



(11)

**EP 2 653 570 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des  
Hinweises auf die Patenterteilung:  
**05.09.2018 Patentblatt 2018/36**

(51) Int Cl.:

**C21D 9/00** (2006.01)

**C21D 9/08** (2006.01)

**C21D 9/28** (2006.01)

**C21D 9/52** (2006.01)

**C21D 1/18** (2006.01)

**C21D 1/667** (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **13001922.7**

(22) Anmeldetag: **12.04.2013**

(54) **Brause zum Abschrecken von metallischen Werkstücken bei induktiver Härtung**

Spray unit for quenching metal workpieces in inductive hardening

Système de trempe par pulvérisation pour des pièces métalliques en cas de durcissement inductif

(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**

• **Kaltenbach, Daniel**

**79238 Ehrenkirchen (DE)**

(30) Priorität: **18.04.2012 DE 102012007729**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**23.10.2013 Patentblatt 2013/43**

(74) Vertreter: **Mehl-Mikus, Claudia et al**

**mepat Patentanwälte**

**Dr. Mehl-Mikus, Goy, Dr. Drobnik PartG mbB**

**Eisenlohrstraße 31**

**76135 Karlsruhe (DE)**

(73) Patentinhaber: **EFD Induction GmbH**  
**79106 Freiburg (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:

**EP-A1- 2 592 161**

**EP-A2- 1 985 716**

**CN-U- 201 990 710**

**JP-A- 2001 098 319**

**JP-A- 2003 013 135**

**US-A- 3 986 710**

(72) Erfinder:

• **Eckert, David**

**79189 Bad Krozingen (DE)**

**EP 2 653 570 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 eine Brause zum Abschrecken von metallischen Werkstücken bei induktiver Härtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

[0002] Abschreckbrausen sind in vielfältigen Ausführungsformen bekannt.

[0003] Die JP 2001-98319 A beschreibt eine Abschreckvorrichtung zur Abschreckung von sich drehenden Spindeln. Die Abschreckbrause weist dabei einen Hohlzylinder mit einer Wasserzuführung sowie einem inneren Zylinder auf. Dieser innere Zylinder hat mehrere nach innen gerichtete Wassersprühdüsen. Auf den Hohlzylinder sind zwei Endbleche aufgesetzt, und mittels Schrauben an dem zylinderartigen Grundkörper des Hohlzylinders lösbar befestigt.

[0004] Aus der US 3 986 710 A ist eine Abschreckvorrichtung für ein stabförmiges Element bekannt, wobei die Abschreckvorrichtung einen Hohlzylinder aufweist. Der Hohlzylinder ist stirnseitig durch einen Deckel verschlossen, wobei die Befestigung mittels Schrauben erfolgt.

[0005] Bei der vorliegenden Erfindung geht es um einen ringförmigen Brausenkörper, durch welchen das zu härtende, stabförmige Werkstück hindurchgeführt wird. Bei diesem stabförmigen Werkstück kann es sich beispielsweise um eine Zahnstange handeln.

[0006] Der ringförmige Brausenkörper ist als ring-schlauchartiger Hohlzylinder ausgebildet. Dem Ringschlauch wird dabei an einer oder mehreren Stellen Wasser zugeführt. Der innere Zylinder des Hohlzylinders weist um den Umfang verteilt radial nach innen gerichtete Wasseraustrittsöffnungen auf, durch welche das Wasser in Richtung Werkstück austritt.

[0007] Das Problem bei diesen Abschreckbrausen besteht darin, dass sie allmählich im Innern verschmutzen und daher von Zeit zu Zeit gereinigt werden müssen. Zu diesem Zweck müssen die Brausen von der Anlage abmontiert werden, um sie anschließend zu öffnen und zu reinigen.

[0008] Damit die Abschreckbrause in der Anlage verbleiben kann und somit von dieser nicht demontiert werden muß, ist es bekannt, den Hohlzylinder mit einem Schraubdeckel zu versehen. Dieser kann mittels eines entsprechenden hebelartigen Werkzeugs aufgeschraubt werden. Das Problem hier besteht darin, dass für dieses Werkzeug in der Regel nur wenig Platz ist, so dass der Deckel nur mühsam abgeschraubt bzw. aufgeschraubt werden kann. Außerdem besteht das Problem, dass sich der Deckel beim Drehen oftmals verklemmt.

[0009] Davon ausgehend liegt der Erfindung die **Aufgabe** zugrunde, eine Brause zum Abschrecken von metallischen Werkstücken bei induktiver Härtung der eingangs angegebenen Art mit einer verbesserten Möglichkeit zum Öffnen des Brausenkörpers für die Reinigung zu schaffen.

[0010] Die technische **Lösung** ist gekennzeichnet durch die Merkmale im Kennzeichen des Anspruchs 1.

[0011] Dadurch ist eine Brause in Form eines ring-

schlauchartigen Hohlzylinders geschaffen, welche problemlos geöffnet und wieder geschlossen werden kann. Die Grundidee der Erfindung besteht darin, dass der Deckel nicht mehr wie bisher auf den zylindrischen Grundkörper aufgedreht wird, sondern dass der Deckel lose an den Grundkörper angefügt wird. Dies läßt sich problemlos ohne die Zuhilfenahme eines Werkzeugs durchführen. In dieser angefügten Position wird dann die Fixier-  
5 vorrichtung zwischen dem Grundkörper und dem Deckel betätigt, so dass die beiden vorgenannten Teile zusammengehalten werden. Bei der Fixiereinrichtung handelt es sich dabei um separates Bauteil, welches als loses Bauteil angebracht wird oder welches bereits am Grundkörper und/oder am Deckel angebracht ist und nur betätigt werden muss. Erfindungsgemäß ist ein ringförmiger  
10 Deckel vorgesehen, welcher über ein Scharnier am hohlzylinderartigen Grundkörper angelenkt ist. Dies bedeutet, dass zum Öffnen der Brause der ringförmige Deckel einfach aufgeklappt wird, so dass das Innere der Brause für Reinigungszwecke zugänglich ist. Für die Wiederin-  
15 betriebnahme der Brause wird dann der Deckel wieder in die Schließposition verschwenkt und dort fixiert. Das Zerlegen der Brause erfolgt in umgekehrter Weise, d. h. die Fixiervorrichtung wird gelöst, so dass dann der Deckel problemlos abgenommen werden kann.

[0012] Eine Weiterbildung der Brause schlägt vor, dass der innere Zylinder des Hohlzylinders am Deckel angeordnet ist. Dies hat den Vorteil, dass beim Abnehmen des Deckels der innere Zylinder mit den Wasseraustrittsöffnungen außerhalb der Anlage gereinigt werden kann. Gleichermaßen ist der - restliche - Grundkörper des Hohlzylinders problemlos reinigbar, und zwar in seiner festen Anordnung innerhalb der Anlage.

[0013] Alternativ wird vorgeschlagen, dass der innere Zylinder des Hohlzylinders am Grundkörper angeordnet ist. Dies bedeutet, dass zum Öffnen der Brause lediglich der ringförmige Deckel abgenommen werden muß.

[0014] Eine erste Ausführungsvariante der Fixiereinrichtung schlägt vor, dass sowohl der Grundkörper als auch der Deckel im Umfangsbereich radial abstehende Vorsprünge aufweisen. Die Vorsprünge sowohl des Grundkörpers als auch des Deckels korrespondieren dabei miteinander, wenn die beiden vorgenannten Teile zusammengefügt sind. Auf diese Weise läßt sich dann an  
40 den Vorsprüngen die Fixiereinrichtung anbringen. Vorzugsweise sind die Vorsprünge gleichmäßig um den Umfang des Hohlzylinders verteilt.

[0015] Eine bevorzugte Weiterbildung hiervon schlägt vor, dass es sich bei den radialen Vorsprüngen um radial überstehende Umfangsringe handelt. Diese Umfangsringe umlaufen somit sowohl den Grundkörper als auch den Deckel und stehen radial über. Dadurch ist die Möglichkeit geschaffen, eine entsprechende Fixiereinrichtung an diesen Umfangsringen anzubringen.

[0016] Gemäß einer weiteren Weiterbildung ist als Fixiereinrichtung ein die Vorsprünge bzw. die Umfangsringe umgreifender Klemmring vorgesehen. Dies bedeutet, dass nach dem Zusammenfügen des Grundkörpers und

des Deckels der Klemmring umfangsmäßig an die Vorsprünge bzw. Umfangsringe angelegt wird, so dass die beiden Teile gehalten sind.

**[0017]** Ferner haben die Umfangsringe sowie der Klemmring ein U-förmiges oder V-förmiges Profil. Der Vorteil besteht darin, dass dadurch der Klemmring sehr einfach angelegt werden kann.

**[0018]** Eine Weiterbildung der Brause schlägt vor, dass der vorbeschriebene Klemmring durch zwei Halbringe gebildet ist. Diese beiden Halbringe sind an ihren einen Enden gegeneinander verschwenkbar gelagert, während die beiden anderen Enden einen diese verbindenden Spannhebel aufweisen. Dieser Spannhebel ist dabei derart, dass im geöffneten Zustand der Durchmesser der beiden Halbringe vergrößert ist, so dass der Spannring problemlos auf die radialen Vorsprünge bzw. radialen Umfangsringe axial aufgeschoben werden kann. Durch Schließen des Spannhebels wird dann der Durchmesser der beiden Halbringe verringert, so dass sie durchmessermäßig eng an der Außenmantelfläche des Hohlzylinders zu liegen kommen.

**[0019]** Gemäß der Weiterbildung in Anspruch 10 ist die Fixiereinrichtung auf der bezüglich des Scharniers gegenüberliegenden Seite des Deckels angeordnet. Es ist aber gleichermaßen auch denkbar, dass um den Umfang verteilt mehrere Fixiereinrichtungen vorgesehen sind.

**[0020]** Als Fixiereinrichtung kann ein Spannhebel mit einer Übertotpunktstellung, ein Verriegelungsbolzen oder dgl. vorgesehen sein.

**[0021]** Zwei Ausführungsbeispiele der erfindungsgemäßen Brause zum Abschrecken von metallischen Werkstücken bei induktiver Härtung werden nachfolgend anhand der Zeichnungen beschrieben. In diesen zeigt:

- Fig. 1 eine erste Ausführungsform in einer Draufsicht;
- Fig. 2 eine Seitenansicht der Brause in Fig. 1;
- Fig. 3 einen Längsschnitt durch die Brause in Fig. 1;
- Fig. 4a in einer Seitenansicht, in einer Draufsicht sowie in einer perspektivischen Ansicht die Brause im geschlossenen Zustand;
- Fig. 4b in entsprechenden Darstellungen wie in Fig. 4a die Situation nach Öffnen des Klemmrings;
- Fig. 4c in entsprechenden Darstellungen wie in Fig. 4a die Situation nach vollständigem Öffnen der Brause;
- Fig. 5 eine zweite Ausführungsform in einer Draufsicht;
- Fig. 6 eine Seitenansicht der Brause in Fig. 5;

Fig. 7 einen Längsschnitt durch die Brause in Fig. 5;

Fig. 8 eine perspektivische Ansicht der Brause in Fig. 5.

**[0022]** Die erste Ausführungsform der Brause zum Abschrecken von metallischen Werkstücken bei induktiver Härtung weist einen ringschlauchartigen Hohlzylinder 1 auf. Dieser besteht aus einem Grundkörper 2 sowie aus einem Deckel 3.

**[0023]** Der Grundkörper 2 besteht dabei aus einem Zylindermantel, welcher auf der einen Seite einen ringförmigen Boden aufweist. In der Mantelfläche des Grundkörpers 2 münden zwei Wasserzuführungen 4.

**[0024]** Der Deckel 3 ist ringförmig ausgebildet und weist im Bereich der mittigen Kreisöffnung einen inneren Zylinder 5 auf. Dieser ist mit Wasseraustrittsöffnungen 6 versehen.

**[0025]** Sowohl der Grundkörper 2 als auch der Deckel 3 weisen in ihrem Berührungsbereich radial abstehende Vorsprünge 7 in Form von radial überstehenden Umfangsringen auf.

**[0026]** Zum Fixieren des Deckels 3 am Grundkörper 2 dient ein Klemmring 8. Dieser besteht aus zwei Halbringen. Diese sind an ihren einen Enden miteinander verschwenkbar gelagert. Zwischen den beiden anderen Enden befindet sich ein Spannhebel 9.

Die Funktionsweise ist wie folgt:

**[0027]** Fig. 4a zeigt die Brause im geschlossenen Zustand. Dies bedeutet, dass der Grundkörper 2 und der Deckel 3 des Hohlzylinders 1 zusammengefügt sind. Die Fixiereinrichtung mit dem Klemmring 8 befindet sich dabei in der Fixierposition. Dies bedeutet, dass der Klemmring 8 mit seinem U-Profil auf die korrespondierenden Vorsprünge 7 in Form der Umfangsringe derart aufgesetzt ist, dass die beiden Schenkel des Klemmrings 8 die Vorsprünge 7 umgreifen. Der Spannhebel 9 befindet sich in der umgelegten Schließstellung, welche eine Übertotpunktstellung definiert.

**[0028]** Zum Öffnen der Brause wird gemäß Fig. 4b zunächst der Spannhebel 9 unter Überwindung der Übertotpunktstellung umgelegt. Dadurch spreizen sich die beiden Halbringe des Klemmrings 8 auf.

**[0029]** Fig. 4c zeigt dann die Situation, dass der Deckel 3 mit seinem inneren Zylinder 5 von dem Grundkörper 2 abgenommen ist. Denn der Klemmring 8 ist mit seinen beiden Halbringen derart aufgeweitet, dass die Vorsprünge 7 in Form der Umfangsringe frei sind.

**[0030]** In dieser Position kann dann die Brause gereinigt werden. Der Grundkörper 2 verbleibt dabei an der Anlage montiert, während der Deckel 3 in seinem inneren Zylinder 5 abgenommen und außerhalb der Anlage gereinigt werden kann. Der Zusammenbau der Brause erfolgt dann in der umgekehrten Reihenfolge wie zuvor beschrieben.

**[0031]** Eine zweite Ausführungsvariante ist in den Fig.

5 bis 8 dargestellt. Auch hier ist ein Hohlzylinder 1 bestehend aus einem Grundkörper 2 und einem Deckel 3 vorgesehen. Der Grundkörper 2 ist wie bei der ersten Ausführungsvariante ausgebildet, nur dass der innere Zylinder 5 nicht am Deckel 3, sondern am Grundkörper 2 fest angeordnet ist. Grundsätzlich ist es aber auch denkbar, dass der innere Zylinder 5 auch am Deckel 3 angeordnet sein kann, genauso wie bei der ersten Ausführungsform der innere Zylinder 5 auch am Grundkörper 2 angeordnet sein kann.

**[0032]** Der wesentliche Unterschied dieser Ausführungsform besteht darin, dass der Deckel 3 mittels eines Scharniers 10 am Grundkörper 2 angeordnet ist. Auf der bezüglich des Scharniers 10 gegenüberliegenden Seite des Deckels 3 befindet sich eine Fixiervorrichtung. Im vorliegenden Ausführungsbeispiel ist diese durch eine Abwinklung des Deckels 3 gebildet, welche in der geschlossenen Stellung des Deckels 3 in den Grundkörper 2 eingreift und dort beispielsweise mittels eines Bolzens fixiert wird.

Die Funktionsweise hier ist wie folgt:

**[0033]** Zum Öffnen der Brause wird die Fixiereinrichtung entriegelt. Dadurch wird der Deckel 3 frei und kann mittels des Scharniers 10 aufgeklappt werden. Dadurch ist das Innere der Brause frei und kann gereinigt werden.

#### Bezugszeichenliste

#### [0034]

- |    |                        |
|----|------------------------|
| 1  | Hohlzylinder           |
| 2  | Grundkörper            |
| 3  | Deckel                 |
| 4  | Wasserzuführung        |
| 5  | innerer Zylinder       |
| 6  | Wasseraustrittsöffnung |
| 7  | Vorsprung              |
| 8  | Klemmring              |
| 9  | Spannhebel             |
| 10 | Scharnier              |

#### Patentansprüche

1. Brause zum Abschrecken von metallischen Werkstücken bei induktiver Härtung, mit einem ringschlauchartigen Hohlzylinder (1), wobei der Hohlzylinder (1) wenigstens eine Wasserzuführung (4) aufweist, wobei der Hohlzylinder (1) auf seinem inneren Zylinder (5) um den Umfang verteilt sowie radial nach innen gerichtete Wasseraustrittsöffnungen (6) aufweist und wobei der Hohlzylinder (1) zum Öffnen zweiteilig mit einem zylinderartigen Grundkörper (2) und einem ringförmigen Deckel (3) ausgebildet ist, wobei der Grundkörper (2) und der Deckel (3) lose

aneinanderfügbar und in dieser aneinandergefügt Position durch eine lösbare Fixiereinrichtung zusammengehalten sind,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der ringförmige Deckel (3) über ein Scharnier (10) am hohlzylinderartigen Grundkörper (2) angelenkt ist.

2. Brause nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der innere Zylinder (5) des Hohlzylinders (1) am Deckel (3) angeordnet ist.

3. Brause nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der innere Zylinder (5) des Hohlzylinders (1) am Grundkörper (2) angeordnet ist.

4. Brause nach einem der Ansprüche 1 bis 3,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Grundkörper (2) und der Deckel (3) radiale Vorsprünge (7) aufweisen und als Fixiereinrichtung ein die Vorsprünge umgreifender Klemmring (8) vorgesehen ist, wobei die Vorsprünge (7) von Grundkörper (2) und Deckel (3) im aneinandergefügt Zustand korrespondierend aneinanderliegen und dass die Fixiereinrichtung die Vorsprünge (7) gegeneinander fixiert.

5. Brause nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die radialen Vorsprünge (7) durch radial überstehende Umfangsringe gebildet sind.

6. Brause nach Anspruch 4,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

der Klemmring (8) ein U- oder V-Profil aufweist.

7. Brause nach Anspruch 6,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

- der Klemmring (8) durch zwei Halbringe gebildet ist,
- die beiden einen freien Enden der Halbringe verschwenkbar gelagert sind und
- zwischen den beiden anderen freien Enden der Halbringe ein Spannhebel (9) mit einer Über- totpunktstellung in der Spannposition vorgesehen ist.

8. Brause nach Anspruch 1,

**dadurch gekennzeichnet, dass**

die Fixiereinrichtung an der bezüglich des Scharniers (10) gegenüberliegenden Seite des Hohlzylinders (1) angeordnet ist.

## Claims

1. A spray unit for quenching metal workpieces in inductive hardening, comprising an annular-tube-like hollow cylinder (1),  
wherein the hollow cylinder (1) has at least one water inlet (4), wherein the hollow cylinder (1) has water outlets (6) on its inner cylinder (5) that are distributed along its circumference and are aligned in a radially inward direction, and  
wherein, to be opened, the hollow cylinder (1) is formed in two parts with a cylinder-like basic body (2) and an annular cover (3),  
wherein the basic body (2) and the cover (3) can be loosely joined to one another and are held together in this joined position by an unlockable fixing device,  
**characterised in that**  
the annular cover (3) is articulated to the hollow-cylinder-like basic body (2) via a hinge (10).
2. The spray unit in accordance with Claim 1,  
**characterised in that**  
the inner cylinder (5) of the hollow cylinder (1) is arranged on the cover (3).
3. The spray unit in accordance with Claim 1,  
**characterised in that**  
the inner cylinder (5) of the hollow cylinder (1) is arranged on the basic body (2).
4. The spray unit in accordance with any one of Claims 1 to 3,  
**characterised in that**  
the basic body (2) and the cover (3) have radial projections (7) and that a clamping ring (8) that engages around the projections is provided as fixing device, wherein, in the joined state, the projections (7) of the basic body (2) and the cover (3) are correspondingly abutting against each other, and that the fixing device fixes the projections (7) against each other.
5. The spray unit in accordance with Claim 4,  
**characterised in that**  
the radial projections (7) are formed by radially projecting circumferential rings.
6. The spray unit in accordance with Claim 4,  
**characterised in that**  
the clamping ring (8) has a U-profile or a V-profile.
7. The spray unit in accordance with Claim 6,  
**characterised in that**
  - the clamping ring (8) is formed by two half rings,
  - the one two free ends of the half rings are mounted in a pivotable manner, and
  - a clamping lever (9) having an overdead point position in its clamping position is provided be-

tween the other two free ends of the half rings.

8. The spray unit in accordance with Claim 1,  
**characterised in that**  
the fixing device is arranged on the side of the hollow cylinder (1) that is opposite with regard to the hinge (10).

## Revendications

1. Douche pour la trempe de pièces métalliques lors d'un durcissement inductif,  
avec un cylindre creux de type tuyau annulaire (1), dans lequel le cylindre creux (1) présente au moins une amenée d'eau (4),  
dans lequel le cylindre creux (1) présente sur son cylindre interne (5) des ouvertures de sortie d'eau (6) réparties autour de la périphérie ainsi qu'orientées radialement vers l'intérieur, et  
dans lequel le cylindre creux (1) est réalisé pour l'ouverture en deux parties avec un corps de base de type cylindre (2) et un couvercle annulaire (3), dans lequel le corps de base (2) et le couvercle (3) peuvent être accolés l'un à l'autre de manière desserrée et maintenus dans cette position accolée l'un à l'autre par un dispositif de fixation amovible,  
**caractérisé en ce que**  
le couvercle annulaire (3) est articulé par le biais d'une charnière (10) au corps de base de type cylindre creux (2).
2. Douche selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le cylindre interne (5) du cylindre creux (1) est disposé sur le couvercle (3).
3. Douche selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le cylindre interne (5) du cylindre creux (1) est disposé sur le corps de base (2).
4. Douche selon une des revendications 1 à 3,  
**caractérisé en ce que**  
le corps de base (2) et le couvercle (3) présentent des saillies radiales (7) et une bague de serrage (8) entourant les saillies est prévue en tant que dispositif de fixation, dans lequel les saillies (7) du corps de base (2) et du couvercle (3) se joignent de manière correspondante dans l'état accolé l'un à l'autre et que le dispositif de fixation fixe les saillies (7) les unes contre les autres.
5. Douche selon la revendication 4,  
**caractérisé en ce que**  
les saillies radiales (7) sont formées par des anneaux périphériques dépassant radialement.

6. Douche selon la revendication 4,  
**caractérisé en ce que**  
la bague de serrage (8) présente un profil en U ou V.
7. Douche selon la revendication 6, 5  
**caractérisé en ce que**
- la bague de serrage (8) est formée par deux demies bagues,
  - deux des extrémités libres des demies bagues 10  
sont logées de manière pivotante, et
  - un levier de serrage (9) avec une position au-dessus du point mort dans la position de serrage est prévu entre les deux autres extrémités libres des demies bagues. 15
8. Douche selon la revendication 1,  
**caractérisé en ce que**  
le dispositif de fixation est disposé sur le côté du cylindre creux (1) opposé par rapport à la charnière (10). 20

25

30

35

40

45

50

55

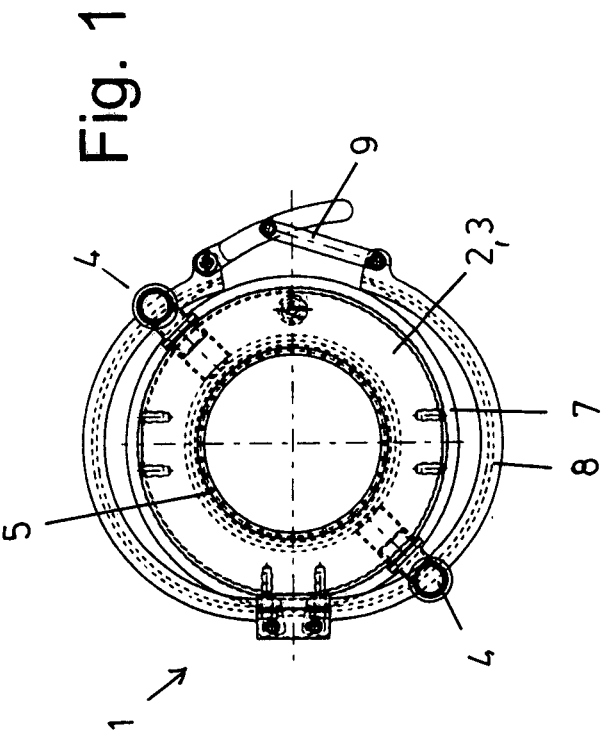
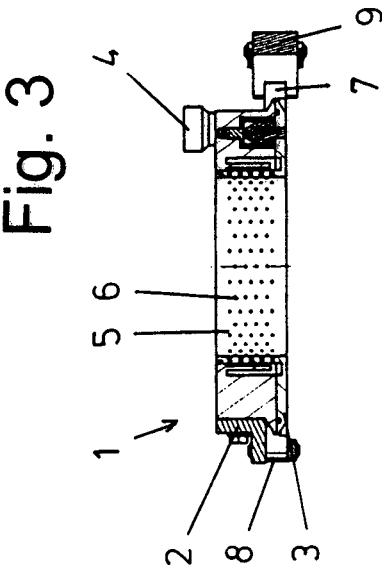
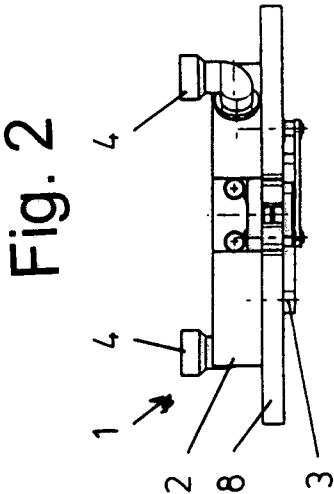


Fig. 4 c

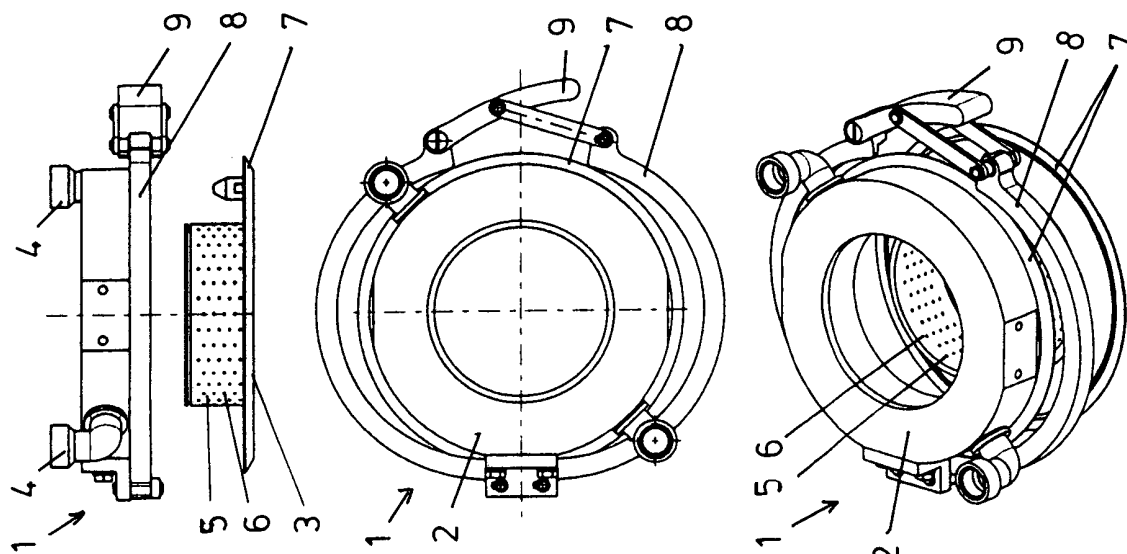


Fig. 4 b

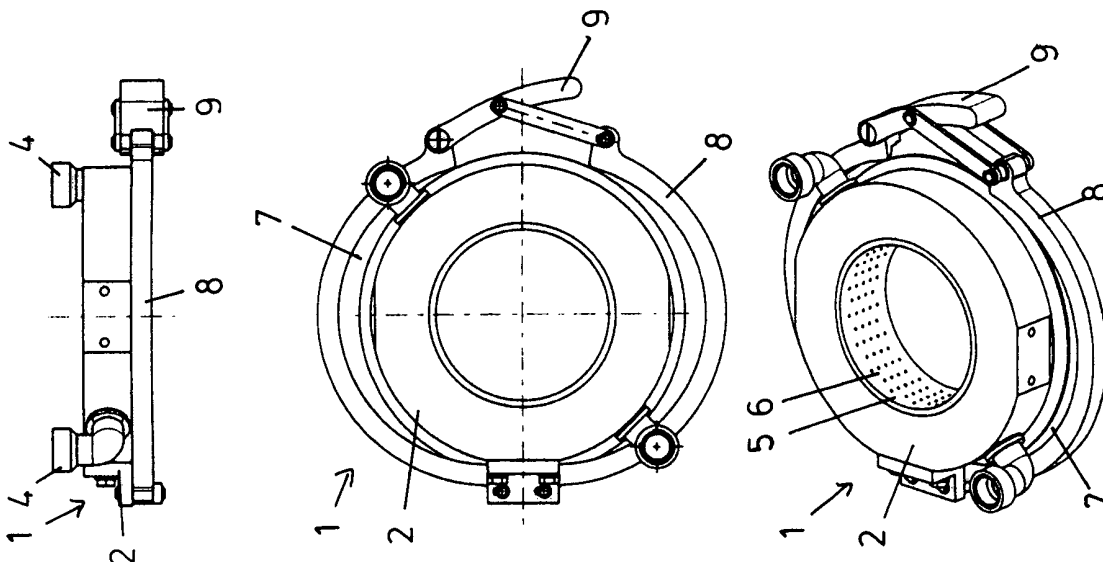
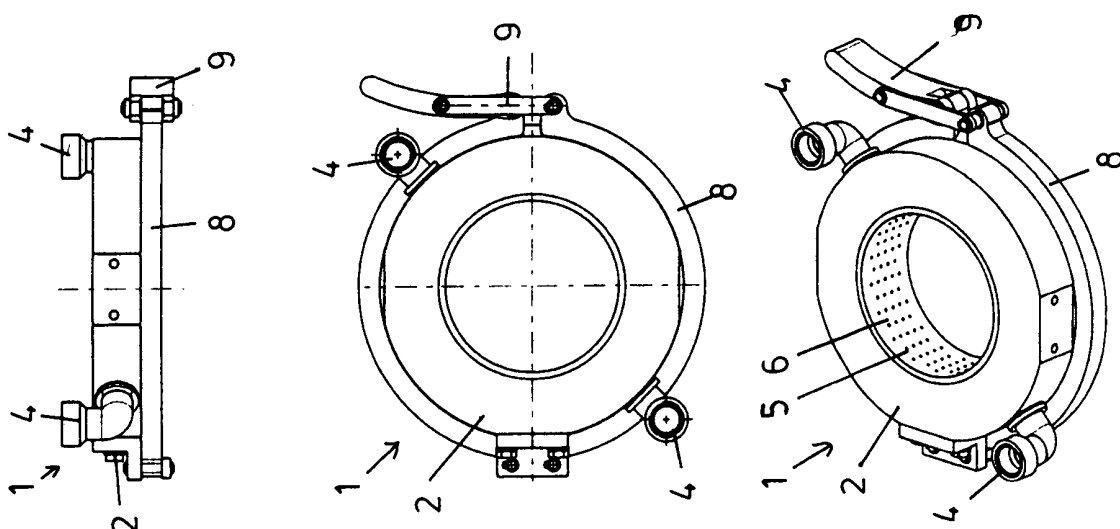
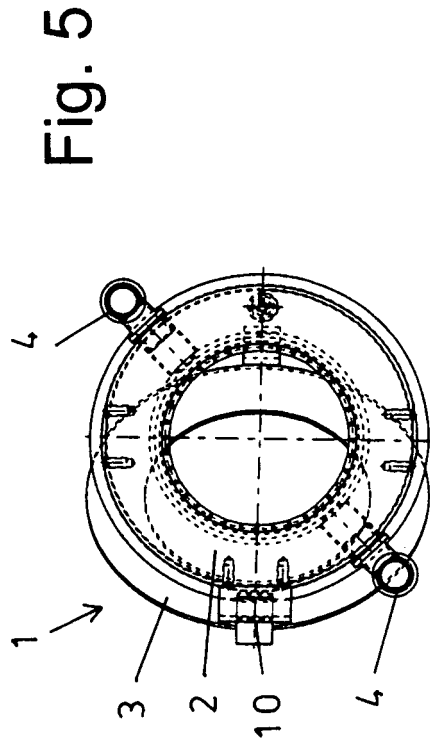
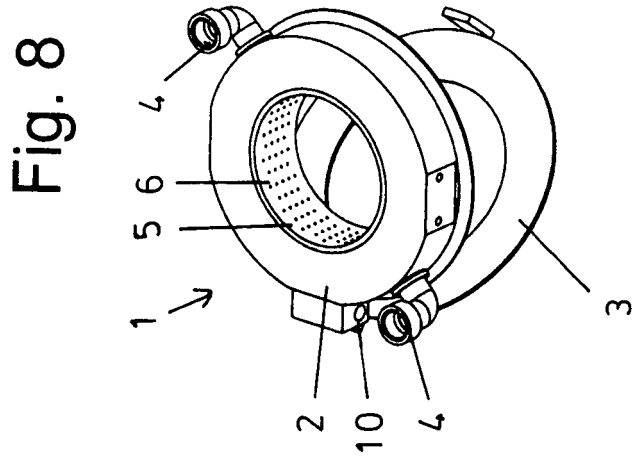
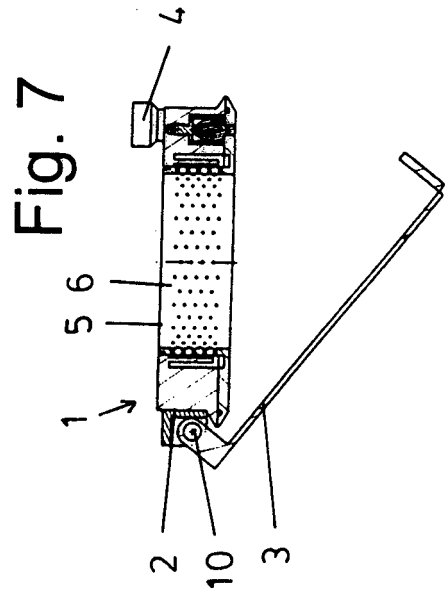
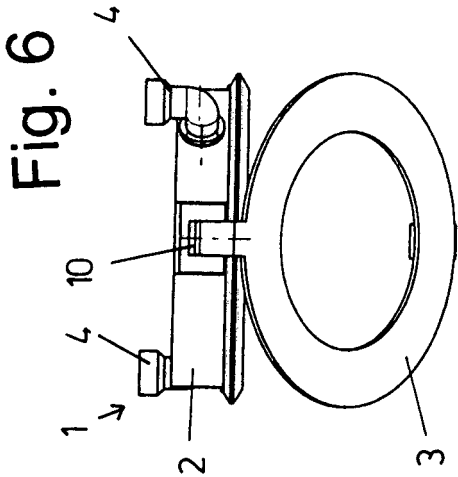


Fig. 4 a





**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**

- JP 2001098319 A [0003]
- US 3986710 A [0004]