



**Beschreibung**

[0001] Die Erfindung betrifft ein System zur Verbindung und Befestigung von Geländerrohren.

**Stand der Technik**

[0002] Im Stand der Technik sind Rohrverbindung bekannt, deren einfachste die Schweißverbindung ist.

[0003] Eine Schweißverbindung besitzt bei fachgerechter Ausführung eine hohe Festigkeit, erfordert jedoch einen erheblichen Montageaufwand, der insbesondere bei der Verarbeitung von Edelstahl noch einen erheblichen zusätzlichen Nachbearbeitungsaufwand erfordert.

[0004] Ein Vorortschweißen beispielsweise auf der Baustelle kommt daher aus Wirtschaftlichkeitsgründen selten in Betracht.

[0005] Darüber hinaus ist beispielsweise nach einer Beschädigung von Teilen des Geländers der Austausch einzelner Baugruppen sehr aufwendig.

[0006] Andere Ausführungsformen sind die mittels freiliegenden Schraubverbindungen gefertigten Geländer.

[0007] Bei diesen Bauformen können die Schraubverbindungen unter ungünstigen Umständen zu Verletzungen führen.

[0008] Auch kann durch eine mutwillig leicht mögliche Lockerung von Muttern beispielsweise die Stabilität des Geländers stark beeinträchtigt werden. Daher wurden insbesondere auch für Edelmetallgeländer Verbindungselemente entwickelt, die es ermöglichen ein Geländersystem mit vorgefertigten Elementen schaffen, welches einen Geländeraufbau ohne Schweißarbeiten und ohne sichtbare Verschraubungen ermöglicht.

[0009] Die in diesem Zusammenhang vorgeschlagenen Bauformen sind mit Rohrverbindungselementen gekoppelte, geschlitzte Spreizringe oder Spreizhülsen die durch das Einschrauben von Spannschrauben und/oder sonstigen Spannelementen aufgespreizt, und dadurch im Rohr elastisch verspannt werden.

[0010] Diese Bauformen erfordern jedoch für die Verformung des Spreizelementes einen im Verhältnis zur erzielten Spannkraft unverhältnismäßig hohe Kraftaufwand. Dabei haben die Spreizringe oder Spreizhülsen einen relativ geringen Verstellbereich, so daß die herstellerbedingten, unterschiedlichen Toleranzen der Rohrrinnenabmessungen oftmals nur durch fertigungs- und montagetechnisch aufwendige, unterschiedliche Bauformen von Spreizelementen ausgeglichen werden können.

[0011] In der DE 39 20 260 C2 wird ein Geländer mit teleskopartig ausziehbaren und mit Klemmhülsen versehenen Geländerstäben vorgestellt.

[0012] Die Herstellung solcher Stabverbindungen erfordert zwangsläufig einen sehr hohen Fertigungsaufwand wobei zudem in Folge der relativ gelenki-

gen, maximal elastisch vorgespannt geklemmten Anbindung der Geländerstäbe an den Handlauf die Stabilität dieser Abstützungsvariante nur bedingt für die statische und dynamische Stabilität des Gesamtsystems genutzt werden kann. Im DE-GM 295 03 043 wird ein anderes Geländersystem vorbeschrieben, bei dem das Verbindungsglied selbst zweiteilig ausgebildet ist.

[0013] Der eine Teil dieses Verbindungsgliedes besteht aus einer mit einer Gewindebohrung versehenen Platte welche neben der Gewindebohrung mit zwei Führungsbohrungen versehen ist.

[0014] Der zweite Teil des Verbindungsgliedes ist eine stabförmige Zylinderkalotte in der zwei Führungsstiften angeordnet sind, und auf denen die Führungsbohrungen der Gewindeplatte verschiebbar so aufgesteckt sind, daß nach dem Zusammenstecken und Einführen dieser beiden Teile in das Rohr, von außen über eine im Rohr angeordnete Montagebohrung eine Spannschraube in die Gewindebohrung der Platte so eingeschraubt werden kann, daß diese nach dem Hineindreihen in die Platte dieselbe von der Zylinderkalotte beabstandet und dabei die beiden verschiebbar miteinander verbundenen Baugruppen starr im Rohr verspannt.

[0015] Der Nachteil dieser Lösung besteht einerseits im sehr hohen Fertigungsaufwand, insbesondere zur Gewährleistung einer optimalen Führung der mit der Gewindebohrung versehenen Platte gegenüber der Zylinderkalotte, damit während des Einschraubens der Spannschraube und auch während des Spannvorganges ein Verkanten der beiden Baugruppen zueinander vermieden wird.

[0016] Ein anderer Nachteil resultiert aus der starren Verspannung der einzelnen Baugruppen miteinander, wodurch insbesondere bei dynamischen Beanspruchungsformen die Zuverlässigkeit der Spannerverbindung im Bezug auf deren exakte Positionierung nicht gewährleistet werden kann.

[0017] Problematisch wird diese Verbindung insbesondere immer dann wenn höhere Spannkraft erzeugt werden müssen, da die Anzahl der tragenden Gewindegänge stark begrenzt ist.

[0018] Darüber hinaus kann sich bei Einsatz von mehreren Schrauben in einer Platte diese auch sehr leicht in den Führungen und nicht im Rohr verspannen, wodurch die Funktionssicherheit und die Zuverlässigkeit der Spannerverbindung zudem stark beeinträchtigt werden kann.

[0019] Gleichzeitig erfordert diese Bauform stets einen sehr hohen Montageaufwand, sowohl personell, zum axialen Ausrichten der Rohrstücke vor dem Verspannen, wie aber auch zeitlich, zum axialen und radialen Positionieren der Spannelemente im Rohr, um ein exaktes Einschrauben der Spannschraube in die tief im Rohr liegende Gewindeplatte zu ermöglichen und eine Zerstörung der Schraubverbindung infolge eines Verkantens der Spannschraube beim Einschrauben in die Platte zu vermeiden.

[0020] Aus dieser sehr aufwendigen Montierbarkeit

resultiert zwangsläufig eine hohe Fehlerwahrscheinlichkeit mit einer daraus resultierenden eingeschränkten Zuverlässigkeit.

[0021] In der Folge von Montagefehlern kann dann das Gewinde beispielsweise so beschädigt werden, daß die tragenden Gewindegänge während des Verspannens zerstört werden, wodurch ein sehr hoher, zusätzlicher Arbeitsaufwand erforderlich wird um die beschädigten Baugruppen wieder aus dem Rohr zu entfernen.

#### Aufgabenstellung

[0022] Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren zu entwickeln, welches die Nachteile des Standes der Technik beseitigt, insbesondere einen minimalen personellen und zeitlichen Montage- und Demontageaufwand erfordert, zudem fertigungstechnisch einfach und kostengünstig herstellbar ist und dabei eine effektive Übertragung von hohen statischen und dynamischen Belastungen bei hoher Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit ermöglicht.

[0023] Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe durch ein System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren mit rohrförmigen Elementen gelöst, bei dem in den rohrförmigen Elementen Adapterelemente (1) angeordnet sind deren Baugruppen bzw. Bauteile mittels Spannschrauben gegeneinander im Rohr (2) verspannt werden können, und die sich insbesondere dadurch auszeichnen, daß der eine Teil des Adapterelementes (1) als Zylinderbolzen (4) ausgebildet ist, in dem eine oder mehrere mit Spannplattenführungen (6) versehene Aussparung/en (5) derart eingearbeitet ist/ sind, daß ein weiterer Teil des Adapterelementes (1), die leicht in Rohr-/ Zylinderumfangsrichtung gewölbte, mit einer oder mehreren Zentrierbohrung/en (26) versehene Spannplatte (7), mit Spielpassung in die Spannplattenführung (6) der Aussparung/en (5) derart eingelegt werden kann, daß der äußere Rand der ebenen, oder in Rohr-/Zylinderumfangsrichtung leicht gewölbten Spannplatte (7) die im Bereich der Aussparung (5) gedachte ursprüngliche Außenmanteloberfläche des Zylinderbolzens (4) nicht überschreitet, wobei sich mittig in der Aussparung (5) ein oder mehrere, radial im Zylinderbolzen (4) angeordnete Gewindebohrungen (8) befinden in der/ denen jeweils eine mit einem Spannkegel (10) und einer Zentrierspitze (27) versehene Madenschraube (9) so angeordnet ist, daß diese im unverspannten Zustand einerseits mit ihrem Spannkegel (10) von innen an der jeweiligen Spannplatte (7) anliegt und andererseits mit ihrem Schraubenkopf (11) den Außenmantel des Zylinderbolzens (4) nicht überragt.

[0024] Dabei ermöglicht die Ausbildung des Adapterelementes als fertigungstechnisch einfach herstellbaren, mit einer Aussparung versehenen Zylinderbolzen, welcher mit Spielpassung in die zu verbindenden

enden Rohrstücke einführbar ist, eine optimale Positionierung der Geländerabschnitte und Pfosten vor dem Verspannen, so daß vor Ort mittels der erfindungsgemäßen Lösung selbst eine „Ein-Mann-Montage“ möglich ist.

[0025] Dabei werden an den Rohrenden in welche das erfindungsgemäße Adapterelement eingesetzt werden soll, zunächst vorzugsweise mittels einer Bohrvorrichtung die Montagebohrungen (3) mit exaktem Randabstand eingebracht, so daß nach der Justierung des Adapterelementes im Rohr (2) beispielsweise mit einem Imbusschlüssel eine einfache Betätigung des Innensechskantes im Schraubenkopf (11) der Madenschraube/n (9), welche bereits vor der Montage des Adapterelementes in den Zylinderbolzen (4) eingeschraubt wurde/wurden, über die Montagebohrung (3) möglich ist.

[0026] Infolge der erfindungsgemäßen Anordnung von Spannplattenführungen (6) in den Zylinderbolzen (4) können die ebenen, oder in Rohr-/ Zylinderumfangsrichtung leicht gewölbten, mit einer oder mehreren Zentrierbohrung/en (26) versehenen Spannplatten (7) vor dem Einführen des Zylinderbolzens (4) in das Rohr (2) leicht, exakt, kostengünstig und dabei stets funktionssicher mit minimalem personellen und zeitlichen Montage- und Demontageaufwand mit ihrer/ ihren Zentrierbohrungen (26) auf die Zentrierspitze/n (27) der Madenschraube/n (9) aufgelegt und anschließend selbst über Kopf montiert werden.

[0027] Die wie bereits erläutert vor der Montage in den Zylinderbolzen (4) eingeschraubten Madenschrauben (9) pressen dann beim Verspannen, mittels eines durch die Montagebohrung (3) des Rohres (2) in den Schraubenkopf (11) eingeführten Imbusschlüssels, mit ihrem/ ihren Spannkegel/n (10) von innen in die Zentrierbohrung/en (27) der ebenen, oder in Rohr/Zylinderumfangsrichtung leicht gewölbten jeweiligen Spannplatte (7), verformen diese, und pressen diese so unter elastischer Verformung der Spannplatte (7) gegen die Wandung des Rohres (2), wobei die Zentrierspitze von Innen gleichzeitig leicht in das Rohr (2) eindringt und dabei die Lage der miteinander elastisch verspannten Baugruppen zusätzlich formschlüssig fixiert. Infolge dieser erfindungsgemäßen Kombination einer formschlüssigen Fixierung mit einer kraftschlüssigen elastischen Verspannung der Baugruppen im Rohr können neben hohen statischen Beanspruchungen auch hohe dynamische Belastungen mit hoher Betriebs- und Funktionssicherheit und hoher Zuverlässigkeit bei minimalem Fertigungs- und Montageaufwand übertragen werden.

[0028] Auf Grund der erfindungsgemäßen Ausbildung des Adapterelementes ist selbst unter diesen sehr hohen Spannkraften eine Verformung des zu verspannenden Rohrendes, wie auch eine Beschädigung des Gewindes infolge der hohen Anzahl von tragenden Gewindegängen ausgeschlossen.

[0029] Erfindungswesentlich ist weiterhin, daß am Zylinderbolzen (4) des Adapterelementes (1) ein Anlagebund (12) angeordnet ist, bzw. daß der Anlage-

bund (12) zwischen zwei Zylinderbolzen (4) des Adapterelementes angeordnet ist. Dieser Anlagebund gewährleistet in Verbindung mit einer für die Fertigung der Montagebohrungen (3) eingesetzten Bohrvorrichtung eine weitere deutliche Verringerung des Montageaufwandes, da bei Verwendung eines Anlagebundes vor dem Verspannen nur noch eine radiale Justierung der Adapterelemente im Rohr (2) erforderlich ist.

[0030] Kennzeichnend ist auch, daß am Zylinderbolzen (4) des Adapterelementes (1) eine Bodenankerplatte (13) angeordnet sein kann.

[0031] Diese Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ermöglicht eine hohe Funktions- und Betriebssicherheit der Pfostenbefestigung am Boden bei minimalem personellen und zeitlichen Montageaufwand, wobei die Montagebohrungen (3) in den Pfosten wiederum mittels einer Bohrvorrichtung eingebracht werden sollten.

[0032] Erfindungswesentlich ist auch, daß am Anlagebund (12) des Adapterelementes (1) ein Gelenkstück (14) mit einer Senkbohrung (15) angeordnet ist, in welche eine in einer Klemmgewindebohrung (18) einer Gelenkgabel (17) eines Pfostenanschlusselementes (16) angeordnete Klemmschraube (19) hineinragt, wobei am Pfostenanschlusselement (16), der Gelenkgabel (17) gegenüberliegend, eine konkave zylinderschalenförmige Pfostenanlagefläche (20) angeordnet ist, und sich in der Symmetrieachse des Pfostenanschlusselementes (16), mittig in der Gelenkgabel (17), eine mehrstufige Durchgangsbohrung (21) befindet in der eine Pfostenbefestigungsschraube (22) beispielsweise mittels Ihres Zylinderkopfes (23) verspannt werden kann.

[0033] Diese Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ermöglicht einen einfachen Geländeraufbau, mit einem fertigungs-, montagetechnisch und mechanisch optimalen Anschluß des Geländehandlaufes an die Pfosten, wobei die einzelnen Bauteile des Geländers mittels der erfindungsgemäßen Lösung keinesfalls gelenkig miteinander verbunden sind, sondern stets miteinander so verspannt werden sind, daß die Stabilität der einzelnen Geländerbaugruppen auch optimal für die mechanische Stabilität des Gesamtsystems genutzt werden kann, so daß selbst bei dynamischen Beanspruchungen stets eine hohe Funktionssicherheit gewährleistet ist.

[0034] Weitere Merkmale, Einzelheiten und Vorteile der erfindungsgemäßen Lösung ergeben sich neben dem Wortlaut der Ansprüche, auch in Verbindung mit den zugehörigen Zeichnungen, aus den nachfolgenden Erläuterungen zu den Ausführungsbeispielen.

#### Ausführungsbeispiel

Es zeigen hierbe:

[0035] **Fig. 1** : die Bodenbefestigung eines Pfostens mittels des erfindungsgemäßen System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren im

Schnitt, in der Seitenansicht;

[0036] **Fig. 2** : eine Schnittdarstellung gemäß **Fig. 1**, bei A-A;

[0037] **Fig. 3** : eine einfache Variante einer Rohrverbindung des erfindungsgemäßen Systems zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren, in der Seitenansicht im Schnitt;

[0038] **Fig. 4** : Schnitt bei A-A gemäß **Fig. 3**;

[0039] **Fig. 5** : eine optimierte Rohrverbindung des erfindungsgemäßen System zur Verbindung und Befestigung von Geländerrohren im Schnitt, in der Seitenansicht;

[0040] **Fig. 6** : eine spezielle Ausführungsform der Rohrverbindung des erfindungsgemäßen nach **Fig. 5** im Schnitt in der Seitenansicht;

[0041] **Fig. 7** : eine spezielle Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems für ein Endstück mit der Möglichkeit zur Befestigung von Handläufen im Schnitt in der Seitenansicht;

[0042] **Fig. 8** : eine spezielle Ausführungsform eines radialen Pfostenanschlusses des erfindungsgemäßen System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren in der Seitenansicht;

[0043] **Fig. 9** : das mit einem Adapterelement versehene Bauteil des in der **Fig. 8** dargestellten Pfostenanschlusses in der Seitenansicht;

[0044] **Fig. 10** : das mit einem Adapterelement versehene Bauteil des in der **Fig. 8** dargestellten Pfostenanschlusses in der Draufsicht;

[0045] **Fig. 11** : das Pfostenanschlusselement des in der **Fig. 8** dargestellten Pfostenanschlusses in der Seitenansicht, im Schnitt;

[0046] **Fig. 12** : das Pfostenanschlusselement gemäß **Fig. 10** in der Draufsicht;

[0047] Die in der **Fig. 1** dargestellte Bodenbefestigung zeigt die Befestigung eines als Pfosten eingesetzten Rohres **2** mittels des erfindungsgemäßen Systems am Fußboden **24** in einem Teilschnitt in der Seitenansicht.

[0048] Am erfindungsgemäßen Adapterelement ist mittels einer Befestigungsschraube **25** eine Bodenankerplatte **13** angeordnet in welcher Befestigungsbohrungen **28** zur Verschraubung am Fußboden **24** eingebracht sind.

[0049] Die **Fig. 2** zeigt zur Verdeutlichung der erfindungsgemäßen Lösung einen Schnitt durch **Fig. 1** in der Ebene A-A.

[0050] Im Rohr **2** ist dabei das Adapterelement **1** angeordnet, dessen Bauteile gegeneinander im Rohr **2** verspannt sind, wobei die Zentrierspitze **27** der Madschraube **9** durch die Zentrierbohrung **26** hindurchragt und dabei die Rohrwandung von innen punktförmig fixiert.

[0051] Das Adapterelement **1** selbst zeichnet sich zudem dadurch aus, daß der eine Teil des Adapterelementes **1** als Zylinderbolzen **4** ausgebildet ist, in dem eine mit Spannplattenführungen **6** versehene Aussparung **5** derart eingearbeitet ist, daß ein zweiter Teil des Adapterelementes **1**, die Spannplatte **7**, mit Spielpassung in den Spannplattenführungen **6** der

Aussparung **5** derart eingelegt werden kann, daß die äußere Oberfläche der Spannplatte **7** die im Bereich der Aussparung **5** gedachte ursprüngliche Außenmanteloberfläche des Zylinderbolzens **4** nicht überschreitet.

[0052] Mittig in der Aussparung **5** sind, wie in der **Fig. 1** dargestellt, übereinander zwei radial im Zylinderbolzen **4** angeordnete Gewindebohrungen **8** eingebracht in denen die Madenschrauben **9** so angeordnet sind, daß diese im unverspannten Zustand einerseits mit ihren Spannkegeln **10** von innen in den jeweiligen Zentrierbohrungen **26** der Spannplatte **7** anliegen und andererseits mit ihrem Schraubenkopf **11** den Außenmantel des Zylinderbolzens **4** nicht überragen.

[0053] Dadurch ist gewährleistet, daß das Adapterelement **1** stets fertig vormontiert in das Rohr **1** eingeschoben, und dort mit sehr hohen Spannkräften beaufschlagt elastisch verspannt werden kann.

[0054] Infolge der erfindungsgemäßen, fertigungstechnisch einfachen und kostengünstigen Anordnung von Spannplattenführungen **6** in den Zylinderbolzen **4** in Verbindung mit den Zentrierbohrungen **26** in den Spannplatten **7** können die Spannplatten **7** vor dem Einführen des Zylinderbolzens **4** in das Rohr **2** leicht, kostengünstig und dabei stets sehr exakt und daher immer funktionssicher mit minimalem personellen und zeitlichen Montage- und Demontageaufwand positioniert und selbst über Kopf montiert werden.

[0055] Die Ausbildung des Adapterelementes als fertigungstechnisch einfach herstellbaren, mit einer Aussparung versehenen Zylinderbolzen, welcher mit Spielpassung in das zu befestigende Rohrstücke einführbar ist, und somit bereits vor dem Verspannen eine optimale Positionierung der Pfosten im Adapterelement gewährleistet, ermöglicht mittels der erfindungsgemäßen Lösung selbst eine „Ein-Mann-Montage“ vor Ort.

[0056] An den jeweiligen Rohrenden in welche ein Adapterelement **1** einsetzt werden soll, werden vorzugsweise mittels einer Bohrvorrichtung die Montagebohrungen **3** eingebracht. Dadurch wird stets ein exakter Randabstand gewährleistet.

[0057] In der **Fig. 3** ist eine einfache Variante einer Rohrverbindung des erfindungsgemäßen Systems zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren im Schnitt, in der Seitenansicht dargestellt.

[0058] In dieser Ausführungsform ist der Zylinderbolzen **4** mit zwei Aussparungen **5** versehen in denen sich zentrisch angeordnete Gewindebohrungen **8** befinden, in welchen die Madenschrauben **9** angeordnet sind.

[0059] Die **Fig. 4** zeigt den Schnitt bei A-A durch die **Fig. 3** wobei die Montagebohrung **3** im Rohr **2** wiederum mittels einer Bohrvorrichtung eingebracht wurden.

[0060] In dieser Darstellung ist in einem Ende eines Rohres **2** der Zylinderbolzen **4** noch nicht vollständig verspannt.

[0061] Die leicht in Rohr-/ Zylinderumfangsrichtung

gewölbte, mit einer Zentrierbohrung **26** versehenen Spannplatte **7** wurde vor dem Einführen des Zylinderbolzens **4** in das Rohr **2** mit ihrer Zentrierbohrung **26** auf die Zentrierspitze **27** der zu verspannenden Madenschraube **9** aufgesteckt.

[0062] Nach der Positionierung des Adapterelementes im Rohr **2** wird dann, durch die Montagebohrung **3** hindurch, die Betätigung des Innensechskantes im Schraubenkopf **11** der bereits vormontierten Madenschraube **9** mittels eines Imbusschlüssels möglich.

[0063] Beim Einschrauben der Madenschraube **9** in den Zylinderbolzen **4** preßt nun diese mit ihrem Spannkegel **10** von innen in die Zentrierbohrung **27** der in Rohr-/Zylinderumfangsrichtung leicht gewölbten Spannplatte **7** und verspannen diese infolge der elastische Verformung der Spannplatte **7** gegen den Zylinderbolzen **4** im Rohr **2**, wobei die Zentrierspitze gleichzeitig leicht von Innen in das Rohr **2** eindringt und dabei die Lage der Baugruppen zueinander zusätzlich fixiert, so daß sowohl hohe statische wie auch hohe dynamische Belastungen, auf Grund der erfindungsgemäßen Kombination einer formschlüssigen Verbindung mit einer kraftschlüssigen elastischen Verspannung der Baugruppen im Rohr, bei hoher Betriebs- und Funktionsicherheit mit hoher Zuverlässigkeit übertragen werden können. Eine Beschädigung des Gewindes ist auf Grund der exakten Positionierung der Madenschrauben in der Gewindebohrung **8** des Zylinderbolzens **4** vor dessen Montage im Rohr **2** und auf Grund der hohen Anzahl von tragenden Gewindegängen im Zylinderbolzen **4** ausgeschlossen.

[0064] Auch bei dieser Ausbildung des Adapterelementes als fertigungstechnisch sehr einfach herstellbaren, mit zwei Aussparung versehenen Zylinderbolzen, welcher mit Spielpassung in die zu verbindenden Rohrstücke einführbar ist und eine optimale Positionierung der Rohrstücke auf dem Adapterelement ermöglicht, ist eine „Ein-Mann-Montage“ vor Ort gewährleistet.

[0065] In der **Fig. 5** ist eine optimierte Rohrverbindung des erfindungsgemäßen System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren im Schnitt, in der Seitenansicht dargestellt.

[0066] In dieser Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ist ein Anlagebund **12** zwischen zwei Zylinderbolzen **4** des Adapterelementes **1** angeordnet.

[0067] Diese Anlagebund gewährleistet in Verbindung mit einer für die Fertigung der Montagebohrungen eingesetzten Bohrvorrichtung eine nochmalige deutliche Verringerung Montageaufwandes, da bei Verwendung eines Anlagebundes **12** lediglich eine radiale Justierung der Adapterelemente im Rohr **2** vor dem Verspannen erforderlich ist.

[0068] Das Adapterelement **4** ist in dieser Darstellung bereits vollständig im Rohr **2** verspannt.

[0069] In der zweiten, radial im Zylinderbolzen **4** angeordnete Gewindebohrungen **8** ist die Maden-

schrauben **9** so angeordnet, daß diese im unverspannten Zustand einerseits mit ihrem Spannkegel **10** von innen an der jeweiligen Zentrierbohrung **26** der Spannplatte **7** anliegt und andererseits mit ihrem Schraubenkopf **11** den Außenmantel des Zylinderbolzens **4** nicht überragt. Dadurch ist eine optimale Montierbarkeit der gesamten Baugruppe gegeben. Die **Fig. 6** zeigt eine spezielle Ausführungsform einer Rohrverbindung des erfindungsgemäßen System (analog der **Fig. 5**) in der Seitenansicht, im Schnitt welche jedoch noch zusätzlich die Verbindung und Befestigung von Handläufen ermöglicht.

[0070] Bei dieser Ausführungsform ist im Anlagebund **12** des Zylinderbolzens **4** eine Anschlussbohrung **26** zur Befestigung eines Handlaufhalters angeordnet. In der **Fig. 7** ist eine spezielle Ausführungsform des erfindungsgemäßen Systems, ein Endstück, mit der Möglichkeit zur Befestigung von Handläufen in der Seitenansicht im Schnitt dargestellt.

[0071] Bei diesem Endstück ist am Anlagebund **12** nur einseitig der erfindungsgemäße Zylinderbolzen **4** mit Madenschraube **9** und Spannplatte **7** angeordnet.

[0072] In dieser hier dargestellten Ausführungsform befindet sich im Anlagebund **12** des Zylinderbolzens **4** wiederum zusätzlich eine Anschlussbohrung **26** zur Befestigung eines Handlaufhalters.

[0073] Die **Fig. 8** zeigt eine spezielle Ausführungsform eines radialen Pfostenanschlusses des erfindungsgemäßen System zur Verbindung und Befestigung von Geländerrohren in der Seitenansicht.

[0074] Auf dem Zylinderbolzen **4** dieser Baugruppe ist bereits ein Rohr **2** mit dem Adapterelement **1** verspannt.

[0075] Am Anlagebund **12** des bereits verspannten Adapterelementes **1** ist in dieser Ausführungsform ein Gelenkstück **14** mit einer Senkbohrung **15** angeordnet, in welche eine in einer Klemmgewindebohrung **18** einer Gelenkgabel **17** eines Pfostenanschlusselementes **16** angeordnete Klemmschraube **19** hineinragt, mit der die beiden Baugruppen optimal miteinander verspannt sind.

[0076] Diese Klemmverbindung ermöglicht gleichzeitig einen einfachen Geländeraufbau, und einen fertigungs- und montageteknisch optimalen Anschluß des Geländerhandlaufes an die Pfosten, wobei die einzelnen Bauteile des Geländers miteinander so verspannt werden können, daß die Stabilität der einzelnen Geländerbaugruppen stets optimal für die mechanische Stabilität des Gesamtsystems genutzt werden kann, und selbst bei dynamischen Beanspruchungen stets eine hohe Funktionssicherheit des Geländersystems gewährleistet ist.

[0077] Am Pfostenanschlusselement **16**, der Gelenkgabel **17** gegenüberliegend, ist eine konkave zylinderschalenförmige Pfostenanlagefläche **20** angeordnet.

[0078] Die **Fig. 9** zeigt die mit dem erfindungsgemäßen Adapterelement versehene Baugruppe des in der **Fig. 8** dargestellten radialen Pfostenanschlusses in der Seitenansicht.

[0079] In dieser spezielle Ausführungsform des erfindungsgemäßen Adapterelementes ist am Anlagebund **12** des Adapterelementes **1** ein Gelenkstück **14** mit einer Senkbohrung **15** angeordnet, welche dann den (in der **Fig. 8** dargestellten) reibschlüssigen Anschluß des Pfostenanschlusselementes über dessen Gelenkgabel ermöglicht.

[0080] Die **Fig. 10** zeigt die mit einem Adapterelement **1** versehene Baugruppe aus **Fig. 9** mit einem am Adapterelement **1** angeordneten Anlagebund **12** und den am Anlagebund angeordneten Gelenkstück **14** mit einer Senkbohrung **15** in der Draufsicht.

[0081] In der **Fig. 11** ist das Pfostenanschlusselement **16** aus **Fig. 8** mit einer Gelenkgabel **17**, einer Pfostenanlagefläche **20** und einer in einer Hälfte der Gelenkgabel **17** angeordneten Klemmgewindebohrung **18**, sowie einer in dieser Klemmgewindebohrung **18** angeordneten Klemmschraube **19**, in der Seitenansicht dargestellt.

[0082] Die **Fig. 12** zeigt die Darstellung aus **Fig. 11** in der Draufsicht.

[0083] In der Symmetrieachse des Pfostenanschlusselementes **16** befindet sich mittig in der Gelenkgabel **17** eine mehrstufige Durchgangsbohrung **21** in der eine Pfostenbefestigungsschraube **22** mittels ihres Zylinderkopfes **23** über eine im Rohr angeordnete Gewindebohrung gegen die Rohrwaußenwandung verspannt wird.

[0084] Diese in den **Fig. 8** bis **12** dargestellte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung ermöglicht einen einfachen Geländeraufbau, mit einem einfachen fertigungs-, montageteknisch und mechanisch optimalen Anschluß des Geländerhandlaufes an die Pfostaußenwandung, wobei diese Ausführungsform der erfindungsgemäßen Lösung bei jeder beliebigen Treppensteigung mit minimalem Montageaufwand eine hohe Funktionssicherheit gewährleistet.

[0085] Mittels der vorliegenden Lösung ist es gelungen ein System zur Verbindung und Befestigung von Geländerrohren zu entwickeln, welches in all seinen Ausführungsformen die Nachteile des Standes der Technik beseitigt, einen minimalen personellen und zeitlichen Montage- und Demontageaufwand erfordert, zudem fertigungstechnisch einfach und kostengünstig herstellbar ist und dabei gleichzeitig eine effektive Übertragung von hohen statischen und dynamischen Belastungen bei hoher Funktionssicherheit und Zuverlässigkeit ermöglicht.

## Bezugszeichenliste

1	Adapterelement
2	Rohr
3	Montagebohrung
4	Zylinderbolzen
5	Aussparung
6	Spannplattenführung
7	Spannplatte
8	Gewindebohrung
9	Madenschraube
10	Spannkegel
11	Schraubenkopf
12	Anlagebund
13	Bodenankerplatte
14	Gelenksteg
15	Senkbohrung
16	Pfostenanschlusselement
17	Gelenkgabel
18	Klemmgewindebohrung
19	Klemmschraube
20	Pfostenanlagefläche
21	Durchgangsbohrung
22	Pfostenbefestigungsschraube
23	Zylinderkopf
24	Fußboden
25	Befestigungsschraube
26	Zentrierbohrung
27	Zentrierspitze
28	Befestigungsbohrung

## Patentansprüche

1. System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren mit in den rohrförmigen Elementen der Geländerrohre angeordneten Adapterelementen (1) deren Baugruppen bzw. Bauteile mittels Spannschrauben gegeneinander im Rohr (2) verspannt werden können, **dadurch gekennzeichnet**, daß der eine Teil des Adapterelementes (1) als Zylinderbolzen (4) ausgebildet ist, in dem eine oder mehrere mit Spannplattenführungen (6) versehene Aussparung/en (5) derart eingearbeitet ist/ sind, daß ein weiterer Teil des Adapterelementes (1), eine in Rohr-/ Zylinderumfangsrichtung leicht gewölbte, mit einer oder mehreren Zentrierbohrung/en (26) versehene Spannplatte (7), mit Spielpassung in die Spannplattenführungen (6) der Aussparung/en (5) derart eingelegt werden kann, daß der äußere Rand der ebenen, oder in Rohr-/ Zylinderumfangsrichtung leicht gewölbten Spannplatte (7) die gedachte ursprüngliche Außenmanteloberfläche des Zylinderbolzens (4) im Bereich der Aussparung (5) nicht überschreitet, wobei sich mittig in der Aussparung (5) eine oder mehrere, radial im Zylinderbolzen (4) angeordnete Gewindebohrung/en (8) befinden in der/ denen jeweils eine mit einem Spannkegel (10) und einer Zentrierspitze (27) versehene Madenschraube (9) so angeordnet ist, daß diese im unverspannten Zustand einerseits mit ihrem Spannkegel (10) von innen an der

jeweiligen Spannplatte (7) anliegt und andererseits mit ihrem Schraubenkopf (11) den Außenmantel des Zylinderbolzens (4) nicht überragt.

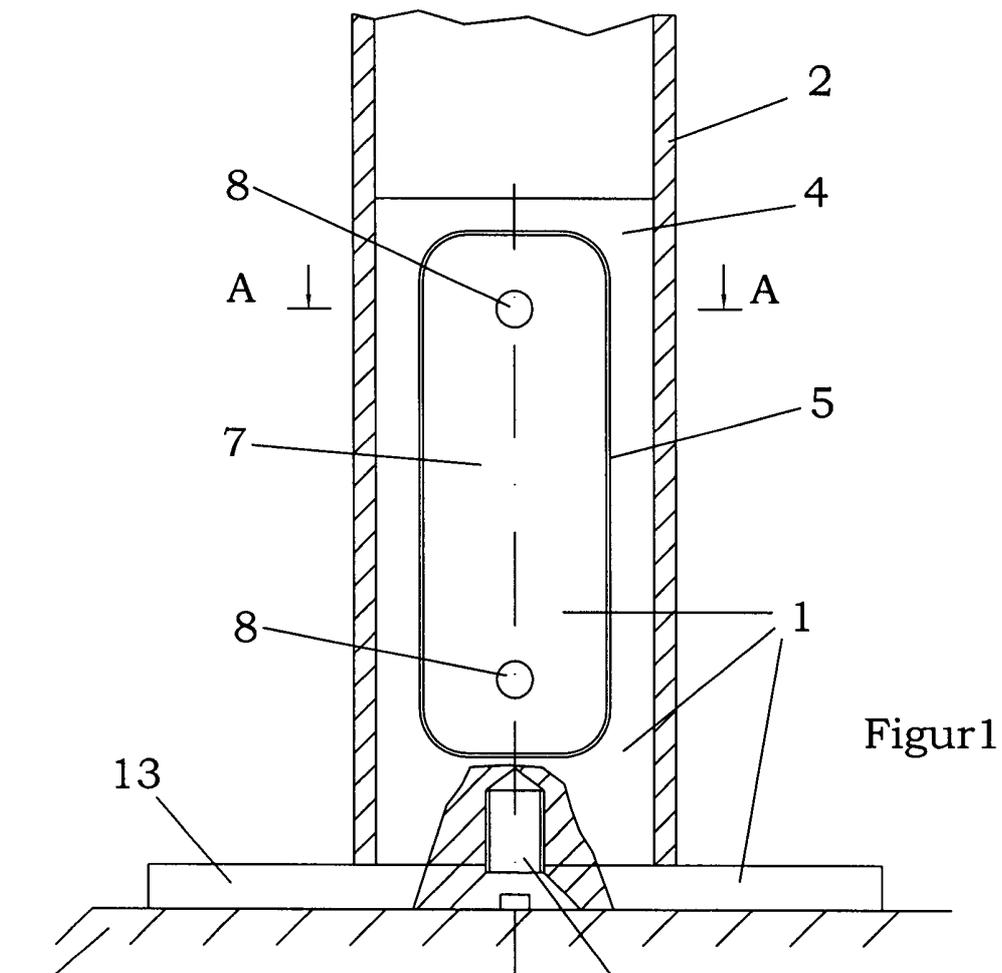
2. System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Zylinderbolzen (4) des Adapterelementes (1) ein Anlagebund (12) angeordnet ist, bzw. daß der Anlagebund (12) zwischen zwei Zylinderbolzen (4) des Adapterelementes (1) angeordnet ist.

3. System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Zylinderbolzen (4) des Adapterelementes (1) eine Bodenankerplatte (13) angeordnet ist.

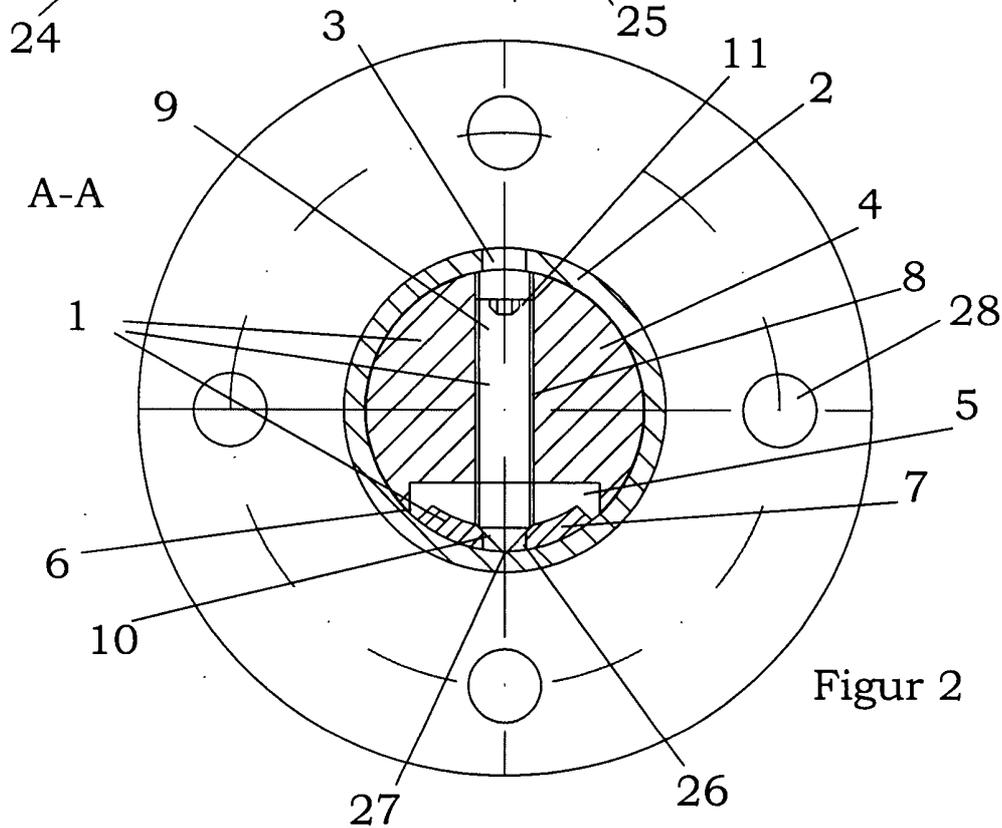
4. System zur Verbindung und/oder Befestigung von Geländerrohren nach den Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß am Anlagebund (12) des Adapterelementes (1) ein Gelenksteg (14) mit einer Senkbohrung (15) angeordnet ist in welche eine in einer Klemmgewindebohrung (18) einer Gelenkgabel (17) eines Pfostenanschlusselementes (16) angeordnete Klemmschraube (19) hineinragt, wobei der Gelenkgabel (17) gegenüberliegend am Pfostenanschlusselement (16) eine konkave zylinderschalenförmige Pfostenanlagefläche (20) angeordnet ist, und sich in der Symmetrieachse des Pfostenanschlusselementes (16), mittig in der Gelenkgabel (17), eine mehrstufige Durchgangsbohrung (21) befindet in der eine Pfostenbefestigungsschraube (22) verspannt wird.

Es folgen 7 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

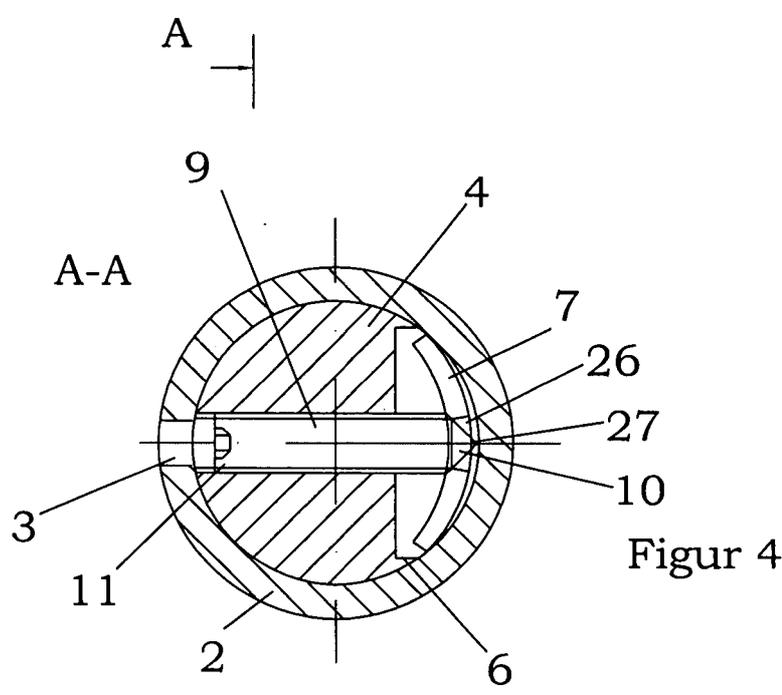
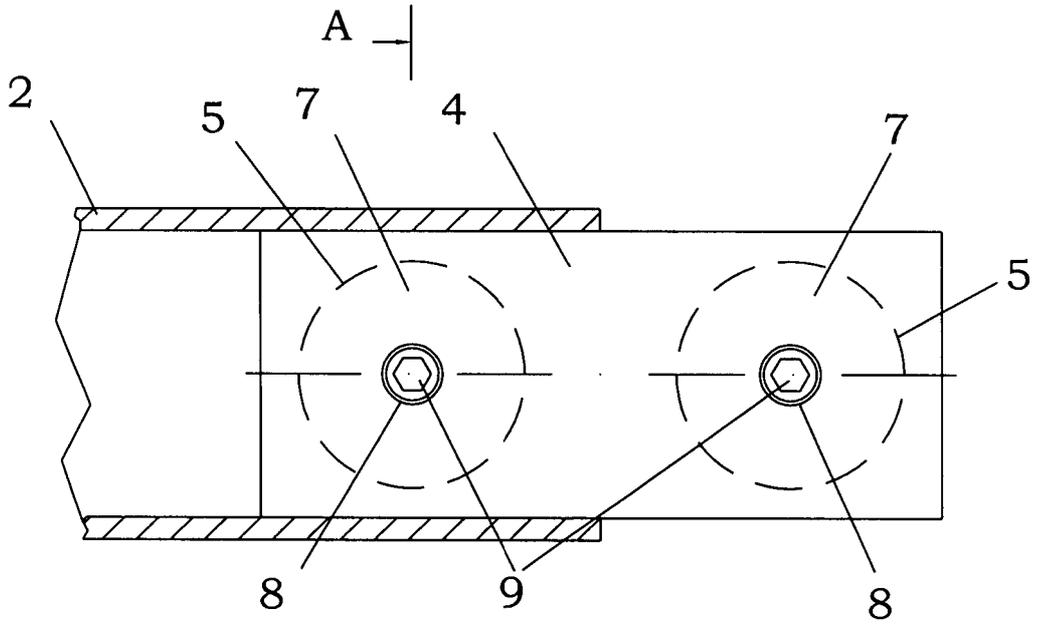


Figur 1

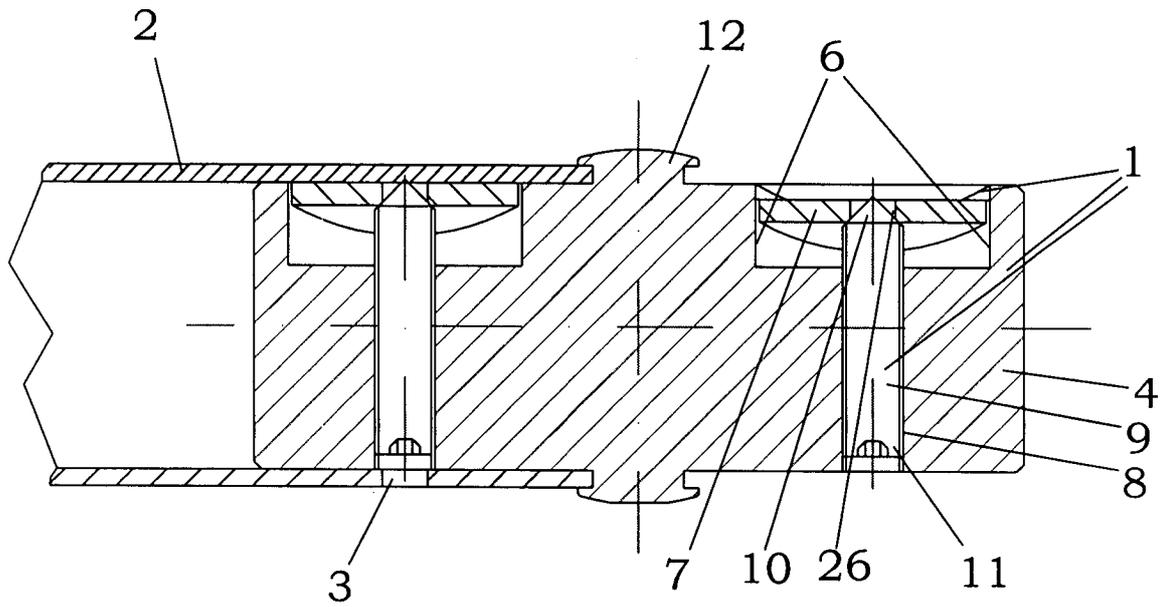


Figur 2

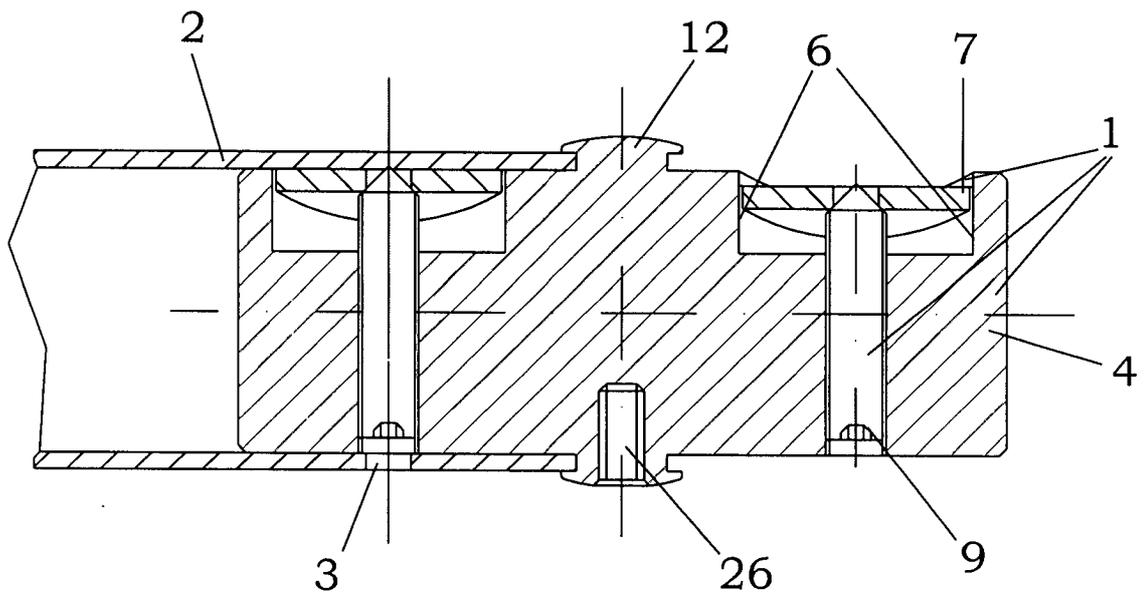
Figur 3



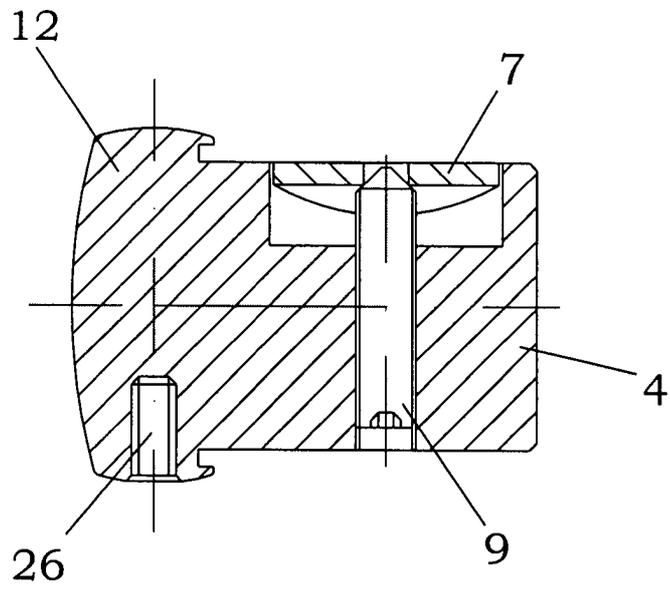
Figur 4



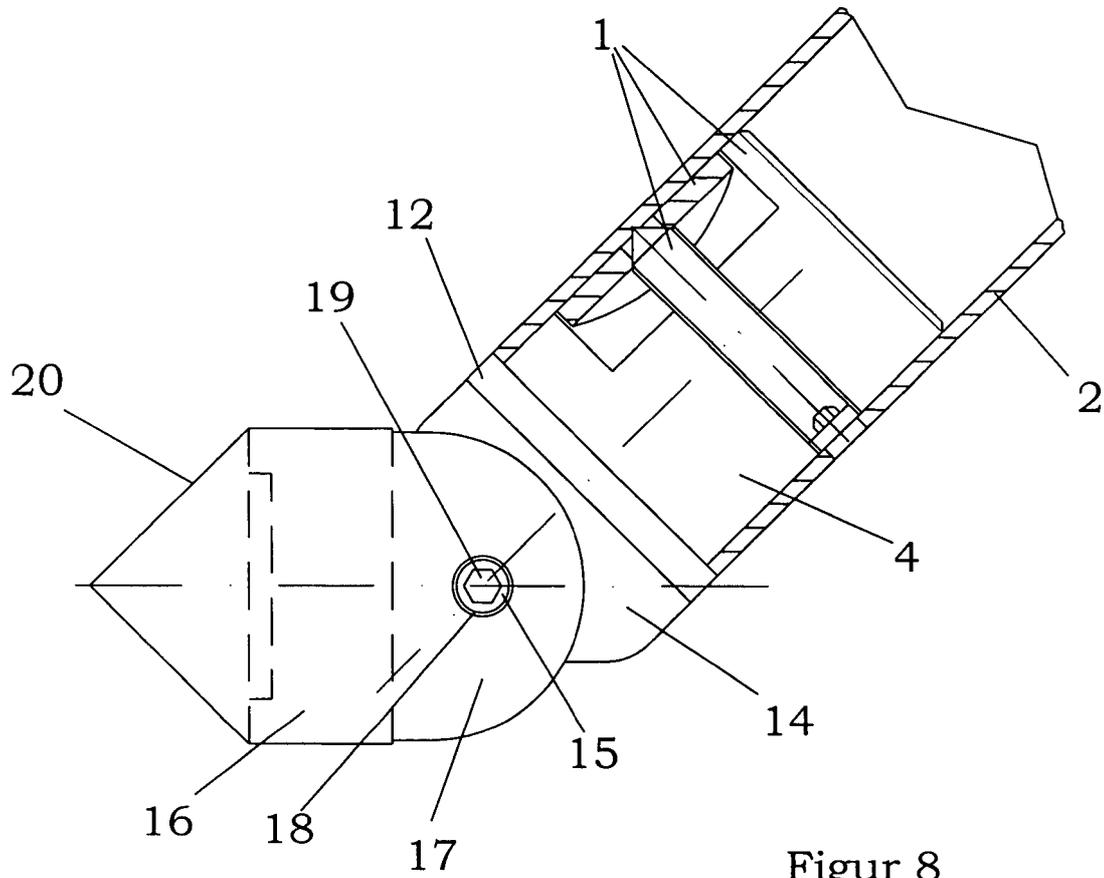
Figur 5



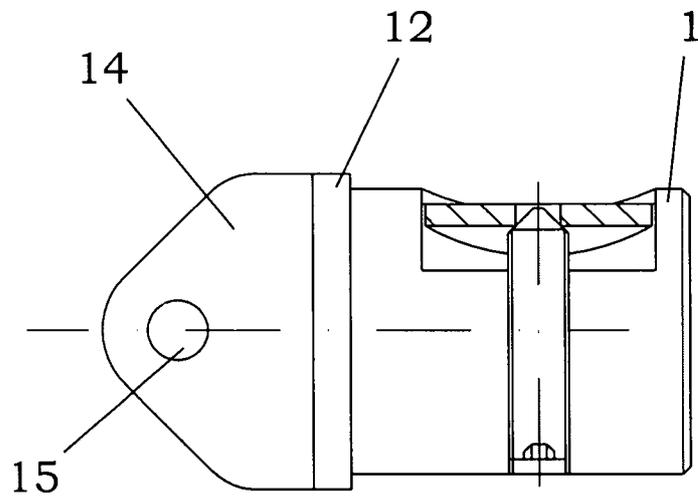
Figur 6



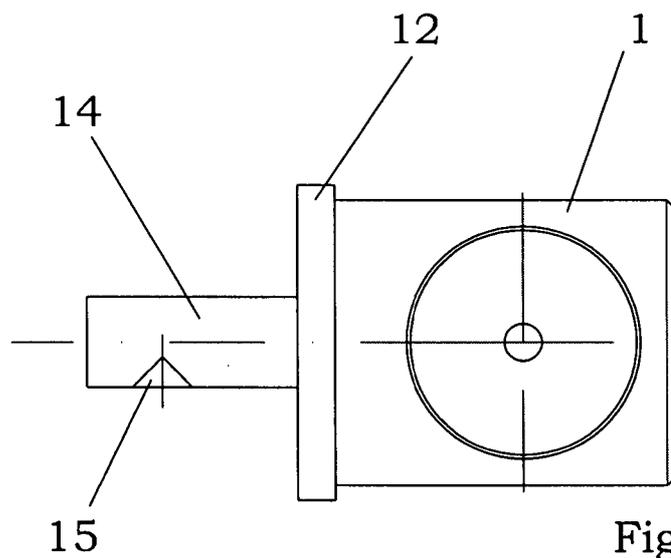
Figur 7



Figur 8



Figur 9



Figur 10

