



(11) **EP 2 098 334 B1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
08.06.2011 Patentblatt 2011/23

(51) Int Cl.:
B24C 3/02 (2006.01) **B24C 3/04** (2006.01)
B24C 3/32 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **09003283.0**

(22) Anmeldetag: **06.03.2009**

(54) **Vorrichtung zum Entgraten, Entspannen und/oder Reinigen der Kühlkanäle in einem Zylinderkopf**

Device for deburring, uncramping and cleaning the coolant canals in a cylinder head

Dispositif destiné à l'ébavurage, à la détente et/ou au nettoyage des canaux de refroidissement dans une tête de cylindre

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**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 SE SI SK TR**

(30) Priorität: **06.03.2008 DE 102008012934**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
09.09.2009 Patentblatt 2009/37

(73) Patentinhaber: **Piller Entgrattechnik GmbH
71254 Ditzingen (DE)**

(72) Erfinder: **Piller, Thomas
71254 Ditzingen (DE)**

(74) Vertreter: **Fleck, Hermann-Josef
Klingengasse 2
71665 Vaihingen/Enz (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
**EP-A- 0 384 873 DE-C1- 4 303 188
DE-U1-202007 007 903 GB-A- 2 293 558
US-A- 5 502 881 US-B1- 6 804 579**

EP 2 098 334 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 Verfahren zum Entgraten, Entspannen und/oder Reinigen der Kühlkanäle in einem Zylinderkopf, die von einer Eingangsöffnung ausgehen, sich in verschiedene Richtungen verzweigen und durch den Zylinderkopf geführt in einer gemeinsamen Ausgangsöffnung enden, wobei in die Eingangsöffnung eine Düsenlanze mit mehreren, in verschiedene Richtungen abgegebenen Düsenstrahlen eingeführt und in Drehbewegungen versetzt wird und wobei während der Bearbeitung der von der Eingangsöffnung verzweigenden Kühlkanäle die zugeordnete Ausgangsöffnung offen gehalten wird.

[0002] Aus der DE 196 21 869.1 A1 ist eine Vorrichtung zum Bearbeitung der Innenwandung eines Hubkolbenzylinders bekannt, bei dem eine Düsenlanze mit zwei in unterschiedlichen Winkeln am Lanzenkopf abgehenden Düsenstrahlen bearbeitet wird. Dabei wird die Düsenlanze auf der Mittellängsachse des Zylinderraumes auf- und abbewegt und führt dabei eine Rotationsbewegung um ihre Längsachse aus. Die Verwendung der in unterschiedlichen Winkeln im Lanzenkopf eingebauten Düsen mit den abgegebenen Düsenstrahlen hat dabei den Sinn, dass die Düsenstrahlen bei der Umdrehung der Düsenlanze in unterschiedlichen Winkeln auf die Innenwandung des Zylinderraumes auftreffen und dabei die Entgratungs-, Entspannungs- und/oder Reinigungsarbeit verbessern.

[0003] Aus der DE 20 2007 007 903 U1 ist eine Vorrichtung zum Entgraten, Entspannen und/oder Reinigung der Wasser- oder Ölkammern eines Zylinderkopfes bekannt. Die geschlossene Kammer hat in Längsrichtung, die mit der Einfahrbewegung der Düsenlanze zusammenfällt, Hinterschnitte. Damit diese Hinterschnitte entgratet, entspannt oder gereinigt werden, wird eine besonders ausgebildete Düsenlanze verwendet. Die Düsenlanze ist als Flachdüse ausgebildet, deren Breitstrahl sich über einen Winkelbereich erstreckt, der zu gleichen Teilen oder mit seinen Endkanten unsymmetrisch zur Düsenlängsachse steht. Dabei bearbeitet der Düsenstrahl beim Herausfahren die Hinterschnitte der Kammer.

[0004] Die GB 2 293 558 A, die US 6 804 579 B1, die DE 4 303 188 C1, die DE 20 2007 007 903 U1, die EP 0 384 873 A und die US 5 502 881 A zeigen Verfahren und Vorrichtungen zum Entgraten auch von Kühlkanälen in Zylinderköpfen die mit Düsenlanzen arbeiten, welche eine Einfahrbewegung und eine Drehbewegung ausführen. Diese Bewegung der Düsenlanze reicht aus, wenn es sich um einfache, durch den Zylinderblock geführte Kühlkanäle handelt.

[0005] Derartige Verfahren und Vorrichtungen sind nicht zur Bearbeitung der Kühlkanäle in einem Zylinderkopf einsetzbar, da die Kühlkanäle wohl von einer Eingangsöffnung ausgehen, sich dann in verschiedene Richtungen verzweigen und durch den Zylinderkopf geführt in einer gemeinsamen Ausgangsöffnung der Zylinder-

block wieder verlassen. Diese Führung der Kühlkanäle bringt eine verbesserte Kühlleistung, erschwert jedoch die Bearbeitung dieser Kühlkanäle.

[0006] Es ist Aufgabe der Erfindung ein Verfahren der eingangs erwähnten Art so auszubilden, dass mit einer Düsenlanze derartig verzweigte Kühlkanäle besser entgratet, entspannt und/oder gereinigt werden können.

[0007] Die gestellte Aufgabe wird mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst.

[0008] Durch die zusätzliche Zirkularbewegung und die Abstimmung der Einfahrbewegung und der Zirkularbewegung wird eine Art Schraubbewegung der Düsenstrahlen in den Anfangsabschnitten der Kühlkanäle erzeugt, wobei die Düsenstrahlen überlappend in die Anfangsabschnitte der Kühlkanäle einbringen und dadurch die Wirkung wesentlich verstärken. Eine bevorzugte Ausbildung des Verfahrens sieht dabei vor, dass die Drehzahl der Zirkularbewegung ungefähr 600 U/min und die Vorschubgeschwindigkeit der Einfahrbewegung der Düsenlanze etwa 100 mm/min gewählt wird. Dann dringen die Düsenstrahlen überlappend in die Eingangsabschnitte der Kühlkanäle ein und verbessern so die Wirkung auf den Wandungen der Kühlkanäle, was zu einer Verbesserung der Bearbeitung führt.

[0009] Da ein Zylinderblock viele Eingangsöffnungen zu verzweigten Kühlkanälen aufweist, die jeweils in einer zugeordneten Ausgangsöffnung enden, sieht eine Weiterbildung des Verfahrens vor, dass bei einem Zylinderkopf mit mehreren, von oben nach unten angeordneten Eingangsöffnungen mit zugeordneten Ausgangsöffnungen die Düsenlanze nacheinander in die Eingangsöffnungen eingeführt und in Zirkularbewegung versetzt wird. danach die Düsenlanze nacheinander in die zugeordneten Ausgangsöffnungen mit gleicher Vorschubgeschwindigkeit der Einfahrbewegung und gleicher Zirkularbewegung eingeführt wird.

[0010] Damit bei der Bearbeitung des Zylinderkopfes die Umwelt nicht verschmutzt wird, sieht eine Weiterbildung der Vorrichtung vor, dass während der Bearbeitung der Kühlkanäle über die Eingangsöffnungen und über die Ausgangsöffnungen unterhalb des Zylinderkopfes eine Auffangwanne angeordnet wird, mit der die aus den Kühlkanälen ausgespülten Entgratungs-, Entspannungs- und/oder Reinigungsteile in dem Hochdruck-Bearbeitungsmedium aufgenommen werden.

[0011] Das Verfahren kann so weitergebildet sein, dass eine einzige Düsenlanze für die Bearbeitung der Eingangs- und Ausgangsöffnungen vorgesehen wird und dass beim Wechsel der Bearbeitung der Zylinderkopf um 180° gedreht wird.

[0012] Die Erfindung wird anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Teilschnitt durch einen Zylinderkopf mit einer Eingangsöffnung mit zwei abzweigenden Kühlkanälen, die nach Durchgang durch den Zylinderkopf sich in einer gemeinsamen Aus-

gangsöffnung treffen, mit den Bewegungen der Düsenlanze und

Fig. 2 das Verfahren schematisch zur Erklärung des Betriebsablaufes beim Bearbeiten des Zylinderkopfes.

[0013] In Fig. 1 ist ein Teilschnitt durch einen Zylinderkopf 10 gezeigt, wobei der Teilschnitt durch eine Eingangsöffnung 11 geht, von der zwei Anfangsabschnitte 14.1 und 14.2 von zwei Kühlkanälen 13.1 und 13.2 abzweigen. Dabei brauchen die beiden Kühlkanäle 13.1 und 13.2 nicht unbedingt auf einer senkrechten Ebene durch den Zylinderkopf 10 liegen, sie können auch gegenüber einer senkrechten Ebene um verschiedene Winkel versetzt sein. Die beiden Kühlkanäle 13.1 und 13.2 enden in einer gemeinsamen Ausgangsöffnung 15 auf der anderen Seite des Zylinderkopfes 10. So ist jeder Eingangsöffnung 11 eine Ausgangsöffnung 15 zugeordnet.

[0014] Zum Entgraten, Entspanen und/oder Reinigen der Kühlkanäle 13.1 und 13.2 wird eine Düsenlanze 20 verwendet, in die mehrere Düsen im Lanzenkopf so eingebaut sind, sodass sie mehrere Düsenstrahlen 25 in verschiedenen Richtungen nach vorne abgeben kann. Die Düsenlanze 20 wird im Abstand parallel zur Längsmittelachse 12 der Eingangsöffnung 11 mit einer Einfahrbewegung 21 eingeführt und führt dabei nicht nur ihre Drehbewegung um die Längsachse sondern eine zusätzliche Zirkularbewegung 22 um die Längsmittelachse 12 der Eingangsöffnung 11 aus. Die Einfahrbewegung 21 erfolgt vorzugsweise mit einer Vorschubgeschwindigkeit von etwa 100 mm/min. und die Zirkularbewegung 22 erfolgt ungefähr mit 600 U/min. Damit wird erreicht, dass bei der Einfahrbewegung 21 der Düsenlanze 20 die Eingangsabschnitte 14.1 und 14.2 der Kühlkanäle 13.1 und 13.2 bei jeder Umdrehung der Düsenlanze 20 um die Längsmittelachse 12 der Eingangsöffnung 11 treffen, jedes Mal mehr in diese Anfangsabschnitte 14.1 und 14.2 eindringen und dabei von Umdrehung zu Umdrehung sich überlappen. Die dadurch nach Art einer Schraubbewegung auf den Wandungen der Anfangsabschnitte 14.1 und 14.2 auftreffenden Düsenstrahlen 25 bringen eine ausgezeichnete Wirkung, so dass die Kühlkanäle 13.1 und 13.2 eindeutig entgratet, entspannt und/oder gereinigt werden. Da die Ausgangsöffnung 15 dabei offen bleibt, kann das ausgespülte Gut den Zylinderkopf 10 verlassen.

[0015] Der in Fig. 1 gezeigte Teil 16 steht außerhalb der Kühlkanäle 13.1 und 13.2 mit dem Zylinderkopf 10 in Verbindung.

[0016] In Fig. 2 ist in schematischer Weise ein Verfahren gezeigt, das mit einer Düsenlanze 20 mit Düsenstrahlen 25, die von oben nach unten aneinander gereihten Eingangsöffnungen 11.1 bis 11.n nacheinander mit den nach Fig. 1 erfolgenden Bewegungen bearbeitet. Dabei wird die Düsenlanze 20 in der Abwärtsbewegung 30 nacheinander auf die Eingangsöffnungen 11.1 bis 11.n

gebracht, wobei stets die Zirkularbewegung 22 um die Längsmittelachsen 12 der Eingangsöffnungen 11.1 bis 11.n ausgeführt wird und die Düsenlanze 20 in die Eingangsöffnungen 11.1 bis 11.n mit der vorgewählten Vorschubgeschwindigkeit der Einfahrbewegung 21 eingeführt wird.

[0017] Danach kann die Düsenlanze 20' auf die Seite der Ausgangsöffnungen 15.1 bis 15.n des Zylinderkopfes 10 gebracht werden und das Spiel wiederholt sich von Ausgangsöffnung 15.1 bis zur Ausgangsöffnung 15.n. Die Abwärtsbewegung 30' der Düsenlanze 20 ist auf die Ausgangsöffnungen 15.1 bis 15.n so eingestellt, dass die Düsenlanze 20 eine zusätzliche Zirkularbewegung um die Längsmittelachse der betreffenden Ausgangsöffnung 15.1 bis 15.2 ausführt. Die Einfahrbewegung erfolgt wieder mit vorgewählter Vorschubgeschwindigkeit und die Düsenlanze 20' führt wieder eine Drehbewegung um die eigene Längsachse aus.

[0018] An die Stelle von zwei verstellbaren Düsenlanzen 20 und 20' kann auch der Zylinderkopf 10 um 180° gedreht werden, so dass die einzige Düsenlanze 20 die Bewegungen für die Eingangs- und Ausgangsöffnungen ausführen kann. Die Hochdruck-Flüssigkeit mit den ausgespülten Teilen wird aus den offenen Ausgangs- bzw. Eingangsöffnungen von einer unter dem Zylinderkopf 10 angeordneten Auffangwanne 40 aufgefangen, um eine Verschmutzung der Umwelt zu vermeiden.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Entgraten, Entspanen und/oder Reinigen der Kühlkanäle (13.1, 13.2) in einem Zylinderkopf (10), die von einer Eingangsöffnung (11) ausgehen, sich in verschiedene Richtungen verzweigen und durch den Zylinderkopf geführt in einer gemeinsamen Ausgangsöffnung (20) enden, wobei in die Eingangsöffnung (11) eine Düsenlanze (20) mit mehreren, in verschiedene Richtungen abgegebenen Düsenstrahlen (25) eingerührt und in Drehbewegung um die Längsachse versetzt wird und wobei während der Bearbeitung der von der Eingangsöffnung verzweigenden Kühlkanäle die zugeordnete Ausgangsöffnung offen gehalten wird,
dadurch gekennzeichnet,
dass die in die Düsenöffnung (11) eingeführte Düsenlanze (20) zusätzlich zu der Drehbewegung um die Längsachse auch in eine um die Längsmittelachse (12) der Eingangsöffnung (11) ausgeführte Zirkularbewegung (22) versetzt wird und
dass die Zirkularbewegung (22) und die Drehbewegung der Düsenlanze (20) größer ist als die Vorschubgeschwindigkeit der Einfahrbewegung (21) der Düsenlanze (20), wobei die Drehzahl (n) der Zirkularbewegung (22) ungefähr mit 600 U/min. und die Vorschubgeschwindigkeit der Einfahrbewegung (21) der Düsenlanze (20) etwa mit 100 mm/min. gewählt wird, so dass mit den in die Eingangsabschnitt

te (14.1 und 14.2) der Kühlkanäle (13.1 und 13.2) eingeleiteten Düsenstrahlen (25) eine Art überlappende Schraubenbewegung auf den Wandungen der Eingangsabschnitte (14.1 und 14.2) der Kühlkanäle (13.1 und 13.2) ausgeführt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass bei einem Zylinderkopf (10) mit mehreren, von oben nach unten angeordneten Eingangsöffnungen (11.1 bis 11.n) mit zugeordneten Ausgangsöffnungen (15.1 bis 15.n) die Düsenlanze (20) nacheinander (30) in die Eingangsöffnungen (11.1 bis 11.n) eingeführt und in Zirkularbewegungen (22) versetzt werden und
dass danach die Düsenlanze (20) nacheinander (30') in die zugeordneten Ausgangsöffnungen (15.1 bis 15.n) mit gleicher Vorschubgeschwindigkeit der Einfahrbewegung (21) und gleicher Zirkularbewegung (22) eingeführt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass während der Bearbeitung der Kühlkanäle (13.1 und 13.2) über die Eingangsöffnungen (11.1 und 11.n) und über die Ausgangsöffnungen (15.1 und 15.n) unterhalb des Zylinderkopfes (10) eine Auffangwanne angeordnet wird, mit der die aus den Kühlkanälen (13.1 und 13.2) ausgespülten Entgratungs-, Entspannungs- und/oder Reinigungsteile in dem Hochdruck-Bearbeitungsmedium aufgenommen werden.
4. Verfahren nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass eine einzige Düsenlanze (20) für die Bearbeitung der Eingangs- und Ausgangsöffnungen (11.1 bis 11.n und 15.1 bis 15.n) vorgesehen wird und dass beim Wechsel der Bearbeitung der Zylinderkopf (10) um 180° gedreht wird.

Claims

1. Method for deburring, uncramping and/or cleaning of coolant canals (13.1, 13.2) in a cylinder head (10) which emerge from an inlet opening (11), branch out in various directions and are guided through the cylinder head to terminate in a common outlet opening (20), wherein a nozzle lance (20) with several nozzle jets (25) opening in different directions is inserted in the inlet opening (11) and put into rotary motion about the longitudinal axis, and wherein the allocated outlet opening is held open during processing of the coolant canals branching out from the inlet opening,
characterised in that the nozzle lance (20) inserted in the nozzle opening (11), in addition to the rotary motion about the longitudinal axis, is also put into a

circular motion (22) executed about the longitudinal centre axis (12) of the inlet opening (11), and that the circular motion (22) and the rotary motion of the nozzle lance (20) are greater than the advance speed of the insertion motion (21) of the nozzle lance (20), wherein the rotation speed (n) of the circular motion (22) is approximately 600 rpm and the advance speed of the insertion motion (21) of the nozzle lance (20) is selected at around 100 mm/min so that with the nozzle jets (25) inserted in the inlet sections (14.1 and 14.2) of the coolant canals (13.1 and 13.2), a manner of overlapping helical motion is executed on the walls of the inlet sections (14.1 and 14.2) of the coolant canals (13.1 and 13.2).

2. Method according to claim 1, **characterised in that** on a cylinder head (10) with several inlet openings (11.1 to 11.n) arranged from top to bottom with allocated output openings (15.1 to 15.n), the nozzle lance (20) is inserted successively (30) in the inlet openings (11.1 to 11.n) and put into circular motions (22) and that then the nozzle lance (20) is inserted successively (30') in the allocated outlet openings (15.1 to 15.n) with the same advance speed of the insertion motion (21) and the same circular motion (22).
3. Method according to claim 2,
characterised in that during processing of the coolant canals (13.1 and 13.2) via the inlet openings (11.1 and 11.n) and via the outlet openings (15.1 and 15.n), below the cylinder head (10) is arranged a catchment tray, with which the particles removed by deburring, uncramping and/ cleaning and flushed out of the coolant canals (13.1 and 13.2) are captured in the high pressure processing medium.
4. Method according to claim 2,
characterised in that a single nozzle lance (20) is provided for processing the inlet and outlet openings (11.1 to 11.n and 15.1 to 15.n) and that on change of processing, the cylinder head (10) is rotated through 180°.

Revendications

1. Procédé pour l'ébavurage, l'usinage par enlèvement de matière et/ou le nettoyage des canaux de refroidissement (13.1, 13.2) dans une culasse (10), qui partent d'une ouverture d'entrée (11), se ramifient dans différentes directions et, en étant dirigés à travers la culasse, débouchent dans une ouverture de sortie commune (15), sachant qu'une lance à buses (20) ayant plusieurs jets (25) délivrés dans différentes directions est introduite dans l'ouverture d'entrée (11) et est déplacée en un mouvement de rotation

autour de l'axe longitudinal, et sachant que pendant l'usinage des canaux de refroidissement se ramifiant depuis l'ouverture d'entrée, l'ouverture de sortie associée est maintenue ouverte,

caractérisé en ce que la lance à buses (20) introduite dans l'ouverture d'entrée (11) est, en plus du mouvement de rotation autour de l'axe longitudinal, également déplacée en un mouvement circulaire (22) exécuté autour de l'axe médian longitudinal (12) de l'ouverture d'entrée (11),
et en ce que le mouvement circulaire (22) et le mouvement de rotation de la lance à buses (20) sont d'une vitesse supérieure à la vitesse d'avancement du mouvement d'introduction (21) de la lance à buses (20), sachant que la vitesse de rotation (n) du mouvement circulaire (22) est choisie d'environ 600 tr/min. et que la vitesse d'avancement du mouvement d'introduction (21) de la lance à buses (20) est choisie d'environ 100 mm/min., de sorte qu'avec les jets (25) introduits dans les tronçons d'entrée (14.1 et 14.2) des canaux de refroidissement (13.1 et 13.2), on exécute un genre de mouvement hélicoïdal en chevauchement sur les parois des tronçons d'entrée (14.1 et 14.2) des canaux de refroidissement (13.1 et 13.2).

2. Procédé selon la revendication 1,

caractérisé en ce que, pour une culasse (10) avec plusieurs ouvertures d'entrée (11.1 à 11.n) disposées de haut en bas avec des ouvertures de sortie associées (15.1 à 15.n), la lance à buses (20) est introduite successivement (30) dans les ouvertures d'entrée (11.1 à 11.n) et déplacée en mouvements circulaires (22),
et en ce que la lance à buses (20) est ensuite introduite successivement (30') dans les ouvertures de sortie associées (15.1 à 15.n) avec la même vitesse d'avancement du mouvement d'introduction (21) et le même mouvement circulaire (22).

3. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une cuvette collectrice est disposée en dessous de la culasse (10) pendant l'usinage des canaux de refroidissement (13.1 et 13.2) via les ouvertures d'entrée (11.1 à 11.n) et via les ouvertures de sortie (15.1 à 15.n), cuvette qui recueille les fragments ébavurés, enlevés et/ou nettoyés qui sont expulsés des canaux de refroidissement (13.1 et 13.2) dans le fluide d'usinage à haute pression.

4. Procédé selon la revendication 2, **caractérisé en ce qu'**une seule lance (20) est prévue pour l'usinage des ouvertures d'entrée et de sortie (11.1 à 11.n et 15.1 à 15.n), **et en ce que** la culasse (10) est tournée à 180° lors du changement d'usinage.

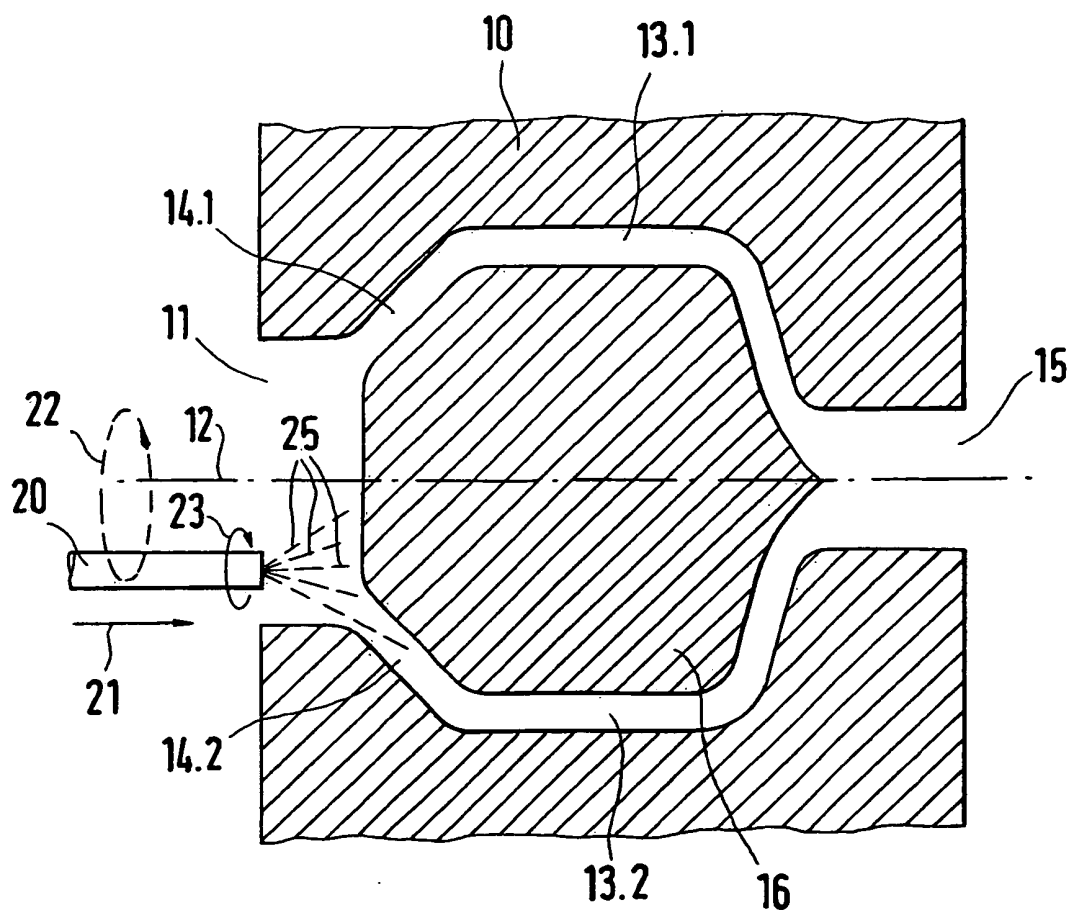


Fig.1

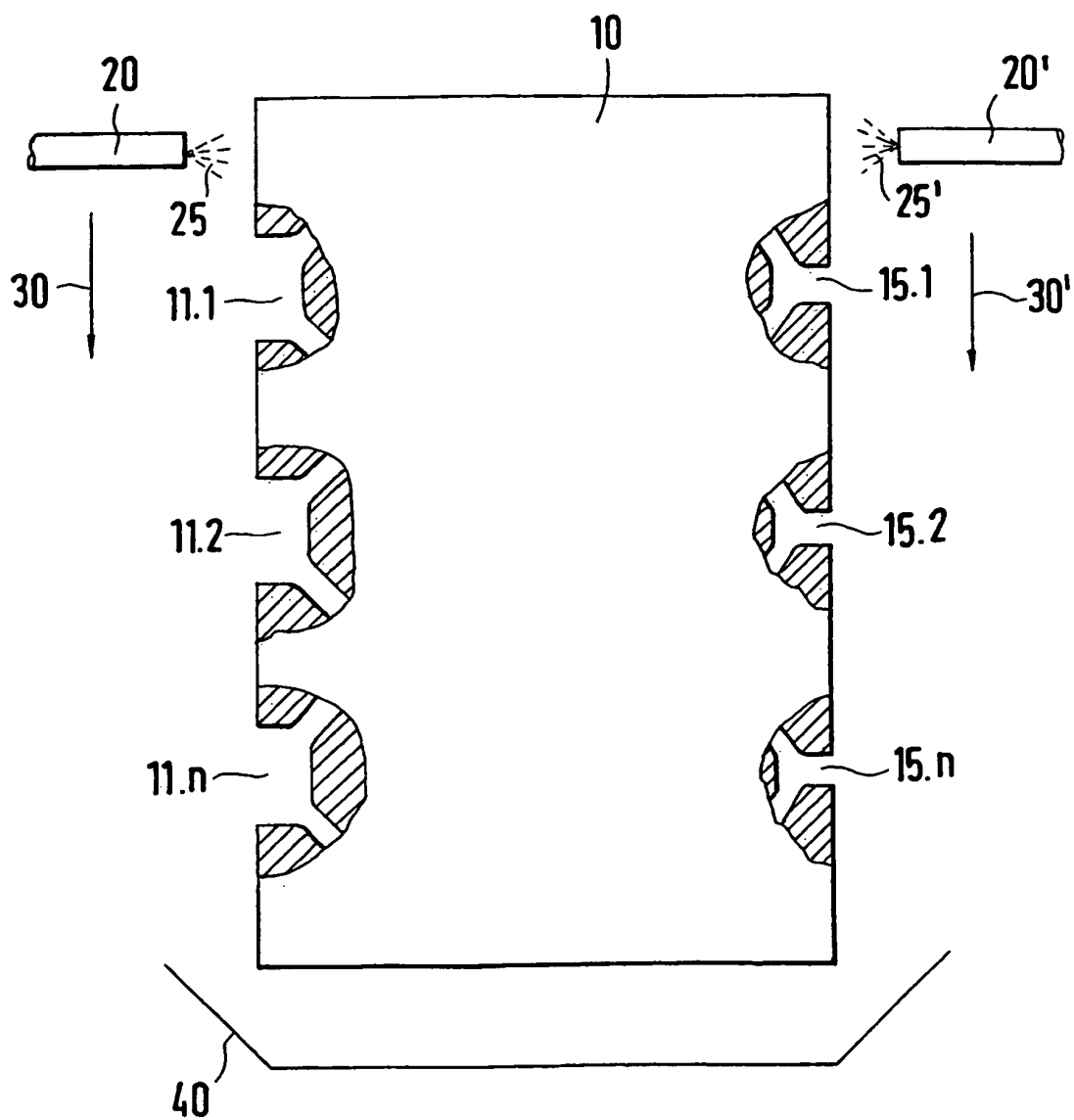


Fig. 2

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 19621869 A1 [0002]
- DE 202007007903 U1 [0003] [0004]
- GB 2293558 A [0004]
- US 6804579 B1 [0004]
- DE 4303188 C1 [0004]
- EP 0384873 A [0004]
- US 5502881 A [0004]