/52**(2020.01)i; **G01R 19/165**(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)

G01R

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	US 2015145552 A1 (KORPELA JUKKA [FI] ET AL) 28 May 2015 (2015-05-28) the whole document	1-12
X	US 2018128870 A9 (FANUC CORP [JP]) 10 May 2018 (2018-05-10) paragraphs [0042] - [0062]; figures 1-3	1-12
X	US 2015066399 A1 (KASAI JUN [JP]) 05 March 2015 (2015-03-05) paragraphs [0026] - [0040]; figures 1-3	1-12
X	JP H0694799 A (MIURA KOGYO KK) 08 April 1994 (1994-04-08) paragraphs [0006] - [0009]; figures 1-2	1-12
A	US 5402769 A (TSUJI KIYOSHI [JP]) 04 April 1995 (1995-04-04) column 3, line 55 - column 6, line 21; figures 1-5	10-12



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

15 April 2020

Date of mailing of the international search report

23 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

Maric, Viktor

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/052570

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2015145552	A1	28 May 2015	CN	104508503	A	08 April 2015
				EP	2888598	A1	01 July 2015
				HK	1209189	A1	24 March 2016
				US	2015145552	A1	28 May 2015
				WO	2014029434	A1	27 February 2014
US	2018128870	A9	10 May 2018	CN	107278016	A	20 October 2017
				DE	102017106989	A1	05 October 2017
				JP	6474362	B2	27 February 2019
				JP	2017187347	A	12 October 2017
				US	2017292989	A1	12 October 2017
US	2015066399	A1	05 March 2015	CN	104422860	A	18 March 2015
				JP	6229876	B2	15 November 2017
				JP	2015045541	A	12 March 2015
				KR	20150024772	A	09 March 2015
				TW	201508287	A	01 March 2015
				US	2015066399	A1	05 March 2015
JP	H0694799	A	08 April 1994	NONE			
US	5402769	A	04 April 1995	DE	69319018	D1	16 July 1998
				DE	69319018	T2	18 February 1999
				EP	0566861	A1	27 October 1993
				JP	H06157	A	11 January 1994
				JP	3302074	B2	15 July 2002
				US	5402769	A	04 April 1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES		
INV.	G01R31/58	G01R27/02
	G01R31/52	G01R19/165
ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)		
G01R		
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	US 2015/145552 A1 (KORPELA JUKKA [FI] ET AL) 28. Mai 2015 (2015-05-28) das ganze Dokument	1-12
X	US 2018/128870 A9 (FANUC CORP [JP]) 10. Mai 2018 (2018-05-10) Absätze [0042] - [0062]; Abbildungen 1-3	1-12
X	US 2015/066399 A1 (KASAI JUN [JP]) 5. März 2015 (2015-03-05) Absätze [0026] - [0040]; Abbildungen 1-3	1-12
X	JP H06 94799 A (MIURA KOGYO KK) 8. April 1994 (1994-04-08) Absätze [0006] - [0009]; Abbildungen 1-2	1-12
	-/--	
☒ 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		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
15. April 2020		23/04/2020
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 Maric, Viktor

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	US 5 402 769 A (TSUJI KIYOSHI [JP]) 4. April 1995 (1995-04-04) Spalte 3, Zeile 55 - Spalte 6, Zeile 21; Abbildungen 1-5 -----	10-12

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2020/052570

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
US 2015145552	A1	28-05-2015	CN	104508503 A	08-04-2015
			EP	2888598 A1	01-07-2015
			HK	1209189 A1	24-03-2016
			US	2015145552 A1	28-05-2015
			WO	2014029434 A1	27-02-2014

US 2018128870	A9	10-05-2018	CN	107278016 A	20-10-2017
			DE	102017106989 A1	05-10-2017
			JP	6474362 B2	27-02-2019
			JP	2017187347 A	12-10-2017
			US	2017292989 A1	12-10-2017

US 2015066399	A1	05-03-2015	CN	104422860 A	18-03-2015
			JP	6229876 B2	15-11-2017
			JP	2015045541 A	12-03-2015
			KR	20150024772 A	09-03-2015
			TW	201508287 A	01-03-2015
			US	2015066399 A1	05-03-2015

JP H0694799	A	08-04-1994	KEINE		

US 5402769	A	04-04-1995	DE	69319018 D1	16-07-1998
			DE	69319018 T2	18-02-1999
			EP	0566861 A1	27-10-1993
			JP	H06157 A	11-01-1994
			JP	3302074 B2	15-07-2002
			US	5402769 A	04-04-1995
