



(10) **DE 10 2014 210 401 A1** 2015.12.03

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 210 401.7**

(22) Anmeldetag: **03.06.2014**

(43) Offenlegungstag: **03.12.2015**

(51) Int Cl.: **B23P 19/04 (2006.01)**

(71) Anmelder:
KUKA Systems GmbH, 86165 Augsburg, DE

(74) Vertreter:
**BARDEHLE PAGENBERG Partnerschaft mbB
Patentanwälte, Rechtsanwälte, 81675 München,
DE**

(72) Erfinder:
**Heinrich, Harald, 86529 Schrobenhausen, DE;
Mayr, Stefan, 86316 Friedberg, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:

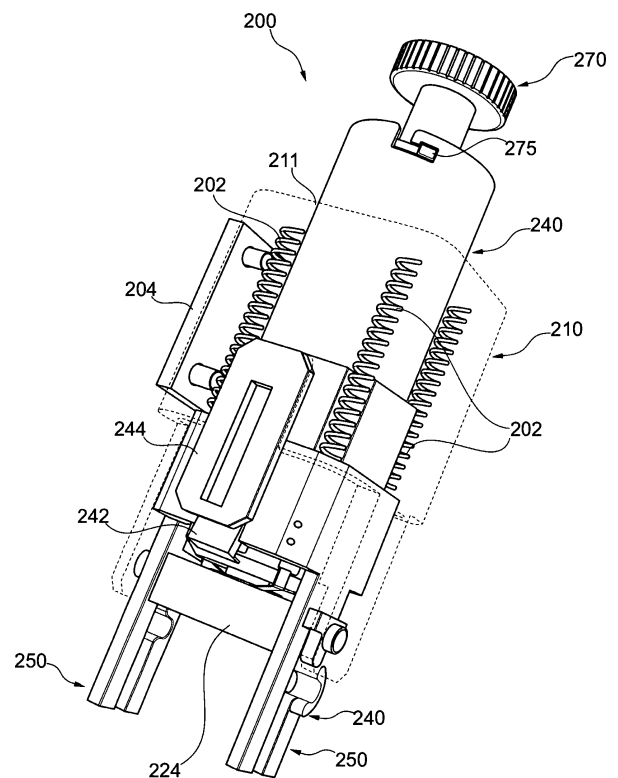
DE	195 27 042	C2
DE	10 2004 004 285	B4
DE	44 29 737	A1
DE	10 2007 036 666	A1

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Stopfensetzwerkzeug**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft ein Setzwerkzeug (200; 300; 400) zum automatisierten Setzen von Montagebauteilen (271; 371; 471), insbesondere zum automatisierten Setzen von Montagestopfen in Karosserieöffnungen eines Fahrzeugs, aufweisend einen Antriebsrahmen (210; 310; 410); eine Steuerhülse (240; 340; 440) und ein Magazin (270; 370; 470) zur Bereitstellung einer Mehrzahl von zu setzenden Bauteilen (271; 371; 471). Der Antriebsrahmen (210; 310; 410) ist beweglich an der Steuerhülse (240; 340; 440) angeordnet und relativ zu der Steuerhülse zwischen einer Ausgangsposition und einer Setzposition bewegbar, um das Bauteil zu setzen.



Beschreibung

1. Gebiet der Erfindung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Setzwerkzeug zum automatisierten Setzen von Montagebauteilen, wie insbesondere dem Setzen von Montagestopfen in Karosserieöffnungen eines Fahrzeugs, sowie einen Industrieroboter, der mit einem derartigen Setzwerkzeug ausgestattet ist.

2. Hintergrund

[0002] In vielen industriellen Montage- und Fertigungsvorgängen ist es notwendig eine große Anzahl von gleichartigen Montagebauteilen zu setzen, wie beispielsweise Stopfen zur Abdeckung bzw. zum Schließen von Öffnungen eines Bauteils. Insbesondere die selbsttragenden Karosserien von modernen PKW weisen herstellungsbedingt eine Vielzahl von Hohlräumen auf, die mit Montagestopfen verschlossen werden müssen. Das Anbringen der Montagestopfen erfolgte in der Vergangenheit in der Regel händisch. Dies ist für viele Anwendungen nicht wirtschaftlich.

[0003] Die DE 10 2007 036 666 A1 betrifft ein Verfahren zum Ausschäumen eines mindestens zwei Öffnungen aufweisenden Hohlkörpers einer Fahrzeugkarosserie, bei dem über eine erste Öffnung in den Hohlkörper ein aufschäumender Werkstoff eingebracht wird und wobei die zweite Öffnung zumindest temporär verschlossen werden muss. Gemäß dieser Druckschrift weisen insbesondere Fahrzeugkarosserien eine Vielzahl von Öffnungen auf, die beispielsweise für den beidseitigen Einsatz von Schweißzangen zum Verbinden der einzelnen Strukturbleche der Fahrzeugkarosserie vorgesehen sind. Diese Öffnungen werden üblicherweise über Folien oder Stopfen, nämlich sogenannte Lack- oder Montagestopfen, händisch verschlossen. Die Anbringung derartiger Elemente ist zeit- und arbeitsaufwändig und zudem beschwerlich. Als Lösung schlägt diese Druckschrift vor, anstelle einer Vielzahl von einzelnen Montagestopfen händisch aufzubringen, die zu verschließenden Öffnungen temporär mit einem weiträumigen Abdeckelement abzudecken, das von der Karosserie wieder entfernt wird, wenn es nicht länger benötigt wird. Anstelle der manuellen Anbringung einer Vielzahl von Montagestopfen, ist es mit dieser Lösung lediglich notwendig, ein einziges, großes Abdeckelement anzubringen. Nachteilig an dieser Lösung ist jedoch, dass die Abdeckelemente speziell auf die jeweiligen Strukturteile bzw. Geometrien der Karosserie angepasst sein müssen, so dass für eine einzige Fahrzeugkarosserie eine Vielzahl von entsprechend geformten Abdeckelementen vorgehalten werden muss. Auch erscheint diese Lösung für weit verteilte Öffnungen oder für Öffnungen, die sich an

schwer zugänglichen Stellen befinden, weniger geeignet.

[0004] Es ist daher die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein Setzwerkzeug zum automatisierten Setzen von Montagebauteilen, wie insbesondere von Montagestopfen in Karosserieöffnungen eines Fahrzeugs, bereitzustellen, mit dem insbesondere das automatisierte Setzen mittels eines Industrieroboters möglich ist. Diese Aufgabe wird mit einem Setzwerkzeug gemäß Anspruch 1 und einem Industrieroboter gemäß Anspruch 14 gelöst.

3. Ausführliche Beschreibung der Erfindung

[0005] Das erfindungsgemäße Setzwerkzeug zum automatisierten Setzen von Montagebauteilen ist insbesondere dafür gedacht, um mittels eines Roboters Montagestopfen in Karosserieöffnungen eines Fahrzeugs anzubringen. Es ist jedoch auch für eine Vielzahl von anderen industriellen Anwendungen geeignet, bei der eine Vielzahl von Bauteilen gesetzt werden muss. Das Setzwerkzeug weist einen Antriebsrahmen auf, eine Steuerhülse und ein Magazin zur Bereitstellung einer Mehrzahl von zu setzenden Bauteilen. Das Magazin ist dabei unbeweglich in Relation zur Steuerhülse eingerichtet und daran beispielsweise lösbar befestigt.

[0006] Der Antriebsrahmen ist vorzugsweise linear beweglich an der Steuerhülse angeordnet und relativ zu der Steuerhülse zwischen einer Ausgangsposition und einer Setzposition bewegbar, in der ein Bauteil gesetzt wird. Bei der Anwendung des Setzwerkzeugs wird üblicherweise die Steuerhülse an die mit dem Bauteil zu versehene Einrichtung angesetzt, d. h. in Anlage gebracht. Anschließend wird der Antriebsrahmen in Relation zur Steuerhülse bewegt und insbesondere in einer linearen Richtung zu der mit einem Bauteil zu versehenden Einrichtung. Die Einrichtung, wie beispielsweise die Karosserie oder ein Karosserieteil eines Fahrzeugs, dient somit als Anschlag oder Wiederlager für die Steuerhülse und über die relative Bewegung des Antriebsrahmens zur Steuerhülse können die im Magazin befindlichen Bauteile Stück für Stück gesetzt werden. Zu diesem Zweck weist das Setzwerkzeug weiter Vereinzelungsmittel zur Entnahme der Bauteile aus dem Magazin auf, die derart eingerichtet sind, dass sie betätigt werden, wenn der Antriebsrahmen von der Ausgangsposition zu der Setzposition bewegt wird. Beispielsweise können die Vereinzelungsmittel selbst am Antriebsrahmen vorgesehen sein, z. B. in der Form von Federklammern, die bei der Bewegung des Antriebsrahmens von der Ausgangsposition zu der Setzposition ein einzelnes Bauteil an der Öffnung des Magazins greifen und zur Setzposition bewegen.

[0007] Vorzugsweise weist das Setzwerkzeug weiter ein Stempелеlement auf, das derart eingerichtet

ist, um eine Anpresskraft auf die zu setzenden Bauteile zu bringen, wenn der Antriebsrahmen in der Setzposition ist. Das Stempелеlement kann beispielsweise ein Teil des Antriebsrahmens sein, das in der Setzposition in Eingriff mit dem zuvor vereinzelt Bauteil kommt, und dieses in die gewünschte Position presst. Im Falle von den eingangs erwähnten Montagestopfen presst der Stempel beispielsweise den Stopfen in die entsprechende Karosserieöffnung eines Fahrzeugs.

[0008] In bevorzugten Ausführungsformen weist das Setzwerkzeug eine Kulissenführung zwischen Antriebsrahmen und Steuerhülse auf, die mindestens eine Steuerkulisse und einen zugehörigen Kulissenstein umfasst, der in der Steuerhülse geführt ist. Besonders bevorzugt ist in allen erfindungsgemäßen Ausführungsformen die Steuerkulisse der Steuerhülse zugeordnet und der zugehörige Kulissenstein dem Antriebsrahmen. Bei einer Bewegung des Antriebsrahmens relativ zur Steuerhülse folgt der Kulissenstein der Steuerkulisse, so dass die – in der Regel lineare – Bewegung des Antriebsrahmens relativ zur Steuerhülse über die Steuerkulisse zur Betätigung oder Bewegung der verschiedenen Elemente des Setzwerkzeugs genutzt werden kann, wie insbesondere der Vereinzelungsmittel oder der oben erwähnten vorteilhaften Stempелеlemente.

[0009] Vorzugsweise bewegt sich der Antriebsrahmen linear in Bezug zu der Steuerhülse und die Steuerhülse und/oder der Antriebsrahmen weisen hierzu Führungsmittel auf, die den Antriebsrahmen linear führen. Besonders bevorzugte Führungsmittel können beispielsweise zylinderförmige Buchsen bzw. Ringe sein, die an der Steuerhülse bzw. dem Antriebsrahmen vorgesehen sind und in denen der Antriebsrahmen bzw. die Steuerhülse zumindest teilweise aufgenommen und geführt ist.

[0010] Das erfindungsgemäße Setzwerkzeug hat u. a. den Vorteil, dass es möglich ist, dieses ohne die Notwendigkeit von zusätzlichen Energiequellen oder Aktuatoren zu verwenden, da das Setzwerkzeug ausschließlich über die Relativbewegung zwischen Antriebsrahmen und Steuerhülse arbeiten bzw. betrieben werden kann. Diese Relativbewegung wird insbesondere durch den Roboterarm eingeleitet, an dem der Antriebsrahmen vorzugsweise befestigt ist.

[0011] Damit sich der Antriebsrahmen, nachdem er in die Setzposition bewegt wurde, um einen Montagestopfen zu setzen, wieder selbsttätig in die Ausgangsstellung zurückbewegt, sind vorzugsweise zwischen Antriebsrahmen und Steuerhülse Federelemente eingerichtet. Diese spannen den Antriebsrahmen in die Ausgangsstellung vor, so dass die Bewegung des Antriebsrahmens von der Ausgangsposition zu der Setzposition gegen die Kraft der Federn erfolgt. Wenn nach einem erfolgten Setzvorgang das

Setzwerkzeug von der Karosserie oder der Einrichtung, an dem das Bauteil gesetzt wurde, wieder bewegt wird, zwingen die Federn den Antriebsrahmen wieder von der Setzposition zu der Ausgangsposition zurück (bzw. bewegen die Steuerhülse in Relation zum Antriebsrahmen entsprechend), ohne dass eine weitere äußere Kraftereinwirkung notwendig wäre.

[0012] In einer vorteilhaften Weiterbildung weist der Antriebsrahmen eine Greifvorrichtung zur Ergreifung der zu setzenden Bauteile von dem Magazin auf. Die Greifvorrichtung ist derart ausgebildet, dass Bauteile in der Ausgangsposition des Antriebsrahmens gegriffen werden, was beispielsweise über Federklammern erfolgen kann, die in Klemmeingriff mit dem ersten Bauteil am Ausgang des Magazins kommen, sobald sich der Antriebsrahmen in seiner Ausgangsposition befindet. Wenn der Antriebsrahmen dann in die Setzposition bewegt wird, entnimmt er das zu setzende Bauteil aus dem Magazin und führt dieses mit zur Setzposition. Grundsätzlich kann eine derartige Greifvorrichtung zusätzlich zu den Vereinzelungsmitteln des Setzwerkzeugs vorgesehen sein, die Greifvorrichtung kann jedoch auch selbst das Vereinzelungsmittel sein. Mit anderen Worten, durch die Entnahme des zu setzenden Bauteils mittels der Greifvorrichtung kann dieses auch vereinzelt werden. Alternativ kann das oder die Vereinzelungsmittel auch ein von der Greifvorrichtung unterschiedliches, separates Bauteil sein, wobei dann in einem ersten Schritt das zu setzende Bauteil aus dem Magazin vereinzelt wird und erst in einem zweiten Schritt von einer Greifvorrichtung aufgenommen und entsprechend positioniert wird. Dies wird unter Bezugnahme auf die Figuren unten näher erläutert.

[0013] Die vorliegende Erfindung betrifft auch einen Industrieroboter, der zumindest einen Roboterarm umfasst und ein erfindungsgemäßes Setzwerkzeug. Erfindungsgemäß ist vorgesehen, dass der Antriebsrahmen des Setzwerkzeugs fest mit dem Roboterarm verbunden ist. Im Betrieb führt der Roboterarm das Setzwerkzeug beispielsweise zu einer Karosserieöffnung, bis die Steuerhülse des Setzwerkzeugs die Karosserie berührt. Die Karosserie bildet sozusagen einen Anschlag für das Setzwerkzeug bzw. die Steuerhülse. Wenn der Roboterarm dann den Antriebsrahmen weiter bewegt, kommt es zu der relativen Verschiebung des Antriebsrahmens zur Steuerhülse und diese Bewegung und die damit verbundene Antriebs- bzw. Bewegungsenergie des Roboterarms kann verwendet werden, um den gewünschten Setzvorgang zu automatisieren, und insbesondere ohne das zusätzliche fehleranfällige und teure Energiequellen oder elektrische Stellmittel o. ä. notwendig sind.

[0014] Die erfindungsgemäße Setzwerkzeug ist vorzugsweise rein mechanisch. Das erfindungsgemäße Setzwerkzeug weist vorzugsweise keine elektri-

schen, hydraulischen oder pneumatischen Aktuatoren auf.

4. Beschreibung von bevorzugten Ausführungsformen

- [0015]** Im Folgenden wird die Erfindung unter Bezugnahme auf die beigefügten Figuren genauer erläutert. Hierbei zeigt:
- [0016]** Fig. 1 ein erfindungsgemäßes Setzwerkzeug in einer dreidimensionalen schematischen Ansicht;
- [0017]** Fig. 2a/b das Setzwerkzeug von Fig. 1 in einer geschnittenen Seitenansicht;
- [0018]** Fig. 3 ein Detail des Setzwerkzeugs von Fig. 1 in einer dreidimensionalen, schematischen und teilgeschnittenen Ansicht;
- [0019]** Fig. 4 die Detailansicht von Fig. 3 aus einer anderen Perspektive;
- [0020]** Fig. 5 den Arbeitsablauf der Setzvorrichtung von Fig. 1;
- [0021]** Fig. 6 ein auswechselbares Magazin für zu setzende Bauteile;
- [0022]** Fig. 7a eine dreidimensionale, schematische, teilgeschnittene Ansicht einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Setzwerkzeugs;
- [0023]** Fig. 7b eine geschnittene Seitenansicht der Ausführungsform von Fig. 7a;
- [0024]** Fig. 7a;
- [0025]** Fig. 8a–Fig. 8d geschnittene Seitenansichten, die Details der Vorrichtung der Fig. 7a darstellen;
- [0026]** Fig. 9 eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Setzwerkzeugs in einer schematischen, dreidimensionalen, teilgeschnittenen Ansicht;
- [0027]** Fig. 10a/b zwei Seitenansichten des Setzwerkzeugs von Fig. 9;
- [0028]** Fig. 11a/b geschnittene Seitenansichten der Vereinzelungs- bzw. Greifvorrichtungen der Ausführungsform von Fig. 9;
- [0029]** Fig. 12 eine schematische, dreidimensionale, teilgeschnittene Ansicht eines auswechselbaren Magazins für die dritte Ausführungsform; und
- [0030]** Fig. 13 eine dreidimensionale, schematische, teilgeschnittene Detailansicht der dritten Ausführungsform.
- [0031]** Fig. 1 zeigt ein erfindungsgemäßes Setzwerkzeug **200** in einer dreidimensionalen schematischen Ansicht, wobei einige der Konturen durchsichtig dargestellt (teilgeschnitten) sind, um die Erläuterung der Funktionsweise des Setzwerkzeugs zu erleichtern. Das Setzwerkzeug **200** dient zum automatisierten Setzen von Montagebauteilen und kann über einen Befestigungsflansch **204** an einem Arm eines Industrieroboters o.ä. befestigt werden, der das Setzwerkzeug bedient. Die Kernbestandteile sind ein Antriebsrahmen **210**, der mit dem Befestigungsflansch **204** versehen ist, und eine Steuerhülse **240**. Der Antriebsrahmen **210** ist linear beweglich an der Steuerhülse **240** angeordnet. Zu diesem Zweck weist der Antriebsrahmen **210** eine zylinderförmige Führungsbuchse **211** auf, in der die Steuerhülse **240** aufgenommen ist. In Fig. 1 ist der Antriebsrahmen in seiner Ausgangsposition dargestellt. Zwischen dem Antriebsrahmen **210** und der Steuerhülse **240** sind vier Federelemente **202** vorgesehen, die bei einer Bewegung des Antriebsrahmens **210** in die Setzposition komprimiert werden. Der Antriebsrahmen ist also in der gezeigten Ausgangsstellung der Fig. 1 gegen die Steuerhülse **240** vorgespannt. Die Federelemente **202** sind ausreichend stark dimensioniert, so dass sie den Antriebsrahmen **210** ohne äußere Krafteinwirkung wieder von der Setzposition zu der Ausgangsposition zurückbewegen können, bzw. die Steuerhülse **240** in Relation zum Antriebsrahmen **210** bewegen können, so dass sich der Antriebsrahmen **210** (in Relation zu der Steuerhülse) wieder in der Ausgangsposition befindet. Im Inneren der Steuerhülse **240** ist ein wechselbares Magazin **270** eingerichtet, das zur Bereitstellung einer Mehrzahl von zu setzenden Bauteilen dient. Das Magazin **270** ist wechselbar gestaltet und über einen Bajonettverschluss **275** unbeweglich in Relation zur Steuerhülse eingerichtet.
- [0032]** Der Antriebsrahmen **210** weist weiter einen Betätigungsbügel **244** auf, mit dem Vereinzelungsmittel **242** betätigt werden können, wenn sich der Antriebsrahmen **210** von der gezeigten Ausgangsposition in die Setzposition bewegt. Am Setz- oder Einsatzende der Steuerhülse **240** sind zudem zwei Steuerkulissen **250** vorgesehen, die mit einem zugehörigen Kulissenstein zusammenwirken, der dem Antriebsrahmen zugeordnet ist. Diese Teile werden unten anhand der Fig. 3 und Fig. 4 näher erläutert.
- [0033]** Bezug nehmend auf Fig. 2a und Fig. 2b ist das Setzwerkzeug **200** der Fig. 1 in einer geschnittenen Seitenansicht gezeigt. Anhand der Fig. 2a und Fig. 2b soll die Vereinzelung der zu setzenden Bauteile sowie das Ergreifen derselben näher erläutert werden. In der Schnittansicht der Fig. 2 ist gut zu erkennen, wie die Steuerhülse **240** beweglich in Relation zum Antriebsrahmen **210** eingerichtet und in der hierfür vorgesehenen Führungsbuchse **211** des Antriebsrahmens **210** geführt ist (dem Fachmann ist klar, dass es für die Relativbewegung zwischen An-

triebsrahmen und Steuerhülse nicht darauf ankommt, welches Teil tatsächlich bewegt wird). Die Steuerhülse **240** ist auf eine Karosserie **100** aufgesetzt, so dass die beiden Steuerkulissen **250** links und rechts an der Karosserieöffnung **110** im Anschlag mit der Karosserie **100** sind. Der Fachmann erkennt, dass wenn in dieser Position beispielsweise der Roboterarm über den Befestigungsflansch **204** den Antriebsrahmen **210** nach unten in Richtung der Karosserie **100** bewegt, es zu einer Relativbewegung zwischen Antriebsrahmen **210** und Steuerhülse **240** kommt, ohne dass hierzu kraftbetriebene Stellmittel oder externe Antriebseinflüsse notwendig sind.

[0034] Die Steuerhülse **240** nimmt in ihrem Inneren das Magazin **270** auf. Das Magazin **270** enthält eine Mehrzahl von Montagestopfen **271**, die über eine Magazinfeder **273** in Richtung des Ausgangs des Magazins gepresst werden. Damit die Montagestopfen **271** nicht unbeabsichtigt aus dem Magazin **270** gedrückt werden, ist ein Vereinzelungsmittel **242** in Form zweier drehbar gelagerter Klammern vorgesehen. Die beiden Klammern sind identisch, so dass im Folgenden die Funktionsweise derselben nur anhand einer der Klammern erläutert wird. In **Fig. 2b** ist zu erkennen, dass eine Nase **247** des Vereinzelungsmittels **242** den Montagestopfen **271** am Ausgang des Magazins hält. Um den Montagestopfen **271** entnehmen zu können, d. h. ihn aus dem Magazinvorrat zu vereinzeln, muss das Vereinzelungsmittel **242** in die in **Fig. 2a** gezeigte Position gedreht werden. Diese Drehbewegung wird über Drehgelenk **248** des Vereinzelungsmittels und einen Vorsprung **245** des Vereinzelungsmittels bewirkt. Mittels des Drehgelenks **248** ist das Vereinzelungsmittel **242** an der Steuerhülse **240** drehbar gelagert. Wenn der Antriebsrahmen **210** in der in **Fig. 2a** gezeigten Ausgangsposition ist, wirkt der Betätigungsbügel **244** auf den Vorsprung **245**, so dass das Vereinzelungsmittel **242** in die in **Fig. 2a** gezeigte offene Stellung gedreht ist bzw. wird. Gleichzeitig presst ein Stempелеlement **220** des Antriebsrahmens **210** gegen den ersten am Ausgang des Magazins befindlichen Montagestopfen **271** und eine Greifvorrichtung **222** in Form von vier Federklammern (s. **Fig. 4**) ergreift den umlaufenden Rand des Montagestopfens **271**. In der in **Fig. 2a** gezeigten Position ist der erste Montagestopfen **271** am Ausgang des Magazins also durch die am Antriebsrahmen **210** vorgesehene Greifvorrichtung ergriffen und gleichzeitig ist in der gezeigten Ausgangsposition des Antriebsrahmens das Vereinzelungsmittel **242** derart durch den Antriebsrahmen **210** betätigt, dass der erste Montagestopfen **271** frei ist, d. h. vereinzelt ist.

[0035] In **Fig. 2b** ist der Antriebsrahmen **210** auf halbem Wege zwischen seiner Ausgangsposition und seiner Setzposition dargestellt. Die Vereinzelungsmittel **242** sind über ihre Federn **246** wieder in ihrer Halteposition geführt, in der sie verhindern, dass die Magazinfeder **273** die Montagestopfen **271** aus dem

Magazin herausdrückt. Der vereinzelt Montagestopfen **271** ist über die Federklammern **222** von dem Antriebsrahmen **210** aufgenommen und mittels des Trägers **224** um 90 Grad gedreht. Wie diese Drehbewegung bewirkt wird, wird im Folgenden anhand der **Fig. 3** und **Fig. 4** erläutert.

[0036] Die **Fig. 3** zeigt eine dreidimensionale schematische Ansicht, insbesondere der Steuerkulissen **250** und ihrer Wirkungsweise. Der Antriebsrahmen **210** weist einen Träger **224** auf, der den Stempel **220** sowie die Greifvorrichtung **222** in Form der vier Federklammern trägt. Der Träger **224** ist über eine Drehachse **225** drehbar am Antriebsrahmen **210** gehalten. Die Drehachse ist in der Steuerkulisse **250** geführt und kann daher auch als Kulissenstein angesehen werden. Fest mit dem Träger **224** verbunden, bzw. integral ausgebildet, sind zwei T-förmige Steuerelemente **226** an jeder Seite des Trägers. Diese T-förmigen Elemente **226** wirken mit einer Steuereinheit **251** der Steuerkulisse **250** zusammen. Wie der Fachmann anhand der Betrachtung der **Fig. 3** und **Fig. 4** feststellen kann, kommt ein Element des T-förmigen Steuerelements **226** mit der Steuereinheit **251** in Eingriff, wenn der Antriebsrahmen **210** in **Fig. 3** nach unten bewegt wird. Wird die Bewegung des Antriebsrahmens **210** nach unten fortgesetzt, bewirkt dieser Kontakt eine Drehung des Trägers **224** entgegen dem Uhrzeigersinns in der in **Fig. 3** gezeigten Orientierung. Am Ende der Bewegung, d. h. wenn der Antriebsrahmen in seiner Setzposition ist, ist der Träger **224** um 180 Grad gedreht und der ergriffene Montagestopfen **271** in die Karosserieöffnung **110** gepresst.

[0037] In **Fig. 4** ist deutlich zu erkennen, dass das Stempелеlement **220** am Montagestopfen **271** anliegt und wie die Federklammern **222** den Montagestopfen **271** an seinem Umfangsrand ergriffen haben. Das Vereinzelungsmittel **242** ist mittels des Bügels **244** in die offene Position gedreht, so dass es möglich ist, den ersten Montagestopfen **271** am Ausgang des Magazins mittels der Greifvorrichtung zu entnehmen. Die **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen somit dieselbe Position (Ausgangsposition) des Antriebsrahmens **210** wie die **Fig. 2a**.

[0038] In **Fig. 5** ist der Setzvorgang schematisch illustriert. Bei I wird das Setzwerkzeug **200** mittels beispielsweise eines Roboters zur Karosserieöffnung **110** eines Karosserieblechs einer Karosserie **100** geführt. Der Antriebsrahmen **210** ist in seiner Ausgangsposition relativ zur Steuerhülse **240**. Bei II ist das Ende der Steuerhülse **240** gegen die Karosserie gepresst und eine weitere Bewegung des Setzwerkzeugs in Richtung der Karosserieöffnung **110** bewirkt nun eine relative Bewegung von Antriebsrahmen **210** zur Steuerhülse **240**. In III ist der Antriebsrahmen **210** auf halbem Wege zwischen seiner Ausgangsposition und der Setzposition gezeigt. Die in III gezeigte An-

ordnung entspricht der von **Fig. 2b**. Bei IV ist der Bewegungsablauf abgeschlossen, d. h. der Antriebsrahmen ist in die Setzposition geführt und der entnommene Montagestopfen **271** ist in die Öffnung **110** eingesetzt. Das Stempелеlement **220** bewirkt ein festes Andrücken bzw. Einpressen des Montagestopfens in die Öffnung. Bei V wird das Setzwerkzeug **200** wieder von der Karosserieöffnung **110** entfernt. Da das Setzwerkzeug am Befestigungsflansch **204** des Antriebsrahmens **210** geführt bzw. bewegt wird, verbleibt die Steuerhülse **240** vorerst in Kontakt mit der Karosserie, da die Federelemente **202** derart eingerichtet sind, dass das Setzwerkzeug **200** immer das Bestreben hat, in die in **Fig. 1** gezeigte Konfiguration zu springen. Bei VI ist die Ausgangsposition noch nicht erreicht, was daran erkannt werden kann, dass der Betätigungsbügel **244** noch nicht in Kontakt mit dem Vorsprung **245** des Vereinzelungsmittels **242** ist. In der in VII und VIII gezeigten Position ist der Antriebsrahmen **210** wieder in seiner Ausgangsposition und der Betätigungsbügel **244** hat das Vereinzelungsmittel **242** wieder in die **Fig. 2a** gezeigte geöffnete Position gedreht. Der Träger **224** ist wieder in der in **Fig. 1** bzw. **Fig. 2a** gezeigten Position und hat den nächsten, jetzt vereinzelt Montagestopfen **271** ergriffen. Das Werkzeug ist nun bereit für den nächsten Einsatz und der Prozess beginnt erneut bei I an der nächsten zu verschließenden Karosserieöffnung. Das gezeigte Setzwerkzeug arbeitet daher vorteilhaft rein mechanisch und benötigt daher keine elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen Aktuatoren o.ä.

[0039] **Fig. 6** zeigt eine schematische dreidimensionale Ansicht eines auswechselbaren Magazins **270**, das mit dem Setzwerkzeug der Ausführungsform der **Fig. 1** zusammenwirken kann.

[0040] In der **Fig. 7a** ist eine zweite erfindungsgemäße Ausführungsform eines Setzwerkzeugs **300** dargestellt. Die prinzipielle Funktionsweise des Setzwerkzeugs **300** entspricht dabei derjenigen der ersten Ausführungsform. Es sind jedoch einige konstruktive Änderungen vorgesehen, wobei insbesondere das Setzwerkzeug **300** keinen drehbaren Träger aufweist, mit dem die Montagestopfen um 180° gedreht werden könnten. Das Drehen der Montagestopfen ist bei bestimmten Arten von zu setzenden Bauteilen vorteilhaft, nämlich bei Bauteilen die sich nur in einer bestimmten Richtung gut ins Magazin einführen lassen bzw. aus dem Magazin entnehmen lassen können. Das Setzwerkzeug **300** weist einen Antriebsrahmen **310** auf, der über einen Befestigungsflansch **304** verfügt. Der Antriebsrahmen **310** kann so mit einem Roboterarm verbunden werden, der den Antriebsrahmen **310** und somit das ganze Setzwerkzeug **300** bewegt. Weiter weist das Setzwerkzeug **300** eine Steuerhülse **340** auf, die mit einer Führungsbuchse **311** versehen ist, in der der Antriebsrahmen **310** aufgenommen und linear beweglich gelagert ist. Die Steuerhülse **340** weist weiter an gegenüberliegenden

Seiten zwei Steuerkulissen **350** auf, die mit zugehörigen Kulissensteinen **351** des Antriebslements **310** zusammenwirken.

[0041] Wie bei der ersten Ausführungsform sind auch hier Antriebsrahmen und Steuerhülse über ein Federelement **302** gegeneinander vorgespannt. Dieses Federelement **302** ist derart eingerichtet, dass es den Antriebsrahmen **310** immer in die in **Fig. 7a** gezeigte Ausgangsposition zurückbewegt, wenn beispielsweise die Führungsbuchse **311** festgehalten wird und ansonsten keine externen Kräfte wirken. Der Fachmann erkennt, dass diese Rückführung in die Ausgangsposition des Antriebsrahmens in der Praxis in der Regel dadurch erfolgt, dass das Federelement **302** die Steuerhülse **340** bewegt, bis die relative Anordnung von Antriebsrahmen und Steuerhülse der **Fig. 7a** erreicht ist. Dem Antriebsrahmen **310** ist ein drehbar gelagertes Stempелеlement **320** zugeordnet, mittels dem die zu setzenden Bauteile in die Setzposition gezwungen werden. Dies wird unten anhand der **Fig. 8** erläutert.

[0042] In **Fig. 7b** ist das Setzwerkzeug **300** der **Fig. 7a** in einer Schnittansicht gezeigt. Man erkennt, wie der Antriebsrahmen **310** in der Führungsbuchse **311** der Steuerhülse **340** geführt ist. Der Antriebsrahmen **310** ist ebenfalls hülsenförmig, sodass er in seinem Inneren das Magazin **370** aufnehmen kann. Das Magazin **370** ist dabei jedoch unbeweglich in Relation zur Steuerhülse eingerichtet, sodass sich der Antriebsrahmen **310** relativ zu Steuerhülse sowie zum Magazin bewegen kann. Das Magazin **370** kann über eine Bajonett-Befestigung unbeweglich in Relation zur Steuerhülse lösbar befestigt sein, wie dies bei der ersten Ausführungsform der Fall ist. Die Funktionsweise des Stempелеlements **320** wird nun unter Bezugnahme auf **Fig. 8** näher erläutert.

[0043] Bezugnehmend auf **Fig. 8a** sind Vereinzelungsmittel **342** in Form von Federklammern dargestellt, die am Antriebsrahmen **310** befestigt sind. Die Federklammern tauchen durch entsprechende Öffnungen am Ausgangsende der Hülle des Magazins **370** und verklemmen den Umfangsrand des ersten am Ausgang des Magazins befindlichen Montagestopfens **371**. Hierdurch wird der Montagestopfen gegriffen. Wenn der Antriebsrahmen **310** in der in **Fig. 8a** gezeigten Orientierung weiter nach unten bewegt wird, entnimmt er den Montagestopfen **371** und führt ihn zur Setzposition. Das Magazin weist an seinem Ausgang ebenfalls Klammern oder eine Einschnürung auf, die verhindert, dass die Magazinfeder die Montagestopfen aus dem Magazin drückt. Die Federklammern des Vereinzelungsmittels **342** sind jedoch stärker als die Rückhaltewirkung des Magazins, so dass sie den Montagestopfen dennoch entnehmen können.

[0044] In der Setzposition in **Fig. 8b** presst das Stempелеlement **320** den Montagestopfen in die zu verschließende Öffnung. Zu diesem Zweck weist das Stempелеlement **320** zwei drehbar am Antriebsrahmen **310** eingerichtete Hebel **322** auf. Jeder Hebel **322** ist über ein Drehgelenk **323** am Antriebsrahmen drehbar gelagert und mittels einer Feder **324** in die in **Fig. 8c** und **Fig. 7b** gezeigte Ausrichtung vorgespannt. Der Hebel **322** bzw. das Stempелеlement **320** weist weiter einen Betätigungsfuß **321** auf, der in Kontakt mit einer Steuerkante **325** der Steuerhülse tritt, wenn der Antriebsrahmen **310** in die Setzposition bewegt wird. Dies ist in **Fig. 8d** zu erkennen. Bei einer Bewegung des Antriebsrahmens in die in **Fig. 8d** gezeigte Position bewirkt die Steuerkante **325** eine Drehung des Hebels **322** um ca. 90°, sodass der Hebel den Montagestopfen fest in die Setzposition zwingt, wenn der Antriebsrahmen in der Setzposition ist.

[0045] Die Feder **324** spannt den Hebel **322** gegen diese gezeigte Setzposition vor, d. h. ohne die Einwirkung der Steuerkante **325** auf den Betätigungsfuß **321** zwingt die Feder **324** den Hebel **322** wieder zurück in die Ausgangsposition der **Fig. 8c**. Der Fachmann erkennt, dass bei der zweiten Ausführungsform das Vereinzelungsmittel **342** in Form der Federklammern gleichzeitig eine Greifvorrichtung zur Ergreifung der zu setzenden Bauteile aus dem Magazin darstellt. Die Federklammern des Vereinzelungsmittels **342** vereinzeln nicht nur den ersten am Ausgang des Magazins befindlichen Montagestopfen, sondern sie sind es auch, die den Montagestopfen ergreifen und von der Ausgangsposition in die Setzposition mitnehmen.

[0046] In den **Fig. 9–Fig. 13** ist eine dritte Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Setzwerkzeugs **400** gezeigt. Die prinzipielle Wirkungsweise ist dieselbe wie bei den beiden übrigen Ausführungsformen. Bezugnehmen auf **Fig. 9**, umfasst das Setzwerkzeug **400** dementsprechend einen Antriebsrahmen **410** der über einen Befestigungsflansch **404** mit beispielsweise einem Roboterarm fest verbunden sein kann. Der Roboterarm bewegt somit den Antriebsrahmen **410** und da dieser wiederum mit den übrigen Bauteilen des Setzwerkzeugs **400** verbunden ist, das gesamte Werkzeug **400**. Der Antriebsrahmen **410** ist relativ beweglich zu einer Steuerhülse **440** eingerichtet. Die Steuerhülse **440** weist eine zylinderförmige Führungsbuchse **411** auf, in der der Antriebsrahmen **410** linear geführt ist. Zwischen Antriebsrahmen und Steuerhülse befindet sich eine Feder bzw. ein Federelement **402**, das derart eingerichtet ist, dass es Antriebsrahmen und Steuerhülse in die in **Fig. 10a** gezeigte Ausgangsposition zwingt.

[0047] In **Fig. 9** ist der Antriebsrahmen **410** in der Setzposition gezeigt. In **Fig. 9** ist auch gut zu erkennen, wie ein Montagestopfen **471** mittels des Antriebsrahmens **410** in eine Setzposition gepresst ist.

Der Stopfen **471** wird mittels einer Greifvorrichtung **422** des Antriebsrahmens **410** ergriffen. Die Greifvorrichtung **422** besteht im Wesentlichen aus vier Federklammern, die am Umfang des runden Montagestopfens angreifen.

[0048] An der Steuerhülse **440** ist zudem ein Magazin **470** unbeweglich angeordnet. Das Magazin **470** ist lösbar an der Steuerhülse **440** befestigt, sodass es, wenn die darin enthaltenen zu setzenden Bauteile aufgebraucht sind, ausgetauscht werden kann. Ähnlich wie die Magazine der ersten und zweiten Ausführungsform weist auch das Magazin **470** eine Magazinfeder **473** auf, welche die zu setzenden Montagestopfen **471** in Richtung des Magazinausgangs zwingt.

[0049] Nun bezugnehmend auf die **Fig. 10a** und **Fig. 10b**, ist die Setzvorrichtung **400** in einer Seitenansicht gezeigt. In **Fig. 10a** ist der Antriebsrahmen in seiner Ausgangsposition gezeigt und in **Fig. 10b** in der Setzposition. Der Antriebsrahmen ist linear beweglich an der Steuerhülse angeordnet und verfügt über ein Stempелеlement **420**, um den Montagestopfen mit einer Anpresskraft zu versehen, wenn der Antriebsrahmen in der Setzposition der **Fig. 10b** ist. Zwischen Antriebsrahmen und Steuerhülse ist eine besondere Kulissenführung vorgesehen. Dabei ist der Steuerhülse eine Steuerkulisse **450** zugeordnet und dem Antriebselement ein Kulissenstein **451**, der in der Steuerkulisse geführt ist. Die Steuerkulisse **450** ist an einem Steuerstab **455** vorgesehen, der drehbar in der Steuerhülse **440** eingerichtet ist. Die Steuerkulisse **450** ist eine Nut und schraubenartig um den Steuerstab **455** herumgewunden. Der Fachmann erkennt, dass bei einer wie in **Fig. 10** gezeigten linearen Abwärtsbewegung des Antriebsrahmens **410** der Kulissenstein **451** mit der Steuerkulisse **450** – aufgrund der schraubenförmigen Windung – derart zusammenwirkt, dass sich der Steuerstab **455** dreht. Die Steuerkulisse **450** ist wiederum derart ausgebildet, dass sich der Steuerstab **455** um 180° dreht, wenn sich der Antriebsrahmen von der Ausgangsposition in die Setzposition bewegt. Der Zweck dieser Konstruktion ist es, Montagestopfen aus dem Magazin **470** zu vereinzeln und zu ergreifen und diese von dem Ausgang des Magazins **470** zu der Position zu bewegen, in der sie gesetzt werden sollen. Zu diesem Zweck ist an dem Steuerstab weiter eine Greifvorrichtung zur Ergreifung der zu setzenden Bauteile bzw. Montagestopfen aus dem Magazin eingerichtet, die sich mit dem Steuerstab mitdreht. Dies wird anhand der **Fig. 11** unten näher erläutert.

[0050] Die **Fig. 11a** und **Fig. 11b** zeigen geschnittene schematische Ansichten eines Details des Magazins und der dort vorgesehenen Vereinzelungsmittel. Ähnlich zu der ersten Ausführungsform weist auch die dritte Ausführungsform Vereinzelungsmittel **442** in Form von zwei drehbar gelagerten Klammern

auf. Das Vereinzelungsmittel **442** ist jeweils über ein Drehgelenk **448** am Magazin bzw. der Steuerhülse drehbar gelagert. Es weist einen Vorsprung **445** auf, der in Ausgangsrichtung des Magazins weist, sowie eine hervorstehende Nase **447**, welche den ersten Montagestopfen am Ausgang des Magazins festhält, sodass dieser und die weiteren Montagestopfen im Magazin nicht durch die Magazinfeder herausgedrückt werden. Damit der erste Montagestopfen am Ausgang des Magazins vereinzelt wird und ergriffen werden kann, werden die Vorsprünge **445** betätigt und die Vereinzelungsmittel **442** um das Drehgelenk **448** entsprechend gedreht. Hierdurch geben die Nasen **447** den Montagestopfen frei. Dies ist in **Fig. 11b** gezeigt.

[0051] In **Fig. 11a** ist das Vereinzelungsmittel **442** in derjenigen Position gezeigt, die es einnimmt wenn der Antriebsrahmen nicht in der Ausgangsposition ist. In **Fig. 11b** ist der Antriebsrahmen in der Ausgangsposition und ein Förderrahmen **460**, der an dem Steuerstab **455** angeordnet ist, befindet sich unterhalb der Öffnung des Magazins und drückt über entsprechende Zinnen **461** die Vorsprünge **445** nach Außen, sodass das Vereinzelungsmittel **442** den ersten im Ausgang des Magazins befindlichen Montagestopfen freigibt. Dieser fällt sodann der Schwerkraft folgend nach unten auf bzw. in den Förderrahmen **460**, wo er von Klemmfedern **462** gehalten wird. Dieser Zustand ist in **Fig. 11b** gezeigt. Es sollte angemerkt werden, dass in der Darstellung der **Fig. 11b** derselbe Montagestopfen **471'** zweimal gezeigt ist, und zwar einmal in der Position, nachdem er in den Förderrahmen **460** gefallen ist und zum anderen in der Position wo er zwar von dem Vereinzelungsmittel gelöst wurde, jedoch noch nicht aufgrund der Schwerkraft in den Förderrahmen **460** gefallen ist. Dies dient nur den Zwecken der Veranschaulichung und in der Praxis wird sich der Montagestopfen **471'** entweder in der unten gezeigten Position zwischen den Klemmfedern **462** befinden oder auf dem Weg dorthin sein.

[0052] Bezugnehmend auf **Fig. 11**, ist außerdem zu erkennen, dass die Vereinzelungsmittel **442** in Form von Halteklammern ausgebildet sind, die im gezeigten Fall am Magazin **470** drehbar gelagert sind. Es ist auch denkbar, die Vereinzelungsmittel **442** an der Steuerhülse drehbar zu lagern.

[0053] In **Fig. 12** ist das auswechselbare Magazin **470** in einer schematischen, teilgeschnittenen Ansicht gezeigt. Das Magazin ist über Befestigungsmittel **475** in Form von vier Haken an der Steuerhülse lösbar befestigbar, sodass es gegenüber der Steuerhülse unbeweglich eingerichtet ist. Man erkennt außerdem das Vereinzelungsmittel **442**, wobei das gegenüberliegende Vereinzelungsmittel **442** aufgrund der teilgeschnittenen Ansicht in **Fig. 12** nicht zu sehen ist.

[0054] In **Fig. 13** ist eine detaillierte Sicht in teilgeschnittenem Zustand gezeigt, wenn der Antriebsrahmen **410** in seiner Sitzposition ist. Man erkennt, dass auch der Antriebsrahmen **410** über Greifvorrichtungen **422** in Form von vier Federklammern verfügt, um den Montagestopfen **471** zu halten, wenn dieser aus dem Förderrahmen **460** durch die Einwirkung des Antriebsrahmens nach unten in **Fig. 13** geführt wird. Die Klemmfedern **462** des Förderrahmens **460** sind so ausgebildet, dass sie den Montagestopfen nur leicht halten, sodass dieser ohne weiteres von dem Antriebsrahmen bzw. dem Stempel des Antriebsrahmens gelöst und nach unten in die zu verschließende Öffnung bewegt werden kann.

Bezugszeichenliste

200, 300, 400	Setzwerkzeuge
202, 302, 402	Federelemente zwischen Antriebsrahmen und Steuerhülse
210, 310, 410	Antriebsrahmen
211, 311, 411	Führungsbuchse des Antriebsrahmens bzw. der Steuerhülse
100	Karosserie
110	Karosserieöffnung
204, 304, 404	Befestigungsflansch zur Befestigung des Antriebsrahmens
220, 320, 420	Stempelement
222	Greifvorrichtung (Federklammern)
224	Träger
225	Drehachse des Trägers
226	T-förmiges Steuerelement
240, 340, 440	Steuerhülse
242, 342, 442	Vereinzelungsmittel
244	Betätigungsbügel des Antriebsrahmens
245	Vorsprung des Vereinzelungsmittels
246	Feder des Vereinzelungsmittels
247	Nase des Vereinzelungsmittels
248	Drehgelenk des Vereinzelungsmittels
250, 350, 450	Steuerkulissee
251	Steuereinheit
270, 370, 470	Magazin
275	Bajonettbefestigung
271, 371, 471	Montagestopfen
273, 373, 473	Magazinfeder
321	Betätigungsfuß
322	Hebel
323	Drehgelenk
324	Feder
325	Steuerkante der Steuerhülsen

351, 451	Kulissenstein
422	Greifvorrichtung mit Federklammern
455	Steuerstab
445	Vorsprung des Vereinzelungsmittels
446	Feder des Vereinzelungsmittels
447	Nase des Vereinzelungsmittels
448	Drehgelenk des Vereinzelungsmittels
460	Förderrahmen
461	Zinnen des Förderrahmens
462	Klemmfedern des Förderrahmens
475	Befestigungsmittel des Magazins

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102007036666 A1 [0003]

Patentansprüche

1. Setzwerkzeug (**200; 300; 400**) zum automatisierten Setzen von Montagebauteilen (**271; 371; 471**), insbesondere zum automatisierten Setzen von Montagestopfen in Karosserieöffnungen eines Fahrzeugs, aufweisend:

- einen Antriebsrahmen (**210; 310; 410**),
- eine Steuerhülse (**240; 340; 440**),
- ein Magazin (**270; 370; 470**) zur Bereitstellung einer Mehrzahl von zu setzenden Bauteilen (**271; 371; 471**), welches Magazin unbeweglich in Relation zur Steuerhülse eingerichtet ist;

wobei der Antriebsrahmen (**210; 310; 410**) beweglich, vorzugsweise linear beweglich, an der Steuerhülse (**240; 340; 440**) angeordnet ist und relativ zu der Steuerhülse zwischen einer Ausgangsposition und einer Setzposition bewegbar ist, in der ein Bauteil gesetzt wird, und

wobei das Setzwerkzeug (**200; 300; 400**) weiter Vereinzelungsmittel (**242; 342; 442**) zur Entnahme der Bauteile aus dem Magazin aufweist, die eingerichtet sind, um betätigt zu werden, wenn der Antriebsrahmen von der Ausgangsposition zu der Setzposition bewegt wird.

2. Setzwerkzeug nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Setzwerkzeug (**200; 300; 400**) weiter ein Stempелеlement (**220; 320; 420**) aufweist, dass derart eingerichtet ist, um eine Anpresskraft auf die zu setzenden Bauteile zu bringen, wenn der Antriebsrahmen in der Setzposition ist.

3. Setzwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Setzwerkzeug (**200; 300; 400**) eine Kulissenführung zwischen Antriebsrahmen und Steuerhülse aufweist, mit mindestens einer Steuerkulisse (**250; 350; 450**) und einem zugehörigen Kulissenstein (**351; 451**), der in der Steuerkulisse geführt ist; wobei vorzugsweise die Steuerkulisse (**250; 350; 450**) der Steuerhülse zugeordnet ist und der zugehörige Kulissenstein (**351; 451**) dem Antriebsrahmen.

4. Setzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Steuerhülse (**240; 340; 440**) und/oder der Antriebsrahmen (**210; 310; 410**) Führungsmittel aufweisen, in der der Antriebsrahmen in Relation zur Steuerhülse bzw. die Steuerhülse in Relation zum Antriebsrahmen linear geführt ist, insbesondere in Form einer oder mehr zylinderförmiger Buchsen (**211; 311; 411**).

5. Setzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass zwischen Antriebsrahmen (**210; 310; 410**) und Steuerhülse (**240; 340; 440**) Federelemente (**202; 302; 402**) eingerichtet sind, die den Antriebsrahmen in die Ausgangsstellung vorspannen und vorzugsweise so ausgebildet sind, dass sie ohne äußere Krafteinwirkung

den Antriebsrahmen von der Setzposition zu der Ausgangsposition zurück bewegen können.

6. Setzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Antriebsrahmen (**210; 310; 410**) eine Greifvorrichtung (**222; 342; 422, 462**) zur Ergreifung der zu setzenden Bauteile von dem Magazin (**270; 370; 470**) aufweist, und die Greifvorrichtung derart ausgebildet ist, dass Bauteile in der Ausgangsposition des Antriebsrahmens gegriffen werden.

7. Setzwerkzeug gemäß dem vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifvorrichtung (**222; 342; 422, 462**) aus Federklammern besteht, die derart eingerichtet sind, dass sie in der Ausgangsposition des Antriebsrahmens in Klemmeingriff mit einem zu setzenden Bauteil kommen.

8. Setzwerkzeug gemäß einem der beiden vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Greifvorrichtung (**222**) drehbar am Antriebsrahmen (**210**) gelagert ist und dass das Setzwerkzeug (**210**) eine Kulissenführung (**250**) zwischen Antriebsrahmen (**210**) und Steuerhülse (**240**) aufweist, mit mindestens einer Steuerkulisse (**250**) an der Steuerhülse (**240**) und einem zugehörigen Kulissenstein, der in der Steuerkulisse geführt ist und dem Antriebsrahmen (**210**) zugeordnet ist, und wobei die Steuerkulisse (**250**) eine Steuereinheit (**251**) aufweist, die mit der Lagerung (**225, 226**) der Greifvorrichtung (**222**) am Antriebsrahmen (**210**) zusammenwirkt, um eine Drehung der Greifvorrichtung (**222**) zu bewirken, wenn sich der Antriebsrahmen von der Ausgangsposition zu der Setzposition bewegt.

9. Setzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vereinzelungsmittel (**342**) an dem Antriebsrahmen (**340**) angeordnet und eingerichtet sind, um Bauteile aus dem Magazin zu vereinzeln, wenn der Antriebsrahmen von der Ausgangsposition in die Setzposition bewegt wird.

10. Setzwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Setzwerkzeug (**300**) weiter ein Stempелеlement (**320**) aufweist, das am Antriebsrahmen (**310**) angeordnet ist und mindestens einen, drehbar am Antriebsrahmen eingerichteten Hebel (**322**) umfasst, und wobei die Steuerhülse (**340**) eine Steuerkante (**349**) aufweist, die eingerichtet ist, um in Steuerkontakt mit dem zumindest einen Hebel (**322**) zu treten, wenn der Antriebsrahmen von der Ausgangsposition zur Setzposition bewegt wird, so dass der Hebel (**322**) auf das zu setzende Bauteil einwirkt, um das zu setzende Bauteile in die Setzposition zu zwingen, wenn der Antriebsrahmen in der Setzposition ist.

11. Setzwerkzeug gemäß dem vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass der mindestens eine Hebel (322) mit einer Feder (324) vorgespannt ist.

12. Setzwerkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Setzwerkzeug (400) weiter einen Steuerstab (455) aufweist, der drehbar an oder in der Steuerhülse (440) eingerichtet ist und eine Steuerkulisse (450) aufweist, die schraubenartig um den Stab (455) herum gewunden angeordnet ist, und dadurch dass der Antriebsrahmen (410) einen zugeordneten Kulissenstein (451) aufweist, so dass bei einer linearen Bewegung des Antriebsrahmens (410) relativ zum Steuererrahmen (440) der Kulissenstein (451) in der Steuerkulisse (450) eine Drehbewegung des Stabs (455) bewirkt, und wobei weiter eine Greifvorrichtung (460) zur Entnahme der zu setzenden Bauteile aus dem Magazin (470) an dem Steuerstab (455) eingerichtet ist, die sich mit dem Steuerstab mit dreht.

13. Setzwerkzeug gemäß dem vorhergehendem Anspruch, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Vereinzelungsmittel (422) zur Entnahme der Bauteile aus dem Magazin (470) drehbar gelagerte Halteklammern umfassen, die mit der Greifvorrichtung (460) zusammenwirken, und die von der Greifvorrichtung (460) in eine Freigabeposition gedreht werden, um ein zu setzendes Bauteil aus dem Magazin zu vereinzelern, wenn die Greifvorrichtung (460) mittels des Steuerstabs (455) in eine entsprechende Position an der Ausgabeöffnung des Magazins bewegt ist.

14. Industrieroboter, umfassend zumindest einen Roboterarm und ein Setzwerkzeug gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Roboterarm mit dem Antriebsrahmen (210; 310; 410) des Setzwerkzeugs (200; 300; 400) fest verbunden ist.

Es folgen 10 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

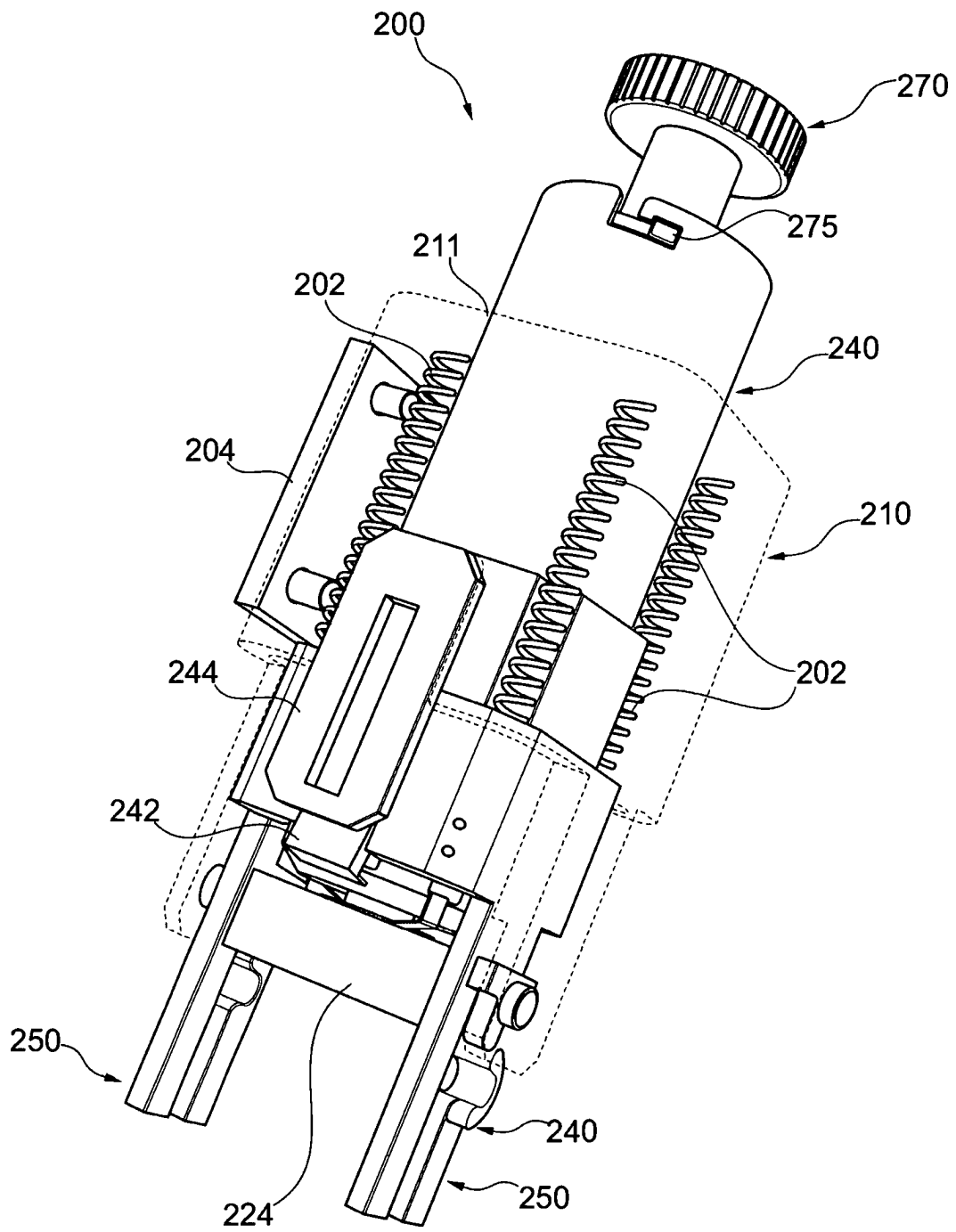


Fig. 1

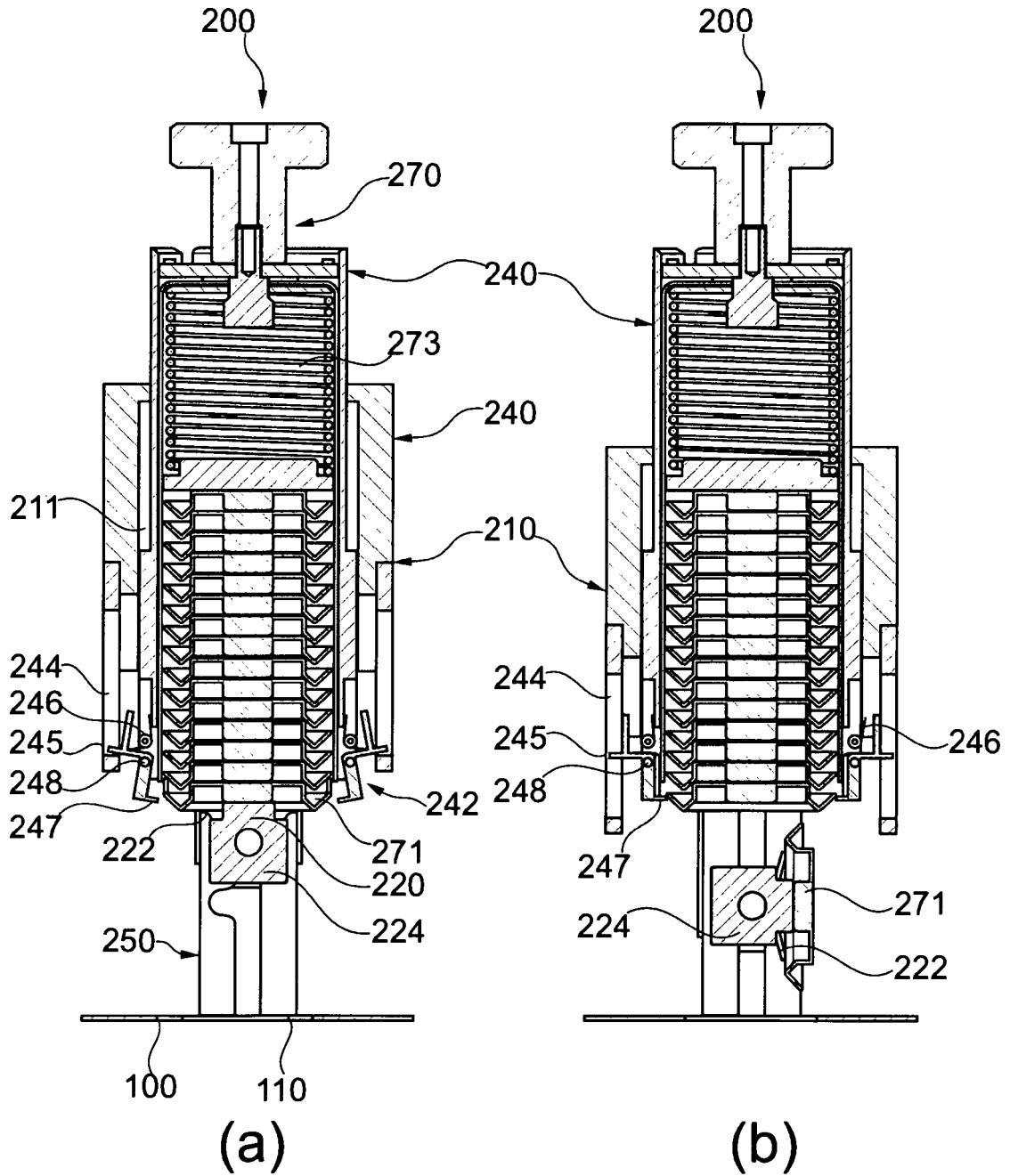


Fig. 2

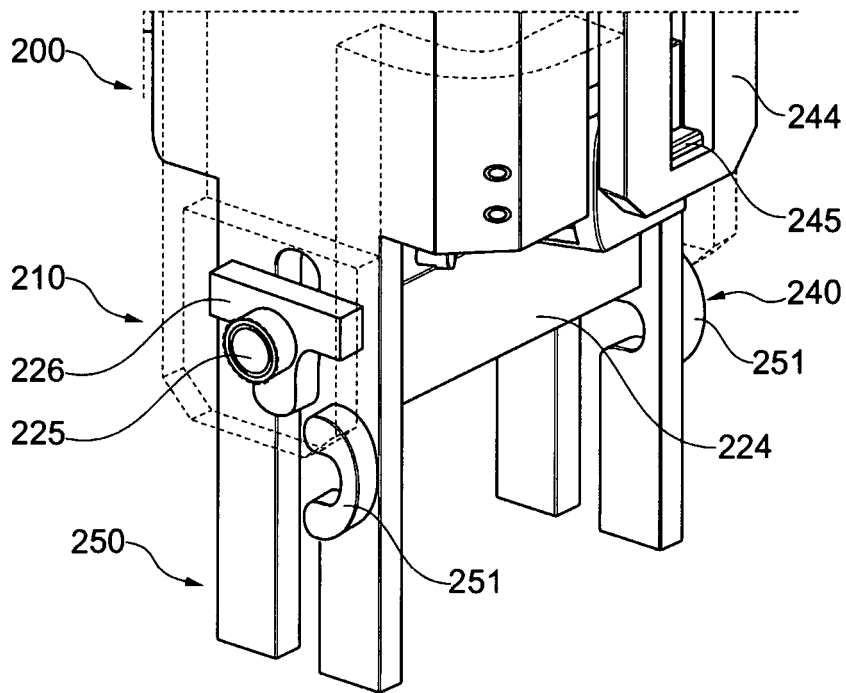


Fig. 3

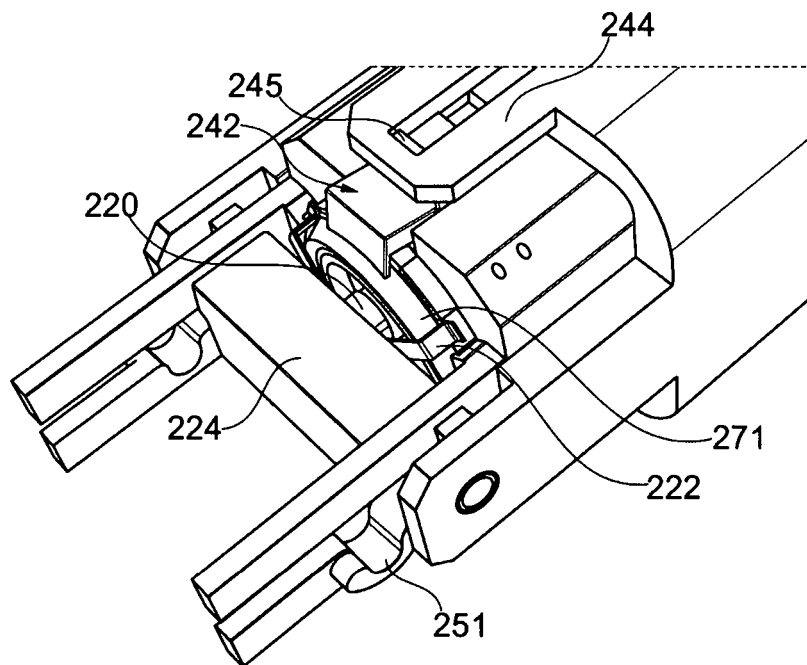


Fig. 4

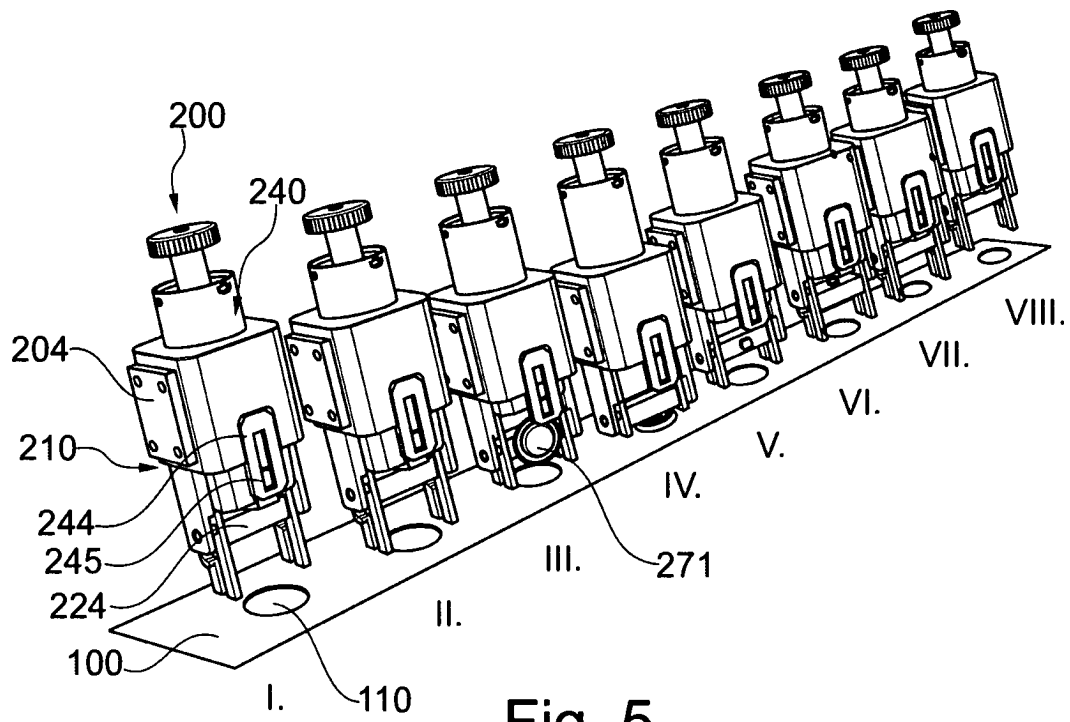


Fig. 5

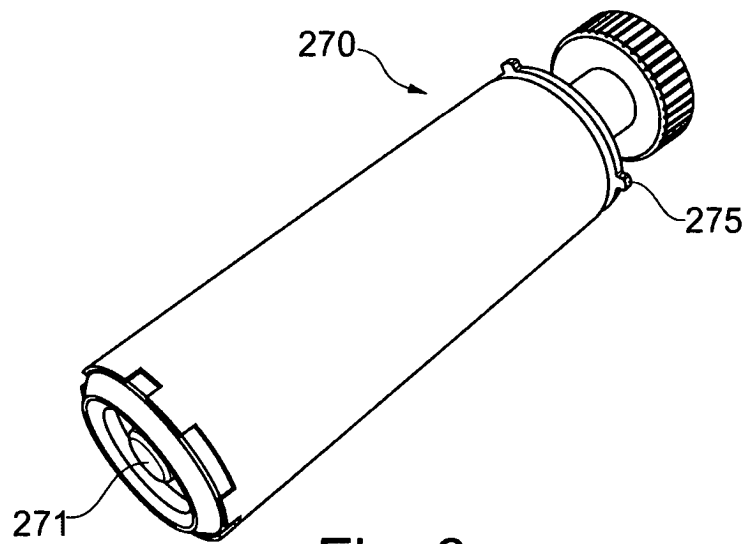


Fig. 6

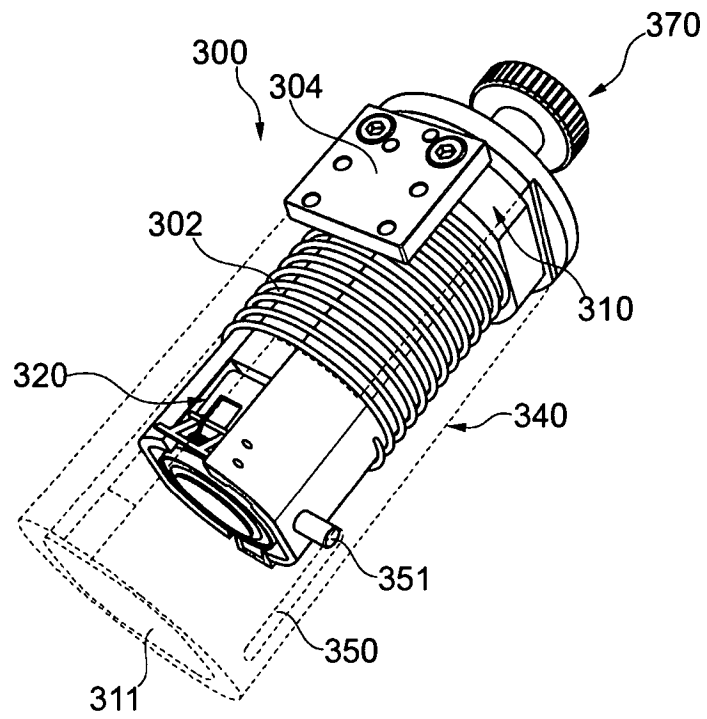


Fig. 7a

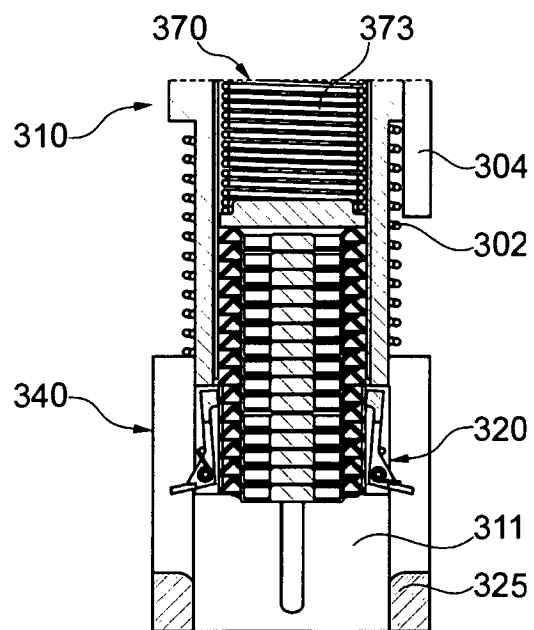


Fig. 7b

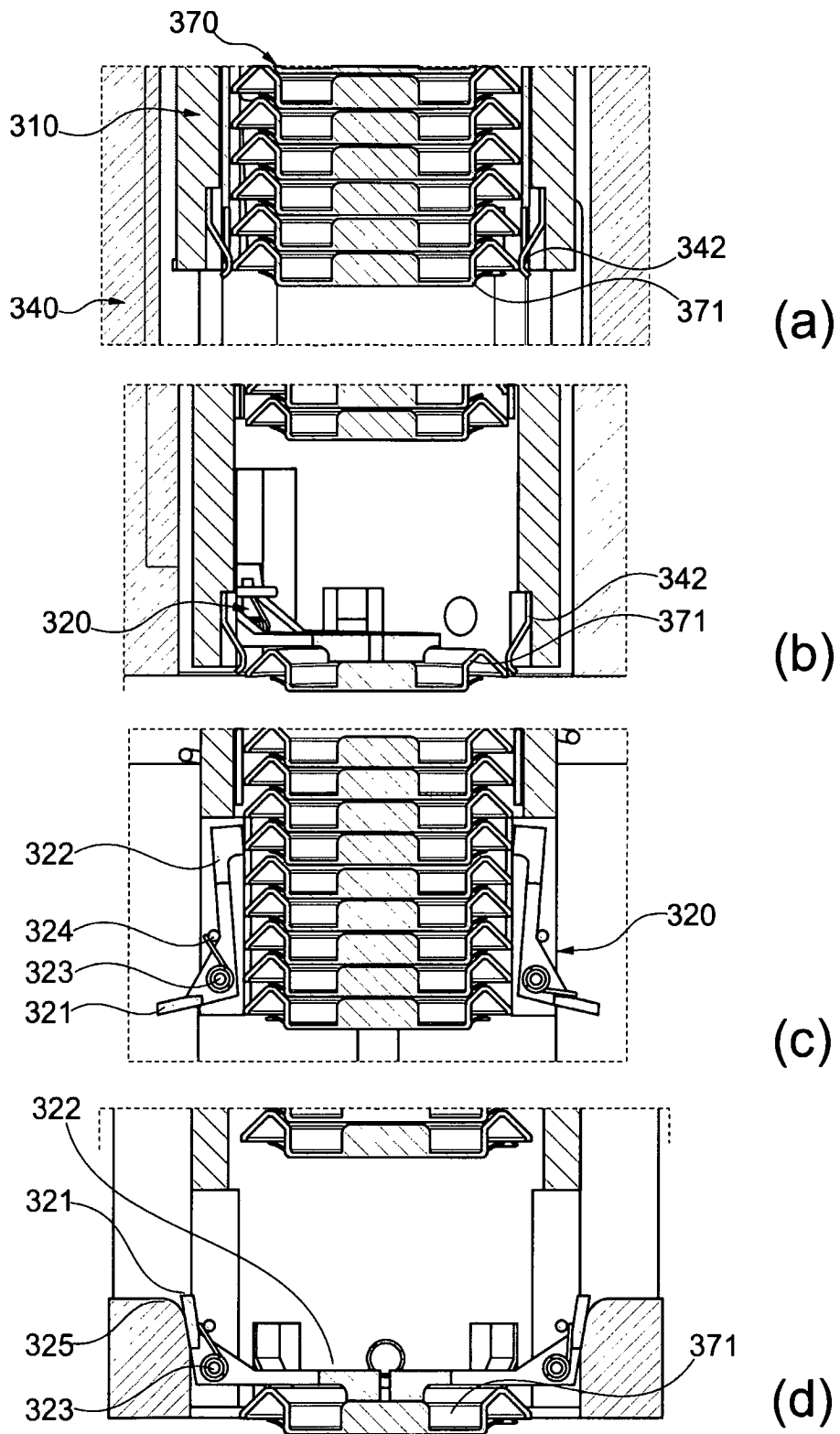


Fig. 8

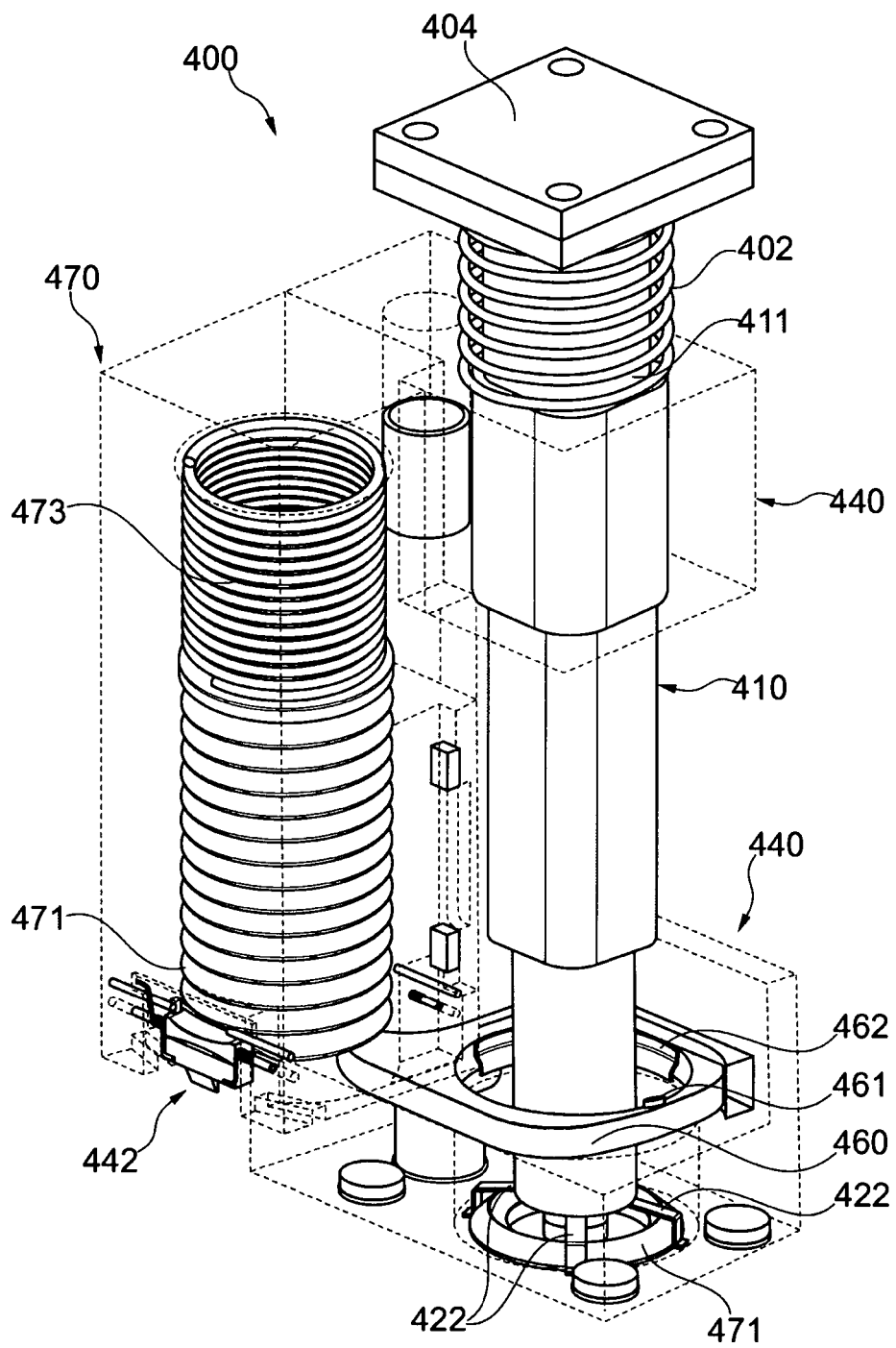


Fig. 9

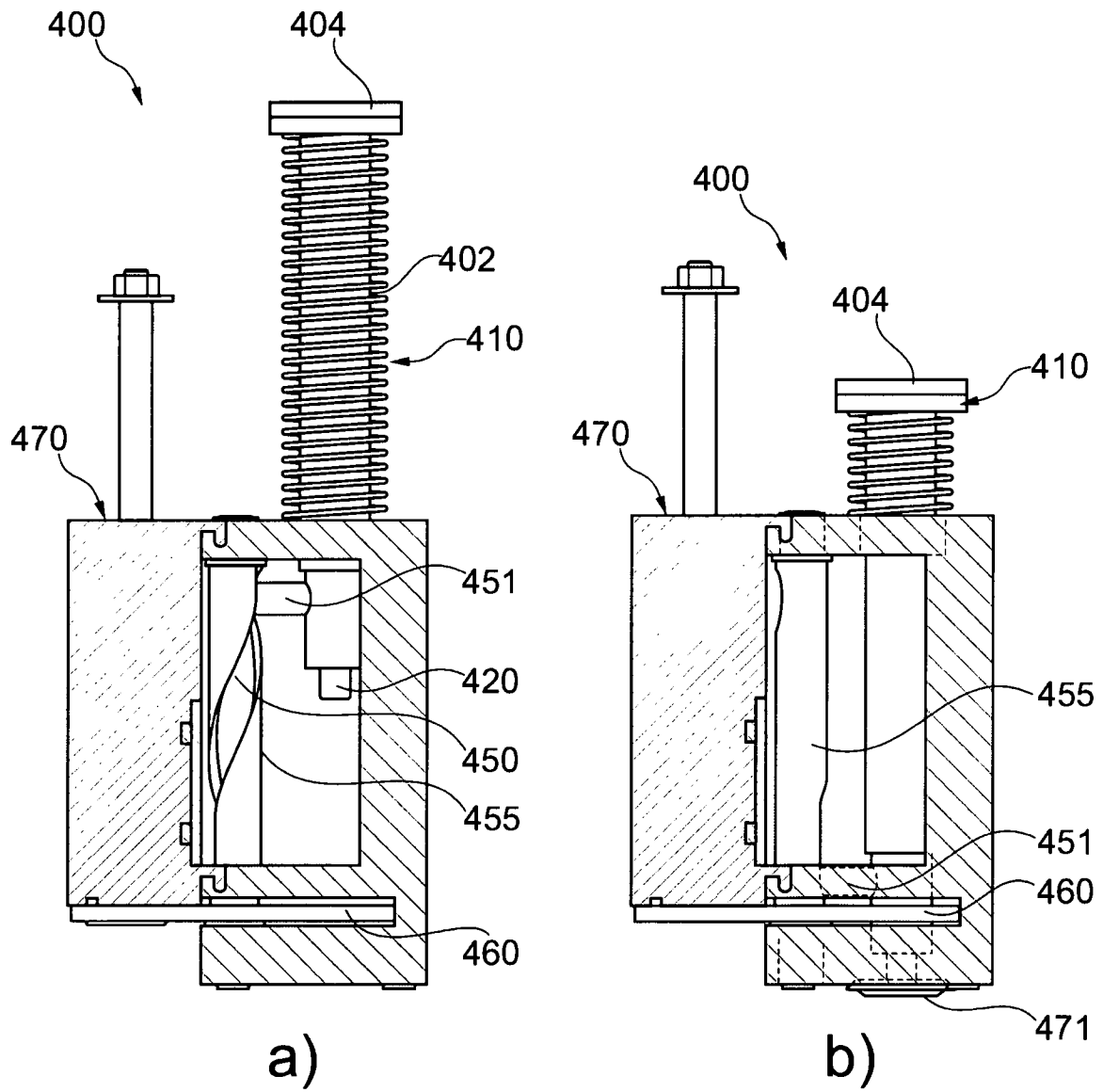


Fig. 10

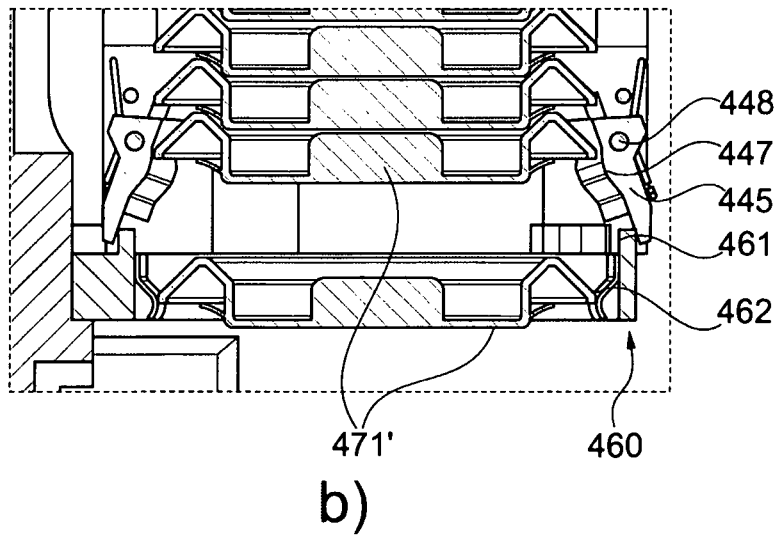
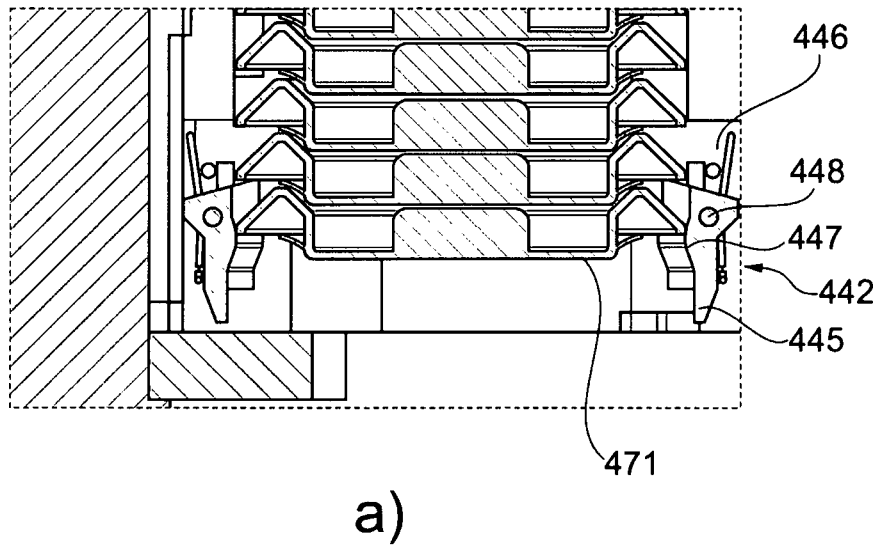


Fig. 11

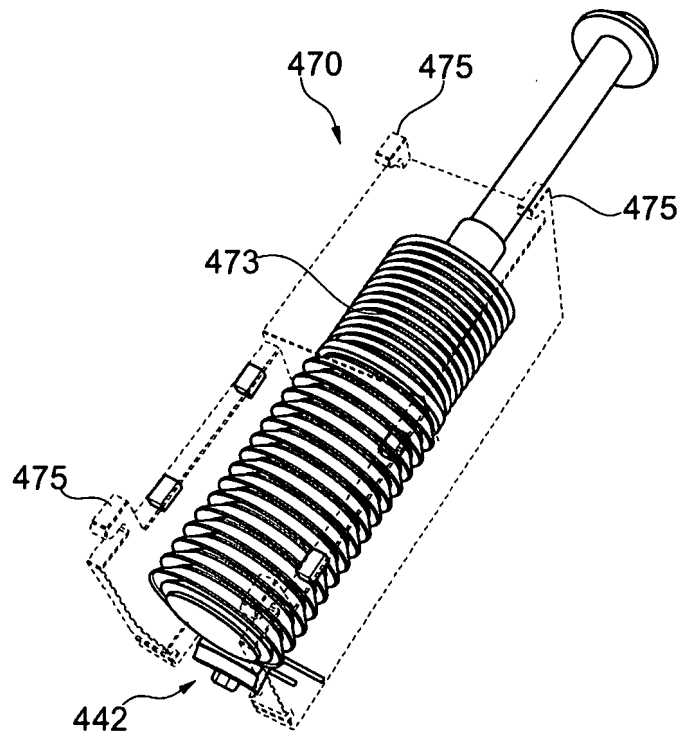


Fig. 12

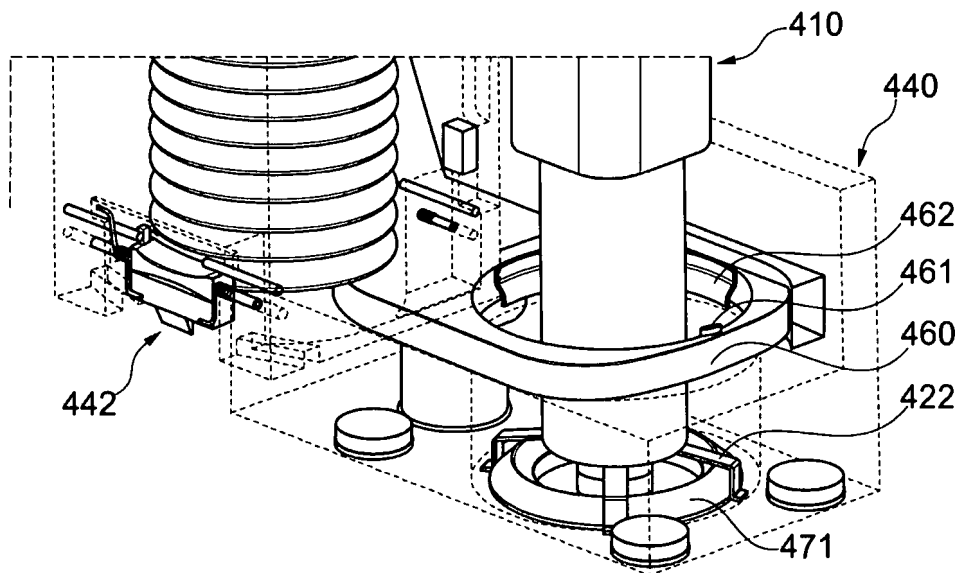


Fig. 13