



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
EIDGENÖSSISCHES INSTITUT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) **CH** **718 732 A2**

(51) Int. Cl.: **F16K** **31/04** (2006.01)
F16K **1/22** (2006.01)

Patentanmeldung für die Schweiz und Liechtenstein

Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) **PATENTANMELDUNG**

(21) Anmeldenummer: 00378/21

(22) Anmeldedatum: 13.04.2021

(43) Anmeldung veröffentlicht: 15.12.2022

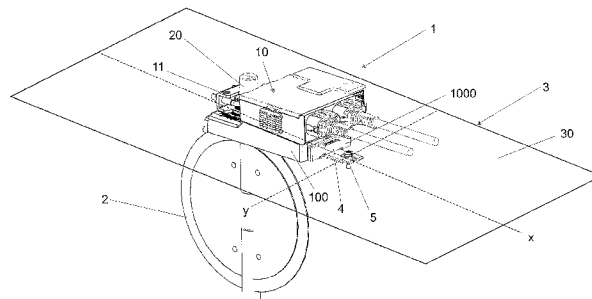
(71) Anmelder:
BELIMO Holding AG, Brunnenbachstrasse 1
8340 Hinwil (CH)

(72) Erfinder:
Urs Niederhauser, 8422 Pfungen (CH)
Patrick Schmidheiny, 8620 Wetzikon (CH)

(74) Vertreter:
LernerRaible Patent- und Rechtsanwälts PartGmbB (DE)
c/o Mail Boxes Etc., Herisauerstrasse 81
9200 Gossau SG (CH)

(54) **Aktuatorsystem mit modularer Fixierung zum Betätigen eines Durchflussregelelements.**

(57) Ein Aktuatorsystem 1 ist zur Betätigung eines Durchflussregelelements, z. B. einer Klappe oder eines Ventilverschlusses 2, zur Regulierung eines Fluiddurchflusses in einer Fluidtransportleitung 3 vorgesehen. Das Aktuatorsystem 1 umfasst einen Aktuator 10 mit einem Stellmotor, der mit einer drehbaren Welle 20 des Durchflussregelelements 2 gekoppelt ist, die aus der Wand 30 der Leitung 3 herausragt. Das Aktuatorsystem 1 verfügt über eine Befestigungskomponente 4 zur Befestigung der Befestigungskomponente 4 an der Wand 30 der Fluidtransportleitung 3. Der Aktuator 10 und die Befestigungskomponente 4 sind als modulares System 1 ausgebildet.



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft ein erfindungsgemäßes Aktuatorsystem zur Betätigung mindestens eines Durchflussregelements zur Regelung eines Fluiddurchflusses einer Fluidtransportleitung, umfassend: einen Aktuator mit einem Stellmotor, der mit einer drehbaren Welle des Durchflussregelements der Fluidtransportleitung gekoppelt ist, und ein Aktuatorgehäuse, wobei der Stellmotor mit dem Aktuatorgehäuse verbunden ist.

STAND DER TECHNIK

[0002] Im Bereich von Heizungs-, Lüftungs- und Klimaanlage, sogenannten HVAC-Systemen, in Gebäuden, insbesondere in Wohngebäuden, Bürogebäuden, Geschäftsgebäuden und Industriegebäuden, hat die automatische Durchflussregelung von Fluiden immer mehr an Bedeutung gewonnen. Zu diesem Zweck wird eine Vielzahl von Sensoren und Aktuatoren zur Regelung des Durchflusses eingesetzt, die von automatischen, zentral oder dezentral angeordneten Steuergeräten gesteuert werden. Stellmotoren, Sensoren, wie Druck- und Temperatursensoren, und Regler sind in der Regel in einer kompakten Einheit zusammengefasst.

[0003] Drehbare Fluidregelemente, wie Klappen oder Verschlussklappen, sind wichtige Komponenten für automatische Fluiddurchflussregelungssysteme. Der Volumenstrom wird mit einem geeigneten Sensor gemessen und die Messwerte werden an ein Elektroniksystem weitergegeben. Um die Fluidregelemente zu schwenken, betätigen Stellmotoren die Durchflussregelemente. Aufgrund relativ hoher Drehmomente, die dabei entstehen, muss die Verbindung zwischen den Stellmotoren und der jeweiligen Fluidleitung stabil und zuverlässig sein. Insbesondere muss verhindert werden, dass sich der Stellmotor aufgrund des ausgeübten Drehmoments verdreht. Andererseits muss die Montage des Aktuators an der Leitung so einfach wie möglich gehalten werden. Wenn der Motor fest mit einem Flüssigkeitsregelement gekoppelt ist, kann es außerdem erforderlich sein, zusätzlich zu einem Drehmoment Exzentrizität der rotierenden Wellenachse zu absorbieren.

[0004] Das Patent US 8,061,684 B2 offenbart eine Verdrehsicherung, die eine entsprechende lineare Bewegung in Längsrichtung erlaubt, aber ein Verdrehen des Stellmotors verhindert. Die Montage des Aktuators an einem Rohr ist jedoch nach wie vor aufwendig, und die Aktuatoren sowie die Befestigungskomponenten müssen spezifisch aufeinander abgestimmt werden.

AUFGABE DER ERFINDUNG

[0005] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, ein Aktuatorsystem zur Betätigung mindestens eines Durchflussregelements zur Regelung eines Fluidstroms einer Fluidtransportleitung sowie ein Verfahren zur Montage einer solchen Vorrichtung bereitzustellen, die eine sichere und zuverlässige Verbindung zwischen dem Aktuatorsystem und der Leitung ermöglichen und gleichzeitig die Komplexität des Montagevorgangs reduzieren.

TECHNISCHE LÖSUNG

[0006] Diese Aufgabe wird durch ein Aktuatorsystem nach Anspruch 1 und ein Verfahren nach Anspruch 15 gelöst. Die Merkmale der abhängigen Ansprüche beziehen sich auf bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung.

[0007] Ein erfindungsgemäßes Aktuatorsystem zur Betätigung mindestens eines Durchflussregelements, z.B. einer Klappe, eines Ventilverschlusses, etc., zur Regelung eines Fluiddurchflusses einer Fluidtransportleitung, umfasst: einen Aktuator mit einem mit einer drehbaren Welle des Durchflussregelements der Fluidtransportleitung gekoppelten Stellmotor, und einem Aktuatorgehäuse, wobei der Stellmotor mit dem Aktuatorgehäuse verbunden ist; mindestens eine Befestigungskomponente zur Befestigung der Befestigungskomponente an einer Wand der Fluidtransportleitung; wobei das Aktuatorgehäuse einen Anschluss zum Verbinden der Befestigungskomponente mit dem Gehäuse umfasst.

[0008] Insbesondere handelt es sich bei dem Aktuatorsystem um ein modulares System, das den Aktuator und mindestens eine Befestigungskomponente umfasst. Herkömmliche Aktuatoren und Getriebe unterscheiden sich in ihrer Größe und Konfiguration, z. B. in der Größe der Grundplatte und der Konfiguration des Gehäuses. Daher gibt es eine Vielzahl von Aktuatorssystemen zur Fluidsteuerung, die alle über unterschiedliche, auch kundenspezifische Befestigungssysteme zur Befestigung am Einbauort, z. B. einer Fluidleitung, verfügen. Die Bereitstellung von Befestigungskomponenten und des Aktuators als separate, modulare Komponenten reduziert die Vielfalt der Anschlusskonzepte sowie der Varianten des Basismoduls.

[0009] Die Erfindung schlägt ein vereinfachtes Montageverfahren vor, nämlich die Montage eines Befestigungselements, z. B. einer Schraube, an der Leitung, und die anschließende Befestigung des Aktuators und der Befestigungskomponente, das sowohl an das Befestigungselement als auch an das Aktuatorgehäuse angepasst ist, an dem vormontierten Befestigungselement. Dadurch werden keine weiteren Zubehörteile (z. B. Verdrehsicherungen, weitere Schrauben) benötigt, die bei der Montage verloren gehen könnten. In einer besonderen Ausführungsform der Erfindung kann das Befestigungselement vormontiert sein.

[0010] Ein weiterer Vorteil des erfindungsgemäßen Konzepts ist, dass die Lösung rückwärtskompatibel ist und auch mit bestehenden Verdreh Sicherungen funktioniert.

[0011] Es ist bevorzugt, dass die Befestigungskomponente lösbar am Anschluss des Gehäuses befestigt ist.

[0012] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Befestigungskomponente durch eine Klemmverbindung mit dem Anschluss verbindbar. Die durch eine Klemmverbindung mit dem Anschluss verbindbare Befestigungskomponente kann an der richtigen Stelle eingerastet und dann an bereits am Einbauort vormontierten Befestigungselementen (z. B. Schrauben) befestigt werden.

[0013] Die Klemmverbindung kann mindestens zwei flexible Arme umfassen, die in entsprechende Aufnahmen des Anschlusses einsteckbar sind.

[0014] Vorzugsweise umfasst das System ein Verriegelungselement zum Verriegeln der Verbindung zwischen dem Anschluss und der Befestigungskomponente. Insbesondere kann das Verriegelungselement in einen Raum zwischen den Klemmarmen eingesetzt werden, um eine Bewegung von Eingriffsnasen der Klemmarme aus entsprechenden Klemmnuten, die in dem Anschluss des Gehäuses vorgesehen sind, zu verhindern.

[0015] In einer besonderen Ausführungsform umfasst die Befestigungskomponente einen Schlitz zur Aufnahme eines Befestigungselements, das in einer Wand der Fluidtransportleitung befestigt ist. Bei dem Befestigungselement kann es sich um eine Schraube, einen Bolzen oder einen anderen Stift handeln, der in der Wand der Leitung montiert, insbesondere vormontiert, werden kann. Die Befestigungskomponente, die einen Längsschlitz oder eine Aussparung aufweist, die an einem Ende des Schlitzes bzw. der Aussparung offen sein kann, ist besonders nützlich für Anwendungen, bei denen das Aktuatorssystem die Exzentrizität der Drehung der Welle des Durchflussregелеlements aufnehmen oder ausgleichen muss. Der Schlitz ermöglicht eine (lineare) Bewegung des Gehäuses entlang einer Längsachse relativ zur Leitung, so dass Spannungen in den Befestigungskomponenten (oder anderen Komponenten des Systems) vermieden werden können. Mit anderen Worten, selbst im Falle einer Exzentrizität der rotierenden Welle des Durchflussregелеlements kann die Exzentrizität ausgeglichen werden. Das Ausmaß der Exzentrizität hängt vom Durchmesser der rotierenden Welle ab, die an einem Universaladapter befestigt ist, der mehrere Durchmesser aufnehmen kann. Je kleiner der Durchmesser ist, desto größer ist die Exzentrizität. Eine weitere Ursache für Exzentrizität kann eine ungenaue Montage sein.

[0016] In diesem Fall ist eine Seite des Aktuators mit Spiel befestigt, um eine Längsbewegung zu ermöglichen, aber das Befestigungselement verhindert eine Drehung um die Welle des Fluidregелеlements. Darüber hinaus ermöglicht diese Konstruktion die Montage eines Aktuators an einer Leitung in kurzer Zeit, da nur eine bereits vormontierte Schraube benötigt wird. Dadurch wird die Installation, auch überkopf, wesentlich erleichtert.

[0017] Die Befestigungskomponente kann einen Befestigungsabschnitt umfassen, der in eine Bohrung in der Wand der Fluidtransportleitung in einem Abstand von der drehbaren Welle des Durchflussregелеlements eingesetzt wird. In dieser Ausführungsform hat die Befestigungskomponente einen einstückig angeformten oder daran befestigten Befestigungsabschnitt, der das separate Befestigungselement ersetzt. Der Befestigungsabschnitt kann z. B. ein Bolzen oder ein Federelement sein, der/das sich vom Körper der Befestigungskomponente zur Leitungswand hin erstreckt. Bei der Montage könnte eine Bohrung in die Leitung eingebracht werden, bevor das Aktuatorssystem an der Leitung befestigt wird. Auch bei dieser Ausführungsform ist die Anzahl der Bauteile gering und die Montage ist sogar mit nur einer Hand möglich.

[0018] Das Aktuatorssystem kann ein Befestigungselement umfassen, das an der Wand der Fluidtransportleitung in einem Abstand von der drehbaren Welle des Durchflussregелеlements befestigt wird. Der Abstand ist zweckmäßigerweise so gewählt, dass das Befestigungselement durch ein Loch oder einen Schlitz der Befestigungskomponente ragen kann. Das Befestigungselement kann eine Schraube und/oder einen Bolzen umfassen, die/der in den Schlitz in der Befestigungskomponente einführbar ist oder durch eine Bohrung in der Befestigungskomponente ragt. Insbesondere bei Vorhandensein eines Schlitzes ist das Befestigungselement etwa in der Mitte des Schlitzes angeordnet.

[0019] In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung umfasst das Befestigungselement eine Hülse, die an der Schraube bzw. dem Bolzen befestigt ist. Das Vorsehen einer Hülse hat den Effekt, dass der Montagevorgang verbessert wird. Bei einer Exzentrizität, die durch unterschiedliche Durchmesser der Welle und einer Klemme verursacht wird, konnte die Exzentrizität bisher nur dadurch ausgeglichen werden, dass die Verdreh Sicherung mit Spiel in den Schlitz eingebaut wurde, damit das System nicht klemmt. Dies ist ein fehleranfälliger und ein relativ aufwändiger Montageschritt. Um diesen Montageschritt zu vereinfachen, wird er durch die Hülse mit der vormontierten Schraube optimiert, so dass dieser wesentlich einfacher ist und keine Fehlmontage möglich ist. Ein zentrischer Klemmblock ist somit nicht mehr notwendig. Darüber hinaus hilft die Hülse bei der Vormontage des Befestigungselements, da sie als Abstandshalter fungiert, der angibt, wie tief das Befestigungselement in der Leitungswand befestigt werden darf.

[0020] Vorzugsweise ist die Befestigungskomponente zumindest dazu vorgesehen, eine Drehung des Gehäuses um eine Drehachse der drehbaren Welle zu verhindern.

[0021] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist die Befestigungskomponente dazu vorgesehen, eine Bewegung des Gehäuses entlang einer Längsachse der Fluidtransportleitung zu ermöglichen.

[0022] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung umfasst das Antriebssystem mindestens zwei Befestigungskomponenten und das Gehäuse mindestens zwei entsprechende Anschlüsse. Diese Ausführungsform ist besonders vorteil-

haft, wenn keine Exzentrizität vorliegt, z.B. dadurch, dass der Antrieb über einen Formschluss, der die Welle in einer vertikalen Richtungsverbindung nicht blockiert, oder über ein Interlock, montiert ist. Dann muss der Stellmotor nur das Drehmoment aufnehmen, aber keine Exzentrizität. Das Interlock liegt praktisch immer mittig zur Antriebswelle der Ab-sperrklappe. Das Gehäuse des Stellmotors ist mit der Leitung verschraubt und verhindert so, dass sich das System mit der Welle dreht. Außerdem ist der Stellmotor in axialer Richtung der Antriebswelle gesichert. Ein Längsspiel wie bei den oben beschriebenen Ausführungsformen ist nicht erforderlich.

[0023] Wenn Exzentrizität keine Rolle spielt, können darüber hinaus beide Seiten des Aktuators mit einer, insbesondere gleichartigen, Befestigungskomponente versehen werden, die fest mit der Leitung verbunden ist, um (Längs-)Axialspiel und Rotation zu verhindern.

[0024] Die Aufgabe wird auch dadurch gelöst, dass ein Verfahren zur Montage eines Aktuator-systems wie oben beschrieben bereitgestellt wird, das die Schritte umfasst: Vormontieren des Befestigungselements in einem Abstand zur drehbaren Welle, wobei der Abstand so eingestellt ist, dass das Befestigungselement beim Ankoppeln des Stellmotors an die drehbare Welle im Schlitz der Befestigungskomponente angeordnet ist.

[0025] Vorzugsweise ist das Befestigungselement im Wesentlichen in der Mitte des Schlitzes der Befestigungskomponente angeordnet.

[0026] Die Erfindung bezieht sich auf jede Kombination der in dieser Anmeldung beschriebenen Merkmale.

KURZE BESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0027] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die in den Figuren dargestellten beispielhaften Ausführungsformen näher erläutert.

- Fig. 1 ist eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aktuator-systems in montiertem Zustand;
- Fig. 2 ist eine perspektivische Ansicht eines Details der ersten Ausführungsform der Erfindung in einem nicht montierten Zustand;
- Fig. 3 ist eine Draufsicht auf ein Detail der ersten Ausführungsform der Erfindung in einem montierten Zustand;
- Fig. 4 ist eine perspektivische Ansicht eines Details einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in einem nicht montierten Zustand;
- Fig. 5 ist eine Schnittansicht von oben auf ein Detail einer zweiten Ausführungsform der Erfindung in einem montierten Zustand;
- Fig. 6 ist eine perspektivische Ansicht der zweiten Ausführungsform der Erfindung in einem montierten Zustand; und
- Fig. 7 zeigt perspektivische Ansichten einer Komponente einer dritten Ausführungsform der Erfindung.

BESCHREIBUNG EINER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORM DER ERFINDUNG

[0028] Figur 1 zeigt eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Aktuator-systems 1 zur Betätigung eines Durchflussregelements 2, z. B. einer Klappe oder eines Ventilverschlusses 2 (in der Zeichnung angedeutet, aber nicht sichtbar), zur Regelung eines Fluidstroms in einer Fluidtransportleitung 3. In dieser Ausführungsform bildet die Transportleitung 3 einen Luftströmungskanal.

[0029] Das Aktuator-system 1 umfasst einen Aktuator 10 mit einem Stellmotor, der mit einer drehbaren Welle 20 des Durchflussregelements 2 gekoppelt ist, die aus der Wand 30 der Leitung 3 herausragt. Der Stellmotor kann ein Unter-setzungsgetriebe aufweisen, um die Welle 20 exakt in einem vorgegebenen Winkel zu drehen. Die Kopplung kann z. B. über einen Form- oder Kraftschluss, z. B. durch Klemmen, erfolgen. Der Aktuator 10 weist ein Aktuatorgehäuse 100 auf, in dem der Stellmotor untergebracht ist.

[0030] Weiterhin umfasst das Aktuator-system 1 eine Befestigungskomponente 4 zur Befestigung der Befestigungskomponente 4 an einer Wand 30 der Fluidtransportleitung 3. Das Aktuatorgehäuse 100 umfasst einen Anschluss 1000 zum Verbinden der Befestigungskomponente 4 mit dem Gehäuse 100. Der Aktuator 10 und die Befestigungskomponente 4 sind als modulares System 1 ausgebildet.

[0031] Das Regelement 2 ist innerhalb der Leitung 3 angeordnet. Es ist mit einer Welle 20 verbunden oder einstückig ausgebildet, die sich durch die Wand 30 der Leitung 3 erstreckt. Die Welle 20 ist an dem Motor des Aktuators 10 befestigt und mit diesem gekoppelt, so dass der Aktuator 10 in der Lage ist, die Welle 20 zu drehen. Der Motor kann durch eine Klemmverbindung 11 axial mit der Welle 20 gekoppelt sein. Diese Verbindung muss jedoch nicht vollkommen axial sein,

sondern kann eine Exzentrizität aufweisen, die vom Wellendurchmesser abhängt, wenn die Welle 20 durch eine universelle Klemmverbindung 11 befestigt wird, die für die Befestigung verschiedener Wellendurchmesser geeignet ist. Daher kann sich das Gehäuse entlang einer Längsachse x der Leitung 3 bewegen, wenn die Welle 20 durch den Motor des Aktuators 10 gedreht wird.

[0032] Die Befestigungskomponente 4 ist über den Anschluss 1010 am Gehäuse 100 angebracht und mittels einer selbst-schneidenden Schraube 5 mit der Wand 30 der Leitung 3 verbunden.

[0033] Figur 2 zeigt Details der Befestigungskomponente 4 der ersten Ausführungsform der Erfindung und der Verbindung zwischen der Befestigungskomponente 4 und dem Gehäuse 100.

[0034] Die Befestigungskomponente 4 besteht aus Kunststoff, kann aber auch aus jedem anderen geeigneten Material, wie z. B. Blech, hergestellt werden. Sie weist einen ersten Verbindungsabschnitt 40 zur Verbindung mit der Wand 30 der Leitung 3 auf. Der erste Verbindungsabschnitt 40 ist auf der Oberfläche der Wand 30 der Leitung 3 angeordnet. Bei einem Montagevorgang kann eine Schraube 5 in die Wand 30 der Leitung 3 geschraubt werden, bevor das Aktuatorsystem 1 an der Leitung 3 befestigt wird, oder die Schraube kann nach der Anordnung des Aktuatorsystems 1 an der Wand 30 befestigt werden. So kann das System 1 von einer Person mit nur einer Hand an der Leitung 3 befestigt werden.

[0035] Die Schraube 5 ist mit einer Hülse 6 versehen, die an der Schraube 5 befestigt ist. Die Hülse 6 hat die Funktion eines Abstandshalters. Sie begrenzt die Einschraubtiefe der Schraube 5 in die Leitung 3 und verhindert, dass die Schraube 5 zu tief eingeschraubt wird.

[0036] Im ersten Verbindungsabschnitt 40 ist ein Längsschlitz 400 ausgebildet. Der Schaft 50 der vorfixierten Schraube 5 erstreckt sich durch den Schlitz 400. Der Schlitz 400 wird durch einen ersten Arm 401 des ersten Verbindungsabschnitts 40 und einen zweiten Arm 402 des ersten Verbindungsabschnitts 40 begrenzt. Die Schraube 5 ist etwa in der Mitte der x-Er Streckung des Schlitzes 400 angeordnet (siehe Abbildung 1). Durch diese Anordnung kann sich die Befestigungskomponente 4 relativ zum Leitung 3 entlang einer Längsachse x bewegen.

[0037] Der zweite Verbindungsabschnitt 41 der Befestigungskomponente 4 ist für die Befestigung der Befestigungskomponente 4 am Gehäuse 100 des Aktuators 10 vorgesehen. Daher umfasst der zweite Verbindungsabschnitt 41 einen Körper 410, der sich in einem Winkel von etwa 90° vom ersten Verbindungsabschnitt 40 aus erstreckt, und zwei Eingriffsarme 411 und 412 für den Eingriff mit dem am Gehäuse 100 vorgesehenen Anschlussport 1000. Die Arme 411 und 412 erstrecken sich parallel und in Richtung der dem ersten Verbindungsabschnitt 40 gegenüberliegenden Seite. Die Arme 411 und 412 sind zumindest teilweise elastisch und haben einen sich nach außen erstreckenden Eingriffsvorsprung 4110 und 4120 zum Eingriff in entsprechende Ausnehmungen (nicht dargestellt), die im Anschlussport 1000 ausgebildet sind.

[0038] Bei der Montage des Systems 1 an die Leitung 3 wird die Schraube 5, die die Hülse 6 trägt, in die Wand 30 der Leitung 3 eingeschraubt. Anschließend wird der Schlitz 400 der Befestigungskomponente 4 an der Schraube befestigt, indem die Befestigungskomponente 4 so geschoben wird, dass die Schraube 5 in den Schlitz 400 eingeführt wird. Wenn sich die Befestigungskomponente 4 in der richtigen Position befindet, wird das Aktuatorgehäuse 100 mit der Befestigungskomponente 4 verbunden, indem die Eingriffsarme 411 und 412 der Befestigungskomponente 4 in den Anschlussport 1000 des Gehäuses des Aktuators 10 eingeführt werden. Anschließend kann ein Verriegelungselement 7 durch eine im Körper 410 des zweiten Verbindungsabschnitts 41 zwischen den Armen 411 und 412 ausgebildete Öffnung 413 eingeführt werden. Das Verriegelungselement 7 blockiert die Arme 411 und 412 und verhindert, dass sich die Befestigungskomponente 4 vom Anschlussport 1000 löst.

[0039] Die Schritte zur Befestigung der Befestigungskomponente 4 am Gehäuse 100 bzw. an der Leitung 3 können in unterschiedlicher Reihenfolge durchgeführt werden.

[0040] Figur 3 ist eine Schnittansicht von oben auf die Verbindung zwischen dem Gehäuse 100 und der Befestigungskomponente 4, wobei die gleichen Bezugsnummern verwendet werden. In dieser Ansicht ist zu erkennen, dass die Befestigungskomponente Stützvorsprünge 414 (zwei davon sind beispielhaft markiert) zur lagerichtigen Abstützung der Befestigungskomponente 4 relativ zum Gehäuse 100 aufweist. Weiterhin sind die Ausnehmungen 1001 und 1002 zum Eingriff der Eingriffsvorsprünge 4110 und 4120 sowie die Sperrfunktion des Verriegelungselements 7 zu erkennen.

[0041] Die Befestigungskomponente 4 und die Schraube 5 richten den Aktuator 10 aus und halten ihn in einer vorgegebenen Längsrichtung, d. h. eine Drehung des Aktuators 10 in einer Ebene x-y (siehe Figur 1) und/oder eine Drehung des Aktuators 10 um die Welle 20 des Regelelements 2 wird verhindert, wobei eine exzentrische Ausrichtung der Welle 20 relativ zum Stellglied 10 ausgeglichen wird. Tatsächlich kann jede Exzentrizität, die durch die Passung zwischen dem Stellmotor und der Welle 20 verursacht wird, jederzeit problemlos kompensiert werden, wenn die Antriebswelle 20 gedreht wird.

[0042] In Figur 4 ist eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen modularen Systems 1' dargestellt. Entsprechende Bauteile haben die gleichen Bezugsnummern wie in der ersten Ausführungsform mit Apostroph.

[0043] Figur 4 zeigt ein Detail des Systems 1' mit einem Aktuator 10' und zwei Befestigungskomponenten 4' (in Abbildung 4 ist nur eine Befestigungskomponente dargestellt), eine für jede Seite des Aktuators 10'. In dieser Ausführungsform ist die Welle nur zur Übertragung der Drehbewegung gekoppelt, aber das System 1 ist nicht, wie in der ersten Ausführungsform, entlang der Wellenachse an der Leitung/Welle 3 befestigt (z. B. durch Klemmung), so dass zwei Befestigungskomponenten erforderlich sind.

[0044] Der Aktuator 10' umfasst einen Anschlussport 1000' für den Eingriff der Eingriffsarme 411' und 412' der Befestigungskomponente 4'. Die Befestigungskomponente 4' unterscheidet sich von der Befestigungskomponente 4 der ersten Ausführungsform dadurch, dass sie keinen im ersten Verbindungsabschnitt 40' ausgebildeten Schlitz, sondern ein Durchgangsloch 400' zum Einsetzen einer Schraube 5' aufweist.

[0045] Figur 5 ist eine Schnittansicht von oben auf die zweite Ausführungsform der Erfindung im montierten Zustand mit Eingriffsvorsprüngen 4110' und 4120', die in die Ausnehmungen 1001' bzw. 1002' des Anschlussports 1000' eingreifen.

[0046] Figur 6 ist eine Längsschnittdarstellung des kompletten Systems 1' der zweiten Ausführungsform, das an der Wand 30' einer Leitung 3' montiert ist. Die Figur zeigt, dass der Aktuator 10' an jedem der Längsenden durch eine entsprechende Befestigungskomponente 4' an der Leitung 3' angebracht ist, die durch eine entsprechende Schraube 5' an der Wand 30' der Leitung 3' befestigt ist. Es ist zu erkennen, dass der Aktuator 10' nicht entlang der Achse x' beweglich ist, d. h. das System 1' ist für den Fall vorgesehen, dass keine Exzentrizität auftritt, die bei der Drehung der Welle 20' des Regelelements ausgeglichen werden muss. Das System 1' ist mindestens in x'- und y'-Ausrichtung an der Leitung 3' befestigt.

[0047] Bei der Montage eines Aktuatorsystems 1 oder 1' einer der Ausführungsformen wird das Befestigungselement 5, 5' in einem vorbestimmten Abstand von der drehbaren Welle 20, 20' vormontiert, wobei der Abstand so eingestellt ist, dass das Befestigungselement 5, 5' beim Ankoppeln des Stellmotors an die drehbare Welle 20, 20' in den Schlitz 400 bzw. das Durchgangsloch 400' der Befestigungskomponente 4, 4' eingreift.

[0048] Figur 7 bezieht sich auf eine dritte Ausführungsform der Befestigungskomponente 4". Im Vergleich zur ersten und zweiten Ausführungsform weist das Befestigungskomponente 4" anstelle einer Durchgangsbohrung für eine Schraube ein Federelement oder einen Befestigungsvorsprung 5" auf, der sich von der (der Leitung zugewandten) Unterseite des ersten Verbindungsabschnitts 40" aus erstreckt. Bei der Befestigung der Befestigungskomponente 4" an der Leitung wird das Federelement oder der Befestigungsvorsprung 5" in ein entsprechendes Sackloch (nicht dargestellt), das in der Wand der Leitung ausgebildet ist, eingerastet, eingesetzt oder in Eingriff gebracht. Darüber hinaus weist die Befestigungskomponente 4" ein Verriegelungselement 7" zur Verriegelung der Befestigungskomponente 4" am Gehäuse des Aktuators auf, ähnlich wie bei der ersten Ausführungsform.

Patentansprüche

1. Aktuatorsystem (1, 1') zum Betätigen mindestens eines Durchflussregelelements (2) zum Regulieren eines Fluid-durchflusses einer Fluidtransportleitung (3, 3'), umfassend:
einen Aktuator (10, 10') mit einem Stellmotor, der mit einer drehbaren Welle (20, 20') des Durchflussregelelements (2, 2') gekoppelt ist, und einem Aktuatorgehäuse (100, 100'), wobei der Stellmotor mit dem Aktuatorgehäuse (100, 100') verbunden ist;
mindestens eine Befestigungskomponente (4, 4', 4'') zur Befestigung der Befestigungskomponente (4, 4', 4'') an einer Wand (30, 30') der Fluidtransportleitung (3, 3');
wobei das Aktuatorgehäuse (100, 100') einen Anschluss (1000, 1000') zum Verbinden der Befestigungskomponente (4, 4', 4'') mit dem Gehäuse (100, 100') aufweist.
2. Aktuatorsystem (1, 1') nach Anspruch 1, wobei das Aktuatorsystem (1, 1') ein modulares System ist, das den Aktuator (10, 10') und mindestens eine der Befestigungskomponenten (4, 4', 4'') umfasst.
3. Aktuatorsystem (1, 1') nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Befestigungskomponente (4, 4', 4'') lösbar am Anschluss (1000, 1000') des Gehäuses (100, 100') befestigt ist.
4. Aktuatorsystem (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befestigungskomponente (4, 4', 4'') durch eine Klemmverbindung mit dem Anschluss (1000, 1000') verbindbar ist.
5. Aktuatorsystem (1, 1') nach Anspruch 4, wobei die Klemmverbindung mindestens zwei flexible Arme (411, 412; 411', 412'; 411'', 412'') umfasst, die in entsprechende Aufnahmen des Anschlusses (1000, 1000') einführbar sind.
6. Aktuatorsystem (1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das System (1') ein Verriegelungselement (7, 7'') zum Verriegeln der Verbindung zwischen dem Anschluss (1000) und dem Befestigungskomponente (4, 4'') umfasst.
7. Aktuatorsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befestigungskomponente (4) einen Schlitz (400) zur Aufnahme eines Befestigungselements (5) aufweist, das in einer Wand (30) der Fluidtransportleitung (3) befestigt ist.
8. Aktuatorsystem nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befestigungskomponente (4'') einen Befestigungsabschnitt (5'') umfasst, der in eine Bohrung in der Wand der Fluidtransportleitung in einem Abstand von der drehbaren Welle des Durchflussregelelements eingesetzt wird.
9. Aktuatorsystem (1, 1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das System (1, 1') ein Befestigungselement (5, 5') umfasst, das in einer Wand (30, 30') der Fluidtransportleitung (3, 3') in einem Abstand von der drehbaren Welle (20, 20') des Durchflussregelelements (2) befestigt ist.

10. Aktuatorsystem (1) nach Anspruch 9, wobei das Befestigungselement (5) eine Schraube und/oder einen Bolzen umfasst, die/der in den Schlitz (400) der Befestigungskomponente (4) einführbar ist.
11. Aktuatorsystem (1, 1') nach einem der Ansprüche 9 oder 10, wobei das Befestigungselement (5, 5') eine Hülse (6) umfasst, die an der Schraube bzw. dem Bolzen befestigt ist.
12. Aktuatorsystem (1, 1', 1'') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befestigungskomponente (4, 4', 4'') zumindest dazu vorgesehen ist, eine Drehung des Gehäuses (100, 100') um eine Drehachse der drehbaren Welle (20, 20') zu verhindern.
13. Aktuatorsystem (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Befestigungskomponente (4) dazu vorgesehen ist, eine Bewegung des Gehäuses (10) entlang einer Längsachse (x) der Fluidtransportleitung (3) zu ermöglichen.
14. Aktuatorsystem (1') nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei das System (1') mindestens zwei Befestigungskomponenten (4', 4'') und das Gehäuse (10') mindestens zwei entsprechende Anschlüsse (1000') aufweist.
15. Verfahren zum Zusammenbau eines Aktuatorsystems (1) nach einem der Ansprüche 9 bis 13, umfassend die Schritte: Montieren des Befestigungselements (5) in einem Abstand von der drehbaren Welle (20), wobei der Abstand so eingestellt wird, dass beim Ankoppeln des Stellmotors an die drehbare Welle (20) das Befestigungselement (5) in dem Schlitz (400) der Befestigungskomponente (4) angeordnet wird.
16. Verfahren nach Anspruch 15, wobei das Befestigungselement (5) im Wesentlichen in der Mitte des Schlitzes (400) der Befestigungskomponente (4) angeordnet wird.

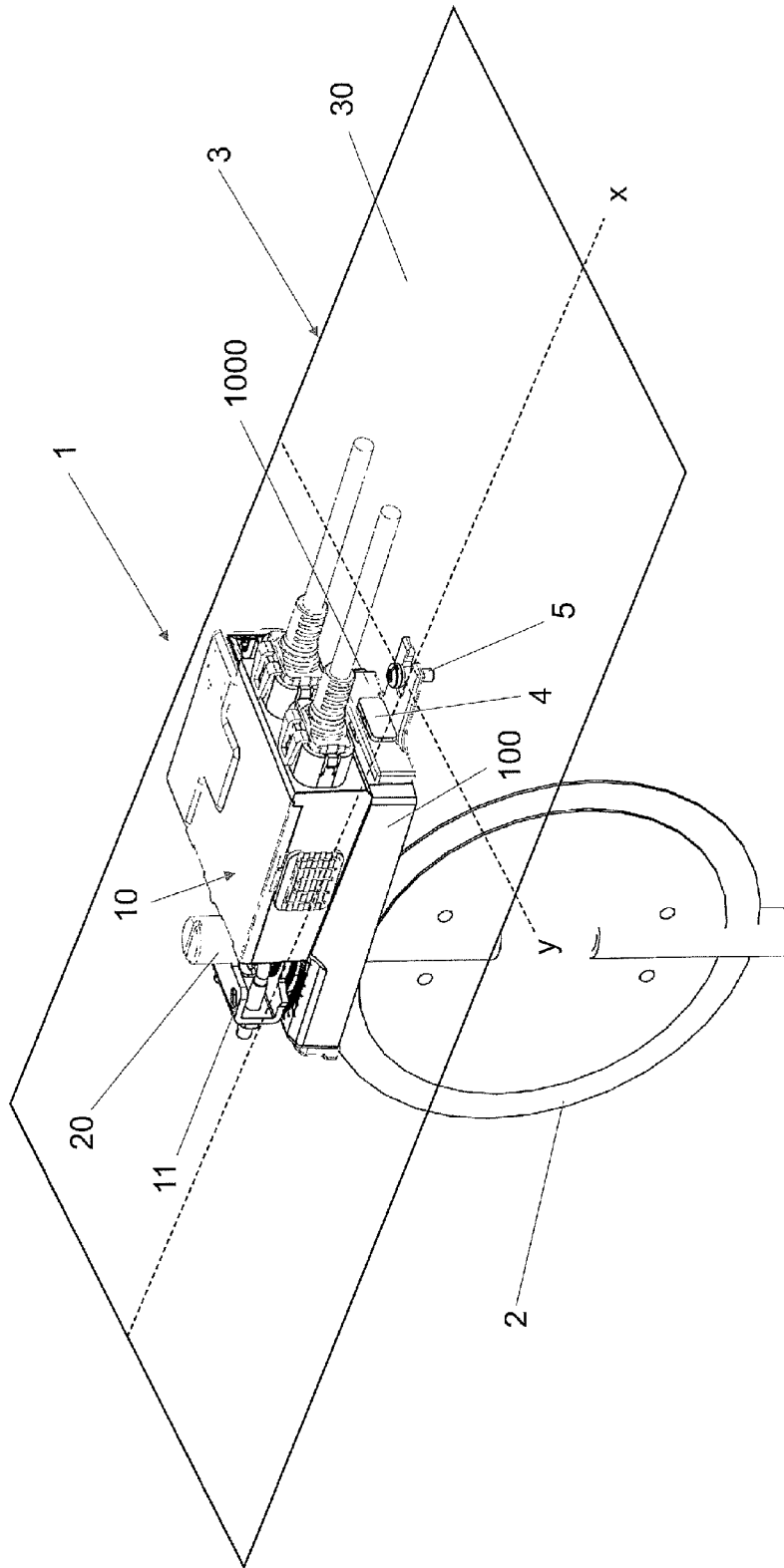


Fig. 1

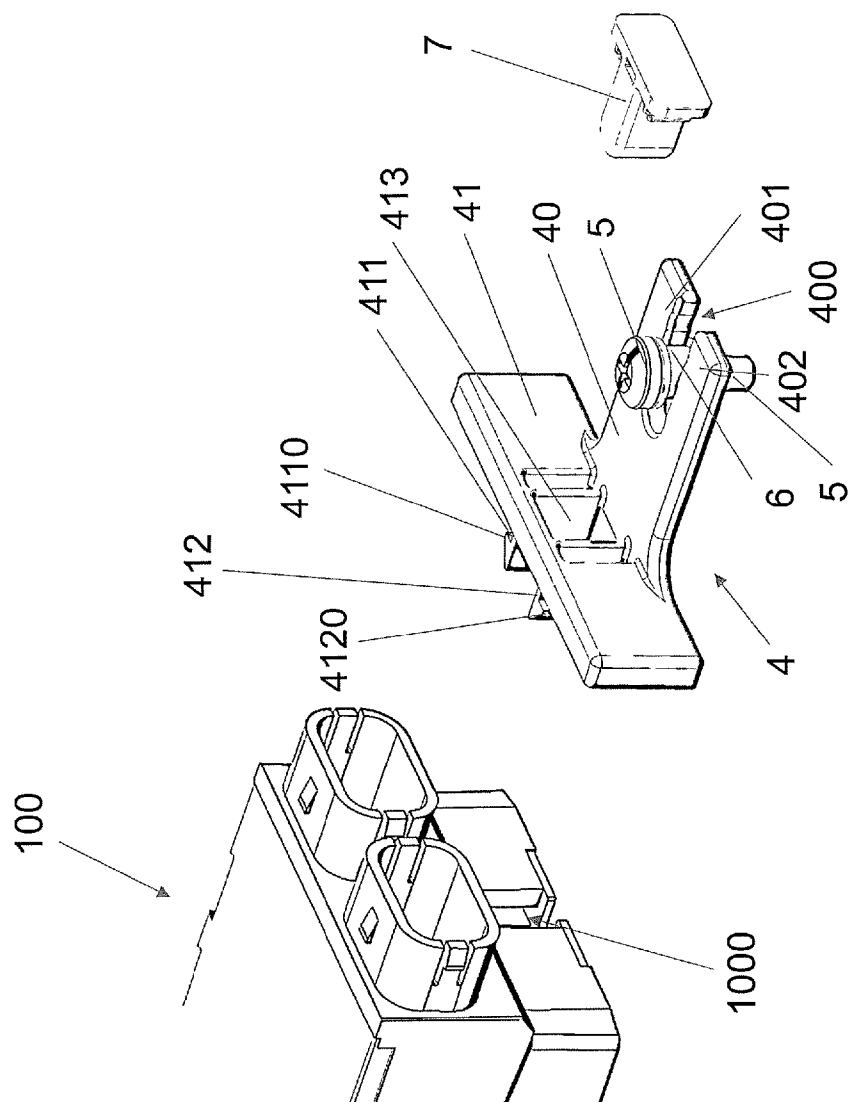
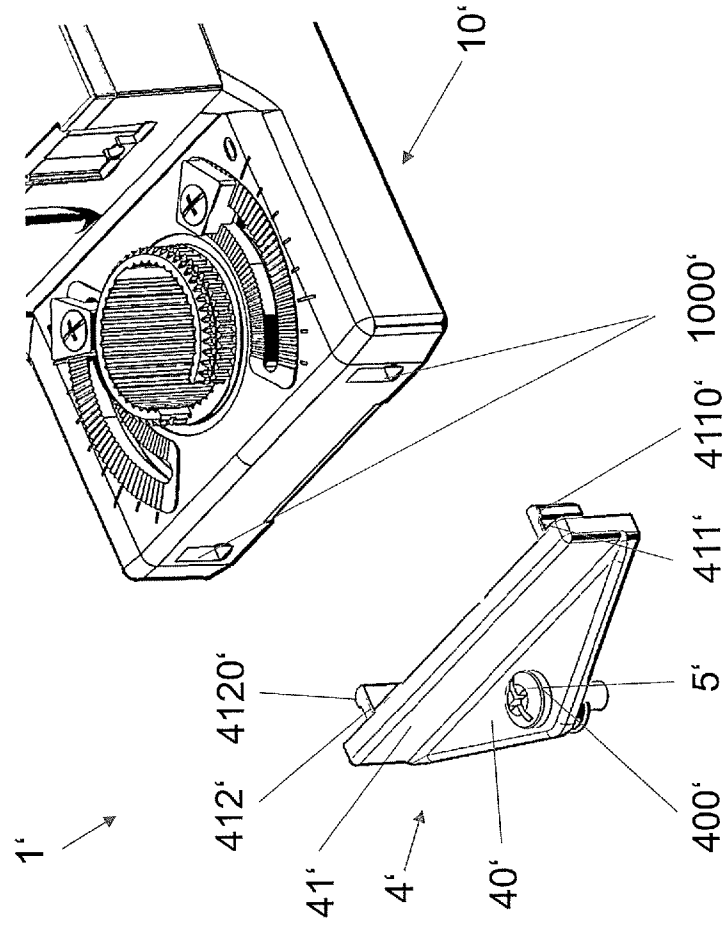
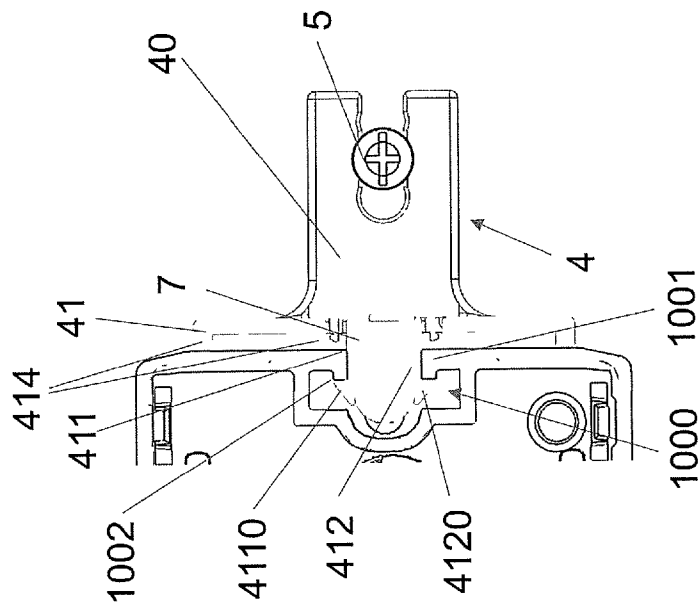


Fig. 2



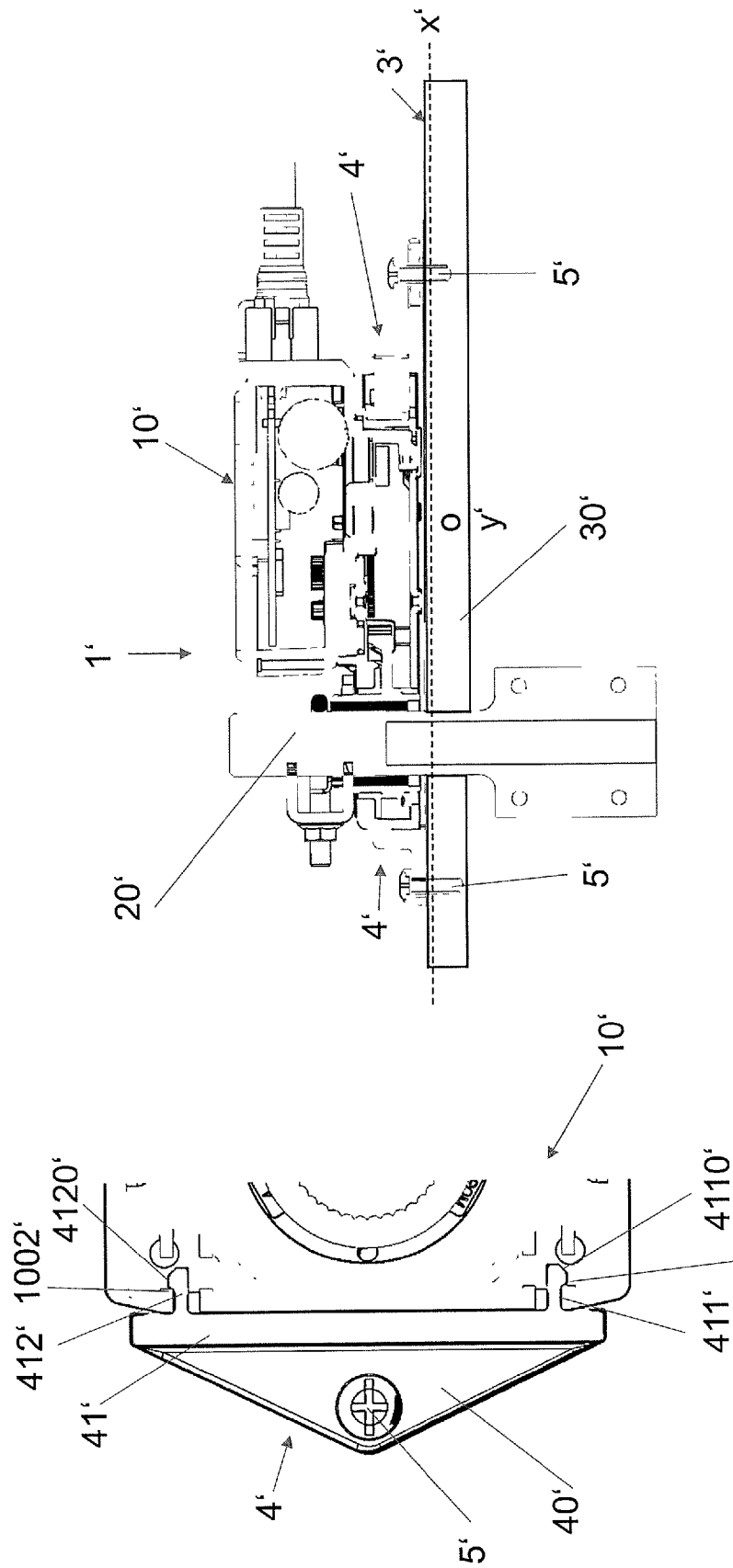


Fig. 6

Fig. 5

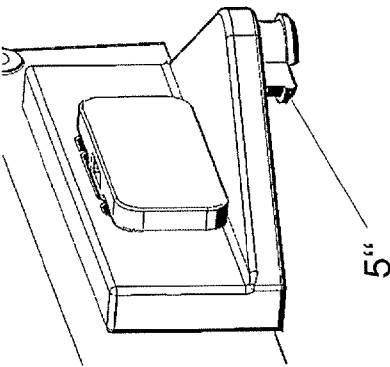


Fig. 7

