

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 382/2018
(22) Anmeldetag: 19.12.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.07.2020

(51) Int. Cl.: **A61B 1/00** (2006.01)
A61B 1/045 (2006.01)
G06F 3/01 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2018333046 A1

(71) Patentanmelder:
Kefurt Ronald Dr.
1060 Wien (AT)

(74) Vertreter:
Häupl & Ellmeyer KG Patentanwaltskanzlei
1070 Wien (AT)

(54) Kamerabewegungssteuerung

(57) Kamerabewegungssteuerung (1) für eine Kamera (3) eines Endoskops (10) mit einer Kamerasteuereinheit (21) zur Steuerung der Kamerabewegungen durch eine Bedienperson (15), wobei eine Aktuatoreinheit (22) zum Antrieb der Kamerasteuereinheit (21) vorgesehen ist, und dass eine Kopfbewegungserfassungseinheit (23) vorgesehen ist, die konfiguriert ist, Kopfbewegungen der Bedienperson zu erfassen und in Ansteuersignale für die Aktuatoreinheit (22) umzuwandeln, sodass die Steuerung der Bewegung der Endoskopkamera (3) durch die Kopfbewegungen der Bedienperson (15) erfolgt.

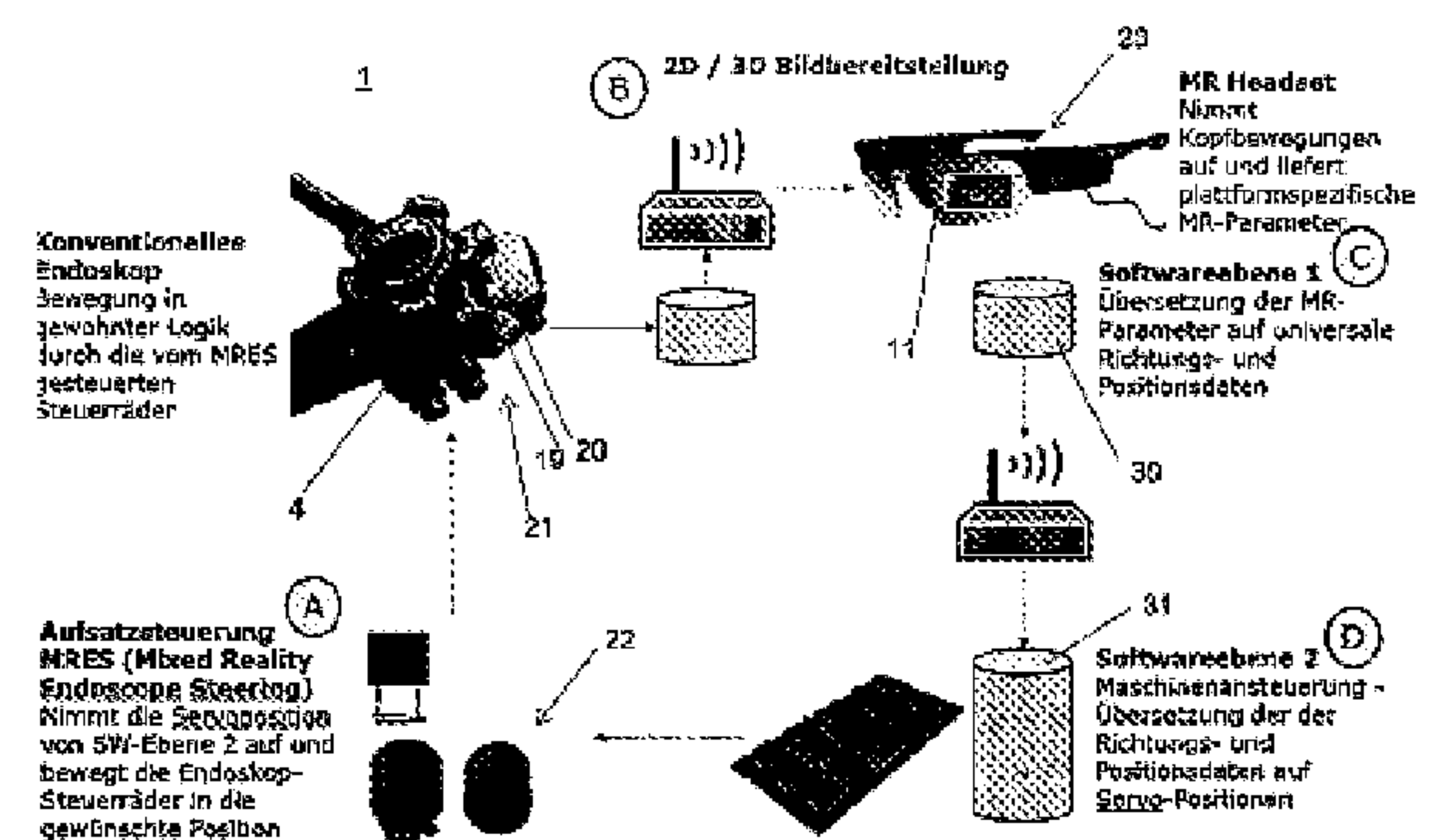


FIG.3

5

10

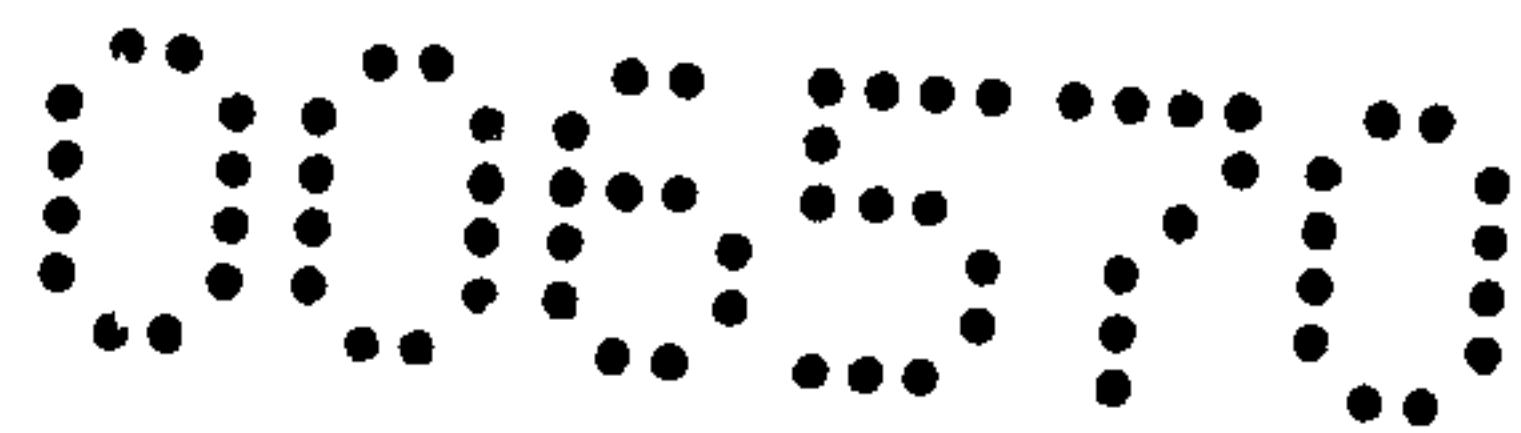
Z U S A M M E N F A S S U N G

Kamerabewegungssteuerung (1) für eine Kamera (3) eines Endoskops
15 (10) mit einer Kamerasteuereinheit (21) zur Steuerung der
Kamerabewegungen durch eine Bedienperson (15), wobei eine
Aktuatoreinheit (22) zum Antrieb der Kamerasteuereinheit (21)
vorgesehen ist, und dass eine Kopfbewegungserfassungseinheit
(23) vorgesehen ist, die konfiguriert ist, Kopfbewegungen der
20 Bedienperson zu erfassen und in Ansteuersignale für die
Aktuatoreinheit (22) umzuwandeln, sodass die Steuerung der
Bewegung der Endoskopkamera (3) durch die Kopfbewegungen der
Bedienperson (15) erfolgt.

25

(Fig.3)

30



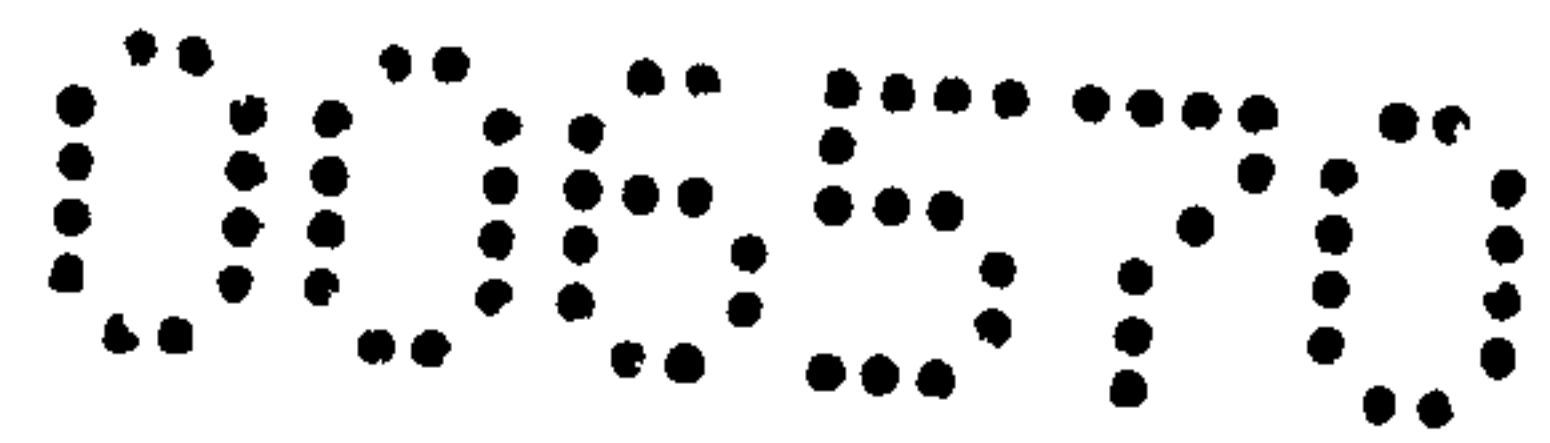
5 Die Erfindung betrifft eine Kamerabewegungssteuerung für eine Kamera eines Endoskops mit einer Kamerasteuereinheit zur Steuerung der Kamerabewegungen durch eine Bedienperson.

Hauptsächliches Anwendungsgebiet der Erfindung ist die
10 medizinische Endoskopie, es können aber auch andere mechanische Tätigkeiten mit der Erfindung ausgeführt werden, sodass alle nachfolgend für Operateure/Bedienpersonen beschriebenen Tätigkeiten keinerlei Einschränkung der Allgemeinheit der Erfindungsbeschreibung darstellen.

15 Endoskope kommen in zahlreichen Bereichen der Technik und Medizin zum Einsatz - immer dann, wenn auf engem Raum Präzision gefragt ist. Zur Steuerung professioneller Endoskope wird bislang auf eine Zwei-Hand-Technik gesetzt: Eine Hand steuert
20 das in Verwendung befindliche Werkzeug, die andere Hand steuert die Kamera bzw. deren Position. Die Kamera ist dabei bevorzugt eine Videokamera, die für die Bedienperson bewegte Echtzeitbilder liefert.

25 Diese analog aufgebaute Steuerung der Kameraposition wird bis heute über Seilzüge durch ein Drehrad umgesetzt. Eine Steuerung von Endoskopkameras via Datenkabel („drive by wire“) ist aufgrund der räumlichen Gegebenheiten nicht praktikabel, da ein Elektromotor an der Endoskopspitze wesentlich mehr Raum benötigt
30 als eine Ansteuerung der Kameraspitze über einen Seilzug.

Professionelle Endoskope, beispielsweise im medizinischen Bereich, werden in der Regel über zwei Steuerräder am Bedien-
Ende des Endoskop bedient - dies bedeutet, dass die Operateure
35 oder Operateurinnen zwei Hände zur Führung des Endoskops, vor und zurück, und zur Bedienung der Endoskopkamera, um



5 Kamerabewegungen auszuführen, benötigen. Für die Bedienung von endoskopischen Werkzeugen, z.B. zur Probenentnahme o.ä., steht damit keine weitere Hand mehr zur Verfügung.

10 Aufgabe der Erfindung ist es, eine Kamerabewegungssteuerung der oben genannten Art anzugeben, die eine Bedienung ohne Hand ermöglicht, sodass neben der „führenden“ Hand eine zweite Hand zur freien Verfügung steht. Weitere Aufgabe ist es, eine Kamerasteuerung anzugeben, mit der bestehende Endoskope
15 nachrüstbar sind und die in Notfällen ausschließlich mechanisch betreibbar ist.

Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, dass eine Aktuatoreinheit zum Antrieb der Kamerasteuereinheit vorgesehen ist, und dass eine Kopfbewegungserfassungseinheit vorgesehen
20 ist, die konfiguriert ist, Kopfbewegungen der Bedienperson zu erfassen und in Ansteuersignale für die Aktuatoreinheit umzuwandeln, sodass die Steuerung der Bewegung der Endoskopkamera durch die Kopfbewegungen der Bedienperson erfolgt.

25 Die erfindungsgemäß vorgesehene Aktuatoreinheit ermöglicht es, den Operateuren die durch die Kopfbewegungssteuerung freie Hand für andere Tätigkeiten zu verwenden.

- Die Steuerung der Kamera wird von den Kopfbewegungen des
30 Operateurs, die z.B. von Sensoren erfasst werden, übernommen.
- Die Steuersignale werden von einer auf analoge Endoskope aufsetzbaren Aktuatoreinheit aufgenommen und in Bewegungen der Kamera umgesetzt.

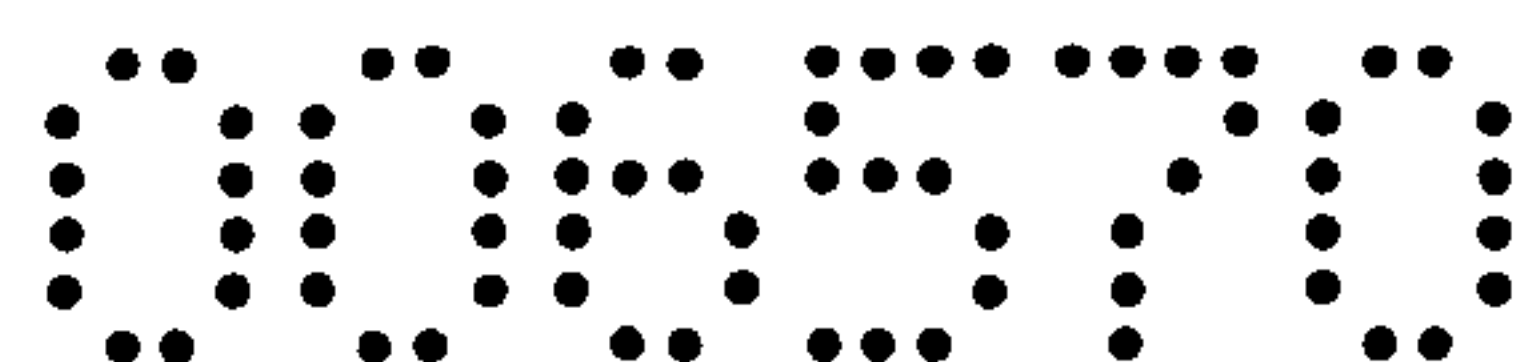
5 Es ist damit keine händische Steuerung des Endoskopes über
Steuerräder notwendig, der Nutzer hat damit eine weitere Hand
zur Verfügung.

Da die erfindungsgemäße Bewegungssteuerung die analoge
10 Kopfbewegung der Bedienperson mechanisch auf das Endoskop
umsetzt, können hiermit deutlich komplexere Bewegungen im
Rahmen der Verwendung durchgeführt werden. Die Anzahl der im
Endoskop betätigten Bewegungsachsen unterliegt keiner
Einschränkung. Für den Fall einer Bewegungssteuerung von mehr
15 als zwei Achsen erhöht sich die Anzahl der Steuerzahnräder
jeweils um ein Steuerzahnrad pro Bewegungsachse.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann die
Kopfbewegungserfassungseinheit mit einer Mixed-Reality (MR)-
20 Brille gekoppelt sein, und die Kopfbewegungserfassungseinheit
konfiguriert sein, von der MR-Brille ausgegebene Richtungs- und
Positionsdaten in Ansteuersignale für die Aktuatoreinheit
umzuwandeln. Als MR-Brille kann jede handelsübliche MR-Brille
verwendet werden, welche die erforderlichen Richtungs- und
25 Positionsdaten liefern kann.

Die Bewegungskontrolle der Kameraspitze des Endoskops wird somit
durch die Bewegung der MR-Brille am Kopf des
Operators/Bedienperson durchgeführt. Dazu werden die
30 Kopfbewegungen der Bedienperson durch eine MR-Brille übernommen
bzw. aufgezeichnet, diese wiederum werden von einer auf analoge
Endoskope aufsetzbaren Aktuatoreinheit aufgenommen und in
Bewegungen der Kamera umgesetzt.

35 Eine weitere Ausführungsform der Erfindung kann darin bestehen,
dass von der Endoskopkamera ausgegebene Bildsignale durch die



5 Anzeigeeinheit der MR-Brille als Bild, vorzugsweise (aber nicht
zwingend) als 3D-Bild angezeigt werden. Auf diese Weise kann die
Bewegungssteuerung der Kamera mit Hilfe der Kopfbewegungen der
Bedienperson zugleich mit der Anzeige eines bewegten 3D-Bildes
10 Kopfbewegung gesteuert wird, kombiniert werden. Damit wird eine
natürliche Sichtweise für die Bedienperson erzeugt, die z.B.
während des chirurgischen Eingriffes mit der MR-Brille genau in
jene Richtung schaut, in welche die Kamera geschwenkt werden
soll, wodurch eine intuitive Kamerasteuerung ermöglicht wird.

15 Weiters kann die Aktuatoreinheit zumindest einen Elektromotor
mit einer Antriebswelle umfassen, über welche Steuerzahnräder
antreibbar sind, welche zur Bewegungssteuerung mit der
Endoskopkamera geeignet sind.

20 Gemäß einer weiteren Ausführungsform, bei der die
Kamerabewegungssteuerung mit einem Endoskop-Bedien-Ende versehen
ist, das zumindest zwei Steuerräder zur Steuerung der
Kameraposition aufweist, kann in weiterer Ausbildung der
25 Erfindung die Aktuatoreinheit an dem Endoskop abnehmbar
festgelegt sein.

Dadurch kann in Notfällen die Aktuatoreinheit abgenommen werden,
woraufhin wieder die manuellen, analogen Steuerräder des
30 Endoskopes zur Verfügung stehen. Im Falle einer Systemstörung
ist somit manuelle Steuerbarkeit des Endoskops gegeben.
Analoge/herkömmliche Endoskope können dadurch nachgerüstet
werden.

35 Um eine leichte Abnehmbarkeit der Aktuatoreinheit zu
ermöglichen, kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung die

5 Aktuatoreinheit auf das Endoskop-Bedien-Ende aufsetzbar und durch einen Schnellverschluss mit dem Endoskop-Bedien-Ende verbindbar sein, wobei durch den Aufsetzvorgang die in der Aktuatoreinheit vorgesehenen Steuerzahnräder mit den Steuerrädern in Eingriff bringbar sind.

10

Zur Erzielung einer verlässlichen und ruckfreien Drehmomentübertragung auf die Steuerräder können in weiterer Ausbildung der Erfindung die Steuerzahnräder jeweils ein zentrales Loch aufweisen, dessen Konturen an die Außenkonturen
15 der Steuerräder angepasst ist, sodass beim Aufsetzen der Aktuatoreinheit auf das Endoskop-Bedien-Ende die Steuerräder über die Steuerzahnräder geschoben werden und auf diese Weise coaxial miteinander in Eingriff bringbar sind.

20 Die Bewegungssteuerung durch die Aktuatoreinheit kann gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel der Erfindung vorteilhaft ausgeführt sein, indem die Steuerzahnräder mit Übersetzungszahnradern in kämmendem Eingriff sind, die auf Antriebswellen des ersten und des zweiten Motors angebracht
25 sind.

Nachfolgend wird die Erfindung anhand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele eingehend erläutert. Es zeigt dabei

30

Fig.1 und 2 eine schematische Darstellung einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Kamerabewegungssteuerung in einer seitlichen Schrägansicht und in einer Draufsicht;

35 Fig.3 ein Übersichtsschema der erfindungsgemäßen Kamerabewegungssteuerung gemäß Fig. 1 und 2;

5

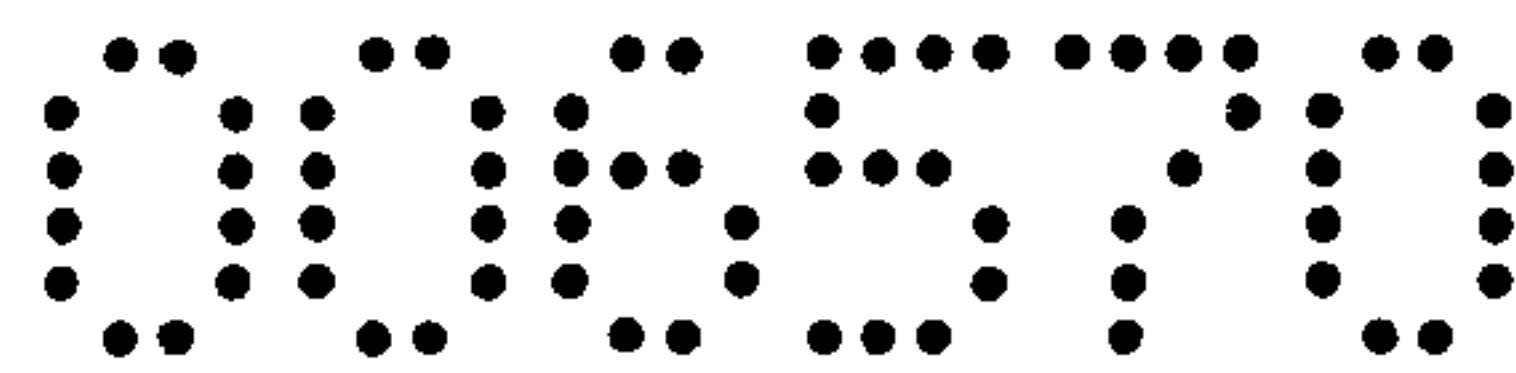
Fig.4 und 5 eine Explosionsdarstellung und eine Schrägansicht einer halb offenen Aktuatoreinheit der erfindungsgemäßen Kamerabewegungssteuerung gemäß Fig.1, 2 und 3;

10 Fig.6 und 7 eine vergrößerte Ansicht von hinten und eine Draufsicht auf die Aktuatoreinheit in geschlossenem Zustand des Gehäuses;

Fig.8 und 9 eine Seitenansicht und eine Rückansicht der halb
15 offenen Aktuatoreinheit gemäß Fig. 4 und 5 und

Fig.10 ein Endoskop mit einer aufgesetzten Aktuatoreinheit gemäß Fig.4 bis 9.

20 Fig.1 und Fig.2 zeigen ein Endoskop 10 mit einem Endoskopschlauch 2, der an seinem distalen Ende eine Kamera 3, die vorzugsweise durch eine Videokamera gebildet ist, und an seinem proximalen Bedien-Ende 4 eine Kamerabewegungssteuerung 1 aufweist. Das distale Ende des Endoskopschlauchs 2 ist über
25 (nicht dargestellte) innere Seilzüge steuerbar und kann, wie durch die Pfeile angedeutet, auf und ab sowie nach links und nach rechts verschwenkt werden. Die Anzahl und Lage der vorgesehenen Schwenkachsen kann im Rahmen der Erfindung variieren. Im Bedien-Ende 4 des Endoskopschlauchs 2 ist eine
30 Mechanik vorgesehen, die über Steuerräder 19, 20 (Fig.3) auf die Seilzüge einwirkt und die Bewegung der Kamera 3 durch eine Bedienperson 15, z.B. einen Operateur, ermöglicht, indem die Steuerräder 19, 20 in an sich bekannter Weise mit der Hand gedreht werden. In Fig.1 und 2 sind über Pfeile die
35 Bewegungswinkelbereiche für die Kamera angedeutet, nämlich auf-



5 ab und Rechts-Links jeweils $\pm 180^\circ$. Auch dieser
Bewegungswinkelbereich kann nach Bedarf anders gestaltet sein.

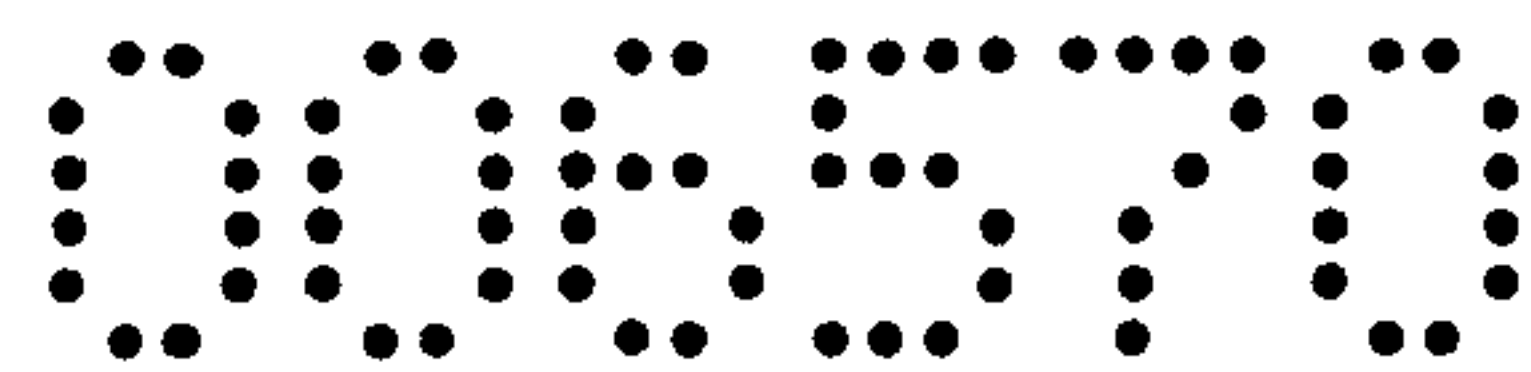
Fig.3 zeigt den schematischen Aufbau der
Kamerabewegungssteuerung 1 für die Endoskop-Kamera 3 mit einer
10 am Bedien-Ende 4 angeordneten Steuereinheit 21 zur Steuerung der
Kamerabewegungen durch die Bedienperson.

Um die Steuerung der Kamerabewegungen ohne Einsatz einer Hand
auszuführen ist erfindungsgemäß vorgesehen, dass eine
15 Aktuatoreinheit 22 zum Antrieb der Kamerasteuereinheit 21
vorgesehen ist, die in Fig.3 in einer Seitenansicht, einer
Explosionsansicht und einer Ansicht von unten gezeigt ist, und
zwar in einem Zustand, in dem die Aktuatoreinheit 22 von der
Kamerasteuereinheit 21 getrennt ist.

20 Weiters ist eine Kopfbewegungserfassungseinheit 23 vorgesehen,
die konfiguriert ist, Kopfbewegungen der Bedienperson 15 zu
erfassen und in Ansteuersignale für die Aktuatoreinheit 22
umzuwandeln, sodass die Steuerung der Bewegung der
25 Endoskopkamera 3 durch die Kopfbewegungen der Bedienperson 15
erfolgt.

Die Kopfbewegungserfassungseinheit 23 ist mit einer Mixed-
Reality (MR)-Brille 11 gekoppelt, wobei die
30 Kopfbewegungserfassungseinheit 23 konfiguriert ist, von der MR-
Brille 11 ausgegebene Richtungs- und Positionsdaten in
Ansteuersignale für die Aktuatoreinheit 22 umzuwandeln. Die MR-
Brille 11 nimmt somit Kopfbewegungen auf und liefert
plattformspezifische MR-Parameter.

35



5 Die Kommunikationsverbindungen für alle verwendeten Komponenten
können über Drahtverbindungen oder drahtlose Übertragung
erfolgen, wobei entsprechende Kopplungsverfahren anzuwenden
sind, die dem Fachmann bekannt sind.

10 Beispielhaft sind in Fig.3 für die Umwandlung in Ansteuersignale
für die Aktuatoreinheit 22 zwei Recheneinheiten 30, 31, die z.B.
durch Mikrocontroller verwirklicht sind, gezeigt, in denen sich
Softwareebene 1 und Softwareebene 2 befinden. In Softwareebene 1
erfolgt die Übersetzung der MR-Parameter auf universale
15 Richtungs- und Positionsdaten. In Softwareebene 2 werden die
Richtungs- und Positionsdaten in Servo-Positiondaten für die
Aktuatoreinheit 22 umgewandelt. Die Aktuatoreinheit 22 nimmt die
Servo-Positiondaten von Softwareebene 2 auf und treibt die
Steuereinheit 21 entsprechend an, um die aufgrund der
20 Kopfbewegungen zu erzielenden Kamerabewegungen zu erzeugen.

Die Umwandlung der Kopfbewegungen in Ansteuersignale für die
Aktuatoreinheit 22 kann im Rahmen der Erfindung aber auch auf
andere, dem Fachmann bekannte Weise erfolgen.

25 Die Bewegungskontrolle der Kamera 3 des Endoskops 10 wird somit
durch die Bewegung der MR-Brille 11 am Kopf der Bedienperson 15
durchgeführt. Dazu werden die Kopfbewegungen der Bedienperson 15
durch eine MR-Brille 11 erfasst, und diese wiederum werden von
30 der Aktuatoreinheit 22 in eine Bewegung der Steuerräder 19, 20
der Kamerasteuereinheit 21 umgesetzt, um die gewünschte
Kamerabewegung zu erzielen.

Wie aus Fig.1 und 2 ersichtlich sind im dargestellten
35 Ausführungsbeispiel zwei Bewegungsachsen der Endoskopkamera 3
realisiert, es können aber auch nur eine oder mehr als zwei

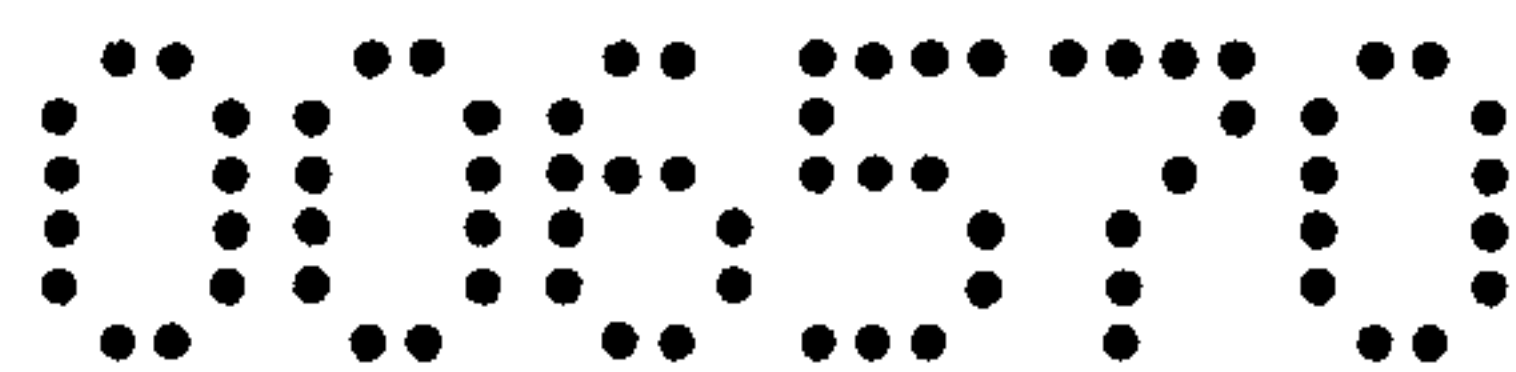
5 Bewegungsachsen vorgesehen sein. Dabei wird im vorliegenden Fall
eine Nickbewegung des Kopfes der Bedienperson um eine gedachte
Achse, die im Hals der Bedienperson quer zur Wirbelsäule
verläuft, in eine Auf-Ab-Bewegung der Kamera 3 des Endoskops und
eine Kopfdrehung im Wesentlichen um die Wirbelsäule in eine
10 Links/Rechts-Bewegung der Kamera 3 umgewandelt. In welcher Weise
diese Umwandlung der Kopfbewegungen in Kamerabewegungen erfolgt,
in welchem Winkelausmaß, mit welcher Winkelgeschwindigkeit etc.
kann je nach Bedarf festgelegt werden.

15 Fig.4 bis 6 zeigen die Aktuatoreinheit 22, die zwei
Elektromotoren 41, 42 mit zugehörigen Antriebswellen 44, 45
aufweist, über welche Steuerzahnräder 51, 52 antreibbar sind,
die mit den Steuerrädern 19, 20 der Endoskopkamera 3 koppelbar
sind, die zur Steuerung der Kameraposition vorgesehen sind.

20 Weiters ist ein Gehäuseteil 70 gezeigt, der die Komponenten der
Aktuatoreinheit 22 lagert oder an dem diese befestigt sind.

Die Durchmesser der Steuerräder 19, 20 können je nach Bauart
25 variieren. Die aufsetzbare Aktuatoreinheit 22 kann über
austauschbare Steuerzahnräder 51, 52 auf die jeweiligen
Steuerradgrößen anpassbar sein. Die Elektromotoren 41, 42 sind
stufenlos und ruckfrei steuerbar.

30 Die Aktuatoreinheit 22 ist auf das Endoskop-Bedien-Ende 4
aufsetzbar und durch einen Schnellverschluss 81, 82 mit dem
Endoskop-Bedien-Ende 4 verbindbar ist, wobei durch den
Aufsetzvorgang die in der Aktuatoreinheit vorgesehenen
Steuerzahnräder 51, 52 mit den zwei Steuerrädern 19, 20 in
35 Eingriff bringbar sind.



5 Im dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Aktuatoreinheit 22 an dem Endoskop 10 abnehmbar festgelegt ist. Es kann aber auch die Steuereinheit 21 fest mit der Aktuatoreinheit 22 verbundenen sein.

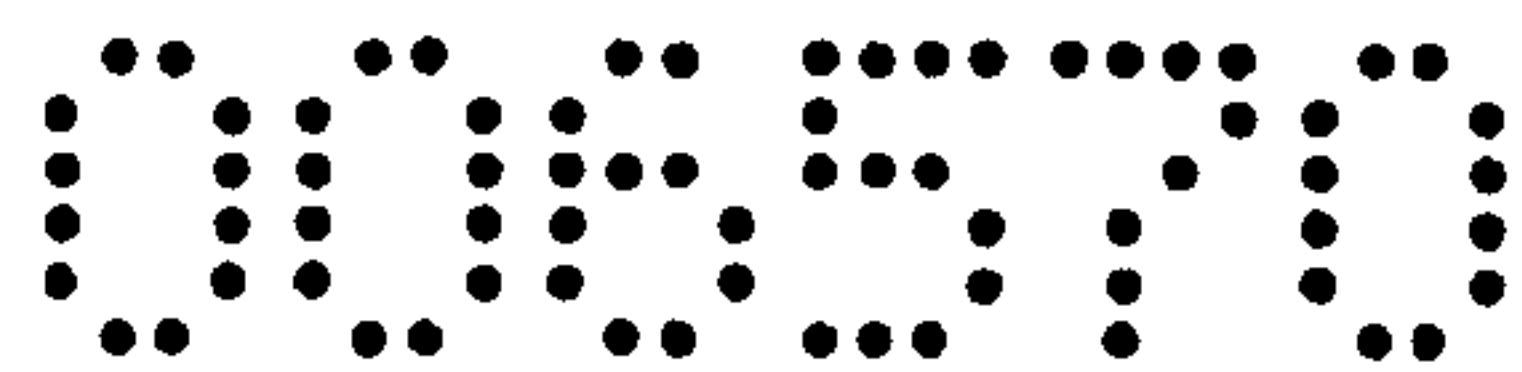
10 Das Gehäuse 70 weist eine Aufnahmevorrichtung 80 für den bandförmigen Schnellverschluss 81, 82 auf, mit dem die Aktuatoreinheit 22 auf das Bedien-Ende 4 gespannt werden kann. Der Schnellverschluss 81, 82 ist notwendig, um im Falle einer Fehlfunktion unmittelbar die manuelle Steuerung des Endoskopes
15 10 übernehmen zu können.

Wird die Aktuatoreinheit 22 am Bedien-Ende 4 auf die Steuereinheit 21 aufgesetzt werden die Steuerräder 19, 20 mit den Steuerzahnradern 51, 52 gekoppelt, wobei das Steuerzahnrad
20 51 über einen ersten Motor 41 und das Steuerzahnrad 52 über einen zweiten Motor 42 angetrieben werden.

Die Steuerzahnradern 51, 52 weisen jeweils ein zentrales Loch 57, 58 auf, dessen Konturen an die Außenkonturen der Steuerräder 51, 52 angepasst ist, sodass beim Aufsetzen der Aktuatoreinheit 22
25 52 auf das Endoskop-Bedien-Ende 4 die Steuerzahnradern 51, 52 mit ihren Löchern über die Steuerräder 19, 20 geschoben werden und auf diese Weise coaxial miteinander in Eingriff bringbar sind.

30 Durch die formschlüssige Verbindung zwischen Steuerrädern 19, 20 und Steuerzahnradern 51, 52 kann das von den Motoren aufgebrachte Drehmoment ohne Ruckbewegung auf die Steuerräder 19, 20 übertragen werden.

35 Die Steuerzahnradern 19, 20 sind am Außenumfang mit Übersetzungszahnradern 54, 55 in kämmendem Eingriff, die auf



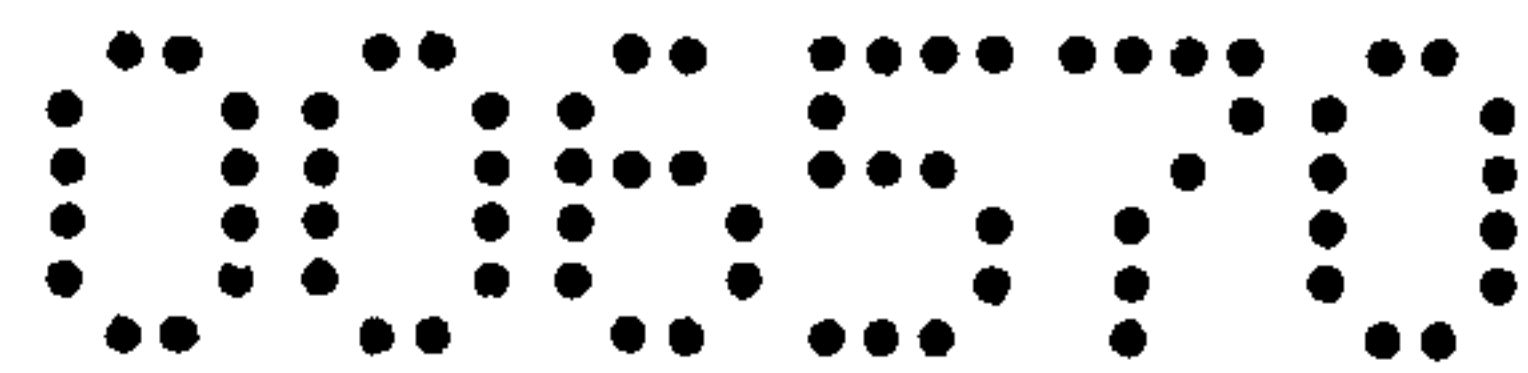
- 5 Antriebswellen 43, 44 des ersten und des zweiten Motors
angebracht sind. Je nach gewähltem Durchmesser der
Steuerzahnräder 19, 20 und der Übersetzungszahnräder 54, 55 kann
die Übersetzung entsprechend eingestellt werden.
- 10 Die Aktuatoreinheit 22 kann so ausgelegt sein, dass die
Steuerzahnräder 19, 20 austauschbar und somit auf gängige
Steuerradgrößen anpassbar sind.

Aus Fig.4, 5, 6, 7 und 8 ist ersichtlich, dass im aufgesetzten
15 Zustand der Akutatoreinheit 22 das Steuerzahnrad 52 mit dem
Steuerrad 20 gekoppelt ist und dass auf der darüber liegenden
Ebene das Steuerzahnrad 51 mit dem Steuerrad 19 in Eingriff
gebracht ist.

- 20 Von der gesteuerten Kamera 3 des Endoskops erfolgt eine Bild-
/Videoübertragung an die MR-Brille 11, um der Bedienperson eine
bildliche Darstellung der von der Kamera 3 aufgenommenen
Umgebung im Inneren eines Körpers zu geben.

- 25 Zur Steuerung der Endoskopkamera 3 durch die Aktuatoreinheit 22
ist eine bildliche Darstellung auf einer MR-Vorrichtung
hilfreich. Dieser Rückkanal wird unter Verwendung von Standard-
Datenübertragungsprotokollen und Standard Anschlüssen
hergestellt, wobei eine Latenzzeit von nicht mehr als 1/10s
30 (=100ms) gewährleistet werden soll.

- MR-Brillen projizieren auf 2 transparente Monitore, im
Wesentlichen sind das Brillengläser links und rechts, je ein
visuelles Signal (Bildsignal der Endoskopkamera 3). Diese
35 Darstellung wird von der Bedienperson als 2D oder 3D Bild vor
dem realen Raum wahrgenommen. Die Brille ist durch Sensoren im



- 5 Raum orientiert und kann somit jegliche Achsenbewegungen ihrer selbst digital ausgeben. Die Transparenz der Monitore ermöglicht es die reale Umgebung wie gewohnt zu erfassen und durch digitale Signale (Bilder) zu bereichern bzw. ergänzen.
- 10 Die Bewegung des Kopfes der Bedienperson wird aufgenommen und in Bewegungsparameter übersetzt.

Beispielsweise kann über eine Bedienoberfläche eine Auswahl der Steuerparameter der Aktuatoreinheit 22 getroffen werden:

- 15 - Einstellmöglichkeit der Übersetzungsverhältnisse für die Motoren 41, 42: Dabei sind z.B. sechs Positionen zwischen 0,5:1 und 1:5 vorhanden. Durch die geringe Anzahl an Positionen sind einfache „Buttons“ als Umsetzung durchaus denkbar.
- Reset: Nullstellung der Endoskopspitze muss bei (plötzlichem)
- 20 Exit automatisch eingestellt werden.
- Exit: Verlassen der Bedienoberfläche

Ein hardwarenaher Controller übersetzt die Positionsdaten der Hololens der MR-Brille 11 in Steuerpositionen der

25 Aktuatoreinheit 22. Ausgangssignale sind also Steuerimpulse für die Elektromotoren 41, 42 der Aktuatoreinheit 22. Die zentralen Steuerimpulse werden anhand der aus der Mixed Reality Anwendung gelieferten Positionsdaten in Steuerbewegungen umgewandelt.

30 Von großer Wichtigkeit ist dabei die Funktionalität der Achsensteuerung und entsprechende Exit-Bedingungen zur Aussteuerung von ungewollten schnellen Bewegungen. Dies kann wie folgt programmiert sein:

35 Function input Brille (X_Achse_Bewegung, Y_Achse_Bewegung, Z_Achse_Bewegung)

00570

```
5  If X_Achsen_Beschleunigung < Maximal_erlaubte_Geschwindigkeit
    Output_X_Achse = X_Achse_Bewegung * Ratio
    Else exit
    If Y_Achsen_Beschleunigung < Maximal_erlaubte_Geschwindigkeit
    Output_Y_Achse = Y_Achse_Bewegung * Ratio.
10      Else exit
    If Z_Achsen_Beschleunigung < Maximal_erlaubte_Geschwindigkeit
        Output_Z_Achse= Z_achse_Bewegung * Ratio
        Else exit
```

15

20

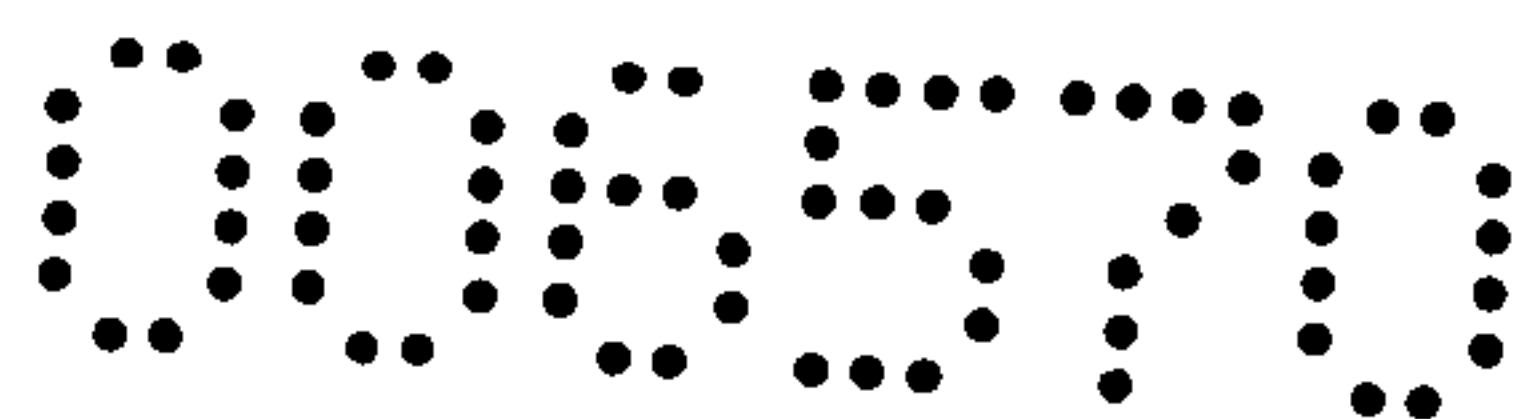
25

30

35

P A T E N T A N S P R Ü C H E

- 10 1. Kamerabewegungssteuerung (1) für eine Kamera (3) eines
Endoskops (10) mit einer Kamerasteuereinheit (21) zur
Steuerung der Kamerabewegungen durch eine Bedienperson
(15), **dadurch gekennzeichnet**, dass eine Aktuatoreinheit
(22) zum Antrieb der Kamerasteuereinheit (21) vorgesehen
15 ist, und dass eine Kopfbewegungserfassungseinheit (23)
vorgesehen ist, die konfiguriert ist, Kopfbewegungen der
Bedienperson zu erfassen und in Ansteuersignale für die
Aktuatoreinheit (22) umzuwandeln, sodass die Steuerung der
Bewegung der Endoskopkamera (3) durch die Kopfbewegungen
20 der Bedienperson (15) erfolgt.
2. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 1, **dadurch
gekennzeichnet**, dass die Kopfbewegungserfassungseinheit
(23) mit einer Mixed-Reality (MR)-Brille (11) gekoppelt
25 ist, und dass die Kopfbewegungserfassungseinheit (23)
konfiguriert ist, von der MR-Brille (11) ausgegebene
Richtungs- und Positionsdaten in Ansteuersignale für die
Aktuatoreinheit (22) umzuwandeln.
- 30 3. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch
gekennzeichnet**, dass von der Endoskopkamera (3) ausgegebene
Bildsignale durch die Anzeigeeinheit der MR-Brille als 3D-
Bild angezeigt werden.
- 35 4. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch
gekennzeichnet**, dass die Aktuatoreinheit (22) zumindest
einen Elektromotor (41, 42) mit einer Antriebswelle (43,



- 5 44) umfasst, über welche Steuerzahnräder (51, 52)
antreibbar sind, welche zur Bewegungssteuerung mit der
Endoskopkamera (3) geeignet sind.
- 10 5. Kamerabewegungssteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
mit einem Endoskop-Bedien-Ende (4), das zwei Steuerräder
(19, 20) zur Steuerung der Kameraposition aufweist,
dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatoreinheit (22) an dem
Endoskop (10) abnehmbar festgelegt ist.
- 15 6. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 5, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die zwei Steuerräder (19, 20) mit den
Steuerzahnrädern (51, 52) koppelbar sind, die über einen
ersten und einen zweiten Motor (42, 42) antreibbar sind.
- 20 7. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Aktuatoreinheit (22) auf das
Endoskop-Bedien-Ende (4) aufsetzbar und durch einen
Schnellverschluss (81, 82) mit dem Endoskop-Bedien-Ende (4)
verbindbar ist, wobei durch den Aufsetzvorgang die in der
25 Aktuatoreinheit (22) vorgesehenen Steuerzahnräder (52, 52)
mit den zwei Steuerrädern (19, 20) in Eingriff bringbar
sind.
- 30 8. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch**
gekennzeichnet, dass die Steuerzahnräder (51, 52) jeweils
ein zentrales Loch (57, 58) aufweisen, dessen Konturen an
die Außenkonturen der Steuerräder (19, 20) angepasst ist,
sodass beim Aufsetzen der Aktuatoreinheit (22) auf das
Endoskop-Bedien-Ende die Steuerzahnräder (51, 52) über die
35 Steuerräder (19, 20) geschoben werden und auf diese Weise
koaxial miteinander in Eingriff bringbar sind.

00570

5 9. Kamerabewegungssteuerung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerzahnräder (51, 52)
mit Übersetzungszahnrädern (54, 55) in kämmendem Eingriff
sind, die auf Antriebswellen (43, 44) des ersten und des
zweiten Motors (41, 42) angebracht sind.

10

Wien, am 19.12.2018

15

Dr. Roland Kefurt
vertreten durch:



20

HÄUPL & ELLMEYER KG
Patentanwaltskanzlei

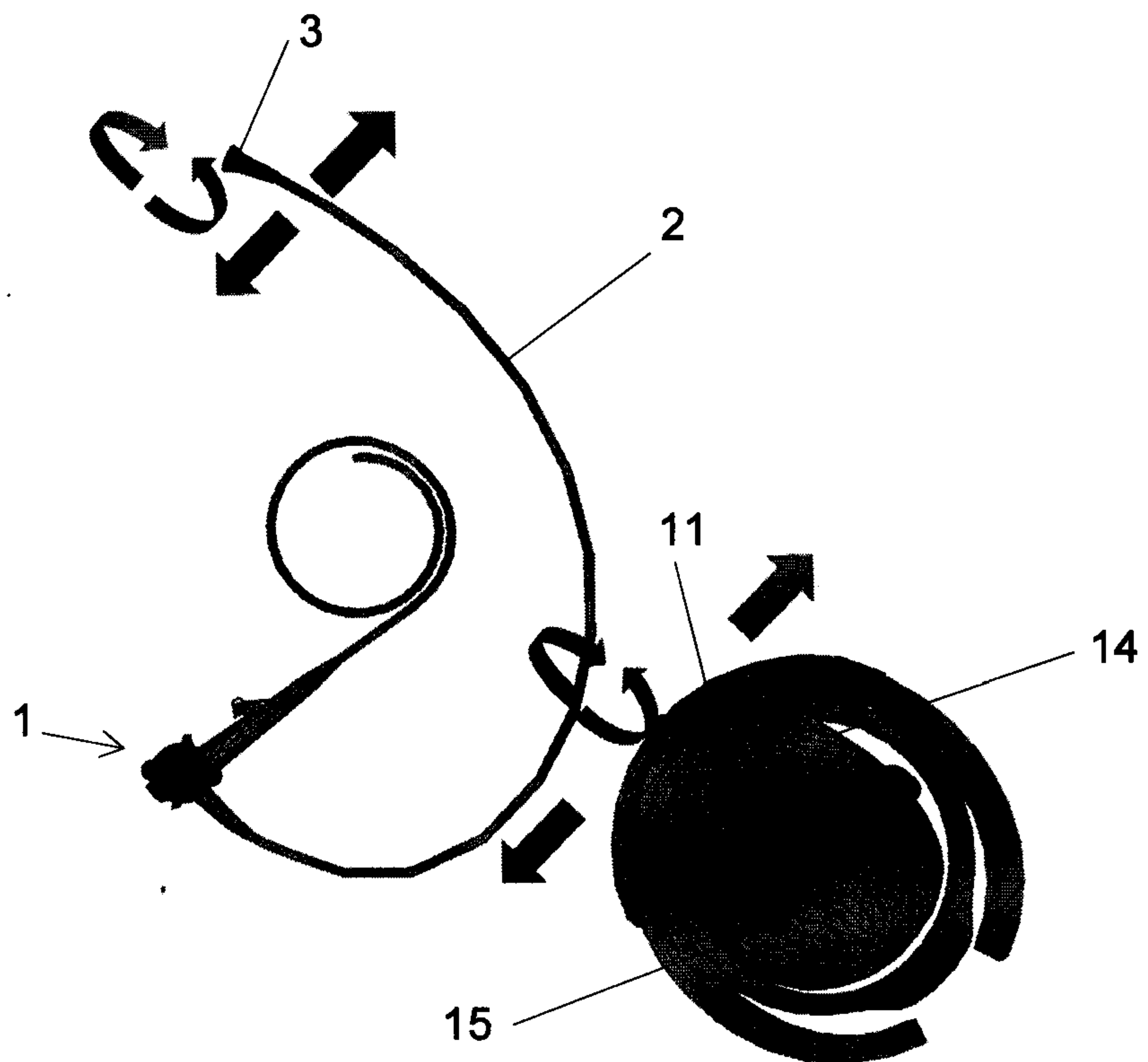
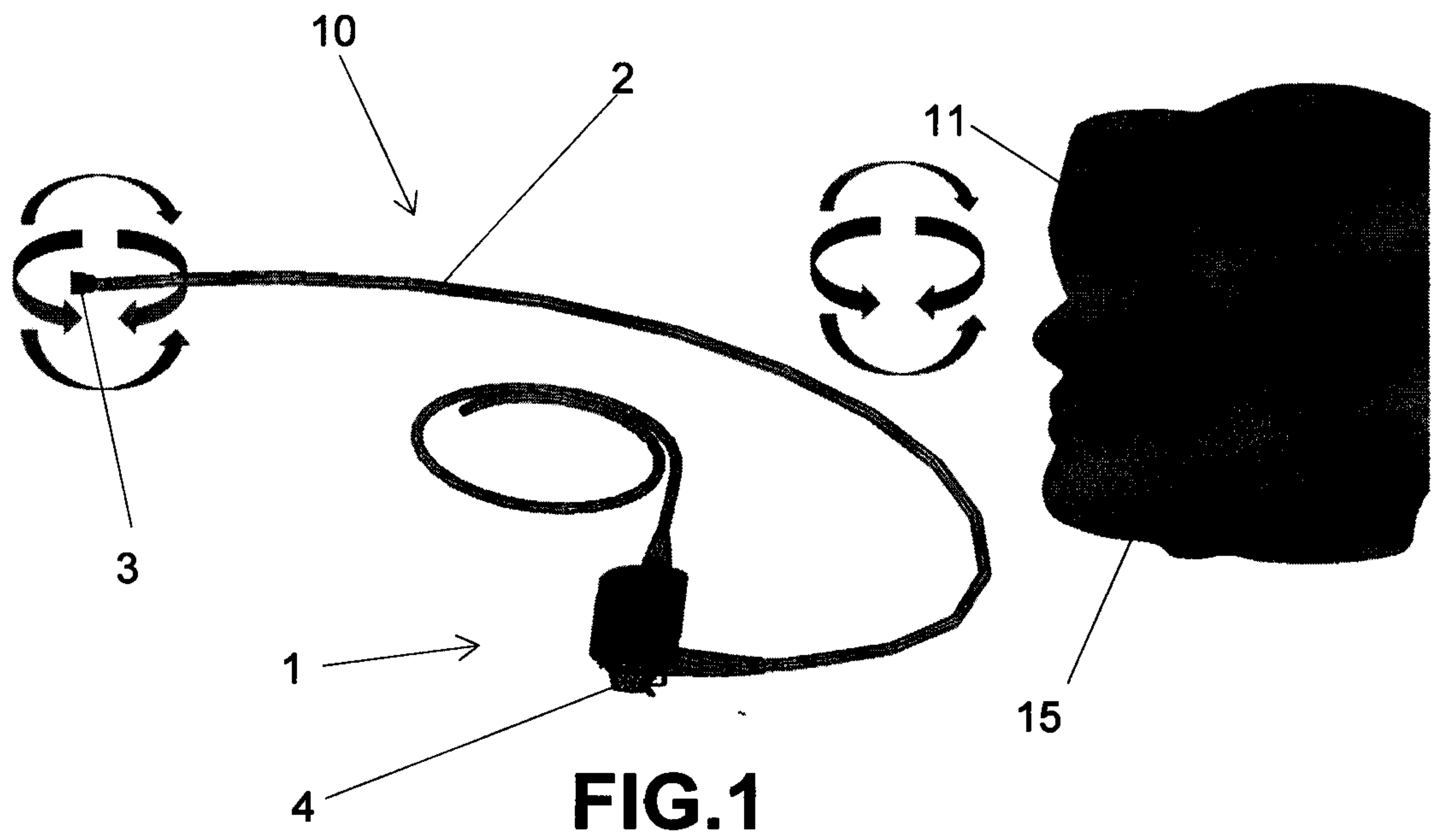


FIG.2

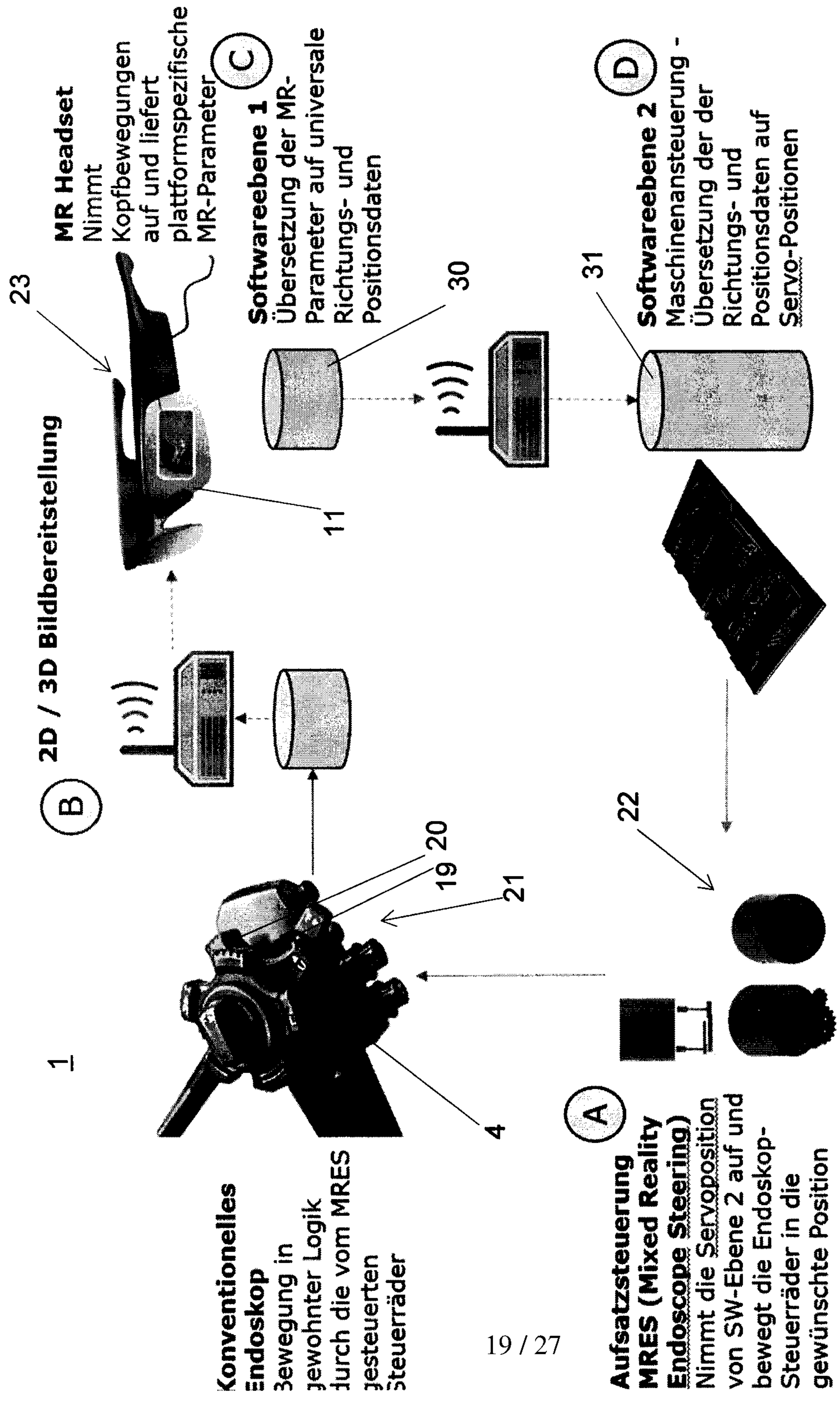


FIG.3

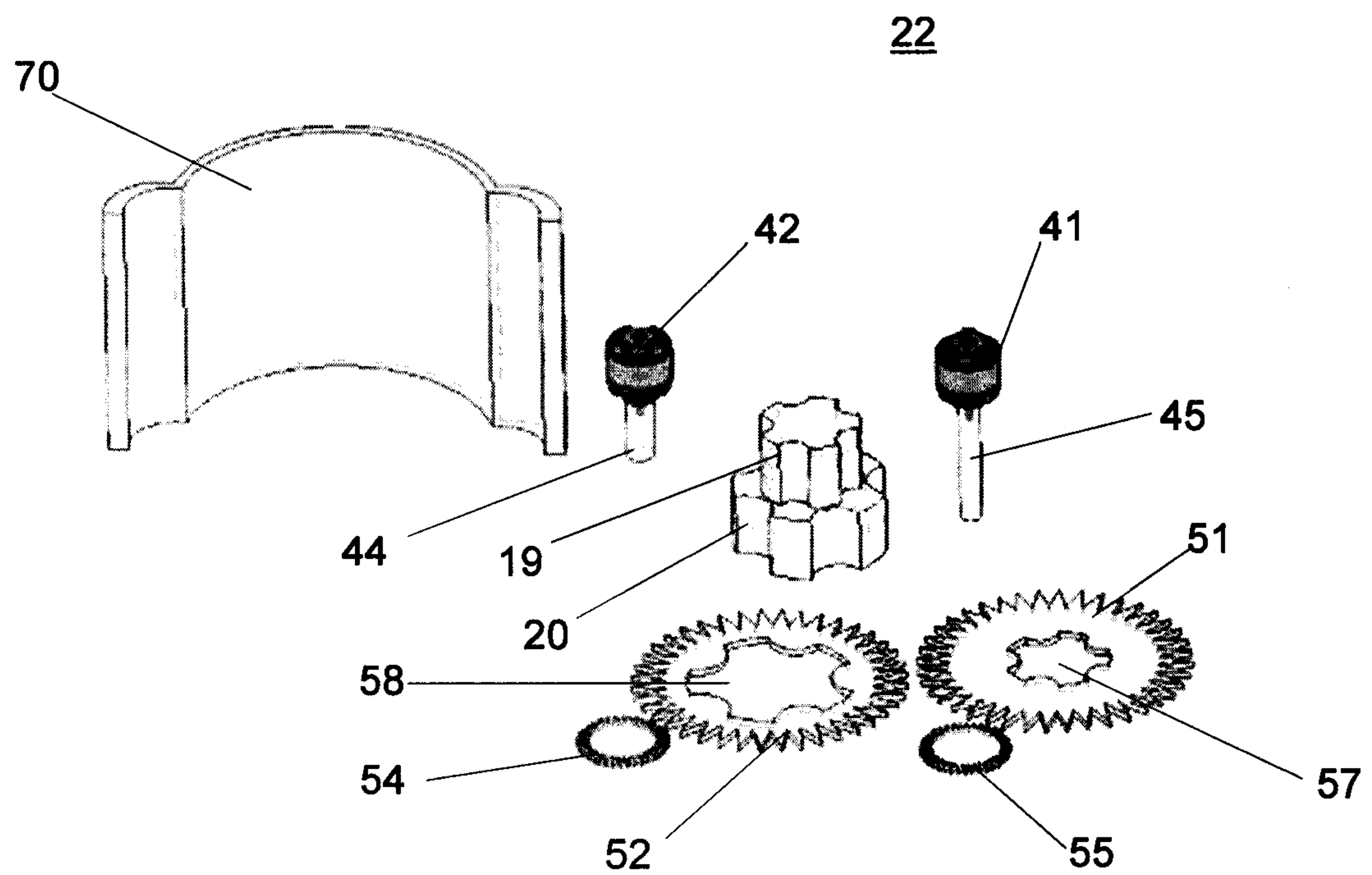


FIG.4

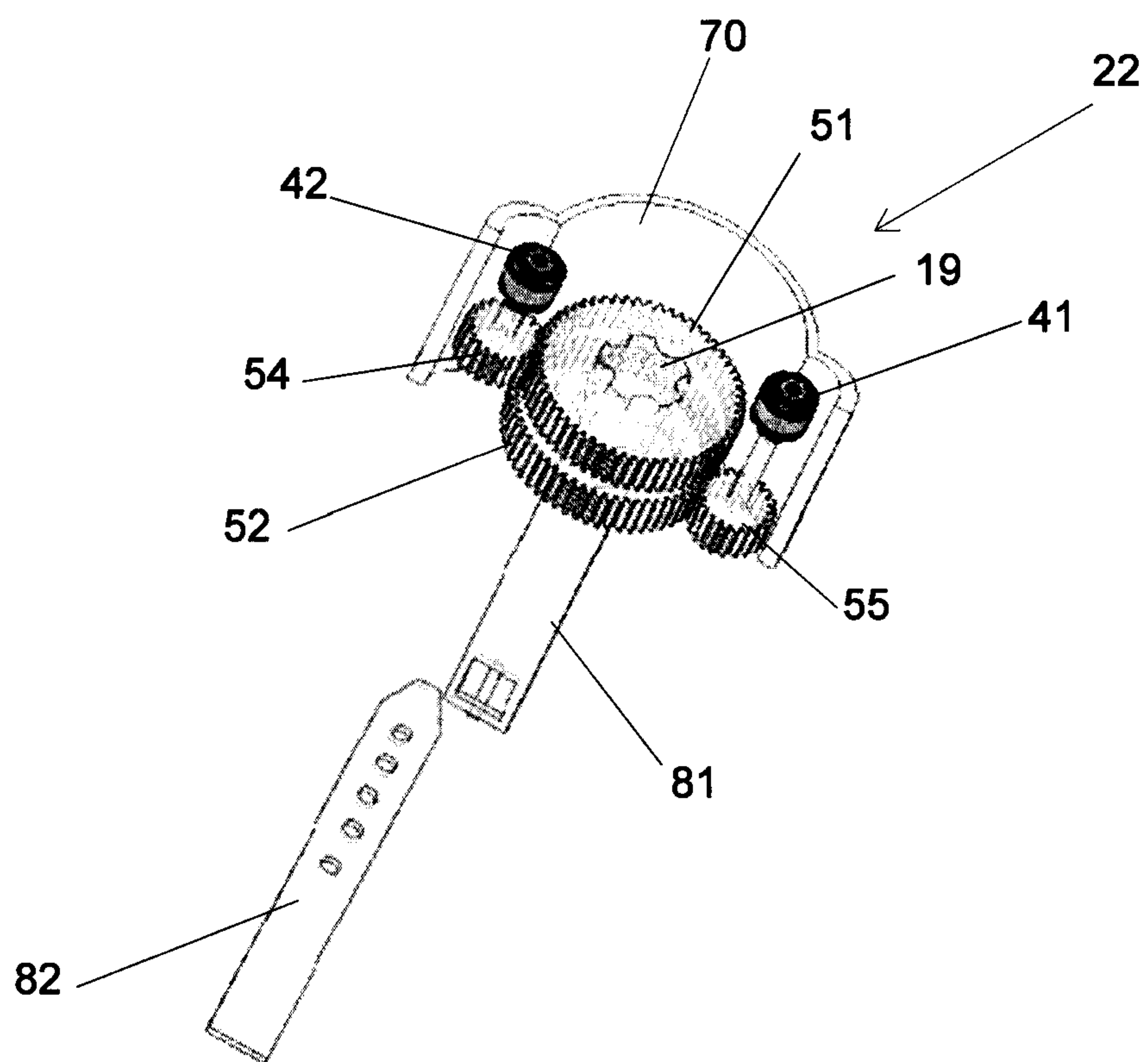


FIG.5

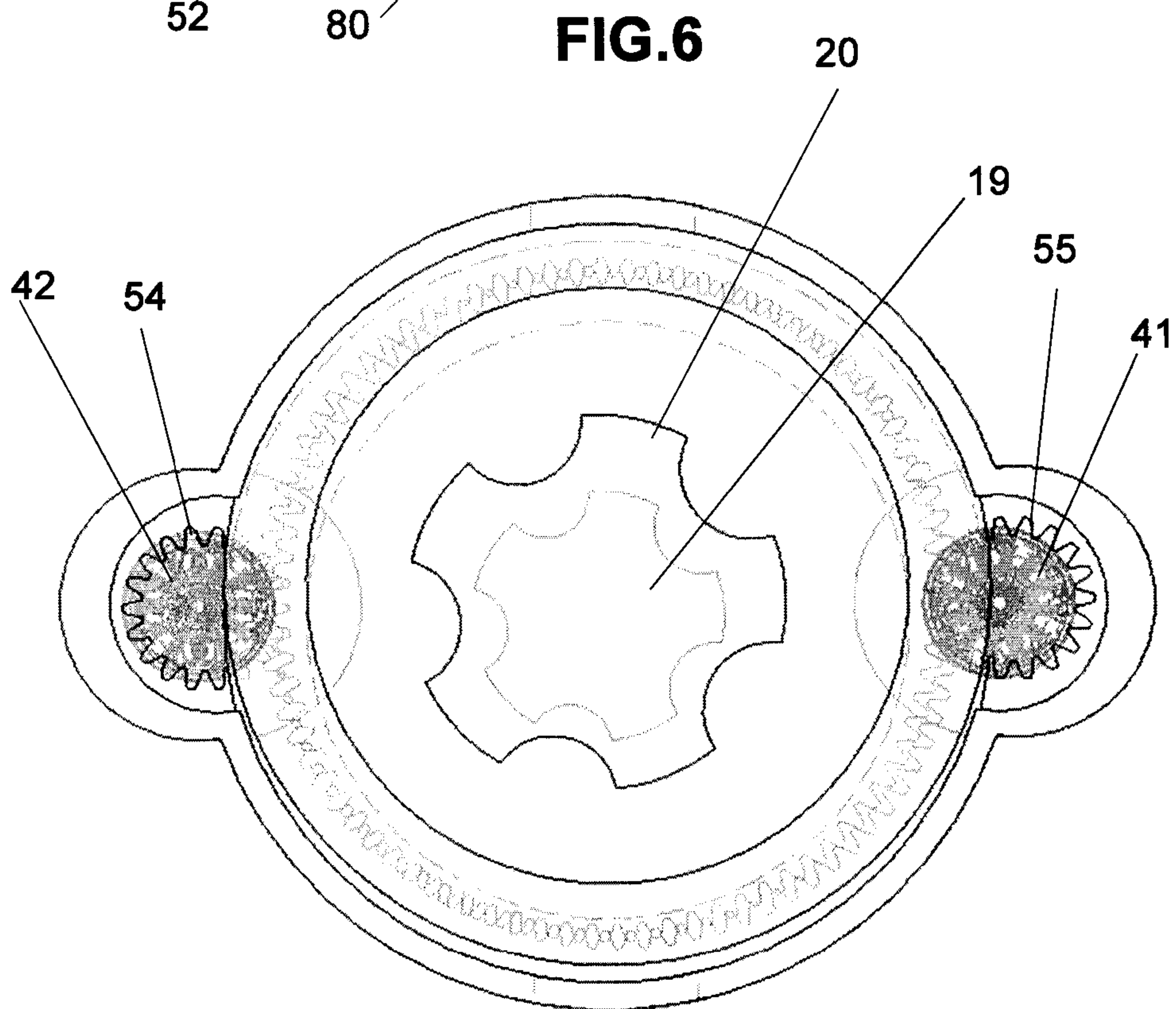
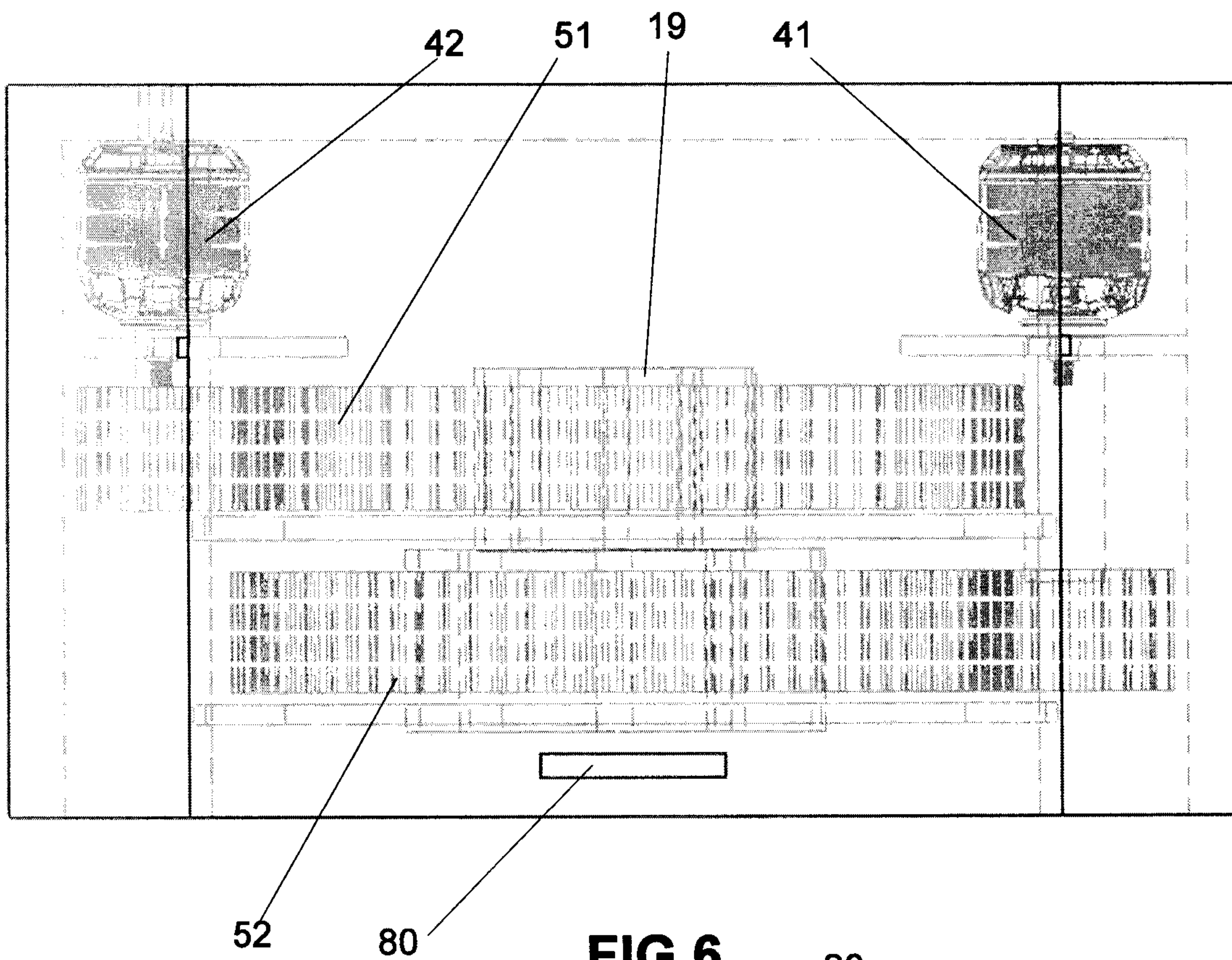


FIG.7

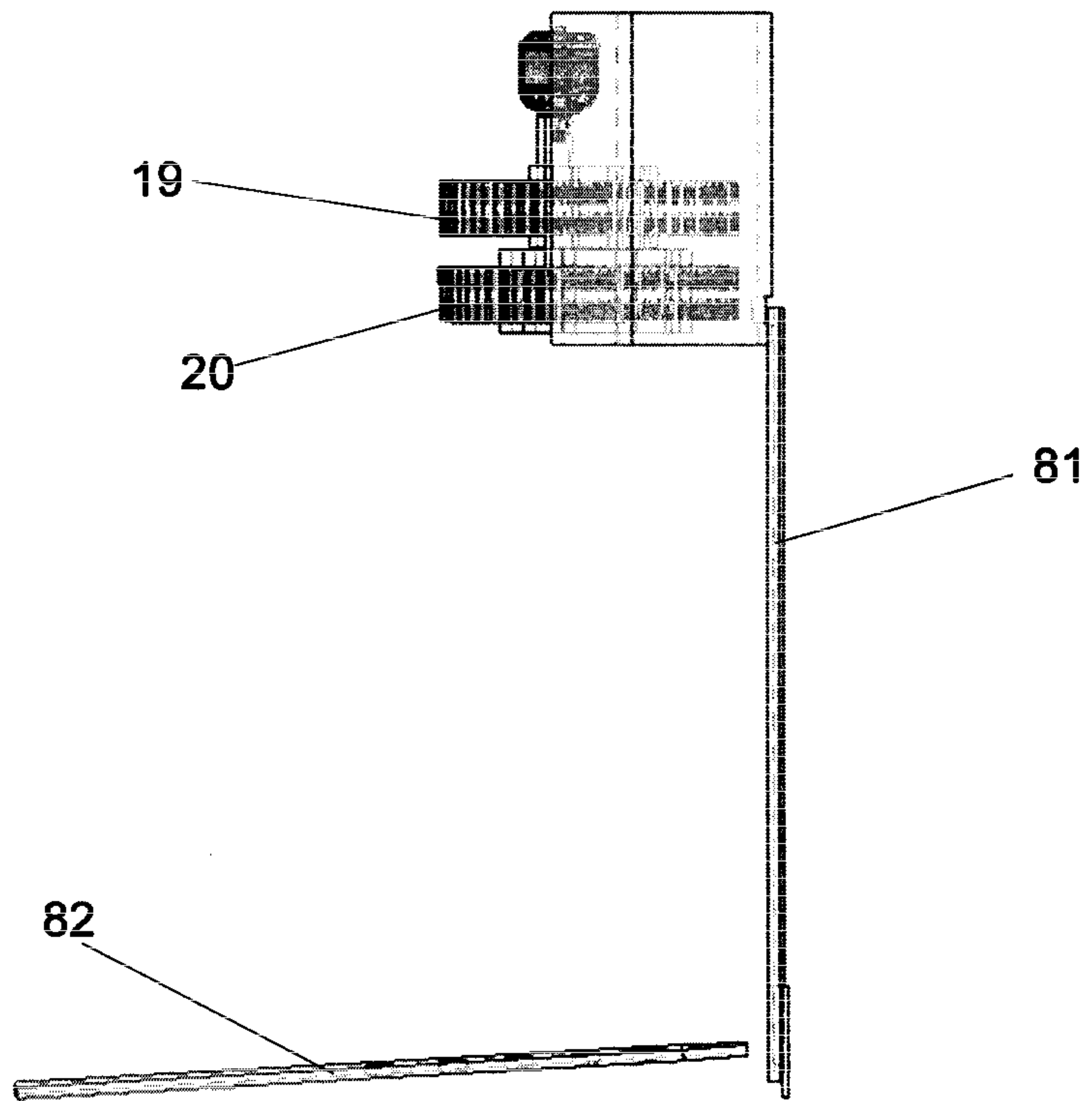


FIG. 8

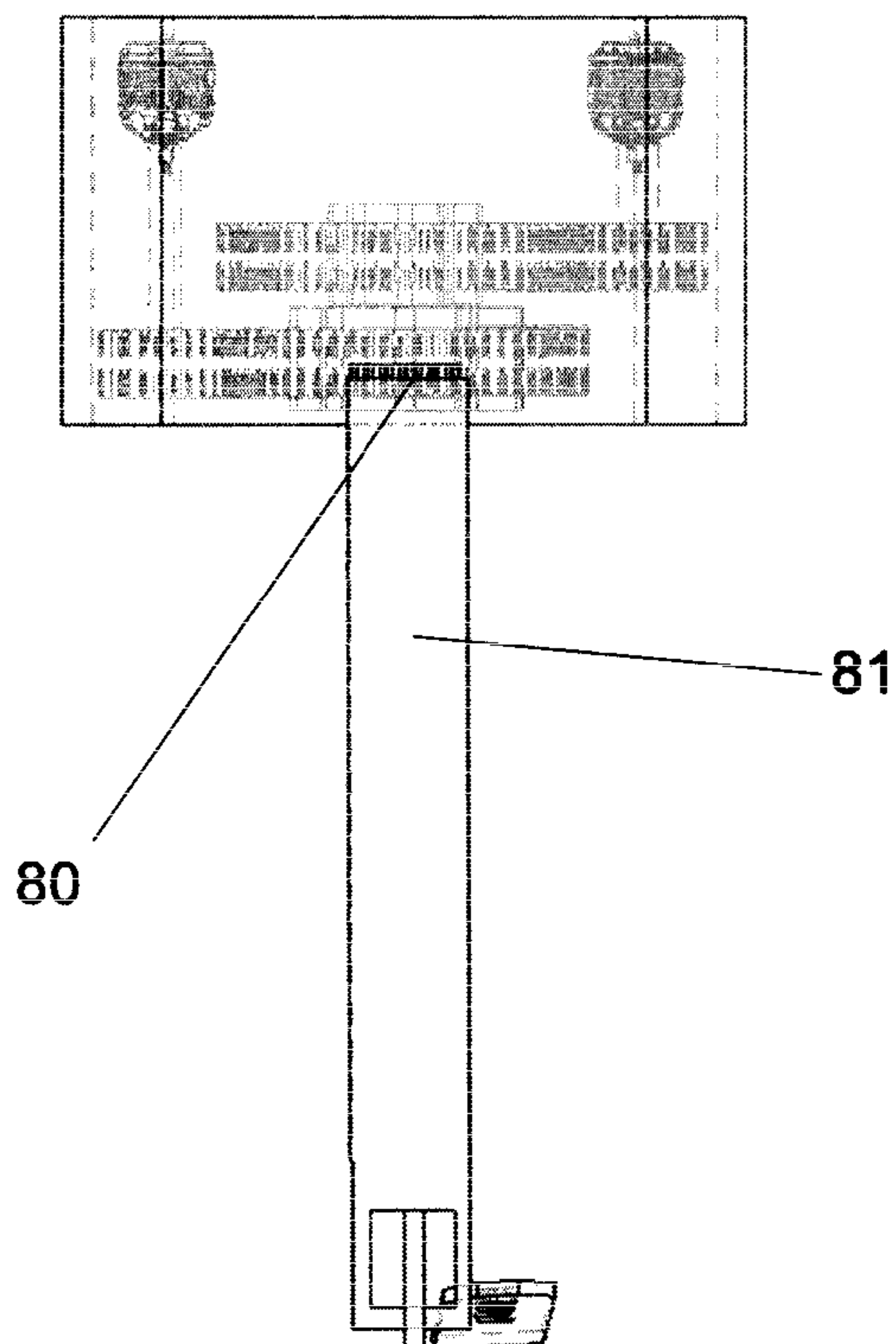


FIG. 9

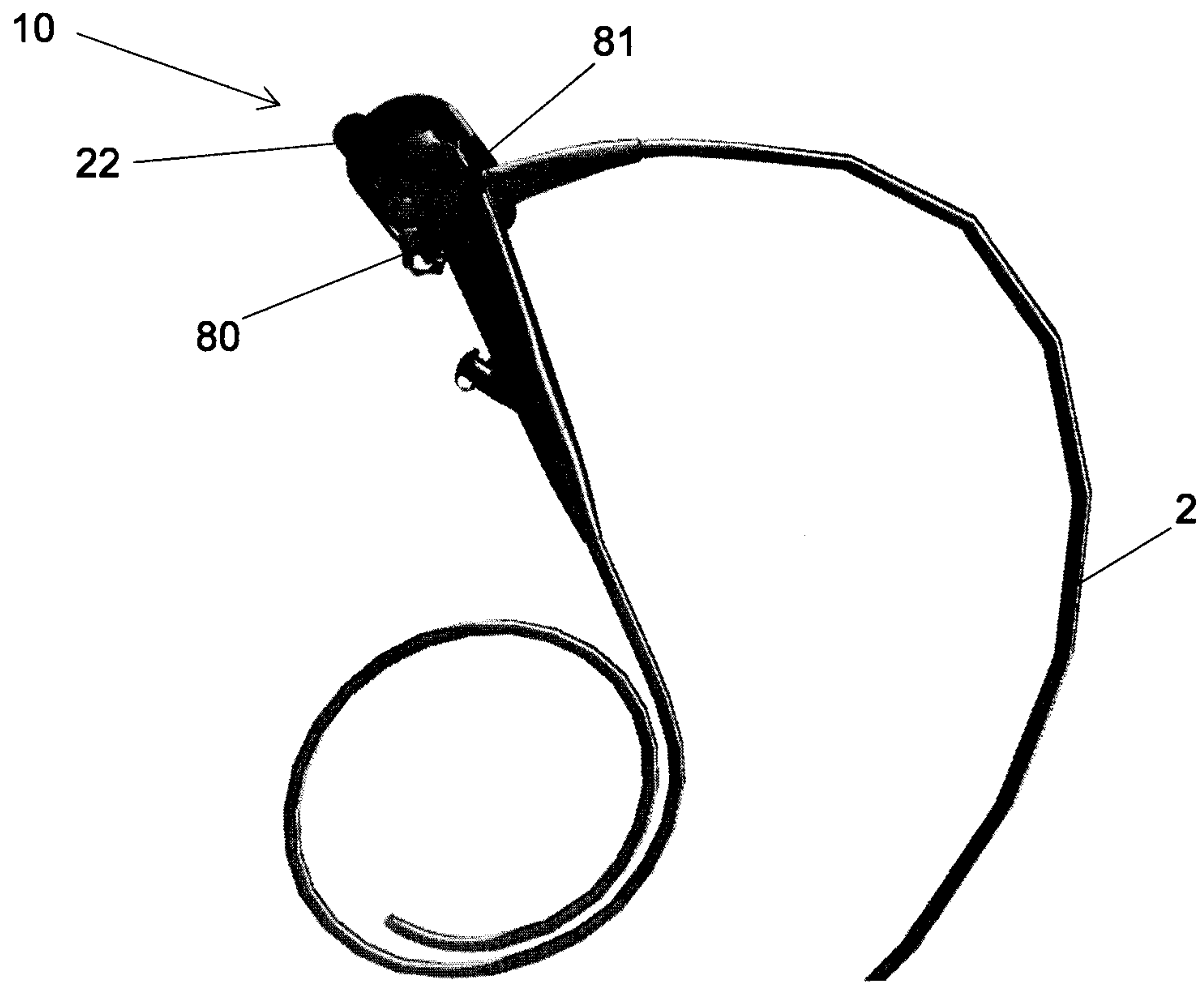


FIG.10

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

A61B 1/00 (2006.01); **A61B 1/045** (2006.01); **G06F 3/01** (2006.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

A61B 1/00133 (2013.01); **A61B 1/0016** (2013.01); **A61B 1/045** (2013.01); **G06F 3/012** (2013.01);
A61B 2034/2048 (2016.02); **A61B 2090/502** (2016.02)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

A61B, G06F

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 19.12.2018 eingereichten Ansprüchen 1-9 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2018333046 A1 (MEHRINGER NOAH J ET AL.) 22. November 2018 (22.11.2018) Ganzes Dokument	1-4

Datum der Beendigung der Recherche:

08.07.2019

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

KÖNIG Helga

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:**X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.**Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.**A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.**P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien **X** oder **Y**), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.**E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie **X**), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).**&** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

NEUE P A T E N T A N S P R Ü C H E

10

15

20

25

30

35

1. Kamerabewegungssteuerung (1) für eine Kamera (3) eines Endoskops (10) mit einer Kamerasteuereinheit (21) zur Steuerung der Kamerabewegungen durch eine Bedienperson (15), wobei eine Aktuatoreinheit (22) zum Antrieb der Kamerasteuereinheit (21) vorgesehen ist, und wobei eine Kopfbewegungserfassungseinheit (23) vorgesehen ist, die konfiguriert ist, Kopfbewegungen der Bedienperson zu erfassen und in Ansteuersignale für die Aktuatoreinheit (22) umzuwandeln, sodass die Steuerung der Bewegung der Endoskopkamera (3) durch die Kopfbewegungen der Bedienperson (15) erfolgt, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktuatoreinheit (22) an einem Endoskop-Bedien-Ende (4) des Endoskops (3) durch einen Schnellverschluss (81, 82) abnehmbar festlegbar ist.

2. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Kopfbewegungserfassungseinheit (23) mit einer Mixed-Reality (MR)-Brille (11) gekoppelt ist, und dass die Kopfbewegungserfassungseinheit (23) konfiguriert ist, von der MR-Brille (11) ausgegebene Richtungs- und Positionsdaten in Ansteuersignale für die Aktuatoreinheit (22) umzuwandeln.

3. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass von der Endoskopkamera (3) ausgegebene

- 5 Bildsignale durch die Anzeigeeinheit der MR-Brille als 3D-Bild angezeigt werden.
4. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktuatoreinheit (22) zumindest
- 10 einen Elektromotor (41, 42) mit einer Antriebswelle (43, 44) umfasst, über welche Steuerzahnräder (51, 52) antreibbar sind, welche zur Bewegungssteuerung mit der Endoskopkamera (3) geeignet sind.
- 15 5. Kamerabewegungssteuerung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Endoskop-Bedien-Ende (4) zwei Steuerräder (19, 20) zur Steuerung der Kameraposition aufweist.
- 20 6. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die zwei Steuerräder (19, 20) mit den Steuerzahnradern (51, 52) koppelbar sind, die über einen ersten und einen zweiten Motor (42, 42) antreibbar sind.
- 25 7. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Aktuatoreinheit (22) auf das Endoskop-Bedien-Ende (4) aufsetzbar und durch den Schnellverschluss (81, 82) mit dem Endoskop-Bedien-Ende (4) verbindbar ist, wobei durch den Aufsetzvorgang die in der
- 30 Aktuatoreinheit (22) vorgesehenen Steuerzahnräder (52, 52) mit den zwei Steuerrädern (19, 20) in Eingriff bringbar sind.
8. Kamerabewegungssteuerung nach Anspruch 5, 6 oder 7, **dadurch**
- 35 **gekennzeichnet**, dass die Steuerzahnräder (51, 52) jeweils ein zentrales Loch (57, 58) aufweisen, dessen Konturen an die Außenkonturen der Steuerräder (19, 20) angepasst ist, sodass beim Aufsetzen der Aktuatoreinheit (22) auf das

5 Endoskop-Bedien-Ende die Steuerzahnräder (51, 52) über die
Steuerräder (19, 20) geschoben werden und auf diese Weise
koaxial miteinander in Eingriff bringbar sind.

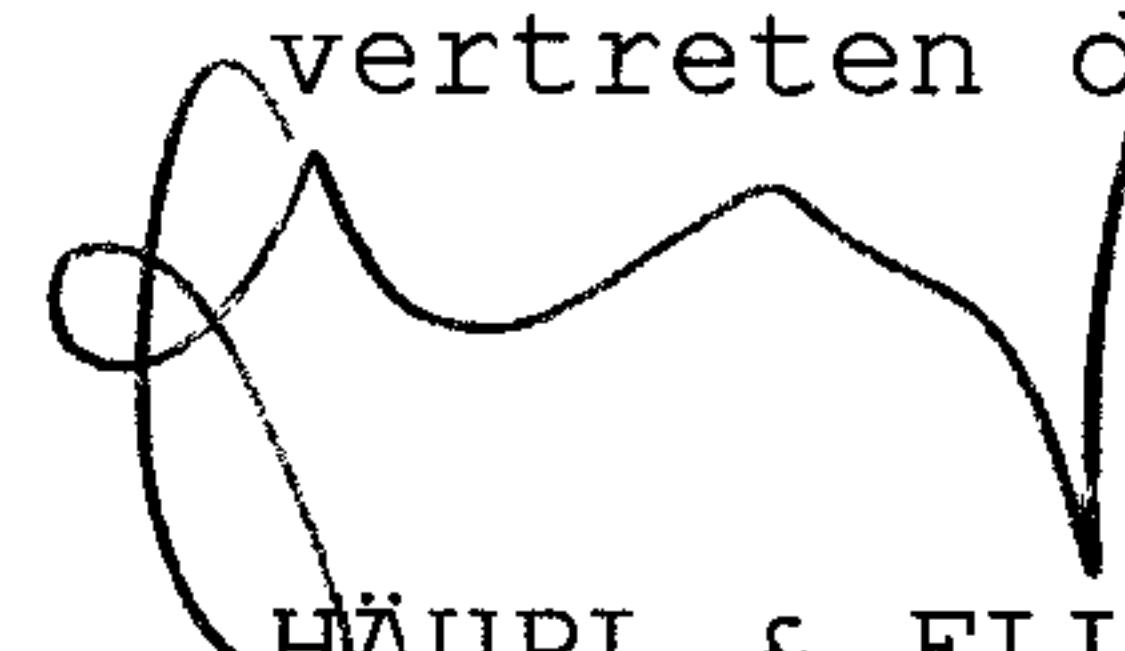
10 9. Kamerabewegungssteuerung nach einem der Ansprüche 5 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass die Steuerzahnräder (51, 52)
mit Übersetzungszahnrädern (54, 55) in kämmendem Eingriff
sind, die auf Antriebswellen (43, 44) des ersten und des
zweiten Motors (41, 42) angebracht sind.

15

Wien, am 11. März 2020

20

Dr. Roland Kefurt
vertreten durch:



HÄUPL & ELLMEYER KG
Patentanwaltskanzlei