



(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
30.04.2014 Patentblatt 2014/18

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

(21) Anmeldenummer: **13188315.9**

(22) Anmeldetag: **11.10.2013**

(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: **Krones AG**
93073 Neutraubling (DE)

(72) Erfinder: **Sobiech, Bernd**
93073 Neutraubling (DE)

(74) Vertreter: **Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser**
Leopoldstrasse 4
80802 München (DE)

(30) Priorität: **29.10.2012 DE 102012219760**

(54) **Verschleißer für Behälter**

(57) Verschleißer (1) für Behälter (2), insbesondere Flaschen, mit einem in einem Reinraum (3) wirkenden Verschleißkopf (4), einer Auswerfstange (8) zum Auswerfen von Behälterverschlüssen (11) aus dem Verschleißkopf (4), und mit einem Elektromotor (5) mit mindestens einem Rotor (6) und mindestens einem Stator (7), wobei der Verschleißkopf (4) mit dem Rotor (6) verbunden ist und zwischen dem Rotor (6) und dem Stator (7) ein Element (9) zur Reinraumtrennung ausgebildet ist, wobei der Verschleißkopf (4) zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenbeweglich ist, und wobei der Stator (7) in der Höhe derart ausgebildet ist, dass die Magnetkräfte zwischen dem Stator (7) und dem Rotor (6) sowohl in der unteren Position als auch in der oberen Position wirken.

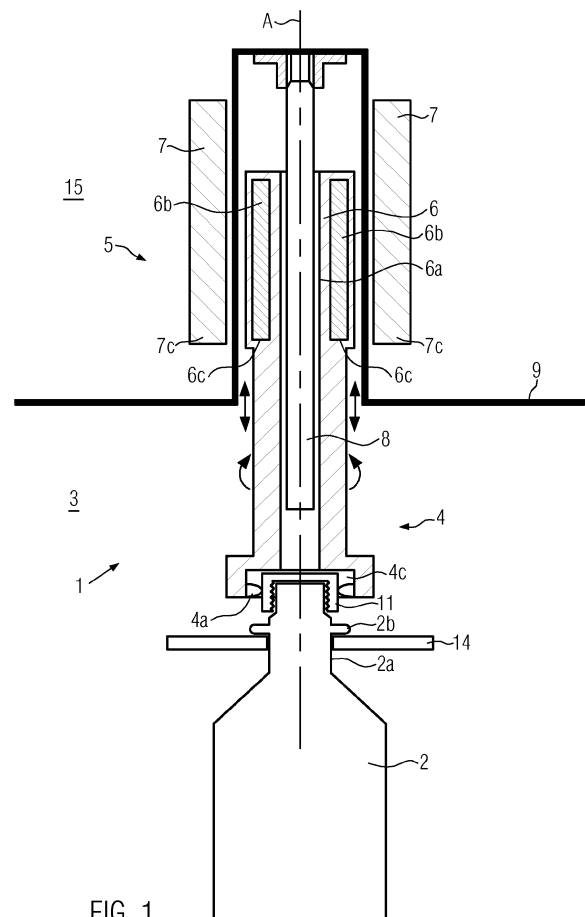


FIG. 1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verschließer für Behälter und ein Verfahren zum Betreiben von Verschließern für Behälter.

[0002] Schraubverschlüsse von Behältern, wie beispielsweise Flaschen, können bekanntermaßen in Rundläufermaschinen mit mehreren umfänglich angeordneten und um eine gemeinsame Achse rotierenden Verschließern verschlossen werden, wobei die Verschlusskappen jeweils in einem Verschließkopf gehalten und diese nach Aufsetzen auf die jeweilige Behältermündung sowohl gedreht als auch der Gewindesteigung entsprechend abgesenkt werden. Alternativ können auch die Behälter während des Aufdrehens der Verschlusskappe entsprechend angehoben werden. Die Drehbewegung des Verschließkopfs erfolgt dabei mittels eines Elektromotors und die Absenkbewegung entweder durch eine Steuerkurve oder einen Linearmotor.

[0003] Allerdings würde die Verschlusskappe so bei einem fehlenden Behälter im Verschließkopf verbleiben und beim darauffolgenden Arbeitszyklus mit der nächsten Verschlusskappe kollidieren. Um dies zu verhindern, weist jeder Verschließkopf üblicherweise eine Auswerfstange auf, mit der die Verschlusskappe vor dem nächsten Umlauf aus dem Verschließkopf entfernt wird.

[0004] Nachteilig dabei ist, dass die im Verschließer behandelten Behälter nicht vor Verschmutzungen oder Keimen geschützt sind.

[0005] Bei vielen Anwendungen werden deshalb die Behälter in der Abfüllanlage und im Verschließer in einem Reinraum geführt, um einerseits Mittel für die Konservierung, Pasteurisierung, etc. einzusparen und andererseits, um die Behälter mit besonders keimempfindlichen Produkten befüllen zu können. Ebenso können in einem derartigen Reinraum die Behälter und die darin abgefüllten Produkte vor Leckagen der Antriebselemente geschützt werden. Um die Anzahl der Keime und Verschmutzungen im Reinraum weiter abzusenken, werden dabei möglichst viele Komponenten des Verschließers außerhalb des Reinraums angeordnet.

[0006] Hierzu offenbart die EP 2 221 272 A2 eine Vorrichtung zum Verschließen von Behältnissen mit berührungsloser Drehmomenterzeugung. Hierbei wird eine Rundläufermaschine mit mehreren Verschließern offenbart, wobei jeweils das Drehmoment eines Motors, der Außerhalb eines Reinraums angeordnet ist, mittels einer Magnetkupplung berührungslos auf einen Verschließkopf innerhalb des Reinraums übertragen wird. Die Hubbewegung der Verschließköpfe wird hier über eine Steuerkurve innerhalb des Reinraums bewirkt.

[0007] Die WO 2010/118806 offenbart einen Verschließer für Schraubkappen bzw. -verschlüsse, wobei ein Antrieb durch eine Magnetkupplung vom Verschließkopf hermetisch getrennt wird und die Hubbewegung über eine Steuerkurve innerhalb des Reinraums bewirkt wird.

[0008] Derartige Verschließern haben zum Nachteil,

dass die Höhenbewegung durch eine mechanisch aufwändige Hubkurve begrenzt ist.

[0009] Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Verschließer für Behälter mit einem in einem Reinraum wirkenden Verschließkopf bereitzustellen, der einen einfacheren Mechanismus für die Begrenzung der Höhenbewegung aufweist.

[0010] Die Erfindung löst diese Aufgabe durch einen Verschließer nach Anspruch 1.

[0011] Der erfindungsgemäße Verschließer für Behälter, insbesondere Flaschen, umfasst einen in einem Reinraum wirkenden Verschließkopf, eine Auswerfstange zum Aufwerfen von Behälterverschlüssen aus dem Verschließkopf und einen Elektromotor mit mindestens einem Rotor und mindestens einem Stator, wobei der Verschließkopf mit dem Rotor verbunden ist und zwischen dem Rotor und dem Stator ein Element zur Reinraumtrennung ausgebildet ist, wobei der Verschließkopf zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenbeweglich ist, und wobei der Stator in der Höhe derart ausgebildet ist, dass die Magnetkräfte zwischen dem Stator und dem Rotor sowohl in der unteren Position als auch in der oberen Position wirken.

[0012] Dadurch, dass der Verschließkopf mit dem Rotor verbunden ist und zwischen dem Rotor und dem Stator ein Element zur Reinraumtrennung ausgebildet ist, erfolgt die magnetische Kraftübertragung von dem Stator direkt durch das Element zur Reinraumtrennung hindurch auf den Rotor. Dadurch kann der Elektromotor und die Kraftübertragung in den Reinraum hinein besonders einfach und kompakt ausgebildet werden. Dadurch, dass der Verschließkopf zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenbeweglich ist und die Magnetkräfte des Stators auf den Rotor sowohl in der unteren Position als auch in der oberen Position wirken, kann der Rotor durch die Magnetkräfte zwischen beiden Positionen auf- und abbewegt werden. Folglich ist die Höhenbewegung zwischen der unteren Position und der oberen Position durch das Magnetfeld des Stators begrenzt und diese Funktion muss nicht mehr durch eine mechanisch aufwändige Hubkurve erzielt werden. Darüber hinaus ist es möglich, den Stator besonders kompakt auszuführen, da er in seiner Höhe genau so groß ausgebildet ist, dass der Rotor zwischen der unteren Position und der oberen Position auf- und abbewegt werden kann.

[0013] Der Verschließer kann in einer Getränkeverarbeitungsanlage angeordnet sein. Mehrere Verschließern können in einer Rundläufermaschine angeordnet sein.

[0014] Die Behälter können insbesondere Kunststoffflaschen, Glasflaschen, Dosen und/oder Tuben umfassen. Die Behälter können dabei Getränke, Lebensmittel, Hygieneartikel, Pasten, chemische, biologische und/oder pharmazeutische Produkte enthalten. Besonders geeignet ist der Verschließer für das Verschließen von PET-Flaschen, die einen Halskragen aufweisen, an welchem sie zumindest während des Befüllens und Verschließens gehalten werden können. Dies ist insbesondere der Fall, wenn mikrobiologisch empfindliche Abfüll-

produkte in kaltseptischen Abfüllanlagen abgefüllt werden. Die Behälter können eine Behältermündung zum Aufschrauben der Behälterverschlüsse umfassen. Denkbar sind ebenso andere Verschlüsse, wie beispielsweise Aufdrückverschlüsse oder Kronkorken.

[0015] Die Behälter können im Verschleißer in einem Reinraum behandelt werden. Ein Reinraum kann dabei ein keim- oder schmutzpartikelverminderter Bereich sein. Der Reinraum kann einen Überdruck gegenüber der Umgebung aufweisen.

[0016] Der Elektromotor kann mit einer Motorsteuerung oder -regelung verbunden sein. Der Elektromotor kann ein bürstenloser Gleichstrom- oder ein Drehstrommotor sein. Der Rotor kann der Anker des Elektromotors und/oder der Läufer eines Linearmotors sein. Der Stator kann eine Anordnung von mehreren Elektromagneten sein, die den Rotor umgeben. Der Stator kann mehrere Magnetspulen in Längsrichtung als auch in Umfangsrichtung umfassen. Die Elektromagnete können jeweils Spulen sein, die insbesondere um einen ferromagnetischen Kern gewickelt sind. Der Stator kann in Längsrichtung länger ausgebildet sein als der Rotor. In der Längsrichtung kann die Länge des Stators der Länge des Rotors und der dazu addierten Differenz aus der oberen Position und der unteren Position des Verschleißkopfs entsprechen.

[0017] Der Verschleißer kann Behälter mit Behälterverschlüssen verschließen, insbesondere mittels des Elektromotors und dem damit verbundenen Verschleißkopf, der dazu eine Hubbewegung und/oder eine Drehbewegung ausführt. Der Verschleißkopf kann mit einem Greifmechanismus ausgebildet sein, der einen Aufnahmebereich für die Behälterverschlüsse umfasst. Der Verschleißer kann eine Aufnahmestation für Behälterverschlüsse umfassen, bei der der Verschleißkopf die Behälterverschlüsse aufgreift.

[0018] Der Verschleißkopf und die Auswerfstange können dazu ausgebildet sein, eine vertikale Relativbewegung zueinander auszuführen. Dadurch, dass der Verschleißkopf mit dem Rotor verbunden ist und sich der Rotor gegenüber dem Stator und damit gegenüber dem Element zur Reinraumtrennung vertikal bewegen kann, wird die vertikale Relativbewegung des Verschleißkopfs gegenüber der Auswerfstange bewirkt. Durch die vertikale Relativbewegung können die Behälterverschlüsse aus dem Verschleißkopf ausgeworfen werden, insbesondere dadurch, dass die Auswerfstange in den Aufnahmebereich für Behälterverschlüsse hineinragt. Die Auswerfstange kann an einem Ende mit dem Element zur Reinraumtrennung fest oder lösbar verbunden sein. Die Auswerfstange und/oder das Element zur Reinraumtrennung können einen Schraubmechanismus umfassen, um beide lösbar miteinander zu verbinden.

[0019] Bei der oberen Position kann die Auswerfstange in einen Aufnahmebereich des Verschleißkopfs hineinragen und der Behälterverschluss kann ausgeworfen werden. Dadurch ist die Bewegung des Verschleißkopfs nach oben hin auf das Auswerfen des Behälterverschlus-

ses begrenzt und der Stator braucht nicht höher als für den Auswerfvorgang notwendig ausgelegt werden. Die Auswerfstange kann gerade so weit in den Aufnahmebereich des Verschleißkopfs hineinragen, dass gerade der Behälterverschluss ausgeworfen wird. Die Auswerfstange kann mit einem unteren Ende in den Aufnahmebereich des Verschleißkopfs hineinragen, um den Behälterverschluss auszuwerfen.

[0020] Bei der unteren Position kann der Behälterverschluss durch den Verschleißkopf vollständig auf den Behälter aufgebracht sein. Dadurch wird die Höhenbewegung des Verschleißkopfs auf das vollständige Aufbringen des Behälterverschlusses auf den Behälter begrenzt, und der Stator muss in seiner Höhe nach unten hin nicht größer als notwendig ausgelegt werden. Dass der Behälterverschluss durch den Verschleißkopf vollständig auf den Behälter aufgebracht ist kann bedeuten, dass ein Schraubverschluss gerade vollständig auf den Behälter aufgeschraubt ist. Alternativ kann dies bedeuten, dass ein Korken gerade bündig in die Mündung des Behälters hineingedrückt ist oder ein Kronkorken gerade mit der Mündung des Behälters verbunden ist.

[0021] Die Höhenbewegung des Verschleißkopfs kann bei einer Stromlosigkeit des Elektromotors bei der unteren Position durch einen unteren mechanischen Anschlag begrenzt sein, der insbesondere als Referenzanschlag zur absoluten Ist-Positionserfassung des Verschleißkopfs ausgebildet ist. Dadurch kann der Verschleißkopf zusammen mit dem Rotor bei einer Stromlosigkeit nicht aus dem Elektromotor herausfallen. Gleichzeitig ist so die Höhenbewegung an der unteren Position begrenzt. Bei der unteren Position kann die Höhenbewegung des Verschleißkopfs gleichzeitig durch einen unteren mechanischen Anschlag begrenzt sein und der Behälterverschluss durch den Verschleißkopf gerade vollständig auf den Behälter aufgebracht sein. Dadurch kann auch bei einer Stromlosigkeit die Höhenbewegung des Verschleißkopfs nach unten hin auf die zum Verschließen notwendige unterste Position begrenzt werden. Alternativ kann auch die untere Position des Verschleißkopfs unterhalb der Position liegen, bei der der Behälterverschluss durch den Verschleißkopf vollständig auf den Behälter aufgebracht ist. Dadurch wird eine größere Flexibilität beim Einsatz des Verschleißkopfs erreicht. Bei einer Ausbildung des unteren mechanischen Anschlags als Referenzanschlag zur absoluten Ist-Positionserfassung des Verschleißkopfs kann der untere mechanische Anschlag auf einfache Weise für eine Kalibrierung einer Motorsteuerung bezüglich der Höhenkurve verwendet werden. Der untere mechanische Anschlag, insbesondere der Referenzanschlag, kann im Bereich des Rotors oder des Verschleißkopfs ausgebildet sein.

[0022] Der untere mechanische Anschlag kann als festes oder lösbares Sicherungselement an der Auswerfstange ausgebildet sein. Dadurch kann konstruktiv der untere mechanische Anschlag mit der Auswerfstange integriert werden. Dadurch ergibt sich eine besonders kostensparende Konstruktion.

[0023] Das Sicherungselement kann eine plane, konische und/oder sphärische Fläche als unteren mechanischen Anschlag umfassen, die insbesondere einen größeren Außendurchmesser aufweist als die Auswerfstange, und wobei der Verschleißkopf oder der Rotor eine entsprechende Gegenfläche umfasst. Dadurch kann der untere mechanische Anschlag besonders genau ausgeführt werden. Der Rotor und/oder der Verschleißkopf kann eine zylindrische Bohrung zur Aufnahme der Auswerfstange umfassen, deren Innendurchmesser kleiner ist als der Außendurchmesser der planen, konischen und/oder sphärischen Fläche.

[0024] Das Sicherungselement kann mit einem unteren Ende der Auswerfstange verbunden sein, insbesondere wobei eine Stirnfläche des Sicherungselements zum Auswurf von Behälterverschlüssen ausgebildet ist. Dadurch ist die Auswerfstange besonders einfach aufgebaut. Ebenso ist die Stirnfläche des Sicherungselements für den Auswurf von Behälterverschlüssen besonders groß und damit verschleißunempfindlich ausgebildet. Das Sicherungselement kann mit dem unteren Ende der Auswerfstange über ein Gewinde verschraubt sein.

[0025] Der Stator kann einen Hauptstator und einen Hilfsmagneten umfassen, insbesondere wobei der Hilfsmagnet dazu ausgebildet ist, den Rotor aus der unteren Position in den Wirkbereich des Hauptstators anzuheben. Dadurch kann der Hauptstator einfacher aufgebaut werden, da die Gewichtskraft des Verschleißkopfs und des Rotors hauptsächlich durch den Hilfsmagneten kompensiert wird. Demzufolge können die Magnetspulen des Hauptstators kleiner ausgebildet sein. Da der Hilfsmagnet dazu ausgebildet sein kann, den Rotor aus der unteren Position in den Wirkbereich des Hauptstators anzuheben, kann der Stator im Bereich der unteren Position des Rotors einfacher aufgebaut werden, da hier lediglich ein Anheben des Verschleißkopfs notwendig ist. Dies ist insbesondere günstig, falls die untere Position unterhalb einer unteren Arbeitsposition des Verschleißkopfs liegt, bei der der Behälterverschluss vollständig auf den Behälter aufgebracht ist. Der Hilfsmagnet kann ein Magnetfeld erzeugen, das auf den Rotor in vertikaler Richtung nach oben wirkt. Der Hilfsmagnet kann eine Magnetspule umfassen, die insbesondere konzentrisch um die Längsachse des Rotors angeordnet ist. Der Hilfsmagnet kann unterhalb oder oberhalb des Hauptstators angeordnet sein. Der Hauptstator kann mehrere elektromagnetische Spulen in Längsrichtung und/oder Umfangsrichtung des Rotors umfassen. Der Hauptstator kann mittels mehrerer elektromagnetischer Spulen ein Magnetfeld erzeugen, das eine Höhen- und/oder Drehbewegung des Rotors bewirkt.

[0026] Der Verschleißkopf und/oder der Rotor kann mit mindestens einem Positionsgeber zur Ist-Positionserfassung des Verschleißkopfs verbunden sein, insbesondere wobei der Positionsgeber ein Winkel- und/oder ein Lineargeber ist. Dadurch kann die Position des Verschleißkopfs besonders einfach ermittelt werden. Ist-Positionserfassung des Verschleißkopfs kann bedeuten,

dass eine Winkel- und/oder Höhenposition des Verschleißkopfs erfasst wird. Der Positionsgeber kann ein magnetischer Positionsgeber oder ein optischer Positionsgeber sein. Der Positionsgeber kann Permanentmagnete und einen Hall-Sensor umfassen.

[0027] Der Stator und der Positionsgeber können mit einer Motorregelung zur Positionsregelung des Rotors verbunden sein. Hierdurch kann eine Regelschleife so aufgebaut werden, dass die Positionssignale vom Positionsgeber ausgewertet werden, um eine Bestromung des Stators so zu regeln, dass der Verschleißkopf eine gewünschte Soll-Position erreicht.

[0028] Darüber hinaus stellt die Erfindung mit dem Anspruch 11 einen Verschleißer für Behälter, insbesondere Flaschen, bereit, mit einem in einem Reinraum wirkenden Verschleißkopf, einer Auswerfstange zum Auswerfen von Behälterverschlüssen aus dem Verschleißkopf, und mit einem Elektromotor mit mindestens einem Rotor und mindestens einem Stator, wobei der Verschleißkopf mit dem Rotor verbunden ist und zwischen dem Rotor und dem Stator ein Element zur Reinraumtrennung ausgebildet ist, wobei der Verschleißkopf zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenbeweglich ist, wobei die Höhenbewegung des Verschleißkopfs bei der unteren Position durch einen unteren mechanischen Anschlag begrenzt ist, der als festes oder lösbares Sicherungselement an der Auswerfstange ausgebildet ist, und wobei die Auswerfstange mit Hilfe eines Hubmagneten höhenverstellbar ist, um den Rotor aus der unteren Position in einen Wirkbereich des Stators anzuheben.

[0029] Dadurch, dass der Verschleißkopf mit dem Rotor verbunden ist und zwischen dem Rotor und dem Stator ein Element zur Reinraumtrennung ausgebildet ist, erfolgt die magnetische Kraftübertragung von dem Stator direkt durch das Element zur Reinraumtrennung hindurch auf den Rotor. Dadurch kann der Elektromotor und die Kraftübertragung in den Reinraum hinein besonders einfach und kompakt ausgebildet werden. Dadurch, dass der Verschleißkopf zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenverstellbar ist und an der unteren Position durch das Sicherungselement in seiner Bewegung nach unten begrenzt ist, kann der Verschleißkopf bzw. der Rotor nicht nach unten aus dem Verschleißer herausfallen. Bei einer Stromlosigkeit wird der Verschleißkopf also in der unteren Position durch den mechanischen Anschlag gehalten. Dadurch, dass die Auswerfstange mit dem Hubmagneten höhenverstellbar ist, kann der Verschleißkopf mittels der Auswerfstange wieder nach oben gezogen werden, so dass der Rotor in den Wirkbereich des Stators gelangt. Folglich kann der Rotor mit dem damit verbundenen Verschleißkopf wieder alleine durch den Stator gehalten werden und die Auswerfstange kann mit dem Hubmagneten wieder in ihre Arbeitsposition nach unten höhenverstellt werden.

[0030] Die zuvor beschriebenen Ausführungsformen oder Teile davon bzw. die Gegenstände der Ansprüche

2 - 10 können mit dem Gegenstand des Anspruchs 11 bzw. mit den nachfolgenden Ausführungsformen kombiniert werden.

[0031] Der Hubmagnet kann als Linearmotor ausgeführt sein. Der Hubmagnet kann eine Magnetspule und/oder einen Anker umfassen, insbesondere wobei der Anker ein ferromagnetisches Material oder einen Dauermagneten umfasst. Der Hubmagnet kann mit dem oberen Ende der Auswerfstange verbunden sein. Der Hubmagnet kann innerhalb des Reinraums angeordnet sein. Dadurch ist der Reinraum vor dem Eindringen von Verschmutzungen im Bereich des Hubmagneten geschützt. Alternativ kann der Hubmagnet auch außerhalb des Reinraums angeordnet sein, wobei die Auswerfstange, insbesondere am oberen Ende, durch eine Durchführung im Element zur Reinraumtrennung geführt ist. In einer weiteren Alternative kann die Magnetspule des Hubmagneten außerhalb des Reinraums angeordnet sein und der Anker innerhalb des Reinraums. Dadurch müssen die Drähte zum Anschluss der Magnetspule nicht durch Durchführungen im Element zur Reinraumtrennung geführt werden und andererseits wirken die Magnetkräfte der Magnetspule durch das Element zur Reinraumtrennung hindurch auf den Anker. Der Hubmagnet kann mit einer Regelung verbunden sein, die insbesondere die Motorregelung ist.

[0032] Die Auswerfstange kann in einer Linearführung am Element zur Reinraumtrennung höhenbeweglich befestigt sein. Die Linearführung kann einen Anschlag umfassen, der die Bewegung der Auswerfstange nach unten begrenzt.

[0033] Darüber hinaus stellt die Erfindung mit dem Anspruch 12 ein Verfahren zum Betreiben von Verschließern von Behälter, insbesondere von Flaschen bereit, wobei während eines Normalbetriebs jeweils bei einem Verschließer ein Stator eines Elektromotors ein Magnetfeld erzeugt, das durch eine Reinraumtrennung hindurch zur Bewegung eines Rotors wirkt und einen mit dem Rotor verbundenen Verschleißkopf antreibt, und nach einem Stromlosbetrieb bei den Verschließern simultan jeweils eine Bestromung des Stators so geregelt wird, dass der Verschleißkopf aus einer unteren Position in eine arbeitszyklusabhängige Arbeitsposition angehoben wird.

[0034] Dadurch, dass das Magnetfeld des Stators durch eine Reinraumtrennung hindurch zur Bewegung des Rotors wirkt, können die Behälter besonders gut vor Verunreinigungen geschützt werden. Gleichzeitig kann die Antriebsübertragung des Magnetfelds in den Reinraum hinein besonders kompakt und damit kostengünstig ausgeführt werden. Dadurch, dass simultan jeweils die Bestromung des Stators für jeden Verschließer so geregelt wird, dass der Verschleißkopf aus einer unteren Position in eine arbeitszyklusabhängige Arbeitsposition angehoben wird, können die Verschleißer nach einem Stromausfall oder beim Anfahren der Maschine möglichst schnell in den Normalbetrieb übergehen. Dadurch werden entsprechend Kosten gespart.

[0035] Das Verfahren kann insbesondere mit einem

zuvor beschriebenen Verschließer durchgeführt werden. In diesem Fall kann das Verfahren ein Bereitstellen eines zuvor beschriebenen Verschließers umfassen. Bei dem Verfahren kann eine Rundläufermaschine mehrere Verschleißer umfassen, die sich entsprechend der Winkelposition der Rundläufermaschine an unterschiedlichen Punkten des Arbeitszyklus befinden. Der Arbeitszyklus kann das Aufnehmen eines Behälterverschlusses, das Verschließen eines Behälters mit dem Behälterverschluss und/oder das Auswerfen des Behälterverschlusses mit der Auswerfstange umfassen.

[0036] Zur Regelung der Statorbestromung kann eine Ist-Position des Verschleißkopfs mit einem Positionsgeber ermittelt und mit einer Soll-Position verglichen werden. Dadurch, dass die tatsächliche Ist-Position des Verschleißkopfs ermittelt wird, kann eine entsprechend genaue Regelung der Verschleißkopfposition erfolgen.

[0037] Vor dem Anheben des Verschleißkopfs kann dessen Absolutposition mittels eines unteren mechanischen Anschlags an der unteren Position ermittelt werden. Dadurch kann die absolute Position des Verschleißkopfs innerhalb des Verschließers besonders genau ermittelt werden und dadurch der Verschleißvorgang besonders genau erfolgen. Eine Regelung kann den Stator derart bestromen, dass der Verschleißkopf gegen den unteren mechanischen Anschlag fährt und dabei der Strom des Stators einen Schwellwert überschreitet. Bei dem Schwellwert kann die Position des Verschleißkopfs als die untere Position ermittelt werden.

[0038] Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung werden nachfolgend anhand der in den Figuren dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Dabei zeigt:

Figur 1 eine seitliche Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verschließers bei einer unteren Position in einer Schnittdarstellung;

Figur 2 eine seitliche Darstellung der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verschließers aus Figur 1 bei einer oberen Position in einer Schnittdarstellung;

Figur 3 eine seitliche Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verschließers bei einer unteren Position in einer Schnittansicht; und

Figur 4 eine seitliche Darstellung einer dritten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verschließers bei einer unteren Position in einer Schnittansicht.

[0039] Fig. 1 zeigt eine seitliche Darstellung einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verschließers 1 bei einer unteren Position in einer Schnittansicht. Zu sehen ist ein Elektromotor 5 mit einem Stator 7 und einem Rotor 6, wobei zwischen beiden ein Element

zur Reinraumtrennung 9 ausgebildet ist. Der mit dem Rotor 6 verbundene Verschließkopf 4 wirkt dabei innerhalb eines Reinraums 3, um Behälter 2 mit einem Behälterverschluss 11 zu verschließen. Zu sehen ist auch eine Auswerfstange 8, die zum Auswurf von Behälterverschlüssen 11 dient, falls diese nicht auf einen Behälter geschraubt wurden (genauer in der Figurenbeschreibung für Fig. 2 beschrieben).

[0040] Mit dem Stator 7 des Elektromotors 5 wird durch das Element zur Reinraumtrennung 9 hindurch ein Magnetfeld erzeugt, das auf die Magnete 6b des Rotors 6 wirkt. Der Stator 7 umfasst dabei in Richtung der Achse A und in Umfangsrichtung jeweils mehrere Magnetspulen. Dadurch ist es möglich, ein derartiges Magnetfeld zu erzeugen, dass der Rotor 6 sowohl um die Achse A gedreht, als auch entlang der Achse A höhenverstellt werden kann (entsprechend der Pfeile). Durch das Element zur Reinraumtrennung 9 wird so der Reinraum 3 von der Umgebung 15 hermetisch abgetrennt.

[0041] Der Verschließkopf 4 ist hier mit dem Rotor 6 einteilig verbunden, kann alternativ jedoch auch mehrteilig ausgeführt sein. Im Aufnahmebereich 4c des Verschließkopfs 4 ist ein Behälterverschluss 11 zu sehen, der mit den Greiflippen 4a aufgenommen ist.

[0042] Der Behälter 2 ist am Hals 2a und dem Kragen 2b in einem Aufnahmeelement 14 aufgenommen. Darin kann sich der Behälter 2 weder um die Achse A verdrehen, noch nach unten absenken.

[0043] Der Stator 7 erzeugt im Normalbetrieb beim Verschließen ein derartiges Magnetfeld, dass sich der Rotor 6 des Elektromotors 5 in einer spiralförmigen Bewegung um die Achse A sowohl rechtsherum dreht als auch absenkt. Diese spiralförmige Bewegung entspricht der Steigung des Gewindes des Behälterverschlusses 11.

[0044] Figur 1 zeigt den Verschließkopf 4 in der unteren Position, bei dem der Behälterverschluss 11 gerade vollständig durch den Verschließkopf auf den Behälter 2 aufgebracht ist. Hierbei liegt die Dichtfläche des Behälterverschlusses 11 gerade bündig auf der Behältermündung des Behälters 2 an. Dadurch wird gleichzeitig das Ende des Gewindes im Behälterverschluss 11 erreicht. Alternativ oder zusätzlich kann ein Originalitätssiegel (Garantieband) des Verschlusses an einer dafür vorgesehenen Ausprägung der Behältermündung einrasten. Im nun folgenden Arbeitsschritt wird der Rotor 6 durch das Magnetfeld des Stators 7 wieder nach oben gezogen, wodurch der Behälterverschluss 11 aus dem Aufnahmebereich 4c des Verschließkopfs 4 herausgezogen wird.

[0045] Zu sehen ist, dass in der unteren Position das untere Ende des Stators 7c auf dem gleichen Höhenniveau liegt, wie das untere Ende 6c der Rotormagnete 6b. Hierdurch wird ermöglicht, dass die Magnetkräfte durch das Feld des Stators 7 in Richtung der Achse A so groß sind, dass einerseits der Behälterverschluss 11 vollständig auf den Behälter 2 aufgeschraubt und andererseits der Verschließkopf 4 nach oben vom Behälter-

verschluss 11 abgezogen werden kann. Hierdurch wird ein einfacher und effizienter Mechanismus bereitgestellt, um die Höhenbewegung des Verschließkopfs 4 an der unteren Position zu begrenzen.

[0046] Darüber hinaus ist der Rotor 6 mit einem Positionsgeber verbunden, der sowohl die Position des Rotors 6 in der Höhe entlang der Achse A ermittelt, als auch die Winkelposition des Verschließkopfs 4 um die Achse A. Sowohl die Höhenposition als auch die Winkelposition des Verschließkopfs 4 werden an eine Motorregelung weitergegeben, die dann entsprechend der gewünschten Soll-Position des Verschließkopfs 4 den Stator 7 bestromt. Dadurch ist eine einfache und genaue Regelung der Bewegungskurve des Verschließkopfs 4 möglich.

[0047] Figur 2 zeigt eine seitliche Darstellung der ersten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verschließers 1 aus Figur 1 bei einer oberen Position in einer Schnittansicht. Zu sehen ist, wie der Behälterverschluss 11 aus dem Verschließkopf 4 ausgeworfen wird.

[0048] Beispielsweise erfolgt dies, falls sich beim Verschließen kein Behälter 2 in dem Aufnahmeelement 14 befindet. Dadurch kann der Behälterverschluss 11 nicht auf einen Behälter aufgeschraubt werden und verbleibt folglich im Verschließkopf 4. Dies kann bei der Aufnahme eines weiteren Behälterverschlusses 11 beim anschließenden Arbeitszyklus zu einer Kollision von zwei Behälterverschlüssen 11 führen.

[0049] Um dies zu verhindern wird der Verschließkopf 4 durch den Rotor 6 und eine entsprechende Bestromung des Stators 7 in die obere Position nach oben gezogen. Dadurch ragt das untere Ende 8b der Auswerfstange 8 so weit in den Aufnahmebereich 4c des Verschließkopfs 4 hinein, dass der verbliebene Behälterverschluss 11 aus den Greiflippen 4a und dem Aufnahmebereich 4c herausgedrückt wird. Der Behälterverschluss 11 kann anschließend in eine Auffangvorrichtung fallen (hier nicht gezeigt).

[0050] Am oberen Ende 8a ist die Auswerfstange 8 über ein Schraubgewinde mit der Aufnahme 12 am topfförmigen Element zur Reinraumtrennung 9 verbunden. Dadurch wird ein kompakter und stabiler Anschluss der Auswerfstange 8 an das Element zur Reinraumtrennung 9 gewährleistet.

[0051] In der oberen Position ist der Stator 7 in der Höhe so ausgebildet, dass sein oberes Ende 7d auf dem gleichen Höhenniveau liegt, wie das obere Ende 6d der Rotormagnete 6b. Dadurch ist gewährleistet, dass der Stator 7 ein ausreichend starkes Magnetfeld in Richtung der Achse A nach oben auf den Rotor 6 ausübt, so dass der Behälterverschluss 11 aus den Dichtlippen 4a hinausgedrückt werden kann.

[0052] Figur 3 zeigt in einer seitlichen Darstellung eine zweite Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verschließers 1 bei einer unteren Position in einer Schnittansicht. Zu sehen ist, dass hier die untere Position nicht durch das vollständige Aufschrauben des Behälterverschlusses auf einen Behälter definiert ist, sondern durch einen unteren mechanischen Anschlag, der als Siche-

rungelement 10 ausgebildet ist.

[0053] Zu sehen ist, dass die Auswerfstange 8 am unteren Ende 8b ein Sicherungselement 10 aufweist. Dieses Sicherungselement 10 hat an der Oberseite eine konische Fläche 10a, die mit einer entsprechenden Gegenfläche 4b in dem Verschleißer 4 korrespondiert. Diese konische Fläche 10a weist einen größeren Außendurchmesser D auf, als die zylindrische Bohrung mit dem Durchmesser d in dem Rotor 6 und dem Verschleißer 4. Dadurch wirkt das Sicherungselement 10 mit seiner konischen Fläche 10a als unterer mechanischer Anschlag für den Verschleißer 4. Selbst bei einer Stromlosigkeit des Stators 7 kann also der Verschleißer 4 mit dem Rotor 6 nicht über die dargestellte Position nach unten hinausrutschen.

[0054] Zu sehen ist ebenfalls, dass der Stator 7 am unteren Ende in einen Hauptstator 7a und einen Hilfsmagneten 7b unterteilt ist. Der Hauptstator 7a ist dabei in Umfangsrichtung und längs der Achse A jeweils mit mehreren Elektromagneten versehen, so dass der Rotor 6 und damit der Verschleißkopf 4 sowohl eine Höhenbewegung in Richtung der Achse ausführen kann, als auch eine Drehbewegung um die Achse A. Damit nun der Hauptstator 7a besonders einfach aufgebaut werden kann, umfasst der Stator 7 den Hilfsmagneten 7b. Zu sehen ist, dass in der unteren Position am unteren mechanischen Anschlag die Rotormagnete 6b über den Hauptstator 7a nach unten hinausragen. In dieser Position ist es notwendig, dass nach einer erneuten Bestromung des Stators 7 der Verschleißer 4 wieder in eine untere Arbeitsposition angehoben wird. Dementsprechend erzeugt der Hilfsmagnet 7b ein Magnetfeld in Richtung der Achse A, das den Rotor 6 soweit anhebt, dass er anschließend alleine mit den Magnetkräften des Hauptstators 7a an der unteren Arbeitsposition gehalten werden kann.

[0055] Der Hilfsmagnet 7b ist dabei im Wesentlichen als Spule um die Achse A ausgebildet. Dadurch wird ein besonders einfacher Aufbau des Stators 7 erzielt.

[0056] Alternativ kann der Stator 7, wie in Figur 1 und 2 gezeigt, auch als durchgehender Stator ausgebildet sein, so dass dessen unteres Ende dasselbe Höhenniveau aufweist wie das untere Ende der in Fig. 3 gezeigten Rotormagnete 6b.

[0057] Zum Auswerfen eines Behälterverschlusses wird der Rotor 6 durch den Stator 7 genau wie bei der ersten Ausführungsform in Fig. 2 so weit nach oben gezogen, dass die Stirnfläche 10b des Sicherungselements 10 in den Aufnahmebereich des Verschleißkopfs 4 hineinragt. Dadurch wird ein steckengebliebener Behälterverschluss nach unten ausgeworfen (hier nicht dargestellt).

[0058] Auch der Verschleißer 1 in Figur 3 weist entsprechend der Figurenbeschreibung zu Figur 1 und 2 einen Positionsgeber auf, der die Höhenposition und die Winkelposition des Verschleißkopfs 4 ermittelt und an eine Motorregelung übermittelt. Dadurch wird der Hilfsmagnet 7b und der Hauptstator 7a von der Motorrege-

lung so bestromt, dass die gewünschte Bewegung des Verschleißkopfs 4 ausgeführt wird.

[0059] Figur 4 zeigt in einer seitlichen Darstellung eine dritte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verschleißers 1 bei einer unteren Position in einer Schnittansicht. Dabei ist die dritte Ausführungsform identisch mit der in Figur 3 gezeigten zweiten Ausführungsform, bis auf dass der Verschleißkopf 4 bzw. der Rotor 6 aus der unteren Position nicht mit dem Hilfsmagneten 7b in die untere Arbeitsposition angehoben wird, sondern mittels des Hubmagneten 13 und der damit verbundenen höhenverstellbaren Auswerfstange 8 (nachfolgend beschrieben). Die in der Figur 3 bezüglich des Hauptstators 7a beschriebenen Merkmale beziehen sich in der Figur 4 auf den Stator 7.

[0060] Der Verschleißkopf 4 ist zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenbeweglich. Wie in der Figur 4 zu sehen ist, wird der Verschleißkopf 4 an der unteren Position in seiner Bewegung durch das lösbare Sicherungselement 10 nach unten begrenzt und liegt mit der Gegenfläche 4b auf der konischen Fläche 10a auf. Beispielsweise ist in dieser Position der Stator 7 nach einem Stromausfall stromlos.

[0061] Beim Anfahren des Verschleißers 1 wird nun die Auswerfstange 8 und damit das Sicherungselement 10 durch den Hubmagneten 13 entlang der Pfeile nach oben in der Höhe verstellt. Dadurch bewegt sich der Verschleißkopf 4 und der damit verbundene Rotor 6 soweit nach oben, dass die Magnete 6b des Rotors 6 wieder in den Wirkbereich des Stators 7 gelangen. Anschließend wird der Stator 7 so bestromt, dass der Verschleißkopf 4 und der Rotor 6 in ihrer vorgesehenen Arbeitsposition gehalten werden können. Die Auswerfstange 8 wird anschließend wieder nach unten zum Auswerfen von Behälterverschlüssen verfahren.

[0062] Der gesamte Ablauf wird durch eine Motorregelung (hier nicht dargestellt) geregelt. Diese steuert sowohl die Bestromung des Hubmagneten 13 als auch des Motor 5.

[0063] Von den Verschleißern 1 der Figuren 1 - 4 sind jeweils mehrere an einer Rundläufermaschine angeordnet. Der Verschleißkopf 4 des jeweiligen Verschleißers 1 befindet sich dabei entsprechend der Winkelposition der Rundläufermaschine an einer entsprechenden Höhen- und Winkelposition. Nach einer Stromlosigkeit der gesamten Rundläufermaschine werden zunächst gleichzeitig die Verschleißköpfe 4 von der unteren Position in die jeweiligen arbeitszyklusabhängigen Dreh- und Höhenpositionen bewegt, welche durch eine Winkelposition des jeweiligen Verschleißers 1 an der Rundläufermaschine definiert sind.

[0064] Dabei wird beim Anheben der Verschleißköpfe 4 jeweils die Soll-Position mit der Ist-Position verglichen. Die Ist-Position wird durch die Positionsgeber in den jeweiligen Verschleißern 1 ermittelt.

[0065] Darüber hinaus ist es bei dem Verschleißer 1 aus der Figur 3 bzw. 4 möglich die absolute Position des Verschleißkopfs 4 in Bezug auf seine Höhenlage über

den unteren mechanischen Anschlag zu ermitteln, der als Sicherungselement 10 ausgebildet ist. Hierbei ist der untere mechanische Anschlag als Referenzanschlag ausgebildet. Bei der Bestimmung der Absolutposition wird der Verschleißkopf 4 durch den Rotor 6 so weit nach unten verfahren, bis die konische Fläche 10a des Sicherungselements 10 an der entsprechenden Gegenfläche 4b des Verschleißkopfs 4 anliegt. Dadurch, dass die Bewegung mechanisch vom unteren mechanischen Anschlag blockiert ist, überschreiten die Ströme im Stator 7 vordefinierte Schwellwerte, über die dann die untere Position von der Motorregelung erkannt wird. Folglich ist also nun die absolute Position des Verschleißkopfs 4 bekannt. Bei einer derartigen Ermittlung der Absolutposition des Verschleißkopfs 4 kann der Positionsgeber zur Höhenermittlung ein relativer Positionsgeber sein und damit einfacher auch aufgebaut sein.

[0066] Bei der dritten Ausführungsform in der Figur 4 kann der Referenzanschlag durch den Hubmagneten 13 auch nach oben höhenverstellt werden um dort die absolute Position des Verschleißkopfs 4 zu bestimmen.

[0067] Es versteht sich, dass in den zuvor beschriebenen Ausführungsbeispielen Merkmale nicht auf diese speziellen Kombinationen beschränkt sind und in beliebigen anderen Kombinationen möglich sind.

Patentansprüche

1. Verschleißer (1) für Behälter (2), insbesondere Flaschen, mit einem in einem Reinraum (3) wirkenden Verschleißkopf (4), einer Auswerfstange (8) zum Auswerfen von Behälterverschlüssen (11) aus dem Verschleißkopf (4), und mit einem Elektromotor (5) mit mindestens einem Rotor (6) und mindestens einem Stator (7), wobei der Verschleißkopf (4) mit dem Rotor (6) verbunden ist und zwischen dem Rotor (6) und dem Stator (7) ein Element zur Reinraumtrennung (9) ausgebildet ist, wobei der Verschleißkopf (4) zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenbeweglich ist, und wobei der Stator (7) in der Höhe derart ausgebildet ist, dass die Magnetkräfte zwischen dem Stator (7) und dem Rotor (6) sowohl in der unteren Position als auch in der oberen Position wirken.
2. Verschleißer (1) nach Anspruch 1, wobei bei der oberen Position die Auswerfstange (8) in einen Aufnahmebereich (4c) des Verschleißkopfs (4) hineinragt und der Behälterverschluss (11) ausgeworfen wird.
3. Verschleißer (1) nach Anspruch 1 oder 2, wobei bei der unteren Position der Behälterverschluss (11)

durch den Verschleißkopf (4) vollständig auf den Behälter (2) aufgebracht ist.

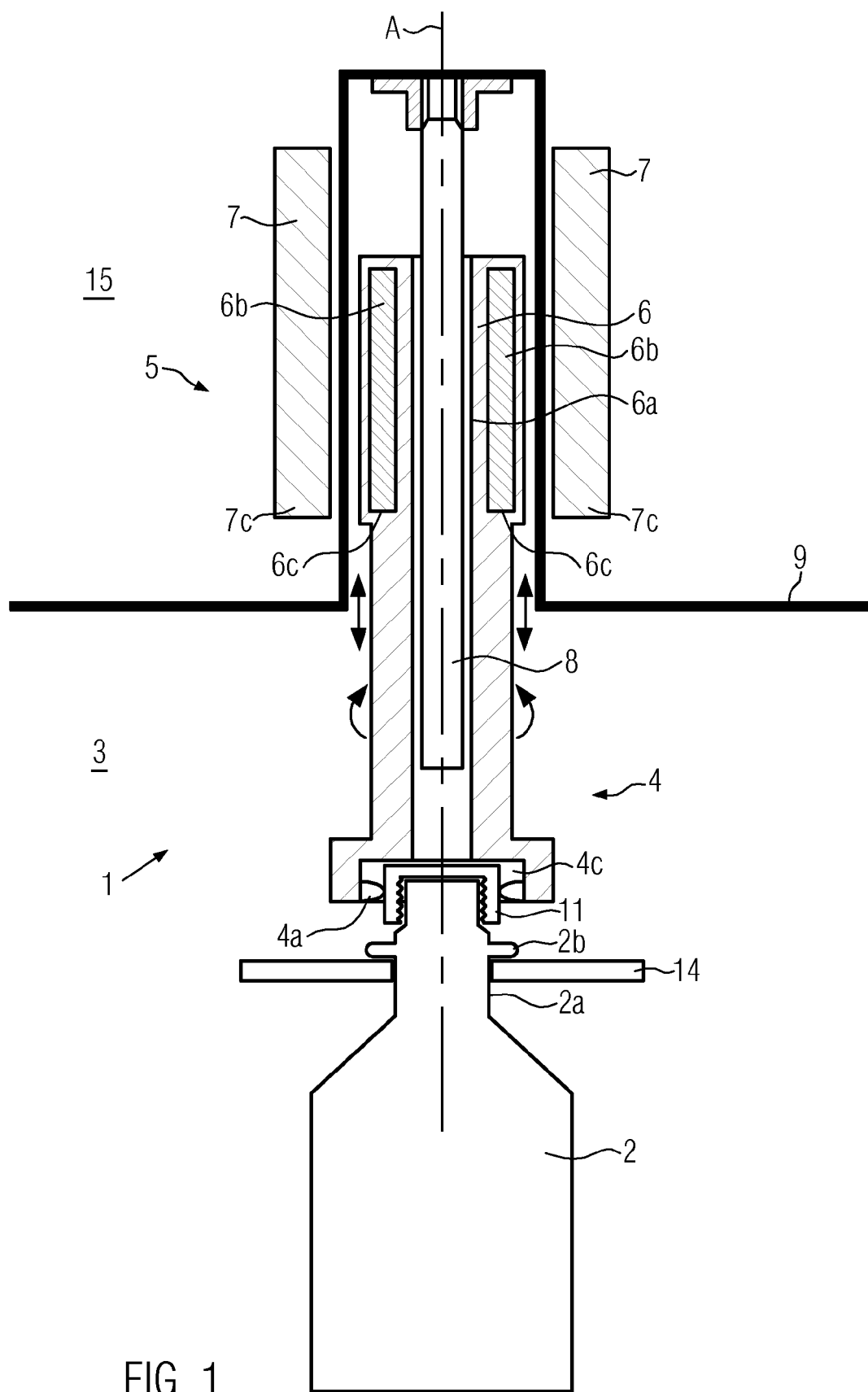
4. Verschleißer (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 - 3, wobei die Höhenbewegung des Verschleißkopfs (4) bei einer Stromlosigkeit des Elektromotors (5) bei der unteren Position durch einen unteren mechanischen Anschlag begrenzt ist, der insbesondere als Referenzanschlag zur absoluten Ist-Positionserfassung des Verschleißkopfs (4) ausgebildet ist.
5. Verschleißer (1) nach Anspruch 4, wobei der untere mechanische Anschlag als festes oder lösbares Sicherungselement (10) an der Auswerfstange (8) ausgebildet ist.
6. Verschleißer (1) nach Anspruch 5, wobei das Sicherungselement (10) eine plane, konische und/oder sphärische Fläche (10a) als unteren mechanischen Anschlag umfasst, die insbesondere einen größeren Außendurchmesser (D) aufweist als die Auswerfstange (8), und wobei der Verschleißkopf (4) oder der Rotor (6) eine entsprechende Gegenfläche (4b) umfasst.
7. Verschleißer (1) nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Sicherungselement (10) mit einem unteren Ende (8b) der Auswerfstange (8) verbunden ist, insbesondere wobei eine Stirnfläche (10b) des Sicherungselements (10) zum Auswurf von Behälterverschlüssen (11) ausgebildet ist.
8. Verschleißer (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 4 - 7, wobei der Stator (7) einen Hauptstator (7a) und einen Hilfsmagneten (7b) umfasst, insbesondere wobei der Hilfsmagnet (7b) dazu ausgebildet ist, den Rotor (6) aus der unteren Position in den Wirkbereich des Hauptstators (7a) anzuheben.
9. Verschleißer (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 - 8, wobei der Verschleißkopf (4) und/oder der Rotor (6) mit mindestens einem Positionsgeber zur Ist-Positionserfassung des Verschleißkopfs (4) verbunden ist, insbesondere wobei der Positionsgeber ein Winkel- und/oder Lineargeber ist.
10. Verschleißer (1) nach wenigstens einem der vorangegangenen Ansprüche 1 - 9, wobei der Stator (7) und der Positionsgeber mit einer Motorregelung zur Positionsregelung des Rotors (6) verbunden ist.
11. Verschleißer (1) für Behälter (2), insbesondere Flaschen, mit einem in einem Reinraum (3) wirkenden Verschleißkopf (4),

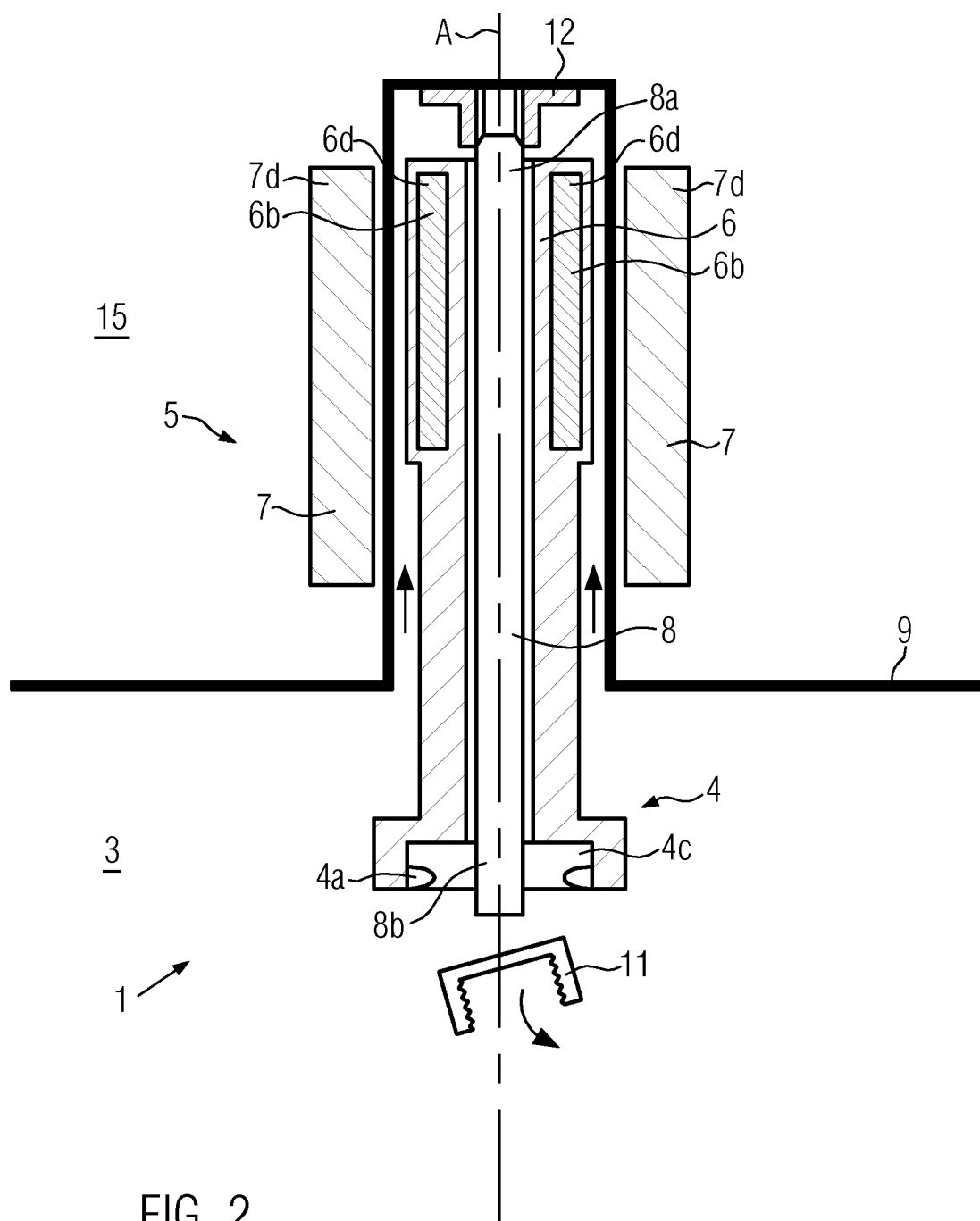
einer Auswerfstange (8) zum Auswerfen von Behälterverschlüssen (11) aus dem Verschließkopf (4),
und
mit einem Elektromotor (5) mit mindestens einem Rotor (6) und mindestens einem Stator (7),
wobei der Verschließkopf (4) mit dem Rotor (6) verbunden ist und zwischen dem Rotor (6) und dem Stator (7) ein Element zur Reinraumtrennung (9) ausgebildet ist,
wobei der Verschließkopf (4) zwischen einer unteren Position und einer oberen Position höhenbeweglich ist,
wobei die Höhenbewegung des Verschließkopfs (4) bei der unteren Position durch einen unteren mechanischen Anschlag begrenzt ist, der als festes oder lösbares Sicherungselement (10) an der Auswerfstange (8) ausgebildet ist, und
wobei die Auswerfstange (8) mit Hilfe eines Hubmagneten (13) höhenverstellbar ist, um den Rotor (6) aus der unteren Position in einen Wirkbereich des Stators (7) anzuheben.

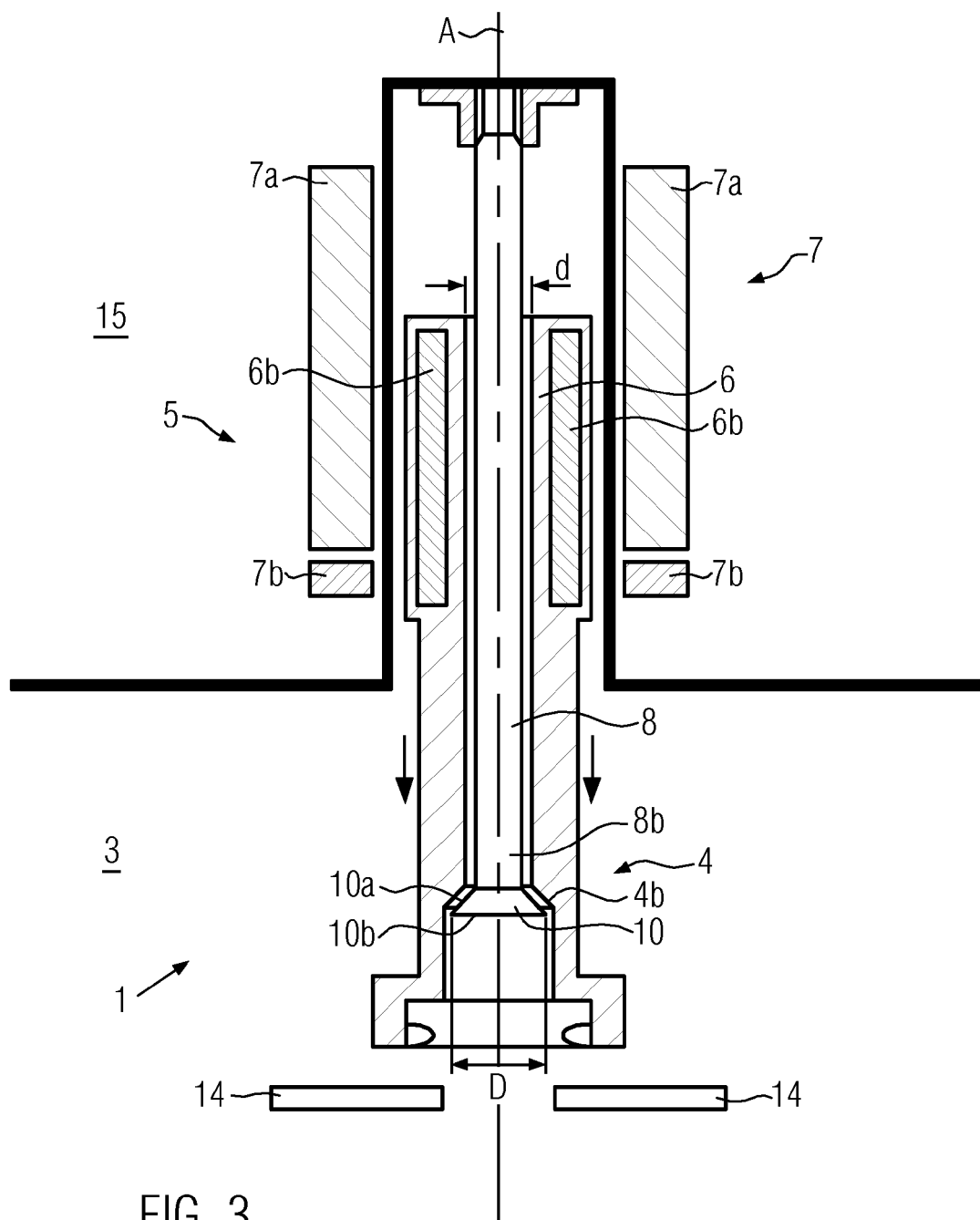
12. Verfahren zum Betreiben von Verschließern (1) für Behälter (2), insbesondere von Flaschen, wobei während eines Normalbetriebs jeweils bei einem Verschließer (1) ein Stator (7) eines Elektromotors (5) ein Magnetfeld erzeugt, das durch eine Reinraumtrennung (9) hindurch zur Bewegung eines Rotors (6) wirkt und einen mit dem Rotor (6) verbundenen Verschließkopf (4) antreibt, und
nach einem Stromlosbetrieb bei den Verschließern (1) simultan jeweils eine Bestromung des Stators (7) so geregelt wird, dass der Verschließkopf (4) aus einer unteren Position in eine arbeitszyklusabhängige Arbeitsposition angehoben wird.
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei zur Regelung der Statorbestromung eine Ist-Position des Verschließkopfs (4) mit einem Positionsgeber ermittelt und mit einer Soll-Position verglichen wird.
14. Verfahren nach Anspruch 12 oder 13, wobei vor dem Anheben des Verschließkopfs (4) dessen Absolutposition mittels eines unteren mechanischen Anschlags an der unteren Position ermittelt wird.

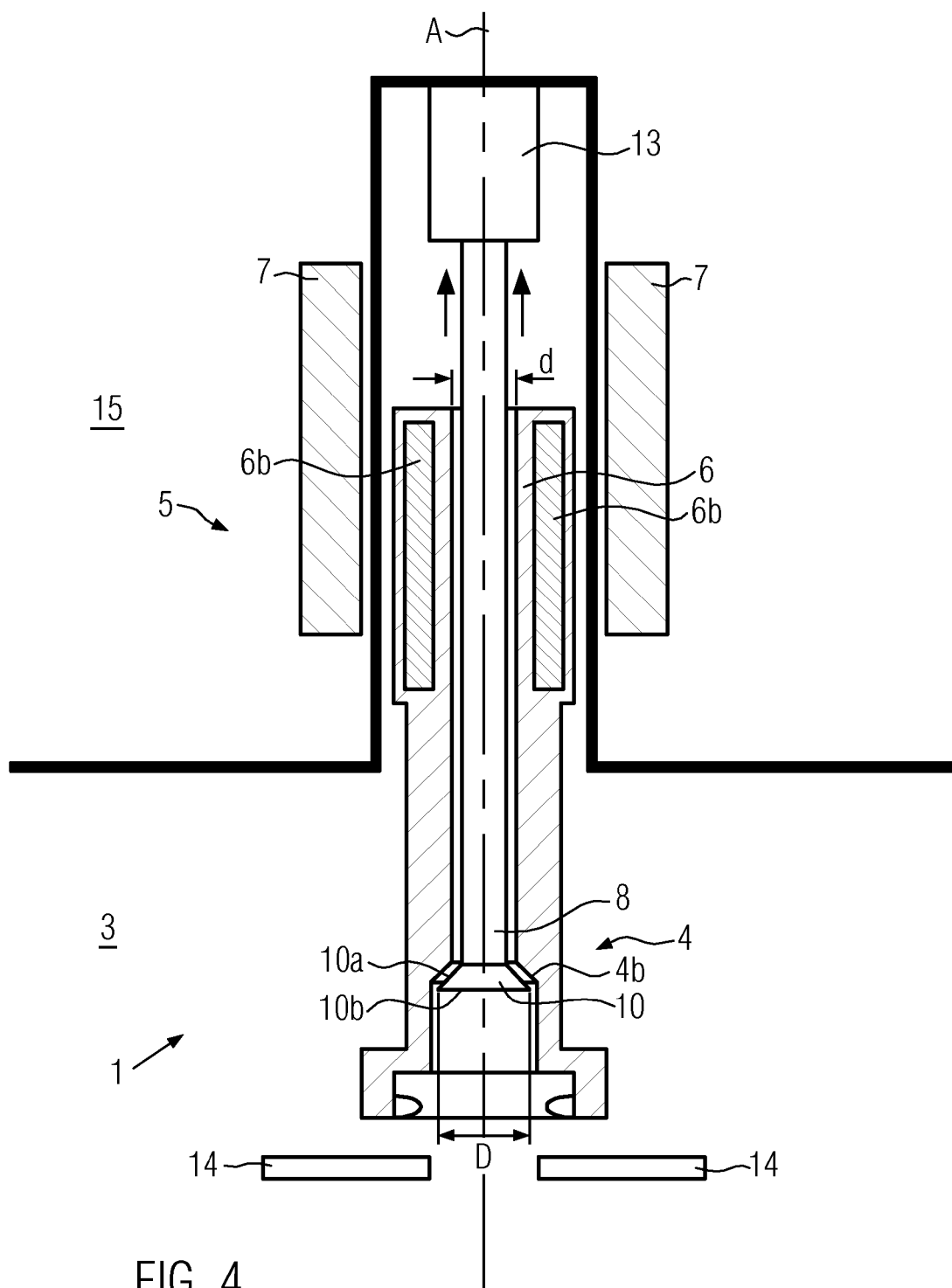
50

55









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

- EP 2221272 A2 [0006]
- WO 2010118806 A [0007]