(19) **Bundesrepublik Deutschland**
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 698 23 774 T2** 2005.04.28

(12) # Übersetzung der europäischen Patentschrift

(97) **EP 0 915 281 B1**
(21) Deutsches Aktenzeichen: **698 23 774.9**
(96) Europäisches Aktenzeichen: **98 121 366.3**
(96) Europäischer Anmeldetag: **10.11.1998**
(97) Erstveröffentlichung durch das EPA: **12.05.1999**
(97) Veröffentlichungstag der Patenterteilung beim EPA: **12.05.2004**
(47) Veröffentlichungstag im Patentblatt: **28.04.2005**

(51) Int Cl.[7]: **F16L 19/08**
F16L 19/06

(30) Unionspriorität:
34698497 **10.11.1997** **JP**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE, FR, GB

(73) Patentinhaber:
Solar Giken Co., Ltd., Kitahiroshima, JP

(74) Vertreter:
Böck, Tappe, Kirschner Rechtsanwälte Patentanwälte, 81479 München

(72) Erfinder:
Teraoka, Reiji, Kitahiroshima-shi, JP; Kuroda, Kuniomi, Kitahiroshima-shi, JP

(54) Bezeichnung: **Rohrverbindung**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99 (1) Europäisches Patentübereinkommen).

Die Übersetzung ist gemäß Artikel II § 3 Abs. 1 IntPatÜG 1991 vom Patentinhaber eingereicht worden. Sie wurde vom Deutschen Patent- und Markenamt inhaltlich nicht geprüft.

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf Plastikrohrverbindungen, um Warmwasser oder Leitungswasser zur Verwendung in Klimaanlagen zu transportieren, im speziellen sogenannte Einfach-Aktionsrohrverbindungen, wie in der Präambel des Hauptanspruchs dargelegt.

[0002] Eine wie oben dargelegte Rohrverbindung ist in US-A-4,138,145 gezeigt. Diese Rohrverbindung beinhaltet zusammenwirkende männliche und weibliche Gewindeelemente, und das weibliche Gewindeelement hat eine Aussparung, die eine Kreisrohrmanschette beinhaltet, welche veranlasst wird, sich radial auf dem Rohr zusammenzuziehen, wenn das männliche Element in Bezug auf das weibliche Element fest gezogen wird. Um die Lagerung und den Transport der Verbindungskomponenten zu erleichtern, ist eine Scheibe vorgesehen, welche elastisch mit dem Gewinde des weiblichen Elements verbunden ist und welche dazu dient, die Kreisrohrmanschette innerhalb der Aussparung des weiblichen Elements zu halten. Diese Scheibe ist vorzugsweise eine metallische Druckscheibe, welche einen peripheren Gummiflansch hat, welcher die elastische Verbindung mit dem Gewinde des weiblichen Elements bietet. Wie andere herkömmliche Verbindungen, ist diese Rohrverbindung nicht einsetzbar, den Mangel an Einheitlichkeit in den Durchmessergrößen der Plasteinsatzrohre aufzunehmen.

[0003] Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine abnehmbare Rohrverbindung zu bieten, welche unabhängig von der Genauigkeit und/oder der Deformierung des Einsatzrohres einfach eingesetzt oder herausgenommen werden kann, und welche kein zusätzliches Einsetzen einer Manschette in das Einsatzrohr benötigt.

[0004] Um die obigen Probleme zu lösen, ist die Rohrverbindung der Erfindung nach dem Hauptanspruch konstruiert. Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen dargestellt. Wenn das Einsatzrohr in die vorliegende Rohrverbindung eingeführt wird, wird der Verbindungsvorgang dadurch vervollständigt, dass die zweite Verbindungseinheit ein paar Mal mit wenig Kraft manuell gedreht wird, bis die zweite Verbindungseinheit vollständig eingeführt ist. Auch kann das eingeführte Rohr nur dadurch gelöst werden, dass die zweite Verbindungseinheit ein paar Mal manuell gedreht wird, um die Verbindung zu lösen. Die Rohrverbindung entsprechend der vorliegenden Erfindung beseitigt die Schwierigkeiten bei der Einführung und bei der Trennung und die störende Verwendung einer Manschette, und kann zuverlässige Verbindungsvorgänge bieten und vereinfacht die Anschluss- und Trennvorgänge.

[0005] Obwohl es viele Beispiele von Rohrverbindungen gibt, die Schrauben verwenden, war es notwendig, ein Dichtteil oder einen Metallring mit Schlitzen fest mit einer großen Kraft zu befestigen, um ein Einsatzrohr abzudichten, zu fixieren oder dieses gleichzeitig abzudichten und zu fixieren. In der Vorrichtung der Rohrverbindung entsprechend der vorliegenden Erfindung kann der Verbindungsvorgang nur durch die Kraft einer von Hand drehbaren Schraube vervollständigt werden.

[0006] Wie oben erwähnt wurde, gibt es Schwierigkeiten bei einer herkömmlichen Verbindung, einen Verbindungsvorgang nur durch das Einsetzen eines Plastikrohres, welches einen großen Toleranzbereich hat, zu vervollständigen. Die vorliegende Erfindung ist bestimmt, um die die herkömmliche Einfach-Aktionsrohrverbindungen begleitenden Probleme zu lösen. Sogar wenn es einen großen Toleranzbereich gibt, oder das Rohr gekrümmt ist und sein Querschnitt in ein Oval verformt ist, wird die vorliegende Erfindung eine Rohrverbindung bieten, welche eine größere Verwendbarkeit und Zuverlässigkeit als die herkömmliche Rohrverbindung durch eine Klemmvorrichtung, unter Verwendung einer Metallfeder und einer reibungslosen Rotationsvorrichtung, hat.

[0007] Ausführungsformen der Erfindung werden nun unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben, in denen:

[0008] **Fig.** 1 ein Querschnitt einer Ausführungsform der Rohrverbindung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist;

[0009] **Fig.** 2 ein Querschnit einer anderen Ausführungsform der Rohrverbindung entsprechend der vorliegenden Erfindung ist;

[0010] **Fig.** 3(A) ein detaillierter Querschnitt der vorliegenden Erfindung ist, welcher den Status vor der Rotation einer zweiten Verbindungseinheit zeigt;

[0011] **Fig.** 3(B) ein detaillierter Querschnitt der vorliegenden Erfindung ist, welcher den Status nach der Rotation einer zweiten Verbindungseinheit zeigt;

[0012] **Fig.** 3(C) eine perspektivische Ansicht eines Klemmringes und eines Druckringes ist;

[0013] **Fig.** 3(D) ein Querschnitt einer Verbindung einer ersten Verbindungseinheit und einer zweiten Verbindungseinheit ist;

[0014] **Fig.** 4(A) eine Draufsicht ist, die eine Darstellung eines Klemmringes zeigt; und

[0015] **Fig.** 4(B) eine Seitenansicht ist, die das Gleiche zeigt.

[0016] In **Fig.** 1 sind eine erste Verbindungseinheit **1** und eine zweite Verbindungseinheit **2** zusammen durch eine Schraube **9**, die innerhalb der ersten Verbindungseinheit **1** ausgebildet ist, verbunden. Die erste Verbindungseinheit **1** ist mit einem O-Ring **3** ausgestattet und die zweite Verbindungseinheit **2** ist mit einem Hilfsring **4**, einem Klemmring **5** und einem Druckring **6** ausgestattet.

[0017] In dieser geeigneten Ausführungsform sind alle Teile aus Plastik gemacht, mit Ausnahme des Klemmringes **5**. Ein in die Rohrverbindung eingesetztes Plastikrohr **17** hat einen Außendurchmesser von plus oder minus 0,15 mm (JIS Standard), im Falle eines Polybutenrohres hat es einen Außendurchmesser von 17 mm. Entsprechend bewegt sich der Außendurchmesser des Rohres in einem Bereich von 16,85 mm bis 17,15 mm, und der Innendurchmesser der ersten Rohrverbindung **1** sollte maximal 17,15 mm sein. In Betracht gezogen, dass ein Querschnitt des Rohres in eine ovale Form verformt sein kann, wird der Innendurchmesser **11** ausgewählt, 17,5 mm zu sein.

[0018] Die Details dieser Ausführungsform sind in **Fig.** 3 erläutert. Der O-Ring **3** ist in einer in dem Innenumfang **8** der ersten Verbindungseinheit **1** vorgesehenen Ringnut beinhaltet. Der O-Ring **3** hat eine durch den Innendurchmesser der Ringnut, die den O-Ring beinhaltet, und durch den axialen Durchmesser des O-Ringes **3**, der in die Nut eingeführt ist, definierte Druckgröße. Für die Dicke des O-Ringes **3** wurde 3,5 mm ausgewählt, um den Durchmesser des Innenumfanges **8** der ersten Verbindungseinheit **1** und den Durchmesser des O-Ringes **3** zu bestimmen, um eine vorherbestimmte Druckgröße des O-Ringes zu erhalten. Die Druckgröße ist als Abstand d in **Fig.** 3(D) gezeigt.

[0019] Der zwischen dem Hilfsring **4** und der ersten Verbindungseinheit **1** vorgesehene Zwischenraum **7** definiert den Abstand, bis zu welchem der O-Ring zusätzlich verdichtet ist. In dieser Ausführungsform ist er auf 0,6 mm eingestellt. Der Klemmring **5** ist ein C-förmiger Ring aus einem kegelstumpfförmigen Federmaterial, welcher auf einen großen in **Fig.** 3(D) gezeigten Neigungswinkel α eingestellt ist, um seinen Durchmesser zu reduzieren. Der Klemmring **5** ist aus rostfreiem Federmaterial gemacht und hat eine Dicke von 0,3 mm.

[0020] **Fig.** 3(A) zeigt eine teilweise vergrößerte Ansicht eines Querschnitts des Einsatzrohres **17** beim Einsetzen des Einsatzrohres **17**. **Fig.** 3(B) zeigt die gleiche vergrößerte Ansicht beim Beenden eines Verbindungsvorganges durch das Drehen der zweiten Verbindungseinheit **2**.

[0021] Der Klemmring ist aus Metallfedermaterial durch das Schneiden eines Konus in einem vorherbestimmten Abstand von seinem Boden gemacht. Wie in **Fig.** 3(C) gezeigt, ist der Druckring **6** auch C-förmig gestaltet, und der Durchmesser des Druckringes **6** kann reduziert werden, wenn er aus Plastik gemacht ist, welches eine niedrige Steifheit hat. Der Druckring **6** hat eine Ringnut **23**, um den Klemmring **5** zu halten, so dass der Durchmesser des gehaltenen Klemmringes **5** indirekt reduziert wird.

[0022] Der Innendurchmesser des Klemmringes **5** ist kleiner als der Innendurchmesser des Druckringes **6**. Der Druckring **6** ist ein C-förmiger Ring, der einen abgeschrägten Abschnitt an seinem Umfang hat, einen Innendurchmesser größer als den Innendurchmesser des Klemmringes **5** hat, die Ringnut **23**, zum Halten des Klemmringes **5** hat, und den Durchmesser in Verbindung mit einem abgeschrägten Abschnitt **16** der zweiten Verbindungseinheit **2** reduzieren kann.

[0023] In **Fig.** 3(A) ist das Einsatzrohr **17** gerade eingesetzt und die Innenoberfläche des Klemmringes **5** berührt das Einsatzrohr **17** leicht, da der Innendurchmesser des Klemmringes **5** im wesentlichen die gleiche Größe wie der Außendurchmesser **22** des Einsatzrohres **17** hat. Wenn der Innendurchmesser des Klemmringes **5** etwas kleiner als der Innendurchmesser **18** des Druckringes **6** ist, wird eine Spitze **19** an dem Klemmring **5** leicht von dem Druckring **6** herausragen, wie in **Fig.** 3(D) gezeigt.

[0024] Hervorstehende Abschnitte **20** und **21** sind an dem Druckring **6** und entsprechend an dem Hilfsring **4** vorgesehen, so dass die hervorstehenden Bereiche **20** und **21** den Klemmring **5** in einem Winkel α einklemmen kann. Mit diesem Aufbau kann die durch die auf dem Klemmring **5** ausgeübte Biegebeanspruchung verursachte Deformation verhindert werden.

[0025] Wenn die zweite Verbindungseinheit **2** bewegt wird, um sie nach links in der **Fig.** 3 zu bewegen, bewegt der abgeschrägte Bereich **16** der zweiten Verbindungseinheit **2** den Druckring **6** in Richtung der Reduzierung des Durchmessers des Druckringes **6**, und der Klemmring **5** bewegt sich auch in die gleiche Richtung.

[0026] Daher wird der Durchmesser des Druckringes nicht mehr weiter reduziert, nachdem der Druckring den Außenumfang **22** des Einsatzrohres **17** berührt, die Spitze **17** des Klemmringes **5** berührt das Einsatzrohr **17** mit Druck. Gleichzeitig wird der Druckring **6** in Richtung des Einsatzes des Einsatzrohres **17** bewegt, um den Hilfsring **4** in die Richtung eines in **Fig.** 3(D) gezeigten Pfeils zu bewegen. Infolgedessen komprimiert der Hilfsring **4** zusätzlich den O-Ring **3** durch einen Abstand entsprechend eines Abstandsabschnitts **7**.

[0027] Sobald eine Kraft zum Herausziehen auf das

Einsatzrohr **17** nach der Beendigung des Verbindungsvorganges ausgeübt wird, wie in **Fig.** 3(D) gezeigt, wird ein Teil des Klemmrings **5**, der das Einsatzrohr **17** mit Druck berührt, eine Festigkeit erhalten, und das Einsatzrohr **17** bewegt den Klemmring **5** und den Druckring **6** in Richtung des Herausziehens des Einsatzrohres **17**. Jedoch erhöht sich die Festigkeit infolge des abgeschrägten Abschnitts wie sich die Trennung in die Richtung bewegt, in welcher der Durchmesser reduziert wird, um eine vollständige Trennung des Einsatzrohres **17** zu verhindern.

[0028] Um das Einsatzrohr **17** absichtlich zu trennen, wird die zweite Verbindungseinheit **2** gedreht, um sie nach rechts in **Fig.** 3 zu bewegen, und der Druckring **6** und der Klemmring **5** werden wieder durch ihre Elastizität in den Status in **Fig.** 3(A) zurückgeführt. Dann ist das Einsatzrohr **17** leicht getrennt. Und zwar ist es einfach, das Einsatzrohr **17** einzuführen, da der Klemmring **5** keinen Widerstand auf das Einsatzrohr bei seiner Einführung ausübt.

[0029] Die vorliegende Erfindung ermöglicht eine einfache Einführung und vollständige Abdichtung in dem Fall, wo ein Einsatzrohr, das in einen ovalen Querschnitt verformt ist, verwendet wird. Wie in **Fig.** 3(D) gezeigt, wird der O-Ring **3** in einem Innendurchmesser **8** der ersten Verbindungseinheit **1** angeordnet, und dann ist auch ein Hilfsring **4** vorgesehen. Die Dicke und der Innendurchmesser des O-Ringes **3** sind ausgestaltet, um eine Abdichtungsfunktion durch das Verdichten durch den Außendurchmesser **22** des Einsatzrohres **17** und dem Innendurchmesser der ersten Verbindungseinheit **1** zu bieten. Eine gewöhnlich empfohlene Verdichtungsgröße ist zur Abdichtung nötig.

[0030] Der O-Ring **3** ist in einem geschlossenen Zwischenraum vorgesehen, und wenn der O-Ring **3** weiter verdichtet wird, bekommt der O-Ring **3** ungeachtet seines gesamten Volumens die gleiche Größe des Zwischenraums **7**, es wird weiterhin möglich sein, das Einsatzrohr weiterhin einzuführen. Dafür, um solche Probleme zu vermeiden, hat der Aufbau der Erfindung einen Ersatzzwischenraum, in welchen in Durchmesserrichtung des Einsatzrohres verdichtete Menge in Richtung der Achse des Rohres ausweichen kann.

[0031] Der Innendurchmesser der Haupteinheit, die das Einsatzrohr hält, muss auf den maximal möglichen Bereich des Einsatzrohres eingestellt werden. Wenn ein dünneres Rohr eingeführt wird, wird da etwas Spiel sein, und wenn eine Rohrbiegung durch Drehen eingeführt wird, wird das Rohr sehr zu einer Seite abweichen. Mit einer herkömmlichen Rohrverbindung, ist eine feste Einführung nötig, um den gesamten Umfang der verformten Röhre zu verdichten, und es würde dennoch eine Gefahr von Wasserleckage vorhanden sein. Mit der Rohrverbindung der Erfindung, kann ein O-Ring seine Funktion ausreichend durchführen, ohne dass solch schwere Einführungsbedingungen benötigt werden. Und zwar sind die obigen Probleme durch das nochmalige Ausbilden eines verformten Einsatzrohres in einen normalen Kreisabschnitt beseitigt.

[0032] Der Fortschritt der Erfindung ist es, den C-förmigen Druckring **6** vorzusehen, der einen abgeschrägten Abschnitt an seinem Umfang hat, und eine Reduktion des Durchmessers des Druckringes zusammen mit dem C-förmigen Klemmring **5** durch das Verbinden mit dem abgeschrägten Abschnitt **16** der zweiten Verbindungseinheit **2** zu ermöglichen. Weiterhin sind abgeschrägte Abschnitte **12**, **13** vorgesehen, welche den Umfang der Spitze des Einsatzrohres **17** berühren, um den Innendurchmesser in Richtung des Einsatzes des Rohres **17** zu reduzieren. Hierfür kann der Druckring **6** das Einsatzrohr unabhängig von dem Durchmesser des Rohres erfassen und kann das Einsatzrohr nochmals in einem normalen Kreis bilden, um im Zentrum positioniert zu sein. Weiterhin, wenn die Spitze des Rohres **17** den inneren abgeschrägten Abschnitt **13** des abgeschrägten Abschnitts **12** der ersten Verbindungseinheit **1** berührt, wird das Rohr **17** auch nochmals in einem normalen Kreis gebildet, und wird im Zentrum positioniert, unabhängig von dem Durchmesser des Rohres.

[0033] Ein anderes Verfahren, um die Abdichtungsfunktion des O-Ringes zu erhöhen, ist es, den O-Ring **3** durch den Hilfsring **4** entsprechend der Bewegung der zweiten Verbindungseinheit **2** zu drücken, und weiterhin den Druckabstand zu begrenzen, wie in **Fig.** 3(D) gezeigt. Der Hilfsring **4** ist in der axialen Richtung bewegbar. Der O-Ring wird durch den Innendurchmesser **8** der Haupteinheit und dem Außenumfang **22** des Rohres **17** verdichtet. Der O-Ring **3**, der einen kleineren Durchmesser als der Durchmesser des Außenumfanges **22** des Rohres **17** hat, wird durch den Abstand d bei der Einführung des Rohres **17** verdichtet.

[0034] Durch die Bewegung des Hilfsringes **4** in Richtung des Pfeils, wird der O-Ring **3** bis zu dem Volumen des Zwischenraums **7** verdichtet. Dementsprechend wird der O-Ring **3** genug verdichtet, um einen undurchlässigen Kontakt mit der Außenoberfläche des Rohres **17** für die vollständige Abdichtung des Rohres **17** zu bilden. Die Bewegung des Hilfsringes **4** wird durch den Druck durch den Druckring **6** verursacht, welcher durch die Rotation der zweiten Verbindungseinheit **2** herbeigeführt wird.

[0035] Wenn der Durchmesser des O-Ringes **3** eine Größe hat, um das Einsatzrohr **17** leicht zu berühren, ist die Widerstandskraft bei der Einführung des Einsatzrohres sehr klein. Jedoch erhöht der Bewegungsabstand des Hilfsringes **4**, und es erhöht sich

auch die Anzahl der Drehvorgänge der zweiten Verbindungseinheit **2**. Der Druckabstand d wird keine große Widerstandskraft bei der Einführung bieten.

[0036] Der Druckring **6** erfasst das Rohr mit seinem ebenen Abschnitt, zur gleichen Zeit greift der Klemmring **5** an das Rohr an. Hierbei wird das Rohr nochmals in einen ringförmigen Querschnitt ausgebildet, wobei ein ausreichender Widerstand für die Kraft zum Herausziehen ohne eine Manschette erhalten werden kann.

[0037] Der Mechanismus des Klemmringes **5** und des Druckringes **6** für das Erfassen des Rohres funktioniert vielseitig, und, wenn die Kraft zum Herausziehen des Rohres stark ist, wird sich die Widerstandskraft dagegen entsprechend ähnlich wie einem automatischen Verriegelungsmechanismus erhöhen. Die abgeschrägten Abschnitte **12** und **13** der ersten Verbindungseinheit haben den Effekt, dass, wenn die abgeschrägten Abschnitte nicht in der ersten Verbindungseinheit vorgesehen sind, es beim Vorrücken der zweiten Verbindungseinheit passieren kann, dass der Klemmring erst zum Angreifen an das Rohr funktioniert und dass der O-Ring anschließend gedrückt wird.

[0038] Den Status in Betracht ziehend, wo das Rohr **17** bereits in den mittleren Abschnitt innerhalb der ersten Verbindungseinheit **1** positioniert ist, und eine Stufe **14** berührt, die in Richtung der Mittelachse hervorsteht. Wenn der Klemmring **5** weiterhin gedrückt ist, während der Klemmring **5** an dem Außenumfang **22** des Rohres **17** angreift, wird der Klemmring **5** eine große Belastung erhalten, da sich das Rohr **17** selbst nicht bewegt. Um dieses Problem zu verhindern, ist ein Pufferteil an der Stufe **14** vorgesehen, die das Rohr **17** berührt, so dass das eingeführte Rohr leicht vorwärts bewegt werden kann.

[0039] Jedoch ist es wünschenswert, ein anderes Material im Hinblick auf die Herstellungskosten zu verwenden. Ein effektiverer Weg ist die Bereitstellung der abgeschrägten Abschnitte **12** und **13**. Das eingeführte Rohr **17** stoppt erst einmal an einer Position in dem abgeschrägten Abschnitt, wo der Innendurchmesser des Teiles gleich mit dem Außendurchmesser des eingeführten Rohres **17** wird. Sogar wenn das Rohr weiterhin an dieser Position durch eine starke Kraft gedrückt ist, kann sich das Rohr aufgrund des abgeschrägten Aufbaus weiter bewegen. Da der Querschnitt von jedem Plastikrohr verformt würde und nicht vollständig ein normaler Kreis sein würde, werden solche Deformationen als ein Puffer an dieser Position dienen.

[0040] Die Verbindung der Erfindung ist in einem Status gemacht, in welchem die zweite Verbindungseinheit **2** gelockert ist und eine Aussparung **10** zwischen der ersten Verbindungseinheit **1** und der zweiten Verbindungseinheit **2** gemacht ist. In diesem Status, kann das Rohr **17** eingeführt werden und erreicht den abgeschrägten Abschnitt **13** der ersten Verbindungseinheit **1** ohne irgendwelche Schwierigkeit. Das Rohr ist an diesem Status leicht herausgezogen, was bedeutet, dass der Befestigungs- und Trennvorgang unbehindert getan ist. Um den Verbindungsvorgang zu beenden und es unmöglich zu machen, das Rohr herauszuziehen, sollte die zweite Verbindungseinheit **2** mehrmals durch Hand leicht gedreht werden, und dieser Vorgang schließt in einigen Sekunden ab. Wenn die Rotation der zweiten Verbindungseinheit **2** schwer wird, ist die Verbindung abgeschlossen und der Klemmring **5** und der Druckring **6** halten das Einsatzrohr **17** fest.

[0041] Auch arbeiten sie zusammen, um die Querschnittsform des verformten Rohres **17** wieder in einen normalen Kreis in Zusammenarbeit mit den abgeschrägten Abschnitten **12** und **13** der ersten Verbindungseinheit **1** zu bilden, und den Abdichtungseffekt zwischen beiden Seiten des O-Ringes **3** zu verbessern.

[0042] Das Rotationsverfahren ist einfach unabhängig von dem Durchmesser des Rohres, und ob die Druckkraft der Schraube eine notwendige und ausreichende Kraft auf das Rohr ausübt oder nicht. Durch die Drehung der zweiten Verbindungseinheit **2** einmal oder zweimal, um diese zu lösen, kann das Rohr einfach herausgezogen werden.

[0043] Die Verbindung wird halten, sogar wenn die Befestigungs- und Trennvorgänge wiederholt durchgeführt werden, ohne eine Manschette zu verwenden. Wenn das Rohr mit Absicht herausgezogen wird, bedarf es nur, die zweite Verbindungseinheit **2** mehrmals in Richtung des Lösens zu drehen.

[0044] Die Anspruchsverbindung hat einen Aufbau, in welchen beide Vorgänge des zusätzlichen Befestigens des O-Ringes **3** und das Verbinden des Klemmringes an das Rohr **17** unterdrückt, gleichzeitig durch einen einzelnen Vorgang des Drehens der zweiten Verbindungseinheit **2** mit der Begrenzung in seiner Bewegung ausgeführt werden.

[0045] Es ist fast unmöglich, eine Feder herzustellen, die die Form eines steilen Kegelstumpfes von der flachen Platte durch Plastikverformung hat, da ein Sprung darin auftreten kann. Jedoch hat in dieser Ausführungsform der Klemmring **5** eine C-Form und seine Herstellung ist einfach.

[0046] Das Verfahren der Anfertigung des Ringes von **Fig.** 4(B) stanzt erst die flache Platte aus und bringt dann die Endabschnitte des Ringes nahe jeder anderen in Richtung der Pfeile in **Fig.** 4(A) an. Die in **Fig.** 4(B) gezeigte Form kann einfach durch elastische Verformung hergestellt werden, jedoch kehrt sie

zur ursprünglichen Form zurück, wenn die Kraft nicht mehr angewendet wird. Die in **Fig.** 4(B) gezeigte Form kann durch eine leichte plastische Verformung stabilisiert werden. Wenn der Ring ausgebildet ist, um leicht geöffnet zu sein, wie in **Fig.** 4(B) gezeigt, wird der Ring stabilisiert, wenn er in dem Druckring **6** aufgrund seiner Spannkraft eingeschlossen ist. **Fig.** 4(B) zeigt die notwendigen Abstände beim Ausbilden eines Klemmringes **5** in eine Kegelstumpfform. Abstandsverhältnisse entsprechend den Abständen der in **Fig.** 4(A) gezeigten ausgestanzten Platte können in einfachen numerischen Formen ausgedrückt werden.

[0047] In dieser Ausführungsform ist die Breite a der Platte 3 mm, der Winkel α ist 45°, die Höhe H ist 2,1 mm, der Innendurchmesser D1 ist 17,00 mm und der Außendurchmesser D2 ist 21,8 mm. Um dieses Stück anzufertigen, ist jede Abmessung in **Fig.** 4(A) wie folgt; β ist 105°, D3 ist 24,3 mm, und D4 ist 30,3 mm. Wenn der Durchmesser weiterhin von der Form von **Fig.** 4(B) reduziert wird, werden sich die Endabschnitte einander überlappen, dafür wird der Endabschnitt zuvor auf 2,5 mm abgeschnitten. Wenn der Innendurchmesser des Klemmringes 5 17,0 mm ist, erfasst der Klemmring nicht das Rohr **17** an dem Zeitpunkt der Einführung.

[0048] Der Druckring **6** hat eine Nut **23**, wie in **Fig.** 3(C) gezeigt, an welcher der Klemmring **5** angeschlossen werden kann. Ein Teil des Umfangs des Druckrings **6** wird abgeschnitten. Ein abgeschrägter Abschnitt von 35° ist an dem Umfang des Druckringes vorgesehen, um mit einem abgeschrägten Abschnitt an einer Innenspitze der zweiten Verbindungseinheit **2** an der Oberfläche **16** in Kontakt zu kommen, um seinen Durchmesser zu reduzieren.

[0049] Der Innendurchmesser des Druckringes **6** ist größer als der Innendurchmesser des Klemmringes **5**. Die herausragende Menge des Klemmringes ist auf 0,4 mm eingestellt, um die Spitze des Klemmringes **5** mit dem Rohr **17** zu verbinden, wenn der Druckring **6** seinen Durchmesser reduziert und das Rohr unter Druck berührt. Dementsprechend ist der Innendurchmesser des Druckringes **6** auf 17,8 mm eingestellt. Diese hervorstehende Menge wird auf die anfänglichen Einstellungen festgestellt und sie werden sich sogar nicht ändern, wenn der Druckring seinen Durchmesser reduziert.

[0050] Wenn die hervorstehende Menge zu klein ist, kann der Klemmring **5** mit einem Zerkratzen der Oberfläche des Rohres **17** herausgezogen werden, wenn eine Kraft zum Herausziehen angewendet wird. Wenn die herausstehende Menge zu groß ist, wird es schwierig, einen Druckkontakt von dem Druckring **6** auf das Rohr **17** auszuüben, und nur die Widerstandskraft des Klemmrings **5** wird das Rohr halten.

[0051] In dieser Ausführungsform haben die abgeschrägten Abschnitte **12** und **13** der ersten Verbindungseinheit **1** einen Neigungswinkel von 5°. Dieser Aufbau funktioniert wie eine Puffereinrichtung für das Rohr **17** und funktioniert auch, um das Rohr 17 im Mittelpunkt gegen den abgeschrägten Abschnitt **12**, der einen sogenannten Leergang hat, zu positionieren, und um eine Abweichung und eine ovale Form des Rohres auszubessern. Solche eine Effektivität der abgeschrägten Abschnitte würde abnehmen, wenn der Winkel des Abschnittes nicht ausreichend ist.

[0052] Wenn der Winkel zu groß ist, wird eine starke Einsatzkraft benötigt, um die oben genannten Funktionen zu erhalten. Wenn der Winkel zu klein ist, sollte der Abstand des abgeschrägten Abschnittes erweitert werden und das eingeführte Rohr kann nicht infolge eines Keileffektes herausgezogen werden. Mit dem Abschrägwinkel von 5°, ist der Abstand von dem abgeschrägten Bereich von dem Teil, der einen Innendurchmesser von 17,5 mm hat, bis zu dem Teil, der einen Minimal- Innendurchmesser von 16,8 mm hat, des Rohres **17** ungefähr 4,6 mm.

[0053] Ein Drehvorgang von einer Gewindeganghöhe der Schraube **9** der ersten Verbindungseinheit **1** lässt eine gesteigerte Bewegung in dem Zwischenraum **7** für den O-Ring von 0,6 mm und in dem Klemmringabschnitt von ungefähr 0,5 mm, obwohl es entsprechend dem Toleranzbereich des Rohres abweicht. Dementsprechend ist der gesamte Abstand der Bewegung 1,1 mm. Dann kann die zweite Verbindungseinheit **2** durch das Ausführen etwa einer Drehung verbunden oder entfernt werden. Obwohl nur eine Drehung entsprechend einer Berechnung in der Theorie benötigt wird, werden 1 1/2 Drehungen für ein Rohr benötigt, welches einen Minimaldurchmesser von seinem Toleranzbereich hat, und eine Drehung für ein Rohr, das einen Maximaldurchmesser in einer Prototyp-Rohrverbindung hat, welche tatsächlich entsprechend dem Entwurf gemacht wurde. In beiden Fällen sind der Verbindungs- und Entfernungsvorgang des Rohres reibungslos und einfach ausgeführt.

[0054] Obwohl ein Klemmring **5** in der Ausführungsform verwendet wird, um seinen Widerstand gegen die Kraft zum Herausziehen zu erhöhen, können zwei Klemmringe verwendet werden. In diesem Fall ist ein Abstandsstück, das eine Dicke von 4 bis 6 mm hat, zwischen den zwei Klemmringen vorgesehen. Der Querschnitt des Abstandsstückes hat eine Form eines Rhombus, um sich an den Neigungswinkel des Klemmrings anzupassen, und das Abstandsstück ist auch ein C-förmiger Ring. Die Länge der Nut **23** des Druckringes **6** ist für die zwei Klemmringe und für das Abstandsstück ausgeweitet, und der Winkel des abgeschrägten Abschnittes **16**, der die zweite Verbindungseinheit **2** berührt, ist auf 20° eingestellt, um den

Bereich zu vergrößern, in welchem der Druckring den Kontakt herstellt, wenn der Durchmesser des Druckringes reduziert ist, und auch, um den Drehvorgang der zweiten Verbindungseinheit **2** leichter zu machen. Der Widerstand gegen die Kraft zum Herausziehen wird nach wie vor gleich sein, wenn die zwei Klemmringe nur nebeneinander gelegt und ohne den Einsatz des Abstandsstückes verwendet werden. Folglich, mit der Verwendung der zwei Klemmringe, wird der Widerstand gegen die Kraft zum Herausziehen ungefähr doppelt so groß, verglichen mit dem Fall, wo nur ein Klemmring verwendet wird.

Patentansprüche

1. Rohrverbindung umfassend:
eine erste Verbindungseinheit (**1**) und eine zweite Verbindungseinheit (**2**), die auf die erste Verbindungseinheit (**1**) durch ein Gewinde (**9**) aufgeschraubt ist, das außerhalb oder innerhalb der ersten Verbindungseinheit (**1**) ausgebildet ist;
einen O-Ring (**3**), einen Hilfsring (**4**), einen Klemmring (**5**) und einen Druckring (**6**), die in Reihenfolge zwischen der ersten Verbindungseinheit (**1**) und der zweiten Verbindungseinheit (**2**) angeordnet sind; und worin
der Klemmring (**5**) und der Druckring (**6**) miteinander unter Druck in Kontakt stehen, wobei ein Einsatzrohr (**17**) mit der ersten Verbindungseinheit (**1**) durch Bewegung der zweiten Verbindungseinheit (**2**) in achsialer Richtung zu verbinden ist, die durch Aufschrauben der zweiten Verbindungseinheit bewirkt wird, **dadurch gekennzeichnet** dass
der Klemmring (**5**) ein C-förmiger Ring aus einem kegelstumpfförmigen Federmaterial ist, und dass der Druckring (**6**) einen abgeschrägten Abschnitt auf seinem Umfang hat, einen Innendurchmesser hat, der größer als ein Innendurchmesser des Klemmrings (**5**) ist, einen Ringnut (**23**) hat, um den Klemmring (**5**) zu halten, und in der Lage ist, an einer abgeschrägten Oberfläche anzugreifen, die auf einer Innenfläche der zweiten Verbindungseinheit (**2**) ausgebildet ist.

2. Rohrverbindung nach Anspruch 1, bei der die erste Verbindungseinheit (**1**) einen abgeschrägten inneren Abschnitt an seinem Spitzen-Bereich hat, dessen Durchmesser sich in Einsatzrichtung des Einsatzrohres (**17**) reduziert.

3. Rohrverbindung nach Anspruch 1 oder 2, bei der der Hilfsring (**2**) der ersten Verbindungseinheit (**1**) in O-Ring (**3**) entsprechend der Bewegung der zweiten Verbindungseinheit (**2**) unter Druck setzt, und bei der ein Abstandsbereich (**7**) zwischen der ersten Verbindungseinheit (**1**) und dem Hilfsring (**4**) vorgesehen ist, um einen Druckabstand zu definieren.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig 1.

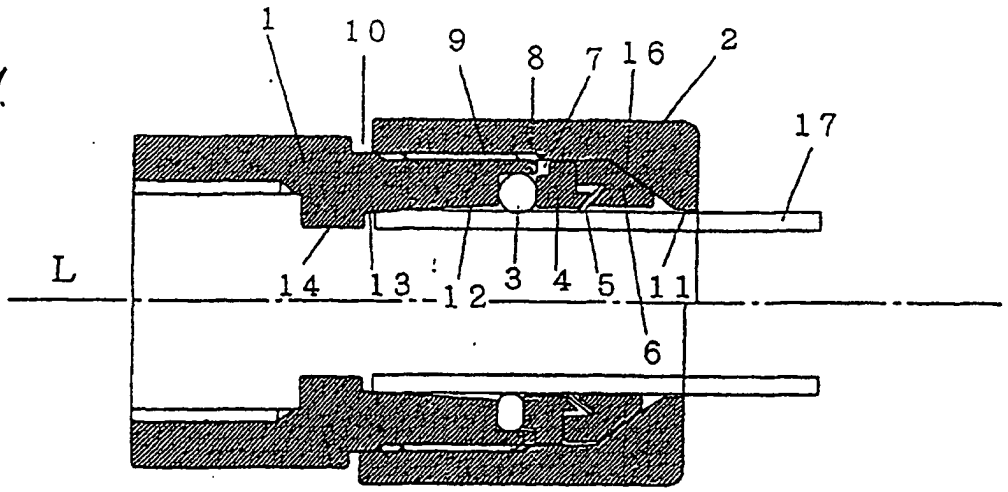


Fig 2

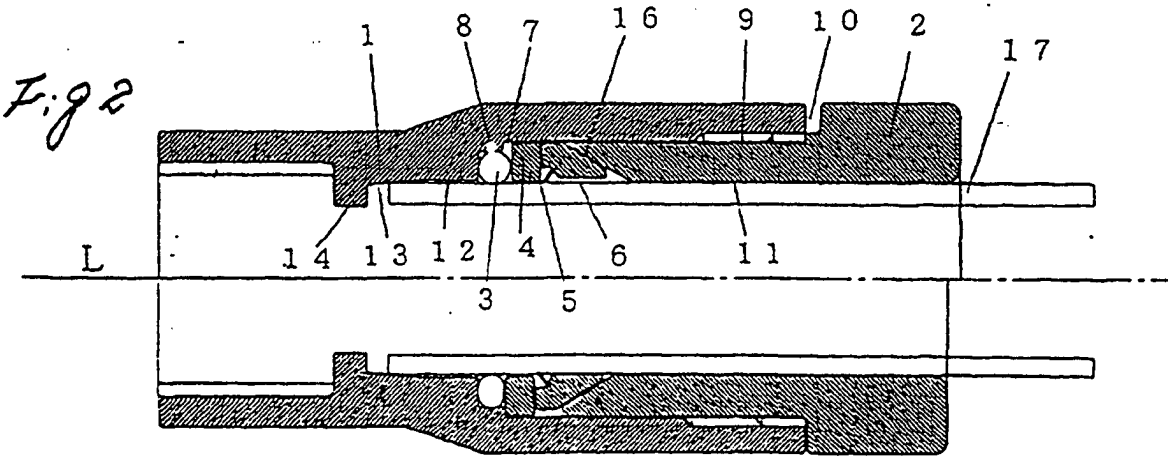


Fig 3

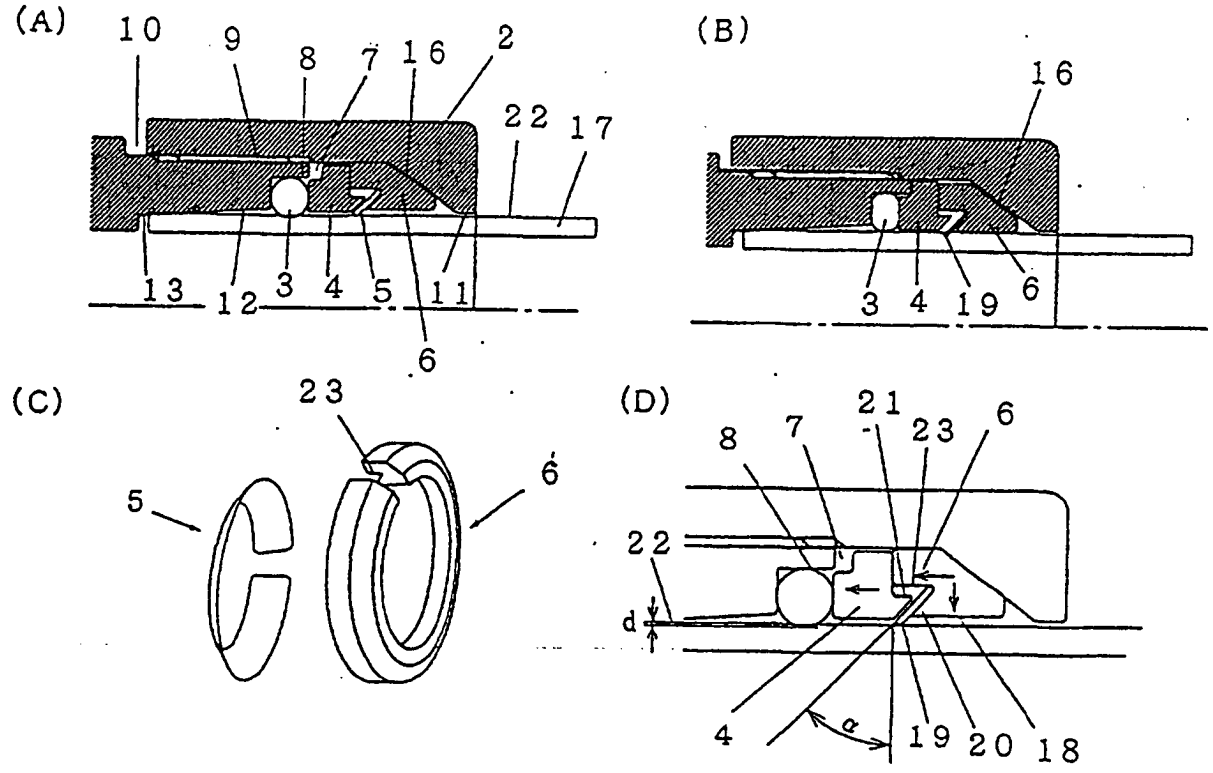
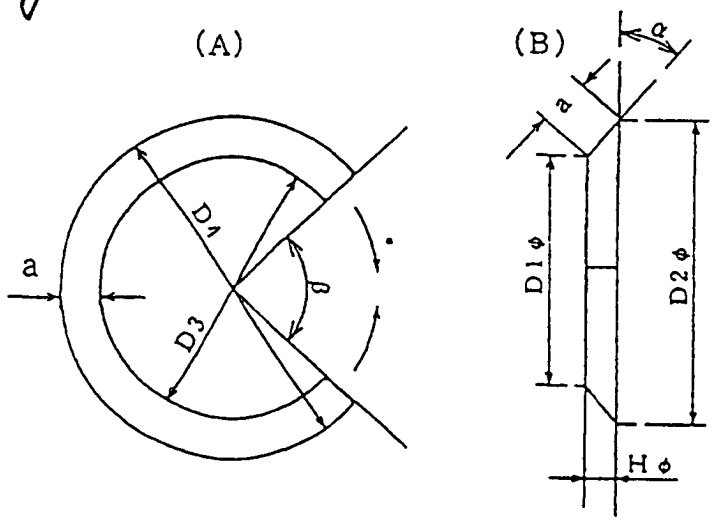

(A)
10
9
8
7
16
2
22
17
13
12
3
4
5
11
6
(B)
16
3
4
19
6
(C)
23
6
5
(D)
21
8
7
23
6
22
d
4
α
19
20
18

Fig 4


(A)
a
D1
D3
θ
(B)
α
a
D1φ
D2φ
Hφ