

(12)

Patentschrift

(21) Anmeldenummer: A 60072/2021
(22) Anmeldetag: 11.03.2021
(45) Veröffentlicht am: 15.11.2022

(51) Int. Cl.: **B24B 9/10** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 3254804 A2
DE 102006056179 A1
DE 20218341 U1

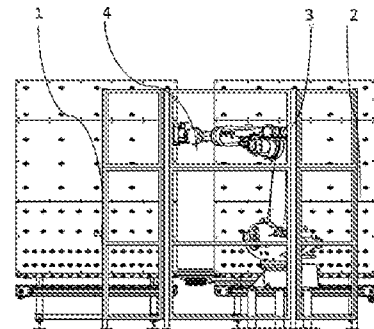
(73) Patentinhaber:
mbr robotics for glass GmbH
3300 Amstetten (AT)

(74) Vertreter:
Hübscher & Partner Patentanwälte GmbH
4020 Linz (AT)

(54) **Vorrichtung zum Bearbeiten von Platten mit einem Schleifkopf**

(57) Es wird eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Platten, insbesondere zum Säumen von Glasscheiben, mit einem Schleifkopf (4) vorgeschlagen, der einen Drehantrieb und ein damit um eine Drehachse drehantreibbares Schleifmittel (5) umfasst, das bezüglich eines Trägers drehbar gelagert ist, wobei der Schleifkopf (4) zum Bearbeiten einer Platte mit einer Roboterführung entlang von Plattenkanten verlagerbar ist. Um vorteilhafte Bearbeitungsverhältnisse zu schaffen ist der Schleifkopf (4) an einem Mehrachsenroboterarm (3) angeordnet, wobei das Schleifmittel (5) ein Trockenstirnschleifer ist, dessen Schleiffläche im Schleifkopf (4) mit einem Linearmotor (6) senkrecht zur Schleiffläche verstellbar gelagert ist, wobei die Schleiffläche innerhalb eines Regelbereiches entlang der Drehachse mit konstanter Stellkraft verstellbar ist und wobei eine Robotersteuerung zum Führen des Schleifkopfes (4) vorgesehen ist, welche Robotersteuerung den Schleifkopf derart (4) über die Platte führt, dass der Regelbereich eingehalten ist, insbesondere eine Zentrallage zwischen zwei Regelendpunkten angesteuert wird.

FIG.1



Beschreibung

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Platten, insbesondere zum Säumen von Glasscheiben, mit einem Schleifkopf, der einen Drehantrieb und ein damit um eine Drehachse drehantreibbares Schleifmittel umfasst, das bezüglich eines Trägers drehbar gelagert ist, wobei der Schleifkopf zum Bearbeiten einer Platte mit einer Roboterführung entlang von Plattenkanten verlagerbar ist sowie auf eine Anlage mit einer derartigen Vorrichtung.

[0002] Das automatisierte Säumen von Glasscheiben unterschiedlicher Größe erfolgt derzeit in einem Nasssäumverfahren, um ein Ausbrennen der Platten oder Scheiben bzw. übermäßigen Verschleiß des Schleifwerkzeuges zu vermeiden. Für dieses Verfahren werden zudem erhebliche Wassermengen benötigt.

[0003] Ein Stirnschleifer, dessen Schleiffläche im Schleifkopf mit einem Linearmotor senkrecht zur Schleiffläche verstellbar gelagert ist offenbart die EP 3 254 804 A2. Dabei wird ein Schleifkopf über einen Linearmotor mit einer definierten Andruckkraft an einen Glastafelrand gedrückt. Eine Anbindung an einen Roboterarm ist nicht geoffenbart.

[0004] Die DE 102006056179 A1 offenbart einen Schleifkopf zur Verwendung an einem Industrieroboter zur Oberflächenbehandlung von Kunststoffteilen. Der Anpressdruck, der durch Pneumatikzylinder aufgebracht wird, kann geregelt werden. Eine Anlage zum Schleifen von Kanten von Flachglas mit den dazu nötigen Fördereinrichtungen ist aus der DE 20218341 U1 bekannt.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde eine für ein Trockenschleifverfahren geeignete Vorrichtung und ein dafür geeignetes vereinfachtes Verfahren anzugeben.

[0006] Die Erfindung löst die gestellte Aufgabe durch eine Anordnung an einem Mehrachsen Roboterarm, wobei das Schleifmittel ein Trockenstirnschleifer ist, dessen Schleiffläche im Schleifkopf mit einem Linearmotor senkrecht zur Schleiffläche verstellbar gelagert ist, wobei die Schleiffläche innerhalb eines Regelbereiches entlang der Drehachse mit konstanter Stellkraft verstellbar ist und wobei eine Robotersteuerung zum Führen des Schleifkopfes vorgesehen ist, welche Robotersteuerung den Schleifkopf derart über die Platte führt, dass der Regelbereich eingehalten ist, insbesondere eine Zentrallage zwischen zwei Regelendpunkten angesteuert wird.

[0007] Erfindungsgemäß erfolgt die Bearbeitung der Platte, hier insbesondere der Glasplatten, im Trockensäumverfahren durch Einsatz von Robotertechnik mit servolinear geregelter Antriebs- und Anpresstechnik. Vorteile der neuen Technologie sind die geringen Wartungs- und Servicekosten, die geringen Betriebs- und Entsorgungskosten, der geringe Betriebsmittelaufwand und die einfache Bedienung. Die Roboteranlage säumt sämtliche Glaskanten in vertikaler Position erstmals vollautomatisch - ohne Einsatz von Wasser - im Trockenverfahren. Das verwendete Schleifmittel wird präzise auf die Glaskante angesetzt. Durch die erfindungsgemäße Druckregelung im Schleifkopf wird der Anpressdruck gleichmäßig auf die Glaskante und über die ganze Länge der Glasscheibe verteilt, unabhängig vom Verlauf und der Qualität des Glasbruches. Die Schleiffläche des Trockenstirnschleifers wird mit einer Kraft gegen die zu schleifende Fläche oder Kante angepresst, die einerseits ein Ausbrennen der Platten bzw. einen übermäßigen Verschleiß des Schleifwerkzeuges vermeidet. Die Schleiffläche kann von einem Schleifblatt gebildet sein, welches beispielsweise mittels Klettverschluss od. dgl. auf einem Schleifteller des Trockenstirnschleifers lösbar befestigt ist. Damit ist ein rascher Wechsel eines verschlissenen Schleifblattes möglich bzw. kann eine Körnung ggf. rasch geändert werden. Das System arbeitet im Trockenverfahren somit sind die aufwendigen Aufbereitungsanlagen zur Entsorgung von Schlamm nicht notwendig.

[0008] Der erfindungsgemäße Schleifkopf ist an einem Mehrachsen Roboterarm angeordnet, somit lassen sich auch kompliziertere Plattengeometrien gleichermaßen gut bearbeiten. Dazu ist eine Robotersteuerung zum Führen des Schleifkopfes vorgesehen, wobei die Robotersteuerung den Schleifkopf derart über die Platte führt, dass der Regelbereich eingehalten ist, insbesondere eine Zentrallage zwischen zwei Regelendpunkten, angesteuert wird.

[0009] Dem Linearmotor ist vorzugsweise ein die Achslage des Schleifmittels, insbesondere be-

züglich des Trägers, messender Lagesensor zugeordnet. Damit kann zusammen mit einer entsprechenden Steuerung, insbesondere des Roboters, sichergestellt werden, dass der Regelbereich beim Schleifen nicht verlassen wird.

[0010] Zur Vermeidung einer Staubbelastung ist es von Vorteil, wenn das Schleifmittel in eine zur Schleiffläche hin offene, in den Nahbereich einer Schleifebene vorgezogene, Absaughaube eingesetzt ist, die mit dem Schleifmittel innerhalb des Regelbereiches entlang der Drehachse verstellbar gelagert ist. Die Absaugung kann auch durch ein entsprechend gelochtes Schleifblatt und einen mit entsprechenden Absaugkanälen ausgestatteten Schleifteller erfolgen.

[0011] Zur einfacheren Erkennung eines Arbeitsbereiches kann dem Trockenstirnschleifer ein am Schleifkopf angeordneter und gegen eine von der Schleiffläche aufgespannte Ebene gerichteter Plattensensor zum Erkennen eines Vorhandenseins einer Platte in einem Schleifbereich nebengeordnet sein. Der Plattensensor kann beispielsweise ein Laser, eine Lichtschranke, ein Ultraschallsensor, ein Nahbereichsradar od. dgl. sein. Verbesserte Regelinformationen können erhalten werden, wenn der Plattensensor eine Kamera ist.

[0012] Eine Anlage zum Säumen von Platten umfasst ein Zuförderteil, ein Abförderteil, mit einer Plattenfördereinrichtung, insbesondere mit Förderbändern, und einen vorbeschriebenen, erfindungsgemäßen Schleifkopf, wobei das Zuförderteil und das Abförderteil in einer gemeinsamen Förderebene liegende Plattenführungsflächen ausbilden und in Förderrichtung derart beabstandet sind, dass die Förderebene mit dem Schleifkopf hintergreifbar ist. Damit können vordere wie hinter Plattenränder gleichermaßen gesäumt werden.

[0013] Um eine einerseits unbeabsichtigte Verlagerung der Platten in der Anlage im Zuge einer Bearbeitung und um andererseits ein Beschädigen der Platten bei einer Förderung mit der Plattenfördereinrichtung zu vermeiden können die Plattenführungsflächen im Bereich der Förderebene mit einer Mehrzahl an Luftdüsen ausgestattet sein, die bei einer Plattenförderung zur Ausbildung eines Luftkissens mit Druckluft und bei einer Plattenbearbeitung zur Ausbildung einer Saugkraft mit Unterdruck beaufschlagbar sind.

[0014] Zwecks einfacher und genauer Positionierung der Platten in der Anlage zur Bearbeitung kann im Bereich des Zuförderteiles und/oder des Abförderteilanfangs wenigstens eine gegen die Plattenführungsfläche gerichtete Lichtschranke vorgesehen sein.

[0015] In der Zeichnung ist der Erfindungsgegenstand beispielsweise dargestellt. Es zeigen

[0016] Fig. 1 eine erfindungsgemäße Anlage mit Mehrachsenroboter in Ansicht,

[0017] Fig. 2 einen erfindungsgemäßen Schleifkopf in Schrägansicht,

[0018] Fig. 3 den Schleifkopf aus Fig. 2 in Vorderansicht und

[0019] Fig. 4 den Schleifkopf aus Fig. 2 in Rückansicht.

[0020] Eine Vorrichtung zum Bearbeiten von Platten, insbesondere zum Säumen von Glasscheiben weist einen Schleifkopf 4 auf, der einen Drehantrieb und ein damit um eine Drehachse D drehantreibbares Schleifmittel 5 umfasst, das bezüglich eines Trägers drehbar gelagert ist, wobei der Schleifkopf 4 zum Bearbeiten einer Platte mit einer Roboterführung entlang von Plattenkanten verlagerbar ist. Der Schleifkopf 4 ist an einem Mehrachsen Roboterarm 3 angeordnet, wobei das Schleifmittel 5 ein Trockenstirnschleifer ist, dessen Schleiffläche im Schleifkopf 4 mit einem Linearmotor 6 senkrecht zur Schleiffläche verstellbar gelagert ist, wobei die Schleiffläche innerhalb eines Regelbereiches entlang der Drehachse D mit konstanter Stellkraft verstellbar ist und wobei eine Robotersteuerung zum Führen des Schleifkopfes 4 vorgesehen ist, welche Robotersteuerung den Schleifkopf derart 4 über die Platte führt, dass der Regelbereich eingehalten ist, insbesondere eine Zentrallage zwischen zwei Regelendpunkten angesteuert wird.

[0021] Mit dem erfindungsgemäßen Schleifkopf 4 ist es möglich eine rotierende Schleifscheibe 5, welche insbesondere eine Drehzahl von bis zu 5000 U/min erreichen kann, mit einem einstellbaren Pressdruck von beispielsweise bis zu 10N präzise an einer Glaskante zu positionieren und diese ohne die Glaskante zu überhitzen zu säumen. Dieser Vorgang erfolgt ohne externen Küh-

lung (Wasser, Öl).

[0022] Der Schleifkopf 4 umfasst unter anderem einen Linearmotor 6, ein Messsystem 7 und einen Servomotor 8, welcher die Schleifscheibe 5 hier über einen Zahnriementrieb antreibt. Auch ein Direktantrieb ist möglich. Der Linearmotor wird insbesondere mittels eines dazugehörigem Servoregler auf einer 0-Position (0 Punkt in Fig.3) gehalten, die insbesondere zwischen den beiden Regelendpunkten R_o und R_u des Linearmotors liegt. Der Regelbereich ist $R_o + R_u$.

[0023] Das eingebaute Messsystem 7 regelt die Stellkraft, also den Anpressdruck, mit der die Schleifscheibe gegen eine Platte angestellt wird. Das bedeutet für den Fall, dass der Linearmotor 6 den 0-Punkt in Folge mechanischer Belastung und/oder mangelnder Schleifkopfführung verliert, das Gesamtsystem (inkl. Roboterarm) derart geregelt wird, dass der 0-Punkt wieder mit der eingestellten Kraft angefahren wird. Diese Regelung arbeitet in plus und minus Richtung beispielsweise in einem Bereich von 30 mm. Dadurch werden auch ungenau geschnittene Glasscheiben gleich abgearbeitet. Dieser Vorteil ist insbesondere bei Sonderformen, wie schrägen Schnitten, Radien, u. dgl. von großer Bedeutung.

[0024] Nachdem die Glasscheibe entsprechend im Arbeitsbereich positioniert ist, bewegt der Roboter 3 den Schleifkopf 4 an die Glaskante und taucht diesen ca. 5 mm mit eingestellter Stellkraft ein. Während dieser Zustellung dreht sich der Servomotor 8 mit einer eingestellten Drehzahl und bewegt die Schleifscheibe 5.

[0025] Die vorderen Glaskanten werden als erstes gesäumt und die hinteren danach. D.h. das hier nur eine Schleifscheibe 5 eingesetzt wird, um beide Seiten abzuarbeiten. Zusätzliche Option ist die Glasfläche zu mattieren. Dazu wird die Schleifscheibe 5 nicht in 45° zur Glaskante positioniert, sondern parallel zur Plattenfläche ausgerichtet und geführt.

[0026] Auf dem Schleifkopf 4 ist eine eigens konzipierte Absaugung 9 vorgesehen, welche im Bereich des Schleifkopfes 4 mit Unterdruck beaufschlagt ist.

[0027] Die Maschine wurde entwickelt um zugeschnittene Glasscheiben jeder Art an der Kante zu säumen und Kanten zu brechen.

[0028] Die Maschinenkonstruktion einer erfindungsgemäßen Anlage umfasst unter anderem ein Einlaufteil 1, ein Auslaufteil 2 und einen Roboter 3. Auf dem Roboter ist ein erfindungsgemäßer Schleifkopf 4 aufgebaut.

Rückwände bilden in einer gemeinsamen Förderebene liegende Plattenführungsflächen auf dem Einlauf 1 und auf dem Auslauf 2 aus und sind mit Luftkissen ausbildenden Luftdüsen ausgestattet um die Glasscheibe während des Transportes zu unterstützen. Während des Säumvorganges können die Luftdüsen ein Vakuum bilden und die Glasscheibe beim Säumen an der Rückwand halten.

[0029] Zu säumende Glasscheiben werden manuell oder automatisch auf dem Einlauf 1 platziert.

[0030] Nach dem Betätigen einer Start-Taste, welche sich auf dem Einlauf 1 befindet, wird der Bearbeitungsprozess aktiviert. Die Glasscheibe bewegt sich in Richtung Auslauf 2 und bleibt mit der Vorderkante beim Roboter 3 stehen.

[0031] Das Positionieren der Glasscheibe wird durch das Betätigen einer Lichtschranke, welche am Ende des Einlaufs 1 montiert ist unterstützt. Dadurch wird der Startpunkt für die Schleifscheibe ermittelt und der Schleifkopf 4 beginnt mit dem Säumen der Vorderkante der Glasscheibe. Der Roboter 3 bewegt den Schleifkopf 4 über die vordere Glaskante so lange bis eine auf dem Schleifkopf 4 angeordnete Lichtschranke die Glasscheibe nicht mehr erkennt. Im Anschluss kann die Rückseite gesäumt werden. Zum Säumen von oberen und unteren Glaskanten kann entweder die Platte mit der Fördereinrichtung am Schleifkopf vorbeibewegt werden oder wird der Schleifkopf wiederum mit dem Roboterarm über die stehende Glaskante bewegt.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Bearbeiten von Platten, insbesondere zum Säumen von Glasscheiben, mit einem Schleifkopf (4), der einen Drehantrieb und ein damit um eine Drehachse (D) drehantreibbares Schleifmittel (5) umfasst, das bezüglich eines Trägers drehbar gelagert ist, wobei der Schleifkopf (4) zum Bearbeiten einer Platte mit einer Roboterführung entlang von Plattenkanten verlagerbar ist, **gekennzeichnet durch** eine Anordnung an einem Mehrachsen Roboterarm (3), wobei das Schleifmittel (5) ein Trockenstirnschleifer ist, dessen Schleiffläche im Schleifkopf (4) mit einem Linearmotor (6) senkrecht zur Schleiffläche verstellbar gelagert ist, wobei die Schleiffläche innerhalb eines Regelbereiches entlang der Drehachse (D) mit konstanter Stellkraft verstellbar ist und wobei eine Robotersteuerung zum Führen des Schleifkopfes (4) vorgesehen ist, welche Robotersteuerung den Schleifkopf derart (4) über die Platte führt, dass der Regelbereich eingehalten ist, insbesondere eine Zentrallage zwischen zwei Regelendpunkten angesteuert wird.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Linearmotor (6) ein die Achslage des Schleifmittels, insbesondere bezüglich des Trägers, messender Lagesensor zugeordnet ist.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Schleifmittel (5) in eine zur Schleiffläche hin offene, in den Nahbereich einer Schleifebene vorgezogene, Absaughaube eingesetzt ist, die mit dem Schleifmittel innerhalb des Regelbereiches entlang der Drehachse (D) verstellbar gelagert ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3 **gekennzeichnet**, dass dem Trockenstirnschleifer ein am Schleifkopf (4) angeordneter und gegen eine von der Schleiffläche aufgespannte Ebene gerichteter Plattensensor zum Erkennen eines Vorhandenseins einer Platte in einem Schleifbereich nebengeordnet ist.
5. Anlage zum Säumen von Platten mit einem Zuförderteil, mit einem Abförderteil, mit einer Plattenfördereinrichtung, insbesondere mit Förderbändern, und mit einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass Zuförderteil und Abförderteil in einer gemeinsamen Förderebene liegende Plattenführungsflächen ausbilden und in Förderrichtung derart beabstandet sind, dass die Förderebene mit dem Schleifkopf (4) hintergreifbar ist.
6. Anlage nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Plattenführungsflächen mit einer Mehrzahl an Luftdüsen ausgestattet sind, die bei einer Plattenförderung zur Ausbildung eines Luftkissens mit Druckluft und bei einer Plattenbearbeitung zur Ausbildung einer Saugkraft mit Unterdruck beaufschlagbar sind.
7. Anlage nach Anspruch 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich Zuförderteilendes und/oder des Abförderteilanfangs wenigstens eine gegen die Plattenführungsfläche gerichtete Lichtschranke vorgesehen ist.

Hierzu 4 Blatt Zeichnungen

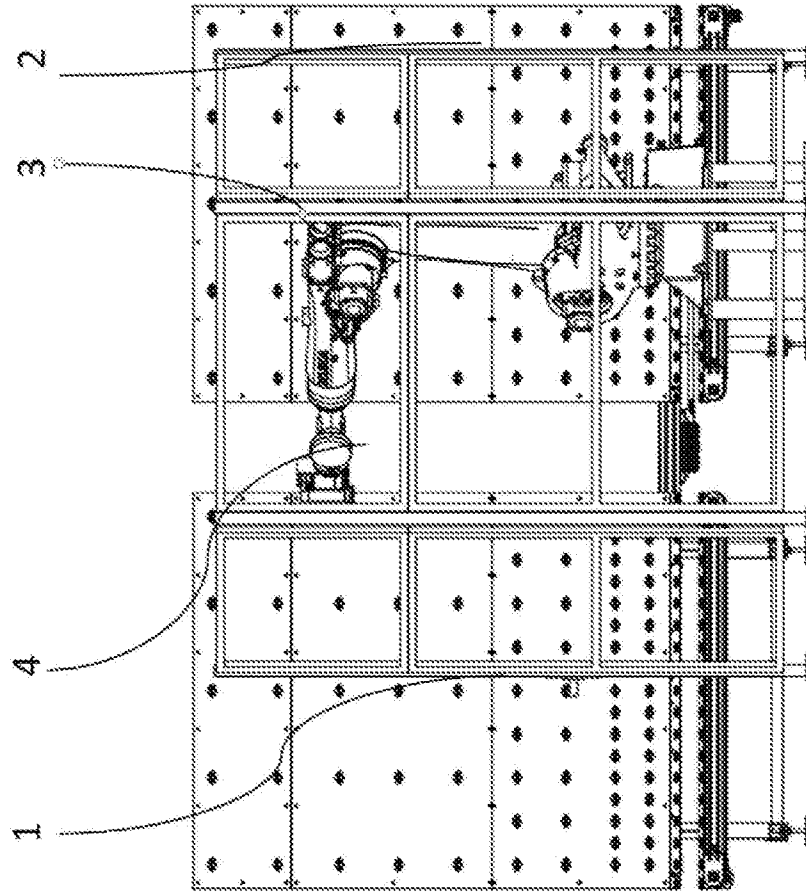


FIG.1

FIG.2

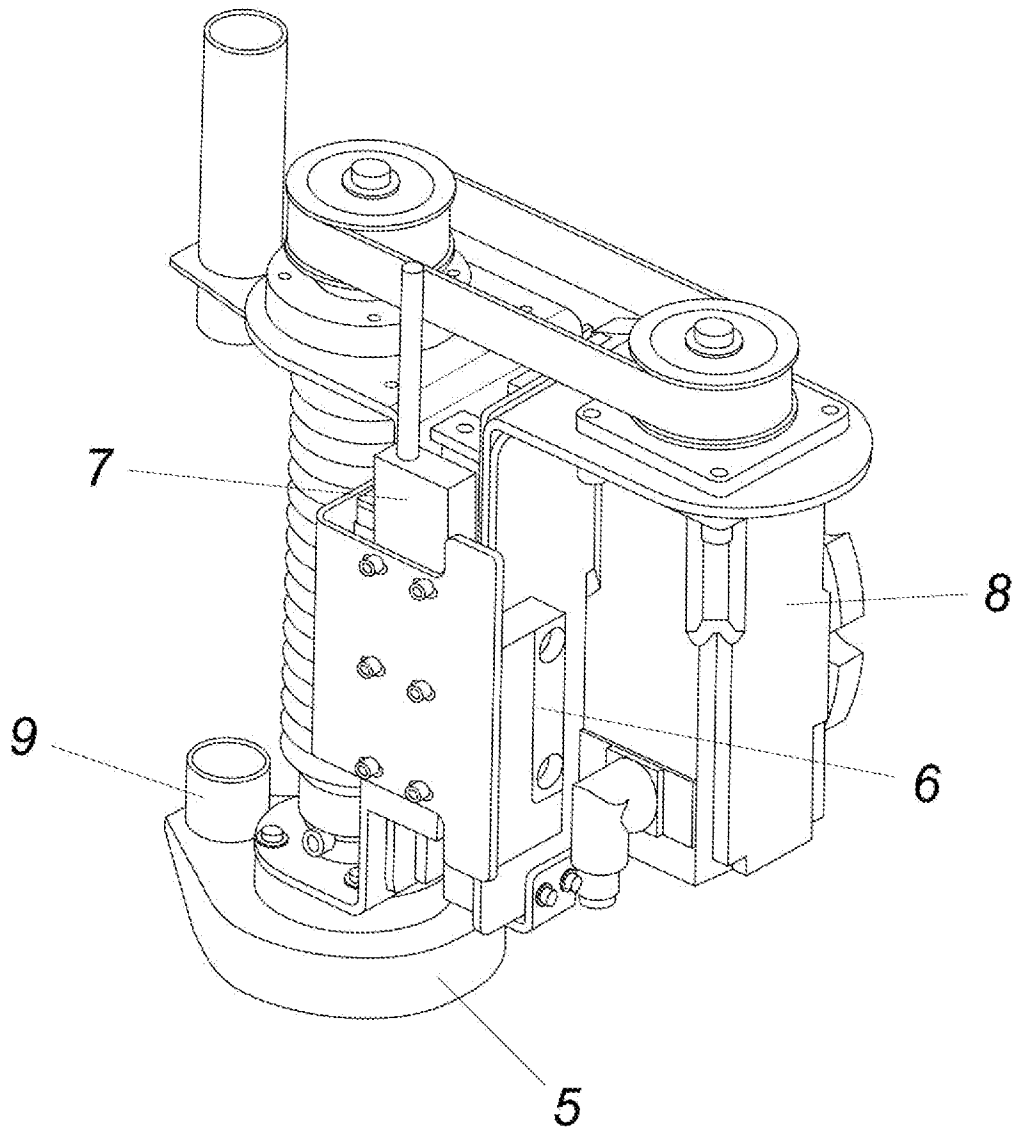


FIG.3

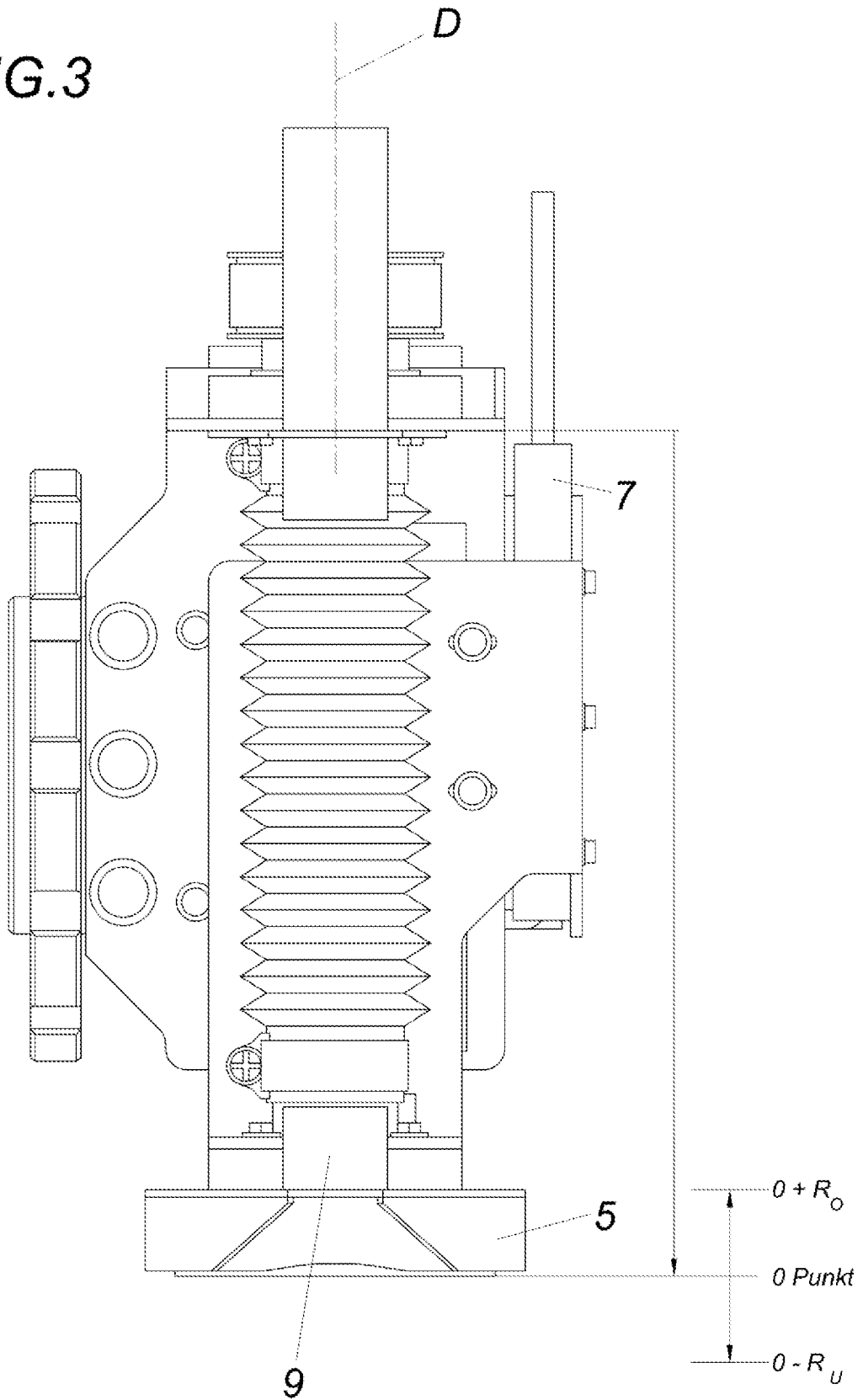


FIG.4

