(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) **EP 1 903 418 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
02.07.2014 Patentblatt 2014/27

(51) Int Cl.:
G05G 7/02 *(2006.01)* ***G05G 9/047*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **07011747.8**

(22) Anmeldetag: **15.06.2007**

(54) **Vorrichtung zur Umwandlung mechanischer Bewegungen in elektrische Signale**

Device for transforming mechanical movement into electrical signals

Dispositif destiné à la transformation de mouvements mécaniques en signaux électriques

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MT NL PL PT RO SE SI SK TR

(30) Priorität: **30.06.2006 DE 102006030319**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
26.03.2008 Patentblatt 2008/13

(73) Patentinhaber: **RAFI GmbH & Co. KG**
88190 Ravensburg (DE)

(72) Erfinder:
- **Fischer, Helmut**
  88255 Baienfurt (DE)
- **Gruber, Helmut**
  87740 Buxheim (DE)
- **Kugler, Manfred**
  88422 Tiefenbach (DE)

(74) Vertreter: **Engelhardt, Volker**
Engelhardt & Engelhardt
Patentanwälte
Montafonstrasse 35
88045 Friedrichshafen (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 016 886
EP-A- 1 273 991
EP-A1- 0 872 957
WO-A-91/11817
US-A- 3 392 596
US-A- 3 739 316
US-A- 3 942 148
US-A- 4 459 578
US-A- 4 469 330
US-A- 5 675 359
US-B1- 6 222 179
US-B1- 6 329 647
US-B1- 6 404 417

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 1 903 418 B1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zur Umwandlung mechanischer Bewegungen in elektrische Signale, die zur Prozesssteuerung dienen, nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

[0002] Aus der CH 688 065 A5 ist eine solche Vorrichtung zu entnehmen, in dessen Gehäuse vier Polschuhe angeordnet sind, die mit dem Steuerknüppel fest verbunden werden und daher jede Kippbewegung des Steuerknüppels nachvollziehen. Zwei gegenüberliegende Polschuhe sind als Permanentmagnete ausgebildet und mit einem magnetisch leitenden L-förmig ausgebildeten Profil fest verbunden, so dass die Bewegungen der einzelnen Polschuhe an die beiden Profile weitergegeben wird. Im Bereich der im Gehäuse integrierten Leiterplatte ist ein sogenannter Hall-Sensor, also ein Sensor, der die Änderungen des Magnetfeldes messen kann, vorgesehen.

[0003] Das magnetisch leitende Blech endet im Bereich des jeweiligen Hall-Sensors, so dass durch diesen die Bewegungen der Polschuhe, also die Änderungen des Magnetfeldes beim Betätigen des Steuerknüppels, ermittelbar ist. Die derart ausgewerteten magnetischen Signale werden anschließend in elektrische Signale, beispielsweise durch einen Mikroprozessor, umgerechnet und an eine elektrische Einheit für deren Prozessführung weitergegeben. Somit können die Bewegungen des Steuerknüppels zunächst in Änderungen eines Magnetfeldes und anschließend in elektrische Signal zur Prozessführung umgewandelt werden. Durch eine solche Joystick-Vorrichtung können demnach Steuersignale auf einen Bildschirm oder dgl. übertragen werden.

[0004] Als nachteilig bei diesem Stand der Technik hat sich herausgestellt, dass der Steuerknüppel ausschließlich in einer Ebene bewegt werden kann. Eine solche Bewegung entspricht einer Kippbewegung des Steuerknüppels. Wenn jedoch zusätzliche Informationen durch den Steuerknüppel an die elektrisch betriebene Baugruppe weitergegeben werden sollen, beispielsweise durch einen Drehknopf, sind zusätzliche Leitungen vorzusehen, durch die diese elektrischen Signale an die Leiterplatte und deren Bauteile übertragen werden. Diese Leitungen müssen demnach im Kippwinkelbereich des Steuerknüppels, also im Bereich der Lagerung des Steuerknüppels, verlaufen und unterliegen in diesem Übergangsbereich einer erheblichen Biegebelastung, so dass diese Leitungen oftmals kaputt gehen.

[0005] Darüber hinaus ist der Bauaufwand für eine solche Steuerknüppelvorrichtung äußerst aufwändig, denn die die magnetischen Änderungen übertragenden Profile sind äußerst exakt zu fertigen und einzubauen.

[0006] Aus der US 3,739,316 ist eine Vorrichtung zu entnehmen, durch die die Bewegungen eines Steuerknüppels erfassbar und in elektrische Signale umwandelbar sind. Der Steuerknüppel ist dabei in einem Gehäuse kippbar gelagert. Das dem Gehäuse zugewandet freie Ende des Steuerknüppels ist dabei trieblich mit einer Vielzahl von mechanischen Bauteilen, wie beispiesweise Zahnrädern, Rückstellfedern und Aufnahmeschuhen, verbunden. Die Bewegungen des Steuerknüppels werden daher in Rotationsbewegungen der Zahnräder und in Längenausdehnung der Rückstellfeder umgewandelt. Diese mechanischen Bauteile sind mit Stellgliedern verbunden, durch die die Rotationsbewegung der Zahnräder und die Längenänderungen der Rückstellfedern messbar sind. Die derartig erzeugten mechanischen Messsignale können in elektrische Signale umgewandelt werden, die die Bewegungsänderungen des Steuerknüppels abbilden und in entsprechenden elektrischen Geräten zu deren Steuerung verwendet werden können.

[0007] Als nachteilig bei diesem Stand der Technik hat sich herausgestellt, dass eine Vielzahl von mechanischen Bauteilen zu verwenden ist, deren Herstellung äußerst kostenintensiv ist, denn jedes verwendete mechanische Bauteil, insbesondere die Zahnräder und die Rückstellfeder, sind mit äußerster Präzision zu fertigen. Darüber hinaus ist der Zusammenbau einer solchen Vorrichtung äußerst kostenintensiv, denn jedes einzelne Bauteil ist an die entsprechende Position zu bringen und dort zu fixieren. Dies erfordert einen erheblichen Zeitaufwand; des Weiteren ist diese technische Fertigung mit einer erheblichen optischen Problematik verbunden, denn die äußerst klein bemessenen mechanischen Bauteile können nicht mit dem bloßen Auge positioniert werden, sondern vielmehr sind optische Hilfsmittel, beispielsweise Lupen und dergleichen, erforderlich, um die exakte Positionierung und Montage dieser Kleinteile vornehmen zu können.

[0008] Des Weiteren hat sich bei der Verwendung solcher mechanischen Umwandlungsvorrichtungen als nachteilig herausgestellt, dass die Bewegungsänderungen des Steuerknüppels nicht exakt durch die mechanischen Bauteile umgewandelt werden, so dass Messungenauigkeiten entstehen, die dazu beitragen, dass die Bewegungen des Steuerknüppels nicht optimal in dem elektrischen Gerät abgebildet werden. Dies führt oftmals zu Bedienungsfehlern und anderen unerwünschten Störungen bei der Bedienung der elektrischen Geräte.

[0009] Aus den Druckschriften US 4,459,578 sowie der EP 0872957 A1 sind Umwandlungsvorrichtungen beschrieben, bei denen die Bewegungen der mit dem Steuerknüppel gekoppelten Arme über Hall-Sensoren und Magnete gemessen werden.

[0010] Dabei ist aus der US 4,459,578 zu entnehmen, dass die mit dem Steuerknüppel verbundenen Arme in Langlöchern geführt gehalten sind und somit durch die Bewegung des Steuerknüppels Linearbewegungen im Bereich der Hall-Sensoren stattfinden.

[0011] Als nachteilig hat sich dabei herausgestellt, dass die Bewegungen des Steuerknüppels lediglich eindimensional in Bewegungen, nämlich in Linearbewegungen, umgesetzt werden. Folglich können beispielsweise Rotationen des Steuerknüppels nicht in elektrische Schaltsignale umgewandelt werden.

[0012] In der EP 0872957 A1 ist gezeigt, dass die Ar-

me, die mit dem Steuerknüppel krafischlüssig verbunden sind, Relativbewegungen im Bereich der Hall-Sensoren ausführen können, wenn der Steuerknüppel gekippt wird. Auch durch diese Umwandlungsvorrichtung sind Rotationsbewegungen bzw. Überlagerungen von Kipp- und Rotationsbewegungen nicht übertragbar auf die Arme an denen die Magnete im Bereich der Hall-Sensoren angeordnet sind, können solche Rotations- oder Überlagerungsbewegungen nicht messen.

[0013] Aus der US 3,942,148 ist eine Vorrichtung zur Umwandlung von Kippbewegungen eines Joysticks in elektrische Signale zu entnehmen. Der Joystick ist dabei im Inneren des Gehäuses gelagert und weist an diesen senkrecht zueinander abstehende Zapfen auf, die in den Jahrführungen gehalten sind und somit die Kippbewegungen des Joysticks übertragen. An den freien Enden der jeweiligen Zapfen sind Sensoren in Form von Sensoren angeordnet.

[0014] Als Nachteilig bei diesem Stand der Technik hat sich herausgestellt, dass ausschließlich Kippbewegungen des Steuerknüppels aufgrund der konstruktiven Verbindung zwischen diesem und den Sensoren übertragbar sind. Es ist daher Aufgabe der Erfindung, eine Vorrichtung der eingangs genannten Gattung zur Verfügung zu stellen, mittels der sowohl die Kippbewegungen des Steuerknüppels als auch zusätzliche weitere Bewegungen, beispielsweise Drehungen des Steuerknüppels, und zwar auch in dessen gekippten Stelfungen, übertragen zu können. Dabei soll der Bauaufwand gering und die Funktion der Vorrichtung soll zuverlässig und dauerhaft gewährleistet sein.

[0015] Diese Aufgaben werden durch die Merkmale des kennzeichnenden Teils des Patentanspruches 1 gelöst.

[0016] Weitere vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

[0017] Dadurch, dass die Signalgeber mit Mitnehmer verbunden sind, die im Gehäuse drehbar gelagert werden, wird die Position jedes Signalgebers im Gehäuse exakt festgelegt und unterliegt auch während einer längeren Betriebsdauer keinerlei Veränderungen durch Krafteinflüsse oder sonstigen Erschütterungen. Des Weiteren ist die Zuordnung der Signalgeber im Bereich der auf einer Leiterplatte angebrachten Empfangs-Sensoren exakt vornehmbar, so dass die Einstellung der Feldänderungen oder des Sensorsignals auch bei einer längeren Betriebsdauer nicht ungewollten Schwankungen unterliegt. Da nämlich der Abstand zwischen den Signalgebern, die ortsfest an den Mitnehmern abgestützt sind und den auf der Leiterplatte angebrachten Empfangs-Sensoren konstant beibehalten wird, bleibt der Abstand zwischen diesen Bauteilen nach der Montage unverändert, so dass durch die einmalige Einstellung und Kalibrierung der Vorrichtung ein zuverlässiger und exakter Betrieb möglich ist.

[0018] In der Zeichnung ist ein erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel dargestellt, das nachfolgend näher erläutert wird. Im Einzelnen zeigt:

Figur 1 eine Vorrichtung, mit einem in einem Gehäuse eingesetzten kippbaren und drehbaren Steuerknüppel, dessen Bewegungen auf vier Zwischenglieder übertragen werden, die an in dem Gehäuse eingesetzten Mitnehmern angeformt sind, in Explosionsdarstellung,

Figur 2 die Vorrichtung gemäß Figur 1 im zusammengebauten Zustand, entlang der Schnittlinie II-II,

Figur 3 die Vorrichtung gemäß Figur 1 um 45° gedreht gegenüber der Figur 2, im Schnitt,

Figur 4 die Vorrichtung gemäß Figur 1 in Unteransicht,

Figur 5 eine Ausführungsvariante der Vorrichtung nach Figur 1, mit einem in einem Gehäuse kipp- und drehbar eingesetzten Steuerknüppel, dessen Bewegungen über vier Zwischenglieder an vier in das Gehäuse eingesetzten als Drehpotentiometer ausgebildeten Mitnehmern übertragbar ist, im Schnitt,

Figur 6 die Vorrichtung gemäß Figur 5 mit im Gehäuse zusätzlich vorgesehenen elektrischen Leitungen, im Schnitt und

Figur 7 die Vorrichtung gemäß Figur 5, in Ansicht von unten.

[0019] Figur 1 kann eine Vorrichtung 1 zur Umwandlung von mechanischen Bewegungen eines in einem Gehäuse 2 kippbar und drehbar gelagerten Steuerknüppels 3 entnommen werden. Durch die Bewegungen des Steuerknüppels 3 sollen elektrische Signale erzeugt werden, die zu einer Prozesssteuerung, beispielsweise auf einem Computerbildschirm, dienen und die dem sichtbaren Bewegungsablauf eines Pfeils oder dgl. nachempfunden sind.

[0020] Zur Bewegungsausrichtung ist an dem Steuerknüppel 3 in dessen unteren im Gehäuse angeordneten Bereich eine Kugel 7 angeformt, die als Lager für den Steuerknüppel 3 in dem Gehäuse 2 wirkt. Die Kugel 7 des Steuerknüppels 3 wird dabei von zwei Führungsplatten 5 und 6 umgriffen und in diesen drehbar und kippbar gehalten. Die Führungsplatten 5 und 6 sind an dem Gehäuse 2 über Schrauben 19 und Muttern 21 abgestützt.

[0021] Die Führungsplatten 5 und 6 sind nach außen durch eine Abdeckung 4 und ein Abschlussgehäuse 24 verschlossen. Um den Eintritt von Staub und sonstigen Verschmutzungen zu verhindern kann ein nicht dargestellter Faltenbalg auf das Abschlussgehäuse 24 aufgeschoben werden. Der Steuerknüppel 3 durchgreift die Abdeckung 4 und das Abschlussgehäuse 24, so dass dieser von außen manuell greifbar ist. Das Abschlussgehäuse 24 übt dabei eine Rückstellkraft auf den Steu-

erknüppel 3 aus, durch die dieses in die Ausgangslage überführt ist.

[0022] Des Weiteren ist an dem im Gehäuse 2 endenden unteren Abschnitt des Steuerknüppels 3 ein Teller 15 fest angebracht, von dem vier Stifte 16 abstehen. Das Gehäuse 2 weist vier rund ausgebildete Aufnahmen 10 auf, in die jeweils ein Mitnehmer 11 eingesetzt ist. Die Mitnehmer 11 sind in Richtung einer im Gehäuse 2 untergebrachten Leiterplatte 17 offen ausgebildet und in diesen ist jeweils ein Permanent-Magnet 8 oder 9 derart eingesetzt, dass zwei benachbarte PermanentMagnete 8 oder 9 unterschiedlich gepolt sind, so dass diese ein andersartig ausgebildetes Magnetfeld erzeugen.

[0023] An die Mitnehmer 11 ist jeweils ein als Zwischenglied 12 wirkender Steg 13 angeformt, der in Richtung des Steuerknüppels 3, also in das Zentrum des Gehäuses 2, zugekehrt ist. In den jeweiligen Steg 13 ist ein Langloch 14 eingearbeitet, in das die Stifte 16 des Tellers 15 eingreifen. Somit ist der Steuerknüppel 3 trieblich mit den vier Mitnehmern 11 und damit mit den Permanentmagneten 8 oder 9 verbunden. Die Rotationsachse der Permanentmagnete 8 und 9 verläuft senkrecht zu der von einer Leiterplatte 17 gebildeten horizontalen Ebene.

[0024] Auf der Leiterplatte 17 sind vier Magnetsensoren, die als sogenannte Hall-Sensoren 18 aufgebaut sind, angebracht. Die Position der jeweiligen Hall-Sensoren 18 ist dem jeweiligen Permanentmagnet 8 oder 9 zugeordnet, so dass die Permanentmagnete 8 oder 9 unmittelbar oberhalb und fluchtend zu den Hall-Sensoren 18 verlaufen.

[0025] Den Figuren 2 bis 4 kann entnommen werden, dass bei einer Bewegung des Steuerknüppels 3 in einer Ebene, die Mitnehmer 11 über die Zwischenglieder 12 im Gehäuse 2 in ihrer Position verändert werden, denn die Mitnehmer 11 sind drehbar im Gehäuse 2 gelagert, so dass durch eine Kippbewegung und/oder eine Verdrehung des Steuerknüppels 3 eine Lageveränderung der jeweiligen Mitnehmer 11 erzeugt wird. Durch die Rotation und der damit verbundenen Winkelveränderung der Mitnehmer 11 gegenüber den Sensoren 18 wird jedoch auch das von den Permanentmagneten 8 oder 9 erzeugte Magnetfeld unmittelbar im Bereich der Hall-Sensoren 18 verändert. Die Hall-Sensoren 18 messen demnach die Magnetfeldänderungen und geben diese an eine elektrische Auswerteeinrichtung, die der Leiterplatte 17 zugeordnet ist, beispielsweise einem Mikroprozessor oder einer andersartig aufgebauten Recheneinheit, weiter. Durch diese Recheneinheiten können die magnetischen Signale der Hall-Sensoren 18 derart in elektrische Signale umgewandelt werden, dass mittels diesen eine Bewegung eines Pfeils auf einem Bildschirm erkennbar ist, oder dass bestimmte Eingabebefehle durch den Steuerknüppel 3 übertragen und weitergeleitet werden.

[0026] Des Weiteren ist ersichtlich, dass in dem Gehäuse 2 eine Trennplatte 34 eingesetzt ist, durch die die Mitnehmer 11 in dem Gehäuse 2 abgestützt werden.

[0027] In Figur 4 ist gezeigt, dass die vier Stifte 16 in dem jeweiligen Langloch 14 der Stege 13 bewegbar eingesetzt sind, so dass durch die Bewegung des Steuerknüppels 3 die jeweiligen Stifte 16 in den Langlöchern 14 verfahren werden und dadurch eine Drehbewegung der Mitnehmer 11 und demnach der Permanentmagnete 8 oder 9 entsteht. Es ist denkbar, lediglich zwei Permanentmagnete 8 oder 9 in jeweils zwei Mitnehmer 11 unterzubringen. Das zusätzliche Paar von Permanentmagneten 8 oder 9 dient entweder der Betriebssicherheit, wenn das erste Paar von Permanentmagneten 8 und 9 ausfällt oder zu zusätzlichen Messungen von Rotationsbewegungen. Durch die Drehung und/oder Kippung des Steuerknüppels 3 werden nämlich die von vier Mitnehmern 11 im gleichen Drehsinn bewegt; dies wird von der Rechen- und Auswerteeinheit erkannt und in entsprechende elektrische Signale umgewandelt.

Wird der Steuerknüppel 3 zusätzlich oder ausschließlich gekippt, bewegen sich jeweils die der Kippbewegung gegenüberliegende Mitnehmer 11 in entgegensetzter Drehrichtung zueinander.

[0028] Den Figuren 5 bis 7 kann entnommen werden, dass an dem im Gehäuse 2 untergebrachten freien Ende des Steuerknüppels 3 der Teller 15' fest angebracht ist, in dem nunmehr vier Führungsnuten 33 eingearbeitet sind. An den jeweiligen Mitnehmern 11 sind Zapfen 31 angeformt, deren freien Ende dem Steuerknüppel 3 zugekehrt sind, also in das Zentrum des Gehäuses 2 ragen. Die freien Enden der Zapfen 31 sind als Kugelkopf 32 ausgebildet und in die jeweilige Führungsnut 33 eingesetzt. Die jeweiligen Kugelköpfe 32 können in der Führungsnut 33 längsverschieblich bewegt werden, so dass die mechanische Übertragung der Bewegungsrichtung des Steuerknüppels 3 auf die Mitnehmer 11 gewährleistet ist.

[0029] Die Breite der Führungsnuten 33 entspricht dem Durchmesser der darin eingesetzten Kugelköpfe 32.

[0030] Zusätzlich sind im Inneren des Steuerknüppels 3 mehrere elektrische Leitungen 36 vorgesehen, die mit einem am freien nach außen abstehenden Ende des Steuerknüppels 3 angebrachten Drehknopf oder Taster verbunden sind. Die durch die Drehung des Drehknopfes oder durch die Betätigung des Tasters erzeugten elektrischen Signale werden an die Leiterplatte 17 durch die Leitungen 36 übertragen und von einer auf der Leiterplatte 17 angebrachten elektrischen Recheneinheit verwerket und in elektrische Signale umgewandelt. Der Austritt der elektrischen Leitungen 36 aus dem Steuerknüppel 3 erfolgt unmittelbar im Inneren des Gehäuses 2 und in geringem Abstand zu der Kippebene 35 des Steuerknüppels 3, so dass die elektrischen Leitungen 36 vorteilhafterweise keinen großen Auslenkbewegungen ausgesetzt sind und daher wenig mechanisch belastet werden.

[0031] Ferner können über die Leitungen 36 im Steuerknüppel 3 befindlichen Leuchtdioden angesteuert werden.

[0032] Die Rückstellung des Steuerknüppels 3 in eine

Ausgangslage erfolgt durch eine am Abschlussgehäuse 24 aufgesetzte Feder 22, die zwischen dem Abschlussgehäuse 24 und ein am Steuerknüppel 3 angebrachter Anschlag 23 eingesetzt ist. Sobald der Steuerknüppel 3 daher in eine bestimmte Winkellage gekippt oder gedreht wird, entsteht eine Kraft, die auf die Feder 22 einwirkt und die durch diese zusammengepresst wird. Sobald der Steuerknüppel 3 daher wieder keiner Auslenkkraft unterworfen wird, schnappt die Feder 22 in ihre Ursprungslage zurück und richtet den Steuerknüppel 3 senkrecht zu dem Gehäuse 2 verlaufend aus. Dies entspricht der Ausgangslage des Steuerknüppels 3 in Bezug auf das Gehäuse 2.

[0033] In dem Gehäuse 2 können auch mehrere Steuerknüppel 3 vorgesehen sein. Die Hall-Sensoren 18 oder Empfangssensoren sind dann auf der einen Leiterplatte 17 angeordnet, so dass eine solche Ausbildung weniger Platz benötigt und einfach herzustellen ist.

[0034] Des weiteren können die Zwischenglieder (12) derart zusammenwirken, dass eine Über-oder Untersetzung der Bewegung des Steuerknüppels erfolgt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zur Umwandlung mechanischer Bewegungen in elektrische Signale, die zur Prozesssteuerung dienen,

   - mit einem Gehäuse (2), in dem ein Steuerknüppel (3) zur Aufnahme und Übertragung der Bewegungen in einer Ebene kippbar angeordnet ist,
   - mit mindestens zwei dem Steuerknüppel (3) zugeordneten Signalgebern (8, 9), die mittels Zwischenglieder (12) der Vorrichtungs (1) trieblich mit dem Steuerknüppel (3) verbunden sind, und durch die ein Feld in der Bewegungs-Ebene des Steuerknüppels (3) erzeugbar ist,
   - mit mindestens zwei mit den Signalgebern (8, 9) jeweils zusammen wirkenden Empfangssensoren (18), die unmittelbar im Bereich der Signalgeber (8, 9) in dem Gehäuse (2) untergebracht sind und durch die die Änderung des Feldes messbar ist,
   - mit jeweils einem fest an die Signalgeber (8, 9) verbundenen Mitnehmer (11), der jeweils in kraftschlüssiger Wirkverbindung mit dem Steuerknüppel (3) steht,
   - wobei die Zwischenglieder (12) als Zapfen (31) ausgebildet sind, die an jeweils einem der Mitnehmer (11) angeformt sind und die in Richtung des Steuerknüppels (3) weisen, wobei

   jeder der Signalgeber (8, 9) drehbar in dem Gehäuse (2) gelagert ist,
   wobei die Signalgeber (8, 9) als Permanentmagnete (8, 9) ausgebildet sind, durch die ein Magnet-Feld erzeugbar ist, wobei die Empfangssensoren (18) als Hallsensoren ausgebildet sind, wobei mittels der trieblichen Wirkverbindung zwischen dem Steuerknüppel (3) und den Signalgebern (8, 9) eine Drehbewegung und/oder eine Kippbewegung des Steuerknüppels (3) in eine Rotationsbewegung der Signalgeber (8, 9) zu deren Positionsveränderung gegenüber den Empfangssensoren (18) übertragbar ist, wobei die freien Enden der Zapfen (31) jeweils in einer Führungsnut (33) eingesetzt sind, die jeweils in einen mit dem Steuerknüppel (3) fest verbundenen Teller (15) eingearbeitet sind, wobei die in den Führungsnuten (33) angeordneten freien Enden der Zapfen (31) als Kugelkopf (32) ausgebildet sind und wobei die Breite der jeweiligen Führungsnut (33) mit dem Durchmesser des jeweiligen Kugelkopfes (32) korrespondiert.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass mindestens eines der Zwischenglieder (12) als Über- oder Untersetzungsglied ausgebildet ist, durch das die Bewegungen des Steuerknüppels (3) erhöht bzw. verringert sind.

3. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche
   dadurch gekennzeichnet,
   dass die Rotationsachsen der Signalgeber (8, 9) senkrecht zu einer, vorzugsweise horizontalen, Ebene verlaufen,

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass der Steuerknüppel (3) im Gehäuse (2) drehbar gelagert ist und dass die Drehbewegungen des Steuerknüppels (3) durch die Zwischenglieder (12) auf die Mitnehmer (11) übertragbar sind.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass in dem Gehäuse (2) eine Leiterplatte (17) benachbart zu den Signalgeber (8, 9) angeordnet ist, auf der die Empfangssensoren (18) vorgesehen sind und durch die die Änderungen des Feldes in elektrische Signale zur Prozesssteuerung umwandelbar sind.

6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der vorgenannten Ansprüche,
   dadurch gekennzeichnet,
   dass in das Gehäuse (2) eine Trennplatte (34) eingesetzt ist, in der die Signalgeber (8, 9) abgestützt gehalten sind.

Claims

1. A device (1) for transforming mechanical movements into electrical signals used for process control,

   - with a housing (2) in which a control stick (3) is arranged so as to allow it to tilt in one plane in order to adsorb and transmit the movement,
   - with at least two signal transmitters (8, 9) allocated to the control stick (3) which are in a driving connection with the control stick (3) by means of intermediate elements (12) of the device (1), and by means of which a field can be generated in the movement plane of the control stick (3),
   - with at least two reception sensors (18) interacting with the signal transmitters (8, 9), in which case the reception sensors (18) are accommodated immediately in the area of the signal transmitters (8, 9) in the housing (2), and by means of which the change in the field can be measured,
   - with a driver (11) firmly connected to each of the signal transmitters (8, 9), each of which is in a force-locking active connection with the control stick (3),
   - in which case the intermediate elements (12) are configured as pins (31) which are each formed on one of the drivers (11) and point in the direction of the control stick (3), in which case each of the signal transmitters (8, 9) is mounted in the housing (2) in a rotating arrangement,

   in which case the signal transmitters (8, 9) are configured as permanent magnets (8, 9) which allow a magnetic field to be generation, in which case the reception sensors (18) are configured as Hall sensors, in which case the driving active connection between the control stick (3) and the signal transmitters (8, 9) allows a rotational movement and/or a tilting movement of the control stick (3) to be transferred into a rotational movement of the signal transmitters (8, 9) in order to change their position in relation to the reception sensors (18), in which case the free ends of the pins (31) are each inserted in a guide groove (33), each of which is worked into a plate (15) that is firmly connected to the control stick (3), in which case the free ends of the pins (31) arranged in the guide grooves (33) are configured as a ball head (32) and in which case the width of the corresponding guide groove (33) corresponds to the diameter of the corresponding ball head (32).

2. The device in accordance with Claim 1,
   characterised in that
   at least one of the intermediate elements (12) is configured as a step-up or step-down element, by means of which the movements of the control stick (3) are increased or reduced..

3. The device in accordance with one or more of the aforementioned claims,
   characterised in that
   the axes of rotation of the signal transmitters (8, 9) are at right angles to a plane which is preferably horizontal.

4. The device in accordance with one or more of the aforementioned claim,
   characterised in that
   the control stick (3) is mounted in the housing (2) in a rotating arrangement and that rotational movements of the control stick (3) can be transmitted to the drivers (11) by means of the intermediate elements (12).

5. The device in accordance with one or more of the aforementioned claims,
   characterised in that
   a circuit board (17) is arranged in the housing (2) adjacent to the signal transmitter (8, 9), the reception sensors (18) are provided on the circuit board (17) and allow the changes in the field to be converted into electrical signals for process control.

6. The device in accordance with one or more of the aforementioned claims,
   characterised in that
   a partition plate (34) is inserted in the housing (2) and the signal transmitters (8, 9) are held supported in this plate (34).

Revendications

1. Dispositif (1) servant à la transformation de mouvements mécaniques en signaux électriques pour la commande de procédés,

   - comprenant un boîtier (2) dans lequel est logé, de manière basculante dans un plan, un levier de commande (3) pour la saisie et la transmission des mouvements,
   - avec au moins deux transmetteurs de signaux (8, 9) assignés au levier de commande (3) qui, moyennant des éléments intermédiaires (12) du dispositif (1), sont liés par entraînement avec le levier de commande (3) et qui créent un champ dans le plan de mouvement du levier de commande (3),
   - avec au moins deux capteurs de réception (18) collaborant respectivement ensemble avec les transmetteurs de signaux (8, 9) qui sont arrangés directement près des transmetteurs de signaux (8, 9) dans le boîtier (2) et qui permettent de mesurer le changement du champ,
   - avec respectivement un entraîneur (11) raccordé rigidement aux transmetteurs de signaux

(8, 9) et lié respectivement de manière entraînée par adhérence avec le levier de commande (3), - où les éléments intermédiaires (12) sont conçus en tant que tétons (31) formés sur respectivement un des entraîneurs (11), et donnant en direction du levier de commande (3), où chacun des transmetteurs de signaux (8, 9) est logé en rotation dans le boîtier (2), où les transmetteurs de signaux (8, 9) sont conçus en tant qu'aimants permanents (8, 9) qui permettent de créer un champ magnétique, où les capteurs de réception (18) sont conçus en tant que capteurs de Hall, où, moyennant la liaison par adhérence entre le levier de commande (3) et les transmetteurs de signaux (8, 9), il se laisser transmettre une rotation et/ou un basculement du levier de commande (3) en une rotation des transmetteurs de signaux (8, 9) en vue de leur déplacement par rapport aux capteurs de réception (18), où les extrémités libres des tétons (31) sont insérées respectivement dans une rainure de guidage (33) pratiquée respectivement dans un plateau (15) rigidement lié au levier de commande (3), où les extrémités libres des tétons (31) disposées dans les rainures de guidage (33) sont conçues en tant que têtes sphériques (32), et où la largeur de la rainure de guidage respective (33) correspond au diamètre de la tête sphérique respective (32).

2. Dispositif d'après la revendication 1,
caractérisé en ce que
au moins un des éléments intermédiaires (12) est conçu en tant qu'élément de surmultiplication ou de démultiplication ayant pour fonction d'agrandir ou de réduire les mouvements du levier de commande (3).

3. Dispositif d'après une ou plusieurs des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
les axes de rotation des transmetteurs de signaux (8, 9) sont perpendiculaires à un plan de préférence horizontal.

4. Dispositif d'après une ou plusieurs des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
le levier de commande (3) est logé en rotation dans le boîtier (2) et que les éléments intermédiaires (12) permettent de transmettre les rotations du levier de commande (3) aux entraîneurs (11).

5. Dispositif d'après une ou plusieurs des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
dans le boîtier (2), il est prévu une carte imprimée (17) avoisinant les transmetteurs de signaux (8, 9), sur laquelle sont arrangés les capteurs de réception (18), et qui permet de transformer les changements du champ en signaux électriques pour la commande de procédés.

6. Dispositif d'après une ou plusieurs des revendications précédentes,
caractérisé en ce que
dans le boîtier (2), il est monté une plaque de séparation (34) dans laquelle sont retenus les transmetteurs de signaux (8, 9).

Fig. 1

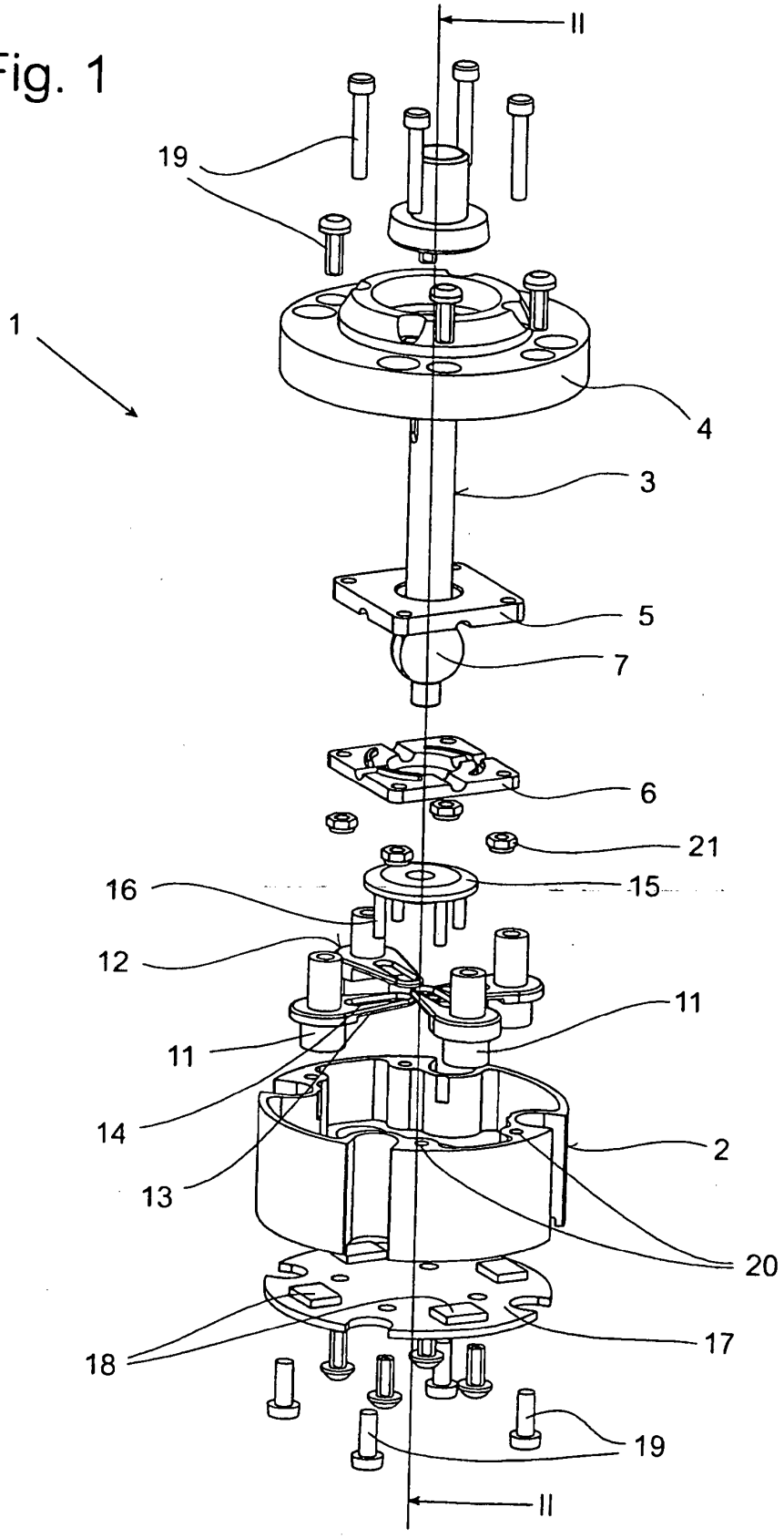


Fig. 2

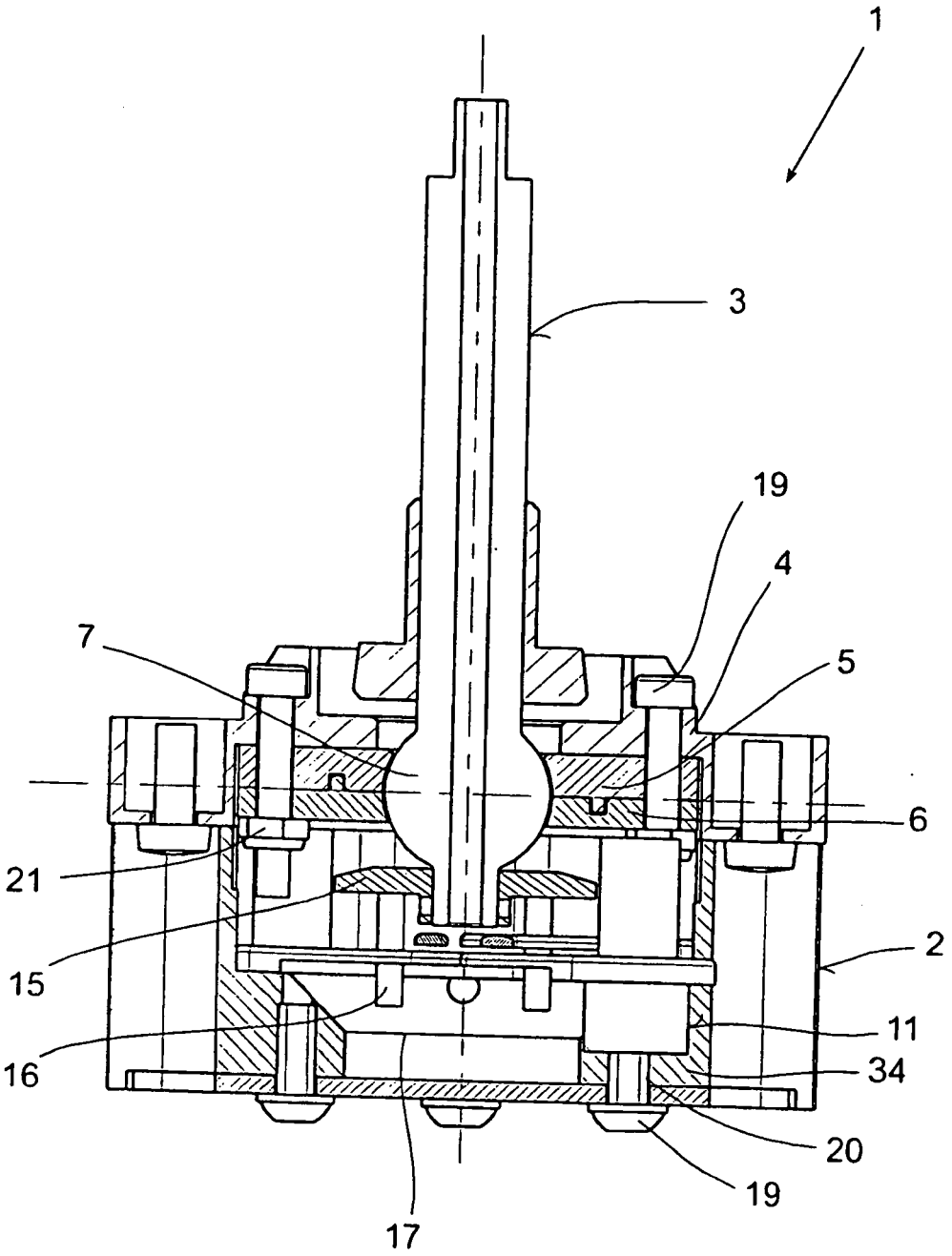


Fig. 3

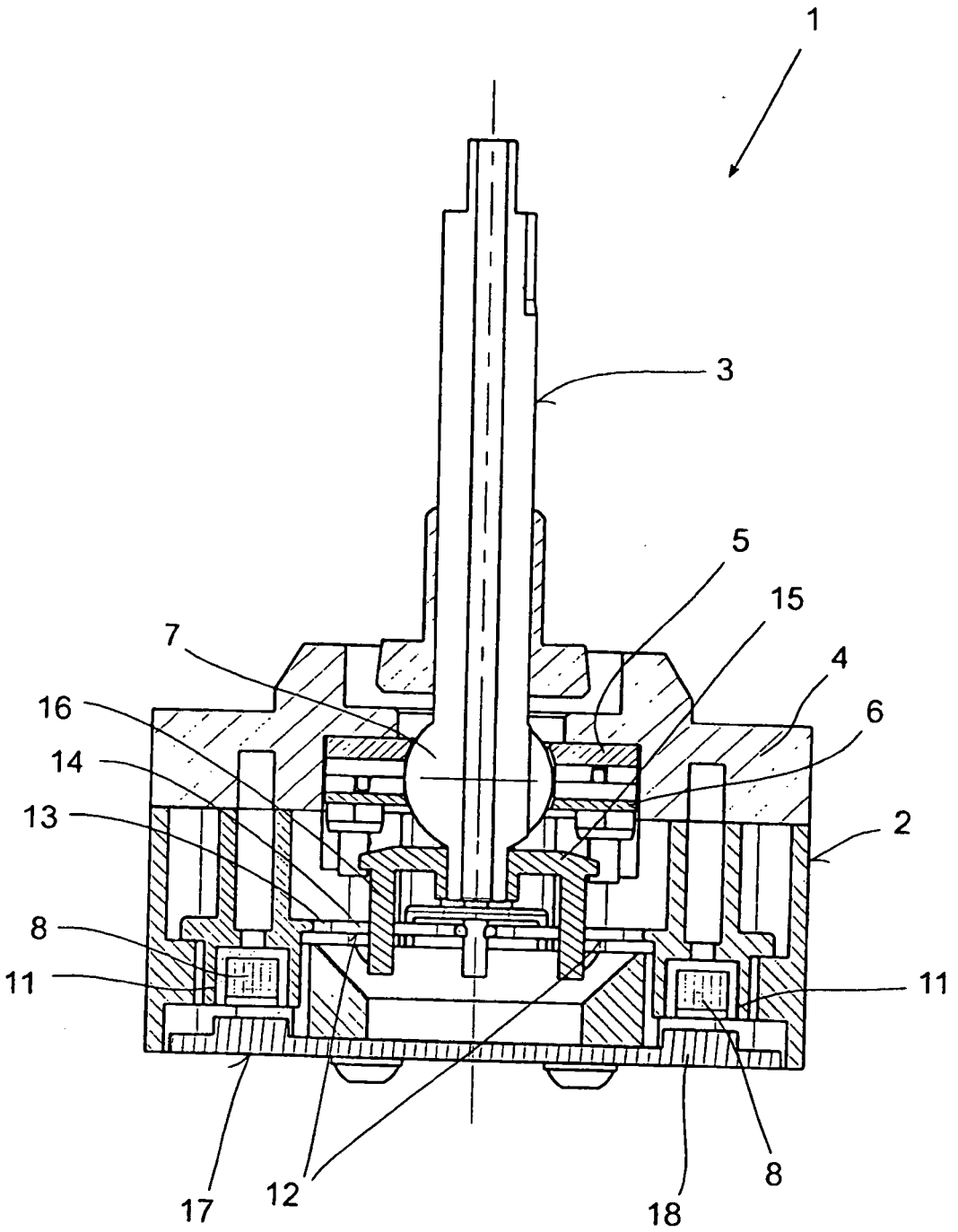


Fig. 4

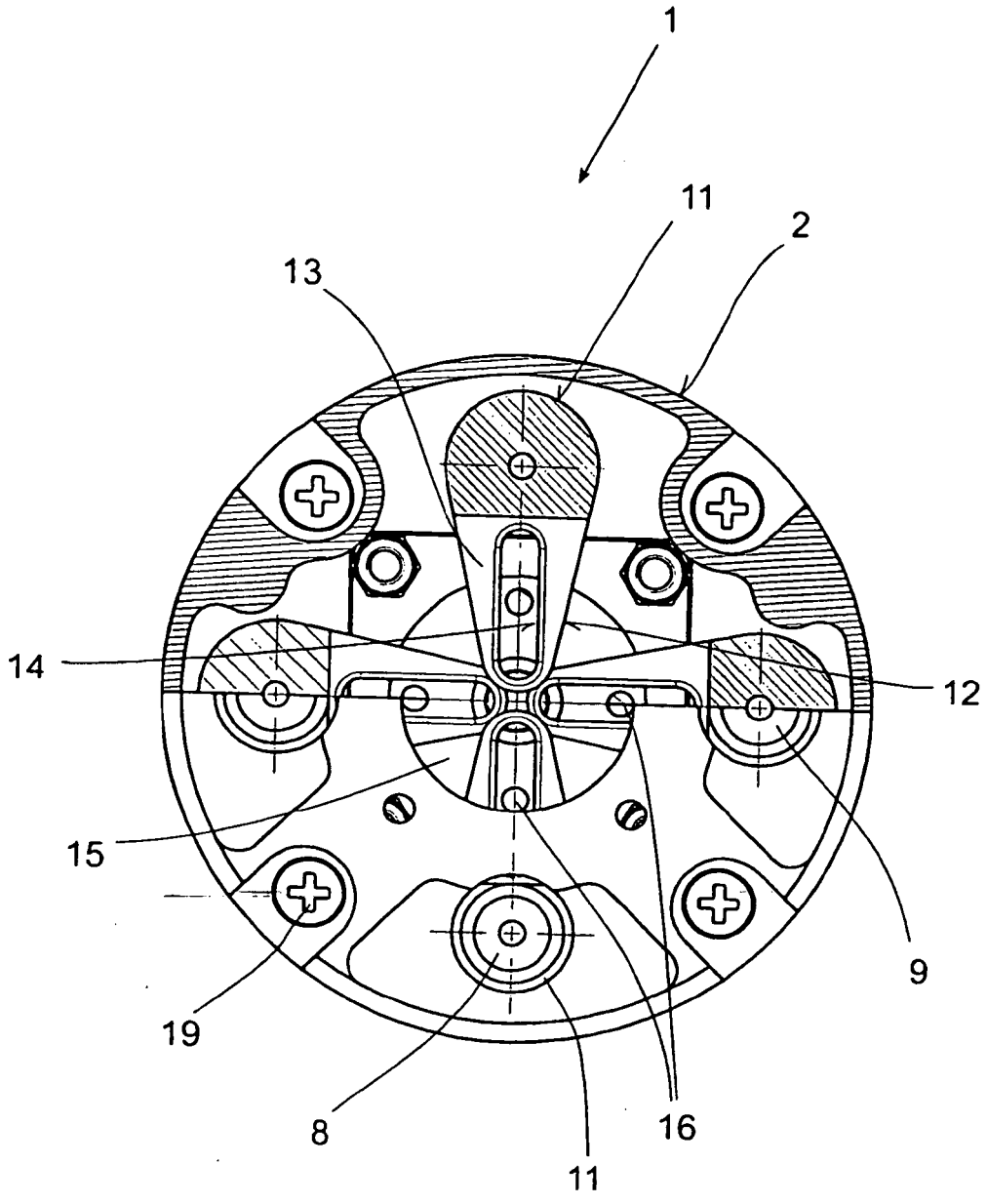


Fig. 5

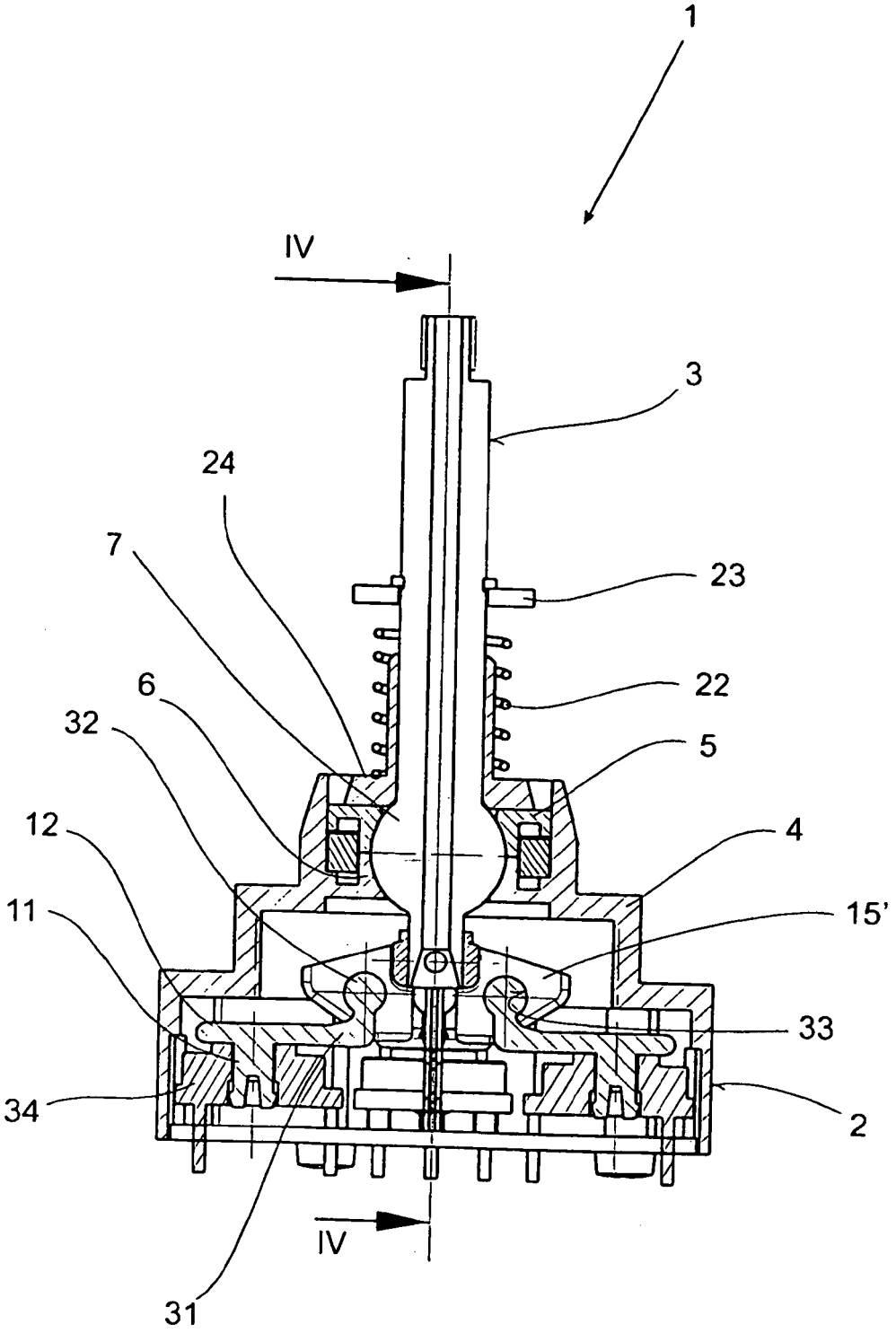


Fig. 6

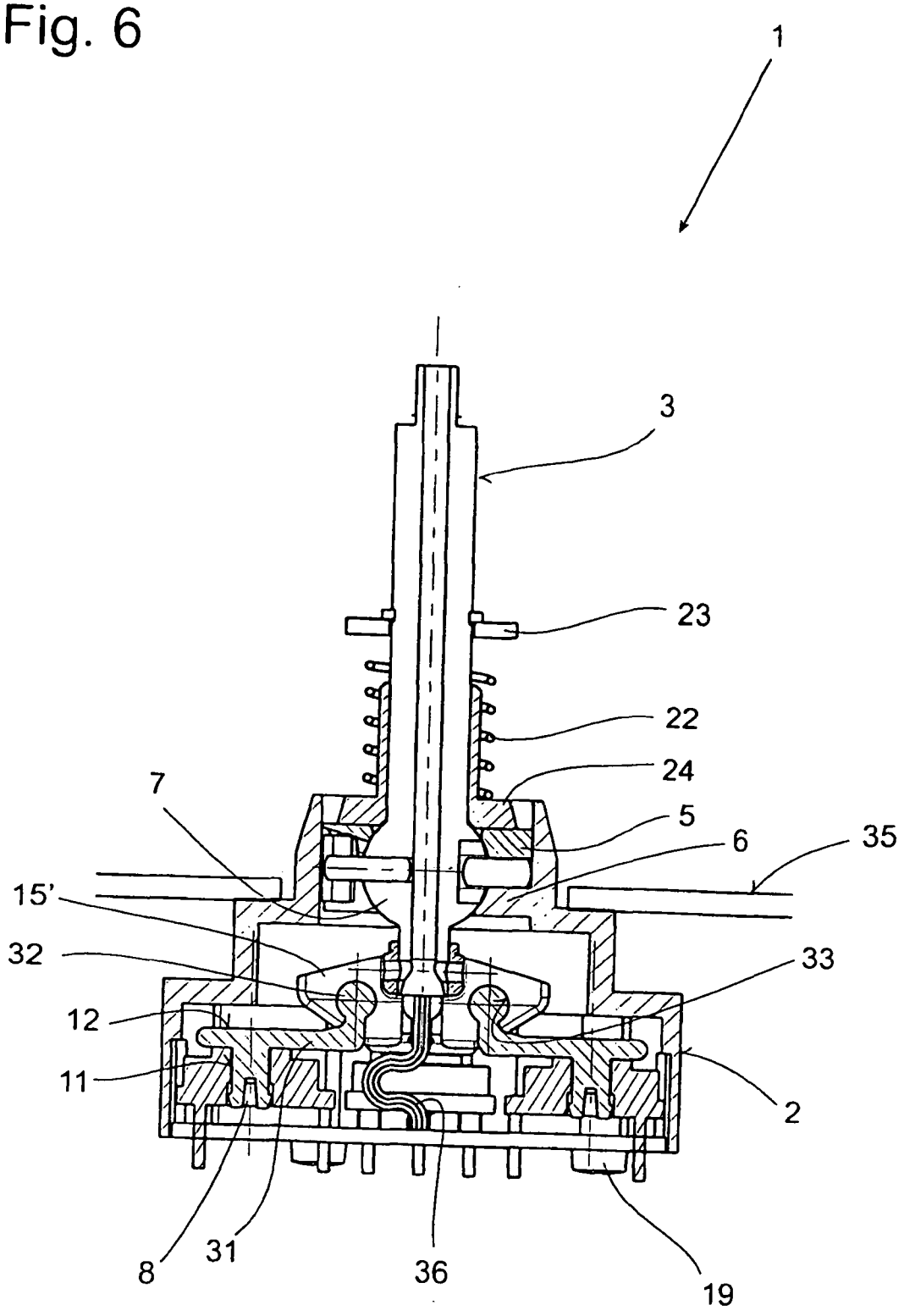
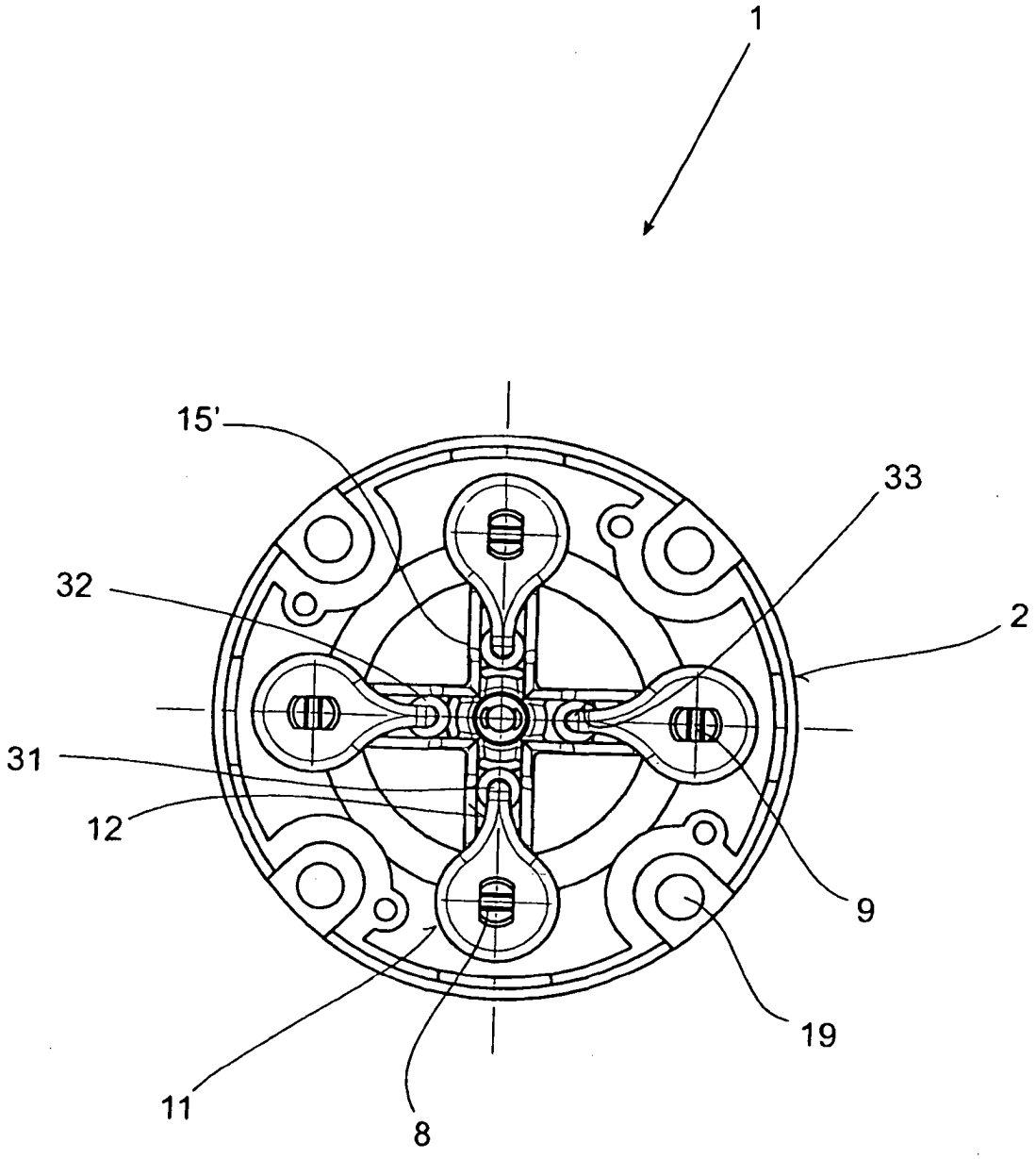


Fig. 7



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- CH 688065 A5 **[0002]**
- US 3739316 A **[0006]**
- US 4459578 A **[0009] [0010]**
- EP 0872957 A1 **[0009] [0012]**
- US 3942148 A **[0013]**