

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
31. Januar 2013 (31.01.2013)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2013/013334 A2

- (51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH2012/000231
- (22) Internationales Anmeldedatum:
1. Oktober 2012 (01.10.2012)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (71) Anmelder: **BELIMO HOLDING AG** [CH/CH];
Brunnenbachstrasse 1, CH-8340 Hinwil (CH).
- (72) Erfinder: **NAEGELI, René**; Lütschbachstrasse 24, CH-8734 Ermenswil (CH). **MÜLLER, Dieter**; Bordackerstrasse 6, CH-8610 Uster (CH). **THUILLARD, Marc**; Alte Bergstrasse 17, CH-8707 Uetikon am See (CH).
- (74) Anwalt: **RENTSCH PARTNER AG**; Fraumünsterstrasse 9, Postfach 2441, CH-8022 Zürich (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: FURTHER DEVELOPMENTS OF A HEATING, VENTILATION AND AIR CONDITIONING SYSTEM

(54) Bezeichnung : WEITERENTWICKLUNGEN EINES HEIZUNGS-, LÜFTUNGS- UND KLIMASYSTEMS

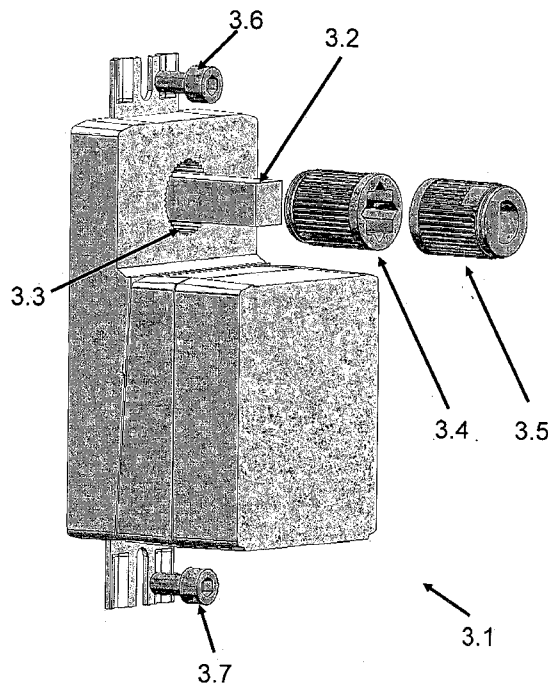


Fig. 3

(57) Abstract: Further developments of a heating, ventilation and air conditioning system (HVA), in particular further developments of a drive, are presented here. In the prior art, HVA systems are known in which, for example in the case of ventilation or water applications, in particular, flap drives for ventilation flaps or control valves are used to regulate a volume flow. In application variants, the volume flow relates to an airflow or a water flow for heating, ventilation and air conditioning functions, wherein, in particular, open-loop or closed-loop control of volume flows is necessary. Components of HVA systems have to be reliable and cost-effective and have a long service life.

(57) Zusammenfassung: Vorliegend werden Weiterentwicklungen eines HLK-Systems (HLK: Heizung, Lüftung, Klima) dargestellt, insbesondere Weiterentwicklungen eines Antriebs. Im Stand der Technik sind HLK-Systeme bekannt, bei welchen beispielsweise bei Lüftungs- oder Wasseranwendungen insbesondere Klappenantriebe für Lüftungsklappen oder Regelventile eingesetzt werden, um einen Volumenstrom zu regeln. In Anwendungsvarianten betrifft der Volumenstrom einen Luftstrom oder einen Wasserstrom für Heizungs-, Lüftungs- und Klimafunktionen, wobei insbesondere eine Steuerung oder Regelung von Volumenströmen erforderlich ist. Komponenten von HLK-Systemen müssen zuverlässig, langlebig und kostengünstig sein.

WO 2013/013334 A2



SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA,
GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *ohne internationalen Rechenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz
2 Buchstabe g)*

Veröffentlicht:

— *auf Antrag des Anmelders, vor Ablauf der nach Artikel 21
Absatz 2 Buchstabe a geltenden Frist*

WEITERENTWICKLUNGEN EINES HEIZUNGS-, LÜFTUNGS- UND KLIMA-SYSTEMS

TECHNISCHES GEBIET

Die Erfindung bezieht sich auf Weiterentwicklungen eines HLK-Systems (HLK: Heizung,
5 Lüftung, Klima) gemäss dem Oberbegriff der unabhängigen Patentansprüche. Die Erfindung betrifft insbesondere eine Weiterentwicklung eines Antriebs für HLK-Systeme, insbesondere eine Weiterentwicklung eines elektrischen Antriebs für Ventile zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise eine Lüftungsklappe oder ein Wasserventil.

10 STAND DER TECHNIK

Im Stand der Technik sind HLK-Systeme bekannt, bei welchen beispielsweise bei Lüftungs- oder Wasseranwendungen insbesondere Klappenantriebe für Lüftungsklappen oder Regelventile eingesetzt werden, um einen Volumenstrom zu regeln. In Anwendungsvarianten betrifft der Volumenstrom einen Luftstrom oder einen Wasserstrom für
15 Heizungs-, Lüftungs- und Klimafunktionen, wobei insbesondere eine Steuerung oder Regelung von Volumenströmen erforderlich ist. Komponenten von HLK-Systemen müssen zuverlässig, langlebig und kostengünstig sein.

DARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der Erfindung besteht darin, mindestens eine Weiterentwicklung eines HLK-Systems vorzuschlagen, welche mindestens gewisse Nachteile des Stands der Technik überwindet. Es ist insbesondere eine Aufgabe der Erfindung, mindestens eine Weiterentwicklung eines Antriebs für HLK Ventile vorzuschlagen, welche mindestens gewisse Nachteile des Stands der Technik überwindet.

Diese Aufgabe wird durch die Merkmale der unabhängigen Patentansprüche gelöst.

Diese Aufgabe wird insbesondere dadurch gelöst, dass für einen Antrieb eines HLK-Systems, z.B. ein Klappenantrieb, ein Schutzgehäuse vorgesehen wird, das eine gasdurchlässige Membran umfasst, welche den Gasaustausch zwischen dem Gehäuseinnern des Schutzgehäuses und der Umgebung ermöglicht.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Lastmomentsperre für einen HLK Antrieb vorgesehen. Eine Lastmomentsperre umfasst eine Schlingfeder und einen Formschlussbolzen, welche derart eingerichtet sind, dass bei antriebsseitiger Belastung die Schlingfeder vom Formschlussbolzen gelöst wird und eine freie Verdrehung ermöglicht wird, und dass bei abtriebsseitiger Belastung die Schlingfeder einen Reibschluss mit dem Formschlussbolzen bildet und einer Verdrehung blockiert wird.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen mit einer Getriebebestufe mit einer Kennlinienanpassung mit welcher insbesondere die Übersetzung mit der Drehung der Getrieberäder veränderbar ist, wobei sich das übertragene Drehmoment, der Drehwinkel und/oder die Drehgeschwindigkeit verändern.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen mit einem Formschlusseinsatz zur Erstellung eines Formschlusses zwischen einer Hohlwelle des Antriebs und einer Klappenwelle.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen mit einem Klemmbock,
5 um ein Drehmoment zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle zu übertragen.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Klemmbock für ein Antrieb vorgesehen, wobei der Klemmbock zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle eingerichtet ist, wobei der Klemmbock einen Klemmbü-
10 gel und ein Klemmelement aufweist, zwischen welchen mit Feststellmitteln eine Klemmkraft erstellbar ist zum festklemmen des Klemmbocks an einer Klappenwelle.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Klemmbock für ein Antrieb vorgesehen, wobei der Klemmbock zu Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle eingerichtet ist, wobei der Klemmbock eingerichtet ist
15 zur Erstellung einer kraftschlüssigen Drehmomentübertragung mit Klappenwellen unterschiedlicher Querschnittsgrößen und/oder Querschnittsgeometrien.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Klemmbock für ein Antrieb vorgesehen,, wobei der Klemmbock zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle eingerichtet ist, wobei ein Klemmelement des Klemm-
20 bocks ein treppenförmiges Profil aufweist um Klappenwellen unterschiedlichster Querschnittsgrößen und/oder Querschnittsgeometrien zu zentrieren, wobei das Klemmelement insbesondere durch Sintern als Sinter-Einlegeteil hergestellt ist.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Klemmbock für ein Antrieb vorgesehen, wobei der Klemmbock zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle eingerichtet ist, wobei der Klemmbock sowohl auf der Seite des einen oder des anderen Endes der Welle des Antriebs angeordnet werden kann.

- 5 In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Welle vorgesehen, wobei ein Drehwinkelbegrenzer mit der Welle drehmomentschlüssig verbunden ist, und wobei am Antrieb ein oder mehrere Gegenanschläge vorgesehen sind, welche zum Zusammenwirken mit einer oder mehreren Anschlagnasen des Drehwinkelbegrenzer vorgesehen sind, so dass der Drehwinkel der Welle des Antriebs in einer oder beiden Drehrich-
- 10 tungen begrenzt ist.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Welle vorgesehen, wobei zur drehmomentschlüssigen Verbindung der Welle mit einem Drehwinkelbegrenzer an der Welle ein Keilprofil und am Drehwinkelbegrenzer eine Keilnabe vorgesehen sind, wobei insbesondere eine mechanische Codierung vorgesehen ist, um die relative Verdrehung zwischen der Welle und dem Drehwinkelbegrenzer festzulegen.

15

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Welle und einem mit der Welle drehmomentschlüssig verbindbarem Klemmbock vorgesehen, wozu an der Welle eine Keilnabe und am Klemmbock ein Keilprofil vorgesehen sind, wobei die relative Verdrehung zwischen der Welle und dem Klemmbock entsprechend der Einteilung der Keilnabe und dem Keilprofil frei wählbar ist.

20

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Klemmbock zur Erstellung einer drehmomentschlüssigen Verbindung zwischen einer Welle eines Antriebs und einer Klappenwelle

vorgesehen, wobei am Klemmbock eine mechanische Schnittstelle vorgesehen ist zur Übertragung eines Drehmoments an ein Hilfsgerät.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Welle und einem daran drehmomentschlüssig befestigtem Klemmbock vorgesehen, wobei an einer mechanischen Schnittstelle des Klemmbocks eine Stellungsanzeige drehmomentschlüssig mit dem
5 Klemmbock verbunden ist.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Welle und einem daran drehmomentschlüssig befestigtem Klemmbock vorgesehen, wobei an einer mechanischen Schnittstelle des Klemmbocks ein Hilfsgerät drehmomentschlüssig mit dem
10 Klemmbock verbunden ist, wobei des Hilfsgerät insbesondere als Zusatzschalter ausgeführt ist, welcher vorzugsweise eine Stellungsanzeige zur Anzeige der Verdrehung der Welle des Antriebs aufweist.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist eine Kupplung eingerichtet, um einen Antriebsspindel mit einer Ventilspindel zu koppeln. Die Kupplung umfasst mindestens 3
15 Klauen mit an die Antriebsspindel und die Ventilspindel angepassten Ausnehmungen und eine Klemmeinrichtung, um die mindestens 3 Klauen festzuklemmen und aufgrund der Ausnehmungen der mindestens 3 Klauen eine Kupplung zwischen der Antriebsspindel und der Ventilspindel zu bewirken.

In einer Ausführungsform ist die Kupplung derart eingerichtet, dass eine kardanische
20 Aufhängung bereitgestellt wird, welche einen Winkelversatz zwischen der Antriebsspindel und der Ventilspindel zulässt.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik einen Energiesparmodus aufweist, um in einer Anschlagposition eine Stromabsenkung zu bewirken, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, die Anschlagposition aufgrund einer Strommessung an einem Motor des Antriebs und/oder aufgrund einer Messung der Welligkeit eines Motorstroms eines Motors des Antriebs zu detektieren.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eine Temperaturverlaufkorrektur und eine bedarfsgerechte Strombegrenzung eines Antriebsstroms eines Motors des Antriebs bereitstellt.

10 In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um den Antriebsstrom eines Motors des Antriebs nach einem Zeitintervall abzusenken, insbesondere auf null, um danach eine Wiederanlaufstrategie durchzuführen, indem der Antriebsstrom insbesondere schrittweise erhöht wird.

15 In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um den Antriebsstrom eines Motors des Antriebs lastabhängig abzusenken.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um den Motor des Antriebs umso
20 schneller einzustellen, je grösser die Differenz zwischen einem Sollwert und einem Istwert ist.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um eine Hemm-Momentenerhöhung zur Verfügung zu stellen, insbesondere durch das Kurzschliessen eines Vierquadrantstellers.

- 5 In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um eine Drehwinkelbegrenzung zur Verfügung zu stellen, insbesondere einen minimalen Drehwinkel und/oder einen maximalen Drehwinkel, wobei bevorzugt eine Winkeladaption zur Erkennung von Anschlagpositionen vorgesehen ist, und wobei die Antriebselektronik bevorzugt eingerichtet ist,
10 um Zwischenpositionen schneller zu durchfahren als Positionen im Bereich der Anschläge.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um eine Speisung bei einem Federücklauf des Antriebs zur Verfügung zu stellen.

- In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik für den Anschluss an einen MP-Bus eingerichtet ist.
15

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um im Falle von hohen Umgebungstemperaturen eine Abschaltung des Antriebs zu blockieren.

- In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb mit einer Antriebselektronik vorgesehen, wobei die Antriebselektronik einen Schaltregler oder ein geschaltetes Netzteil
20 aufweist, um eine Speisung für Netzspannungen zur Verfügung zu stellen.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen welcher einer MFT Funktionalität aufweist, um unterschiedliche Ansteuerungsarten zur Verfügung zu stellen wie insbesondere eine oder mehrere der folgenden: eine stetige Ansteuerung, eine 2 Punkt Ansteuerung, eine 3 Punkt Ansteuerung und eine PWM Ansteuerung.

- 5 In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen welcher eine MFT Funktionalität aufweist, um über eine oder mehrere Schnittstellen Sensorsignale von Sensoren zu erfassen.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen welcher eine MFT Funktionalität aufweist, um Prioritäten festzulegen, nach welchen die Berücksichtigung
10 von einer oder mehrere der folgenden Steuerungsfunktionen erfolgt: analoge Steuersignale, MP Befehle, Zwangssteuerungen, Zwangsschaltungen, Zwangsfunktionen und Handbedienungseingriffen.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen welcher eine oder mehrere der folgenden MFT Funktionalitäten aufweist: Regelung einer Position, Regelung
15 eines Volumens und Regelung einer Geschwindigkeit.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen welcher die MFT Funktionalität aufweist, um den Antrieb zu Bremsen bevor eine Anschlagposition erreicht wird.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen welcher die MFT
20 Funktionalität aufweist, um den Antrieb neu zu starten, falls eine Überlastsituation stattgefunden hat.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen welcher eingerichtet ist, einen Stellbereich durch Adaption oder durch Synchronisation zu bestimmen.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend einen programmierbaren Nennstellbereich.

- 5 In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend einen Min-Wert, einen Max-Wert und einen Mid-Wert, auf welche der Antrieb einstellbar ist.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend ein Testlaufmodul zur Durchführung eines Testlaufs, während welchem insbesondere verschiedene Positionen angefahren werden, wobei insbesondere Statusabfragen durchgeführt
10 werden.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend eine Boost Funktion zur Erhöhung einer Antriebsstromlimite während einer begrenzten Zeit.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend eine Bremsrampe zur stetigen Verlangsamung der Geschwindigkeit sobald der Antrieb in einem Anschlagbereich arbeitet oder eine Differenz zwischen Sollwert und Istwert eine
15 Schwelle unterschreitet.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend eine Dichtschliess Funktion, wobei insbesondere in einem Anschlagbereich der Antrieb mit reduzierter Geschwindigkeit arbeitet.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend Master- und Slave-Funktionen, wobei der Antrieb im Zusammenwirken mit einem oder mehreren weiteren Antrieben ein Drehmoment erzeugt, welches auf alle beteiligten Antriebe gleichmässig verteilt ist.

- 5 In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend einen Federantrieb und/oder einen SuperCap zur Durchführung einer Antriebsrückstellung im Falle eines Stromunterbruchs.

- In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend einen Datenspeicher zum Abspeichern eines aktuellen Betriebszustands, welche über einem MP
10 Bus (Multipoint Bus) auslesbar sind.

In einem weiteren Aspekt der Erfindung ist ein Antrieb vorgesehen, umfassend eine Statusanzeige zur Anzeige von Fehlfunktionen, insbesondere von Störungs- und Wartungsmeldungen.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

- 15 Anhand von Figuren, welche lediglich Ausführungsbeispiele darstellen, wird die Erfindung im Folgenden erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 schematisch ein Schutzgehäuse;

Fig. 2a-c schematisch eine Anordnung mit einem Antriebsrad in der Form einer Hohlwelle;

- Fig. 3 schematisch eine Anordnung mit einem Antrieb und einer Klappenwelle mit einem quadratischen Profil;
- Fig. 4 schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock;
- Fig. 5 schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock;
- 5 Fig. 6 schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock;
- Fig. 7 schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock;
- Fig. 8 schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock;
- Fig. 9 schematisch eine Anordnung mit einem Antrieb, welcher ein Antriebsgehäuse aufweist;
- 10 Fig. 10 schematisch eine Anordnung mit einem Drehwinkelbegrenzer;
- Fig. 11 schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock;
- Fig. 12 schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock und einem Hilfsgerät;
- Fig. 13 schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock und einer Stellungsanzeige;
- 15 Fig. 14 schematisch eine auf einem Hilfsgerät aufgesetzte Stellungsanzeige;
- Fig. 15 das Schaltschema eines Schaltreglers;

- Fig. 16 schematisch die Kombinationsmöglichkeiten verschiedener MFT Funktionalitäten;
- Fig. 17 schematisch das Verhalten eines Antriebs in Bezug auf einen Nennstellbereich;
- 5 Fig. 18 schematisch, in welchen Fällen bei einem Ventil eine Stellbereichsüberschreitung stattfindet;
- Fig. 19 schematisch das Auslesen eines adaptierten Stellbereichs und das Festlegen eines Min-Werts sowie eines Max-Werts;
- Fig. 20 schematisch Bereiche mit einer Nominalgeschwindigkeit und einer reduzierten Geschwindigkeit;
- 10 Fig. 21 schematisch ein Huckepack eines Masters und mehreren Slaves;
- Fig. 22 schematisch die Abhängigkeit der Ansteuerspannung und der Laufzeit bzw. der Motordrehzahl;
- Fig. 23 schematisch einen VAV-Regelkreis;
- 15 Fig. 24a-c schematisch Bestandteile einer Kupplung zwischen einer Ventilspindel und einer Antriebsspindel;
- Fig. 25a-c schematisch die Kupplung einer Ventilspindel mit einer Antriebsspindel;
- Fig. 26 schematisch das Laufzeitverhalten eines Antriebs;

Fig. 27 schematisch den Zusammenhang zwischen einem Differenzsignal und einem Ansteuersignal eines Antriebs;

Fig. 28 schematisch eine so genannte Gummifunktion; und

Fig. 29a-h schematisch eine Kupplung und die Montage einer Kupplung zwischen einem Antrieb und einem Ventil.

WEG(E) ZUR AUSFÜHRUNG DER ERFINDUNG

Figur 1 zeigt schematisch ein Schutzgehäuse 1.1, insbesondere ein Schutzgehäuse 1.1 für einen elektrischen Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems. Das Schutzgehäuse 1.1 weist eine gasdurchlässige Membran 1.2 auf, welche z.B. in einer Aussparung 1.3 des Schutzgehäuses 1.1 angeordnet ist. Wie in Figur 1 schematisch dargestellt, kann ein Schutzgitter 1.4 vorgesehen, um die Aussparung abzudecken und die darin angebrachte gasdurchlässige Membran vor mechanischen Einwirkungen zu schützen. Das Schutzgitter 1.4 kann beispielsweise am Schutzgehäuse 1.1 angeschraubt werden. Durch den Einsatz der gasdurchlässigen Membran 1.2 im Schutzgehäuse 1.1 kann die Bildung von Kondensation bzw. die Ansammlung von Feuchtigkeit im Innern des Gehäuses verhindert werden. Dies basiert auf zwei Effekten: Temperaturschwankungen erzeugen ein Ausdehnen oder Zusammenziehen der Luft innerhalb des Schutzgehäuses 1.1. Bei einem luftdicht abgeschlossenen Schutzgehäuse 1.1 könnte ohne die gasdurchlässige Membran 1.2 ein Unterdruck entstehen, welcher Feuchtigkeit durch beispielsweise alterungs- oder konstruktionsbedingte Fehler im Dichtsystem, also z.B. eines spröden Dichtgummis, ins Gehäuseinnere hinein zieht. Dies kann beispielsweise die Folge sein von

Temperaturunterschieden zwischen der Umgebungsluft und dem Gehäuseinneren. Mit der gasdurchlässigen Membrane 1.2 besteht eine Gasverbindung zwischen dem Gehäuseinnern und der Umgebung. Dadurch gleichen sich der Feuchtigkeitsgehalt der Luft im Schutzgehäuse und der Umgebungsluft an, wodurch im Gehäuseinnern eine Kumulierung von Feuchtigkeit vermieden wird.

Figur 2a-c zeigt schematisch eine Lastmomentsperre eines Antriebs, insbesondere eines elektrischen Antriebs eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil). Die Lastmomentsperre ist als selbsttätig schaltende Kupplung ausgeführt, mit welcher ein Torsionsmoment in einer Kraftflussrichtung übertragbar ist, jedoch Momente aus der Gegenrichtung blockiert sind. Steht der Antrieb still und eine Last am Abtrieb versucht ein Rückstellmoment in beliebiger Drehrichtung durch den Antriebsstrang zu führen, blockiert die Lastmomentsperre. Rückstellkräfte werden somit nicht weitergeleitet und die eingestellte Position bleibt erhalten. Die Anordnung gemäss Figur 2a-c weist ein motorseitiges Antriebsrad 2.1 in der Form einer Hohlwelle auf, an welcher ein nach innen weisender Nocken 2.11 angeordnet ist. Im Antriebsrad 2.1 ist ein Abtriebsrad 2.4 angeordnet, welches auch als Sperrrad bezeichnet wird. Das Abtriebsrad 2.4 weist eine Nut auf. Im Abtriebsrad 2.4 ist ein blockierter Formschlussbolzen 2.3 mit einer anliegenden Schlingfeder 2.2 angeordnet. Abgewinkelte Enden der Schlingfeder 2.2 ragen in die Nut des Abtriebrads 2.4, wobei sich der Nocken 2.11 zwischen den abstehenden Enden der Schlingfeder 2.2 befindet. Figur 2a zeigt eine perspektivische Ansicht der Schlingfeder 2.2. Figur 2b zeigt einen Querschnitt durch die Anordnung mit dem Antriebsrad 2.1, der Schlingfeder 2.2, dem Formschlussbolzen 2.3 und dem Abtriebsrad 2.4. Figur 2c zeigt eine perspektivische Ansicht der Schlingfeder 2.2, welche auf dem Formschlussbolzen 2.3 angeordnet ist. Das Antriebsrad 2.1 ist für den Anschluss an einen Motor vorgesehen. Falls vom Motor ein Drehmoment auf das Antriebsrad 2.1 wirkt,

- wird durch den Nocken 2.11 die auf dem Formschlussbolzen 2.3 vorgespannte Schlingfelder 2.2 entgegen deren Wickelrichtung über das abgewinkelte Ende mit kleinem Reibaufwand gelöst und kann frei drehen. Falls ein Drehmoment vom Abtriebsrad 2.4 wirkt, wird die Schlingfeder in deren Wickelrichtung über das abgebogene Ende auf den Formschlussbolzen 2.3 gedrückt und durch Reibschluss blockiert. Infolge der beidseitig abgewinkelten Enden der Schlingfeder 2.2 funktioniert dies sowohl von der Antriebs- als auch von der Abtriebsseite her in beide Drehrichtungen. Die Umschaltung erfolgt ohne Stellwegverlust und die Verriegelung ist richtungsunabhängig von der Abtriebsseite her gesteuert.
- 10 In einer Ausführungsform umfasst ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, eine Getriebestufe mit einer Kennlinienanpassung. Im Gegensatz zu normalen Getriebestufen mit einer fixen Übersetzung sind Getrieberäder vorgesehen mit speziell geformten Zahnrädern und/oder Verzahnungen, um insbesondere die Übersetzung mit der Drehung der Getrieberäder zu verändern, wobei sich deshalb beispielsweise das übertragene Drehmoment, der Drehwinkel und die Drehgeschwindigkeit verändern. Damit kann der Klappenantrieb optimal auf eine spezifische Anwendung dimensioniert werden, um z.B. im Anschlag ein erhöhtes Drehmoment, in bestimmten Stellungen eine reduzierte Drehgeschwindigkeit oder andere gewünschte
- 20 Eigenschaften zu erhalten. Das erhöhte Drehmoment ermöglicht es beispielsweise kleiner dimensionierte und deshalb billigere Antriebsmotoren vorzusehen. Eine reduzierte Drehgeschwindigkeit führt beispielsweise zu einer präziseren Einstellung oder Regelung einer Klappenstellung.

Figur 3 zeigt schematisch eine Anordnung mit einem Antrieb 3.1, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle 3.2 mit einem quadratischen Profil, welche in eine Hohlwelle 3.3 des Antriebs 3.1
5 eingesetzt ist. Die Klappenwelle 3.2 ist beispielsweise vorgesehen, um die Stellung einer Lüftungsklappe zu verändern. Zur Erstellung eines Formschlusses zwischen der Klappenwelle 3.2 und der Hohlwelle 3.3 des Antriebs 3.1 sind Formschlusseinsätze 3.4, 3.5 vorgesehen. Die Formschlusseinsätze 3.4, 3.5 weisen an der Aussenseite beispielsweise ein
10 Keilwellenprofil auf, welches mit einer Keilnabe der Hohlwelle 3.3 des Antriebs 3.1 formschlüssig zusammenwirkt. Die Formschlusseinsätze 3.4, 3.5 sind innen hohl und weisen an der Innenseite Profile auf, welche geeignet sind für das formschlüssige Zusammenwirken mit beispielsweise einer Klappenwelle 3.2 mit einem quadratischen Querschnitt oder mit einem halbmondförmigen Querschnitt vorgesehen sind. Die Formschlusseinsätze 3.4, 3.5 sind insbesondere derart ausgeführt, dass sich eine sichere Mitnahme der Klappenwelle 3.2 ergibt und eine zentrische Befestigung des Antriebs 3.1 ermöglicht wird. Bei
15 zentrischer Montage kann der Antrieb 3.1 fest auf der Unterlage befestigt werden, beispielsweise wie in Figur 3 schematisch dargestellt mit Schrauben 3.6, 3.7. Der Antrieb 3.1 ist insbesondere direkt auf eine Klappenwelle 3.2 aufgesteckt, welche z.B. aus einem Lüftungsrohr ragt und mit einer Lüftungsklappe zur Regulierung eines Luftstroms verbunden ist. Nach dem Aufstecken auf die Klappenwelle 3.2 wird der Antrieb beispielsweise direkt auf das Lüftungsrohr aufgeschraubt. Das Reaktionsmoment, welches sich ergibt bei der Betätigung des Antriebs 3.1 und der Bewegung der Klappenwelle 3.2 mit einer daran befestigten Luftklappe, wird von den Schrauben 3.6, 3.7 aufgefangen, wobei eine Verdrehsicherung besteht. Falls die Verdrehsicherung eine Längsbewegung zulässt, d.h. falls z.B. am Antriebsgehäuse Führungsschlitze vorgesehen sind und somit eine
20
25

Längsbewegung ermöglicht ist, dann lässt sich die Klappenwelle 3.2 in der Hohlwelle 3.3 auch exzentrisch montieren.

Figur 4 zeigt schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock 4.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur
5 Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der Klemmbock 4.1 weist einen Klemmbügel 4.2 und ein Klemmelement 4.3 auf, um für Klappenwellen mit unterschiedlichsten Geometrien eine Drehmomentübertragung zu erstellen. Wie in Figur 4 mit dünnen Linien angedeutet, weist der Klemmbock eine Halterung 4.4
10 auf, in welche der Klemmbügel 4.2 und das Klemmelement 4.3 eingesetzt sind. Die Halterung 4.4 weist beispielsweise eine Keilnabe auf, welche für die drehmomentschlüssige Verbindung mit einem Keilprofil des Antriebs vorgesehen ist, wobei eine Drehmomentübertragung zwischen der Halterung 4.4 und dem Antrieb erstellt wird. Wie aus Figur 4 ersichtlich, sind Feststellmittel wie insbesondere Muttern 4.5, 4.6 vorgesehen, um zwi-
15 schen dem Klemmbügel 4.2 und dem Klemmelement 4.3 eine Klemmkraft zu erstellen, so dass der Klemmbügel 4.2 und das Klemmelement an der Klappenwelle festgeklemmt wird. Durch eine entsprechende Formgebung des Klemmbügels 4.2 und des Klemmelements 4.3 sowie durch eine entsprechende Materialwahl und/oder Behandlungsart des Klemmbügels 4.2 und des Klemmelements 4.3 kann für ganz unterschiedliche Klappen-
20 wellen, d.h. insbesondere für unterschiedliche Geometrien und/oder unterschiedliche Materialien, eine sichere kraftschlüssige Drehmomentübertragung erstellt werden zwischen einer Klappenwelle und dem Klemmbock 4.1 und damit dem Antrieb.

Figur 5 zeigt schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock 5.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils

zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der Klemmbock 5.2 weist einen Klemmbügel 5.2 und ein Klemmelement 5.3 auf. Der Klemmbügel 5.2 und das Klemmelement 5.3 sind in einer Halterung 5.4 angeordnet und werden von Feststellmittel wie insbesondere Muttern 5.5, 5.6 zusammengezogen, um eine kraftschlüssige Drehmomentübertragung zu einer Klappenwelle 5.7 zu erstellen. Der Klemmbock 5.1 ist ebenfalls drehmomentschlüssig mit einem Antrieb verbunden, dessen Antriebsgehäuse 5.8 in Figur 5 ausschnittsweise dargestellt ist. Wie durch die unterschiedlichen Schattierungen dargestellt, ermöglicht der Klemmbock 5.1 eine kraftschlüssige Drehmomentübertragung zu Klappenwellen 5.7 unterschiedlichster Geometrien, so z.B. zu Klappenwellen mit einem Querschnitt der rund, viereckig, sechseckig, achteckig, etc. ist. Dementsprechend sind der Klemmbügel 5.2 und das Klemmelement 5.3 derart ausgeformt, dass eine kraftschlüssige Drehmomentübertragung hergestellt werden kann zu runden Klappenwellen mit verschiedensten Durchmessern sowie zu viereckigen, sechseckigen, achteckigen etc. Klappenwellen unterschiedlichster Schlüsselweiten.

Figur 6 zeigt schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock 6.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der Klemmbock 6.1 weist ein Klemmelement 6.3 auf, welches wie beschrieben mit Muttern 6.5, 6.6 und einem Klemmbügel zusammenwirkt, um eine kraftschlüssige Drehmomentübertragung zu einer Klappenwelle herzustellen. Das Klemmelement 6.3 weist beispielsweise wie in Figur 6 schematisch dargestellt ein treppenförmiges Profil auf, um Klappenwellen unterschiedlichster Durchmesser zu zentrieren und im Zusammenwirken mit dem Klemmbügel festzuklemmen. Das Klemmelement 6.3 ist beispielsweise durch Sintern als

Sinter-Einlegeteil hergestellt. Durch Sintern können kostengünstige Werkstoffe hergestellt werden, wobei sich harte Materialien ergeben und scharfe sowie genaue Konturen formbar sind.

Figur 7 zeigt schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock 7.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der Klemmbock 7.1 wirkt mit einer runden Klappenwelle 7.7 und einem Antrieb zusammen, wobei Muttern 7.5, 7.6 vorgesehen sind, um den Klemmbock 7.1 an der Klappenwelle 7.7 drehmomentschlüssig zu befestigen. Der Klemmbock 7.1 ist einseitig am Antrieb angebracht, welcher wie in Figur 7 schematisch dargestellt ein Antriebsgehäuse 7.8 umfasst. Der Klemmbock 7.1 befindet sich auf der Seite des Antriebsgehäuses 7.8, welches der Montageseite des Antriebs abgewandt ist, wobei die Montageseite des Antriebs diejenige Seite ist, welche der Klappenwelle 7.7 und der daran angebrachten Lüftungs-
15 klappe zugewandt ist, also insbesondere dem Lüftungsrohr zugewandt ist, in welchem sich die Lüftungsklappe befindet. Je nach Antrieb oder Klappenwelle ermöglicht diese Art der Montage des Klemmbocks 7.1 eine Optimierung des Platzbedarfs, die Mitnahme von zusätzlichen, durch den Klemmbock 7.1 angetriebenen Bauteilen oder eine Ergänzung einer bestehenden Kombination aus Antrieb sowie Klappenwelle mit dem Klemmbock
20 7.1.

Figur 8 zeigt schematisch eine weitere Anordnung mit einem Klemmbock 8.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der

Klemmbock 8.1 wirkt mit einer runden Klappenwelle 8.7 und einem Antrieb zusammen, welcher wie in Figur 8 schematisch dargestellt ein Antriebsgehäuse 8.8 aufweist. Wie in Figur 8 dargestellt, ist der Klemmbock auf der Montageseite des Antriebsgehäuses 8.8 angeordnet. Dadurch können auch kurze Klappenwellen mit dem Klemmbock 8.1 ge-
5 gespannt und somit mit dem Antrieb drehmomentschlüssig verbunden werden. Wie in Figur 8 dargestellt, ist am Antriebsgehäuse 8.8 beispielsweise ein Bolzen 8.9 angebracht, welcher vorgesehen ist, in eine Öffnung einer für den Antrieb vorgesehenen Montagefläche eingeführt zu werden, um eine Verdrehsicherung zu bilden.

Figur 9 zeigt schematisch eine Anordnung mit einem Antrieb, insbesondere ein elektri-
10 scher Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, welcher ein Antriebsgehäuse 9.8 aufweist. Der Antrieb ist auf eine Klappenwelle 9.7 aufgesteckt, wobei über eine Hohlwelle des Antriebs ein Drehmoment wie oben beschrieben auf die Klappenwelle 9.7 übertragen wird. In Figur 9 sind Muttern 9.5, 9.6 eines entsprechenden
15 Klemmbocks andeutungsweise dargestellt. Am Antrieb ist ein Drehwinkelbegrenzer 9.10 angebracht, welcher beispielsweise auf einer Hohlwelle des Antriebs aufgesteckt ist, wobei die Hohlwelle ein Keilprofil aufweist, welches in eine entsprechende Keilnabe des Drehwinkelbegrenzers 9.10 eingreift, womit ein Drehmoment vom Antrieb auf den Drehwinkelbegrenzer 9.10 übertragen wird. Am Drehwinkelbegrenzer 9.10 sind wie in
20 Figur 9 dargestellt Anschlagnasen 9.11, 9.12 angeformt. Am Antriebsgehäuse 9.8 sind Gegenanschläge 9.13, 9.14 angebracht, welche zur Drehwinkelbegrenzung für ein Zusammenwirken mit den Anschlagnasen 9.11, 9.12 vorgesehen sind. Wie in Figur 9 schematisch dargestellt sind die Gegenanschläge 9.13, 9.14 in kreisbogenförmigen Nuten geführt, an deren Seiten Markierungen angebracht sind, um die Gegenanschläge
25 9.13, 9.14 derart zu positionieren, dass eine gewünschte Drehwinkelbegrenzung ge-

währleistet ist. Die Anschlagase mit dem Bezugszeichen 9.11 ist für ein Zusammenwirken mit dem Gegenanschlag mit dem Bezugszeichen 9.13 vorgesehen, wobei bei einer Drehung des Antriebs resp. des Drehwinkelbegrenzer 9.10 gegen den Uhrzeigersinn bei einem bestimmten Drehwinkel die Anschlagase am Gegenanschlag anstösst und eine
5 weitere Drehung gegen den Uhrzeigersinn begrenzt ist. Im Uhrzeigersinn wird der Drehwinkel in analoger Weise durch die Anschlagase mit dem Bezugszeichen 9.12 und dem Gegenanschlag mit dem Bezugszeichen 9.14 begrenzt. Die Gegenanschläge 9.13, 9.14 können unabhängig voneinander in den entsprechenden kreisbogenförmigen Nuten verschoben werden, so dass die Drehwinkelbegrenzungen im Uhrzeigersinn und im Gegen-
10 uhrzeigersinn auf unterschiedliche Drehwinkel eingestellt werden können.

Figur 10 zeigt schematisch eine Anordnung mit einem Drehwinkelbegrenzer 10.10, welcher auf eine Hohlwelle eines Antriebs, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, mit einem Antriebsgehäuse 10.8 aufgesetzt ist.
15 Die Hohlwelle weist an der Aussenseite ein Keilprofil auf, in welches eine Keilnabe des Drehwinkelbegrenzers 10.10 eingesetzt ist, um eine drehmomentschlüssige Verbindung zwischen der Hohlwelle resp. dem Antrieb und dem Drehwinkelbegrenzer 10.10 zu erstellen. Wie in Figur 10 schematisch dargestellt, weist der Drehwinkelbegrenzer 10.10 Anschlagasen 10.11, 10.12 auf, welche für das Zusammenwirken mit den Gegenanschlägen 10.13, 10.14 vorgesehen sind. Der Drehwinkelbegrenzer 10.10 und die Hohl-
20 welle des Antriebs weisen sich entsprechende mechanische Codierungen 10.15 auf, durch welche die gegenseitige relative Orientierung des Drehwinkelbegrenzers 10.10 gegenüber der Hohlwelle definiert ist.

Figur 11 zeigt schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock 11.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der Klemmbock 11.1 ist wie oben beschrieben an einer Klappenachse 11.7 angebracht. Der Klemmbock 11.1 weist einen Profilkörper 11.16 mit einem Keilprofil auf oder ist mit diesem Profilkörper 11.16 über eine Keilnabe verbunden. Der Profilkörper 11.16 ist eingerichtet, um in eine Keilnabe einer Hohlwelle des Antriebs mit dem Antriebsgehäuse 11.8 eingesetzt zu werden. Je nach Antrieb weist das Antriebsgehäuse 11.8 Gehäuseflächen und Gehäuseabsätze auf, welche aus den Antrieb betreffenden konstruktiven Gründen in einem bestimmten Abstand zur Achse der Hohlwelle oder der Klappenachse 11.7 angeordnet sein müssen. Diese Gehäuseflächen oder Gehäuseabsätze können den Einbau des Klemmbocks 11.1 stören, insbesondere können diese das Anziehen von Muttern des Klemmbocks 11.1 behindern oder beim Verdrehen der Klappenachse 11.7 kann der Klemmbock 11.1 an derartige Gehäuseflächen oder Gehäuseabsätze anstossen. Die axiale Verdrehung zwischen dem Klemmbock 11.1 und einer Hohlachse des Antriebs mit dem Antriebsgehäuse 11.8 ist deshalb wie aus Figur 11 ersichtlich frei wählbar. Wie schon erwähnt, wird der Klemmbock 11.1 bei kurzen Klappenachsen 11.7 von der Rückseite des Antriebsgehäuses 11.8 eingesetzt.

Figur 12 zeigt schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock 12.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der Klemmbock 12.1 ist wie oben beschrieben in einer Hohlwelle eines Antriebs mit dem Antriebsgehäuse 12.8 eingesetzt. Am Klemmbock 12.1 ist wie in Figur 12 dargestellt eine me-

chanische Schnittstelle 12.17 vorgesehen, um ein Drehmoment an ein Hilfsgerät 12.18 zu übertragen. Im Hilfsgerät 12.18 wird das Drehmoment dazu verwendet, um bestimmte Funktionen auszuführen, so z.B. die Betätigung eines Hilfskontaktschalters oder den Antrieb eines Potentiometers, um die Winkelstellung des Antriebs zu messen und zu erfassen.

Figur 13 zeigt schematisch eine Anordnung mit einem Klemmbock 13.1, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Der Klemmbock 13.1 ist wie oben beschrieben in einer Hohlwelle eines Antriebs mit dem schematisch gezeigten Antriebsgehäuse 13.8 eingesetzt. Der Klemmbock 13.1 weist eine mechanische Schnittstelle 13.17 auf, an welcher eine Stellungsanzeige 13.19 festgemacht ist. Die Stellungsanzeige 13.19 ist zur Befestigung an irgendeinem anderen Basiselement statt dem Klemmbock 13.1 vorgesehen. Die Stellungsanzeige 13.19 ist drehgelagert, so dass sich der Zeiger 13.20 in eine beliebige Drehposition bringen lässt. Der Zeiger 13.20 hat insbesondere fluoreszierende Eigenschaften um die Sichtbarkeit der Stellungsanzeige 13.19 zu verbessern.

Figur 14 zeigt schematisch eine Stellungsanzeige 14.19, welche auf einem Hilfsgerät 14.18 aufgesetzt ist. Das Hilfsgerät 14.18 ist insbesondere wie beschrieben vorgesehen, um über eine mechanische Schnittstelle 14.17 eine drehmomentschlüssige Verbindung mit einem Klemmbock herzustellen, wobei der Klemmbock vorgesehen ist, um ein Drehmoment zwischen einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, und einer Klappenwelle zu übertragen. Wie in Figur

14 schematisch dargestellt, weist die am Hilfsgerät aufgesetzte Stellungsanzeige 14.19 einen Zeiger 14.20 auf, welcher die Drehstellung der Stellungsanzeige 14.19 anzeigt. Das Hilfsgerät 14.18 ist beispielsweise ein Zusatzschalter, wobei die Stellungsanzeige 14.19 in einer Hohlwelle des Zusatzschalters aufgeschnappt ist. Die Stellungsanzeige
5 14.19 lässt sich insbesondere beliebig verdrehen.

Zur axialen Kupplung von Ventil und Antrieb ist ein zusätzlicher Montageaufwand erforderlich, welcher durch eine Kupplung gemäss den Figuren 24a-c und 25a-c verkleinert werden kann. Figur 24a zeigt schematisch 3 Klauen 24a.1, welche eine Innengeometrie aufweisen, die der Form der Ventil- und Antriebsspindel entspricht. Figur 24b zeigt eine
10 Klemmbride 24b.1, beispielsweise aus Kunststoff, welche für das Zusammenziehen oder für das Lösen der 3 Klauen 24a.1 an die Ventil- resp. Antriebsspindel eingerichtet ist. Die Klemmbride weist zusätzlich 4 Haken auf, welche zum Arretieren der Klemmbride an die in Figur 24c schematisch dargestellte Kupplungssperre 24c.1 vorgesehen sind. Die Kupplungssperre 24c.1 gemäss Figur 24c ist beispielsweise aus Kunststoff hergestellt und ein-
15 gerichtet zum Koppeln der Klemmbride 24b.1 über die entsprechenden Haken und für einen zusätzlichen radialen Formschluss zwischen der Kupplung und der Halteelemente. Figur 24c zeigt einen Montagering 24c.1, welcher beispielsweise aus Kunststoff hergestellt ist, mit welchem die Klauen 24a.1 für Montagezwecke gehalten werden können oder für Versandzwecke der Kupplung. Die Kupplung gemäss den Figuren 24a-c und
20 25a-c ist beispielsweise dimensioniert für Zug- und/oder Druckkräfte bis zu 10kN, wobei eine kardanische Aufhängung bereitgestellt wird, welche einen Winkelversatz zwischen der Ventil- und der Antriebsspindel zulässt.

Die axiale Kupplung gemäss der Figuren 24a-c und 25a-c ist eingerichtet zur Kupplung eines Ventils mit einem Linearantrieb, wobei die Antriebs- und Ventilschindel mit einer

definierten Ringnut versehen sind und die Kupplung Klauen, eine Klemmbride und eine Kupplungssperre aufweist. In einer Ausführungsvariante weist die Kupplung, zum Durchstossen der Antriebs- und Ventilspindel mindestens 3 in radialer Richtung verschiebbare metallische Klauen auf. In einer Ausführungsform beinhaltet die Kupplung eine flexible

5 Klemmbride, welche vorzugsweise aus Kunststoff hergestellt ist, die die Klauen umfasst, und im fertigungsmontierten Zustand durch Haltekrallen in radialer Richtung an der Kupplungssperre gehalten ist. In einer Ausführungsform ist die Kunststoff-Klemmbride zum radialen Einrasten der Klauen in die Nuten der Antriebs- und Ventilspindel in der Art einer Klemmung arretierbar. In einer Ausführungsvariante ist die Kupplungssperre axial

10 auf die Klemmbride verschiebbar und die Kupplungssperre weist einen inneren zylindrischen Durchmesser auf, der dem äusseren zylindrischen Durchmesser der (mind.) 3 Klauen entspricht, wobei die Kupplungssperre bei axialer Verschiebung die Klauen umschliesst und somit die Kupplung in radialer Richtung fixiert. In einer Ausführungsform weist die Klemmbride mindestens 2 Haltekrallen auf, die bei der Verschiebung der Kupplungssperre in dieser einrasten, wobei die Kupplung somit zusammen mit den Haltekrallen in radialer Richtung und in axialer Richtung zusammengehalten wird. In einer Ausführungsvariante ist im geschlossenen Kupplungszustand, wobei die Klauen die Nut bzw. Ringnut der Antriebsspindel aufgrund einer konischen Fläche umschliesst und die Klauen die Nut bzw. Ringnut der Ventispindel mit einer kurzen Auflagefläche umschliesst, zwischen

15 Antriebs- und Ventilspindel ein Spalt vorhanden, wobei ein Winkelversatz zwischen Antriebs- und Ventilspindel, ohne axiales Spiel zwischen Antrieb- und Ventilspindel, ermöglicht ist. In einer Ausführungsvariante weist die Kupplungssperre eine transversale Verlängerung auf, dessen Ende halbkreisförmig endet und in die Antriebskonsole hineingreift und als Stellungsanzeige dient. In einer Ausführungsvariante ist eine Montagehilfe

20 vorgesehen in Form eines Kunststoffringes und mittig angeordnetem Zylinder der die

Klauen in offenem Zustand hält so dass die Kupplung bei der Fertigung, im Felde oder beim Transport einfach durch die Antriebsspindel gestossen werden kann.

Ein Linkage ermöglicht es, auf einfachste Weise einen Antrieb mit einem Ventil zu verbinden. Es stehen die folgenden Verbindungsprinzipien zur Verfügung: Drehmomentübertragung über Nocken oder einen anderen Formschluss zwischen dem Antrieb und dem Ventil, wobei eine axiale Sicherung mittels einer Zentralschraube oder einer Schnellkupplung wie z.B. einem Sprengring, Formschluss, etc. vorgesehen ist; Drehmomentübertragung durch Kraftschluss bei der mittels Schrauben ein Pressen auf den Ventilhals erfolgt und so eine kraftschlüssige Drehmomentübertragung erstellt wird. Falls derselbe Antrieb mit unterschiedlichen Schnittstellen, welche beispielsweise als F04/05/06 etc. bezeichnet werden, gekoppelt werden soll, dann wird in einer Ausführungsvariante eine universal verwendbare Einlegeplatte verwendet, mit welcher eine Kupplung auf unterschiedliche Schnittstellen ermöglicht ist. In einer Ausführungsvariante ist die Antriebs/Linkage-Schnittstelle standardisiert und verschiedene Linkages, also insbesondere Formschlusslinkage und Kraftschlusslinkage, können mit demselben Antrieb gekoppelt werden. Dadurch wird eine modulare Bauweise ermöglicht. In einer Ausführungsvariante ist das Linkage Bestandteil des Antriebsbodens, womit kein separates Linkage erforderlich ist. In einer Ausführungsvariante umfasst ein Linkage einen Handhebel, welcher zur Verstellung des Ventils im stromlosen Zustand verwendet wird. In einer Ausführungsvariante hat der Handhebel die Funktion eines Werkzeugs wie z.B. eines Sechskants oder eines Imbuswerkzeugs. In einer weiteren Ausführungsvariante ist der Handhebel an einem Kabel des Antriebs angeklippt oder angeschlauft, insbesondere im Sinne einer Verliersicherung. In einer Ausführungsvariante ist ein Drehring vorgesehen zur Drehwinkel-Durchflussbeschränkung. In einer weiteren Ausführungsvariante ist eine Abdeckung auf das Linkage montierbar, welche insbesondere bei der Durchflusseinstellung behilflich ist.

In einer Ausführungsform ist ein Mitnehmer derart ausgestaltet, dass eine Falschmontage auf dem Ventil verhindert wird. In einer Ausführungsform ist die Vorrichtung zur Verhinderung einer Falschmontage demontierbar. In einer Ausführungsvariante ist das Spiel zwischen dem Ventil und dem Antrieb optimiert und garantiert eine optimale Funktion des Antriebs und des Ventils.

In einer Ausführungsvariante umfasst ein Antrieb eines HLK-Systems, insbesondere ein elektrischer Antrieb für die Einstellung eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise für die Einstellung einer Lüftungs-
klappe, eine Antriebselektronik, welche in üblicher Weise beispielsweise auf einer Platine
verlötet ist und elektronische Bauteile umfasst, mit welchen eine oder mehrere der nach-
folgend beschriebenen Antriebsfunktionen zur Verfügung gestellt werden. Neben elekt-
ronischen Bauteilen weist die Antriebselektronik beispielsweise einen programmierbaren
Mikroprozessor auf, welcher eingerichtet ist, Antriebsfunktionen zur Verfügung zu stel-
len, welche gemäss auf dem Mikroprozessor ablauffähigen Softwareprogrammen spezi-
fiziert sind.

Die Antriebselektronik des Antriebs stellt beispielsweise einen Energiesparmodus zur Ver-
fügung, um im Anschlag eine Stromabsenkung zu bewirken, damit nicht unnötig Energie
verbraucht wird und die Komponenten geschont werden. Zur Anschlagserkennung wer-
tet die Antriebselektronik beispielsweise eine Strommessung des Antriebsmotors aus.
Sobald eine Anschlagposition erreicht ist, steigt der dem Antriebsmotor zugeführte
Strom an. In einer Ausführungsvariante wird die Welligkeit des dem Antriebsmotor zuge-
führten Stroms bestimmt. Die Welligkeit entsteht aufgrund von Kommutierungsspitzen
und fehlt, sobald der Anschlag erreicht ist. In einer weiteren Ausführungsform wird die
Strommessung mit der Bestimmung der Welligkeit kombiniert. In einer Ausführungsvari-

ante wird mittels eines NTC-Widerstands (NTC: Negative Temperature Coefficient) eine Temperaturverlaufkorrektur und eine bedarfsgerechte Strombegrenzung bereitgestellt. In einer Ausführungsvariante ist die Antriebselektronik eingerichtet, um den Antriebsstrom nach einem Zeitintervall abzusenken. In einer weiteren Ausführungsform ist die Antriebselektronik eingerichtet, den Antriebsstrom auf null abzusenken und danach eine Wiederanlaufstrategie durchzuführen, indem der Antriebsstrom beispielsweise schrittweise erhöht wird, um den Antriebsmotor oder damit verbundene Antriebskomponenten zu schonen. In einer anderen Ausführungsform erfolgt die Absenkung des Antriebsstroms lastabhängig. Je nach Klappenstellung sind für die Bewegung der Klappe beispielsweise aufgrund der Schwerkraft unterschiedliche Drehmomente erforderlich.

Die Antriebselektronik des Antriebs stellt beispielsweise eine Stellsignalsteuerung zur Verfügung. So weisen beispielsweise die Eingänge für einen Triac (Triode for Alternating Current) eine Impedanzumschaltung auf, wobei in einer Ausführungsform eine Strommessung erfolgt indem beispielsweise kontrolliert wird, ob ein minimaler Strom fließt um dann zu entscheiden, ob das Eingangssignal aktiv ist oder nicht. Dazu ist die Antriebselektronik beispielsweise mit oder ohne ASIC (Application Specific Integrated Circuit) ausgebildet. In einer Ausführungsvariante umfasst die Antriebselektronik eine V-Regelung (V: Geschwindigkeit), wobei der Antrieb umso schneller bewegt wird, je größer die Differenz ist zwischen einem Sollwert und einem Istwert. In einer Ausführungsvariante umfasst die Antriebselektronik einen Konverter für Ströme von beispielsweise 4...20mA, wobei z.B. ein 500Ohm Widerstand vorgesehen ist, als auch eine Spannung von beispielsweise 2...10V, welche zusammen eine universelle Ansteuermöglichkeit bieten.

Die Antriebselektronik des Antriebs stellt beispielsweise eine Hemm-Momenterhöhung zur Verfügung. So ist die Antriebselektronik eingerichtet, um den Antriebsmotor durch Kurzschluss zu bremsen, beispielsweise durch das Kurzschliessen einer Vierquadrantsteller wie z.B. einer H-Brücke. In einer Ausführungsvariante umfasst der Antrieb einen Antriebsmotor mit einem hohen Rastmoment für die Hemmung bzw. einem hohen Haltemoment im Stillstand. In einer Ausführungsform ist ein Rastmomentblech vorgesehen, um im Antriebsmotor ein hohes Rastmoment zur Verfügung zu stellen, so wie dies beispielsweise in der WO 2011/047488 beschrieben ist.

Die Antriebselektronik des Antriebs stellt beispielsweise eine elektronische Drehwinkelbegrenzung zur Verfügung, um nicht in mechanische Anschläge hineinzufahren und den Antrieb nicht unnötig zu belasten oder dessen Lebensdauer nicht unnötig herabzusetzen. In einer Ausführungsvariante ist die Antriebselektronik eingerichtet, um einen minimalen oder einen maximalen Winkel einzustellen. In einer Ausführungsform ist die Antriebselektronik für eine Winkeladaption eingerichtet, welche beispielsweise lernfähig ist und erkennen kann, bei welchen Positionen sich Anschläge befinden, wobei beispielsweise Zwischenpositionen schneller durchfahren werden als die Positionen im Bereich der Anschläge, um so die mechanische Beanspruchung zu begrenzen.

Die Antriebselektronik des Antriebs stellt beispielsweise eine interne Speisung zur Verfügung, welche bei einem Antrieb mit Rückstellfeder im Fall eines Federrücklaufs aktiviert wird. Die maximale interne Speisespannung wird durch Z-Dioden oder einen Transzorb begrenzt. Durch das Bereitstellen einer internen Speisung sind für den Rücklauf des Antriebs erforderliche elektronische Komponenten funktionsfähig. Beispielsweise bei einem Stromausfall kann damit ein durch die Antriebselektronik kontrollierter Rücklauf sichergestellt werden.

In einer Ausführungsvariante ist der Antrieb als Federrücklaufantrieb ausgeführt, welcher in die beiden Antriebsrichtungen eine asymmetrische Momentverteilung zur Verfügung stellt. Insbesondere ist das Drehmoment, welches vom Motor für das Aufziehen oder Öffnen bereitgestellt wird grösser als das Drehmoment, welches vom Federrücklauf bereitgestellt wird. Dichtschliessende Klappen, wie z.B. bei einer Kaltgas- bzw. Lippendichtung, benötigen beispielsweise für das Öffnen bedingt durch die benötigte Energie zum Umfalten der Dichtung ein höheres Moment als für das Schliessen. In einer Ausführungsvariante wird mit einem optimierten Gestänge beim Schliessen das Nennmoment beispielsweise um ca. den Faktor 3 erhöht, während beim Öffnen das Nennmoment beispielsweise um ca. den Faktor 0.8 vermindert wird. Bei Einblattklappen, welche nur ein Blatt aufweisen, erfolgt aufgrund von aerodynamischen Kräften beim durchströmten Kanal sowie der Schwerkraft ein zusätzliches Drehmoment in Schliessrichtung. Dies gilt auch für Mehrblattklappen in abgeschwächter Form, wobei aufgrund der Schwerkraft kein zusätzliches Drehmoment erfolgt.

Die Antriebselektronik des Antriebs weist beispielsweise Einrichtungen zur Erhöhung der Applikationsrobustheit auf. In einer Ausführungsvariante ist die Antriebselektronik eingerichtet, um eine Sollwert Messung beispielsweise an einem Y-Eingang (Stellsignaleingang) im Nulldurchgang durchzuführen, wobei lange Leitungen kompensiert werden und der Leitungswiderstand ausgeblendet wird. Bei langen Leitungen, welche gezwungenermassen zu einem grösseren Leitungswiderstand führen, fällt bei einem grossen Strombezug, also bei einem einzelnen Antrieb mit einer hohen Leistung oder bei mehreren auf derselben Speisung angeschlossenen Antrieben, auch auf dem Neutralleiter, d.h. Gnd, ein Spannungsabfall an. Dieser Spannungsabfall würde die Messung des Sollsignals beeinflussen. Mit einer Messeinrichtung wie einem ASIC oder einem Mikroprozessor kann die Phasenlage der Speisung detektiert werden und das Stellsignal, d.h. ein angelegtes DC-

Signal im Bereich von beispielsweise 0...10V, nur während dem Nulldurchgang der Speisung gemessen werden. Während dem Nulldurchgang ist auch der Strom gleich Null und beeinflusst somit die Messung des Stellsignals nicht. Damit wird der Antrieb an exakt die Stelle gefahren, welche vom Stellsignal vorgegeben wird. Dieses Vorgehen funktioniert
5 bei einer AC Speisung.

Die Antriebselektronik ist beispielsweise vorgesehen für den Anschluss an einen MP Bus (Multi Point), wobei der MP Anschluss der Antriebselektronik eingerichtet ist, im Falle eines Falschanschlusses eine Abkoppelung zu bewirken. Weiter weist die Antriebselektronik beispielsweise fehlanschlusssichere Eingänge und Ausgänge auf. In einer Ausführungsform ist die Antriebselektronik eingerichtet, im Falle von hohen Umgebungstemperaturen wie einem Brand eine Temperaturabschaltung zu blockieren und somit die Funktionstüchtigkeit des Antriebs beispielsweise in einer Gefahrensituation wie einem Brand sicherzustellen.
10

Die Antriebselektronik des Antriebs weist beispielsweise Einrichtungen auf, um eine universelle Speisung beispielsweise im Bereich von 24V...240V zu gewährleisten. Statt unterschiedlicher Trafos, wie z.B. Trafos welche den Bereich der Netzspannungen von 100V...240V abdecken, weist die Antriebselektronik Schaltregler oder geschaltete Netzteile auf welche Netzspannungen im Bereich vom z.B. 85V....265V abdecken. Dadurch ergibt sich eine kostengünstige Abdeckung eines breiten Bereichs von Netzspannungen.
15
20 Wie in Figur 15 dargestellt, weist ein Schaltregler 15.1 in einer Ausführungsvariante eine auf einer Aktiv-Graetz Schaltung basierende Ladepumpe mit einem Schmitt-Trigger. In einer anderen Ausführungsvariante weist der Schaltregler eine auf einer Aktiv-Graetz Schaltung basierende Ladepumpe mit einem Clock von einem Mikroprozessor auf, wobei kein Schmitt-Trigger vorzusehen ist. Eine Kondensator-Einspeisung ermöglicht eine

preiswerte Lösung. Die Kondensator-Einspeisung kann im Falle einer AC Speisung, beispielsweise bei 50Hz oder 60Hz, erfolgen und ist meistens auf Anwendung mit einer kleinen Leistung beschränkt. Ein mit einer Wechselspannung betriebener Kondensator entwickelt entsprechend dem Kapazitätswert und der Frequenz einen verlustarmen Vorwiderstand bzw. Blindwiderstand. Dadurch lässt sich aus einer hohen Netzspannung von 5
beispielsweise 230VAC mittels dieses Vorwiderstands eine viel kleinere Speisespannung erzeugen, beispielsweise 24VAC. Mit einem Gleichrichter, also z.B. einer Diode oder einem Brückengleichrichter, sowie einem weiteren Kondensator kann auf sehr einfache Weise eine DC Speisespannung von beispielsweise 24VDC erzeugt werden, welche für 10
Antriebe etc. verwendet werden kann. In einer Ausführungsvariante weist die Speisung einen speziellen Schaltregler mit integrierter Maximalstrombegrenzung auf, wodurch das Drehmoment begrenzt und somit die Mechanik geschützt ist. In einer Ausführungsvariante erfolgt das Generieren einer 24VDC Speisespannung über die Wandlung einer un-geglätteten AC-Netzspannung.

15 In einer Ausführungsvariante weist ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, eine MFT Funktionalität auf (MFT: Multi Funktionale Technologie). Beispielsweise kann ein Antrieb mit einer MFT Funktionalität eingerichtet sein, um mehrere unterschiedliche Ansteuerungsarten zur Verfügung zu 20
stellen, welche bei der Verwendung des Antriebs festgelegt werden können. Eine Ansteuerungsart betrifft beispielsweise eine stetige Ansteuerung mit einem stetigen Ansteuersignal, wobei die Stellung des Antriebs proportional zu einem Stellsignal am Y-Eingang des Antriebs, d.h. einem Stellsignaleingang, eingestellt wird. Diese sehr oft verwendete Ansteuerung wird auch als SR/SRS Ansteuerung bezeichnet. Das Ansteuersignal kann 25
beispielsweise einen Wert von 0V...10V, von 0.5V...10V, von 2V...10V oder von einem

anderen Bereich aufweisen, wobei die Antriebsstellung entsprechend einem Wert von $0^\circ \dots 360^\circ$, von $0^\circ \dots 180^\circ$ oder in einem anderen Bereich eingestellt wird. Eine andere Ansteuerungsart betrifft beispielsweise eine 3 Punkt Ansteuerung, wobei beispielsweise ein 3 Punkt Schalter zwischen 3 Positionen umschaltbar ist. Diese Ansteuerung wird auch als 3 Pkt. Ansteuerung bezeichnet. Auf einer der Positionen wird eine maximale Stellung des Antriebs angefahren, auf einer weiteren Position wird der Antrieb zum Stillstand gebracht und auf einer noch weiteren Position wird eine minimale Stellung des Antriebs angefahren. Eine weitere Ansteuerungsart betrifft beispielsweise eine 2 Punkt Ansteuerung, wobei beispielsweise ein 2 Punkt Schalter zwischen 2 Positionen umschaltbar ist. Auf einer der Positionen wird der Antrieb geöffnet und in die AUF Position gebracht. Auf der anderen Position wird der Antrieb geschlossen und in die ZU Position gebracht. Eine weitere Ansteuerungsart betrifft beispielsweise eine PWM Ansteuerung (PWM: Pulse Width Modulation), wobei die Antriebsstellung entsprechend einem PWM Signal eingestellt wird. Diese Ansteuerung wird auch als PWM Ansteuerung bezeichnet. Das PWM Signal kann beispielsweise einen Bereich von 0.59s...2.93s oder irgendeinen anderen Bereich betreffen.

Eine weitere MFT Funktionalität eines Antriebs, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, kann die Sensoranbindung betreffen. Der Antrieb weist Schnittstellen auf zum Anschluss von Sensoren wie Fühlern für Feuchtigkeit, Temperatur sowie von Wächtern und Schaltern. Die entsprechenden Sensorsignale werden vom Antrieb erfasst und in ein busfähiges Signal umgewandelt, beispielsweise in ein Signal gemäss dem MP Standard. Dadurch lassen sich einfache, kostengünstige Sensoren einsetzen, wobei der Verkabelungsaufwand deutlich reduziert wird. Der Einsatz von busfähigen, teuren Sensoren lässt sich vermeiden.

Eine weitere MFT Funktionalität eines Antriebs, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, betrifft die Vergabe von Prioritäten beim Zusammenwirken von analogen Steuersignalen welche an einem Y-Eingang bzw.

5 Steuersignaleingang angelegt sind, von MP-Befehlen, welche auf einem MP Bus übertragen werden, von Zwangssteuerungen, von Zwangsschaltungen, von Zwangsfunktionen, von Handbedienungseingriffen und von sonstigen Funktionalitäten. Bei einer Zwangssteuerung wird das angelegte Steuersignal durch eine Zwangssteuerung übersteuert. Bei einer Zwangsschaltung werden Zwangssignale wie beispielweise GND (Ground),

10 24VAC-Signal, positive oder negative Halbwelle verwendet, welche am Y-Eingang d.h. am Steuersignaleingang als Zwangsschaltung erkannt werden. Diesen Zwangsschaltungen oder Zwangssignalen können verschiedene Zwangsfunktionen zugeordnet sein, so z.B. eine Zwangsfunktion „Schnelles Öffnen“, eine Zwangsfunktion „Schnelles Schliessen“ oder eine andere Zwangsfunktion. Durch die Vergabe von Prioritäten wird eine sinn-

15 volle Funktion des Antriebs gewährleistet. So können analogen Zwangssignalen beispielsweise höhere Prioritäten zugeordnet sein als MP-Funktionen, damit bei einem über MP-Befehle gesteuerten Betrieb des Antriebs vor Ort eine Funktionsprüfung durch analoge Zwangssignale durchgeführt werden kann. Die Prioritäten können ferner so zugeordnet sein, dass eine über MP-Befehle ausgelöste Zwangsfunktion wie beispielsweise das

20 „schnelle Öffnen“ oder „schnelle Schliessen“ eine höhere Priorität hat als analoge Zwangssignale, so dass beispielsweise im Fall eines Brandes durch die Zentrale eine sinnvolle Antriebsstellung vorgegeben wird, welche vor Ort beispielsweise bei einer Funktionsprüfung nicht mehr verändert werden kann.

Eine weitere MFT Funktionalität eines Antriebs, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil),

25

beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, betrifft die Regelungsarten. Der Antrieb kann vorbereitet sein, um die Regelung einer Position, die Regelung eines Volumens oder die Regelung einer Geschwindigkeit zu ermöglichen.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Unterschiede der 3 Regelungsarten „Position“, „Volumen“ und „Geschwindigkeit“ erläutert:

Regelungsart	Auswirkung	Kurzbeschreibung
Regelung der Position	Klappenstellung	Bei der Positionsregelung wird die Klappenstellung geregelt, wobei z.B. ein Eingangssignal von 50% die Klappe proportional auf 50% steuert.
Regelung des Volumens (Wasser/Luft)	Volumenstrom	Bei der Regelung des Volumenstroms wird die Klappe soweit geöffnet oder geschlossen, bis die Abweichung zwischen Soll- und Istwert eine Schwelle unterschreitet.
Regelung der Geschwindigkeit	Volumenstrom	Das Regelsignal wird von einer Regelvorrichtung erzeugt. Die Differenz zwischen Sollwert und Istwert wird für die Steuerung der Geschwindigkeit bzw. der Laufzeit herangezogen.

Auch bei der Geschwindigkeitsregelung wird schlussendlich auf einen Volumenstrom geregelt. Die Bezeichnung „Geschwindigkeitsregelung“ ist historisch bedingt. Spezielle Regelvorrichtungen liefern Ausgangssignale, welche als Ansteuersignale für die Antriebe verwendet werden. Im Volumen-Regelbereich sind diese Ausgangssignale zwischen
5 2...10V. Die Mitte im Bereich 2...10V beträgt 6V. Sobald der Sollwert mit dem Istwert übereinstimmt, so wird der Antrieb mit 6V angesteuert und steht still. Durch die folgenden Punkte wird das Verhalten beschrieben. 1. Falls die Abweichung zwischen Sollwert und Istwert mehr als 10% beträgt und positiv ist, dann fährt der Antrieb mit maximaler Geschwindigkeit AUF. 2. Falls die Abweichung zwischen Sollwert und Istwert mehr als
10 10% beträgt und negativ ist, dann fährt der Antrieb mit maximaler Geschwindigkeit ZU. 3. Je kleiner die Abweichung zwischen dem Sollwert und dem Istwert ist, desto kleiner ist die Geschwindigkeit bzw. desto grösser ist die Laufzeit mit der der Antrieb AUF oder ZU fährt. 4. Falls der Sollwert und der Istwert ausgeregelt sind, d.h. eine Schwelle nicht überschreitet, dann ist die Geschwindigkeit = 0 resp. die Laufzeit unendlich und der Antrieb
15 steht still.

Figur 26 zeigt schematisch das Laufzeitverhalten in Abhängigkeit einer Steuerspannung U_6 bzw. W_1 eines Antriebs.

Figur 27 zeigt schematisch den Zusammenhang zwischen dem prozentualen Differenzsignal und dem Ansteuersignal eines Antriebs.

20 Die unterschiedlichen Regelungsarten können in einer Ausführungsform softwaremässig konfiguriert werden, beispielsweise mit einem so genannten PC-Tool. Figur 16 zeigt schematisch in einem Blockschaltbild 16.1 für verschiedene Kombinationsmöglichkeiten der beschriebenen Funktionen. Die in Figur 16 dargestellte Ausführungsvariante mit den

geschlossenen Kontakten entspricht einer Positionsregelung. Ist beispielsweise das Y-Eingangssignal ein SR/SRS-Ansteuersignal, so führt dies immer über eine Min./Max. Einstellung unabhängig von der Regelungsart. Wird aus irgendeinem Grund das Input Filter 2 benötigt, ist nur noch die Volumen- oder die Geschwindigkeitsregelung möglich. Das von der jeweiligen Regelungsart resultierende Steuersignal wird zum Motor des Antriebs geführt. Die Regelungsart Volumen ist beispielsweise nur mit einem SR/SRS-Ansteuersignal möglich, für andere Ansteuersignale ist diese Regelungsart blockiert. Am Ausgang der Regelungsart Position befindet sich das Input Filter 1, welches mit MP-Befehlen veränderbar ist. Am Ausgang der Regelungsarten Volumen und Geschwindigkeit befindet sich das Input Filter 2, welches nicht veränderbar ist.

Eine weitere MFT Funktionalität eines Antriebs, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, betrifft das Bremsen des Antriebs bevor eine Anschlagposition erreicht wird. Durch die Geschwindigkeitsreduktion auf eine Nominalgeschwindigkeit wird die Mechanik und insbesondere das Getriebe vor dem Erreichen des mechanischen Anschlags, also insbesondere dem vollständigen Schliessen oder Öffnen einer Luftklappe, geschützt vor Beschädigungen und Überbelastungen.

Eine weitere MFT Funktionalität eines Antriebs, insbesondere eines elektrischen Antriebs eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, betrifft den Neustart nach einer Überlastsituation. Eine Überlast kann dann angenommen werden, wenn für einige Sekunden eine Soll-Position nicht mit der Ist-Position übereinstimmt, wenn für einige Sekunden die Ist-Drehzahl gleich oder nahezu null ist, wenn die Ist-Position ausserhalb eines Gummidichtungsbereichs ist.

Figur 28 zeigt schematisch eine so genannte Gummifunktion, welche auch als Absperrfunktion bezeichnet werden kann. Sobald das Stellsignal in einen Endbereich kommt, welcher in Figur 28 mit dem Bezugszeichen 28.1 versehen ist, so fährt der Antrieb vollständig in die Endposition. Die Gummifunktion entspricht im Wesentlichen einer Begrenzung des Arbeitsbereichs. Während die Begrenzung des Arbeitsbereichs eine Filterung von elektrischen Störungen zur Folge hat, dient die Gummifunktion dazu, einen möglichen Widerstand einer Dichtung, insbesondere einer Gummidichtung, einer Klappe zu überwinden. In einer Ausführungsform ist die Gummifunktion ständig aktiv, so dass bei Sollwerten von z.B. <1%, d.h. ZU, oder von >99%, d.h. AUF, der Istwert nie diesen Sollwert erreicht.

Falls ein Antrieb eine dieser Überlastsituationen detektiert, dann kann der Antrieb beispielsweise eine MP-Meldung erzeugen und auf dem MP-Bus absetzen, welche von einer Zentrale ausgewertet werden kann. Im Falle einer Überlastsituation kann das Drehmoment des Antriebs noch eine gewisse Zeit beibehalten werden, bevor dieses abgesenkt wird. Nach dem Absenken des Drehmoments kann in Intervallen immer wieder versucht werden, ob ein Normalbetrieb wieder möglich geworden ist. Die Intervalle können dabei zuerst kleiner und später immer grösser gewählt sein.

Der Stellbereich eines Antriebs, insbesondere eines elektrischen Antriebs eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, kann durch Adaption oder durch Synchronisation bestimmt werden. Bei der Adaption werden beide mechanischen Anschläge ohne Unterbruch angefahren. Der gefahrene Bereich wird als Stellbereich übernommen und die Laufzeit sowie der Sollwertbereich wird automatisch dran adaptiert. Im Falle der Synchronisation wird unterschieden zwischen normaler Synchronisation und verdeckter Synchronisation.

nisation. Bei der normalen Synchronisation wird der bevorzugte mechanische Anschlag, also z.B. entweder 0% oder 100%, angefahren. Der Start der Positionsmessung wird an diesem Punkt übernommen, ohne dabei den Stellbereich zu verändern. Die verdeckte Synchronisation betrifft den Fall bei welchem der Antrieb während einem Stromunterbruch mit der Handverstellung verstellt wird. Dann ist nach dem Neustart des Antriebs die Istposition nicht mehr richtig. Mit der verdeckten Synchronisation wird dieser Fehler korrigiert sobald im Betrieb der bevorzugte Anschlag erreicht wird. Die verdeckte Synchronisation löst somit keine Bewegung des Antriebs aus und wird bei jedem Neustart des Antriebs aktiviert. Sobald eine Adaption oder eine Synchronisation durchgeführt wurde, wird die verdeckte Synchronisation deaktiviert. Um die Antriebsfunktion zu überprüfen, kann der Antrieb eingerichtet sein, einen Testlauf durchzuführen, wobei der Antrieb zunächst in eine minimale Stellung, d.h. in die MIN Stellung oder 0% Stellung, fährt und danach in die maximale Stellung, d.h. in die MAX Stellung oder 100% Stellung, fährt. Die Funktionen Adaption, Synchronisation oder Testlauf können mittels eines MP-Befehls oder durch eine am Antrieb vorgesehene Taste ausgelöst werden, wobei beispielsweise am Antrieb bei Bedarf eine LED Anzeige vorgesehen ist, um diese Funktionen anzuzeigen. Es kann ferner ein Status Byte vorgesehen sein, welches beispielsweise über einen MP-Befehl MP_Get_State abgefragt werden kann.

Bei einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, kann ein Nennstellbereich programmiert sein. Der Nennstellbereich gilt nicht aufgrund einer Adaption mittels Anfahren der mechanischen Endanschläge, sondern es wird ein parametrierter Winkel (bei Drehantrieben) bzw. ein parametrierter Hub (bei Linearantrieben) festgelegt. Bei einem Sollwertsprung zwischen Min=0% und Max=100% wird der Nennstellbereich innerhalb einer vorgegebenen, eingestellten

Laufzeit durchfahren. Um den Nennstellbereich für einen Antrieb zu aktivieren, genügt es, eine Synchronisation durchzuführen, d.h. den bevorzugten mechanischen Anschlag anzufahren. Falls ein Nennstellbereich programmiert ist, verhält sich der Antrieb wie in Figur 17 schematisch dargestellt. Der mechanisch adaptierte Stellbereich 17.2 lässt sich zwischen den Positionen „ZU“ und „AUF“ einstellen. Der Nennstellbereich 17.1 lässt sich
5 zwischen den Positionen Min=0% und Max=100% einstellen. Die Position „ZU“ des zwischen den Positionen Min=0% und Max=100% einstellen. Die Position „ZU“ des mechanisch adaptierten Stellbereichs 17.2 fällt mit der Position „ZU“ des Nennstellbereichs 17.1 zusammen, wobei der Nennstellbereich 17.1 kleiner ist als der mechanisch adaptierte Stellbereich 17.2.

10 Bei einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, kann statt eines Nennstellbereichs ein Maxstellbereich programmiert sein. In diesem Fall wird der mechanisch adaptierte Stellbereich 17.2 ständig mit dem Maxstellbereich verglichen. Falls der mechanisch adaptierte Stellbereich 17.2
15 grösser ist als der Maxstellbereich, dann wird beispielsweise die Meldung „Stellbereich vergrössern“ ausgelöst. Der Maxstellbereich kann bei der Überwachung von Ventilantrieben und von Ventilen verwendet werden. Im Normalfall wird der Ventilhub mit dem Sitz des Ventils am Schliesspunkt und mit einem Anschlag bei einem 100% Durchfluss begrenzt. Bei einem Ventil ohne einen mechanischen Öffnungsanschlag fährt der Antrieb
20 bei der Adaption auf den internen Anschlag. Um dem Rechnung zu tragen, wird ein Maxstellbereich programmiert. Figur 18 zeigt, in welchen Fällen bei einem Ventil eine Stellbereichsüberschreitung stattfindet.

Bei einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenan-

trieb eines HLK-Systems, kann ein Min-, ein Mid- und ein Max-Wert eingestellt werden. Die Wirksamkeit der Steuersignale wird auf den Bereich zwischen Min-Wert (0%) und Max-Wert (100%) beschränkt. Der Mid-Wert dient als zusätzliche Position für bestimmte Anwendungen. Bei einem Steckantrieb, d.h. einem Antrieb der beispielsweise auf eine Klappenwelle mit angebrachter Luftklappe aufgesteckt wird, bezieht sich der Einstellbereich auf den adaptierten Stellbereich. Bei einem VAV-Antrieb (VAV: variabler Volumenstrom) entspricht der Wert 100% beispielsweise dem nominalen Volumenstrom V_{nom} . Die Priorität des Min-Werts ist beispielsweise grösser als die Priorität des Max-Werts. Wird der Min-Wert grösser als der Max-Wert parametrierung, dann fährt der Antrieb bei der Ansteuerung mit einem Soll-Wert immer auf den Min-Wert. Der Min-, Mid- und Max-Wert können über MP Befehle gelesen und geschrieben werden. Wie in Figur 19 schematisch dargestellt, wird ein adaptierter Stellbereich mit dem MP Befehl MP_Get_Relative ausgelesen und einem Y-Signal (Eingangssignal), welches zwischen Werten 0% und 100% eingestellt wird, wird mit dem MP Befehl MP_Set_Relative ein Min-Wert (0%) und ein Max-Wert (100%) des Antriebs festgelegt.

Bei einem Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, für VAV-Anwendungen dienen die Min-Wert Einstellung und die Max-Wert Einstellung zur Luftmengenbegrenzung. Im Handbetrieb, d.h. ohne dass ein übergeordneter Regler mit dem Antrieb verbunden ist, kann durch eine Zwangssteuerung neben dem Min-Wert und dem Max-Wert beispielsweise zusätzlich eine Zwischenstellung mit einem Mid-Wert angefahren werden. Beispielsweise bei einer Positionsregelung können die Endpositionen einer Klappe über die Min-Wert Einstellung und die Max-Wert Einstellung derart festgelegt werden, dass z.B. immer ein minimaler Volumenstrom bzw. Durchfluss vorhanden ist bzw. dass der Volumenstrom bzw. Durchfluss einen Ma-

ximalwert nicht überschreitet. Für einen Konstantvolumenbetrieb kann mit V_{min} ein Konstantvolumen eingestellt werden.

Um die Funktion eines Antriebs, insbesondere eines elektrischen Antriebs eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, zu überprüfen, kann beispielsweise ein Testlauf
5 durchgeführt werden, wobei der Antrieb beispielsweise zunächst die Min-Stellung (0%) anfährt und dann die Max-Stellung (100%) anfährt. Danach fährt der Antrieb beispielsweise weiter gemäss einem Stellsignal oder fährt die Mid-Stellung an. Während dem Testlauf können verschiedene Werte abgefragt und überprüft werden. Beispielsweise
10 kann mit einem MP Befehl `MP_Get_Relative` der adaptierte Stellbereich abgefragt werden oder der Istwert angezeigt werden. Über ein Feedback Signal, welches in Antrieben beispielsweise der Kennzeichnung U5 zugeordnet ist, lässt sich beispielsweise die aktuelle Istposition auslesen. Über den MP Befehl `MP_Get_State` lässt sich beispielsweise auslesen, ob für den Antrieb die Synchronisation aktiv ist, ob die Adaption aktiv ist, ob der
15 Testlauf aktiv ist, ob der Motor am adaptierten Anschlag ist, ob der Huckepack aktiv ist, ob die verdeckte Synchronisation aktiv ist, ob der Motorstopp aktiv ist, etc. Insbesondere lässt sich auslesen, ob die Max-Stellung erreicht ist.

Um die Leistungsfähigkeit eines Antriebs, insbesondere eines elektrischen Antriebs eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, zu verbessern, kann eine so genannte
20 Boost Funktion vorgesehen sein. Damit der Antrieb über genügend Anfahrtdrehmoment verfügt, wird eine Stromlimite während einer begrenzten Zeit erhöht und anschliessend wieder auf den Nominalwert abgesenkt. Die Boost Funktion wird insbesondere beim Start eines Antriebs aktiviert.

Um das Getriebe eines Antriebs, insbesondere eines elektrischen Antriebs eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, zu schonen, kann es vorgesehen sein, die mechanischen Endanschläge mit einer reduzierten Geschwindigkeit anzufahren. In Figur 20 sind für einen adaptierten Bereich von 90° und ein eingestelltes Bremsband von 0.5° die Bereiche gezeigt, welche mit Nominalgeschwindigkeit oder mit einer reduzierten Geschwindigkeit durchfahren werden. Der Anschlag an den mechanischen Endanschlägen erfolgt somit mit reduzierter Energie, womit insbesondere das Getriebe des Antriebs geschont wird. In einer Ausführungsvariante wird zudem auch kurz vor Erreichen eines Sollwertes die reduzierte Geschwindigkeit eingestellt, insbesondere sobald die Differenz zwischen Sollwert und Istwert kleiner ist als das eingestellte Bremsband. Durch die Reduktion der Geschwindigkeit vor dem Erreichen des Sollwertes kann der Sollwert insbesondere präziser angefahren werden. In einer Ausführungsvariante beträgt die Nominalgeschwindigkeit 940Upm, während die reduzierte Geschwindigkeit 470Upm beträgt, also die Hälfte der Nominalgeschwindigkeit. Die Geschwindigkeiten können jedoch beliebige andere Werte oder Verhältnisse aufweisen. Das eingestellte Bremsband ist in einem Speicher des Antriebs abgespeichert und lässt sich beliebig konfigurieren.

In einer Ausführungsvariante ist eine Bremsrampe vorgesehen, welche insbesondere bei Schnellläuferantrieben, insbesondere bei elektrischen Antrieben von Ventilen zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise Klappenantriebe eines HLK-Systems, vorteilhaft ist. Um das Getriebe zu schonen, wird nicht erst beim Erreichen eines eingestellten Bremsbands eine reduzierte Geschwindigkeit eingestellt. Die Rampengeschwindigkeit wird entsprechend einem Algorithmus in Abhängigkeit der Differenz zwischen einem Sollwert und einem Istwert eingestellt. So kann beispielsweise die Geschwindigkeit proportional zur Differenz zwischen dem Sollwert und

dem Istwert reduziert werden. So wird beispielsweise die Geschwindigkeit umso mehr reduziert, je näher der Endanschlag erreicht ist. Im Falle einer Gummidichtung an einer Endanschlagposition kann die Reduktion der Geschwindigkeit aufgehoben werden sobald der Bereich der Gummidichtungen des Endanschlags erreicht wird. Damit wird insbesondere eine genügende Dichtwirkung der Gummidichtung sichergestellt.

In einer Ausführungsvariante verfügt ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, über die Funktion des Dichtschiessens, welche beispielsweise über einen MP Befehl aktiviert werden kann. Beispielsweise bei Sollwerten $<1\%$ (ZU) resp. $>99\%$ (AUF) fährt der Antrieb nach Erreichen des Sollwertes 1% resp. 99% mit einer stark reduzierten Bremsgeschwindigkeit bis an den jeweiligen Endanschlag weiter. Damit kann trotz mechanischer Toleranzen oder beispielweise alternden Dichtungslamellen ein Dichtschiessen einer Klappe gewährleistet werden. Der Bereich, in welchem das Dichtschiessen erfolgen soll, also im erwähnten Beispiel der Bereich von 1% , ist beispielsweise in einem Speicher des Antriebs abgespeichert und entsprechend konfigurierbar.

In einer Ausführungsvariante verfügt ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, über die Möglichkeit des Betriebs in einem Master/Slave Modus. Mehrere solche Antriebe werden mechanisch gekoppelt montiert, wobei das an einer Klappenwelle angelegte Drehmoment von den Antrieben gleichmässig erzeugt wird. Wie in Figur 21 schematisch dargestellt, wird ein Master und die daran angeschlossenen Slaves speziell beschaltet, wobei der Master an einem Eingang ein Steuersignal empfängt und an einem Ausgang an die Slaves ein entsprechendes

Steuersignal überträgt, und zwar derart, dass das von der Anordnung mit dem Master und den Slaves erzeugte Drehmoment gleichmässig auf den Master und die Slaves verteilt wird. Bei der Anwendung werden identische Antriebe eingesetzt, welche derart eingerichtet sind, entweder die Funktion als Master oder die Funktion als Slave wahrzunehmen.

5 Die Umschaltung erfolgt im Betrieb vollautomatisch, wobei beispielsweise eine Huckepackerkennung vorgesehen ist. Im Falle einer Überlast, welche z.B. mehr als 1s anstehend ist, wird beispielsweise das U5 Signal (vgl. Figur 21) um einen kleinen Wert verändert. Falls der Antrieb weiterfahren kann, dann wird daraus geschlossen, dass Slave-Antriebe vorhanden sind und es wird in den Huckepackmodus umgeschaltet. Ein Antrieb welcher

10 sowohl als Master als auch als Slave betrieben werden kann ist in der PCT/CH2011/000038 beschrieben.

Ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, insbesondere ein Steckantrieb, wird als V-Antrieb bezeichnet, falls

15 dieser eine Geschwindigkeitsregelung programmiert hat und mit einem Volumenstromregler eingesetzt wird. Der V-Antrieb ist zur Ansteuerung eingerichtet mit einem Steuerungssignal von $6\pm 4V$, d.h. für den Bereich 2V...10V, wobei der V-Antrieb bei 6V still steht. Die Geschwindigkeitsregelung ist über beliebige Ansteuersignale möglich, also z.B. über MP Befehle, über ein SR Ansteuerung wie oben beschrieben, über eine PWM Ansteuerung,

20 etc. Die Grundeinstellung bei einem V-Antrieb ist beispielsweise, dass sich 0% und 2V sowie 100% und 10V entsprechen. Bei einem Sollwert von 0% dreht der Antrieb mit maximaler Geschwindigkeit (Max_Speed) gegen den Uhrzeigersinn. Bei einem Sollwert von 50% steht der Antrieb still. Bei einem Sollwert von 100% dreht der Antrieb mit Max_Speed im Uhrzeigersinn. Mit einer Stop-and-Go Funktion kann mit einem V-

25 Antrieb bei einer Volumenstromregelung sehr langsam die erforderliche Klappenposition

eingestellt werden, bis erreicht wird, dass der Sollwert=Istwert ist. Dabei kann ein Pendeln des V-Antriebs zum Einstellen eines Sollwerts vermieden werden. Figur 22 zeigt die Abhängigkeit zwischen der Ansteuerspannung und der Laufzeit bzw. zwischen der Ansteuerspannung und der Motordrehzahl resp. der Geschwindigkeit. Aus Figur 22 ist z.B. ersichtlich, dass wenn die Ansteuerspannung im Bereich von 5V...7V liegt, dann liegt die Laufzeit über 320s bzw. die Motordrehzahl unter 280U/min.

In einer Ausführungsvariante umfasst ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, einen Federantrieb für einen Federrücklauf im Falle eines Stromausfalls. Damit lässt sich beispielsweise sicherstellen, dass die vom Antrieb gesteuerte Klappe bei einem Stromausfall in eine definierte Position geführt wird, beispielsweise an einen bestimmten Anschlag geführt oder geschlossen wird. Die Energie für den Federrücklauf ist mechanisch in einer Feder gespeichert. Der Federrücklauf erfolgt beispielsweise in vorgegebener Zeit, welche je nach Antrieb oder Getriebeübersetzung länger oder kürzer ist. Der Antrieb ist beispielsweise eingerichtet, um eine einstellbare Rücklaufzeit abzuspeichern. Zur Entriegelung weist der Antrieb einen Handkurbelmechanismus auf, mit welchem der Antrieb auf einer Position gehalten werden kann. Zur Detektion der Entriegelung der Handarretierung ist ein spezieller Algorithmus oder ein Sensor vorgesehen, wobei beispielsweise die Differenz einer Potentiometerposition und einem internen Inkrementgeber bestimmt wird. Falls die Abweichung beispielsweise grösser als 5° ist, dann wird daraus geschlossen, dass ein Handeingriff stattfindet und ein entsprechender Funktionsaufruf wird durchgeführt. Der Antrieb weist in einer Ausführungsvariante ein Rückführpotentiometer auf, welches zur Regelung der Rücklaufgeschwindigkeit herangezogen wird. Ohne Rückführpotentiometer wird auf irgendeinen Wert geregelt, d.h. der Antrieb fährt schnell oder langsam.

In einer weiteren Ausführungsvariante umfasst ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, einen so genannten SuperCap. Ein SuperCap ist ein elektrischer Energiespeicher, wobei die Ladung und Entladung beispielsweise über einen Mikroprozessor gesteuert wird. Um die Alterung des SuperCap auszuweisen, weist der Antrieb beispielsweise eine LED auf, welche nach einem Funktionstest des SuperCap oder nach einer Alterungszeit das End-of-Life des SuperCap signalisiert. Zur Speicherung der elektrischen Energie kann ein Doppelschicht-Kondensator zur Anwendung kommen. Falls die Speisung des Antriebs ausfällt, dann steht im SuperCap genügend Energie zur Verfügung, um mit einer definierbaren Geschwindigkeit eine gewünschte Position, d.h. beispielsweise ein Wert von 0%...100%, anzufahren. Dies kann mit einer einstellbaren Verzögerung erfolgen, sodass bei einem kurzen Stromunterbruch gar keine Änderung der Position erfolgt. Sobald die Stromversorgung wieder aktiv ist, dann fährt der Antrieb, wiederum beispielsweise mit einer Verzögerung von z.B. 3s um eine stabile Stromversorgung abzuwarten, in die Position gemäss dem aktuellen Steuersignal. Mit einem SuperCap können eine Vielzahl von Sicherheitsfunktionalitäten abgedeckt werden. Bei einer Installation mit mehreren Antrieben können die Positionen der Antriebe gemäss einem Regime festgelegt werden, so dass beispielsweise eine durch die Antriebe gesteuerte Lüftungsanlage bei einem Stromausfall derart eingestellt wird, dass beispielsweise Risiken betreffend der Ausbreitung von Feuer und Rauch minimiert sind.

In einer Ausführungsvariante ist ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, als VAV-Antrieb eingerichtet (VAV: variabler Volumenstrom). Ein VAV-Antrieb unterscheidet sich von anderen Antrieben

durch einen Volumenstromsensor und einen Volumenstromregelkreis. Der Zusammenhang vom Druckunterschied Δp und dem Volumenstrom ist durch eine Wurzelfunktion beschrieben. Diese wird linearisiert, wodurch sich eine Stabilisierung des Regelkreises und eine einfachere Anpassung an verschiedene OEM-Messaufnehmer (OEM: Original
5 Equipment Manufacturer) sowie Messblenden, -kreuze, etc. ergibt. Figur 23 zeigt schematisch einen VAV-Regelkreis, wobei ein der Druckdifferenz Δp zugeordnetes Messsignal verarbeitet wird und mit einem Sollwert verglichen wird, um einen Motor zu regeln, welcher eine Klappe in einem Lüftungsrohr bewegt. In einem VAV-Service-Mode sind zur Anzeige der Regelzustände der Luft beispielsweise 2 LEDs vorgesehen. Im VAV-Service-
10 Mode wird angezeigt, ob die Luft ausgeregelt ist bzw. ob zuviel oder zuwenig Luft vorhanden ist. Der VAV-Service-Mode kann manuelle ein- und ausgeschaltet werden, wobei eine Abschaltung z.B. spätestens nach 2 Stunden automatisch erfolgt. Beispielsweise in einem Register EEB_VAV_MODE_EXT können unterschiedliche OEM-Verhalten durch setzen von Bit Werten realisiert werden. So ist z.B. das Bit0=1 für Kunde A, das Bit1=1
15 für Kunde B, das Bit2=1 für Kunde C vorgesehen.

In einer Ausführungsvariante ist ein Wasserantrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, eingerichtet, um Ventilkurven über eine Softwaresteuerung abzufahren. Die a-Werte eines Wärmetauschers werden einge-
20 geben und die optimale Ventilkurve wird berechnet, wobei die zugehörigen Sollwerte an die Stellglieder weitergeleitet werden.

Zur Diagnose von Komponenten und Funktionen eines HLK-Systems, insbesondere zur Diagnose eines aktuellen Betriebszustands eines Antriebs, insbesondere eines elektrischen Antriebs eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen

(HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, sind Datenspeicher und Datenschnittstellen vorgesehen, um Betriebsdaten jederzeit abrufbar abzuspeichern. So können beispielsweise an einem Mastergerät, d.h. eines Geräts welches als Master konfiguriert ist und arbeitet, eines MP Bus (MP: Multi Point) mehrere Slavegeräte, d.h.

5 Geräte welche als Slave konfiguriert sind und arbeiten, angeschlossen sein. Betriebsdaten der Geräte umfassen insbesondere einen MP-Status, ein Lifecycle Byte, die Anzahl Betriebsstunden, einen Powerdown Zähler, Meldungen jeder Art, Software Update und Auto-Upgrade Informationen, eine Aufzeichnung von Betriebsbedingungen und/oder Umgebungsbedingungen, etc. Die Datenschnittstellen sind eingerichtet, um den Zugriff

10 auf abgespeicherte Daten über entsprechende Befehle zu ermöglichen.

Auf dem MP Bus sind in bekannter Weise Befehle definiert, um insbesondere Daten abzufragen oder Antriebe zu steuern, insbesondere elektrische Antriebe eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise Klappenantriebe eines HLK-Systems. So ermöglicht der Befehl MP_Get_Status den Zugriff

15 auf den MP-Status sowie das Auslesen des aktuellen Betriebszustands eines Geräts. Im Falle eines Klappenantriebs umfasst der aktuelle Betriebszustand insbesondere die folgenden Statusflags und Antriebsparameter: [1] Status1: AC-Speisung vorhanden, Nennstellbereich aktiv, Zwangsfunktion > 0, Entriegelung aktiv, Ausrasttaste gedrückt; [2] Status2: Synchronisation aktiv, Adaption aktiv, Testlauf aktiv, Motor am adaptierten Anschlag, Huckepack aktiv, verdeckte Synchronisation aktiv, Stopp Motor aktiv; [3] Status3:

20 HERSTELLER-Login aktiv (eingeloggt mit HERSTELLER-Passwort), OEM-Login aktiv (eingeloggt mit OEM-Passwort); [4] Status4: reserviert für Brandschutz; [5] Status5: reserviert für zukünftige Statusflags oder Antriebsparameter; [6] Status6: Soll-Drehzahl; [7] Status7: Ist-Drehzahl.

Weitere gespeicherte Daten betreffen ein Lifecycle Status, welches für die Qualitätssicherung und insbesondere für die Produkthaftpflicht Verwendung findet. Beispielsweise bei Antrieben wie insbesondere den sogenannte Modularisierungsantrieben oder den unter dem Produktnamen HALOMO bekannten Antrieben sind deshalb im Lifecycle Status Register ein oder mehrere Bytes zur Verfügung gestellt, in welchem Testresultate abgelegt werden, so z.B. Resultate aus einem Printtest bzw. PCB-Test, einem Endtest bzw. einer Endprüfung, einer Parametrierung insbesondere von Default Werten, einer Feldparametrierung wie z.B. mit einem so genannten PC-Tool, d.h. dem Funktionstest von Printschaltungen eines Antriebs, aus einem Endtest, d.h. insbesondere dem Funktionstest eines gesamten Antriebs, oder auch von Feldparametrierungen, also z.B. von Einstellungen am Antrieb, welche bei der Installation oder während dem Betrieb vorgenommen werden. Für das Abspeichern von Daten und den Zugriff auf das Lifecycle Status Register sind der MP Befehl `MP_Set_Lifecycle_Byte` und `MP_Get_Lifecycle_Byte` definiert.

Andere gespeicherte Daten betreffen beispielsweise die Anzahl Betriebsstunden, wobei beispielsweise zwischen Betriebszeit und Aktivzeit unterschieden wird. Dabei definiert die Betriebszeit beispielsweise diejenige Zeit, während welcher der Antrieb an einer Speisung angeschlossen war. Die Aktivzeit definiert beispielsweise die Zeit, während welcher der Motor des Antriebs aktiv war, d.h. sich entweder bewegte oder in eine Überlast drückte. Aus dem Verhältnis zwischen Aktivzeit und Betriebszeit lässt sich eine Ausnutzungsziffer des Antriebs bestimmen, also z.B. $\text{Ausnutzungsziffer [\%]} = \text{Aktivzeit[h]} / \text{Betriebszeit[h]} = \text{Laufzeit[h]} / \text{Standzeit[h]}$. Daraus kann abgelesen werden, ob der Antrieb ständig im Betrieb ist oder vorwiegend still steht. So können insbesondere pendelnde Antrieb anhand einer hohen Ausnutzungsziffer erkannt werden.

Weitere gespeicherte Daten betreffen das Ausschalten des Antriebs. Jedes Ausschalten der Versorgungsspannung oder jedes Einschalten der Versorgungsspannung wird in einem Zähler des Antriebs abgespeichert, wobei die Anzahl Aus- oder Einschaltungen abgespeichert werden. Diese Angaben dienen für Diagnosezwecke. Falls ein Antrieb sehr häufig ausgeschaltet oder eingeschaltet wird, kann beispielsweise auf eine instabile Stromversorgung geschlossen werden.

In einer Ausführungsvariante umfasst ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, eine Statusanzeige, wie insbesondere ein oder mehrere LEDs, um im Falle von festgestellten Fehlfunktionen diese zu signalisieren. Aufgrund der signalisierten Fehlfunktionen ist beispielsweise ein Servicegang des Servicepersonals erforderlich. Die Signalisierung von Fehlfunktionen erfolgt beispielsweise nach einem konservativen Ansatz, so dass eher eine Meldung zuwenig angezeigt wird als dass ein unnötiger Servicegang zuviel durchzuführen ist. Die Statusanzeige kann beispielsweise eine oder mehrere der folgenden Fehlfunktionen anzeigen: Ausnutzung zu gross, Stellbereich wurde vergrössert, Überlast wurde detektiert, Sollposition konnte nicht erreicht werden, Störung des SuperCap. Weitere Meldungen können vorgesehen sein. Die Signalisierung von Fehlfunktionen kann klassifiziert sein, beispielsweise können Fehlfunktionen einer Störung (Malfunction) oder einer Wartung (Maintenance) zugeordnet sein, wobei die Signalisierung der Fehlfunktion durch entsprechende Bediengriffe gelöscht wird. Die Signalisierung einer Fehlfunktion kann gleichzeitig mehreren Klassen zugeordnet sein, wobei mehrere Bediengriffe zum Löschen der Signalisierung vorgesehen sein können. Falls die Signalisierung einer Fehlfunktion gelöscht wird ohne dass die Fehlerursache behoben wurde, erscheint diese erneut.

- In einer Ausführungsvariante verfügt ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, über Software-Update oder über Auto Upgrade Möglichkeiten. Bei einem Update oder Upgrade ist sichergestellt, dass die
- 5 Vorwärts- und Rückwärtskompatibilität gewährleistet ist. Falls bei einem Releasewechsel die Belegung von Registern oder von persistenten Speicherzellen ändert, so ist beispielsweise eine automatische Anpassung an den Daten vorgesehen, wobei eine Kennzeichnung der Daten notwendig ist, aus welchen hervorgeht, ob die Aktualisierung bereits stattgefunden hat oder nicht.
- 10 In einer Ausführungsvariante verfügt ein Antrieb, insbesondere ein elektrischer Antrieb eines Ventils zur Regelung des Durchflusses von Fluiden in HLK Systemen (HLK Ventil), beispielsweise ein Klappenantrieb eines HLK-Systems, über einen Passwortschutz. So kann beispielsweise das Durchführen von MP Befehlen die Eingabe eines Passworts erfordern. Es können mehrere Passwort-Stufen vorgesehen sein. Bedingungslos ausführbare
- 15 MP Befehle können ohne Passwort ausgeführt werden. Beispielsweise MP Befehle mit einem Bezug zum OEM (Original Equipment Manufacturer), also z.B. ein MP Befehl zur Kalibrierung eines am Antrieb angeschlossenen Sensors, erfordern zur Ausführung ein OEM-Passwort. Beispielsweise herstellerspezifische MP Befehle, also z.B. ein MP Befehl zum Zurücksetzen eines das Ein- oder Ausschalten betreffenden Zählers, erfordern zur
- 20 Ausführung ein Hersteller-Passwort. Es kann ein MP Befehl MP_Login vorgesehen sein, um beispielsweise mit dem OEM-Passwort oder mit dem Hersteller-Passwort einzuloggen, wobei die Ausführung entsprechender MP Befehle freigegeben ist. Zur Änderung des OEM-Passworts oder des Hersteller-Passworts ist es erforderlich, dass das alte Passwort angegeben wird oder dass ein Login mit dem alten Passwort stattgefunden hat.

Figur 29a-d zeigt schematisch die perspektivische Ansicht einer flexiblen Kupplung zwischen einem Antrieb 29.1 und einem Ventil. Die Anordnung ist als Retrofitlösung geeignet, welche eine Sonderlösung für den Ersatz auf einer Anlage ist.

Figur 29a zeigt schematisch in perspektivischer Ansicht den Antrieb 29.1, welcher eine
5 Kupplung für ein Gestänge enthält, eine Antriebs-Ventil-Kupplung 29.2, welche eine Zentriervorrichtung 29.21 aufweist, ein Klemmstück 29.3 für den Ventilkragen und einen Adapter 29.4 für das Ventilgestänge.

Wie aus Figur 29b ersichtlich, wird in einem ersten Schritt das Klemmstück 29.3 auf den Ventilkragen des Ventils 29.5 aufgesetzt, wobei in einer Ausführungsvariante wie in Figur
10 29c dargestellt bei der Montage ein Einsatz 29.31 erforderlich ist.

In einem zweiten Schritt wird wie in Figur 29d perspektivisch dargestellt der Adapter 29.4 auf das Ventilgestänge aufgesetzt, wobei in einem ersten Unterschritt 29.41 das Gestänge justiert wird, in einem zweiten Unterschritt 29.42 ein Verschliessmechanismus betätigt wird für die Verbindung des Adapters 29.4 mit dem Ventilgestänge und in einem
15 dritten Unterschritt 29.43 das Gestänge fixiert wird. Im Falle eines Ventilgestänges mit einem Gewinde wird zunächst eine Nuss auf dem Gestänge installiert.

In einem dritten Schritt wird wie in Figur 29e perspektivisch dargestellt die Antriebs-Ventil-Kupplung 29.2 auf dem Klemmstück 29.3 und dem Adapter 29.4 aufgesetzt, wobei insbesondere die Zentriervorrichtung 29.21 zu einer Zentrierung mit dem Adapter
20 29.4 führt. Anschliessend werden mehrere Schrauben 29.22 festgezogen, um die Antriebs-Ventil-Kupplung 29.2 mit dem Klemmstück 29.3 zu verbinden. Danach wird die Zentriervorrichtung 29.21 entfernt.

In einem vierten Schritt wird wie in Figur 29f perspektivisch dargestellt der Antrieb 29.1 auf den Antriebs-Ventil-Kupplung 29.2 aufgesetzt, wobei Führungsschienen der Antriebs-Ventil-Kupplung 29.2 mit Führungsstangen des Antriebs 29.1 zusammenwirken. Wie aus Figur 29g ersichtlich, wird die Antriebskupplung 29.11 des Antriebs 29.1 gegenüber dem Adapter 29.4 für ein Zusammenwirken ausgerichtet. Zur Verbindung des Antriebs 29.1 mit der Antriebs-Ventil-Kupplung 29.2 werden Schrauben 29.12 festgezogen. Ferner wird die Antriebskupplung 29.11 durch Betätigung eines Verschlussmechanismus 29.111 verschlossen.

Figur 29h zeigt schematisch die perspektivische Darstellung eines Antriebs 29.1, welcher über eine Antriebs-Ventil-Kupplung 29.2 auf einem Ventil 29.5 aufgesetzt ist.

PATENTANSPRÜCHE

1. Schutzgehäuse (1.1), insbesondere für einen Klappenantrieb eines HLK-Systems (HLK: Heizung, Lüftung, Klima), wobei das Schutzgehäuse (1.1) eine gasdurchlässige Membran (1.2) enthält, welche den Gasaustausch zwischen dem Gehäusein-
5 nern des Schutzgehäuses 1.1 und der Umgebung ermöglicht.
2. Lastmomentsperre, umfassend eine Schlingfeder und einen Formschlussbolzen, welche derart eingerichtet sind, dass bei antriebsseitiger Belastung die Schlingfeder vom Formschlussbolzen gelöst wird und eine freie Verdrehung ermöglicht wird, und dass bei abtriebsseitiger Belastung die Schlingfeder einen Reibschluss mit dem
10 Formschlussbolzen bildet und einer Verdrehung blockiert wird.
3. Antrieb mit einer Getriebestufe mit einer Kennlinienanpassung mit welcher insbesondere die Übersetzung mit der Drehung der Getrieberäder veränderbar ist, wobei sich das übertragene Drehmoment, der Drehwinkel und/oder die Drehgeschwin-
digkeit verändern.
- 15 4. Antrieb mit einem Formschlusseinsatz zur Erstellung eines Formschlusses zwischen einer Hohlwelle des Antriebs und einer Klappenwelle.
5. Antrieb mit einem Klemmbock, um ein Drehmoment zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle zu übertragen.
6. Klemmbock für einen Antrieb, wobei der Klemmbock zur Übertragung eines
20 Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle einge-

richtet ist, wobei der Klemmbock einen Klemmbügel und ein Klemmelement aufweist, zwischen welchen mit Feststellmitteln eine Klemmkraft erstellbar ist zum festklemmen des Klemmbocks an einer Klappenwelle.

- 5 **7.** Klemmbock für einen Antrieb, wobei der Klemmbock zu Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle eingerichtet ist, wobei der Klemmbock eingerichtet ist zur Erstellung einer kraftschlüssigen Drehmomentübertragung mit Klappenwellen unterschiedlicher Querschnittsgrößen und/oder Querschnittsgeometrien.
- 10 **8.** Klemmbock für einen Antrieb, wobei der Klemmbock zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle eingerichtet ist, wobei ein Klemmelement des Klemmbocks ein treppenförmiges Profil aufweist um Klappenwellen unterschiedlichster Querschnittsgrößen und/oder Querschnittsgeometrien zu zentrieren, wobei das Klemmelement insbesondere durch Sintern als Sinter-Einlegeteil hergestellt ist.
- 15 **9.** Klemmbock für einen Antrieb, wobei der Klemmbock zur Übertragung eines Drehmoments zwischen einer Welle des Antriebs und einer Klappenwelle eingerichtet ist, wobei der Klemmbock sowohl auf der Seite des einen oder des anderen Endes der Welle des Antriebs anordenbar ist.
- 20 **10.** Antrieb mit einer Welle, wobei ein Drehwinkelbegrenzer mit der Welle drehmomentschlüssig verbunden ist, und wobei am Antrieb ein oder mehrere Gegenanschläge vorgesehen sind, welche zum Zusammenwirken mit einer oder mehreren

Anschlagnasen des Drehwinkelbegrenzer vorgesehen sind, so dass der Drehwinkel der Welle des Antriebs in einer oder beiden Drehrichtungen begrenzt ist.

- 5
11. Antrieb mit einer Welle, wobei zur drehmomentschlüssigen Verbindung der Welle mit einem Drehwinkelbegrenzer an der Welle ein Keilprofil und am Drehwinkel-
- 10
- begrenzer eine Keilnabe vorgesehen sind, wobei insbesondere eine mechanische Codierung vorgesehen ist, um die relative Verdrehung zwischen der Welle und dem Drehwinkelbegrenzer festzulegen.
12. Antrieb mit einer Welle und einem mit der Welle drehmomentschlüssig verbindba-
- 10
- rem Klemmbock, wozu an der Welle eine Keilnabe und am Klemmbock ein Keilpro-
- 15
- fil vorgesehen sind, wobei die relative Verdrehung zwischen der Welle und dem Klemmbock entsprechend der Einteilung der Keilnabe und dem Keilprofil frei wähl-
- bar ist.
13. Klemmbock zur Erstellung einer drehmomentschlüssigen Verbindung zwischen
- 15
- einer Welle eines Antriebs und einer Klappenwelle, wobei am Klemmbock eine me-
- chanische Schnittstelle vorgesehen ist zur Übertragung eines Drehmoments an ein
- Hilfsgerät.
14. Antrieb mit einer Welle und einem daran drehmomentschlüssig befestigtem
- Klemmbock, wobei an einer mechanischen Schnittstelle des Klemmbocks eine Stel-
- lungsanzeige drehmomentschlüssig mit dem Klemmbock verbunden ist.
- 20
15. Antrieb mit einer Welle und einem daran drehmomentschlüssig befestigtem
- Klemmbock, wobei an einer mechanischen Schnittstelle des Klemmbocks ein Hilfs-
- gerät drehmomentschlüssig mit dem Klemmbock verbunden ist, wobei des Hilfsge-

rät insbesondere als Zusatzschalter ausgeführt ist, welcher vorzugsweise eine Stellungsanzeige zur Anzeige der Verdrehung der Welle des Antriebs aufweist.

- 5
- 16.** Kupplung, um einen Antriebsspindel mit einer Ventilspindel zu koppeln, umfassend mindestens drei Klauen mit an die Antriebsspindel und die Ventilspindel angepassten Ausnehmungen und eine Klemmeinrichtung, um die mindestens drei Klauen festzuklemmen und aufgrund der Ausnehmungen eine Kupplung zwischen der Antriebsspindel und der Ventilspindel zu bewirken.
- 10
- 17.** Kupplung nach Anspruch 16, wobei diese derart eingerichtet ist, dass eine kardani-sche Aufhängung bereitgestellt wird, welche einen Winkelversatz zwischen der Antriebsspindel und der Ventilspindel zulässt.
- 15
- 18.** Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik einen Energiesparmodus aufweist, um in einer Anschlagposition eine Stromabsenkung zu bewirken, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, die Anschlagposition aufgrund einer Strommessung an einem Motor des Antriebs und/oder aufgrund einer Messung der Welligkeit eines Motorstroms eines Motors des Antriebs zu detektieren.
- 19.** Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eine Temperaturverlaufkorrektur und eine bedarfsgerechte Strombegrenzung eines Antriebsstroms eines Motors des Antriebs bereitstellt.
- 20
- 20.** Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um den Antriebsstrom eines Motors des Antriebs nach einem Zeitintervall abzusen-

ken, insbesondere auf null, um danach eine Wiederanlaufstrategie durchzuführen, indem der Antriebsstrom insbesondere schrittweise erhöht wird.

21. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um den Antriebsstrom eines Motors des Antriebs lastabhängig abzusenken.
- 5 22. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um den Motor des Antriebs umso schneller einzustellen, je grösser die Differenz zwischen einem Sollwert und einem Istwert ist.
23. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um eine Hemm-Momentenerhöhung zur Verfügung zu stellen, insbesondere durch
10 das Kurzschliessen eines Vierquadrantstellers.
24. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um eine Drehwinkelbegrenzung zur Verfügung zu stellen, insbesondere einen minimalen Drehwinkel und/oder einen maximalen Drehwinkel, wobei bevorzugt eine Winkeladaption zur Erkennung von Anschlagpositionen vorgesehen ist, und wobei
15 die Antriebselektronik bevorzugt eingerichtet ist, um Zwischenpositionen schneller zu durchfahren als Positionen im Bereich der Anschläge.
25. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um eine Speisung bei einem Federrücklauf des Antriebs zur Verfügung zu stellen.
26. Antrieb ausgeführt als Federrücklaufantrieb, welcher in die beiden Antriebsrichtungen eine asymmetrische Momentverteilung zur Verfügung stellt.
20

27. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik für den Anschluss an einen MP-Bus eingerichtet ist.
28. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik eingerichtet ist, um im Falle von hohen Umgebungstemperaturen eine Abschaltung des Antriebs zu blockieren.
29. Antrieb mit einer Antriebselektronik, wobei die Antriebselektronik einen Schaltregler oder ein geschaltetes Netzteil aufweist, um eine Speisung für Netzspannungen zur Verfügung zu stellen.
30. Antrieb welcher einer MFT Funktionalität aufweist, um unterschiedliche Ansteuerungsarten zur Verfügung zu stellen wie insbesondere eine oder mehrere der folgenden: eine stetige Ansteuerung, eine Zweipunkt Ansteuerung, eine Dreipunkt Ansteuerung und eine PWM Ansteuerung.
31. Antrieb welcher eine MFT Funktionalität aufweist, um über eine oder mehrere Schnittstellen Sensorsignale von Sensoren zu erfassen.
32. Antrieb welcher eine MFT Funktionalität aufweist, um Prioritäten festzulegen, nach welchen die Berücksichtigung von einer oder mehrere der folgenden Steuerungsfunktionen erfolgt: analoge Steuersignale, MP Befehle, Zwangssteuerungen, Zwangsschaltungen, Zwangsfunktionen und Handbedienungseingriffen.
33. Antrieb welcher eine oder mehrere der folgenden MFT Funktionalitäten aufweist: Regelung einer Position, Regelung eines Volumens und Regelung einer Geschwindigkeit.

- 34.** Antrieb welcher die MFT Funktionalität aufweist, um den Antrieb zu Bremsen bevor eine Anschlagposition erreicht wird.
- 35.** Antrieb welcher die MFT Funktionalität aufweist, um den Antrieb neu zu starten, falls eine Überlastsituation stattgefunden hat.
- 5 **36.** Antrieb welcher eingerichtet ist, einen Stellbereich durch Adaption oder durch Synchronisation zu bestimmen.
- 37.** Antrieb, umfassend einen programmierbaren Nennstellbereich.
- 38.** Antrieb, umfassend einen Min-Wert, einen Max-Wert und einen Mid-Wert, auf welche der Antrieb einstellbar ist.
- 10 **39.** Antrieb, umfassend ein Testlaufmodul zur Durchführung eines Testlaufs, während welchem insbesondere verschiedene Positionen angefahren werden, wobei insbesondere Statusabfragen durchgeführt werden.
- 40.** Antrieb, umfassend eine Boost Funktion zur Erhöhung einer Antriebsstromlimite während einer begrenzten Zeit.
- 15 **41.** Antrieb, umfassend eine Bremsrampe zur stetigen Verlangsamung der Geschwindigkeit sobald der Antrieb in einem Anschlagbereich arbeitet oder eine Differenz zwischen Sollwert und Istwert eine Schwelle unterschreitet.
- 42.** Antrieb, umfassend eine Dichtschliess Funktion, wobei insbesondere in einem Anschlagbereich der Antrieb mit reduzierter Geschwindigkeit arbeitet.

43. Antrieb, umfassend Master- und Slave-Funktionen, wobei der Antrieb im Zusammenwirken mit einem oder mehreren weiteren Antrieben ein Drehmoment erzeugt, welches auf alle beteiligte Antriebe gleichmässig verteilt ist.
44. Antrieb, umfassend einen Federantrieb und/oder einen SuperCap zur Durchführung einer Antriebsrückstellung im Falle eines Stromunterbruchs.
- 5
45. Antrieb, umfassend einen Datenspeicher zum Abspeichern eines aktuellen Betriebszustands, welche über einem MP Bus (Multipoint Bus) auslesbar sind.
46. Antrieb, umfassend eine Statusanzeige zur Anzeige von Fehlfunktionen, insbesondere von Störungs- und Wartungsmeldungen.

1/28

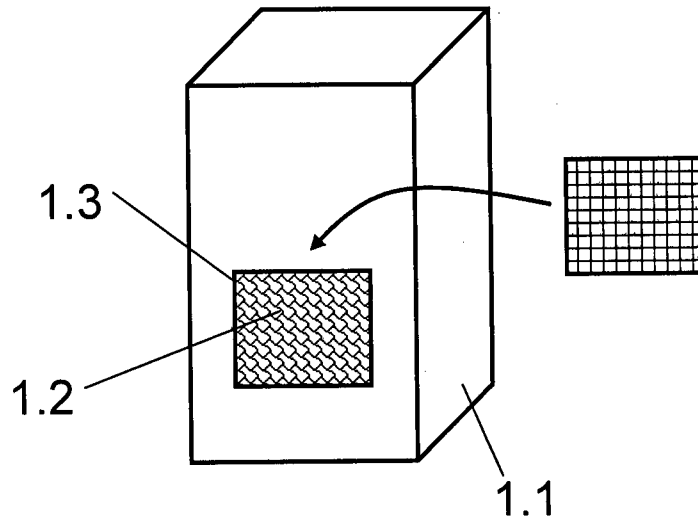


Fig. 1

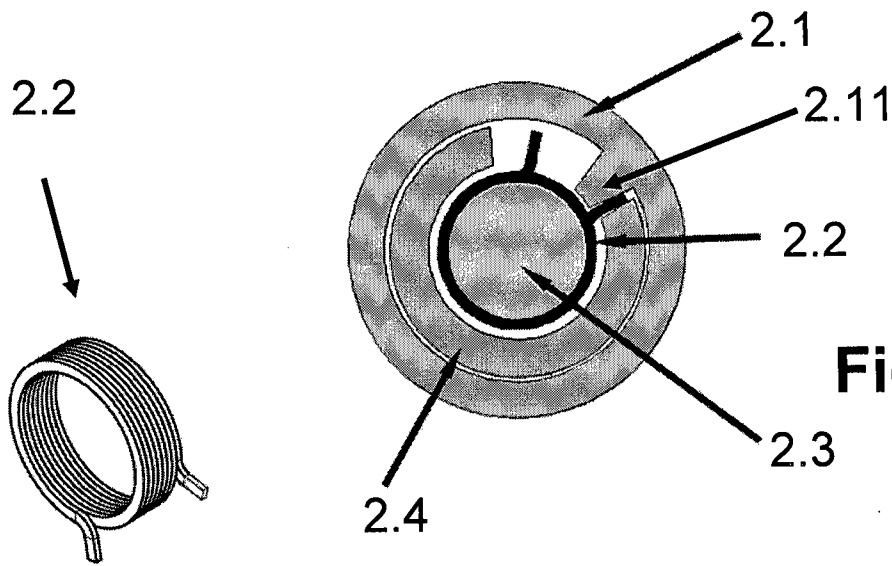


Fig. 2a

Fig. 2b

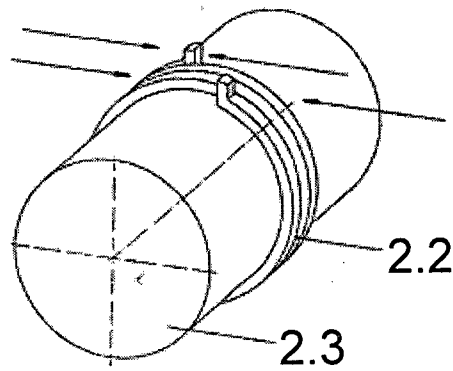


Fig. 2c

2/28

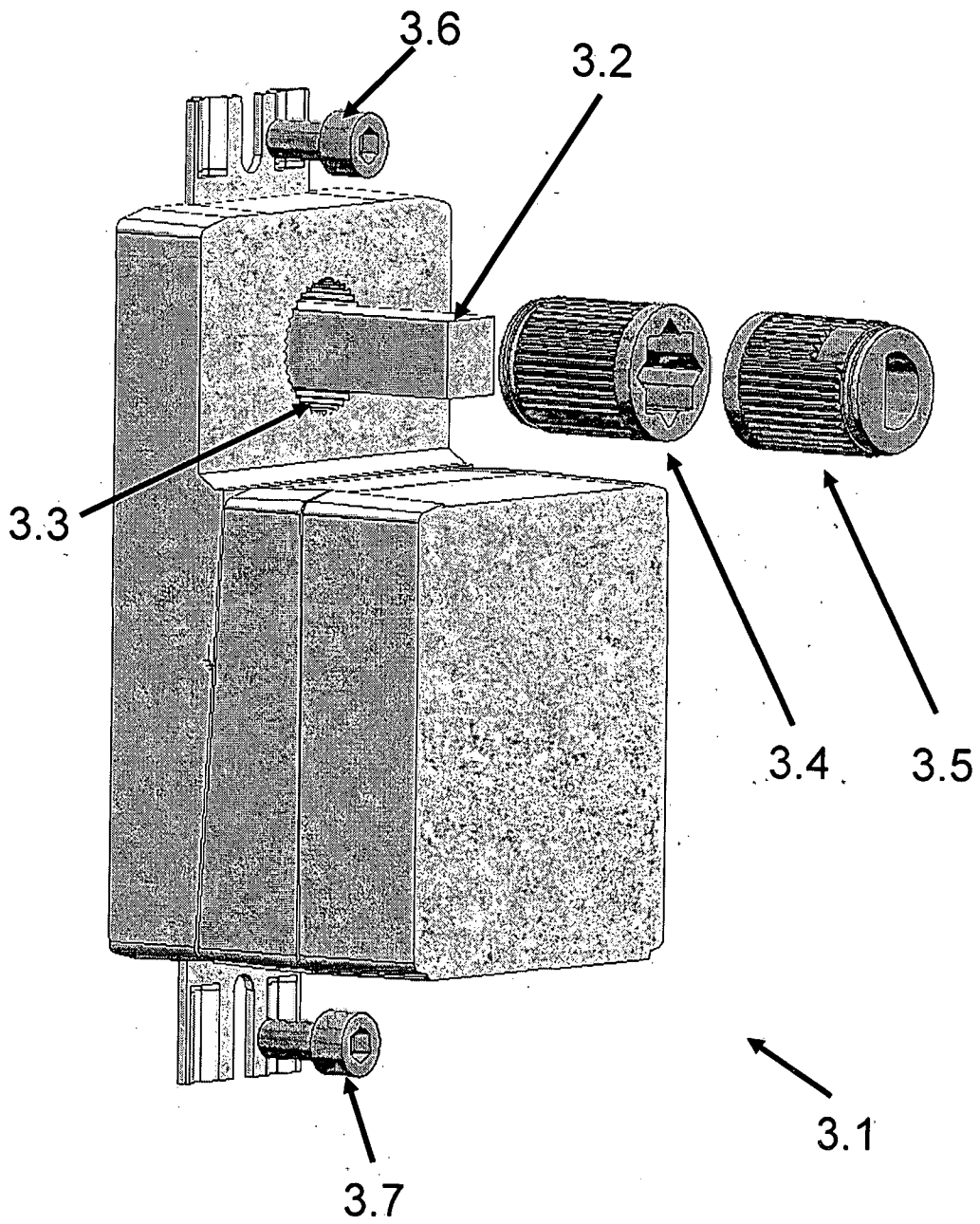


Fig. 3

3/28

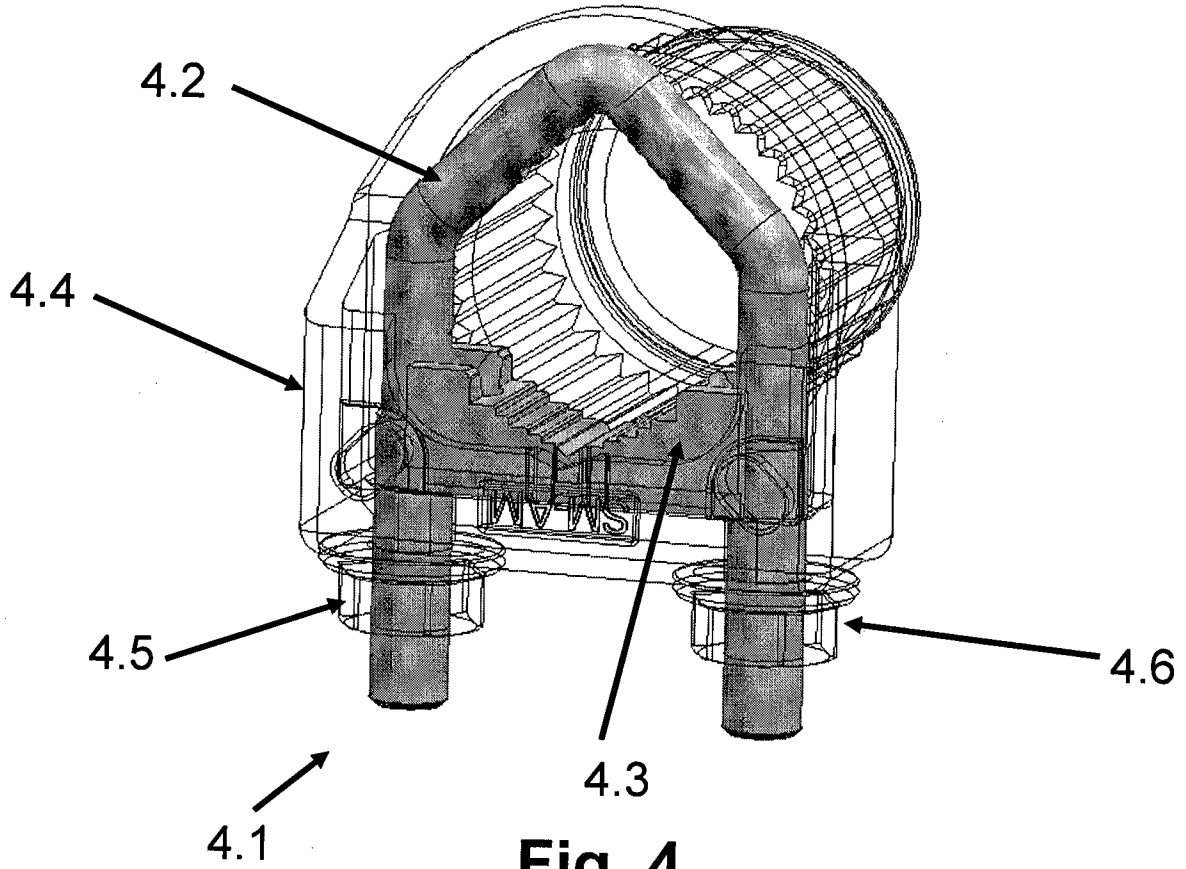


Fig. 4

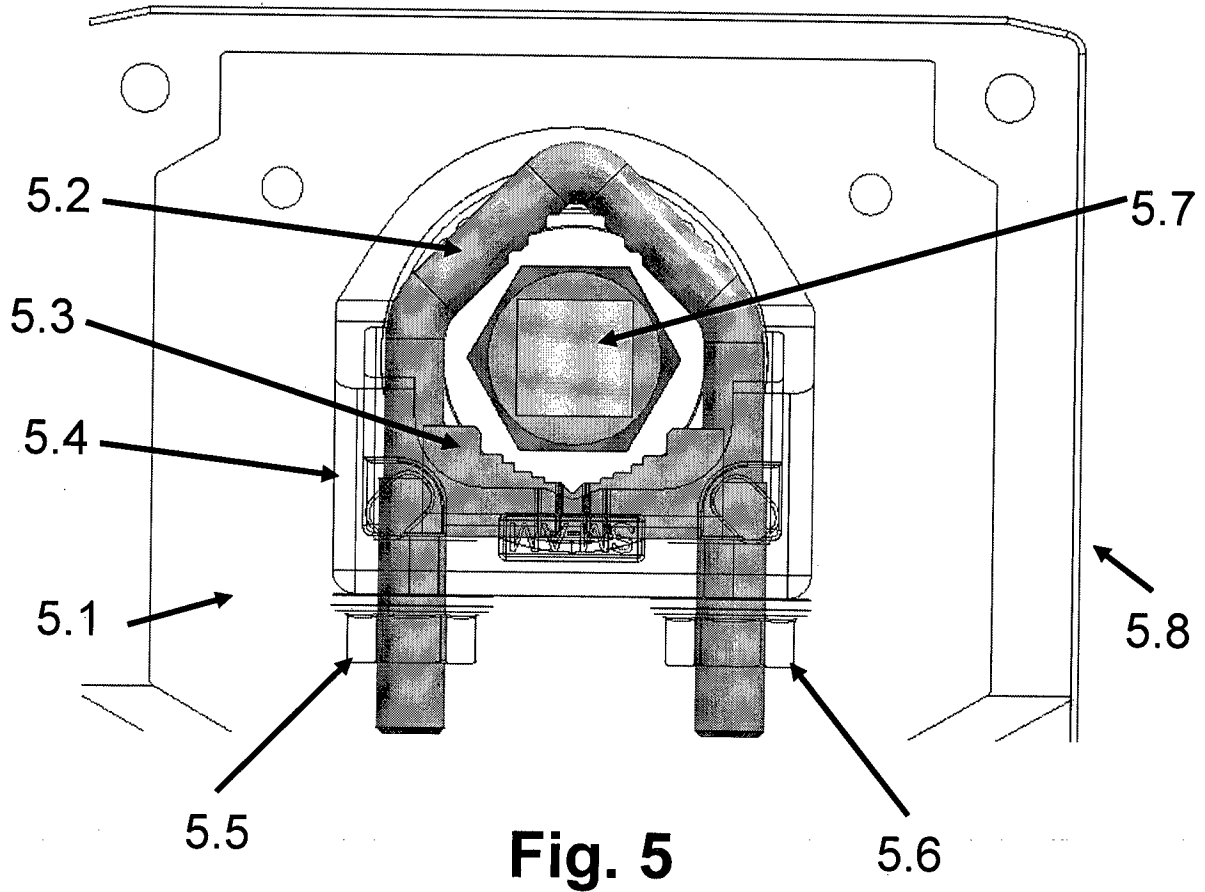


Fig. 5

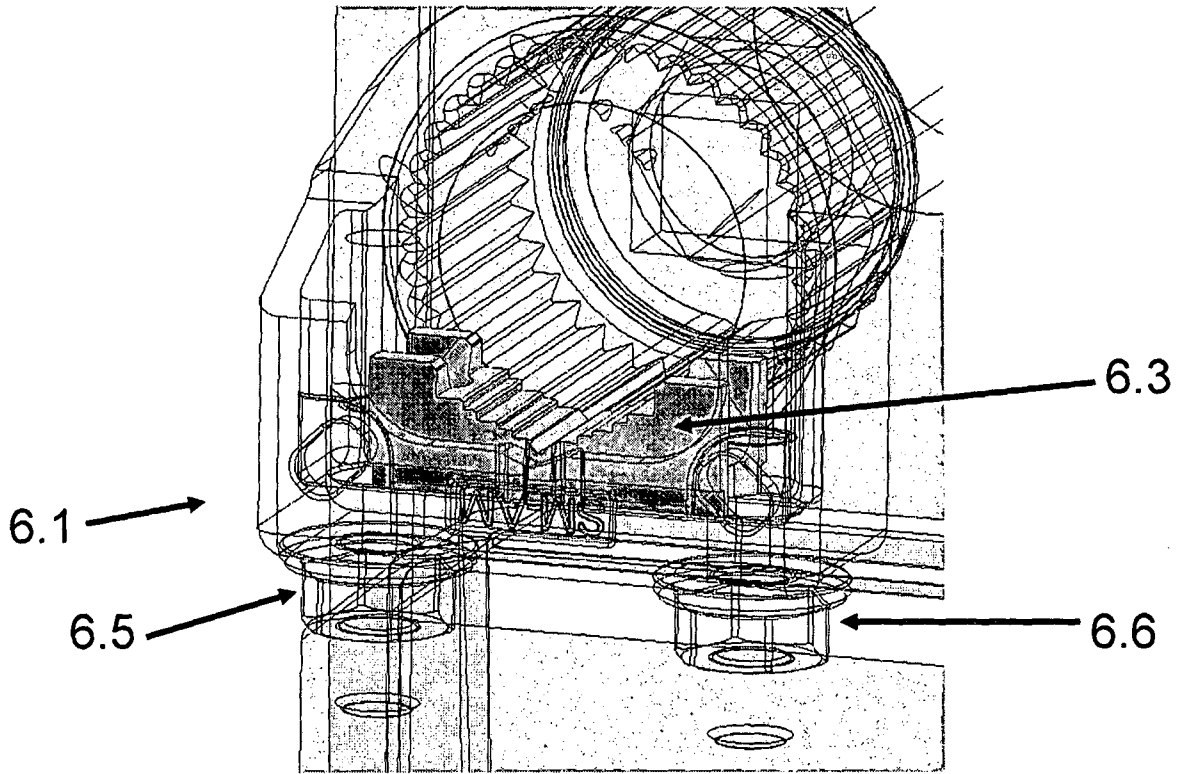


Fig. 6

5/28

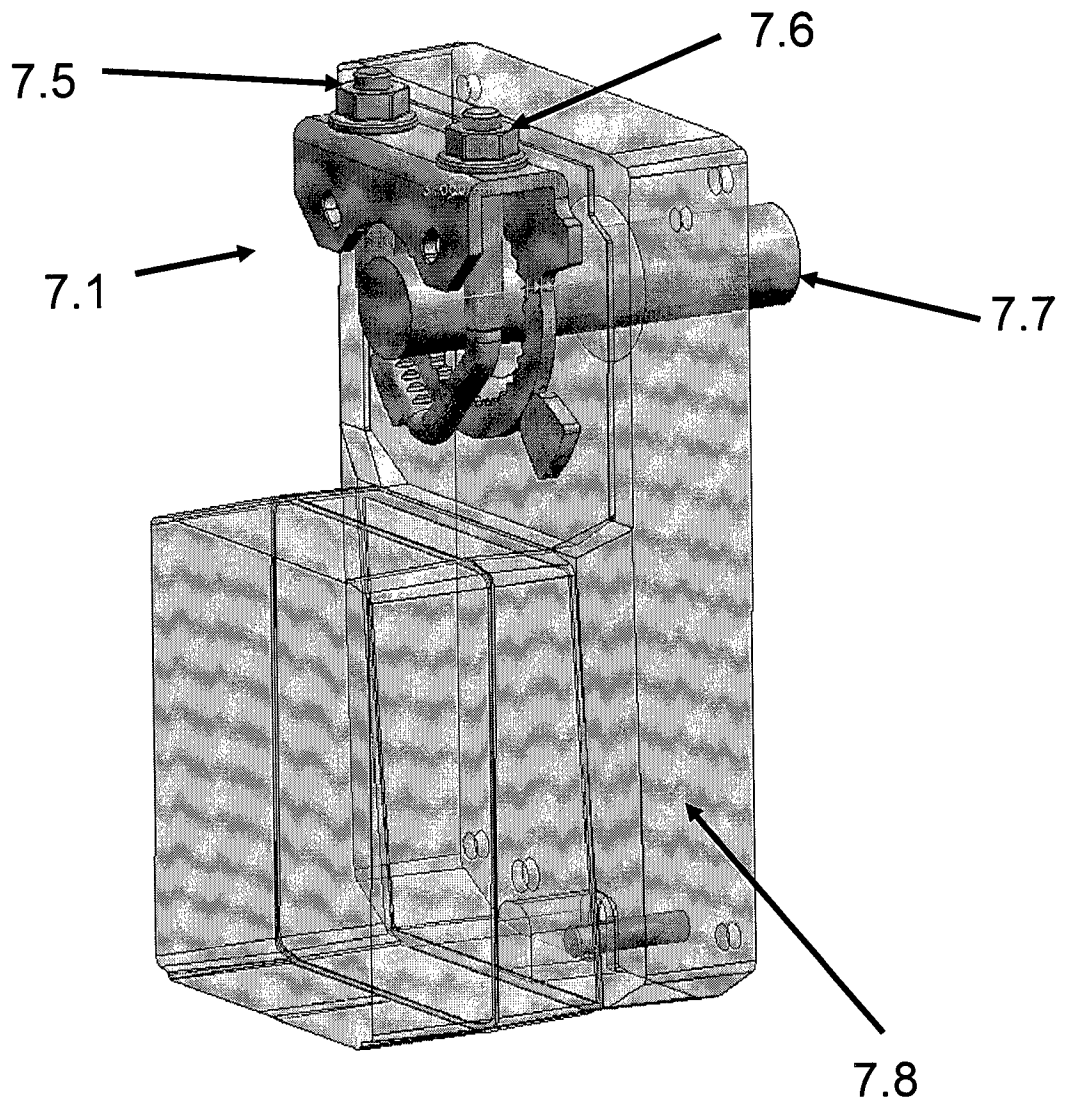


Fig. 7

6/28

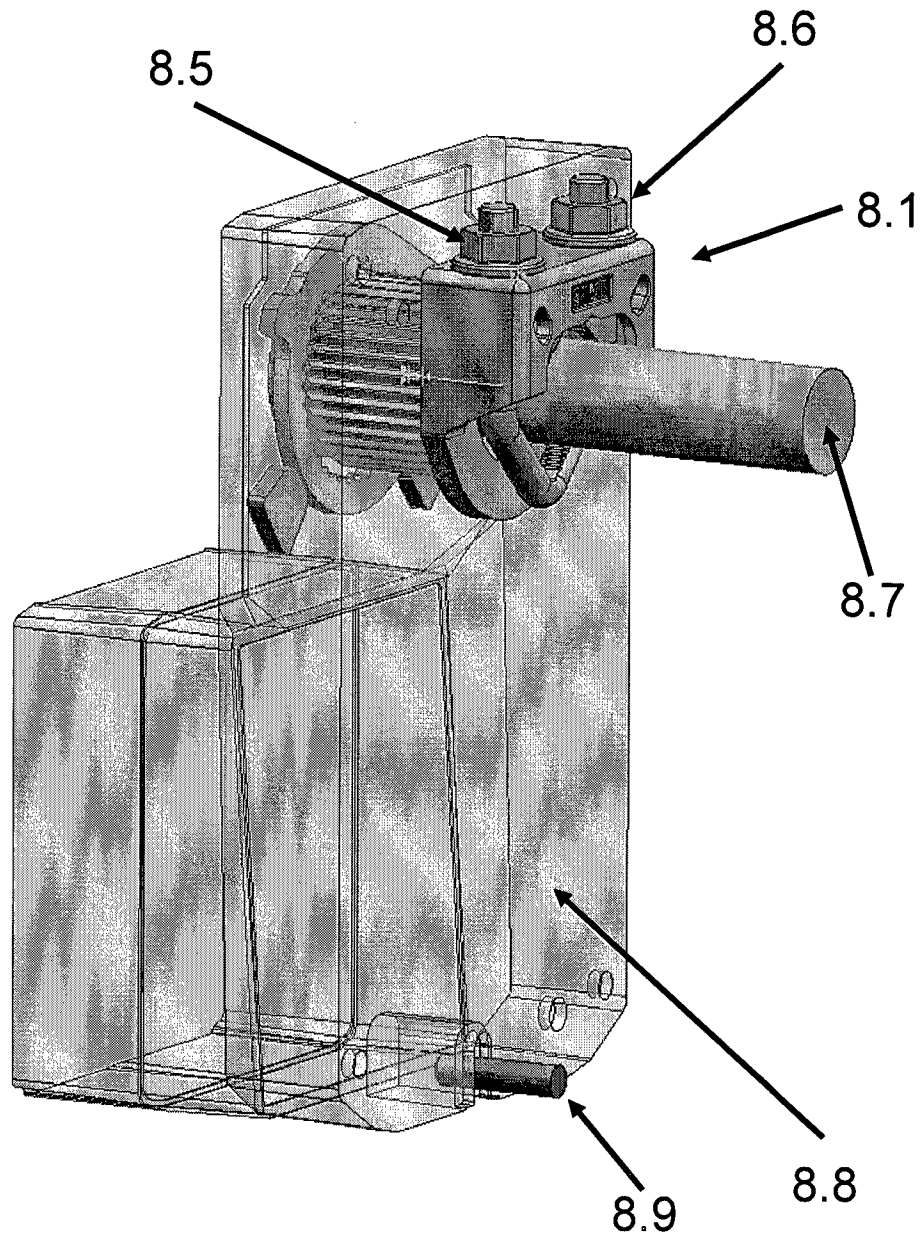


Fig. 8

7/28

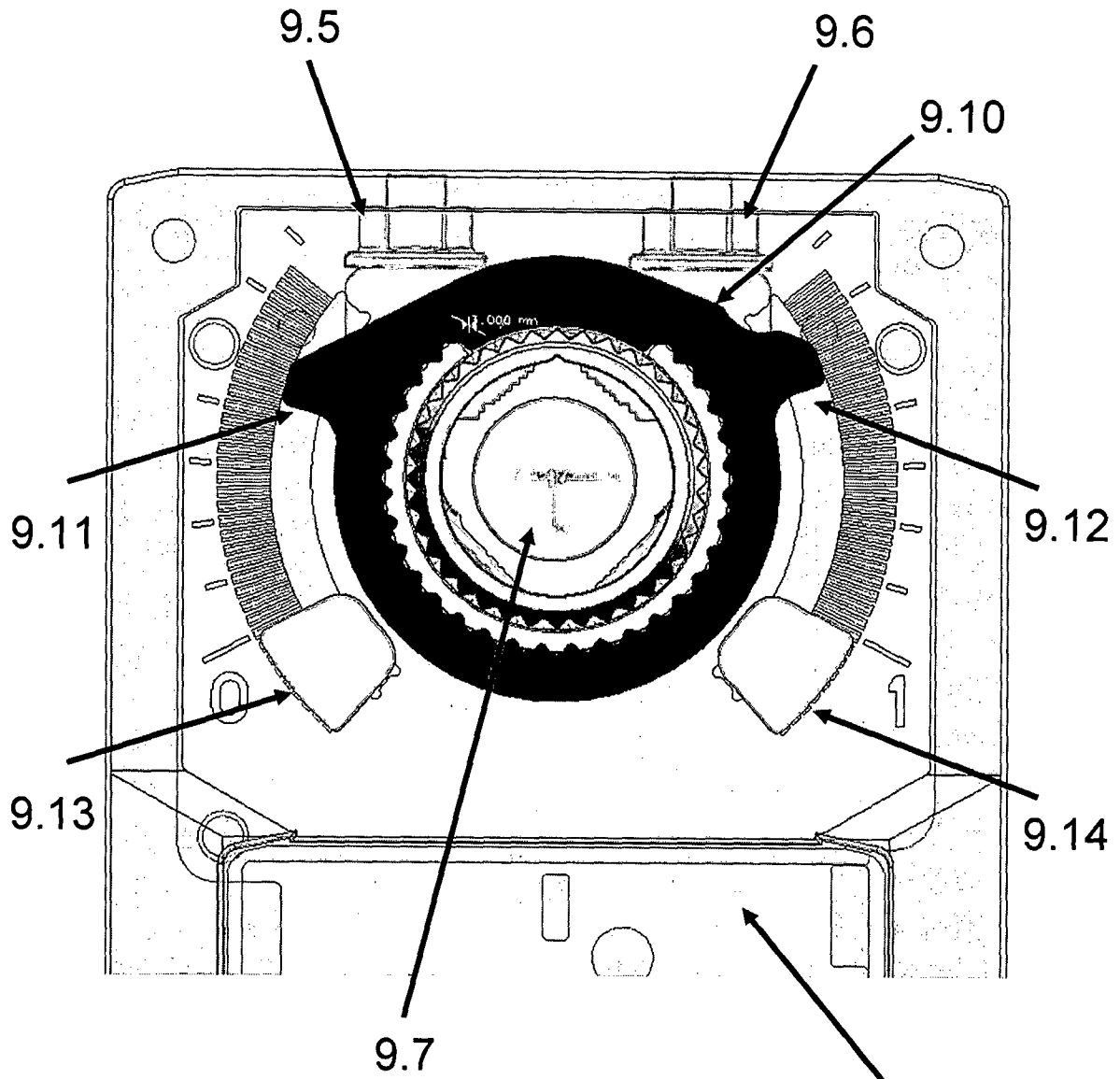
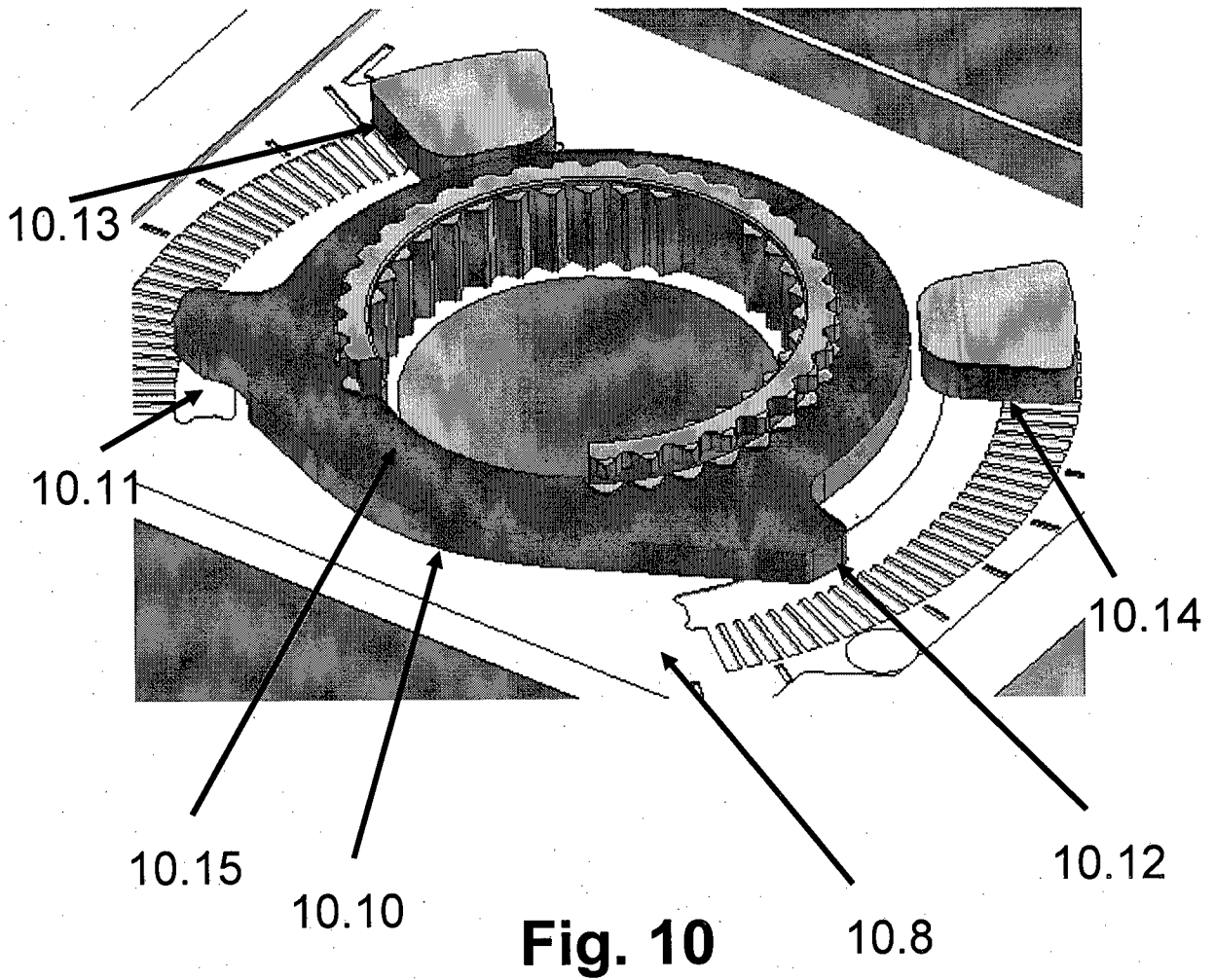
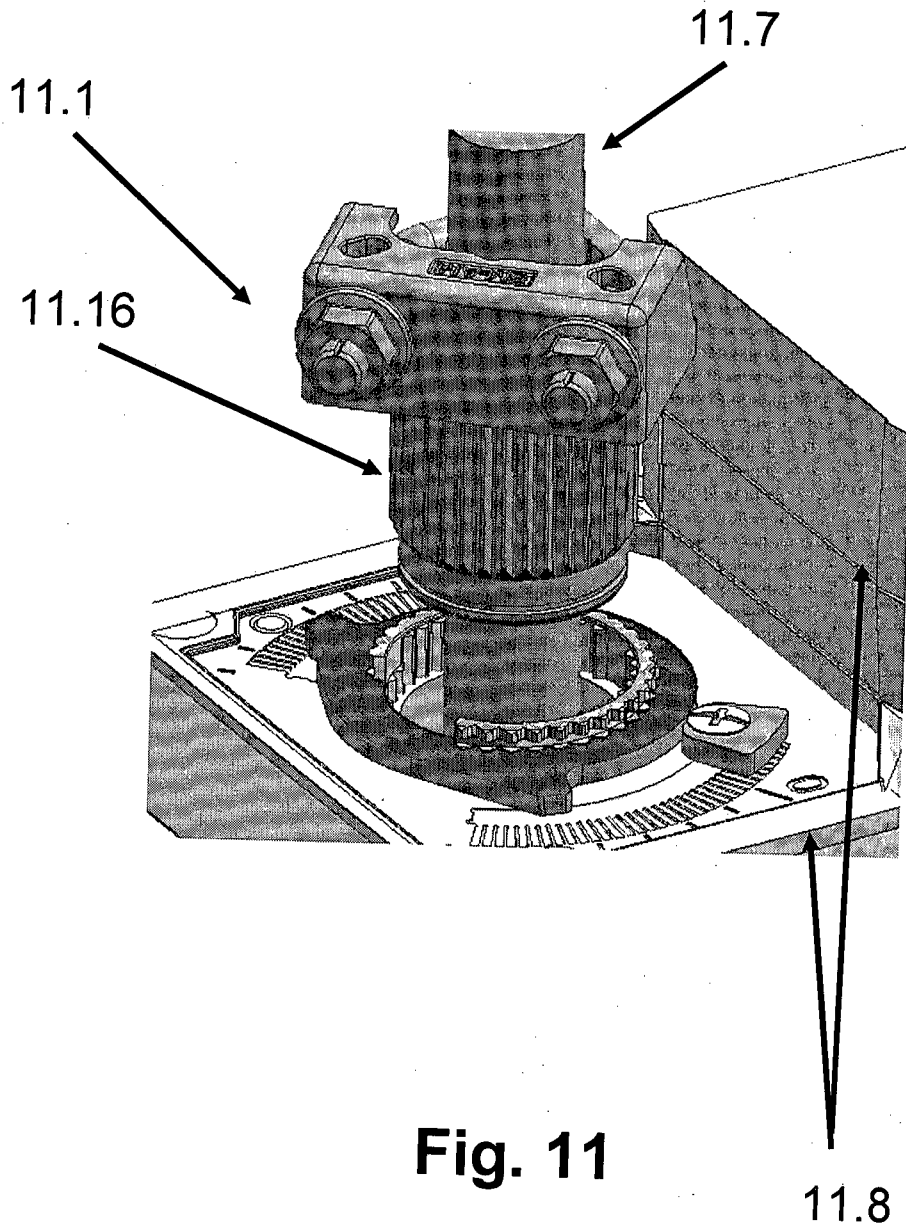


Fig. 9

9.8



9/28



10/28

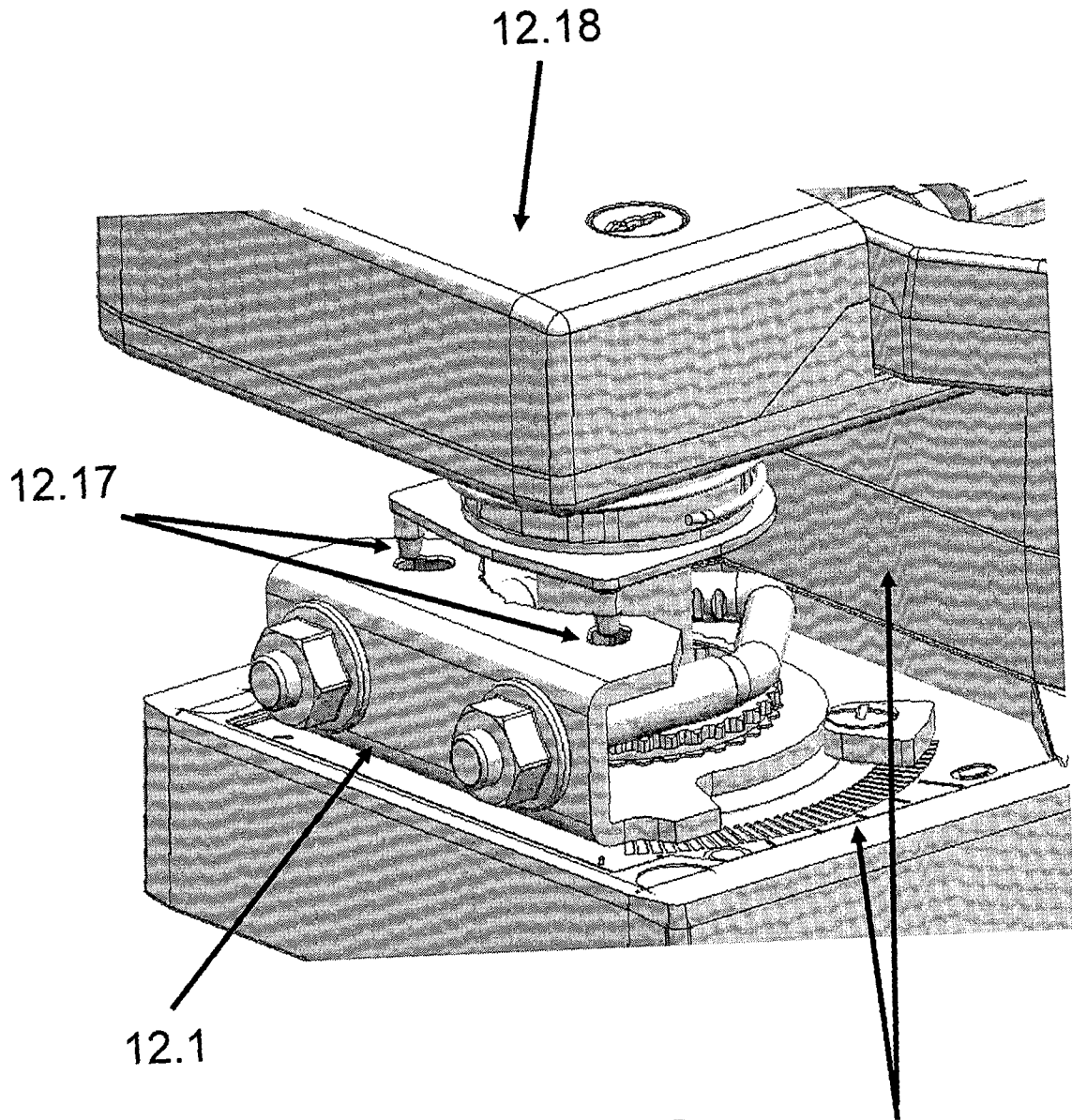
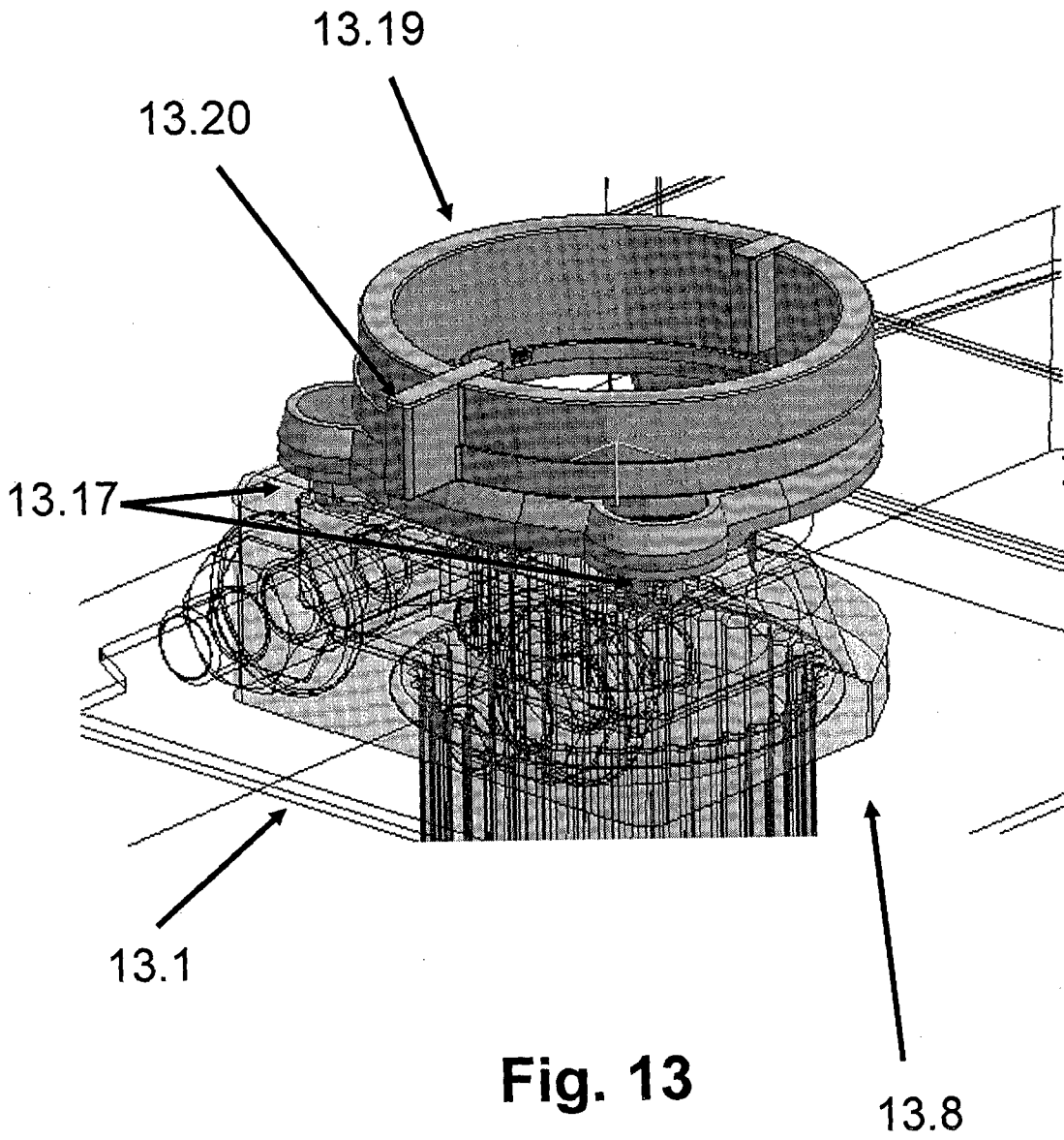


Fig. 12

12.8

11/28



12/28

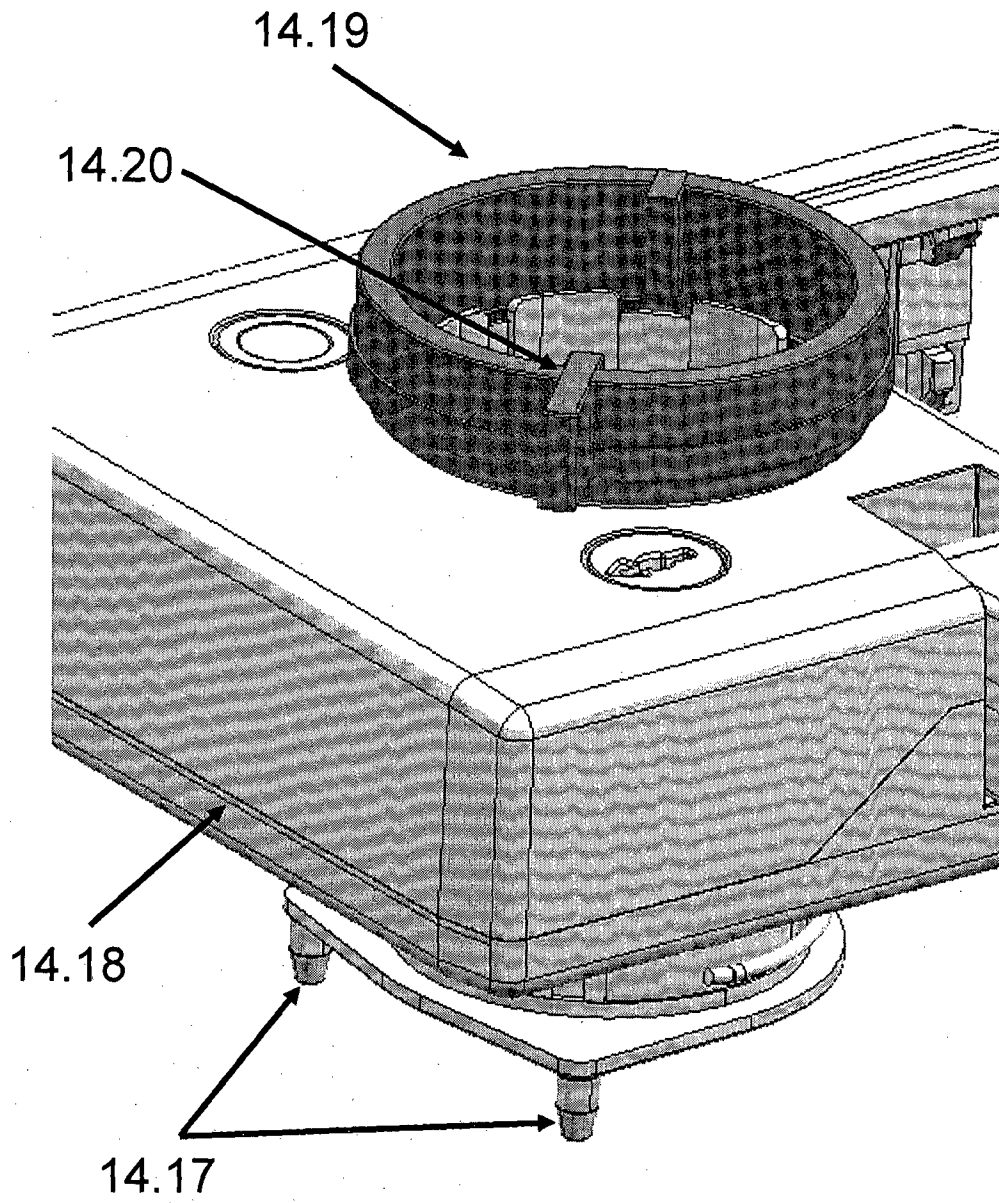


Fig. 14

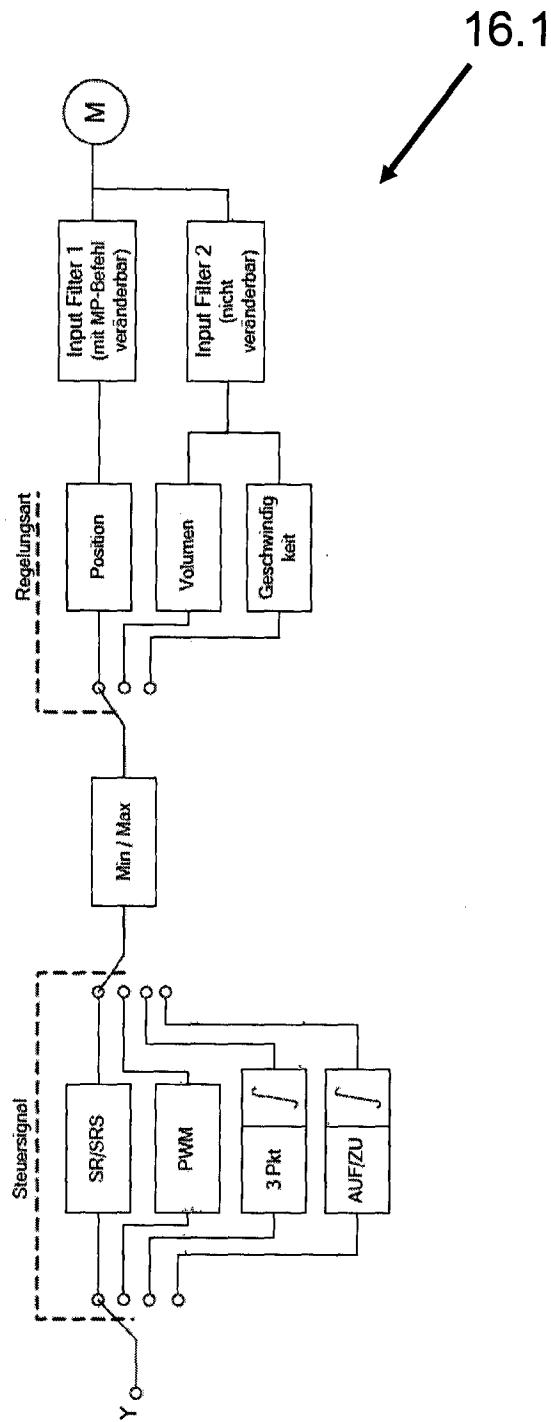


Fig. 16

15/28

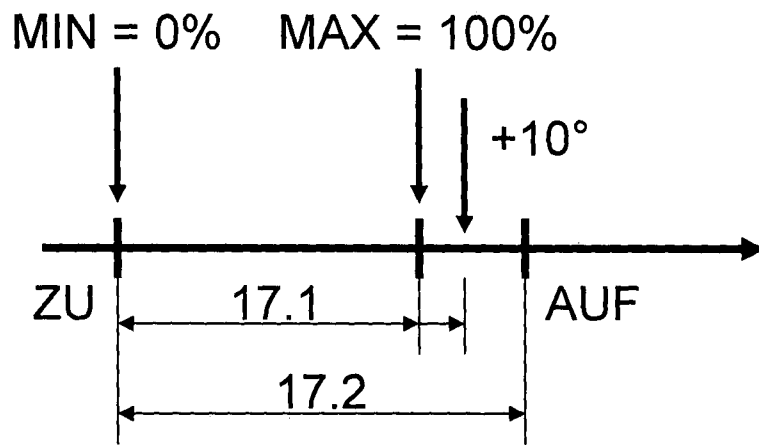


Fig. 17

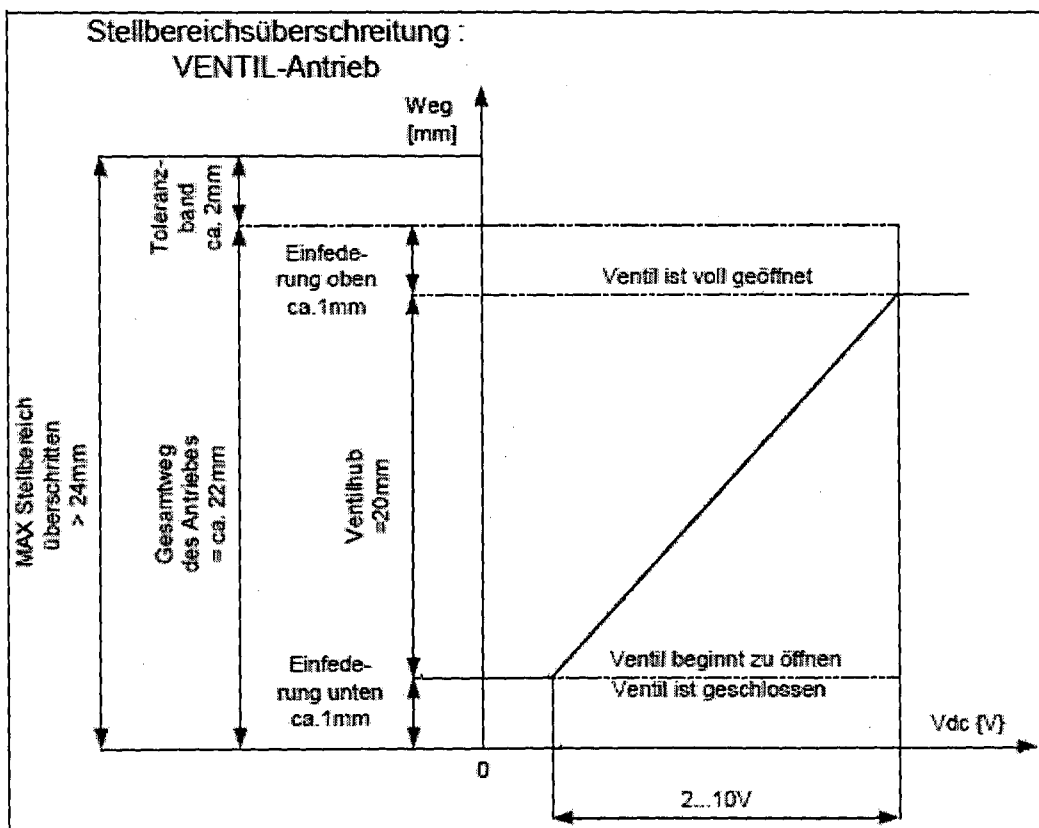


Fig. 18

16/28



Fig. 19

Beispiel: adaptierten Bereich von 90°, eingestelltes Bremsband 0.5°

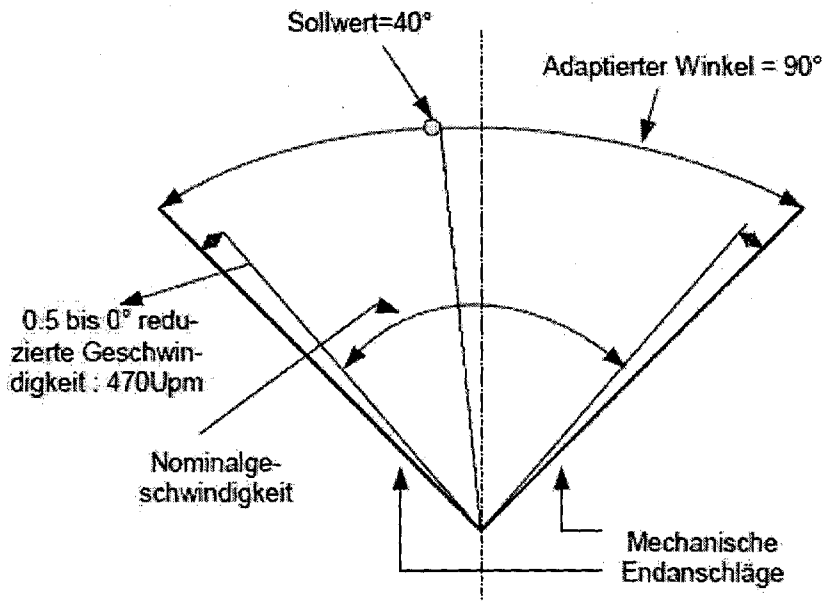


Fig. 20

17/28

Huckepackverdrahtung Master Slave

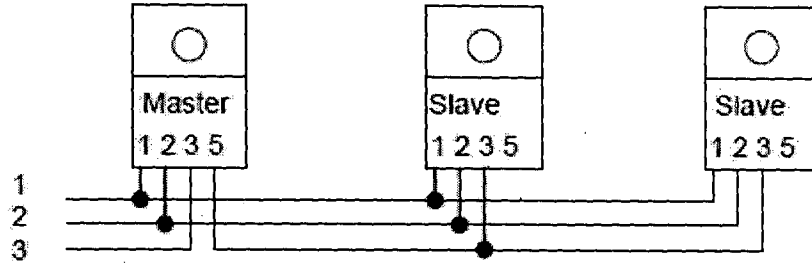


Fig. 21

Beispiel: Laufzeitverhalten mit Getriebe NM-8010

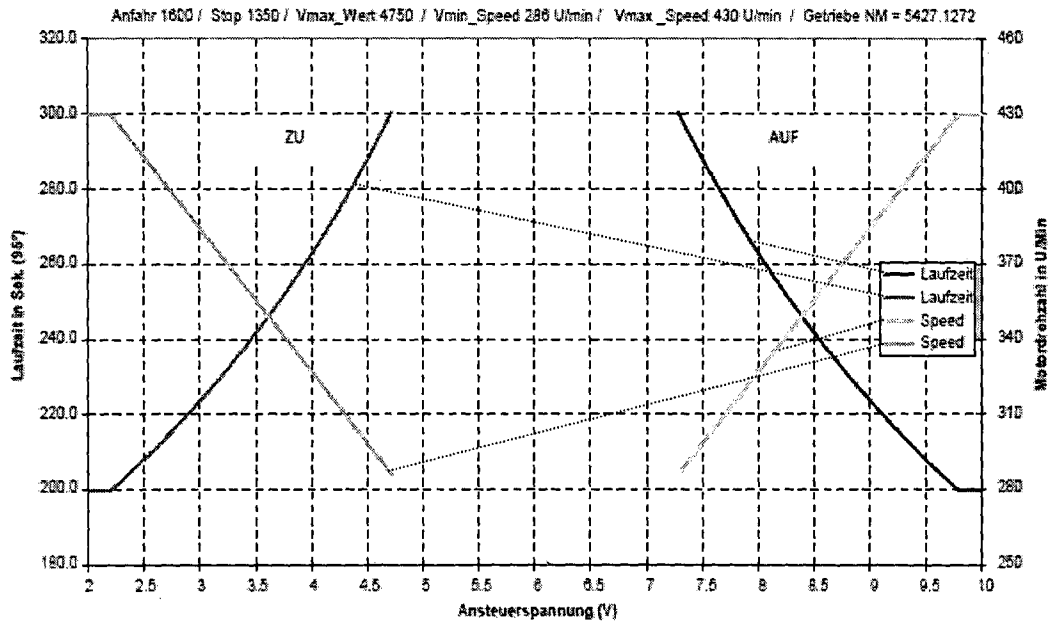


Fig. 22

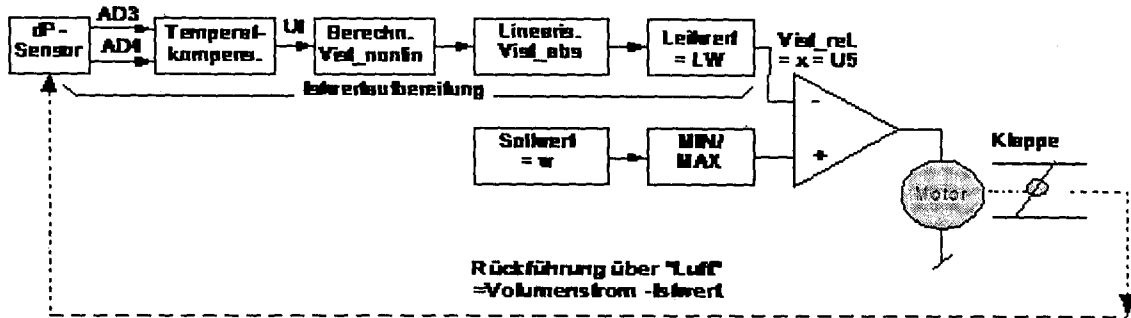


Fig. 23

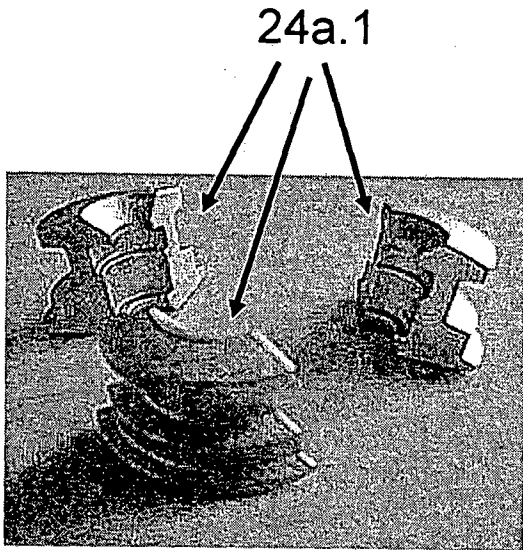


Fig. 24a

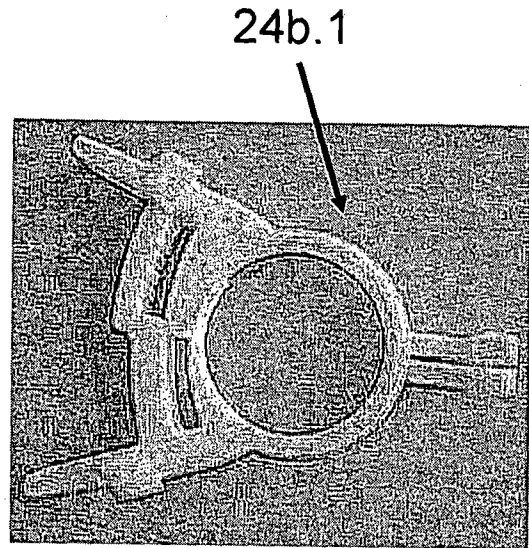


Fig. 24b

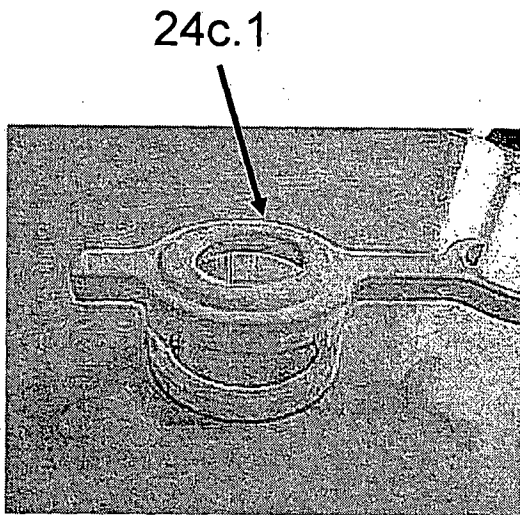


Fig. 24c

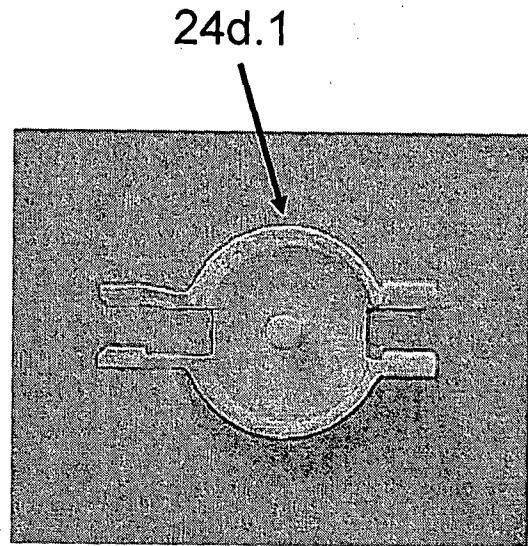


Fig. 24d

20/28

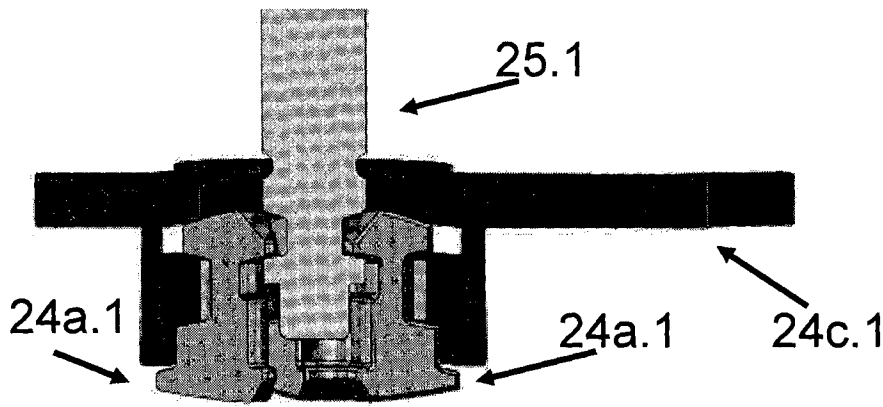


Fig. 25a

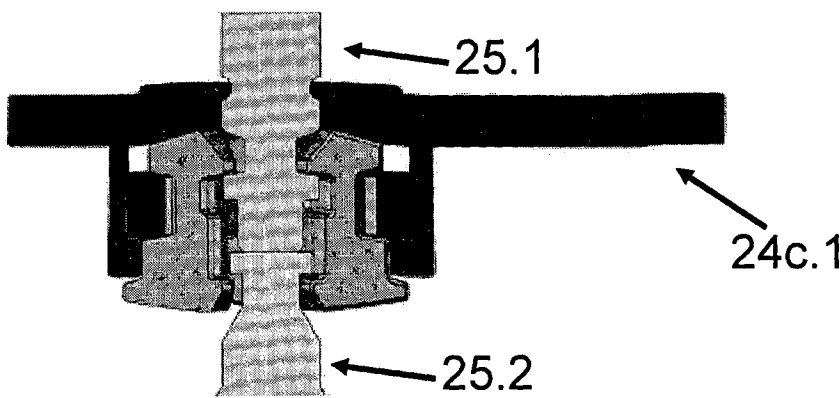


Fig. 25b

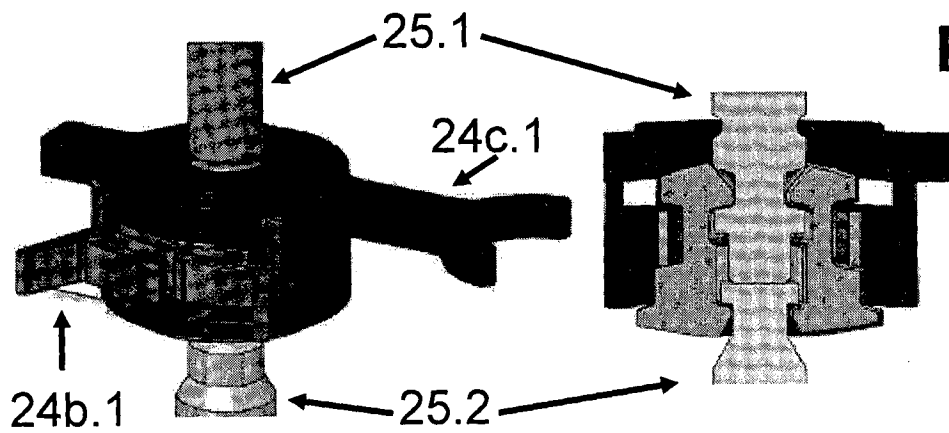


Fig. 25c

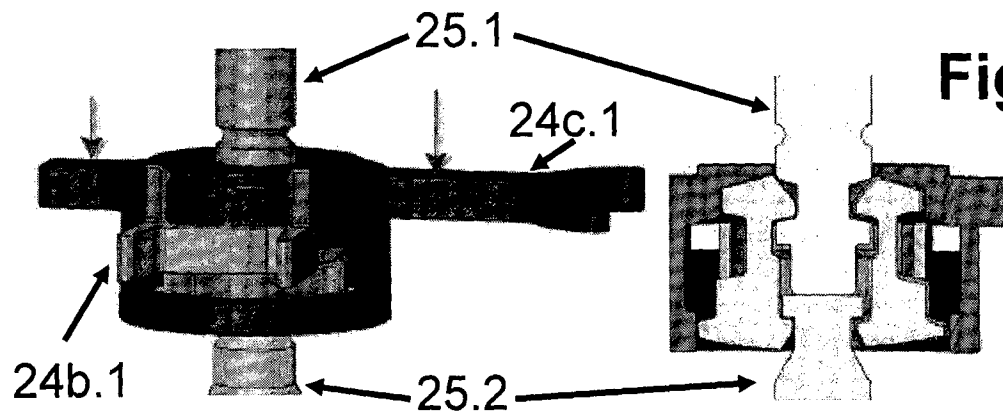


Fig. 25d

21/28

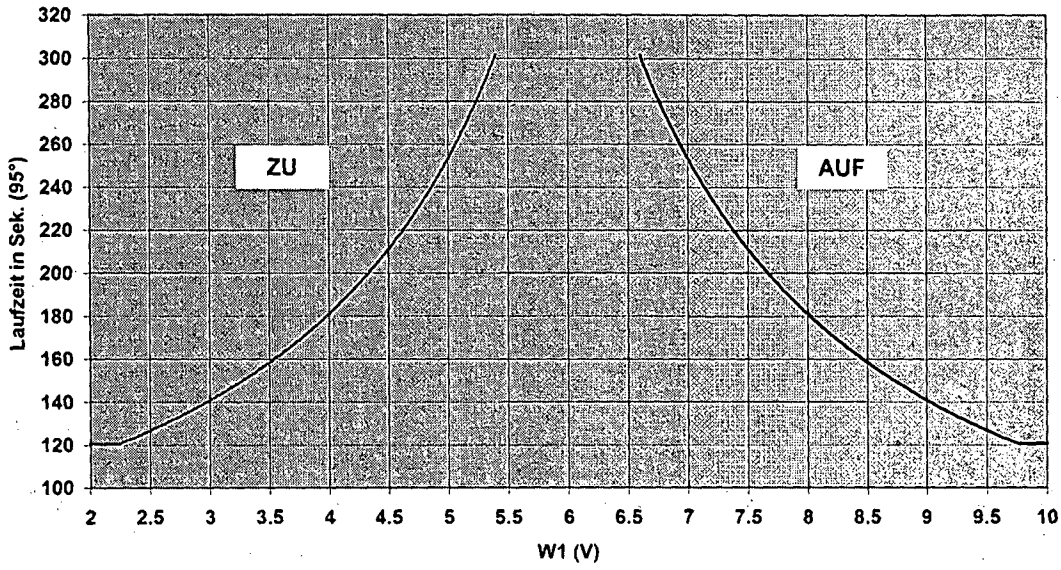


Fig. 26

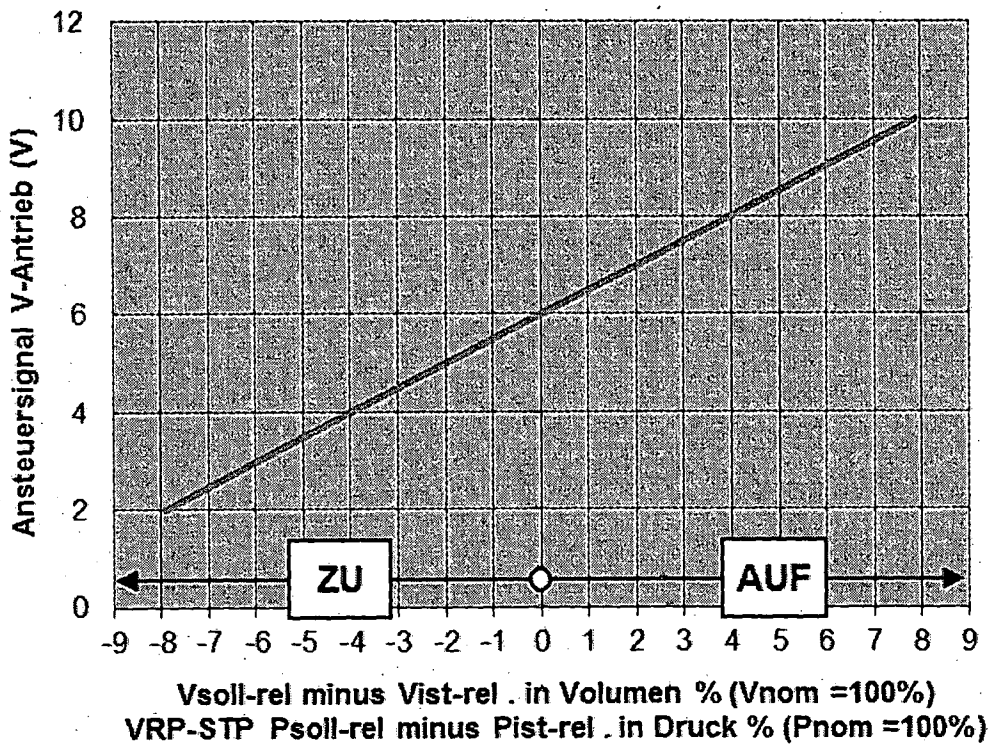


Fig. 27

22/28

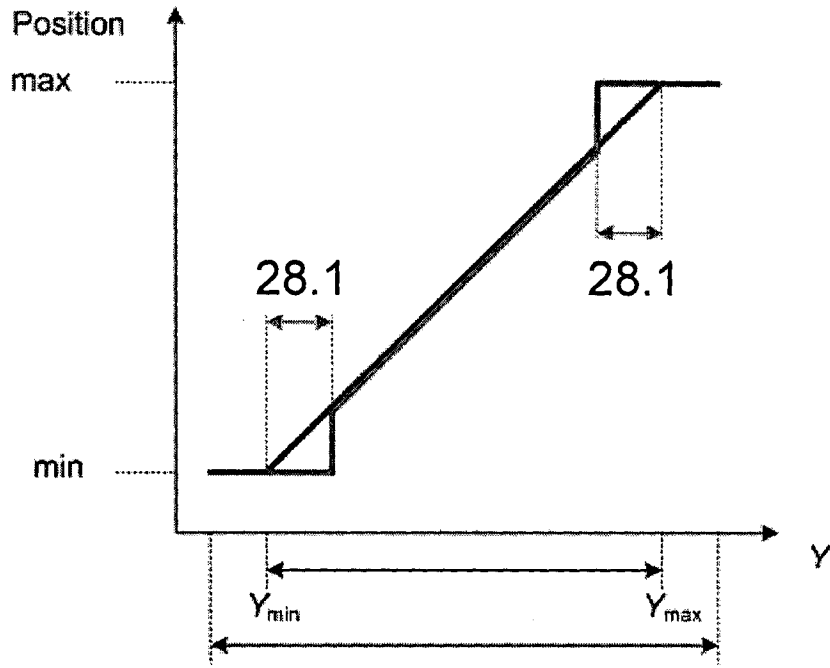


Fig. 28

23/28

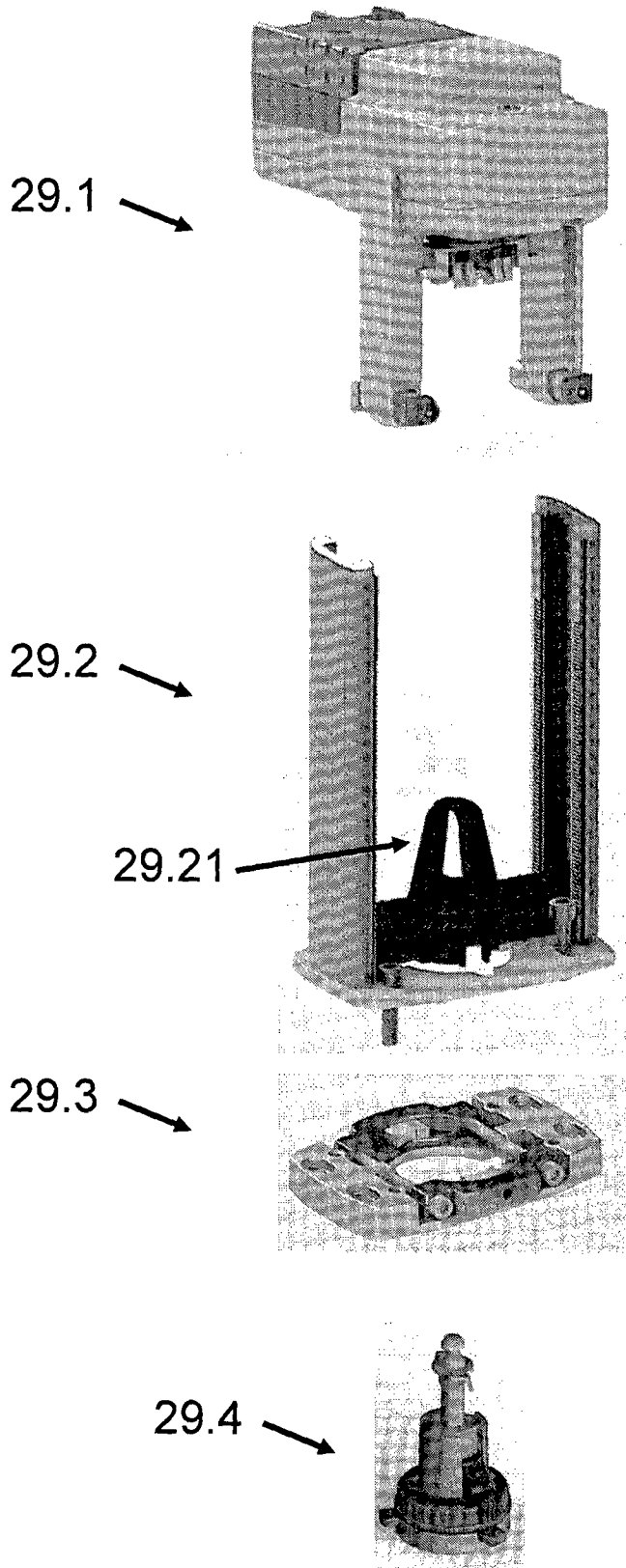


Fig. 29a

24/28

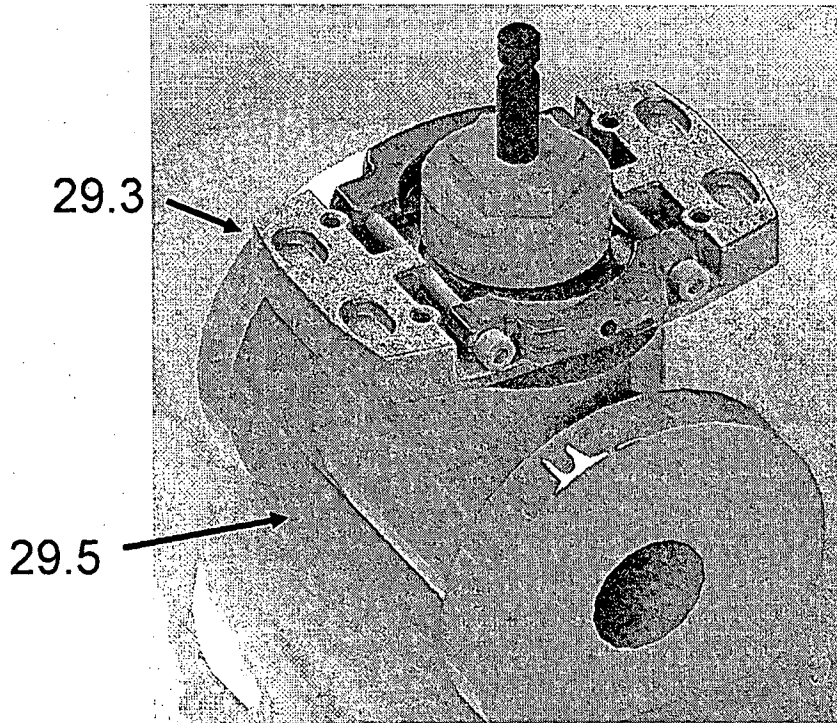


Fig. 29b

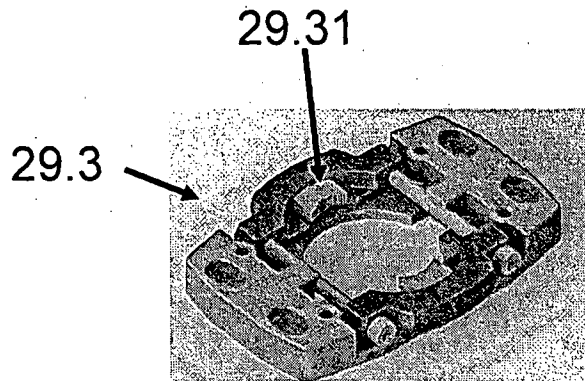


Fig. 29c

25/28

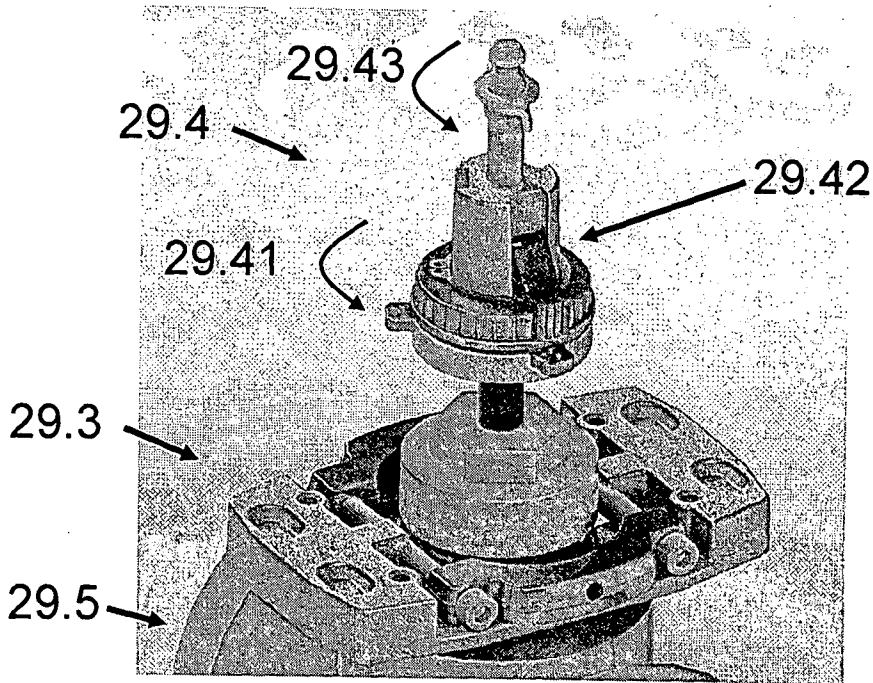


Fig. 29d

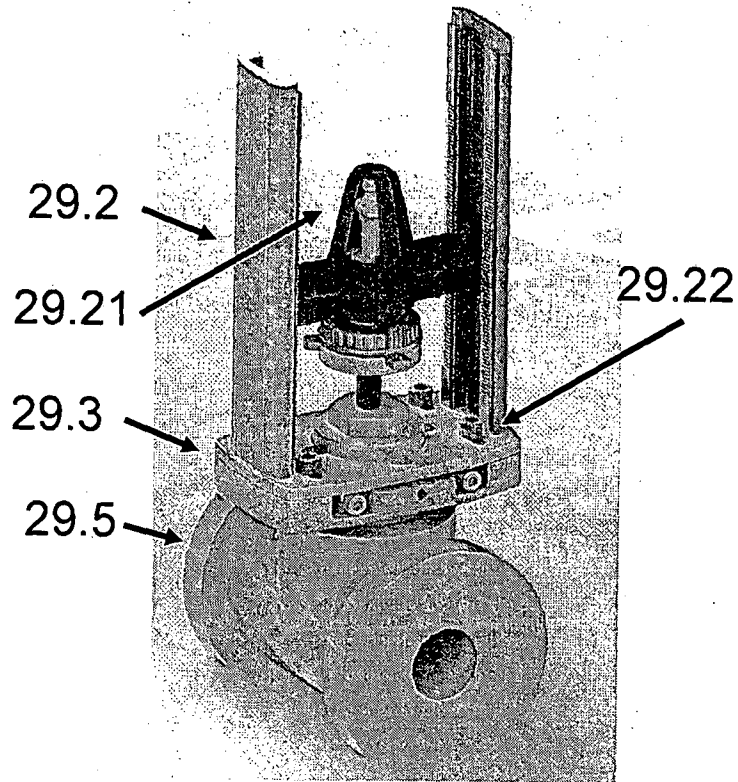


Fig. 29e

26/28

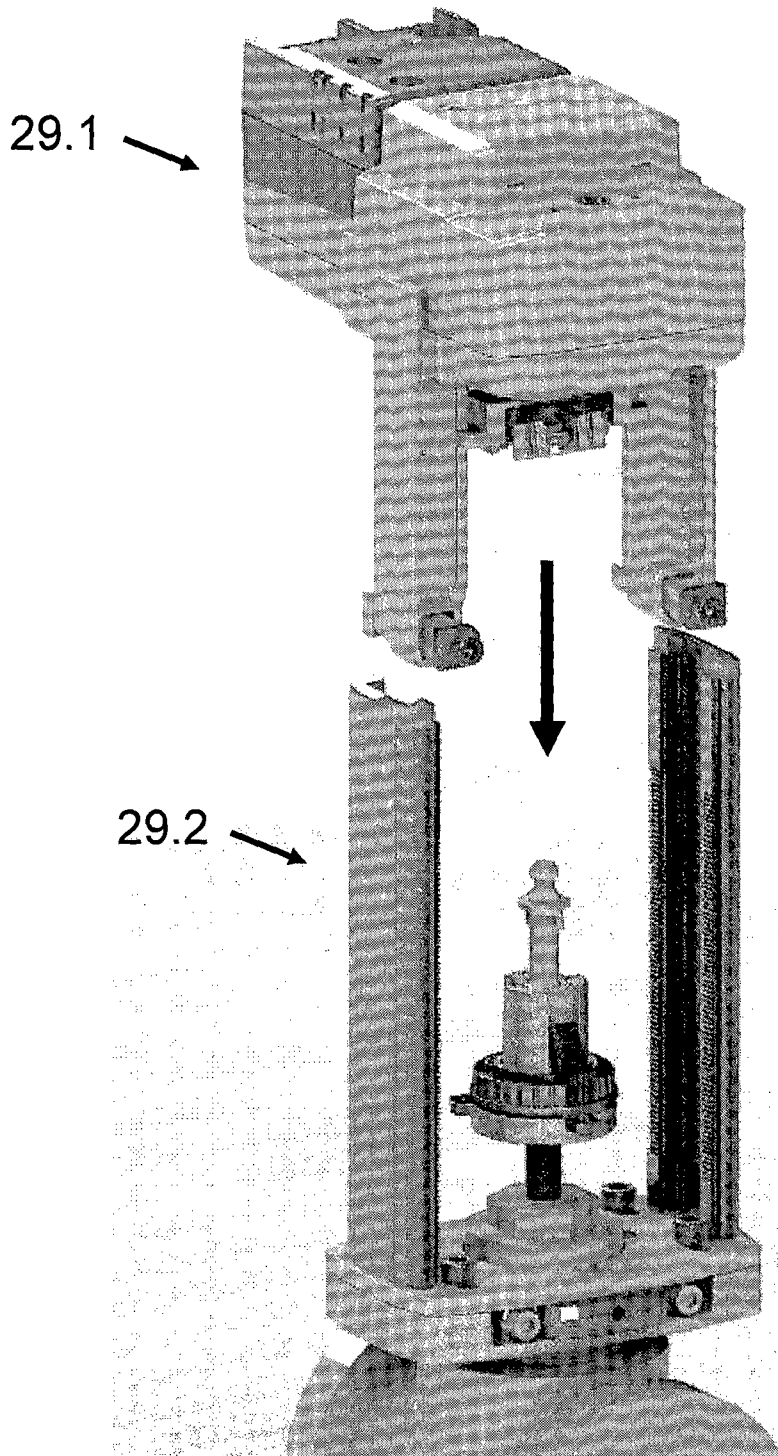


Fig. 29f

27/28

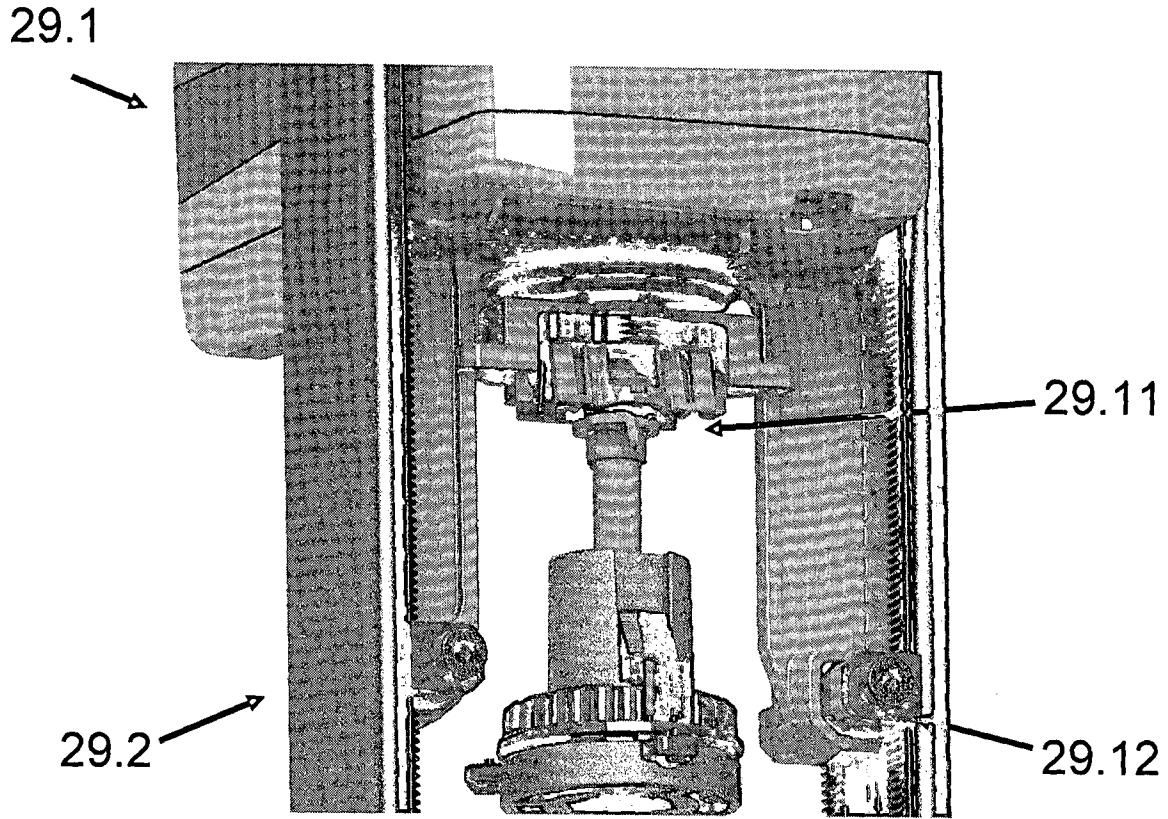


Fig. 29f

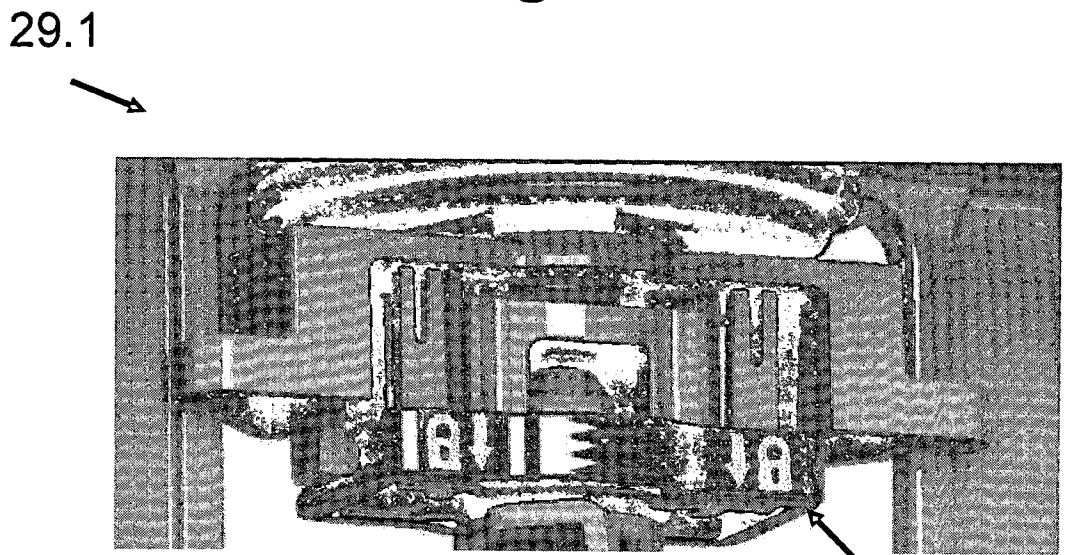


Fig. 29g

28/28

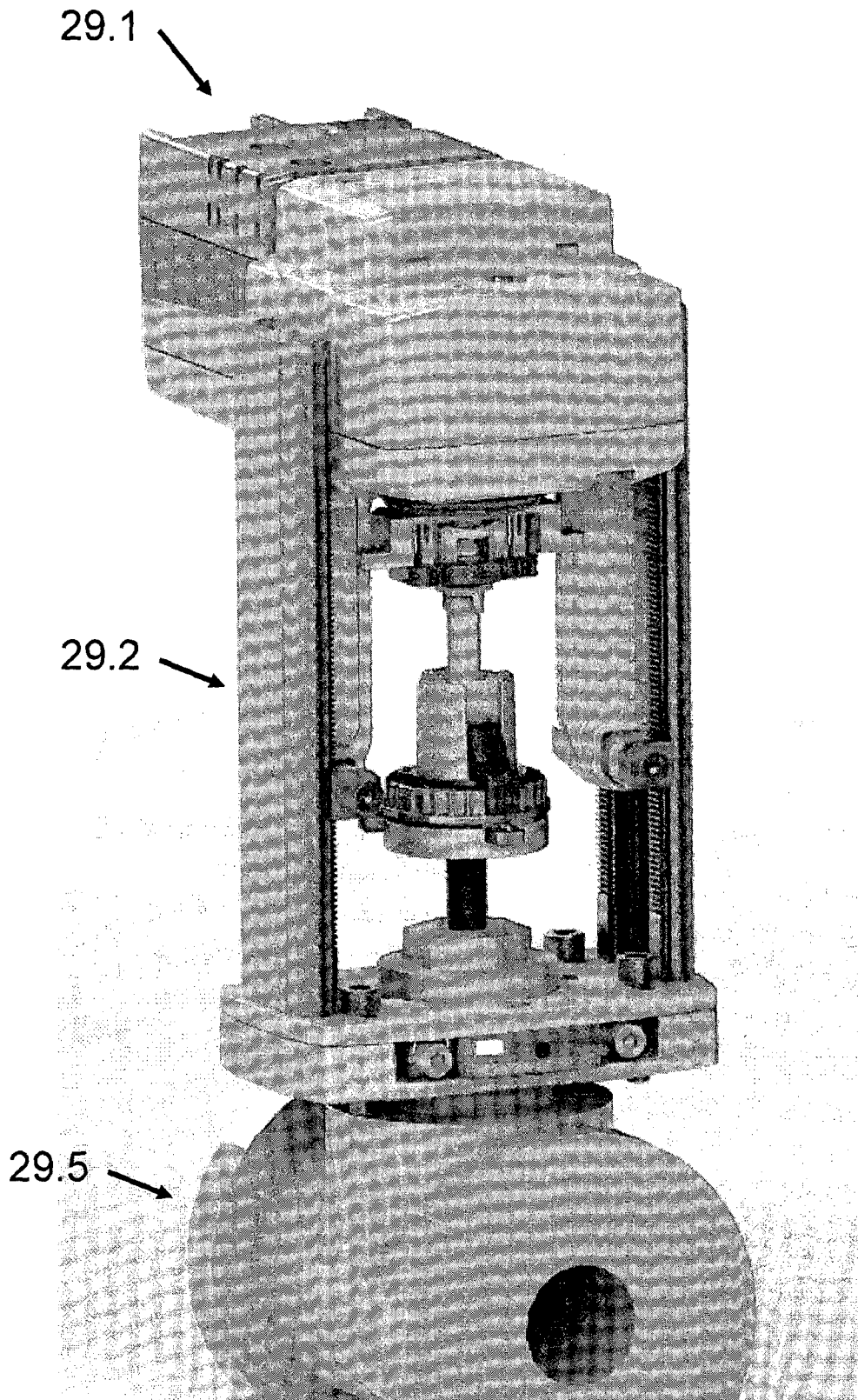


Fig. 29h