

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 127/2016
(22) Anmeldetag: 09.03.2016
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2016

(51) Int. Cl.: **E21B 17/04** (2006.01)

(30) Priorität:
13.03.2015 DE 102015103678.9 beansprucht.

(71) Patentanmelder:
August Reiners Bauunternehmung GmbH
28309 Bremen (DE)

(72) Erfinder:
Langfeld Jörg
82402 Seeshaupt (DE)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Canzler & Bergmeier
85055 Ingolstadt (DE)

(54) **Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen, Rohrschirmrohr und Muffe**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen, mit einer Bohrvorrichtung (2), mit einem Bohrgestänge (3), das mit der Bohrvorrichtung (2) in Wirkverbindung steht und durch diese in eine Dreh- und/oder Schlagbewegung versetzbar ist, um ein Bohrloch zu bohren, mit mehreren miteinander verbundenen Rohrschirmrohren (5), die zumindest das Bohrgestänge (3) umgeben, in dem Bohrloch verbleiben und an den Enden jeweils einen Bereich mit einem Innengewinde (6) aufweisen. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass jeweils zwei Rohrschirmrohre (5) mittels einer Muffe (7) verbunden sind, die Muffe (7) ein Außengewinde (8) aufweist und das Außengewinde (8) mit den Innengewinden (6) der beiden Rohrschirmrohre (5) zusammenwirkt, dass die Muffe (7) einen Innendurchmesser (9) aufweist, der größer ist als der Außendurchmesser (10) des Bohrgestänges (3), damit das Bohrgestänge (3) über die Muffe (7) hinweg entlang des Rohrschirmrohres (5) ein- und/oder ausgeführt werden kann und dass die Enden (13) der Muffe (7) eine Fase (11) aufweisen, um ein Verhaken des Bohrgestänges (3) beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden. Ebenfalls betrifft die Erfindung ein Rohrschirmrohr (5) zur Verwendung in einer Vortriebsbohrvorrichtung (1), wobei das Rohrschirmrohr (5) zwei Enden mit jeweils einem Bereich mit einem Innengewinde (6) aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Innengewinde (6) einen Innendurchmesser (17) aufweist, der größer als der Innendurchmesser (16) des Rohrschirmrohres (5) ist, so dass ein Anschlag (15) für eine in das Rohrschirmrohr (5) eingeschraubte Muffe (7) entsteht. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Muffe zur Verbindung zweier Rohrschirmrohre (5) in einer Vortriebsbohrvorrichtung (1), wobei die Muffe (7) zwei Enden (13) mit jeweils einem Bereich mit einem Außengewinde (8) aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Enden (13) der Muffe (7) eine Fase (11) aufweisen, um ein Verhaken des Bohrgestänges (3) beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden.

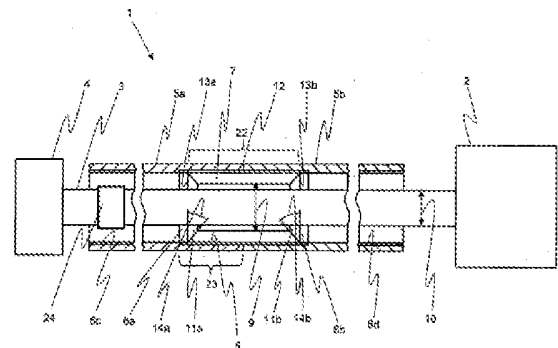
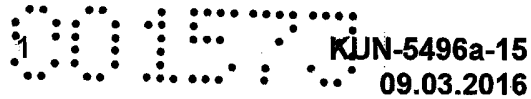


Fig. 1



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft eine Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen, mit einer Bohrvorrichtung (2), mit einem Bohrgestänge (3), das mit der Bohrvorrichtung (2) in Wirkverbindung steht und durch diese in eine Dreh- und/oder Schlagbewegung versetzbar ist, um ein Bohrloch zu bohren, mit mehreren miteinander verbundenen Rohrschirmrohren (5), die zumindest das Bohrgestänge (3) umgeben, in dem Bohrloch verbleiben und an den Enden jeweils einen Bereich mit einem Innengewinde (6) aufweisen. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass jeweils zwei Rohrschirmrohre (5) mittels einer Muffe (7) verbunden sind, die Muffe (7) ein Außengewinde (8) aufweist und das Außengewinde (8) mit den Innengewinden (6) der beiden Rohrschirmrohre (5) zusammenwirkt, dass die Muffe (7) einen Innendurchmesser (9) aufweist, der größer ist als der Außendurchmesser (10) des Bohrgestänges (3), damit das Bohrgestänge (3) über die Muffe (7) hinweg entlang des Rohrschirmrohres (5) ein- und/oder ausgeführt werden kann und dass die Enden (13) der Muffe (7) eine Fase (11) aufweisen, um ein Verhaken des Bohrgestänges (3) beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden. Ebenfalls betrifft die Erfindung ein Rohrschirmrohr (5) zur Verwendung in einer Vortriebsbohrvorrichtung (1), wobei das Rohrschirmrohr (5) zwei Enden mit jeweils einem Bereich mit einem Innengewinde (6) aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass das Innengewinde (6) einen Innendurchmesser (17) aufweist, der größer als der Innendurchmesser (16) des Rohrschirmrohres (5) ist, so dass ein Anschlag (15) für eine in das Rohrschirmrohr (5) eingeschraubte Muffe (7) entsteht. Des Weiteren betrifft die Erfindung eine Muffe zur Verbindung zweier Rohrschirmrohre (5) in einer Vortriebsbohrvorrichtung (1), wobei die Muffe (7) zwei Enden (13) mit jeweils einem Bereich mit einem Außengewinde (8) aufweist. Erfindungsgemäß wird vorgeschlagen, dass die Enden (13) der Muffe (7) eine Fase (11) aufweisen, um ein Verhaken des Bohrgestänges (3) beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden.

(Figur 1)



Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen, Rohrschirmrohr und Muffe

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen, mit einer Bohrvorrichtung, mit einem Bohrgestänge, das mit der Bohrvorrichtung in Wirkverbindung steht und durch diese in eine Dreh- und/oder Schlagbewegung versetzbar ist, um ein Bohrloch zu bohren. Die Vortriebsbohrvorrichtung umfasst des Weiteren mehrere miteinander verbundene Rohrschirmrohre, die zumindest das Bohrgestänge umgeben, in dem Bohrloch verbleiben und an den Enden jeweils einen Bereich mit einem Innengewinde aufweisen. Daneben umfasst die Erfindung ein Rohrschirmrohr zur Verwendung in einer Vortriebsbohrvorrichtung, wobei das Rohrschirmrohr zwei Enden mit jeweils einem Bereich mit einem Innengewinde aufweist. Schließlich umfasst die Erfindung eine Muffe zur Verbindung zweier Rohrschirmrohre in einer Vortriebsvorrichtung, wobei die Muffe zwei Enden mit jeweils einem Bereich mit einem Außengewinde aufweist.

Im Tunnelbau ist es eine Möglichkeit, die Oberseite des Tunnels bzw. das Gewölbe, mittels eines Rohrschirmsystems, oder kurz einem Rohrschirm, zu sichern. Dazu werden in das Gebirge bzw. den Boden zur Zeit bis zu 30 m lange Rohrschirmrohre in Tunnelvortriebsrichtung nebeneinander eingebracht. Unter Gebirge bzw. Boden werden alle geologischen Formationen verstanden, in welche der Rohrschirm eingebracht wird. Es kann sich dabei um Steine, Erdreich, Lehm, Sand, Kies oder ähnliches handeln, aber auch um Hohlräume, die sich dazwischen befinden. Die Rohrschirmrohre werden bogenförmig angeordnet, sodass nach Graben des Tunnels ein Gewölbe zurück bleibt. Um das Rohrschirmsystem über die komplette Länge des Tunnels auszubilden, werden die Rohrschirmrohre in einem in Tunnelrichtung steigenden Winkel von zum Beispiel 7° in das Gebirge bzw. den Boden eingebracht. Am Ende der nebeneinanderliegenden Rohrschirmrohre wird ein nächstes „Segment“, bestehend aus mehreren Rohrschirmrohren, unter diesem Winkel in das Gebirge bzw. den Boden eingebracht. Die jeweiligen

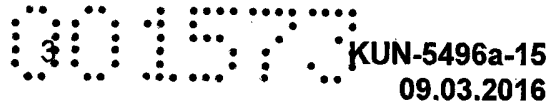


Segmente sind überlappend angeordnet, sodass ein durchgehender Rohrschirm über die komplette Länge des Tunnels ausgebildet werden kann.

Die hohlen Rohrschirmrohre werden nach dem Einbringen zumeist mit einem Füllmaterial, insbesondere Injektionsmaterial, zum Beispiel Mörtel, Schaum oder ähnlichem, ausgefüllt. Das Rohrschirmsystem bildet somit ein bogenförmiges Gewölbe, das das umliegende Gebirge bzw. den Boden vor einem Herabfallen bzw. das Bauwerk vor Einstürzen sichert. Deshalb werden solche Rohrschirme meist bei Bauwerken im Tiefbau verwendet, bei denen eine entsprechende Sicherung aus statischen Gründen erforderlich ist. Die Rohrschirme sind nicht nur für Tunnelbauwerke, sondern auch für Schächte, Nischen oder andere Bauwerke einsetzbar, bei denen eine derartige Sicherung erwünscht ist.

Zum Setzen der Rohrschirmrohre werden diese dabei mit den Vortriebsbohrvorrichtungen in das Gebirge bzw. den Boden eingebracht. Dazu wird bei einer Ausführung zuerst eine Bohrkronen an einem Bohrgestänge durch das Rohrschirmrohr geschoben. Mit der Bohrkronen wird ein Bohrloch in das Gebirge bzw. den Boden gebohrt und das Bohrgestänge umgebende Rohrschirmrohr wird in das Bohrloch nachgeschoben bzw. -gezogen. Das Bohrgestänge wird von einer Bohrvorrichtung in Dreh- und/oder Schlagbewegung versetzt, um so mittels der Bohrkronen das Bohrloch zu bohren. Bei einer anderen Ausführung ist eine verlorene Bohrkronen auf der vorderen Stirnseite des Rohrschirmrohres aufgesetzt und mit dem Bohrgestänge gekoppelt. In das von der Bohrkronen gebohrte Loch wird das Rohrschirmrohr nachgeschoben bzw. -gezogen und füllt das Bohrloch aus. Das Bohrgestänge wird schließlich wieder aus dem Rohrschirmrohr herausgezogen und die Bohrkronen verbleibt in dem Bohrloch.

Da ein komplettes Rohrschirmrohr mit einer Länge von zur Zeit 30 m nur schwer zu transportieren ist, wird ein derartiges Rohrschirmrohr aus mehreren kürzeren Rohrschirmrohren ausgebildet. So beträgt die Länge eines ein-

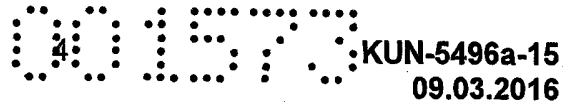


zelenen Rohrschirmrohres beispielsweise 3 m, sodass mehrere Rohrschirmrohre aneinandergereiht werden müssen, um die volle Länge des kompletten Rohrschirmrohres auszubilden.

Stand der Technik ist hierbei, dass ein Rohrschirmrohr an einem Ende ein Außengewinde und an dem anderen Ende ein dazu passendes Innengewinde aufweist. Die Rohrschirmrohre werden dann durch Einschrauben des Außengewindes eines Rohrschirmrohres in das Innengewinde eines zweiten Rohrschirmrohres verbunden. Durch Wiederholen dieses Vorgangs wird schließlich ein durchgehendes Rohrschirmrohr ausgebildet. Nachteilig hierbei ist, dass ein derartiges Aneinanderfügen Schwachstellen im Bereich der Gewinde ausbildet. Diese Verbindungsstelle ist insbesondere kritisch bzgl. eines erforderlichen Widerstandsmoments des Rohrschirmrohres.

Ebenso ist ein Zusammenfügen zweier Rohrschirmrohre beim Tiefbau mittels einer Außenmuffe bekannt. Dabei weisen die Rohrschirmrohre an jedem Ende ein Außengewinde und die Außenmuffe ein Innengewinde auf. Die Außenmuffe verbindet die beiden Rohrschirmrohrenden derart, dass zwei Rohrschirmrohre in die Außenmuffe eingeschraubt werden. Somit liegt die Außenmuffe an der Außenseite des Rohrschirmrohres. Nachteilig hierbei ist, dass die Außenmuffe den Durchmesser des Rohrschirmrohres an den Verbindungsstellen zweier Rohrschirmrohre vergrößert, was zu Problemen beim Einschieben/Einziehen des Rohrschirmrohres in das Bohrloch führen kann.

Aufgabe der Erfindung ist es somit, eine Muffe und ein Rohrschirmrohr, das mittels der Muffe mit einem zweiten Rohrschirmrohr verbindbar ist, sowie eine Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen vorzuschlagen, wobei die Muffe eine ausreichende Stabilität an der Verbindungsstelle zweier Rohrschirmrohre aufweist und Probleme beim Einschieben des Rohrschirmrohres in ein Bohrloch verringert.



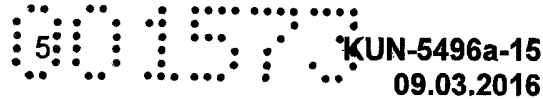
KUN-5496a-15
09.03.2016

Die Aufgabe wird gelöst durch die Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen zum Beispiel in Gebirge bzw. Böden, insbesondere im Tiefbau, das Rohrschirmrohr zur Verwendung in einer Vortriebsbohrvorrichtung und der Muffe zur Verbindung zweier Rohrschirmrohre in der Vortriebsbohrvorrichtung nach den unabhängigen Patentansprüchen.

Vorgeschlagen wird eine Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen in Gebirge bzw. Böden. Die Vortriebsbohrvorrichtung umfasst eine Bohrvorrichtung mit einem Bohrgestänge, das mit der Bohrvorrichtung in Wirkverbindung steht und durch diese in eine Dreh- und/oder Schlagbewegung versetzbar ist, um ein Bohrloch zu bohren. Die Dreh- und/oder Schlagbewegung der Bohrvorrichtung wird im Allgemeinen durch einen hydraulischen, pneumatischen oder elektrischen Antrieb der ebenfalls Teil der Vortriebsbohrvorrichtung ist, erzeugt. Zweckmäßigerweise umfasst die Vortriebsbohrvorrichtung eine Führung mit der das Bohrloch an einer vorausbestimmten Stelle gebohrt werden kann.

Des Weiteren umfasst die Vortriebsbohrvorrichtung mehrere miteinander verbundene Rohrschirmrohre, die zumindest das Bohrgestänge umgeben, in dem Bohrloch verbleiben und an den Enden jeweils einen Bereich mit einem Innengewinde aufweisen. Durch die Benutzung mehrerer kürzerer Rohrschirmrohre ist deren Transport und Handhabung deutlich vereinfacht. Mittels der Innengewinde im Bereich der jeweiligen Enden der Rohrschirmrohre sind diese einfach zusammenzufügen.

Erfindungsgemäß ist, dass jeweils zwei Rohrschirmrohre mittels einer Muffe verbunden sind. Dabei weist die Muffe ein Außengewinde auf, wobei das Außengewinde mit dem Innengewinde der beiden Rohrschirmrohre zusammenwirkt. Die Muffe ist daher eine Innenmuffe. Mittels der Muffe kann so das Rohrschirmrohr beliebig um ein weiteres Rohrschirmrohr verlängert werden.



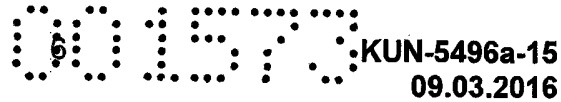
Ebenfalls weist die Muffe einen Innendurchmesser auf, der größer ist als der Außendurchmesser des Bohrgestänges, damit das Bohrgestänge über die Muffe hinweg entlang des Rohrschirmrohres ein- und/oder ausgeführt werden kann. Dies ermöglicht ein Wiederverwenden des Bohrgestänges, was Kosten einspart.

Zusätzlich weisen die Enden der Muffe eine Fase auf, um ein Verhaken des Bohrgestänges oder - bei nicht-verlorener Bohrkronen - auch der Bohrkronen beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden. Dies vereinfacht das Ein- und Ausführen des Bohrgestänges bzw. der Bohrkronen aus dem Rohrschirmrohr und spart so Arbeitszeit ein.

Eine vorteilhafte Weiterbildung ist es, wenn die Muffe derart dimensioniert ist, dass das Widerstandsmoment der Muffe zumindest gleich dem des Rohrschirmrohres ist. Dadurch weist ein aus mehreren Rohrschirmrohren zusammengesetztes komplettes Rohrschirmrohr, insbesondere im Bereich der Muffe, keine Schwachstellen auf. Insbesondere wird das Rohrschirmrohr an einer Verbindungsstelle zweier Rohrschirmrohre gegen ein Biege- bzw. Widerstandsmoment verstärkt.

Außerdem ist es von Vorteil, wenn die Enden der Muffe einen Innendurchmesser aufweisen, der größer oder gleich dem Innendurchmesser des Rohrschirmrohres im Bereich der innengewindefreien Innenseite ist. Dadurch wird vorzugsweise eine Stufe ausgebildet, und ein Einschrauben der Muffe in das Rohrschirmrohr über diese Stufe hinweg wird verhindert.

Des Weiteren ist es von Vorteil, wenn die Muffe einen Innendurchmesser aufweist, der geringer ist als der Innendurchmesser des Rohrschirmrohres. Da die Muffe in das Rohrschirmrohr eingeschraubt wird, weist die Muffe einen geringeren Außendurchmesser auf als das Rohrschirmrohr. Um das Widerstandsmoment eines zusammenschraubten Rohrschirmrohres im Bereich der Muffe zumindest gleich mit dem eines einzelnen Rohrschirmrohres



auszubilden, wird der Innendurchmesser der Muffe kleiner als der Innendurchmesser des Rohrschirmrohres ausgebildet. Dadurch vergrößert sich die Wandstärke der Muffe, damit das Widerstandsmoment der Muffe und das Widerstandsmoment des Rohrschirmrohres in dem Bereich der Muffe vorzugsweise gleich sind.

Besonders für eine Vormontage der Muffe in einem Rohrende kann es vorteilhaft sein, wenn die Muffe zumindest an einem Ende an dem Rohrschirmrohr fixiert ist. Die Fixierung kann beispielsweise mittels einer radial eingeschraubten Schraube, einem Kleber oder einem oder mehrerer Schweißpunkte erzielt werden. Die Montagezeit vor Ort wird hierdurch verkürzt und die Montage damit kostengünstiger.

Des Weiteren wird ein Rohrschirmrohr zur Verwendung in einer Vortriebsbohrvorrichtung vorgeschlagen. Dabei weist das Rohrschirmrohr zwei Enden mit jeweils einem Bereich mit einem Innengewinde auf.

Bei dem erfindungsgemäßen Rohrschirmrohr weist das Innengewinde einen Innendurchmesser auf, der größer als der Innendurchmesser des Rohrschirmrohres ist, so dass ein Anschlag für eine in das Rohrschirmrohr eingeschraubte Muffe entsteht. Dadurch kann die Muffe nur bis zu dem Anschlag eingeschraubt werden. Durch den Anschlag wird ein komplettes Einschrauben der Muffe in ein Rohrschirmrohr verhindert, und eine feste Verbindung zweier Rohrschirmrohre durch die Muffe ist sichergestellt.

Ebenfalls ist es von Vorteil, wenn die Länge des Innengewindes in dem Rohrschirmrohr 0 bis 30% größer ist als die Hälfte der Länge der für die Verbindung vorgesehenen Muffe. Dadurch ist die Möglichkeit gegeben, die Muffe innerhalb dieses Bereiches bis zur Hälfte oder etwas weiter als bis zur Hälfte der Länge der Muffe in das Rohrschirmrohr einzuschrauben. Daraus folgt natürlich, dass die Muffe maximal bzw. nicht bis zur Hälfte in ein zweites Rohrschirmrohr eingeschraubt werden kann. Eine größere Länge des Innen-



gewindes des Rohrschirmrohres kann von Vorteil sein, wenn aus irgendwelchen Gründen die Muffe in das zweite Rohrschirmrohr nicht bis zur Hälfte seiner Länge einschraubbar ist, z. Bsp. weil das Gewinde verschmutzt oder beschädigt ist. Somit kann auf eine Reinigung oder Austauschen des beschädigten Rohrschirmrohres verzichtet werden, was Zeit und Materialkosten einspart.

Wenn das Rohrschirmrohr ein Widerstandsmoment zwischen 40 cm^3 und 150 cm^3 , insbesondere zwischen 60 cm^3 und 120 cm^3 , aufweist, bringt dies weitere Vorteile mit sich. Dadurch ist eine ausreichende Widerstandsfähigkeit gegen beispielsweise ein Biegemoment des Rohrschirmrohres gegeben. Dieses Widerstandsmoment ist aber für die vorliegende Erfindung bei derzeit üblichen Rohrschirmröhren lediglich vorteilhaft, keinesfalls aber beschränkend, da auch massivere Rohrschirmrohre grundsätzlich einsetzbar sind.

Besonders von Vorteil ist es, wenn das Rohrschirmrohr aus Stahl, Kunststoff oder faserverstärktem, insbesondere glasfaser- oder kohlefaserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist. Stahl bietet sich an, wenn eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Belastung erforderlich ist. Kunststoff kann z.B. verwendet werden, wenn das Rohrschirmrohr gegen Korrosion widerstandsfähig sein soll. Faserverstärkter Kunststoff weist eine hohe Festigkeit auf und bietet ebenfalls eine Resistenz gegen Korrosion. Üblicherweise werden Stahlrohre für die vorderen Rohrschirmrohre verwendet, während das zuletzt angesetzte Rohrschirmrohr, das sogenannte Nachläuferrohr, aus Kunststoff ist, um beim Tunnelvortrieb, zum Beispiel durch Zerstörung, leichter wieder entfernt werden zu können.

Vorteilhaft ist es derzeit auch, wenn das Rohrschirmrohr einen Außendurchmesser zwischen 50 mm bis 200 mm und/oder einen Innendurchmesser von 25 mm bis 150 mm aufweist. Da das Rohrschirmrohr auf den Durchmesser eines zu bohrenden Bohrlochs abgestimmt sein sollte, ist durch einen variablen Außendurchmesser des Rohrschirmrohres eine derartige Anpassung ge-



geben. Durch einen z.B. größeren Innendurchmesser, bei gegebenen Außendurchmesser, wird ebenfalls Gewicht eingespart, wodurch das Rohrschirmrohr einfach zu verarbeiten ist. Dieser Außendurchmesser ist aber für die vorliegende Erfindung bei derzeit üblichen Rohrschirmrohren lediglich vorteilhaft, keinesfalls aber beschränkend, da auch andere Außendurchmesser grundsätzlich einsetzbar sind.

Ferner ist es von Vorteil, wenn das Rohrschirmrohr außerhalb des Bereiches des Innengewindes eine Wandstärke zwischen 3 mm und 15 mm und/oder im Bereich des Innengewindes eine Wandstärke zwischen 2 mm und 12 mm aufweist. Durch eine höhere Wandstärke ist eine höhere Festigkeit bzw. Widerstandsmoment gegeben. Eine geringere Wandstärke verringert das Gewicht, wodurch das Rohrschirmrohr leichter zu transportieren und zu verarbeiten ist. Selbstverständlich sind auch hier andere Wandstärken möglich.

In einer vorteilhaften Ausführung des Rohrschirmrohres ist an zumindest einer Kontaktstelle des Rohrschirmrohres mit einem benachbarten Rohrschirmrohr oder der Muffe eine Dichtung angeordnet ist. Es kann sich hierbei zum Beispiel um eine O-Ring-Dichtung handeln, welche an der Stirnseite des Rohrschirmrohres oder angeordnet ist. Die Dichtung bringt insbesondere Vorteile beim abschließenden Verfüllen des Rohrschirmrohres mit Injektionsmaterial oder bei der Verwendung von Bohrflüssigkeit, um ein unkontrolliertes Austreten des Materials an der Verbindungstelle zu vermeiden.

Vorgeschlagen wird ferner eine Muffe zur Verbindung zweier Rohrschirmrohre in einer Vortriebsbohrvorrichtung gemäß der vorangegangenen Beschreibung. Die Muffe weist zwei Enden mit jeweils einem Bereich mit einem Außengewinde auf. Das Außengewinde kann dabei durchgehend an der Außenseite der Muffe angeordnet sein oder aber auch unterbrochen ausgeführt sein. Ein Vorteil der Muffe mit den beiden mit Gewinden versehenen Enden liegt zum Beispiel darin, dass bei einer Transportbeschädigung des Gewin-

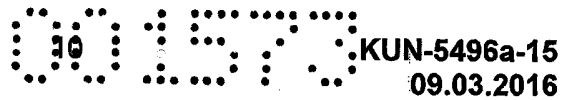


des, nur die Muffe gewechselt werden muss und nicht das ganze Rohr verschrottet werden muss.

Erfindungsgemäß weisen die Enden der Muffe eine Fase auf, um ein Verhaken des Bohrgestänges beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden. Das Bohrgestänge rutscht mittels der Fase leichter über die Muffe hinweg. Dadurch wird Zeit bei dem Bohren eines Rohrschirmsystems eingespart, da ein Ein- oder Ausführen des Bohrgestänges durch Vermeidung des Verhakens schneller und problemloser durchführbar ist. Eine Zeitersparnis führt schließlich auch zu einer Reduzierung von Kosten des Rohrschirmsystems.

Eine vorteilhafte Weiterentwicklung ist es, wenn die Fase einen Winkel zwischen 10° und 80° , insbesondere zwischen 25° und 60° , aufweist. Durch einen flacheren Winkel wird das Verhaken des Bohrgestänges weiter verringert. Im Falle eines steileren Winkels wird die Festigkeit bzw. das Biegemoment der Muffe erhöht, da die Wandstärke der Muffe im Bereich der Fase „schneller“ erreicht wird. In einem alternativen Ausführungsbeispiel kann die Fase mehrere Abschnitte mit verschiedenen Winkeln aufweisen. So kann z.B. bei einem Bohrgestänge mit einem geringeren Durchmesser die Fase so ausgebildet sein, dass radial von außen nach innen gesehen, der Winkel der Fase zuerst steil ist, dann abschnittsweise flacher wird. So kann das Bohrgestänge ohne Verhaken ein- oder ausgeführt werden, wobei die Muffe noch ein hohes Widerstandsmoment aufweist.

Außerdem ist es vorteilhaft, wenn die Muffe eine Wandstärke im Bereich zwischen 5 mm und 20 mm, insbesondere zwischen 7,5 mm und 15 mm, aufweist. Durch eine größere Wandstärke wird das Widerstandsmoment erhöht. Durch eine geringere Wandstärke bedeckt die Muffe eine kleinere Fläche in einem Innenraum des Rohrschirmrohres, wodurch das Bohrgestänge leichter ein- und ausführbar ist. Andere Wandstärken der Muffe sind selbstverständlich je nach Anwendungsfall ebenso möglich.

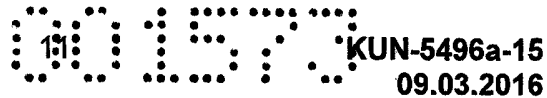


Wenn die Muffe aus Stahl, Kunststoff oder faserverstärktem, insbesondere glasfaser- oder kohlefaserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist, bringt es weitere Vorteile mit sich. Stahl bietet sich an, wenn eine höhere Widerstandsfähigkeit gegen Belastung erforderlich ist. Kunststoff kann z.B. verwendet werden, wenn die Muffe gegen Korrosion widerstandsfähig sein soll. Faserverstärkter Kunststoff weist eine hohe Festigkeit auf und bietet ebenfalls eine Resistenz gegen Korrosion.

Ferner ist es von Vorteil, wenn das Außengewinde der Muffe zumindest abschnittsweise über die Länge ausgebildet ist. Dies gestattet einen schnelleren Herstellungsprozess der Muffe, wodurch Kosten bei der Herstellung eingespart werden können.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn an der Außenseite der Muffe im Bereich der Mitte der Längsrichtung eine zumindest abschnittsweise um den Umfang ausgebildete Erhebung, beispielsweise ein Steg angeordnet ist, sodass die Muffe nur bis zur Erhebung in ein Rohrschirmrohr einschraubbar ist. Somit wird sichergestellt, dass sich die Muffe während eines Bohrvorgangs nicht komplett in eines der beiden Rohrschirmrohre einschraubt. Dadurch ragt immer ein Teil des Außengewindes der Muffe aus dem Rohrschirmrohr, woran das zweite Rohrschirmrohr angeschraubt werden kann. Zusätzlich oder alternativ kann die Erhebung auch dichtend ausgebildet sein, sodass z.B. ein Einströmen von Wasser in das oder aus dem Rohrschirmrohr verhindert wird. Ebenso wird ein Austreten eines Füllmaterials, das in das Rohrschirmrohr eingebracht wird, aus dem Rohrschirmrohr durch die dichtende Wirkung der Erhebung verhindert. Die Erhebung kann zur dichtenden Wirkung z.B. mit einem Gummiring umgeben sein.

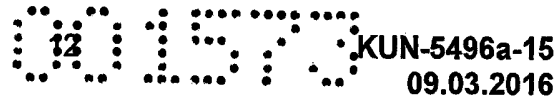
Weitere Vorteile der Erfindung sind in den nachfolgenden Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigt



- Figur 1** eine Schnittansicht einer Vortriebsbohrvorrichtung mit einer Bohrvorrichtung, mit einem Bohrgestänge, mit einer Bohrkronen und zwei Rohrschirmrohren, die mittels einer Muffe verbunden sind,
- Figur 2** eine Schnittansicht eines Ausschnittes zweier Rohrschirmrohre mit einem Anschlag, die mittels einer Muffe verbunden sind, und
- Figur 3** eine Schnittansicht eines Ausschnittes zweier Rohrschirmrohre, mit einer Erhebung und einer gekrümmten Fase der Muffe.

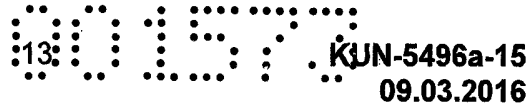
In Figur 1 ist eine Schnittansicht einer Vortriebsbohrvorrichtung 1 mit einer Bohrvorrichtung 2, mit einem Bohrgestänge 3, mit einer Bohrkronen 4 und zwei Rohrschirmrohren 5a, 5b, die mittels einer Muffe 7 verbunden sind, gezeigt. Aus Gründen der Übersichtlichkeit, ist die Muffe 7 nicht schraffiert gezeichnet. Die Bohrvorrichtung 2 steht mit dem Bohrgestänge 3 in Wirkverbindung und ist durch diese in eine Dreh- und/oder Schlagbewegung versetzbar. Das Bohrgestänge 3 weist einen Außendurchmesser 10 auf und ist vorzugsweise um eine Längsachse rotationssymmetrisch ausgebildet. Es weist in bestimmten Abständen Verbindungen 24, beispielsweise in Form von Außenmuffen auf, an denen einzelne Stangen des Bohrgestänges 3 miteinander verbunden sind.

Das Bohrgestänge 3 überträgt die Dreh- und/oder Schlagbewegung auf die Bohrkronen 4, die geeignete Mittel aufweist, um ein Bohrloch in ein Gebirge bzw. einen Boden zu bohren. Die Bohrkronen 4 weist eine derartige Größe auf, dass die Rohrschirmrohre 5a, 5b in das dafür vorgesehene Bohrloch einschiebbar oder durch die Bohrkronen 4 bzw. das Bohrgestänge 3 einziehbar sind. Die Rohrschirmrohre 5a, 5b umgeben das Bohrgestänge 3.



Das Rohrschirmrohr 5a weist an den beiden Enden Innengewinde 6a, 6c auf, das Rohrschirmrohr 5b weist an den beiden Enden Innengewinde 6b, 6d auf. Die Innengewinde 6 weisen eine Länge 23 auf. Aus Gründen der Übersichtlichkeit, ist nur bei einem Innengewinde 6 die Länge 23 mit einem Bezugszeichen versehen. Die Muffe 7 weist an ihrem Außenumfang ein Außengewinde 8 und eine Länge 22 auf. Die Muffe 7 ist mit ihrem Außengewinde 8 in das Innengewinde 6a des Rohrschirmrohres 5a bis zur Hälfte der Länge 22 der Muffe 7 eingeschraubt. Auf dem dem Rohrschirmrohr 5a gegenüberliegenden Ende der Muffe 7 ist das Rohrschirmrohr 5b mit seinem Innengewinde 6b auf die Muffe 7 aufgeschraubt. Die Muffe 7 verbindet dadurch die beiden Rohrschirmrohre 5a, 5b mittels einer Schraubverbindung. Eine derartig gezeigte Schraubverbindung mittels einer Muffe 7 ist von Vorteil, da die Muffe 7 innerhalb der beiden Rohrschirmrohre 5a, 5b angeordnet ist, wodurch ein Außenquerschnitt der Rohrschirmrohre 5a, 5b nicht vergrößert wird. Dadurch wird ein Verhaken der Rohrschirmrohre 5a, 5b in einem dafür vorgesehenem Bohrloch verhindert. Die beiden Rohrschirmrohre 5a, 5b stoßen an den Stirnseiten 12 aneinander.

Die Muffe 7 weist zwei Enden 13a, 13b auf. Das Ende 13a der Muffe 7 ist in das Rohrschirmrohr 5a, das Ende 13b der Muffe 7 ist in das Rohrschirmrohr 5b eingeschraubt. Sie kann an einem oder beiden Rohrschirmrohren 5a, 5b mittels einer nicht dargestellten Fixierungsschraube oder einer Klebe- oder Schweißverbindung gegen Verdrehung gesichert sein. An den jeweiligen Enden 13a, 13b der Muffe 7 sind Fasen 11a, 11b ausgebildet. Das Bohrgestänge 3 wird bei abgeschlossenem Bohrvorgang durch die Muffe 7 herausgezogen. Die Fasen 11a verhindern dabei ein Verhaken des Bohrgestänges 3 bei einem Durchführen durch die Muffe 7. Die Fase 11b verhindert ebenfalls ein Verhaken des Bohrgestänges 3, jedoch bei einem Hineinschieben in das Rohrschirmrohr 5a durch die Muffe 7 hindurch. Ein Verhaken könnte andernfalls beispielsweise an Verbindungsstellen des aus mehreren, hier nicht dargestellten Einzelgestängen bestehenden Bohrgestänges 3 erfolgen.



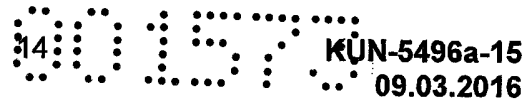
Die Fasen 11a, 11b bilden mit einer Muffenquerrichtung einen Winkel 14a, 14b aus. Dieser beträgt vorzugsweise zwischen 10° und 80° . Im gezeigten Ausführungsbeispiel sind beide Winkel 14a, 14b von gleichem Wert. In einem besonderen Ausführungsbeispiel kann es von Vorteil sein, wenn z.B. der Winkel 14a einen größeren Wert als der Winkel 14b aufweist. Dadurch wird insbesondere ein Herausziehen des Bohrgestänges 3 weiter vereinfacht.

Das gezeigte Ausführungsbeispiel ist nur anhand der beiden Rohrschirmrohre 5a, 5b erklärt. Jedoch ist es selbstverständlich, dass in der Vortriebsbohrvorrichtung 1 mehrere Rohrschirmrohre 5 in der gezeigten Weise miteinander verbunden sein können, um eine gewünschte Länge des Rohrschirmrohres zu erreichen.

In Figur 2 ist eine Schnittansicht eines Ausschnittes zweier Rohrschirmrohre 5a, 5b mit einem Anschlag 15, die mittels einer Muffe 7 verbunden sind, als alternatives Ausführungsbeispiel gezeigt. Gleiche Merkmale sind hier mit gleichen Bezugszeichen wie in Figur 1 versehen. Ebenfalls wird auf eine erneute Erklärung von gleichen Wirkungen und Funktionen der gleichen Merkmale wie in Figur 1 verzichtet.

Die Muffe 7 ist mittig in die Innengewinde 6a, 6b zwischen die Rohrschirmrohre 5a, 5b eingeschraubt. Die beiden Innengewinde 6a, 6b weisen eine größere Länge 23 als die Hälfte der Länge 22 der Muffe 7 auf. Dadurch kann die Muffe 7 in dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in Richtung Rohrschirmrohr 5a oder in Richtung Rohrschirmrohr 5b verschoben angeordnet werden.

Die Rohrschirmrohre 5a, 5b weisen einen Innendurchmesser 16 auf. Außerdem weisen die Rohrschirmrohre 5a, 5b im Bereich ihrer Innengewinde 6a, 6b einen Innendurchmesser 17 auf, der größer ist als der Innendurchmesser 16 der Rohrschirmrohre 5a, 5b. Dieser Unterschied der Innendurchmesser führt am Ende der Innengewinde 6a, 6b zu dem Anschlag 15. Der Anschlag



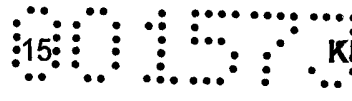
15 begrenzt ein zu weites Einschrauben der Muffe 7 in das Rohrschirmrohr 5a oder in das Rohrschirmrohr 5b.

Die Rohrschirmrohre 5 weisen einen Außendurchmesser 18, eine Wandstärke 19 und eine Wandstärke 20 im Bereich des Innengewindes 6 auf. Ein Widerstandsmoment eines Rohrschirmrohres 5 ist abhängig von der Dimensionierung dieser Faktoren.

In diesem Ausführungsbeispiel ist die Fase 11 in zwei Fasen 11c, 11d geteilt. Die Fase 11c weist einen Winkel 14c, und die Fase 11d einen Winkel 14d auf. Der Winkel 14c ist in dem gezeigten Beispiel größer als der Winkel 14d ausgebildet. Alternativ könnte die Fase 11 auch in mehrere Abschnitte geteilt sein, wobei die Winkel 14 der Fasen 11 ebenfalls unterschiedlich sind. Dies ist dahingehend von Vorteil, um ein Verhaken des Bohrgestänges 3 (vgl. Figur 1) beim Ein- oder Ausführen in das Rohrschirmrohr an der Muffe 7 zu verhindern.

An den Stirnseiten 12 der beiden Rohrschirmrohre 5a, 5b ist eine Dichtung 25 angeordnet. Diese Dichtung 25 ist bei diesem Ausführungsbeispiel als O-Ring ausgeführt und bewirkt eine Abdichtung der Stoßstelle der Rohrschirmrohre 5a, 5b, um ein unkontrolliertes Austreten von Flüssigkeit oder Füllmaterial zu verhindern.

In Figur 3 ist eine Schnittansicht eines Ausschnittes zweier Rohrschirmrohre 5a, 5b mit einer Erhebung 21 und mit einer gekrümmten Fase 11 als weiteres Ausführungsbeispiel gezeigt. Die beiden Rohrschirmrohre 5a, 5b sind mittels der Muffe 7 in bekannter Weise verbunden. Die Muffe 7 weist in diesem Ausführungsbeispiel eine Erhebung 21 in Form eines umlaufenden Steges auf, sodass die Rohrschirmrohre 5a, 5b nicht weiter als bis zu der Erhebung 21 auf die Muffe 7 aufschraubbar sind. Die Erhebung 21 ist an der Außenseite der Muffe 7 im Bereich der Mitte der Längsrichtung zumindest abschnittsweise angeordnet. Wenn die Erhebung 21 um den ganzen Umfang der Muffe 7

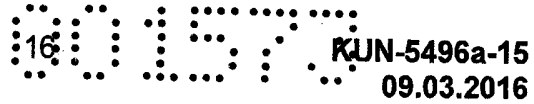


KUN-5496a-15
09.03.2016

ausgebildet ist, kann die Erhebung 21 als Dichtung ausgebildet sein. Dazu kann die Erhebung 21 zusätzlich oder alternativ mit einer Dichtvorrichtung, z.B. einem Gummiring, ausgebildet sein. Dies ist vorteilhaft, um ein Eindringen von Flüssigkeit in das Innere oder deren Herausströmen aus dem Inneren der Rohrschirmrohre 5a, 5b zu verhindern. Ebenfalls wird bei einem Auspressen der Rohrschirmrohre mit einem Füllmaterial dessen Austreten verhindert.

Alternativ kann, wie in diesem Ausführungsbeispiel gezeigt, die Fase 11 gekrümmt ausgebildet sein. Dies hat den Vorteil, dass ein Ein- oder Ausführen des Bohrgestänges (vgl. Figur 1), insbesondere mit dessen Verbindungen 24 ohne Verhaken durchgeführt werden kann.

Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die dargestellten und beschriebenen Ausführungsbeispiele beschränkt. Abwandlungen im Rahmen der Patentansprüche sind ebenso möglich wie eine Kombination der Merkmale, auch wenn diese in unterschiedlichen Ausführungsbeispielen dargestellt und beschrieben sind.



Bezugszeichenliste

- 1 Vortriebsbohrvorrichtung
- 2 Bohrvorrichtung
- 3 Bohrgestänge
- 4 Bohrkronen
- 5 Rohrschirmrohr
- 6 Innengewinde
- 7 Muffe
- 8 Außengewinde
- 9 Innendurchmesser der Muffe
- 10 Außendurchmesser des Bohrgestänges
- 11 Fase
- 12 Stirnseite
- 13 Ende der Muffe
- 14 Winkel der Fase
- 15 Anschlag
- 16 Innendurchmesser des Rohrschirmrohres
- 17 Innendurchmesser des Gewindes des Rohrschirmrohres
- 18 Außendurchmesser des Rohrschirmrohres
- 19 Wandstärke des Rohrschirmrohres
- 20 Wandstärke des Rohrschirmrohres im Bereich des Innengewindes
- 21 Erhebung
- 22 Länge der Muffe
- 23 Länge des Innengewindes
- 24 Verbindung
- 25 Dichtung

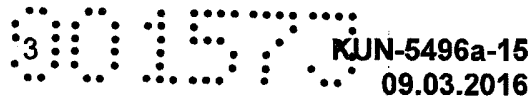
00157 KUN-5496a-15
09.03.2016

Patentansprüche

1. Vortriebsbohrvorrichtung zum Setzen von Rohrschirmsystemen, mit einer Bohrvorrichtung (2), mit einem Bohrgestänge (3), das mit der Bohrvorrichtung (2) in Wirkverbindung steht und durch diese in eine Dreh- und/oder Schlagbewegung versetzbar ist, um ein Bohrloch zu bohren, mit mehreren miteinander verbundenen Rohrschirmrohren (5), die zumindest das Bohrgestänge (3) umgeben, in dem Bohrloch verbleiben und an den Enden jeweils einen Bereich mit einem Innengewinde (6) aufweisen, dadurch gekennzeichnet, dass jeweils zwei Rohrschirmrohre (5) mittels einer Muffe (7) verbunden sind, die Muffe (7) ein Außengewinde (8) aufweist und das Außengewinde (8) mit den Innengewinden (6) der beiden Rohrschirmrohre (5) zusammenwirkt, dass die Muffe (7) einen Innendurchmesser (9) aufweist, der größer ist als der Außendurchmesser (10) des Bohrgestänges (3), damit das Bohrgestänge (3) über die Muffe (7) hinweg entlang des Rohrschirmrohres (5) ein- und/oder ausgeführt werden kann und dass die Enden (13) der Muffe (7) eine Fase (11) aufweisen, um ein Verhaken des Bohrgestänges (3) beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden.
2. Vortriebsbohrvorrichtung nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Muffe (7) derart dimensioniert ist, dass das Widerstandsmoment der Muffe (7) zumindest gleich dem des Rohrschirmrohres (5) ist.
3. Vortriebsbohrvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (13) der Muffe (7) einen Innendurchmesser aufweisen, der größer oder gleich dem Innendurchmesser (16) des Rohrschirmrohres (5) im Bereich der innengewindefreien Innenseite ist.

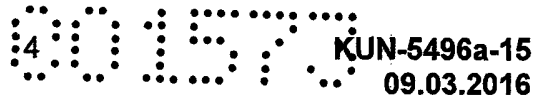


4. Vortriebsbohrvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Muffe (7) einen Innendurchmesser (9) aufweist, der geringer ist als der Innendurchmesser (16) des Rohrschirmrohres (5).
5. Vortriebsbohrvorrichtung nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Muffe (7) zumindest an einem Ende an dem Rohrschirmrohr (5) fixiert ist.
6. Rohrschirmrohr zur Verwendung in einer Vortriebsbohrvorrichtung (1) gemäß einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, wobei das Rohrschirmrohr (5) zwei Enden mit jeweils einem Bereich mit einem Innengewinde (6) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass das Innengewinde (6) einen Innendurchmesser (17) aufweist, der größer als der Innendurchmesser (16) des Rohrschirmrohres (5) ist, so dass ein Anschlag (15) für eine in das Rohrschirmrohr (5) eingeschraubte Muffe (7) entsteht.
7. Rohrschirmrohr nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Länge (23) des Innengewindes (6) in dem Rohrschirmrohr (5) 0 bis 30% größer ist als die Hälfte der Länge (22) der für die Verbindung vorgesehenen Muffe (7).
8. Rohrschirmrohr nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrschirmrohr (5) aus Stahl, Kunststoff oder faserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist und/oder dass das Rohrschirmrohr (5) ein Widerstandsmoment zwischen 40 cm³ und 150 cm³, insbesondere zwischen 60 cm³ und 120 cm³, aufweist.
9. Rohrschirmrohr nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Rohrschirmrohr (5) einen Außen-

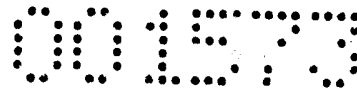


durchmesser (18) zwischen 50 mm bis 200 mm und/oder einen Innendurchmesser (16) von 25 mm bis 150 mm aufweist und/oder dass das Rohrschirmrohr (5) außerhalb des Bereiches des Innengewindes (6) eine Wandstärke (19) zwischen 3 mm und 15 mm und/oder im Bereich des Innengewindes (6) eine Wandstärke (20) zwischen 2 mm und 12 mm aufweist.

10. Rohrschirmrohr nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an zumindest einer Kontaktstelle des Rohrschirmrohres (5) mit einem benachbarten Rohrschirmrohr (5) oder der Muffe (7) eine Dichtung (25) angeordnet ist.
11. Muffe zur Verbindung zweier Rohrschirmrohre (5) in einer Vortriebsbohrvorrichtung (1) gemäß einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, wobei die Muffe (7) zwei Enden (13) mit jeweils einem Bereich mit einem Außengewinde (8) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die Enden (13) der Muffe (7) eine Fase (11) aufweisen, um ein Verhaken des Bohrgestänges (3) beim Ein- oder Ausführen zu vermeiden.
12. Muffe nach dem vorherigen Anspruch, dadurch gekennzeichnet, dass die Fase (11) einen Winkel (14) zwischen 10° bis 80°, insbesondere 25° bis 60°, aufweist.
13. Muffe nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Muffe (7) eine Wandstärke im Bereich zwischen 5 mm und 20 mm, insbesondere zwischen 7,5 mm und 15 mm, aufweist.
14. Muffe nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Muffe (7) aus Stahl, Kunststoff oder faserverstärktem Kunststoff ausgebildet ist.



15. Muffe nach einem oder mehreren der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass an der Außenseite der Muffe (7) im Bereich der Mitte der Längsrichtung eine zumindest abschnittsweise um den Umfang ausgebildete Erhebung (21) angeordnet ist, sodass die Muffe (7) nur bis zur Erhebung (21) in ein Rohrschirmrohr (5) einschraubbar ist und/oder dass das Außengewinde (8) der Muffe (7) zumindest abschnittsweise über die Länge ausgebildet ist.



KUN-5496a-15
09.03.2016

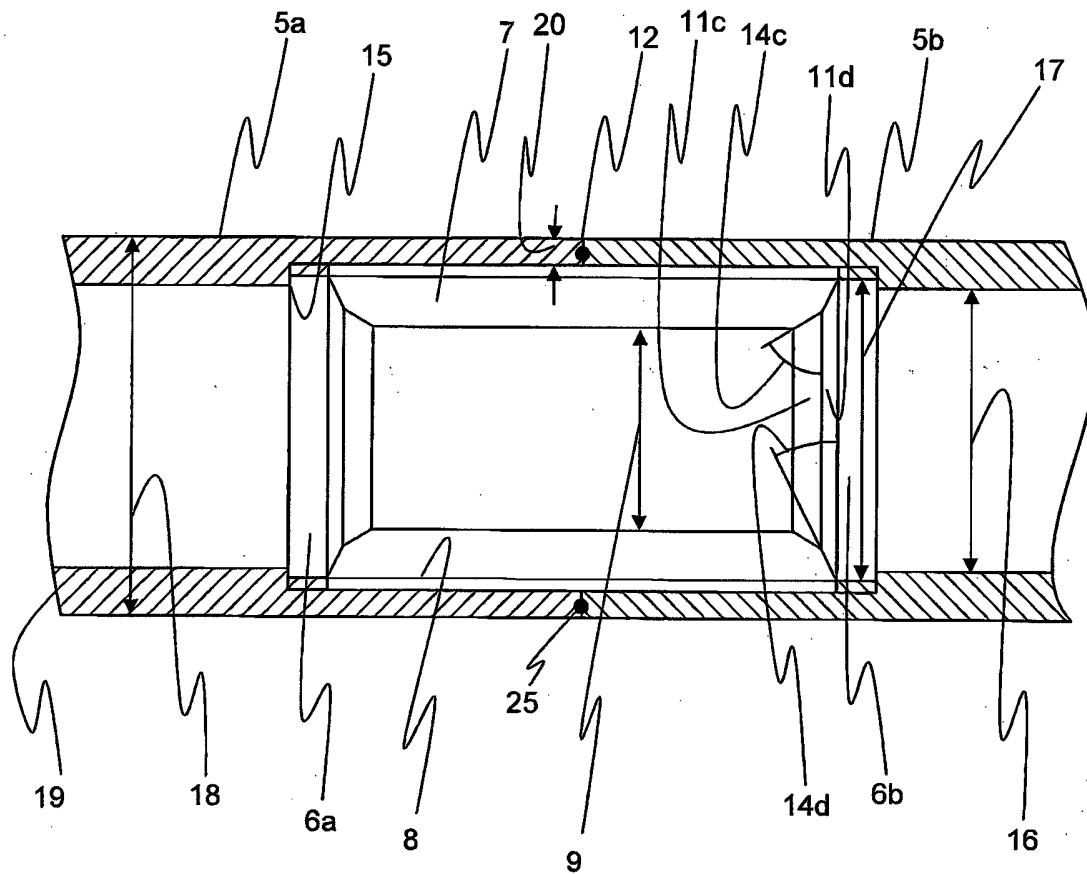
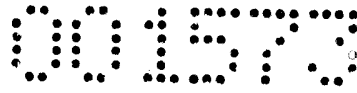


Fig. 2



KUN-5496a-15
09.03.2016

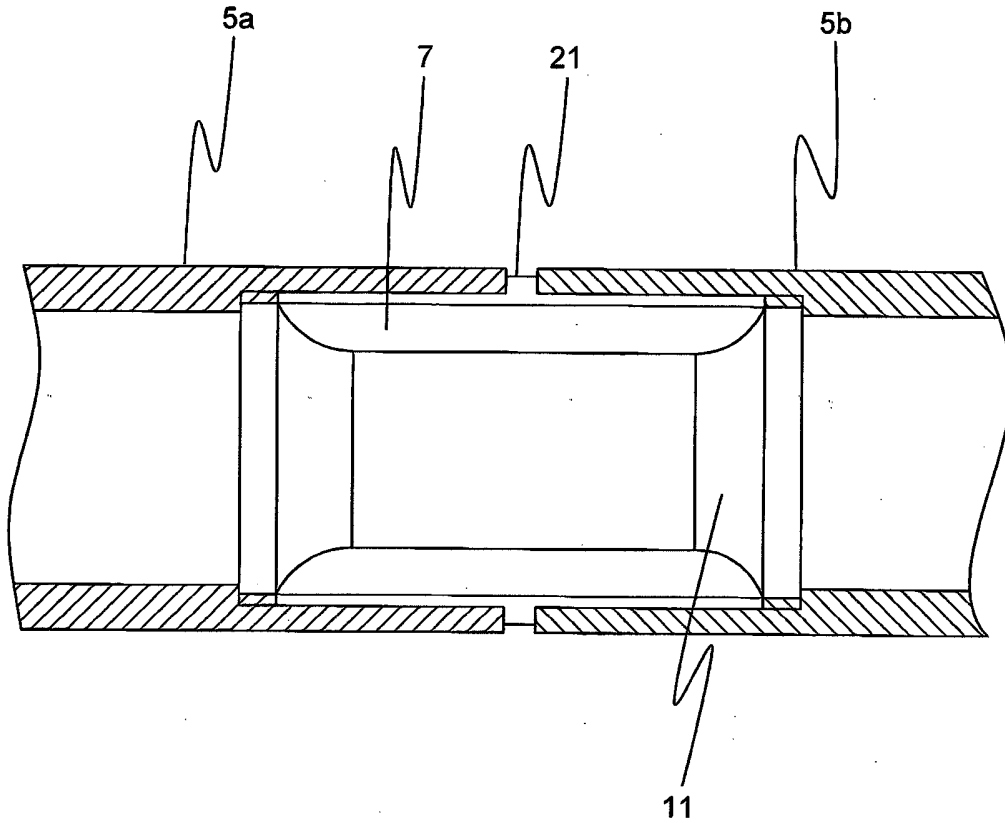


Fig. 3