

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 1230/2010
(22) Anmeldetag: 22.07.2010
(43) Veröffentlicht am: 15.08.2011

(51) Int. Cl. : **B29C 47/90** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 1525083

(73) Patentanmelder:
AMX AUTOMATION TECHNOLOGIES GMBH
A-4040 LINZ (AT)

(72) Erfinder:
SCHWAIGER MEINHARD DIPL.ING.
LINZ (AT)

(54) **RÜCKSCHLAGVENTIL FÜR KALIBRIERTANKS**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kalibrieren und Kühlen von im Extrusionsverfahren endlos hergestellten Profilen, vorzugsweise Kunststoffprofile, bei der im Kalibriertank ein homogenes Vakuum aufrechterhalten wird durch Einsatz eines "dynamischen Rückschlagventils", ausgeführt als Strömungsturbine, mit deren Hilfe schwankende Kühlmedienströme und Luftströme derart verwirbelt werden, dass der Querschnitt der Abströmöffnung in jedem Fall vollständig ausgefüllt ist, und der Unterdruck aus dem Absaugsystem nicht in den Kalibriertank durchschlagen kann.

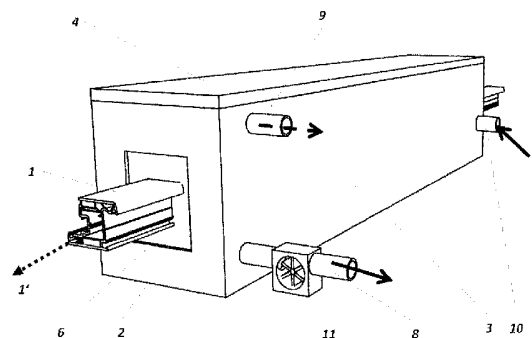


Fig. 1

ZUSAMMENFASSUNG

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Kalibrieren und Kühlen von im Extrusionsverfahren endlos hergestellten Profilen, vorzugsweise Kunststoffprofile, bei der im Kalibriertank ein homogenes Vakuum aufrechterhalten wird durch Einsatz eines "dynamischen Rückschlagventils", ausgeführt als Strömungsturbine, mit deren Hilfe schwankende Kühlmedienströme und Luftströme derart verwirbelt werden, dass der Querschnitt der Abströmöffnung in jedem Fall vollständig ausgefüllt ist, und der Unterdruck aus dem Absaugsystem nicht in den Kalibriertank durchschlagen kann.

Fig. 1

Die gegenständliche Erfindung bezieht auf ein Rückschlagventil für Kalibriertanks zur energiesparenden Kalibrierung und Kühlung von Kunststoffprofilen, die endlos im Extrusionsverfahren hergestellt werden. Kalibrierwerkzeuge für Kunststoffprofile dienen zum definierten Abkühlen und Formgeben des in einer Extrusionsdüse geformten Profilstranges und umfassen mindestens ein Trockenkalibrierwerkzeug und mindestens einen Kalibriertank, der ebenfalls unter Vakuum gesetzt werden kann, und mehrere sogenannten Kalibrierblenden aufweist. Dabei erfolgt die definierte Wärmeabfuhr aus dem Profilstrang im Trockenkaliber mittels Wärmeübertragung von der Profiloberfläche an die mit Kühlwasser gekühlte Innenfläche des Trockenkaliberwerkzeuges und im Kalibriertank erfolgt die Wärmeabfuhr aus dem Profilstrang direkt in das den Profilstrang umströmende Kühlmedium (üblicherweise Kühlwasser). Im Trockenkaliberwerkzeug wird der noch weiche Profilstrang mittels Vakuum an die Innenfläche des Trockenkaliberwerkzeuges angesaugt, wobei die Innenfläche mit der Negativkontur der Profilgeometrie ausgeführt ist, unter Berücksichtigung eines möglichst vollständigen Kontaktes der Profilkontur mit der Negativkontur, damit ein möglichst optimaler und gleichmäßiger Wärmeübergang von der Profiloberfläche an die Trockenkaliberinnenfläche erfolgen kann. Im Kalibriertank wird der Profilstrang in Stützblenden geführt und das Kühlmedium durchströmt in Längsrichtung den Kalibriertank, entzieht dabei dem Profilstrang die restliche, der im vorgelagerten Extruder eingebrachten Wärmeenergie, und mittels eines definierten Vakuums im Kalibriertank wird den Formänderungen infolge Schrumpfvorgängen durch Abkühlung im Profil entgegengewirkt.

Dem Stand der Technik entsprechen Kalibriersysteme, bestehend aus einem oder mehreren Trockenkalibern gefolgt von einem oder mehreren Kalibriertanks. Diese Kalibriertanks bestehen aus einem vakuumdichten Tank, mehreren der Profilform angepasste Stützblenden und an den beiden Stirnseiten das Profil umschließende Abschlussblenden. Kühlmedium wird an einer oder mehreren Stellen im Kalibriertank zugeführt und vorzugsweise an einer (oder mehreren) in Längsrichtung versetzt angeordneten Stelle(n) mittels Unterdruck abgesaugt. Dabei wird das Kühlmedium durch gezielte Strömungsführung in mehr oder weniger stark ausgebildete Turbulenzen versetzt, zwecks Erhöhung der Kühlwirkung. In einer anderen Ausführungsvariante wird das Kühlmedium über eine Vielzahl von Sprühdüsen feinerzstäubt auf die Oberfläche des Profilstranges gesprüht und fließt frei vom Profilstrang auf den Kalibriertankboden ab und wird von dort über eine meist zentrale Absaugleitung mittels Unterdruck aus dem Kalibriertank abgesaugt. Bei allen derartigen Systemen ist im Bereich der Absaugöffnung ein mehr oder weniger hoher Wasserstand und es wird sowohl Luft als auch Wasser gleichzeitig abgesaugt, was zu teilweise unbeherrschbaren Druck-Situationen führt, weil die relativen Wasser-/Luftmengen ständigen Schwankungen unter-

worfen sind. Bei geringem Luftanteil entsteht ein höherer Strömungswiderstand in der Absaugleitung und der Unterdruck der Absaugleitung schlägt nicht bis zum Kalibriertank durch, während bei höherem Luftanteil der Strömungswiderstand in der Absaugleitung schlagartig absinkt und der Unterdruck aus der Absaugleitung bis in den Kalibriertank durchschlägt. In diesen Fällen entstehen enorme Druckschwankungen, die eine hochqualitative Kalibrierung unmöglich machen. Als einzige Maßnahme, dieses Problem zu umgehen, wird eine Zuführung von Umgebungsluft in den unter Vakuum stehenden Kalibriertank heute angewendet. Dabei wird eine überlagerte Luftströmung erzeugt, die eine "Pufferwirkung" bewirkt und die Druckschwankungen im Vakuum weitestgehend ausgleichen kann. Nachteilig wirkt sich dabei jedoch die Tatsache aus, dass durch die Zuführung einer Luftströmung aus der Umgebungsluft in das Vakuumsystem für die Aufrechterhaltung des Vakuumniveaus ein wesentlich erhöhter Energiebedarf entsteht.

Aus der EP 1 525 083 ist eine Vorrichtung bekannt, die eine Wasserstands niveauregelung im Kalibriertank bewirkt, sodass ausschließlich Wasser über die Absaugleitung abgesaugt wird und damit unkontrollierte Druckschwankungen vermieden werden können, ohne dass Frischluft zugeführt werden muss. Nachteilig wirkt sich jedoch der enorme apparative und steuerungstechnische Aufwand aus, der eine wirtschaftliche Umsetzung nahezu verhindert.

Ziel der gegenständlichen Erfindung ist es, ein gleichmäßiges Vakuumniveau innerhalb des Kalibriertanks zu erreichen, auch bei stark schwankenden Wasserstands niveaus, ohne Anwendung hochkomplexer apparativer und steuerungstechnischer Maßnahmen sowie ohne Zufuhr von Umgebungsluft, um gleichzeitig einen geringstmöglichen Energiebedarf zur Absaugung des Kühlmediums aus dem Kalibriertank und zur Vakuumkalibrierung zu erreichen.

Erfindungsgemäß wird die Aufgabe, einen innerhalb des Kalibriertanks gleichmäßigen, einfach einstellbaren Unterdruck zu erzeugen bei gleichzeitig sparsamstem Energieeinsatz dadurch gelöst, dass in der Absaugöffnung eine intensive Verwirbelung des abströmenden Kühlwasser mit dem abgesaugten Luftanteil entsteht. Der Effekt dabei ist, dass eine Art "Luft-Wasser-Kolloid" entsteht, welches den gesamten Querschnitt der Absaugleitung über eine bestimmte Länge im Absaugbereich aus dem Kalibriertank ausfüllt und dabei verhindert, dass der Unterdruck aus dem Absaugsystem in den Kalibriertank durchschlägt und Druckschwankungen verursacht. Auf diese Weise entsteht eine Art "dynamisches Rückschlagventil". Die Verwirbelung kann auf einfachste Weise mit einer kleinen in die Absaugleitung integrierten Strömungsturbine, welche durch die Luftströmung in Rotation versetzt wird, bewirkt werden. Auf diese einfache Weise ist es möglich, ein sehr stabiles Vakuumniveau im Kalibriertank zu erzeugen, auch dann, wenn der Wasserstand in der Absaugkammer stark schwankend ist und der Anteil des

Wasserquerschnitts und des Luftquerschnitts in der Absaugöffnung ständig stark variiert.

Die Erfindung wird anhand der Figuren 1 bis 5 näher erläutert:

Fig. 1 zeigt einen Kalibriertank (2, 3, 4) mit der erfindungsgemäßen Verwirbelungsturbine (11) in perspektivischer Darstellung. Der endlos im Extrusionsverfahren erzeugte Profilstrang (1) wird in Extrusionsrichtung (1') durch den Kalibriertank, bestehend aus den Stirnseiten (2), den Seitenteilen (3), dem Deckel (4), gefördert, wobei der Profilstrang (1) durch die der Profilkontur angepasste Öffnungen in den Tankblenden und den an den beiden Stirnseiten (2) befindlichen Endblenden (6), die den Kalibriertank nach außen hin abdichten, geführt wird. Im geschlossenen Zustand wird Kühlmedium über die Zuführöffnung (10) in den Kalibriertank gefördert und über die Absaugöffnung (8) abgeleitet; im Inneren des Kalibriertanks wird über die Luftabsaugöffnung (9) ein Unterdruck erzeugt. Abgesaugtes Kühlmedium wird in der Strömungsturbine (11) mit der mitgeförderten Luft verwirbelt.

Fig. 2 zeigt den Kalibriertank von der Stirnseite. Der Tankdeckel (4) ist im Produktionszustand geschlossen.

Fig. 3 zeigt einen Längsschnitt (Seitenansicht) des Kalibriertanks entlang der Schnittlinie B-B gemäß Fig. 2. Darin sind die Kühlmedienzufuhr (10), die Kühlmedienströmung (10') oberhalb des Profilstranges (1) sowie der Überlauf der Kühlmedienströmung in die Absaugkammer (8') und die Absaugöffnung (8) dargestellt. Der Unterdruck innerhalb des Kalibriertanks wird mittels der Luftabsaugöffnung (9) erzeugt.

Fig. 4 zeigt einen Längsschnitt (Draufsicht) des Kalibriertanks entlang der Schnittlinie A-A gemäß Fig. 2. Die Tankblenden (5) führen das Profil (1) und das Kühlmedium umspült das Profil (1) in Strömungsrichtung; das Kühlmedium kann dabei entlang der Strömungsfiguren (10'') die Tankblenden umströmen. Aus der Absaugkammer (8') wird das Kühlmedium über die Absaugöffnung (8) abgesaugt.

Fig. 5 zeigt eine Detaildarstellung (C) von Fig. 3. In die Absaugkammer (8') fließt das Kühlmedium (10') und bildet ein variierendes Niveau relativ zur Absaugöffnung (8). Dabei entspricht der Querschnittsanteil (8'') dem Luftquerschnitt und der Querschnittsanteil (8''') dem Wasseranteil in der Absaugöffnung. Abgesaugtes Kühlmedium und abgesaugte Luft werden in der Strömungsturbine derart verwirbelt, dass ein "Luft-Wasser-Kolloid" entsteht und der gesamte Querschnitt der Absaugöffnung (8) damit ausgefüllt wird, sodass der Unterdruck aus dem nicht näher dargestellten Absaugsystem nicht in den Kalibriertank durchschlagen kann.

PATENTANSPRÜCHE

1. Vorrichtung zur Kalibrierung und Kühlung von extrudierten Profilsträngen (1), **dadurch gekennzeichnet**, dass aus einem Kalibriertank Kühlmedium über eine Absaugöffnung (8) und eine Strömungsturbine (11) abgesaugt wird mit der Kühlmedium und abgesaugte Luft verwirbelt werden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kalibriertank ein stabiles Vakuum über die Luftabsaugöffnung (9) erzeugt wird.
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Kalibriertank eine Absaugkammer (8') vorgesehen ist.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass im Bereich der Absaugöffnung (8) das Kühlmedium einen schwankenden Pegelstand aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsturbine (11) als Flügelradturbine, Schraubenturbine, oder mit sonstigen drehbaren Turbinenelementen ausgeführt sein kann.
6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Strömungsturbine (11) mit starren Strömungsleiteinrichtungen ausgeführt sein kann.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlmedium über die Abströmöffnung (8) und die Luft über die Luftabsaugöffnung (9) getrennt abgesaugt werden.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Kühlmedium und die Luft gemeinsam abgesaugt werden.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Kalibriertank als Sprühtank ausgeführt ist.

2010 07 22

367 
 Patentanwalt
 Dipl.-Ing. Mag. Michael Babeluk
 A-1150 Wien, Mariahilfer Gasse 39/17
 Tel.: (+43 1) 852 89 33-0 Fax: (+43 1) 852 89 33-3
 e-mail: patent@babeluk.at

007804

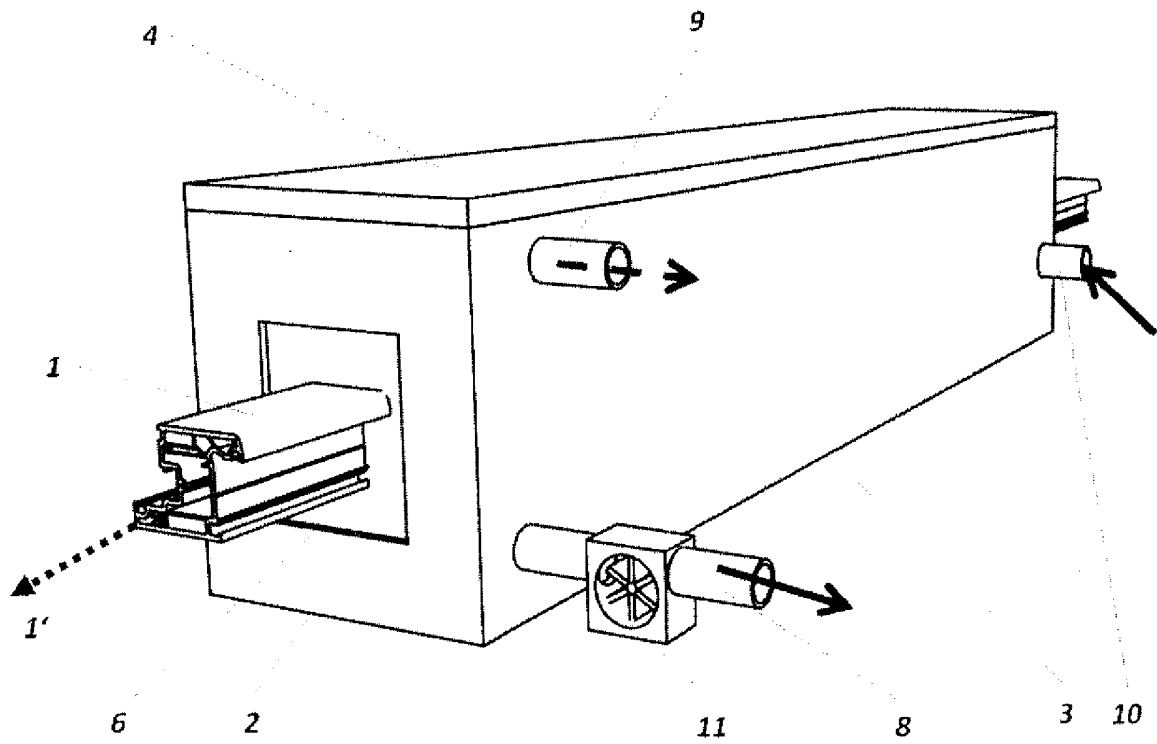


Fig. 1

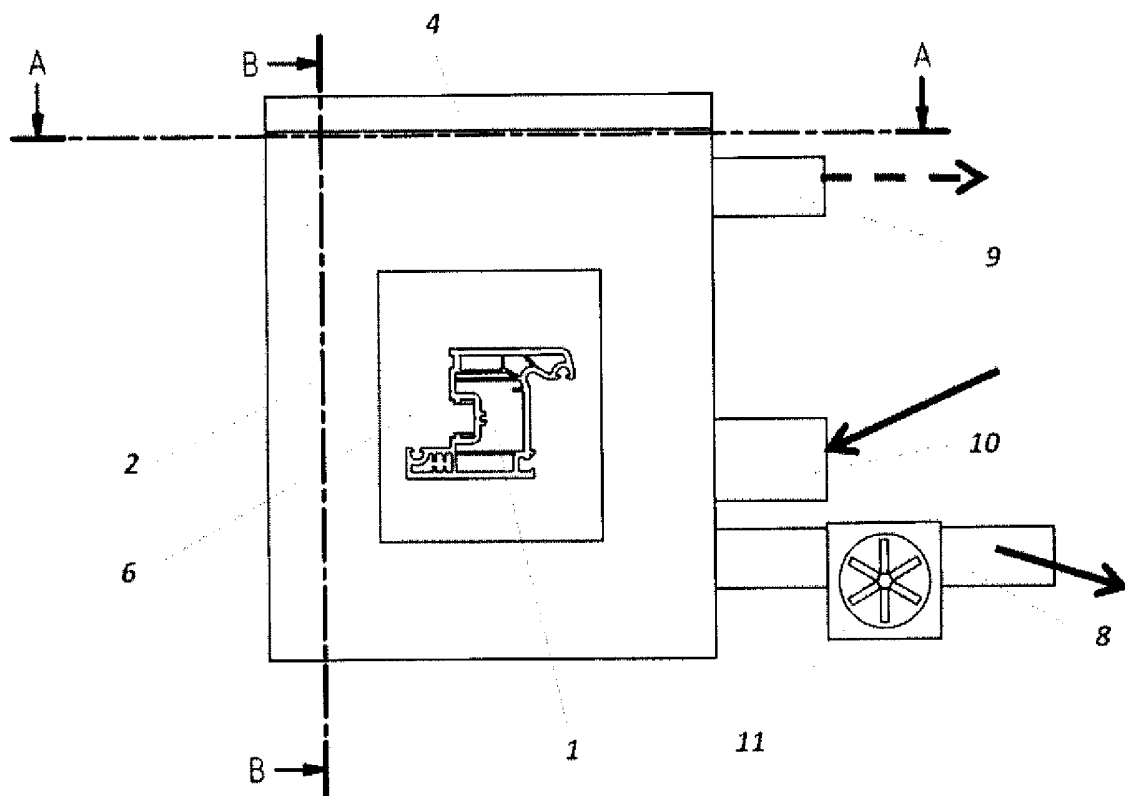


Fig. 2

007804

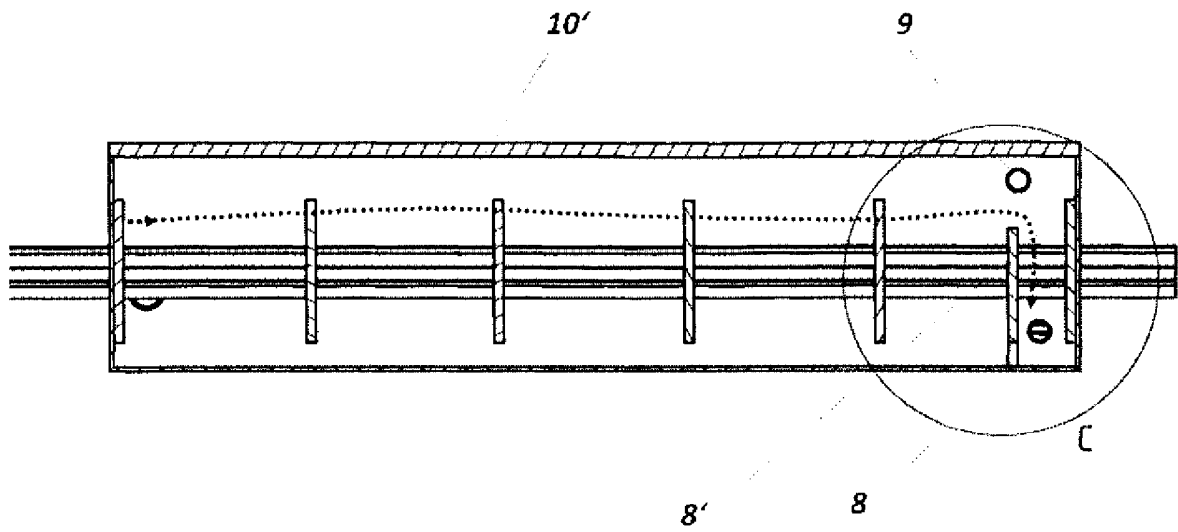


Fig. 3

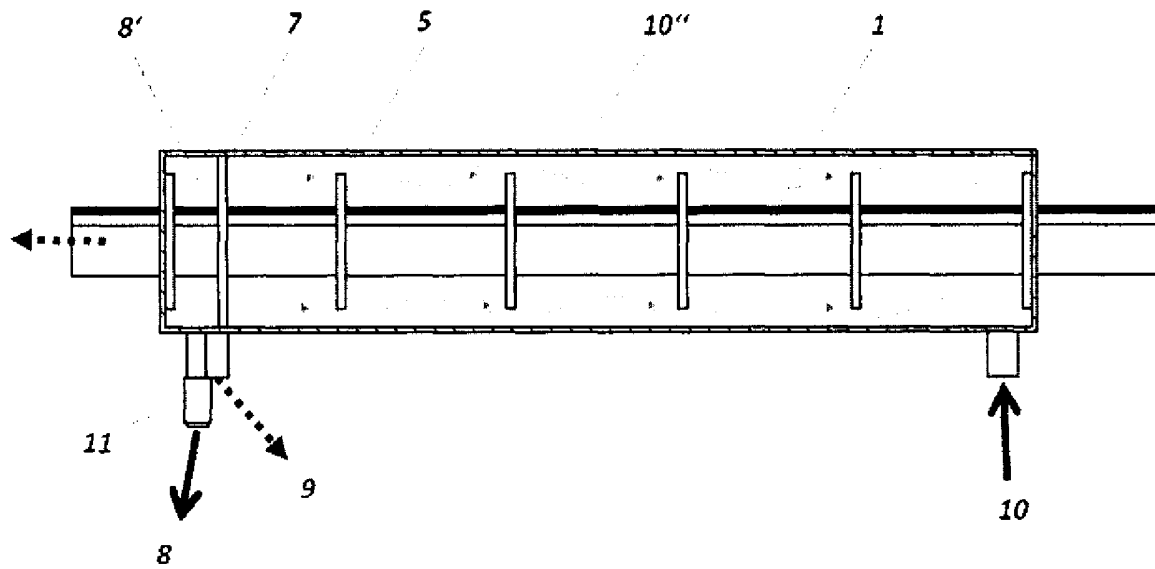


Fig. 4

007804

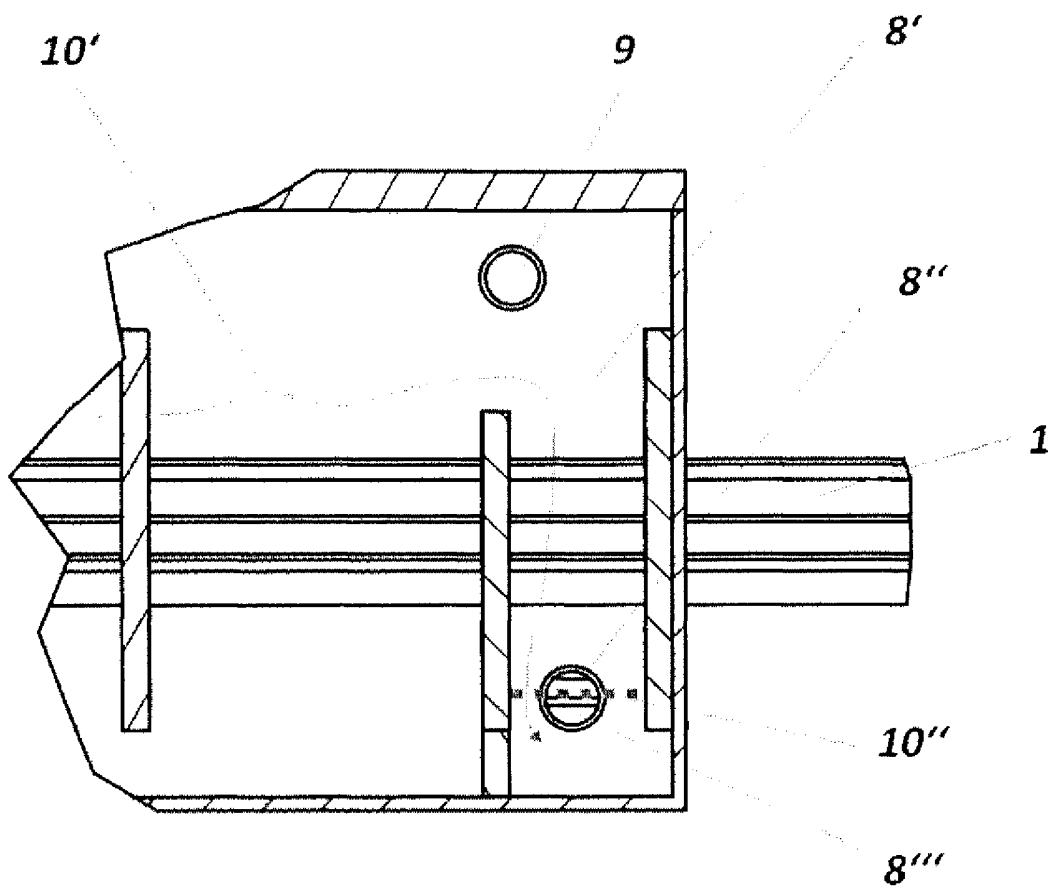


Fig. 5