(19) österreichisches patentamt

(10) **AT 508 617 B1 2011-07-15**

(12) **Patentschrift**

(21) Anmeldenummer: A 8022/2010
(22) Anmeldetag: 12.08.2009
(45) Veröffentlicht am: 15.07.2011

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

(66) Umwandlung von GM 505/2009

(56) Entgegenhaltungen:
WO 1997041377A1
DE 10163981A1 DE 1027153A
DE202004016655U1
DE 202006003409U1

(73) Patentinhaber:
DYWIDAG-SYSTEMS INTERNATIONAL GMBH
A-4061 PASCHING/LINZ (AT)

(72) Erfinder:
BÖHM KARL
HOLZHAUSEN (AT)
KARPELLUS WALTER
INNSBRUCK (AT)

(54) **ROHRVERBINDUNG SOWIE VORRICHTUNG ZUR AUSBILDUNG EINER ROHRVERBINDUNG**

(57) Bei einer Rohrverbindung zwischen einem ersten Rohr (1) und einem zweiten Rohr (3), wobei ein Endabschnitt des einen Rohrs als Spitzende (2) ausgebildet ist und von einem als Muffenende ausgebildeten Endabschnitt (4) des anderen Rohrs (3) übergriffen ist, wobei das Spitzende (2) einen gegenüber dem Rohrumfang verringerten Durchmesser auf weist, ist vorgesehen, daß an dem vom Rohrende abgewandten Endbereich des Spitzendes (2) eine sich wenigstens über einen Teilbereich des Umfangs des Spitzendes (2) erstreckende Vertiefung (5) ausgebildet ist.

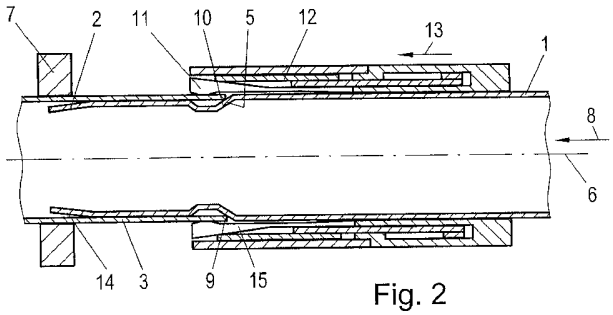

Fig. 2

AT 508 617 B1 2011-07-15

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Rohrverbindung zwischen einem ersten Rohr und einem zweiten Rohr, wobei ein Endabschnitt des einen Rohrs als Spitzende ausgebildet ist und von einem als Muffenende ausgebildeten Endabschnitt des anderen Rohrs übergriffen ist, wobei das Spitzende einen gegenüber dem Rohrumfang verringerten Durchmesser aufweist sowie auf eine Vorrichtung zur Ausbildung einer Rohrverbindung mit einer Klemmbzw. Haltevorrichtung zum Halten eines als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts eines Rohrs, insbesondere eines bergseitigen Rohrs, eine Führungs- und Justiervorrichtung zum Einführen eines als Spitzende ausgebildeten Rohrabschnitts eines anderen Rohrs, insbesondere eines Verlängerungsrohres, in den als Muffenende ausgebildeten Endabschnitt.

[0002] Rohrverbindungen zwischen einem ersten Rohr und einem zweiten Rohr sind in den unterschiedlichsten Ausführungsformen bekannt, wobei sowohl lösbare Verbindungen als auch dauerhafte Verbindungen vielfältig eingesetzt sind. Im Falle von lösbaren Verbindungen wird beispielsweise ein Verschrauben von Rohren mittels Gewinden entweder direkt oder unter Zuhilfenahme einer Muffe in der Praxis eingesetzt. Im Falle von dauerhaften Verbindungen wird für die Herstellung der Verbindung ein Verkleben, Verschweißen oder Vernieten eingesetzt. Derartige dauerhafte Verbindungen können üblicherweise ohne Zerstörung der Endabschnitte der miteinander verbundenen Rohre nicht mehr gelöst werden.

[0003] Insbesondere im Bergbaubereich ist es bekannt, beim Bohren von Löchern in Boden- und Gesteinsmaterial das Bohrgestänge von sogenannten Hüllrohren zu umgeben, welche gleichzeitig mit dem Bohrgestänge eingeschlagen bzw. mit diesem mitgezogen werden können. Bis dato ist es üblich, beim Verlängern von derartigen Hüllrohren entweder die Hüllrohrenden direkt miteinander zu verschrauben oder eine Schraubmuffe über miteinander zu verbindenden Hüllrohrenden anzubringen. Ein derartiges Verbinden mittels Gewinden ist einerseits technisch aufwendig und andererseits kostenintensiv, da in die Rohrenden entsprechende Gewinde geschnitten werden müssen, welche in der Folge exakt verschraubt werden müssen, um ein Verkeilen bzw. Verklemmen der Rohrenden und somit ein Unbrauchbarmachen derselben mit Sicherheit zu vermeiden. Darüber hinaus sind Gewindeverbindungen vollständig starr, was insbesondere beim Einsatz im Bergbau nachteilig sein kann.

[0004] Aus der WO 2005/103547 ist eine Rohrverbindung bekannt geworden, bei welcher zwei Rohre ineinander bis zu einem in den jeweiligen Rohrenden vorgesehenen Anschlag ineinander eingeschoben werden, worauf durch Aufbringen einer Preßkraft das als Muffenende ausgebildete Rohrende auf das als Spitzende ausgebildete Rohrende aufgepreßt wird. Um eine unverschiebliche Verbindung zu erzielen sind hiebei in dem als Spitzende ausgebildeten Rohrende eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung verlaufenden und in Rohrlängsrichtung voneinander beabstandeten Vertiefungen vorgesehen.

[0005] Insbesondere bei der Herstellung von Verankerungen bzw. Rohrschirmen zur Herstellung von Tunnels oder Durchtritten in Boden- oder Gesteinsmaterial ist häufig eine große Länge von derartigen Verankerungen oder Rohrschirmen für eine ordnungsgemäße Sicherung erforderlich. Weiters ist bei der Herstellung von derartigen Verankerungen oder Rohrschirmen davon auszugehen, daß beispielsweise aufgrund von unterschiedlichem Boden- oder Gesteinsmaterial teilweise Verschiebungen zwischen einzelnen Boden- oder Gesteinsschichten auftreten können, welche eine Beanspruchung der Verankerungen bzw. der Elemente von Rohrschirmen abweichend von der Längserstreckung von derartigen rohrförmigen Elementen, insbesondere quer oder geneigt zur Längserstreckung bewirken können. Falls eine derartige von der Längserstreckung abweichende Beanspruchung des rohrförmigen Elements bzw. Rohrs auftritt, kann insbesondere in dem Fall, daß die miteinander zu verbindenden Rohre bzw. Rohrenden starr miteinander verbunden sind, eine Beschädigung der Verbindung bzw. ein Knicken des Rohrs oder auch ein Einschneiden eines innen liegenden scharfkantigen Endabschnitts eines als Spitzende ausgebildeten Rohrs in den umgebenden Endabschnitt des anderen Rohrs auftreten, so daß insbesondere im Bereich der Verbindung der beiden Rohre miteinander eine entspre-

chende Festigkeit bzw. Unversehrtheit der Rohrverbindung nicht mehr gegeben ist, wodurch die mit derartigen Rohren zu erzielende Sicherung nicht mehr gegeben bzw. nicht mehr ausreichend gegeben ist.

[0006] Die vorliegende Erfindung zielt nun darauf ab, eine Rohrverbindung zur Verfügung zu stellen, welche einerseits rasch und zuverlässig sowie ohne großen Aufwand hergestellt werden kann und andererseits in der Lage ist, den häufig in Boden- oder Gesteins-material auftretenden Verschiebungen zwischen einzelnen Bodenoder Gesteinsschichten ohne Beeinträchtigung der Rohrverbindung folgen zu können bzw. sich an diese anzupassen.

[0007] Zur Lösung dieser Aufgabe ist die vorliegende Erfindung dadurch gekennzeichnet, daß an dem vom Rohrende abgewandten Endbereich des Spitzendes eine sich wenigstens über einen Teilbereich des Umfangs des Spitzendes erstreckende Vertiefung ausgebildet ist. Dadurch, daß der Endbereich des Spitzendes eine sich wenigstens über einen Teilbereich des Umfangs des Spitzendes erstreckende Vertiefung aufweist, gelingt es, eine Rohrverbindung zu schaffen, welche lediglich durch Eindrücken des als Muffenende ausgebildeten Rohrendes in die Vertiefung gebildet ist. Eine derartige Rohrverbindung weist aufgrund ihrer äußerst geringen Erstreckung in Rohrlängsrichtung eine gewisse Flexibilität dahingehend auf, daß es möglich ist, Verschiebungen in dem Boden- oder Gesteinsmaterial zu folgen bzw. in einem gewissen Ausmaß ein Knicken des gesamten Rohrs im Bereich der Rohrverbindung zuzulassen, ohne daß die Rohrverbindung oder eines der Rohre beschädigt wird.

[0008] Zur Ausbildung einer sicheren und zuverlässigen Verbindung zwischen den zwei Rohrenden ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, daß die Vertiefung als symmetrische oder asymmetrische U-förmige oder symmetrische oder asymmetrische V-förmige Vertiefung ausgebildet ist. Indem die Vertiefung als symmetrische oder asymmetrische U- oder V-förmige Vertiefung ausgebildet ist, gelingt es, das freie Ende des als Muffenende ausgebildeten Rohrs sicher und zuverlässig in die Vertiefung einzupressen und somit einen dauerhaften Halt des Muffenendes in der Vertiefung sicherzustellen. Besonders gut haltbare und dauerhafte Verbindungen können dadurch hergestellt werden, daß die symmetrisch oder asymmetrisch ausgebildeten U- oder V-förmigen Vertiefungen jeweils ohne abgerundete Bereiche bzw. Bodenflächen ausgebildet sind, sondern winkelig aneinander angeschlossen sind, wodurch ein insbesondere fester Eingriff des Muffenendes sichergestellt werden kann.

[0009] Um eine besonders standfeste und präzise Rohrverbindung zu erzielen ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, daß die Schenkel der symmetrischen oder asymmetrischen, U-förmigen Vertiefung mit der Basis der U-förmigen Vertiefung jeweils einen stumpfen Winkel einschließen oder die Schenkel der symmetrischen oder asymmetrischen V-förmigen Vertiefung einen stumpfen Winkel miteinander einschließen. Durch Ausbilden eines stumpfen Winkels einerseits zwischen den Schenkeln und der Basis einer symmetrischen oder asymmetrischen U-förmigen Vertiefung bzw. andererseits eines stumpfen Winkels zwischen den Schenkeln der V-förmigen Vertiefung gelingt es sowohl, einen sicheren Halt des Muffenendes in der Vertiefung zu erzielen als auch gleichzeitig zu gewährleisten, daß es zu keiner Beschädigung des Muffenendes im Bereich der Verbindung kommt, so daß ein Reißen bzw. unbeabsichtigtes Lösen der Rohrverbindung mit Sicherheit hintangehalten ist.

[0010] Insbesondere zur Ausbildung einer präzisen und zuverlässigen Rohrverbindung ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, daß ein von dem freien Ende des Spitzendes abgewandter Schenkel der Vertiefung als Anschlag für das freie Ende des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts des anderen Rohrs ausgebildet ist. Indem ein von dem freien Ende des Spitzendes abgewandter Schenkel der Vertiefung als Anschlag für das freie Ende des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts des anderen Rohrs ausgebildet ist, gelingt es sicherzustellen, daß das als Spitzende ausgebildete Rohr nur bis zu einer vorbestimmten Eindringtiefe in das Muffenende eingeschoben werden kann, da bei einem Anschlagen des Muffenendes an dem von dem freien Ende des Spitzendes abgewandten Schenkel der Vertiefung ein weiteres Einschieben des Spitzendes in das Muffenende verhindert ist. Darüber hinaus wird durch eine derartige Ausbildung sichergestellt, daß eine gewisse Beweglichkeit der Verbindung in bezug

auf die Längserstreckung des Rohrs möglich ist, so daß Verschiebungen zwischen einzelnen Boden- und Gesteinsschichten während des Einbringens eines langen Rohrs in das Boden- oder Gesteinsmaterial sicher und insbesondere beschädigungsfrei gefolgt werden kann.

[0011] Für eine weitere Verbesserung der Beweglichkeit der Rohrverbindung und insbesondere der beiden miteinander verbundenen Rohrteile zueinander in bezug auf die Längsachse des Rohrs und zusätzlich für ein sicheres, zuverlässiges und einfaches Einführen des Spitzendes des einen Rohrs in das Muffenende des anderen Rohrs ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, daß das Spitzende des einen Rohrs einen sich konisch verjüngenden freien Endabschnitt aufweist und daß der sich konisch verjüngende freie Endabschnitt des Spitzendes des einen Rohrs einen Konuswinkel von 0,8 bis 1,5° aufweist. Indem das Spitzende des einen Rohrs einen sich konisch verjüngenden Endabschnitt aufweist und zusätzlich der sich konisch verjüngende, freie Endabschnitt einen Konuswinkel von 0,8 bis etwa 1,5° aufweist, gelingt einerseits ein einfaches Einführen des Spitzendes des einen Rohrs in das Muffenende des anderen Rohrs und andererseits kann die gewünschte Anpaßbarkeit einer Verbindung von aneinander anschließenden Rohren an Verschiebungen bzw. Verlagerungen zwischen einzelnen Boden- oder Gesteinsschichten noch besser gewährleistet werden.

[0012] Zur Vereinfachung der Verbindung und insbesondere um einen Materialbruch oder eine Zerstörung des freien Endabschnitts des Muffenendes mit Sicherheit hintanzuhalten, ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, daß der als Muffenende ausgebildete Endabschnitt des anderen Rohrs wenigstens eine, insbesondere zwei Sollbiegestelle(n) aufweist. Durch Vorsehen von wenigstens einer Sollbiegestelle gelingt es, den als Muffenende ausgebildeten Endabschnitt des anderen Rohrs in die Vertiefung des als Spitzende ausgebildeten Rohrs sicher und zuverlässig einzupressen, ohne daß es zu einer Materialzerstörung bzw. zu Brüchen oder Rissen in dem Material des Muffenendes kommt, so daß eine sichere und belastungsbeständige Rohrverbindung zur Verfügung gestellt werden kann. Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, die Sollbiegestelle als Materialverjüngung, Nuten, Rillen oder dgl. ausgebildet ist, gelingt es, eine exakte Anpassung des Muffenendes an die Vertiefung sicherzustellen, wobei insbesondere die oben erwähnten Nachteile eines Reißens des Materials oder Brechens des Muffenendes ausgeschlossen sind.

[0013] Für eine besonders exakte Anlage des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts des anderen Rohrs in der Vertiefung des als Spitzende ausgebildeten Rohrs nach der Verpressung ist die Erfindung dahingehend weitergebildet, daß wenigstens eine Sollbiegestelle am Innenumfang des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts des anderen Rohrs ausgebildet ist und daß die wenigstens eine Sollbiegestelle um den mittleren Durchmesser der Vertiefung von dem freien Ende des Muffenendes beabstandet ist. Dadurch, daß die Sollbiegestelle am Innenumfang des als Muffenende ausgebildeten Rohrs um den mittleren Durchmesser der Vertiefung von dem freien Ende des Muffenendes beabstandet ist, wird aufgrund der exakten Positionierung des freien Endes des Muffendes eine sichere und zuverlässige Rohrverbindung zwischen den beiden zu verbindenden Rohren hergestellt und zusätzlich wird sichergestellt, daß da die maximal mögliche Länge eines Muffenendes in die Vertiefung eingepreßt wird, die maximal mögliche Kontaktfläche zwischen den zu verbindenden Rohren erzielt wird, wodurch eine derartige Rohrverbindung auch extremen Belastungen standhält.

[0014] Insbesondere bei Ausbildung der Vertiefung als U-förmige Vertiefung kann eine weitere Verbesserung des Halts des Muffenendes in dem Spitzende dadurch erzielt werden, daß wenigstens eine weitere Sollbiegestelle an einem Außenumfang des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts des anderen Rohrs ausgebildet ist und daß diese weitere wenigstens eine Sollbiegestelle in Richtung zum freien Ende des Muffenendes versetzt von der wenigstens einen ersten Sollbiegestelle ausgebildet ist. Durch das Vorsehen einer weiteren Sollbiegestelle gelingt es, das freie Ende des als Muffenende ausgebildeten Rohrs vollständig an die Innenkontur der Vertiefung anzupassen und in diese einzupressen, so daß nicht nur ein sicherer und zuverlässiger Halt zur Verfügung gestellt wird, sondern mit welchem gleichzeitig sichergestellt werden kann, daß eine ausreichende Beweglichkeit der beiden miteinander verbundenen Rohre zur Anpassung an Verschiebungen in dem Boden- und Gesteinsmaterial gewährleistet werden

kann.

[0015] Die vorliegende Erfindung zielt weiters darauf ab, eine Vorrichtung zur Ausbildung einer wie oben beschriebenen Rohrverbindung zur Verfügung zu stellen, um sicher und zuverlässig ohne große Änderungen an bestehenden Vorrichtungen zum Bohren von Löchern in Boden- oder Gesteinsmaterial eine zuverlässige sowie insbesondre an Verschiebungen des Boden- und Gesteinsmaterials anpaßbare Rohrverbindung zu Verfügung stellen zu können.

[0016] Eine derartige Vorrichtung ist dadurch gekennzeichnet, daß eine Preßvorrichtung zum Einpressen des freien Endes des als Muffenende ausgebildeten Rohrabschnitts durch Aufbringen eines Preßdrucks, insbesondere eines radial zum Rohrinneren gerichteten Preßdrucks, in die Vertiefung des als Spitzende ausgebildeten Rohrabschnitts des anderen Rohrs aus einem Preßelement und einer Vorrichtung zum Aufbringen eines Preßdrucks auf des Preßelement besteht. Dadurch, daß eine Preßvorrichtung zum Einpressen des freien Endes des als Muffenende ausgebildeten Rohrabschnitts durch Aufbringen eines Preßdrucks, insbesondere eines radial zum Rohrinneren gerichteten Preßdrucks, in die Vertiefung des als Spitzende ausgebildeten Rohrabschnitts des anderen Rohrs aus einem Preßelement und einer Vorrichtung zum Aufbringen eines Preßdrucks auf des Preßelement besteht, gelingt es einerseits im Bergbau bestehenden Vorrichtungen, mit welchen beispielsweise Gewindeverbindungen zwischen Rohren hergestellt werden, einfach zu adaptieren, indem statt der bekannten Vorrichtung, welche hydraulisch die Rohre miteinander verschraubt, ein Preßelement und eine Vorrichtung zum Aufbringen eines Preßdrucks auf des Preßelement zur Verfügung gestellt werden, welche gezielt positioniert einen radial zum Rohrinneren gerichteten Preßdruck auf das als Muffenende ausgebildete Rohr aufbringen.

[0017] Indem die Erfindung dahingehend weitergebildet ist, daß die Führungs- und Justiervorrichtung einen Hub bzw. einen Verschiebeweg entsprechend einer Eindringtiefe des als Spitzende ausgebildeten Rohrabschnitts in den als Muffenende ausgebildeten Rohrabschnitt aufweist, wird sichergestellt, daß einerseits das Spitzende exakt bis zum Anschlag des freien Endes des Muffenendes an dem vom Rohrende abgewandten Endbereich des Spitzendes abgewandten Schenkel der Vertiefung eingeführt wird, wodurch eine für eine zuverlässige Rohrverbindung erforderliche exakte Positionierung der beiden Rohre zueinander sichergestellt ist.

[0018] Indem, wie dies einer Weiterbildung der Erfindung entspricht, das Preßelement eine mit einem Preßkegel versehene Spreizhülse ist, wird einerseits ein einfaches und zerstörungsfreies Einführen der beiden Rohre ineinander und andererseits des freien Endes des als Muffenende ausgebildeten Rohrs in die Preßvorrichtung dadurch sichergestellt, daß während des Einführvorgangs die Spreizhülse so weit aufgeweitet wird, so daß das freie Ende des als Muffenende ausgebildeten Rohrs sicher und zuverlässig in die Preßvorrichtung eingebracht werden kann.

[0019] Indem die Erfindung dahingehend weitergebildet ist, die Vorrichtung zum Aufbringen des Preßdrucks auf das Preßelement aus einem Hydraulikzylinder, insbesondere einem doppelt wirkenden Hydraulikzylinder gebildet ist, können einerseits bestehende hydraulische Vorrichtungen adaptiert werden und andererseits gelingt es durch gezielte Wahl des erforderliche Drucks auf die zu verbindenden Rohre jegliche gegebenenfalls mögliche Beschädigung während der Herstellung der Verbindung zu vermeiden.

[0020] Gemäß einer Weiterbildung der Erfindung ist die Preßvorrichtung so ausgebildet, daß ein mit einem hydraulischen Hohlzylinder zusammenwirkender und/oder daran festgelegter Preßkeil auf das insbesondere federnd gelagerte Preßelement bzw. das als Spreizhülse ausgebildete Preßelement wirkt. Indem ein mit einem hydraulischen Hohlzylinder zusammenwirkender und/oder daran festgelegter Preßkeil auf das Preßelement bzw. das als Spreizhülse ausgebildete Preßelement wirkt, gelingt es lediglich durch Verschieben der Zylinderstange des hydraulischen Hohlzylinders und gleichzeitiges Verschieben des damit zusammenwirkenden Preßkeils und/oder des daran festgelegten Preßkeils in Richtung zu den freien Enden der miteinander zu verbindenden Rohre, die für das Einpressen des freien Endes des als Muffenende ausgebildeten Rohrs in die in dem Spitzende ausgebildete Vertiefung erforderliche Kraft sicher und

zuverlässig aufzubringen, um das freie Ende des als Muffenende ausgebildeten Rohrs in die Vertiefung des als Spitzende ausgebildeten Rohrs einzudrücken.

[0021] Mit einer derartigen Vorrichtung gelingt es somit ohne große bauliche Veränderung von gängigen Vorrichtungen sicher und zuverlässig eine Rohrverbindung gemäß der vorliegenden Erfindung durch Einpressen des freien Endes eines als Muffenende ausgebildeten Rohrs in eine Vertiefung eines als Spitzende ausgebildeten Rohrabschnitts einzubringen.

[0022] Die Erfindung wird nachfolgend anhand von in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. In dieser zeigen:

[0023] Fig. 1 einen schematischen Längsschnitt durch eine Rohrverbindung gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0024] Fig. 2 einen Längsschnitt durch eine schematische Darstellung von zwei miteinander zu verbindenden Rohren sowie durch die Vorrichtung zum Verbinden der Rohre in der Betriebsposition, in welcher die Rohre noch nicht miteinander verbunden sind,

[0025] Fig. 3 eine analoge Darstellung zu Fig. 2, wobei die Betriebsposition der Vorrichtung dargestellt ist, in welcher die beiden Rohre bereits miteinander verbunden sind,

[0026] Fig. 4 einen Längsschnitt durch eine abgewandelte Variante einer Vorrichtung zum Verbinden von zwei Rohrabschnitten gemäß der vorliegenden Erfindung,

[0027] Fig. 5 eine weitere abgewandelte Variante einer Vorrichtung zum Verbinden von zwei miteinander zu verbindenden Rohrabschnitten, und

[0028] Fig. 6 eine schematische Teilansicht des Preßkegels sowie der miteinander zu verbindenden Rohrenden.

[0029] Im Einzelnen ist in Fig. 1 eine Rohrverbindung gemäß der vorliegenden Erfindung dargestellt, in welcher ein erstes Rohr 1, welches einen als Spitzende 2 ausgebildeten Endabschnitt aufweist, in ein zweites Rohr 3 eingeschoben ist, welches Rohrs 3 einen als Muffenende ausgebildeten Endabschnitt aufweist. Das freie Ende 4 des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts des Rohrs 3 ist hiebei in eine Vertiefung 5 des als Spitzende 2 ausgebildeten Endabschnitts des Rohrs 1 eingepreßt. Durch ein derartiges Einpressen des freien Endabschnitts 4 des als Muffenende ausgebildeten Rohrs 3 in die Vertiefung 5 des als Spitzende 2 ausgebildeten Rohrs 1 wird eine sowohl auf Zug als auch auf Druck beanspruchbare Verbindung der beiden Rohre erzielt.

[0030] Indem weiters der als Spitzende 2 ausgebildete Rohrabschnitt sich konisch verjüngend ausgebildet ist, ist gleichzeitig eine gewisse Bewegung der beiden Rohre 1 und 3 in bezug auf die Längserstreckung der Rohre möglich, so daß sich die Rohrverbindung an beispielsweise Verschiebungen im Boden- und Gesteinsmaterial bei Einbringen der Rohrverbindung in dasselbe anpassen kann. Eine Auslenkung des Rohrs 1 gegenüber der Längsachse 6 der Rohrverbindung um den Konuswinkel, ist bei einer derartigen Rohrverbindung zerstörungs- und beschädigungsfrei möglich.

[0031] In Fig. 2 ist schematisch ein Längsschnitt durch zwei miteinander zu verbindende Rohre sowie durch eine Ausführungsform einer Vorrichtung zum Verbinden der Rohre dargestellt. Das das Muffenende aufweisende Rohr 3, welches das bergseitige Rohr darstellt, ist durch eine schematisch mit 7 dargestellte Haltevorrichtung gehalten und das ein Spitzende 2 aufweisende Rohr 1 wird in Richtung des Pfeils 8 so weit in das Rohr 3 eingeschoben, bis das freie Ende 9 des Rohrs 3 an dem von dem Spitzende 2 abgewandten Schenkel 10 der Vertiefung 5 anschlägt. Für dieses Einführen wird das freie Ende 9 des Rohrs 3 unter den federbelasteten Preßkegel 11 geführt, worauf zur Herstellung der Rohrverbindung der doppelt wirkende Zylinder 12 betätigt wird und in Richtung des Pfeils 13 in seine, in Fig.3 dargestellte, Endstellung verschoben wird, wodurch der Preßkegel 11 Druck auf den Endabschnitt 4 des Rohrs 3 ausübt und diesen in die Vertiefung 5 preßt.

[0032] In Fig. 3 ist die Position der Verpreßvorrichtung gemäß Fig. 2 dargestellt, in welcher der freie Endabschnitt 4 des Rohrs in die Vertiefung 5 eingepreßt ist. In der Darstellung gemäß Fig. 3 ist der doppelt wirkende Zylinder 12 so weit in Richtung des Pfeils 13 verfahren, daß der maximale Preßdruck auf den Preßkegel 11 wirkt. In Fig. 2 und 3 ist eine Ausführungsform des Rohrs 1 dargestellt, in welcher das Spitzende 2 des Rohrs 1 lediglich im Bereich seines freien Endes 14 sich konisch verjüngend ausgebildet ist, um das freie Ende 14 des Spitzendes 2 leichter in das Rohr 3, welches das Muffenende ausbildet, einführen zu können. Der größte Teil der Längserstreckung des Spitzendes 2 liegt bei Ausführungsformen der Fig. 2 und 3 dicht an dem Rohr 3 an, so daß bei einer Rohrverbindung gemäß Fig. 2 und 3 nur eine geringfügige Bewegung der Rohre zueinander bzw. eine geringfügige Bewegung in bezug auf die Achse 6 ermöglicht ist.

[0033] In Fig. 4 ist eine abgewandelte Variante einer Vorrichtung zum Verpressen der Rohre 1 und 3 dargestellt, wobei bei der Vorrichtung gemäß Fig. 4 der Zustand vor dem Einpressen des Endabschnitts 4 in die Vertiefung 5 dargestellt ist. Bei der Darstellung gemäß Fig. 4, bei welcher die Bezugszeichen beibehalten sind, ist wiederum eine den Preßkegel 11 aufweisende Spreizhülse 15 dargestellt, in welche der freie Endabschnitt 4 des Rohrs 3 so weit eingeschoben ist, bis das freie Ende 9 des Rohrs 3 in Anschlag an den Schenkel 10 der Vertiefung 5 gelangt. Um auf die Spreizhülse 15 und somit den Preßkegel 11 den erforderlichen Druck zum Einpressen des Endabschnitts 4 in die Vertiefung 5 aufzubringen, wird ein mit der Zylinderstange 16 verbundener, insbesondere verschraubter Preßkeil 17 in Richtung des Pfeils 13 verschoben, ein entsprechender radial nach innen gerichteter Druck auf den Preßkegel 11 aufgebracht wird, durch welchen der freie Endabschnitt 4 in die Vertiefung 5 eingepreßt wird. Mit 18 ist in Fig. 4 hiebei der maximale Hub der Zylinderstange 16 angedeutet.

[0034] In Fig. 5 ist eine weitere Variante einer Vorrichtung zum Verpressen der Rohre 3 und 1 dargestellt. Bei der Variante gemäß Fig. 5 ist wiederum der freie Endabschnitt 4 des als Muffenende ausgebildeten Rohrs 3 so weit über den als Spitzende 2 ausgebildeten Endbereich des Rohrs 1 aufgeschoben, bis das freie Ende 9 des Rohrs 3 in Anschlag an den Schenkel 10 der Vertiefung 5 gelangt. Zum Verpressen des freien Endabschnitts 4 in die Vertiefung 5 wird bei der Ausbildung gemäß Fig. 5 die den Preßkegel 11 aufweisende Spreizhülse 15 durch Verschieben des Preßkeils 17 in Richtung des Pfeils 19 druckbelastet. Durch ein Verschieben in Richtung des Pfeils 19 wird der auf den Preßkegel 11 aufgebrachte Druck soweit erhöht bis der freie Endabschnitt 4 des Rohrs 3 in die Vertiefung 5 des Rohrs 1 eingepreßt wird.

[0035] Auch bei der Variante gemäß Fig. 5 ist der Preßkeil 17 mit der Kolbenstange 16 verbunden.

[0036] Schließlich ist in Fig. 6 ein Detail der Rohrverbindung sowie schematisch ein Teil der Spreizhülse 15, welche den Preßkegel 11 aufweist, dargestellt. Indem der Preßkegel 11 genau auf den Endabschnitt 4 des Rohrs 3 wirkt, wird der Endabschnitt 4 des Rohrs 3, welcher Sollbiegestellen 20, die in Form von Nuten bzw. Rillen 21 ausgebildet sind, aufweist, in die Vertiefung 5 des als Spitzende 2 ausgebildeten Rohrendabschnitts des Rohrs 1 eingepreßt. Aufgrund des Vorsehens der Sollbiegestellen 20, die als Nuten bzw. Rillen 21 ausgebildet sind, gelingt es hiebei, den Endabschnitt 4 exakt in Anlage an die Form der Vertiefung 5 zu bringen, ohne daß der Endabschnitt 4 des Rohrs 3 in irgendeiner Weise beschädigt wird, wodurch eine sichere und zuverlässige Rohrverbindung zur Verfügung gestellt werden kann.

[0037] Durch Ausbildung des als Spitzende 2 ausgebildeten Bereichs des Rohrs 1 in Form eines sich in Richtung zum Rohrinneren verjüngenden Konus ist darüber hinaus eine gewisse Beweglichkeit der Rohrverbindung sichergestellt, so daß ohne jede Beschädigung der Rohre 1, 3 eine Anpassung der Rohrverbindung an Geländeverschiebungen und dgl. mit Sicherheit gewährleistet ist.

Patentansprüche

1. Rohrverbindung zwischen einem ersten Rohr und einem zweiten Rohr, wobei ein Endabschnitt des einen Rohrs als Spitzende ausgebildet ist und von einem als Muffenende ausgebildeten Endabschnitt des anderen Rohrs übergriffen ist, wobei das Spitzende einen gegenüber dem Rohrumfang verringerten Durchmesser aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß an dem vom Rohrende abgewandten Endbereich des Spitzendes (2) eine sich wenigstens über einen Teilbereich des Umfangs des Spitzendes (2) erstreckende Vertiefung (5) ausgebildet ist.

2. Rohrverbindung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vertiefung (5) als symmetrische oder asymmetrische U-förmige oder symmetrische oder asymmetrische V-förmige Vertiefung ausgebildet ist.

3. Rohrverbindung nach Anspruch 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schenkel der symmetrischen oder asymmetrischen, U-förmigen Vertiefung (5) mit der Basis der U-förmigen Vertiefung jeweils einen stumpfen Winkel einschließen oder die Schenkel der symmetrischen oder asymmetrischen V-förmigen Vertiefung einen stumpfen Winkel miteinander einschließen.

4. Rohrverbindung nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein von dem freien Ende des Spitzendes (2) abgewandter Schenkel (10) der Vertiefung (5) als Anschlag für das freie Ende (9) des als Muffenende (3) ausgebildeten Endabschnitts (4) des anderen Rohrs ausgebildet ist.

5. Rohrverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Spitzende (2) des einen Rohrs (1) einen sich konisch verjüngenden Endabschnitt (14) aufweist und daß der sich konisch verjüngende freie Endabschnitt (14) des Spitzendes des einen Rohrs einen Konuswinkel von 0,8 bis 1,5° aufweist.

6. Rohrverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, daß der als Muffenende ausgebildete Endabschnitt (4) des anderen Rohrs (3) wenigstens eine, insbesondere zwei Sollbiegestelle(n) (20) aufweist.

7. Rohrverbindung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Sollbiegestelle(n) (2) als Materialverjüngungen, Nuten, Rillen (21) oder dgl. ausgebildet sind.

8. Rohrverbindung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine Sollbiegestelle (20) am Innenumfang des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts (4) des anderen Rohrs (d) ausgebildet ist und daß die wenigstens eine Sollbiegestelle (20) um den mittleren Durchmesser der Vertiefung von dem freien Ende (9) des Muffenendes beabstandet ist.

9. Rohrverbindung nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet**, daß wenigstens eine weitere Sollbiegestelle (20) an einem Außenumfang des als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts (4) des anderen Rohrs (3) ausgebildet ist und daß diese weitere wenigstens eine Sollbiegestelle (9) in Richtung zum freien Ende des Muffenendes versetzt von der wenigstens einen ersten Sollbiegestelle (30) ausgebildet ist.

10. Vorrichtung zur Ausbildung einer Rohrverbindung gemäß einem der Ansprüche 1 bis 9, mit einer Klemm- bzw. Haltevorrichtung zum Halten eines als Muffenende ausgebildeten Endabschnitts eines Rohrs, insbesondere eines bergseitigen Rohrs, eine Führungs- und Justiervorrichtung zum Einführen eines als Spitzende ausgebildeten Rohrabschnitts eines anderen Rohrs, insbesondere eines Verlängerungsrohres, in den als Muffenende ausgebildeten Endabschnitt, **dadurch gekennzeichnet**, daß eine Preßvorrichtung zum Einpressen des freien Endes (9) des als Muffenende ausgebildeten Rohrabschnitts (4) durch Aufbringen eines Preßdrucks, insbesondere eines radial zum Rohrinneren gerichteten Preßdrucks, in die Vertiefung (5) des als Spitzende (2) ausgebildeten Rohrabschnitts des anderen Rohrs (1) aus einem Preßelement (11, 15) und einer Vorrichtung (12) zum Aufbringen eines Preßdrucks auf des Preßelement besteht.

11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Führungs- und Justiervorrichtung einen Hub bzw. einen Verschiebeweg entsprechend einer Eindringtiefe des als Spitzende ausgebildeten Rohrabschnitts in den als Muffenende ausgebildeten Rohrabschnitt (4) aufweist.

12. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Preßelement eine mit einem Preßkegel (11) versehene Spreizhülse (15) ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Vorrichtung zum Aufbringen des Preßdrucks auf das Preßelement (12, 15) aus einem Hydraulikzylinder (12), insbesondere einem doppelt wirkenden Hydraulikzylinder gebildet ist.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, **dadurch gekennzeichnet**, daß ein mit dem Hydraulikzylinder (12) zusammenwirkender und/oder daran festgelegter Preßkeil (17) auf das insbesondere federnd gelagerte Preßelement (12, 15) bzw. als Spreizhülse (15) ausgebildetes Preßelement wirkt.

Hierzu 2 Blatt Zeichnungen

1/2

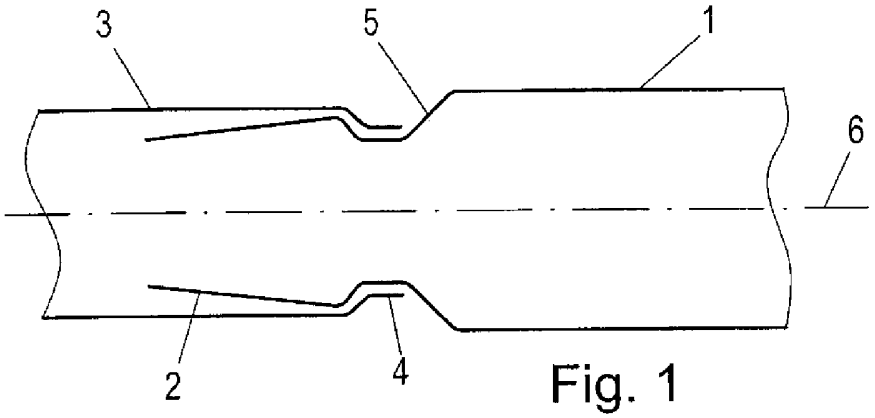

Fig. 1

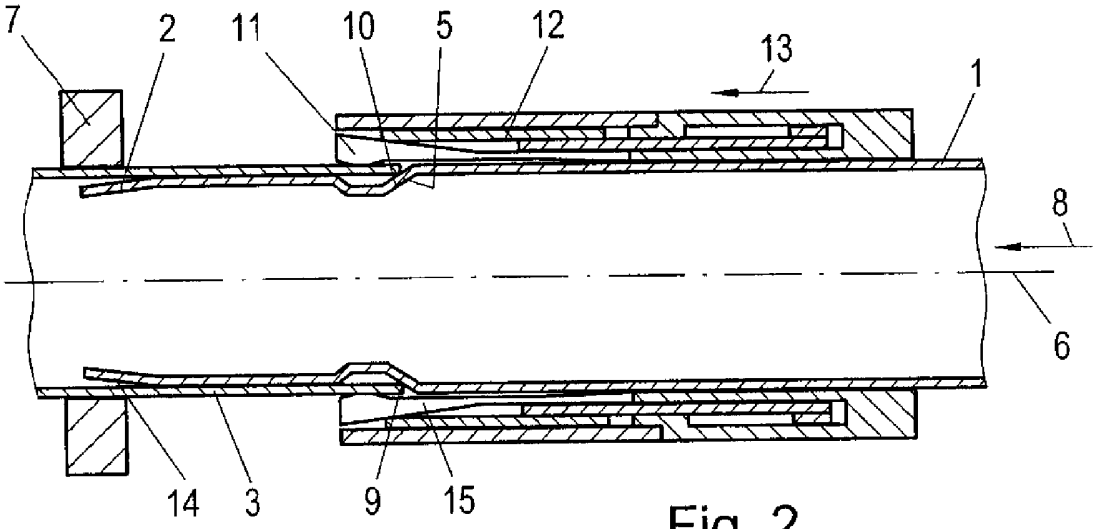

Fig. 2

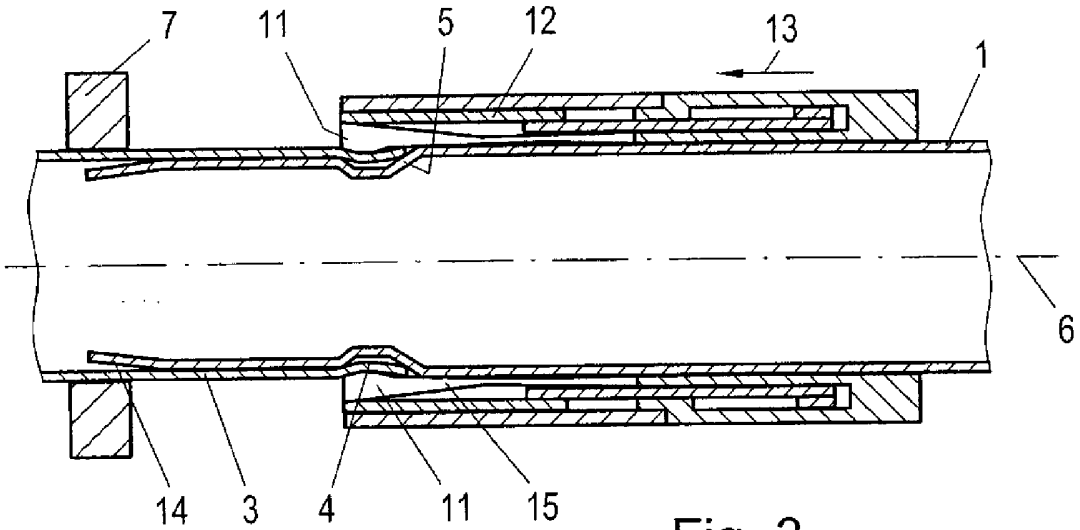

Fig. 3

2/2

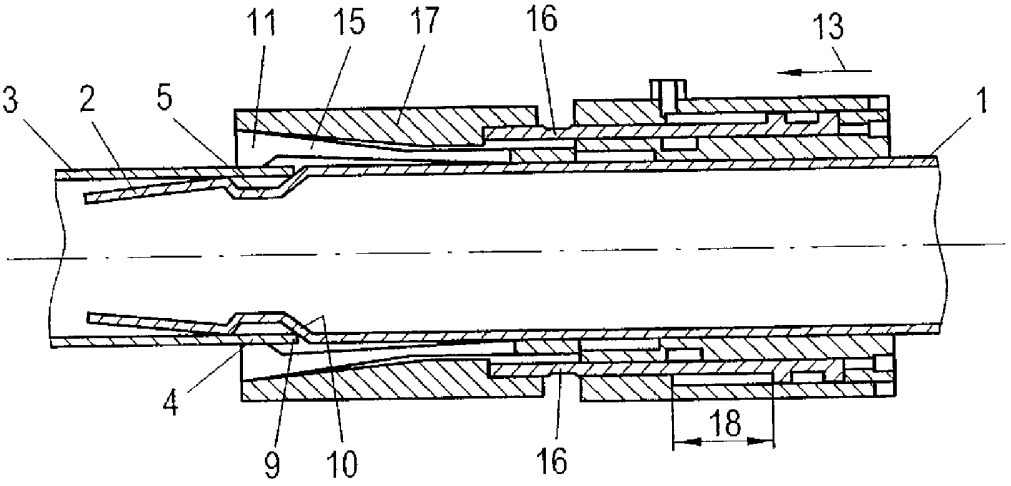

Fig. 4

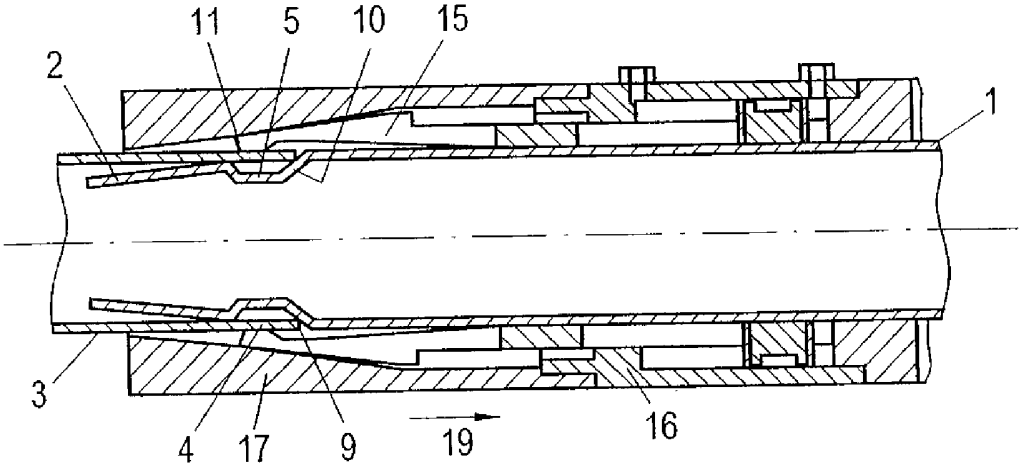

Fig. 5

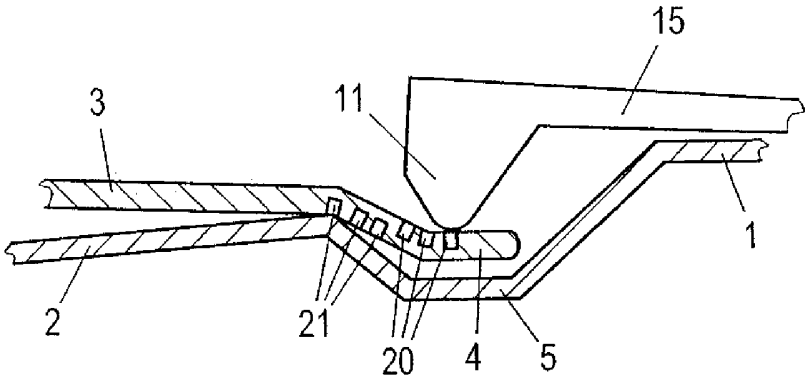

Fig. 6