

(19)



(11)

EP 3 145 647 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
01.07.2020 Patentblatt 2020/27

(51) Int Cl.:
B08B 5/02 (2006.01) B05B 1/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **15745372.1**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE2015/000249

(22) Anmeldetag: **19.05.2015**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2015/176702 (26.11.2015 Gazette 2015/47)

(54) **REINIGUNGSWERKZEUG FÜR EINEN ROBOTERARM ZUR REINIGUNG VON GEWINDEBOHRUNGEN, STIFTBOLZEN UND FLÄCHEN UNTER ANDEREM AN UNTERBODENKONSTRUKTIONEN**

CLEANING TOOL FOR A ROBOT ARM IN ORDER TO CLEAN THREADED HOLES, STUD BOLTS AND SURFACES, INTER ALIA, ON UNDERBODY STRUCTURES

OUTIL DE NETTOYAGE POUR UN BRAS ROBOTIQUE DESTINÉ À NETTOYER DES TROUS TARAUDÉS, DES VIS SANS TÊTE ET DES SURFACES, ENTRE AUTRES AU NIVEAU DE SOUBASSEMENTS

(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

(30) Priorität: **19.05.2014 DE 102014007205**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
29.03.2017 Patentblatt 2017/13

(73) Patentinhaber: **Schmitt Prof. Möhlmann & Kollegen**
Wirtschaftskanzlei -Insolvenzverwalter
Aktiengesellschaft
08056 Zwickau (DE)

(72) Erfinder: **FRIEDENBERGER, André**
08427 Fraureuth (DE)

(74) Vertreter: **Thiel, Christian**
Schneiders & Behrendt PartmbB
Rechts- und Patentanwälte
Huestrasse 23
(Kortumkarree)
44787 Bochum (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1- 4 403 327 DE-A1- 19 853 248
DE-U1-202012 008 350 GB-A- 887 099

EP 3 145 647 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Reinigungswerkzeug für einen Roboterarm eines Industrieroboterarm zur Reinigung von Gewindebohrungen, Stiftbolzen und Flächen, unter anderem an Maschinen- und Kfz-Unterbodenkonstruktionen, mittels Druckluftdüsenteknik, wobei der Roboterarm mit einer Pneumatik-Dreheinheit ausgestattet ist und mit Verbindungselementen zum Roboterarm.

[0002] Vorrichtungen zum Reinigen von Maschinenteilen mittels Robotertechnik sind bereits bekannt.

[0003] So beschreibt die DE 198 53 248 A1 eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Entfernung von Beschichtungen auf gewindeholzen, bei der ein hohlring- bzw. hohlzylinderförmiger Reinigungskopf einen Innendurchmesser aufweist, welcher größer ist als der Außendurchmesser des zu reinigenden Gewindebolzens, wobei der Reinigungskopf zentral zum Gewindebolzen gerichtete Luftdüsen aufweist, welche mit einer Druckluftquelle verbunden sind. Weiterhin sieht diese technische Lösung vor, dass der Reinigungskopf rotierende Bürsten aufweist, welche parallel oder senkrecht zur Längsachse des zu reinigenden Gewindebolzens ausgerichtet sind. Mit dieser Lösung ist es vorteilhaft möglich, Gewindebolzen von Beschichtungen zur befreien.

[0004] In der DE 44 03 327 A1 beschreibt eine Lösung zum Reinigen von Bohrungen, wobei an einer mehrachsigen Werkzeugmaschine wenigstens eine Werkzeugaufnahme mit einer Werkzeugwechselvorrichtung ausgestattet ist, welche zusätzlich im Bedarfsfall das Reinigungswerkzeug aufnehmen kann. Diese Lösung hat den Vorteil, dass die Werkzeugmaschine gleichzeitig zum Reinigungswerkzeug umgerüstet werden kann, ohne dabei zusätzlich personal zu benötigen. Der Wechsel erfolgt durch die Werkzeugmaschine, in dem diese ein Magazin anfährt und das Reinigungswerkzeug an dem Bearbeitungswerkzeug integriert oder mit diesem ausgetauscht wird.

[0005] Auch in der GB 887 099 A1 wird eine Lösung zum Entfernen von losen Partikeln, welche sich in einem Bohrloch befinden durch ein dafür geschaffenes Druckluft-Düsen-Werkzeug aufgezeigt. Dabei wird mittels zentral angeordneter und seitlich angeordneter Druckluftdüsen am Werkzeugende durch exakte Positionierung dieses Düsenschaftes oberhalb der Bohrung und Beaufschlagung mit Druckluft, die Verunreinigungspartikel aus dem Bohrloch und vom Bohrloch weg transportiert.

[0006] In der DE 202012 008 350 U1 wird ein Ausblasdüsenkörper beschrieben, welcher die tiefen und oft verwinkelten Zündkerzen-Einspritzdüsen-schächte von Schmutzpartikeln befreien zu können. Dazu ist ein Ausblasdüsenkörper, welcher mit Düsenanordnungen und einer Druckluftzufuhr ausgestattet ist an einem Schlauch befestigt, um in die verwinkelten Einspritzdüsen-schächte eingeführt und positioniert zu werden.

[0007] Auch diese Lösung ist speziell nur für das Reinigen von Löchern bzw. Bohrungen geeignet.

[0008] Die Aufgabe der Erfindung besteht darin, die aufgezeigten Nachteile des Standes der Technik zu überwinden und ein Roboterarmwerkzeug zu schaffen, mit dessen Hilfe ohne Umrüstaufwand das Werkzeug sowohl für die Flächen-, Gewindebohrungs- und auch Bolzenreinigung an Maschinen- und Fahrwerkskonstruktionen eingesetzt werden kann, um diese Bereiche sicher von vorhandenen Verschmutzung und Restbeständen von Behandlungsmaterialien, wie beispielsweise Imprägnierungsmaterial, Gewindeschneidstaub und dergleichen, sicher zu befreien und säubern zu können.

[0009] Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1 gelöst, wobei die vorteilhaften Ausgestaltungen in den Unteransprüchen beschrieben sind.

[0010] Das Gehäuse der Pneumatik-Spritzdüse ist axial mittels eines Befestigungsflansches innerhalb der Drehmomenten-Stützkonstruktion so angeordnet, dass die Spritzdüse in eine um ihre Längsachse ausgerichtete Rotationsbewegung ausführen kann. Der Antrieb erfolgt über die Dreheinheit des Roboterarms. Zwischen der Drehmomenten-Stützkonstruktion und dem Gehäuse der Pneumatik-Spritzdüse sind zwei separat abgedichtete und von einander unabhängig ansteuerbare Luftkammern radial um das Gehäuse der Spritzdüse umlaufend ausgebildet angeordnet. Diese sind mittels Luftkanälen innerhalb des Gehäuses der Pneumatik-Spritzdüse mit den dort separat verlaufenden Luftführungseinheiten für die Flächenreinigung und für die Gewindebohrungsreinigung jeweils verbunden und auch jeweils separat ansteuerbar ausgebildet.

[0011] Die Luftführungseinheit für die Gewindebohrungsreinigung ist als axial angeordnete separate bewegliche Spritzdüse mit einem Außendurchmesser von ca. 1/3 des Innendurchmessers des Spritzdüsengehäuses ausgebildet und weist wenigstens eine Luftaustrittsöffnung zur Reinigung der Gewindebohrungen auf. Diese Luftaustrittsöffnung ist mittels einer Luftführungskante ausgestattet, so dass der Luftaustritt entgegen der Luftführungsrichtung ausgerichtet ist. Um auch das Innerste der Gewindebohrung mit der Spritzdüse erreichen zu können, ist die Spritzdüse so ausgebildet, dass sie wenigstens um das Längenmaß der zu reinigenden Lochtiefe aus der oberen Abschlussebene des Spritzdüsengehäuses herausragt.

[0012] Für die Reinigung der Flächenbereiche und auch für die Gewindebohrungen selbst, ist der obere Teil des Zwischenraums zwischen Innendurchmessers des Spritzdüsengehäuses und dem Außendurchmesser der Spritzdüse als Luftführungseinheit für die Flächenreinigung ausgebildet und verjüngt sich bis zum Bereich der oberen Abschlussebene des Spritzdüsengehäuses. Zwischen oberen Abschlussebene des Spritzdüsengehäuses und dem Außendurchmesser der Spritzdüse ist der Luftaustritt zur Flächenreinigung ausgebildet.

[0013] Für die angestrebte zusätzlich Möglichkeit der Bolzenreinigung ist die pneumatische Bolzenreinigungsdüse peripher in einem rechten Winkel zur Achsausrichtung

tung der Spritzdüsenanordnung an der Drehmomenten-Stützkonstruktion mittels Befestigungselementen angeordnet und steht mit einer separat an der Drehmomenten-Stützkonstruktion angeordneten und separat steuerbaren Luftzuführeinheit für die Bolzenreinigung in Verbindung.

[0014] Bereits innerhalb der Drehmomenten-Stützkonstruktion ist eine von der Luftzuführeinheit für die Bolzenreinigung versorgte separat abgedichtete und als umlaufende Nut ausgebildete, sich zur Luftaustrittsöffnung verjüngende Luftkammer angeordnet, welche über Verbindungskanäle mit der innerhalb der Bolzenreinigungsdüse um die zylindrisch ausgebildete axial ausgerichtete Bolzenaufnahme für die zu reinigenden Bolzen angeordneten weiteren Luftkammer in Verbindung stehend angeordnet ist. Diese weitere Luftkammer weist an der Abschlussebene der Bolzenreinigungsdüse eine in die Bolzenaufnahme gerichtete Luftaustrittsöffnung auf. Am unteren Ende der Bolzenreinigungsdüse ist zusätzlich ein Kanal für die Entfernung der abgetragenen Verschmutzungspartikel angeordnet, so dass die abgetragenen material- und Schmutzreste von der Reinigungsluft in den und durch den Kanal bis zum Auffangbehälter gedrückt werden können.

[0015] Die Bolzenaufnahme ist dabei so dimensioniert, dass sie die Maße des größten an der Maschinenkonstruktion vorhandenen und zu reinigenden Bolzendurchmesser und das größte Längenmaß dieser um wenigstens 10% übersteigt.

[0016] Die Ausgestaltung der Dreheinheit des Roboterarmes ist als pneumatisch angetriebene Dreheinheit ausgebildet.

[0017] Die Luftaustrittsöffnung der zweiten Luftkammer der Bolzenreinigungsdüse kann vorteilhaft an der Abschlussebene der Bolzenreinigungsdüse als eine in diese Bolzenaufnahme gerichtete umlaufend angeordnete Luftaustrittsnut ausgebildet sein.

[0018] Es besteht aber auch die Möglichkeit, dass diese Luftaustrittsöffnung an der Abschlussebene der Bolzenreinigungsdüse umlaufend und als in die Bolzenaufnahme ausgerichtete einzelne Luftaustrittsöffnungen ausgebildet ist.

[0019] Mit diesem Reinigungswerkzeug wurde eine Lösung geschaffen, mit deren Hilfe es möglich ist, dass mit einem einzigen Roboterarm-Werkzeug sowohl vorhandene Bolzen, Bohrungen, Gewindebohrungen und auch Flächenbereichen eines Maschinenbauteils oder einer Unterbodengruppe von Kraftfahrzeugen sicher gereinigt werden können, da dieses Werkzeug mit mehreren in verschiedenen Richtungen angeordneten und separat ansteuerbaren Luftaustrittsöffnungen ausgestattet wurde, deren Luftaustritt in Verbindung mit den Roboterarmgelenken in nahezu alle notwendigen Bereiche der zu reinigenden Baugruppen ausgerichtet werden kann. Ein weiterer Vorteil sind dabei die jeweils separat ansteuerbaren Luftaustrittsbereiche, welche jedoch von einer Luftversorgungseinheit mit Luft versorgt werden, was den Bauaufwand wesentlich minimiert. Ein weiterer we-

sentlicher Vorteil ist der gleichzeitig organisierte Abtransport des abgetragenen bzw. entfernten Materials bei der Bolzenreinigungsdüse während des Reinigungsprozesses. Eine Nachbehandlung der Bolzen ist nicht notwendig.

[0020] Die Erfindung soll anhand eines Ausführungsbeispiels näher erläutert werden.

[0021] In den beigefügten Zeichnungen zeigen:

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht auf das Reinigungswerkzeug;

Fig. 2 eine schematische Ansicht von Hinten auf das Reinigungswerkzeug;

Fig. 3 eine schematische Seitenansicht um 180 ° versetzt zur Ansicht aus Fig. 1 und

Fig. 4 eine schematische Seitenansicht um 90 ° versetzt zur Ansicht aus Fig. 1.

Ausführungsbeispiel 1:

[0022] Gemäß der Figuren 1 bis 4 besteht ein Reinigungswerkzeug für den Einsatz an einem Roboterarm zur Reinigung von Gewindebohrungen, Stiftbolzen und Flächen mittels Druckluftdüsenteknik zunächst aus einer Pneumatik-Dreheinheit und Verbindungselementen zum Roboterarm. An dem Roboterarmende ist dabei eine Drehmomenten-Stützkonstruktion 1 angeordnet, welche der Aufnahme einer drehbar gelagerten Pneumatik-Spritzdüse 2 und der weiteren Anordnung einer pneumatischen Bolzenreinigungsdüse 3 dient. Die Pneumatik-Spritzdüse 2 ist vorteilhafter Weise axial mittels eines Befestigungsflansches 2.1 an der Dreheinheit 1.1 des Roboterarmes innerhalb der Drehmomenten-Stützkonstruktion 1 fest angeordnet. Dabei ist die Pneumatik-Spritzdüse so gelagert, dass sie innerhalb der Drehmomenten-Stützkonstruktion 1 eine Rotationsbewegung ausüben kann. Zwischen der Drehmomenten-Stützkonstruktion 1 und der Pneumatik-Spritzdüse 2 sind zwei jeweils separat abgedichtete und jeweils separat voneinander unabhängig ansteuerbare Luftkammer LK 1 und LK 2 ausgebildet. Diese stehen zur Luftdruckversorgung mit einer jeweils separat steuerbaren Druckluft-Zuführeinheit LF 1 bzw. LF 2 in Verbindung.

[0023] Im Gehäuse 2.2 der Pneumatik-Spritzdüse 2 sind jeweils im Bereich der Luftkammeranordnungen umlaufend angeordnete durchgängige Bohrungen 2.3 angeordnet, welche dazu dienen, die Verbindung zwischen den Luftkammern LK 1 und LK 2 zu den Luftführungseinheiten LF 1 und LF 2 herzustellen.

[0024] Die Luftführungseinheit LF 1 ist als axial angeordnete separate Spritzdüse 2.4 ausgebildet ist. Sie weist einen Außendurchmesser von ca. 1/3 des Innendurchmessers des Spritzdüsengehäuses 2.2 auf. An der Peripherie der Spritzdüse 2.4 sind die Luftaustrittsöffnung 2.5 angeordnet, wobei wenigstens eine der

Luftaustrittsöffnungen 2.5 einen, entgegen der Luftführungsrichtung gerichteten Luftaustritt zur Reinigung der Gewindebohrungen aufweist.

[0025] Die Spritzdüse 2.4 ragt wenigstens um das Längenmaß der zu reinigenden Gewindebohrungstiefe aus der oberen Abschlussebene 2.6 des Spritzdüsengehäuses 2.2 heraus. Der obere Teil des Zwischenraums zwischen Innendurchmessers des Spritzdüsengehäuses 2.2 und dem Außendurchmesser der Spritzdüse 2.4 ist als Luftführungseinheit LF 2 ausgebildet und verjüngt sich bis zum Bereich der oberen Abschlussebene 2.6 des Spritzdüsengehäuses 2.2, wobei zwischen diesem Bereich und der äußeren Peripherie der Spritzdüse 2.4 der Luftaustritt 2.7 zur Flächenreinigung ausgebildet ist. Der Luftaustritt ist bereits an der Konstruktion der Spritzdüse 2.4 und deren Gehäuse 2.2 dadurch so vorteilhaft gestaltet, dass er in drei verschiedene Richtungen austritt, vertikal in Richtung der Luftführung, entgegengesetzt zur Luftführung und horizontal durch die Verwirbelung beim Zusammentreffen dieser beiden vertikalen Luftströme. Eine sehr effiziente Luftführung für den Reinigungsprozess von Bohrungen, vor allem Gewindebohrungen.

[0026] Die weiterhin an der Peripherie und dort in einem rechten Winkel zur Achsausrichtung der Spritzdüsenanordnung 2 an der Drehmomenten-Stützkonstruktion 1 mittels Befestigungselementen 3.1 angeordneten pneumatischen Bolzenreinigungsdüse 3 steht mit einer separat an der Drehmomenten-Stützkonstruktion 1 angeordneten Luftzuführeinheit LF3 in Verbindung. Innerhalb der Drehmomenten-Stützkonstruktion 1 ist dabei eine von der Luftzuführeinheit LF3 versorgte, separat abgedichtete und als umlaufende Nut ausgebildete Luftkammer LK 3/1 angeordnet.

[0027] Diese ist über den Verbindungskanal 3.4 mit der innerhalb der Bolzenreinigungsdüse 3 und um die zylindrisch ausgebildete Bolzenaufnahme 3.5 für die zu reinigenden Bolzen angeordnete und sich zur Luftaustrittsöffnung 3.3 verjüngende Luftkammer LK 3/2 in Verbindung stehend angeordnet.

[0028] Die Luftkammer LK 3/2 weist an der Abschlussebene 3.2 der Bolzenreinigungsdüse 3 wenigstens eine in die Bolzenaufnahme 3.5 gerichtete Luftaustrittsöffnung 3.6 auf. Am unteren Ende der Bolzenreinigungsdüse 3 ist ein Kanal 3.7 für den Abtransport und die Entfernung der abgetragenen Verschmutzungspartikel angeordnet. Durch die Luftführung in die Bolzenaufnahme 3.5 wird das abgetragene Material in Richtung Kanal 3.7 transportiert und durch den Kanal 3.7 entfernt. Dadurch ist eine sehr praktische und effiziente Lösung geschaffen, wodurch eine Nachbearbeitung des zu reinigenden Bolzens vermieden wird.

[0029] Um die Drehbewegungen der Dreheinheit 1.1 zu realisieren, ist diese als pneumatisch angetriebene Dreheinheit 1.1 des Roboterarmes ausgebildet.

[0030] Die Luftaustrittsöffnung 3.6 der Luftkammer LK 3/2 an der Abschlussebene der Bolzenreinigungsdüse 3 ist vorteilhafter Weise als eine in die Aufnahme 3.5 ge-

richtete umlaufend angeordnete Luftaustrittsnut 3.3 ausgebildet ist.

[0031] Es besteht auch die Möglichkeit, dass die Luftaustrittsöffnung 3.6 der Luftkammer LK 3/2 an der Abschlussebene 3.2 als mehrere einzelne, in die Bolzenaufnahme 3.5 ausgerichtete, partiell umlaufend angeordnete Luftaustrittsöffnungen 3.6 gestaltet ist. Diese können so ausgebildet sein, dass deren Luftströmungsachse voneinander abweichen, so dass eine effektive Anströmung des zu reinigenden Bolzens mit Druckluft und somit eine umfassende Reinigung des Bolzens erfolgt.

[0032] Reinigungswerkzeuge dieser Art werden vor allem für die Reinigung von Maschinenbau- und Kfz-Unterbodenkonstruktionen zur Entfernung von Imprägnierungsmaterial, Resten von Spanmaterial zur Vorbereitung auf die weitere Bearbeitung benötigt. Mit dieser Lösung ist eine platzsparende, kostengünstige Vorrichtung geschaffen worden, die eine effektive und zeitsparende Reinigung von Baukonstruktionen ermöglicht, ohne dass eine Umrüstung des Roboterarm-Reinigungswerkzeuges erforderlich wird, obwohl die Reinigungsaufgaben in unterschiedlichen Richtungen und in unterschiedlicher Art und Weise, wie es die Bolzen-, Bohrungs- und Flächenreinigung es erfordern, durchgeführt werden müssen. Diese unterschiedlichen Aufgaben können durch die erfinderische Lösung mit einem einzigen Reinigungswerkzeug für einen Roboterarm durchgeführt werden.

Bezugszeichenliste

[0033]

1	Drehmomenten-Stützkonstruktion
2	Pneumatik-Spritzdüse
3	Bolzenreinigungsdüse
2.1	Befestigungsflansches
1.1	Dreheinheit des Roboterarmes
LK 1	ansteuerbare Luftkammer der Spritzdüse
LK 2	ansteuerbare Luftkammer der Spritzdüse
LF 1	Druckluft-Zuführeinheit
LF 2	Druckluft-Zuführeinheit
2.2	Gehäuse der Spritzdüse
2.3	Bohrungen
2.4	Spritzdüse
2.5	Luftaustrittsöffnung
2.6	Abschlussebene des Spritzdüsengehäuses
2.7	Luftaustritt zur Flächenreinigung
LF 3	Luftzuführeinheit
LK 3/1	Luftkammer in der Stützkonstruktion
LK 3/2	Luftkammer in der Bolzenreinigungsdüse
3.1	Befestigungselementen
3.2	Abschlussebene der Bolzenreinigungsdüse
3.3	Luftaustrittsnut
3.4	Verbindungskanal
3.5	Bolzenaufnahme
3.6	Luftaustrittsöffnung
3.7	Kanal

Patentansprüche

1. Reinigungswerkzeug für einen Roboterarm zur Reinigung von Gewindebohrungen, Stiftbolzen und Flächen unter anderem an Maschinen- und Kfz-Unterbodenkonstruktionen mittels Druckluftdüsentech- 5
nik, wobei der Roboterarm mit einer Pneumatik-Dreheinheit und mit Verbindungselementen zum Reinigungswerkzeug ausgestattet ist, umfassend eine am Roboterarmende anordenbarer Drehmo- 10
menten-Stützkonstruktion (1), an der eine drehbar gelagerte Pneumatik-Spritzdüse (2) sowie eine pneumatische Bolzenreinigungsdüse (3) angeordnet sind und der obere Teil des Zwischenraums zwischen Innendurchmessers eines Spritzdüsenge- 15
häuses (2.2) und dem Außendurchmesser einer Spritzdüse (2.4) als Luftführungseinheit für die Flächenreinigung ausgebildet ist und sich verjüngt bis zum Bereich der oberen Abschlussebene des Spritz- 20
düsengehäuses.
2. Reinigungswerkzeug für einen Roboterarm nach dem Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Pneumatik-Spritzdüse (2) axial mittels eines Befestigungsflansches (2.1) in eine Rotations- 25
bewegung versetzbar an der Dreheinheit (1.1) des Roboterarmes innerhalb der Drehmomenten-Stützkonstruktion (1) fest angeordnet ist,
dass zwischen der Drehmomenten-Stützkonstrukti- 30
on (1) und der Pneumatik-Spritzdüse (2) zwei separat abgedichtete und voneinander unabhängig ansteuerbare Luftkammer (LK 1) und (LK 2) ausgebildet sind, welche jeweils zur Luftdruckversorgung mit einer jeweils separat steuerbaren Druckluft-Zu- 35
führungseinheit (LF 1) bzw. (LF 2) in Verbindung stehend angeordnet sind,
dass im Gehäuse (2.2) der Pneumatik-Spritzdüse (2) jeweils im Bereich der Luftkammeranordnung (LK 1) umlaufend angeordnete durchgängige Boh- 40
rungen (2.3) angeordnet sind, wodurch die Verbindung zwischen den Luftkammern (LK 1) und (LK 2) zu den Luftführungseinheiten (LF 1) und (LF 2) hergestellt ist,
dass die Luftführungseinheit (LF 1) als axial ange- 45
ordnete separate Spritzdüse (2.4) mit einem Außendurchmesser von ca. 1/3 des Innendurchmessers des Spritzdüsengehäuses (2.2) ausgebildet ist und wenigstens eine, entgegen der Luftführungsrichtung gerichteten Luftaustrittsöffnung (2.5) zur Reinigung 50
der Gewindebohrungen aufweist und wenigstens um das Längenmaß der zu reinigenden Gewindebohrungstiefe aus der oberen Abschlussebene (2.6) des Spritzdüsengehäuses (2.2) herausragt.
3. Reinigungswerkzeug für einen Roboterarm nach den Ansprüchen 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet,**

dass die pneumatische Bolzenreinigungsdüse (3) peripher in einem rechten Winkel zur Achsausrichtung der Spritzdüsenanordnung (2) an der Drehmomenten-Stützkonstruktion (1) mittels Befestigungselementen (3.1) angeordnet ist und mit einer separat an der Drehmomenten-Stützkonstruktion (1) angeordneten Luftzuführungseinheit (LF3) in Verbindung steht,

dass innerhalb der Drehmomenten-Stützkonstruktion (1) eine von der Luftzuführungseinheit (LF3) versorgte, separat abgedichtete, als umlaufende Nut ausgebildete Luftkammer (LK 3/1) angeordnet ist, welche über Verbindungskanäle (3.4) mit der, innerhalb der Bolzenreinigungsdüse (3) und um die zylindrisch ausgebildete Bolzenaufnahme (3.5) für die zu reinigenden Bolzen angeordnete und sich zur Luftaustrittsöffnung (3.3) verjüngende Luftkammer (LK 3/2) in Verbindung stehend, angeordnet ist,

dass die Luftkammer (LK 3/2) an der Abschlussebene (3.2) der Bolzenreinigungsdüse (3) eine in die Bolzenaufnahme (3.5) gerichtete Luftaustrittsöffnung (3.6) aufweist und

dass am unteren Ende der Bolzenreinigungsdüse (3) ein Kanal (3.7) für den Abtransport und die Entfernung der abgetragenen Verschmutzungspartikel angeordnet ist.

4. Reinigungswerkzeug für einen Roboterarm nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Luftaustrittsöffnung (3.6) der Luftkammer (LK 3/2) an der Abschlussebene der Bolzenreinigungsdüse (3) als eine in die Aufnahme (3.5) gerichtete umlaufend angeordnete Luftaustrittsnut (3.3) ausgebildet ist.
5. Reinigungswerkzeug für einen Roboterarm nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet,** **dass** die Luftaustrittsöffnung (3.6) der Luftkammer (LK 3/2) an der Abschlussebene (3.2) der Bolzenreinigungsdüse (3) als mehrere in die Bolzenaufnahme (3.5) ausgerichteten partiell umlaufend angeordneten einzelnen Luftaustrittsöffnungen (3.6) ausgebildet ist.

Claims

1. Cleaning tool for a robot arm for cleaning threaded bores, studs and surfaces, inter alia on sub-structures of machinery and motor vehicles, by means of pressurized air nozzle technique, wherein the robot arm is equipped with a pneumatic rotation unit and with connecting elements to the cleaning tool, including a torque support structure (1) arrangeable on the end of the robot arm, on which a rotatably-supported pneumatic spray nozzle (2) and a pneumatic bolt cleaning nozzle (3) are arranged, and the upper part of the intermediate space between the inner diame-

ter of a spray nozzle housing (2.2) and the outer diameter of a spray nozzle (2.4) is configured as an air guiding unit for surface cleaning and tapers as far as to the region of the upper terminating plane of the spray nozzle housing.

2. Cleaning tool for a robot arm according to claim 1, **characterized in that**

the pneumatic spray nozzle (2) is fixedly arranged on the rotation unit (1.1) of the robot arm within the torque support structure (1) in a manner to be inducible to rotary movement axially by means of a fastening flange (2.1),

that two separately-sealed and mutually independently controllable air chambers (LK1) and (LK2) are formed between the torque support structure (1) and the pneumatic spray nozzle (2), which are in each case arranged in a manner to be communicated with an in each case separately-controllable pressurized-air supply unit (LF1) or (LF2), respectively, for the purpose of air supply,

that circumferentially-arranged and continuous bores (2.3) are respectively arranged in the housing (2.2.) of the spray nozzle (2) in the region of the air chamber arrangement (LK1), establishing the connection between the air chambers (LK1) and (LK2) to the air guide units (LF1) and (LF2),

that the air guide unit (LF1) is configured as an axially-arranged separate spray nozzle (2.4) having an outer diameter of approximately 1/3 of the inner diameter of the spray nozzle housing (2.2) and comprises at least one air outlet opening (2.5) oriented counter to the air guiding direction for cleaning the threaded bores and at least by the longitudinal dimension of the depth of the threaded bore protrudes from the upper terminating level (2.6) of the spray nozzle housing (2.2).

3. Cleaning tool for a robot arm according to claims 1 and 2,

characterized in that

the pneumatic bolt cleaning nozzle (3) is arranged on the torque support structure (1) peripherally at a right angle to the axial orientation of the spray nozzle arrangement (2) by means of fastening elements (3.1) and is communicated with an air supply unit (LF3) arranged separately on the torque support structure (1),

that a separately sealed air chamber (LK 3/1) supplied by the air supply unit (LF3) and configured as circumferential groove is arranged within the torque support structure (1), which chamber is arranged in communication, via connecting channels (3.4), with the air chamber (LK 3/2) that is arranged within the bolt cleaning nozzle (3) and around the cylindrically formed bolt receptacle (3.5) for the bolts to be cleaned and tapers towards the air outlet opening (3.3),

that the air chamber (L/K) comprises an air outlet opening (3.6) directed into the bolt receptacle (3.5), on the terminating plane (3.2) of the bolt cleaning nozzle (3), and **that** a channel (3.7) for the evacuation and removal of the removed dirt particles is arranged at the lower end of the bolt cleaning nozzle (3).

4. Cleaning tool for the robot arm according to any one of claims 1 to 4, **characterized in that** the air outlet opening (3.6) of the air chamber (LK 3/2) at the terminating plane of the bolt cleaning nozzle (3) is formed as a circumferentially-arranged air outlet groove (3.3) directed into the receptacle (3.5).

5. Cleaning tool for a robot arm according to any one of claims 1 to 5, **characterized in that** the air outlet opening (3.6) of the air chamber (LK 3/2) at the terminating plane (3.2) of the bolt cleaning nozzle (3) is formed as multiple, partially circumferentially-arranged individual air outlet openings (3.6) directed into the bolt receptacle (3.5).

Revendications

1. Outil de nettoyage pour un bras robotisé servant à nettoyer des alésages filetés, des goujons et des surfaces entre autres au niveau de soubassements de machines et de véhicules automobiles au moyen d'une technique de buse à air comprimé, dans lequel le bras robotisé est équipé d'une unité rotative pneumatique et d'éléments de raccordement à l'outil de nettoyage,

comprenant une structure de support de couples de rotation (1) pouvant être disposée au niveau de l'extrémité de bras robotisé, au niveau de laquelle une buse de pulvérisation pneumatique (2) montée de manière à pouvoir tourner ainsi qu'une buse de nettoyage de goujon (3) pneumatique sont disposées et la partie supérieure de l'espace intermédiaire entre le diamètre intérieur d'un boîtier de buse de pulvérisation (2.2) et le diamètre extérieur d'une buse de pulvérisation (2.4) est réalisée en tant qu'une unité de guidage d'air pour le nettoyage de surfaces et se rétrécit jusque dans la zone du plan terminal supérieur du boîtier de buse de pulvérisation.

2. Outil de nettoyage pour un bras robotisé selon la revendication 1,

caractérisé en ce

que la buse de pulvérisation pneumatique (2) est disposée de manière solidaire au niveau de l'unité rotative (1.1) du bras robotisé à l'intérieur de la structure de support de couples de rotation (1) de manière à pouvoir être amenée en un mouvement de rotation axialement au moyen d'une bride de fixation (2.1), **que** sont réalisées entre la structure de support de

couples de rotation (1) et la buse de pulvérisation pneumatique (2) deux chambres d'air (LK1) et (LK2) étanchéifiées séparément et pouvant être pilotées indépendamment l'une de l'autre, lesquelles sont disposées en étant raccordées à une unité d'amenée d'air comprimé (LF1) ou (LF2) pouvant être commandée séparément respectivement aux fins de l'alimentation en air comprimé,

que des alésages (2.3) continus disposés en périphérie respectivement dans la zone de l'ensemble de chambre d'air (LK1) sont disposés dans le boîtier (2.2) de la buse de pulvérisation pneumatique (2), ce qui permet d'établir le raccordement entre les chambres d'air (LK1) et (LK2) avec les unités de guidage d'air (LF1) et (LF2), **que** l'unité de guidage d'air (LF1) est réalisée en tant qu'une buse de pulvérisation (2.4) séparée disposée de manière axiale avec un diamètre extérieur d'environ 1/3 du diamètre intérieur du boîtier de buse de pulvérisation (2.2) et présente au moins une ouverture de sortie d'air (2.5) dirigée dans le sens opposé au sens de guidage d'air aux fins du nettoyage des alésages filetés et dépasse d'au moins la dimension longitudinale de la profondeur d'alésage fileté à nettoyer du plan terminal (2.6) supérieur du boîtier de buse de pulvérisation (2.2).

3. Outil de nettoyage pour un bras robotisé selon les revendications 1 et 2,

caractérisé en ce

que la buse de nettoyage de goujon (3) pneumatique est disposée en périphérie selon un angle droit par rapport à l'orientation axiale de l'ensemble de buse de pulvérisation (2) au niveau de la structure de support de couples de rotation (1) au moyen d'éléments de fixation (3.1) et est raccordée à une unité d'amenée d'air (LF3) disposée séparément au niveau de la structure de support de couples de rotation (1), **qu'**est disposée à l'intérieur de la structure de support de couples de rotation (1) une chambre d'air (LK3/1) alimentée par l'unité d'amenée d'air (LF3), étanchéifiée séparément, réalisée en tant qu'une rainure périphérique, laquelle est disposée au-dessus de canaux de raccordement (3.4) de manière à être raccordée à la chambre d'air (LK 3/2) disposée à l'intérieur de la buse de nettoyage de goujon (3) et autour du logement de goujon (3.5) réalisé de manière cylindrique pour les goujons à nettoyer et se rétrécissant en direction de l'ouverture de sortie d'air (3.3),

que la chambre d'air (LK 3/2) présente au niveau du plan terminal (3.2) de la buse de nettoyage de goujon (3) une ouverture de sortie d'air (3.6) dirigée dans le logement de goujon (3.5) et

qu'un canal (3.7) pour l'évacuation et l'élimination de particules de souillure enlevées est disposé au niveau de l'extrémité inférieure de la buse de nettoyage de goujon (3).

4. Outil de nettoyage pour un bras robotisé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que** l'ouverture de sortie d'air (3.6) de la chambre d'air (LK 3/2) est réalisée au niveau du plan terminal de la buse de nettoyage de goujon (3) en tant qu'une rainure de sortie d'air (3.3) disposée en périphérie dirigée dans le logement (3.5).

5. Outil de nettoyage pour un bras robotisé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'ouverture de sortie d'air (3.6) de la chambre d'air (LK 3/2) est réalisée au niveau du plan terminal (3.2) de la buse de nettoyage de goujon (3) en tant que plusieurs ouvertures de sortie d'air (3.6) individuelles disposées en partie en périphérie, orientées dans le logement de goujon (3.5).

Fig. 1

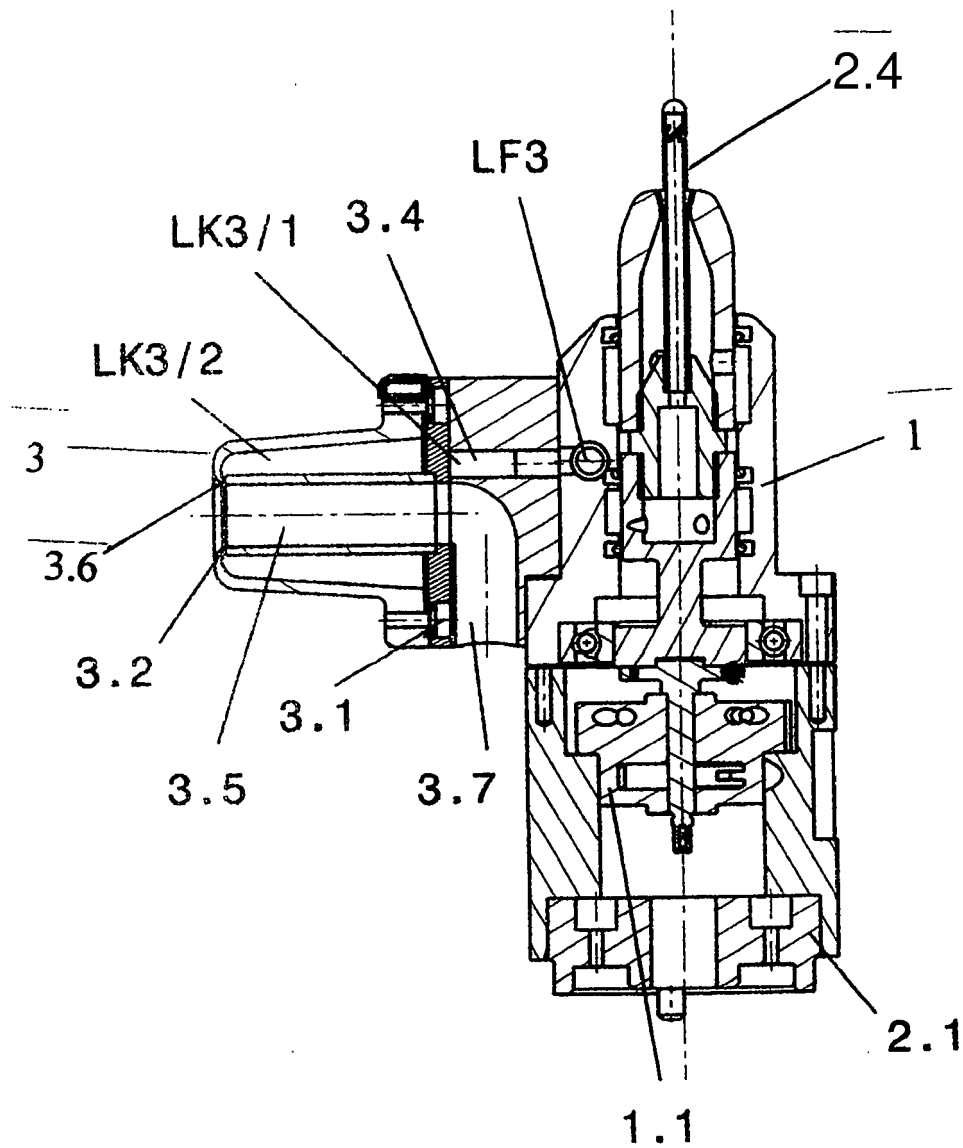


Fig. 2

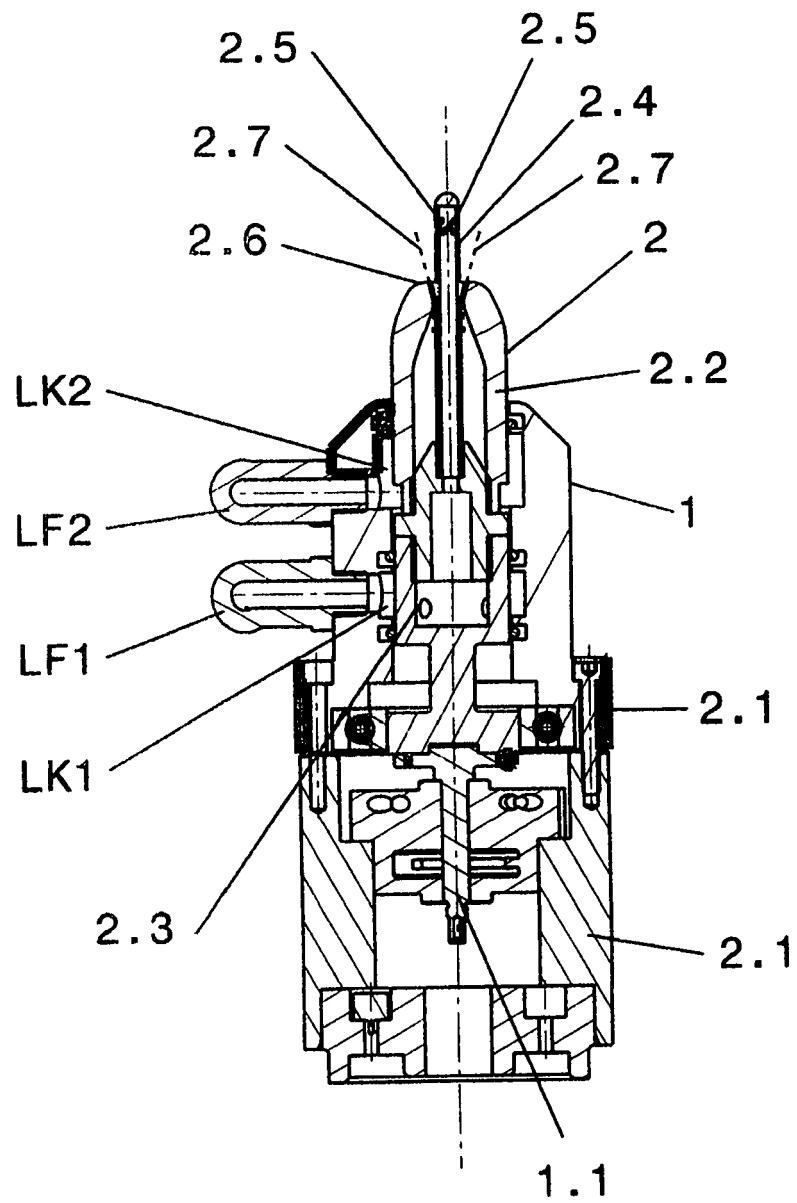


Fig. 3

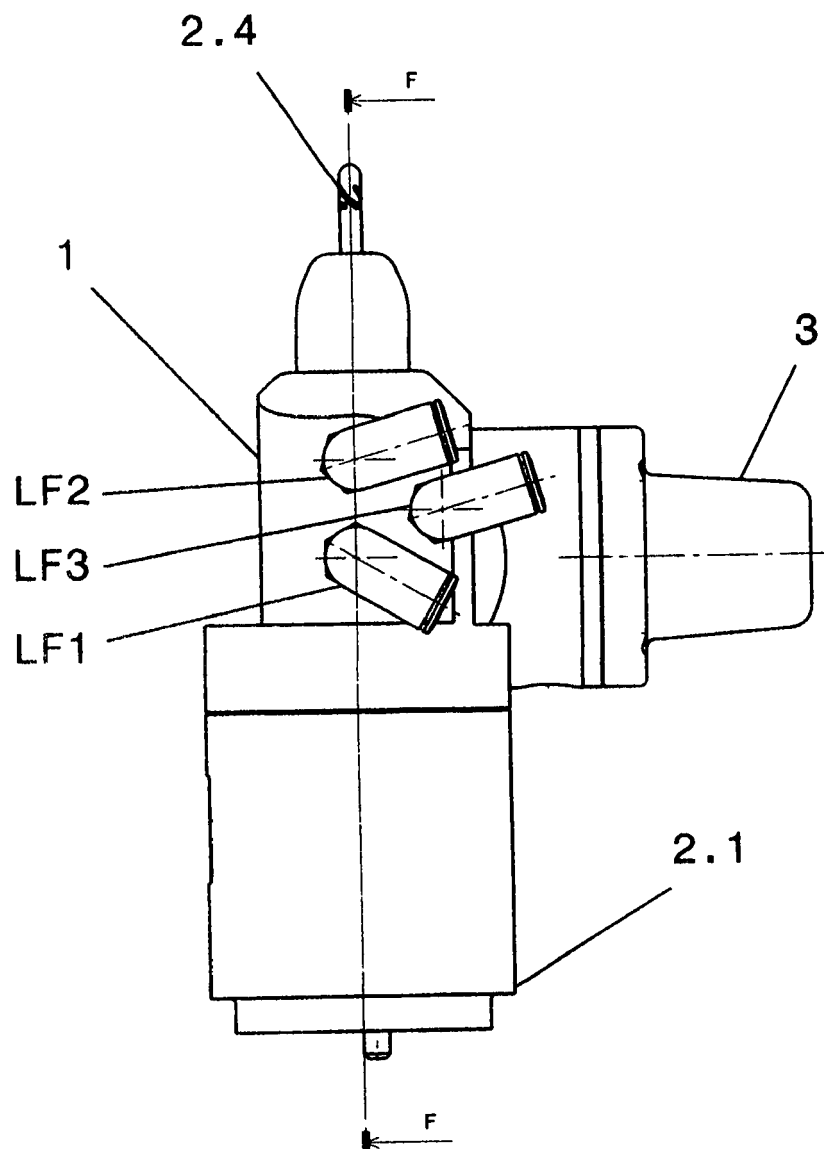
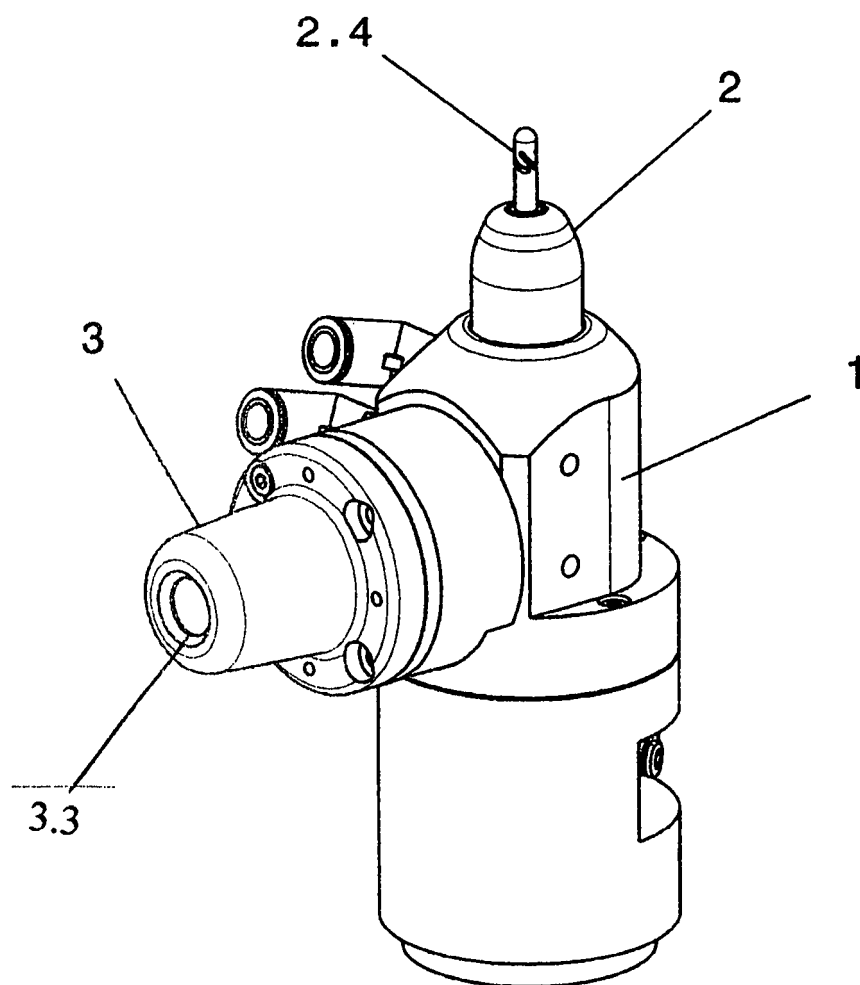


Fig. 4



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

- DE 19853248 A1 [0003]
- DE 4403327 A1 [0004]
- GB 887099 A1 [0005]
- DE 202012008350 U1 [0006]