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

(11) **EP 2 404 863 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
11.01.2012 Patentblatt 2012/02

(51) Int Cl.:
B67B 3/26 *(2006.01)* ***B67B 3/20*** *(2006.01)*

(21) Anmeldenummer: **10405241.0**

(22) Anmeldetag: **20.12.2010**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(71) Anmelder: **Amax Automation AG**
3400 Burgdorf (CH)

(72) Erfinder: **Lutz Ponert**
4500 Solothurn (CH)

(74) Vertreter: **Rüfenacht, Philipp Michael**
Keller & Partner
Patentanwälte AG
Schmiedenplatz 5
Postfach
CH-3000 Bern 7 (CH)

(54) **Verschliesskopf**

(57) Ein Verschliesskopf zum Verschliessen von Behältern mit Drehverschluss, umfasst eine erste Welle (20), welche über einen Motor um eine Drehachse der Welle (20) rotierbar ist und eine zweite Welle (10), welche um die Drehachse rotierbar und koaxial zur ersten Welle (20) gelagert ist. Die zweite Welle (10) ist mit einem Greifer zum Ergreifen des Drehverschlusses verbunden. Die erste Welle (20) ist über ein federndes Element (60) mit der zweiten Welle (10) so verbunden, dass ein Drehmoment von der ersten Welle (20) über das federnde Element (60) auf die zweite Welle (10) übertragbar ist. Der Verschliesskopf umfasst weiter eine Sensorvorrichtung (1), mit welcher eine Verdrehung der zweiten Welle (10) in Bezug auf die erste Welle (20) um die Drehachse erfassbar ist. Damit wird ein Verschliesskopf geschaffen, welcher auf unterschiedliche Drehverschlüsse angepasst werden kann, in dem lediglich ein maximaler Drehmomentwert elektronisch vorgegeben wird.

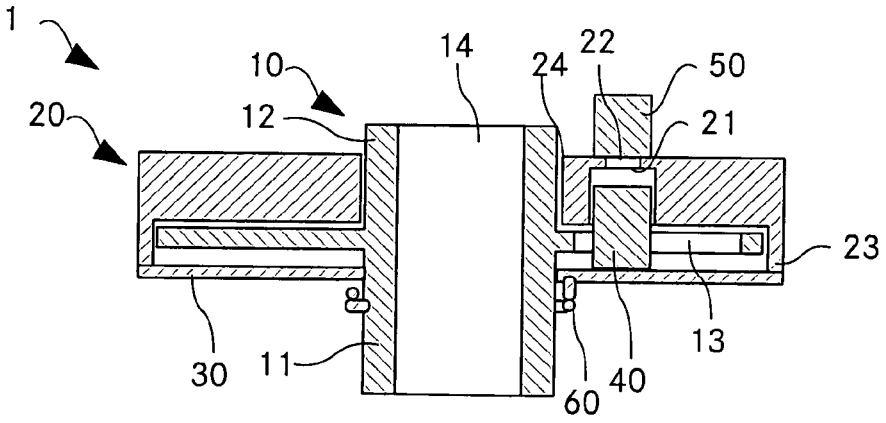


Fig. 3

A - A

EP 2 404 863 A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die Erfindung betrifft einen Verschliesskopf zum Verschliessen von Behältern mit Drehverschluss, umfassend eine erste Welle, welche über einen Motor um eine Drehachse der Welle rotierbar ist und eine zweite Welle, welche um die Drehachse rotierbar und koaxial zur ersten Welle gelagert ist, wobei die zweite Welle mit einem Greifer zum Ergreifen des Drehverschlusses verbunden ist, wobei die erste Welle über ein federndes Element mit der zweiten Welle so verbunden ist, dass ein Drehmoment von der ersten Welle über das federnde Element auf die zweite Welle übertragbar ist. Weiter betrifft die Erfindung ein Verfahren zum Verschliessen von Behältern unter Verwendung des erfindungsgemässen Verschliesskopfes.

Stand der Technik

[0002] Die US 4,232,499 A (John H. Holstein) betrifft eine Vorrichtung zum Verschliessen von Behältern mit Drehverschlüssen, wobei der Verschluss in Abhängigkeit eines vorbestimmten Drehmoments losgelassen wird. Eine Buchse und eine über das Drehmoment kontrollierte Platte sind über die Welle rotierbar verbunden und über eine Torsionsfeder zum Übertragen des Drehmoments gekoppelt. Das Drehmoment kann damit über eine Vorspannung der Torsionsfeder eingestellt werden. Nach dem Erreichen des eingestellten Drehmoments werden auf mechanische Weise die Finger radial nach aussen betätigt, so dass der Deckel losgelassen wird.

[0003] Die DE 698 17 069 T2 (A.C.M.A. S.p.A.) betrifft eine Vorrichtung zum Aufschrauben einer Kappe auf einen Behälterhals, umfassend eine Anzahl von Greifmitteln, womit die Kappe gehalten wird, bis diese auf den Behälter aufgeschraubt ist. Sobald die Kappe aufgeschraubt ist, beginnt die Kupplung zu schleifen, wenn ein eingestellter Drehmomentgrenzwert überschritten wird.

[0004] Bei herkömmlichen Verschliessköpfen bestehen die folgenden Nachteile:

- Der Aufbau der bekannten Verschliessköpfe ist relativ komplex.
- Ein auf den Drehverschluss auszuübendes Drehmoment kann nicht in einfacher Weise reproduzierbar vorgegeben werden.
- Das Drehmoment kann nicht in einfacher Weise an die gegebenen Umstände, insbesondere bei einem Produktwechsel, angepasst werden.
- Die Messung des Drehmoments gibt nicht genügend exakt das auf den Drehverschluss ausgeübte Drehmoment wieder.
- Die Messsysteme sind häufig nicht oder nicht hinreichend robust gegenüber Temperaturschwankungen und/oder Verschmutzung.

Darstellung der Erfindung

[0005] Aufgabe der Erfindung ist es, einen dem eingangs genannten technischen Gebiet zugehörenden Verschliesskopf zu schaffen, welcher einfach aufgebaut, präzise steuerbar und variabel einsetzbar ist, sowie ein entsprechendes Verfahren zum Verschliessen von Behältern mit Drehverschluss zu schaffen.

[0006] Die Lösung der Aufgabe ist durch die Merkmale des Anspruchs 1 definiert. Gemäss der Erfindung umfasst der Verschliesskopf eine Sensorvorrichtung, mit welcher eine Verdrehung der zweiten Welle in Bezug auf die erste Welle um die Drehachse erfassbar ist.

[0007] Die erfindungsgemässe Ausgestaltung des Verschliesskopfes hat den Vorteil, dass er in einfacher Weise auf verschiedene Drehverschlüsse und Behältertypen angepasst werden kann, indem ein gewünschter maximaler Drehmomentwert vorgegeben und mittels der Sensorvorrichtung kontrolliert wird. Eine Adaption auf einen neuen Verschliesskopf kann damit in einem durch das federnde Element definierten Bereich von Drehmomenten ohne Änderung des Aufbaus des Verschliesskopfes vorgenommen werden, womit die Adaptionen schnell und einfach erfolgen können. Insbesondere kann mittels des Sensors auch ein Verlauf des Verschliessens kontrolliert werden, wobei zum Beispiel eine Rotationsgeschwindigkeit dem momentanen Drehmoment angepasst wird. Weiter ist der erfindungsgemässe Verschliesskopf weitgehend robust gegen Temperaturschwankungen und Verschmutzung.

[0008] Der Drehverschluss kann ein Gewinde umfassen, aber auch als Bajonettverschluss und dergleichen ausgebildet sein. Die Anforderung an den Drehverschluss ist lediglich, dass er mittels einer Drehung auf einen Behälter aufgebracht werden kann. Dem Fachmann sind dazu auch weitere Verschlüsse bekannt, welche mittels der erfindungsgemässen Vorrichtung aufgeschraubt werden können. Die Drehverschlüsse können weiter auch eine Dosiervorrichtung, wie zum Beispiel eine Triggerpumpe umfassen.

[0009] Die erste Welle ist während des Verschliessens über einen Motor angetrieben. Der Motor ist dabei vorzugsweise als AC-Servomotor ausgebildet. Der AC-Servomotor hat den Vorteil, dass relativ grosse Umlaufzahlen bei hoher Laufruhe erreicht werden können. Zudem kann mittels des AC-Servomotors eine präzise Steuerung der Rotation der Spindel erreicht werden. Es können auch andere Motoren, wie zum Beispiel ein Schrittmotor, vorgesehen sein. Dieser hat aber die Nachteile, dass er gegenüber dem AC-Servomotor langsamer ist und zudem bei grösseren Tourenzahlen eine grössere Lärmemission resultiert. Je nach Anwendung können diese Nachteile aber auch in Kauf genommen werden. Der Motor ist vorzugsweise mit einer Präzision betätigbar, wel-

che ein Aufsetzen eines Drehverschlusses in einer bestimmten Position ermöglicht. Dies ist insbesondere bei Spendern, umfassend einen Schnabel zur Ausgabe eines Produkts, wie zum Beispiel Seife, Handcreme, Desinfektionsmittel etc., von Vorteil, da der Schnabel nach dem vollständigen Aufschrauben auf den Behälter typischerweise in eine vorbestimmte Richtung bezüglich des Behälters ausgerichtet sein soll.

[0010] Die Übertragung des Drehmoments vom Motor auf die erste Welle kann zum Beispiel über einen Riemen, insbesondere über einen Zahnriemen erfolgen. In Varianten ist auch ein Kettenantrieb, ein Zahnradgetriebe und dergleichen denkbar.

[0011] Die zweite Welle ist koaxial zur ersten Welle angeordnet und ist unabhängig von der ersten Welle gelagert. Die zweite Welle umfasst den Greifer, welcher vorzugsweise als Backengreifer ausgebildet ist. Dazu kann der Greifer zum Beispiel zwei, drei oder vier Backen zum Ergreifen der Drehverschlüsse umfassen, wobei auch mehr als vier Backen vorgesehen sein können. Es ist auch denkbar genau eine verschwenkbare Backe vorzusehen, wenn an der zweiten Welle statische Halteelemente vorgesehen sind, wobei der Drehverschluss zwischen der einen Backe und den statischen Halteelementen gehalten werden kann. Die Greifer können über einen Spreizer betätigt werden, welcher eine pneumatisch betätigbare Kolbenstange umfasst, welche innerhalb der als Hohlwellen ausgebildeten ersten und zweiten Welle axial verfahrbar gelagert ist. Der Greifer kann statt der Backen, oder zusätzlich zur Unterstützung der Backen, einen Sauger aufweisen, welcher mittels Unterdruck den Drehverschluss halten kann. Dem Fachmann sind auch weitere geeignete Greifmittel zum Ergreifen eines Drehverschlusses bekannt.

[0012] Vorzugsweise ist die Greifvorrichtung auswechselbar ausgestaltet, so dass diese den jeweiligen Drehverschlüssen angepasst werden kann. Die zweite Welle ist zudem vorzugsweise axial verfahrbar ausgebildet. Damit wird erreicht, dass der Verschliesskopf für verschieden hohe Behälter wie auch für unterschiedliche Drehverschlüsse eingesetzt werden kann. Dazu umfasst der Verschliesskopf vorzugsweise einen Servo-Antriebsmotor zum Ausführen des Hubes. Die axiale Verfahrbarkeit der zweiten Welle mit dem Greifer ist insbesondere dann von Vorteil, wenn Triggerpumpen aufgeschraubt werden. Diese umfassen typischerweise ein Tauchrohr, welches vor dem Verschliessen durch die Öffnung des Behälters geführt werden muss. Damit kann der Verschliesskopf unter geringem Aufwand auf unterschiedliche Behältertypen angepasst werden, indem lediglich die Steuerung des Hubes der zweiten Welle angepasst wird.

[0013] Vorzugsweise ist das federnde Element als Schenkelfeder ausgebildet. Die Schenkelfeder weist eine oder mehrere Windungen auf und kann über die beiden Enden mit der ersten, respektive mit der zweiten Welle direkt oder indirekt verbunden werden. Dazu können die Enden radial oder axial abgebogen sein. Damit wird ein besonders einfacher Aufbau der Vorrichtung erreicht. Die Windungen können nämlich um die Welle umlaufend angeordnet sein und zum Beispiel in einem entspannten Zustand, respektive in einem vorgespannten Ruhezustand (siehe unten) von der Welle beabstandet sein, so dass beim Spannen der Feder sich die Windungen zusammenziehen können. Damit kann eine Reibung zwischen der Welle und der Schenkelfeder gering gehalten werden, womit ein Drehmoment mit höherer Präzision erfasst werden kann. Alternativ können die Windungen an einer Welle anliegen, wobei in diesem Fall die Schenkelfeder als Zugfeder eingesetzt ist. Bevorzugt ist die Schenkelfeder so ausgebildet, dass die Federkraft weitgehend linear mit der Stauchung oder Streckung erfolgt. Alternativ kann der Sensor auch entsprechend anhand mehrerer Punkte so kalibriert werden, dass auch eine Schenkelfeder eingesetzt werden kann, welche nicht in idealer Weise dem Hook'schen Gesetz folgt. Vorzugsweise ist die Schenkelfeder so gewählt, dass das Drehmoment in einem Bereich von 0.1 bis 2 Nm eingestellt werden kann. Dem Fachmann ist jedoch klar, dass in Abhängigkeit des Anwendungsgebiets auch andere Drehmomentbereiche vorgesehen sein können.

[0014] In Varianten kann auch ein anderes federndes Element vorgesehen sein. Dem Fachmann ist dazu eine Vielzahl von geeigneten Federtypen oder federnden Materialien bekannt. Beispielsweise kann auch eine Spiralfeder um eine Welle umlaufend angeordnet werden. Allerdings würde diese unter Spannung an die Welle gepresst, womit sie sich verformen kann und womit sie mit einer höheren Reibung beaufschlagt würde. Dies könnte wiederum die Messungen des Drehmoments beeinflussen, respektive verfälschen. Je nach Anforderungen an die Genauigkeit könnten diese Nachteile auch in Kauf genommen werden.

[0015] Bevorzugt umfasst die Sensorvorrichtung ein Element und einen Sensor, mit welchem eine Position des Elements erfassbar ist. Das Element kann bezüglich der ersten oder der zweiten Welle fest angeordnet, oder als separater Körper ausgebildet sein, welcher durch die erste oder die zweite Welle in einer vorgegebenen Bahn beweglich geführt werden kann. Damit kann die Sensorvorrichtung besonders einfach und robust aufgebaut werden. Des Weiteren besteht damit die Möglichkeit, die Sensorvorrichtung berührungsfrei auszubilden, womit eine Sensorvorrichtung geschaffen wird, welche selbst keine oder nur geringfügige Reibungsverluste verursacht, womit wiederum eine exaktere Messung des Drehmoments erreichbar ist.

[0016] In Varianten kann auf das Element auch verzichtet werden, insbesondere wenn statt dessen zum Beispiel ein, bezüglich der ersten oder der zweiten Welle, fest angeordneter und definierter Bereich geeignet zur Erfassung der Verdrehung der zweiten Welle in Bezug auf die erste Welle ausgebildet ist. Dies kann zum Beispiel mittels einer um eine Welle umlaufende Perforierung oder Verzahnung erreicht werden, wobei der Sensor als Zahnrad ausgebildet sein kann. Damit kann die

relative Verdrehung der beiden Wellen über eine Rotation des Zahnrades ermittelt werden.

[0017] Das Element ist vorzugsweise aussermittig zur Drehachse beweglich in einer ersten Nut geführt. Zur Messung des Drehmoments wird nun lediglich die Lage des Elements in der Nut mittels des Sensors ermittelt. Durch die Wahl des Abstandes der Nut zur Drehachse kann die Genauigkeit der Messung gegen die radialen Abmessungen der Sensorvorrichtung optimiert werden. Diese Ausbildung erlaubt das Element auf einer nicht kreisförmigen Bahn zu führen, womit ein grosser Konstruktionsspielraum für die Sensorvorrichtung geschaffen wird.

[0018] In Varianten kann das Element auch relativ zur ersten oder zur zweiten Welle fest angeordnet sein. In diesem Fall würde das Element jedoch zwangsläufig eine Kreisbewegung ausführen.

[0019] Vorzugsweise ist die erste Nut geradlinig ausgerichtet. Die Nut weist dabei die Richtung und Länge einer Sehne eines Kreises mit Mittelpunkt auf der Drehachse auf. Die geradlinige Ausbildung der Nut hat den Vorteil, dass handelsübliche Sensoren eingesetzt werden können. Des Weiteren wird das Element durch das lineare Verfahren mit einer kleineren Reibung beaufschlagt, als wenn dieser in einer Kurve geführt werden müsste. Damit wird eine exaktere Messung des Drehmoments ermöglicht, da die Reibung den gemessenen Widerstand an dem federnden Element beeinflussen kann.

[0020] In Varianten kann die Nut auch kurvenförmig ausgebildet sein, insbesondere die Form eines Kreisbogenstückes aufweisen.

[0021] Vorzugsweise umfasst der Verschliesskopf ein Kulissenelement, in welchem die erste Nut angeordnet ist. Das Kulissenelement kann als separates Element ausgebildet sein, welches mit der ersten oder der zweiten Welle verbindbar ist. Damit kann die Sensorvorrichtung auswechselbar ausgestaltet werden, womit die Wartung derselben vereinfacht wird.

[0022] In Varianten kann auf das Kulissenelement auch verzichtet werden. In diesem Fall kann die Nut direkt in einer der beiden Wellen eingelassen und zum Beispiel um die Welle umlaufend ausgebildet sein.

[0023] Das Kulissenelement ist vorzugsweise mit der ersten Welle drehfest verbunden. Bevorzugt ist das Kulissenelement oberhalb des Steuerelements angeordnet, wobei das Element auf einer Auflage geführt ist, d.h. nicht in der ersten Nut aufliegt.

[0024] In Varianten kann das Kulissenelement auch mit der zweiten Welle verbunden sein.

[0025] Vorzugsweise umfasst der Verschliesskopf ein drehfest mit der zweiten Welle verbundenes Steuerelement, wobei das Steuerelement eine radial orientierte zweite Nut umfasst, welche derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das Element in einem Überlappungsbereich der ersten und der zweiten Nut durch die erste und die zweite Nut geführt ist. Damit wird erreicht, dass die Bewegung des Elements in der ersten Nut, welche über das Kulissenelement mit der zweiten Welle verbunden ist, durch die erste Welle kontrolliert ist. Die zweite Welle ist vorzugsweise über einen Abgangsflansch des Steuerelements mit letzterem verbunden.

[0026] Die beiden Wellen sind über das federnde Element miteinander verbunden. Eine Drehung der ersten Welle verursacht nun ein Drehmoment auf das Kulissenelement, welches wiederum das Element in der ersten Nut führt. Während des Aufschraubens des Drehverschlusses erhöht sich das Drehmoment fortlaufend, womit das federnde Element, zum Beispiel ab einem Grenzdrehmoment, die Länge ändert und zugleich durch das Steuerelement das Element in der ersten Nut verschoben wird. Der Sensor ermittelt jeweils die Lage des Elements und kann nach Erreichen einer vorbestimmten Lage, welche einem maximal zulässigen Drehmoment entspricht, den Verschliessprozess beenden. Dazu öffnet sich der Greifer, womit sich das federnde Element entspannt und, entweder ausschliesslich mittels der Federkraft oder zusätzlich durch den Motor kontrolliert, in die ursprüngliche Lage zurückdrehen kann.

[0027] Statt einem Steuerelement mit einer radialen Nut kann auch eine Gabel vorgesehen sein, welche das Element führt.

[0028] Vorzugsweise ist das Drehmoment vom Kulissenelement über das federnde Element auf das Steuerelement übertragbar. Damit kann die Sensoreinheit umfassend das Steuerelement, das Element, das Kulissenelement und das federnde Element als unabhängige Einheit ausgebildet sein. Für die Montage können das Kulissenelement mit der zweiten Welle und das Steuerelement mit der ersten Welle verbunden werden.

[0029] In Varianten kann das Drehmoment auch vom Steuerelement über das federnde Element auf das Kulissenelement übertragen werden, wobei in diesem Fall die erste Welle mit dem Steuerelement und die zweite Welle mit dem Kulissenelement verbunden wäre.

[0030] Vorzugsweise ist das federnde Element in einem Ruhezustand mit einer Vorspannkraft vorgespannt. Mittels der Wahl des federnden Elements kann der Verschliesskopf in einem entsprechenden Drehmomentbereich eingesetzt werden. Mittels der Vorspannung kann nun der Bereich optimiert werden, da beim Verschliessen von Behältern mit Drehverschlüssen jeweils ein minimales Drehmoment aufzuwenden ist. Bevorzugt liegt die Vorspannung des federnden Elements in einem Bereich unterhalb des maximal aufzuwendenden Drehmoments sämtlicher zur Anwendung vorgesehenen Drehverschlüsse. Mittels der Federkonstante kann das federnde Element weiter so ausgewählt werden, dass entweder eine hohe Genauigkeit oder ein grosser Bereich des Drehmoments erreicht werden kann. Damit wird erreicht, dass das federnde Element für eine Vielzahl verschiedener Drehverschlüsse verwendet werden kann. Ein geeignetes federndes Element kann dabei durch den Fachmann ermittelt werden.

[0031] In Varianten kann auf die Vorspannung des federnden Elements auch verzichtet werden. Entspre-

chend muss ein federndes Element mit einer grösseren Federkonstante vorgesehen sein, womit die Präzision des einzustellenden Drehmoments abnimmt.

[0032] Vorzugsweise ist eine auf das federnde Element wirkende Kraft während des Verschliessens des Behälters grösser oder gleich der Vorspannkraft. Damit wird erreicht, dass in jedem Fall das Drehmoment, welches auf den Drehverschluss des Behälters wirkt, kontrolliert werden kann.

[0033] In Varianten kann der Verschliesskopf auch so ausgebildet sein, dass die Drehmomentmessvorrichtung während eines normalen Verschliessprozesses nicht anspricht, sondern erst dann, wenn das Drehmoment über einen normalen Bereich hinausgeht.

[0034] Bevorzugt ist der Sensor entlang der ersten Nut angeordnet. Damit wird erreicht, dass jede Position des Elements entlang der ersten Nut erfasst werden kann, womit insbesondere eine präzise Steuerung des Drehmoments ermöglicht wird.

[0035] In Varianten kann der Sensor auch nur an diskreten Stellen vorgesehen sein, womit das Drehmoment auch nur diskret erfasst werden kann.

[0036] Das Steuerelement und das Kulissenelement sind bevorzugt scheibenförmig ausgebildet. Das Kulissenelement ist bevorzugt als Kulissenscheibe ausgebildet, welche aussermittig die erste Nut umfasst. Dem Fachmann ist klar, dass auch ein im Wesentlichen dreieckiges oder kreissegmentförmiges Element eingesetzt werden kann. Es ist jedoch von Vorteil, das Kulissenelement kreisförmig auszubilden, insbesondere wenn die Gefahr besteht, dass Teile in den Bereich des sich drehenden Kulissenelements gelangen und dabei die Funktion des Verschliesskopfes beeinträchtigen können. Ein weiterer Vorteil der Kreisform ist, dass der Schwerpunkt im Wesentlichen im Mittelpunkt der Kulissenscheibe liegt. Damit kann, insbesondere bei grossen Drehzahlen, eine Unwucht gering gehalten und damit ein robuster Verschliesskopf erreicht werden, welcher eine hohe Laufruhe aufweist.

[0037] Das Steuerelement ist, gemäss der obigen Begründung, ebenfalls bevorzugt scheibenförmig als Steuerscheibe ausgebildet, wobei dem Fachmann klar ist, dass auch anders ausgeformte Steuerelemente, wie zum Beispiel eine Gabel, eingesetzt werden können.

[0038] Vorzugsweise ist das Element als Dauermagnet und der Sensor als induktiver Sensor ausgebildet. Damit wird eine berührungsfreie und präzise Erfassung der Verdrehung der zweiten Welle in Bezug auf die erste Welle erreicht. Dies hat weiter den Vorteil, dass das Messsystem das Messresultat nicht, respektive lediglich vernachlässigbar beeinflusst.

[0039] In Varianten können auch andere, dem Fachmann hinreichend bekannte Messsysteme eingesetzt werden. Als Beispiel wäre auch ein optoelektronischer Sensor denkbar, welche aber den Nachteil der Anfälligkeit gegenüber Verschmutzungen hat. Schliesslich könnte auch ein inkrementaler Winkelgeber, ein Kraftsensor, welcher mit dem federnden Element gekoppelt ist etc. eingesetzt werden.

[0040] Vorzugsweise ist der Motor über den Sensor steuerbar. Damit wird erreicht, dass der Motor in Abhängigkeit der Lage der zweiten Welle zur ersten Welle angesteuert werden kann. Sobald der Sensor den vorgegebenen Maximalwert des Drehmoments erfasst hat, kann der Motor gestoppt und damit der Verschliessprozess beendet werden. Zudem ergibt sich daraus die Möglichkeit, zum Beispiel die Drehgeschwindigkeit des Motors in Abhängigkeit des vorliegenden Drehmoments zu steuern, insbesondere bei zunehmendem Drehmoment die Drehgeschwindigkeit herabzusetzen.

[0041] Vorzugsweise ist das federnde Element auswechselbar ausgebildet. Damit wird erreicht, dass bei einem Produktklassenwechsel von drehmomentschwachen auf drehmomentstarke Drehverschlüsse, oder umgekehrt, in einfacher und kostengünstiger Weise der Verschliesskopf angepasst werden kann.

[0042] In Varianten kann auf das auswechselbare federnde Element auch verzichtet werden. In diesem Fall kann zum Beispiel die gesamte Sensorvorrichtung auswechselbar ausgestaltet sein.

[0043] Vorzugsweise erfolgt ein Verfahren zum Verschliessen von Behältern mit Drehverschluss unter Verwendung eines Verschliesskopfes mit einer ersten Welle, welche mittels eines Motors um eine Drehachse der Welle rotierbar ist und einer zweiten Welle, welche um die Drehachse rotierbar und koaxial zur ersten Welle gelagert ist, wobei die zweite Welle mit einem Greifer zum Ergreifen des Drehverschlusses verbunden ist, wobei die erste Welle über ein federndes Element mit der zweiten Welle so verbunden ist, dass ein Drehmoment von der ersten Welle über das federnde Element auf die zweite Welle übertragbar ist, wobei mit einer Sensorvorrichtung eine Verdrehung der zweiten Welle in Bezug auf die erste Welle um die Drehachse erfasst wird.

[0044] Ein Verfahren zum Verschliessen eines Behälters mit einem Drehverschluss unter Verwendung eines erfindungsgemässen Verschliesskopfes kann die folgenden Schritte umfassen, welche sequentiell für jeden zu verschliessenden Behälter durchlaufen werden:

1. Ergreifen eines Drehverschlusses mit dem Greifer;

2. Aufsetzen des Drehverschlusses auf den Behälter;

3. Rotieren der ersten Welle um die Drehachse durch Aktivierung des Motors;

4. Übertragen eines Signals zum Motor, sobald die Sensorvorrichtung eine vorbestimmte Lage des Dauermagneten ermittelt hat;

5. Stoppen des Motors;

6. Freigabe des Drehverschlusses durch den Grei-

fer.

[0045] Dem Fachmann ist klar, dass das Verfahren auch weitere Schritte umfassen kann, insbesondere bei der Verwertung der durch die Sensorvorrichtung erfassten Signale.

[0046] Vor dem Aufsetzen des Drehverschlusses auf den Behälter kann der Drehverschluss und/oder der Behälter in die gewünschte Lage rotiert werden. Dies ist insbesondere bei Flüssigspender von Vorteil, bei welchen ein Schnabel zur Ausgabe der Flüssigkeit nach dem Verschrauben eine bestimmte Orientierung aufweisen muss. Falls der Drehverschluss ein Tauchrohr umfasst, wird dieses durch einen entsprechend langen Hub durch die Öffnung hindurch in den Behälter geführt.

[0047] Aus der nachfolgenden Detailbeschreibung und der Gesamtheit der Patentansprüche ergeben sich weitere vorteilhafte Ausführungsformen und Merkmalskombinationen der Erfindung.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen

[0048] Die zur Erläuterung des Ausführungsbeispiels verwendeten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 a eine Draufsicht auf eine Steuerscheibe;

Fig. 1 b eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A der Figur 1a;

Fig. 2a eine Draufsicht auf eine Kulissenscheibe;

Fig. 2b eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A der Figur 2a;

Fig. 3 eine Schnittdarstellung entlang der Linien gemäss Figuren 1a und 2a einer Sensorvorrichtung.

[0049] Grundsätzlich sind in den Figuren gleiche Teile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Wege zur Ausführung der Erfindung

[0050] Figur 1a zeigt eine Draufsicht auf eine Steuerscheibe 10 der erfindungsgemässen Sensorvorrichtung 1 des Verschliesskopfes. Die Steuerscheibe 10 ist im Wesentlichen als Kreisscheibe ausgebildet und umfasst einen Lagerflansch 12, welcher koaxial zur Kreisscheibe angeordnet ist. In der Kreisscheibe der Steuerscheibe 10 ist eine radial orientierte Nut 13 ausgebildet, welche die Steuerscheibe 10 durchbricht.

[0051] Figur 1b zeigt eine Schnittdarstellung der Steuerscheibe 10 entlang der Linie A-A der Figur 1a. Anschliessend an den und koaxial zum Lagerflansch 12 ist ein Abgangsflansch 11 angeordnet, welcher mit einem nicht dargestellten Greifer verbunden ist.

[0052] Figur 2a zeigt eine Draufsicht auf eine Kulissenscheibe 20, welche wiederum im Wesentlichen als Kreisscheibe ausgebildet ist. Am äusseren Rand umfasst die Kulissenscheibe einen axial orientierten umlaufenden Flansch 23, welcher eine grössere axial Höhe als der äussere Rand der Steuerscheibe 10 und einen Innendurchmesser im Bereich des Durchmessers der Steuerscheibe 10 aufweist, so dass die Steuerscheibe 10 in der Kulissenscheibe 20 aufgenommen werden kann (siehe unten). Die Kulissenscheibe 20 umfasst weiter eine Führungsnut 21, welche aussermittig zur Kulissenscheibe 20 und auf derselben Seite wie der Flansch 23 angeordnet ist. Die Führungsnut 21 ist als Ausnehmung in der Kulissenscheibe 20 ausgebildet. Innerhalb der Führungsnut 21 ist eine Durchbrechung 22 ersichtlich, welche im Wesentlichen die Form der Führungsnut 21 aufweist, aber ungefähr halb so breit und um etwa dieselbe Länge kürzer ist. Die Durchbrechung 22 ist symmetrisch in der Führungsnut 21 angeordnet. Weiter umfasst die Kulissenscheibe 20 ein koaxial orientiertes Steuerscheibenlager 24, in welchem der Lagerflansch 12 der Steuerscheibe 10 aufgenommen wird.

[0053] Figur 2b zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Linie A-A der Figur 2a durch eine Kulissenscheibe 20 und zeigt die obig beschriebenen Merkmale. Eine nicht dargestellte Antriebswelle wird mit der Kulissenscheibe 20 verbunden.

[0054] Figur 3 zeigt eine Schnittdarstellung entlang der Linien gemäss den Figuren 1a und 2a einer Sensorvorrichtung 1, umfassend eine Steuerscheibe 10, welche innerhalb der Kulissenscheibe 20 angeordnet ist. Die Steuerscheibe 10 ist über ein nicht explizit dargestelltes Steuerscheibenlager 24 gelagert. Die radiale Nut 13 und die Führungsnut 21 bilden einen Überlappungsbereich, in welchem ein Dauermagnet 40 angeordnet ist. Über der Durchbrechung 22 ist ein induktiver Sensor 50 entlang der gesamten Länge der Führungsnut 21 angeordnet. Mittels des induktiven Sensors 50 wird die Position des Dauermagneten 40 bestimmt. Der Flansch 23 der Kulissenscheibe ist mit einem Deckel 30 verbunden, welcher als Kreisscheibe mit einer koaxialen Öffnung ausgebildet ist, wobei der Abgangsflansch durch die Öffnung ragt. Weiter ist eine Schenkelfeder 60 um den Abgangsflansch 11 angeordnet, welche mit dem einen Ende mit dem dem Deckel 30 und mit dem anderen Ende mit dem Abgangsflansch 11 verbunden ist.

[0055] Über einen Motor wird nun die Kulissenscheibe 20 in Rotation versetzt, wobei der Greifer, welche einen Drehverschluss hält, einen Widerstand bietet. Solange der Widerstand geringer ist als die Vorspannung der Schenkelfeder 60, liegt der Dauermagnet 40 aufgrund der Vorspannung an einem Anschlag in der Führungsnut 21. Sobald der Widerstand grösser wird als die Vorspannung dreht die Kulissenscheibe 20 schneller als die Steuerscheibe 10, welche mit dem Greifer verbunden ist. Damit wird der Dauermagnet durch die radiale Nut 13 der Steuerscheibe 10 in der Führungsnut 21 vom Anschlag weg geführt, wobei die Distanz zum Anschlag in Relation (zum Beispiel Linear) zum, auf den Drehverschluss aus-

geführten, Drehmoment steht. Der induktive Sensor 50 ermittelt die Position des Dauermagneten 50 und übermittelt die Daten an eine Recheneinheit. Diese vergleicht den gemessenen Wert mit einem vorbestimmten Maximalwert. Falls der Maximalwert erreicht oder überschritten ist, wird der Motor gestoppt, worauf die Greifvorrichtung den Drehverschluss loslässt und der Steuerscheibe 10 mittels der gespeicherten Energie der Schenkelfeder 60 in die Ruheposition zurückdreht. Der Motor kann das Zurückdrehen der Greifvorrichtung in die Ruheposition kontrollieren.

[0056] Die Steuerscheibe 10 weist eine Öffnung 14 zum Durchführen einer Kolbenstange mit einem Spreizer zum Betätigen der Greifvorrichtung (nicht dargestellt) auf. Weiter können durch die Öffnung 14, insbesondere durch eine als Hohlwelle ausgebildete Kolbenstange, Leitungen geführt werden, welche zum Beispiel mit einem kapazitiven Sensor verbunden sind, welcher eine Anwesenheit eines Verschlusses prüfen kann.

[0057] Das Steuerscheibenlager 24 umfasst ein Kugel- oder ein Rollenlager, wobei dem Fachmann auch andere Ausführungsformen eines Lagers bekannt sind, welche in der vorliegenden Sensorvorrichtung 1 eingesetzt werden können.

[0058] Zusammenfassend ist festzustellen, dass erfindungsgemäss ein Verschliesskopf mit einer Sensorvorrichtung geschaffen wird, welche in einfacher Weise auf unterschiedliche Drehverschlüsse angepasst werden kann, in dem lediglich ein maximaler Drehmomentwert elektronisch vorgegeben wird.

Patentansprüche

1. Verschliesskopf zum Verschliessen von Behältern mit Drehverschluss, umfassend

   a) eine erste Welle (20), welche über einen Motor um eine Drehachse der Welle (20) rotierbar ist; und
   b) eine zweite Welle (10), welche um die Drehachse rotierbar und koaxial zur ersten Welle (20) gelagert ist, wobei die zweite Welle (10) mit einem Greifer zum Ergreifen des Drehverschlusses verbunden ist; wobei
   c) die erste Welle (20) über ein federndes Element (60) mit der zweiten Welle (10) so verbunden ist, dass ein Drehmoment von der ersten Welle (20) über das federnde Element (60) auf die zweite Welle (10) übertragbar ist;
   dadurch gekennzeichnet, dass
   d) der Verschliesskopf eine Sensorvorrichtung (1) umfasst, mit welcher eine Verdrehung der zweiten Welle (10) in Bezug auf die erste Welle (20) um die Drehachse erfassbar ist.

2. Verschliesskopf nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federnde Element (60) als Schenkelfeder ausgebildet ist.

3. Verschliesskopf nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sensorvorrichtung (1) ein Element (40) und einen Sensor (50) umfasst, mit welchem eine Position des Elements (40) erfassbar ist.

4. Verschliesskopf nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element (40) aussermittig zur Drehachse beweglich in einer ersten Nut (21) geführt ist.

5. Verschliesskopf nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** die erste Nut (21) geradlinig ausgerichtet ist.

6. Verschliesskopf nach Anspruch 4 oder 5, umfassend ein Kulissenelement (20), in welcher die erste Nut (21) angeordnet ist.

7. Verschliesskopf nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Kulissenelement (20) mit der ersten Welle (20) drehfest verbunden ist.

8. Verschliesskopf nach einem der Ansprüche 4 bis 7, umfassend ein drehfest mit der zweiten Welle (10) verbundenes Steuerelement (10), wobei das Steuerelement (10) eine radial orientierte zweite Nut (13) umfasst, welche derart ausgebildet und angeordnet ist, dass das Element (40) in einem Überlappungsbereich der ersten (21) und der zweiten Nut (13) durch die erste (21) und die zweite Nut (13) geführt ist.

9. Verschliesskopf nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Drehmoment vom Kulissenelement (20) über das federnde Element (60) auf das Steuerelement (10) übertragbar ist.

10. Verschliesskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das federnde Element (60) in einem Ruhezustand mit einer Vorspannkraft vorgespannt ist.

11. Verschliesskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine auf das federnde Element (60) wirkende Kraft während des Verschliessens des Behälters grösser oder gleich der Vorspannkraft ist.

12. Verschliesskopf nach einem der Ansprüche 4 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sensor (50) entlang der ersten Nut angeordnet ist.

13. Verschliesskopf nach einem der Ansprüche 1 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Motor über den Sensor (50) steuerbar ist.

14. Verschliesskopf nach einem der Ansprüche 3 bis 13, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Element als Dauermagnet (40) und der Sensor als induktiver Sensor (50) ausgebildet ist.

15. Verfahren zum Verschliessen von Behältern mit Drehverschluss unter Verwendung eines Verschliesskopfes mit einer ersten Welle (20), welche mittels eines Motors um eine Drehachse der Welle (20) rotierbar ist und einer zweiten Welle (10), welche um die Drehachse rotierbar und koaxial zur ersten Welle (20) gelagert ist, wobei die zweite Welle (10) mit einem Greifer zum Ergreifen des Drehverschlusses verbunden ist, wobei die erste Welle (20) über ein federndes Element (60) mit der zweiten Welle (10) so verbunden ist, dass ein Drehmoment von der ersten Welle (20) über das federnde Element (60) auf die zweite Welle (10) übertragbar ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** mit einer Sensorvorrichtung (1) eine Verdrehung der zweiten Welle (10) in Bezug auf die erste Welle (20) um die Drehachse erfasst wird.

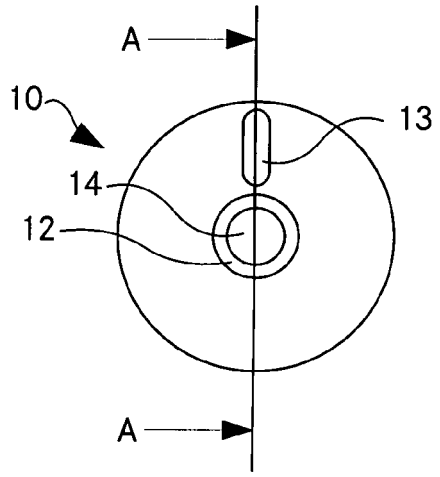


Fig. 1a

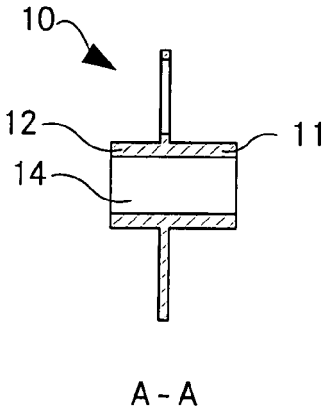


Fig. 1b

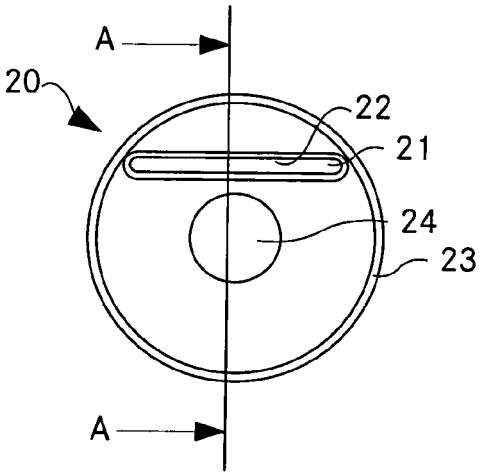


Fig. 2a

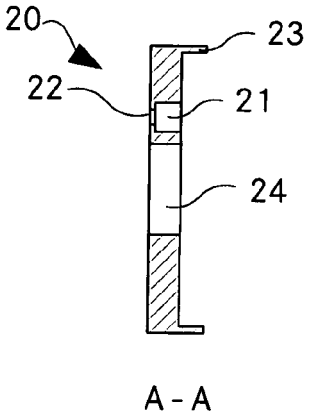


Fig. 2b

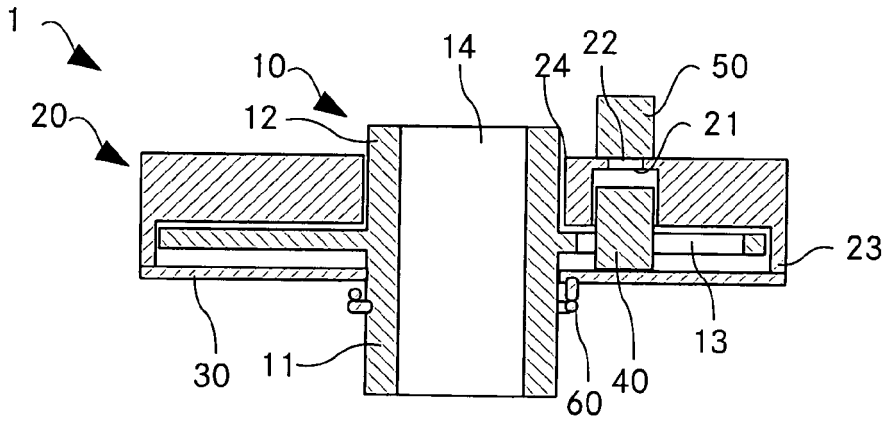


Fig. 3

A - A

Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 10 40 5241

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE

Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	US 2003/196519 A1 (GRAFFIN ANDRE [MY]) 23. Oktober 2003 (2003-10-23) * Absätze [0019], [0 23], [0025]; Abbildungen 1-4 *	1-3, 10-13,15	INV. B67B3/26 B67B3/20
A	WO 2007/028509 A1 (ALCOA DEUTSCHLAND GMBH [DE]; SCHUESSLER GERD [DE]; PEDALL STEFAN [DE]) 15. März 2007 (2007-03-15) * Zusammenfassung; Abbildungen 1,4 *	1,15	
A,D	US 4 232 499 A (HOLSTEIN JOHN H) 11. November 1980 (1980-11-11) * Zusammenfassung; Abbildung 1 *	1,15	

RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)

B67B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt

Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer
Den Haag	10. Juni 2011	Wartenhorst, Frank

KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE

X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet
Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie
A : technologischer Hintergrund
O : nichtschriftliche Offenbarung
P : Zwischenliteratur

T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze
E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
D : in der Anmeldung angeführtes Dokument
L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument

& : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR. EP 10 40 5241

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.
Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

10-06-2011

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 2003196519 A1	23-10-2003	BR 0309071 A	01-02-2005
		CN 1646411 A	27-07-2005
		EP 1497221 A1	19-01-2005
		FR 2838665 A1	24-10-2003
		WO 03089360 A1	30-10-2003
		JP 2005527436 T	15-09-2005
WO 2007028509 A1	15-03-2007	EP 1926676 A1	04-06-2008
		JP 2009506958 T	19-02-2009
		US 2009255214 A1	15-10-2009
US 4232499 A	11-11-1980	KEINE	

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

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

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- US 4232499 A, John H. Holstein **[0002]**
- DE 69817069 T2 **[0003]**