



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 617 130 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
18.01.2006 Patentblatt 2006/03

(51) Int Cl.:
F17C 7/00 (2006.01) F17C 13/12 (2006.01)
B09B 3/00 (2006.01)

(21) Anmeldenummer: **04016805.6**

(22) Anmeldetag: **16.07.2004**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IT LI LU MC NL PL PT RO SE SI SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL HR LT LV MK

(72) Erfinder: **Franck, Michael**
23569 Lübeck (DE)

(74) Vertreter: **Vollmann, Heiko et al**
Patentanwälte Wilcken & Vollmann,
Bei der Lohmühle 23
23554 Lübeck (DE)

(71) Anmelder: **Umwelt-Technik-Metallrecycling**
GmbH
23569 Lübeck (DE)

(54) **Vorrichtung zum Entleeren eines Druckbehälters**

(57) Eine Vorrichtung zum Entleeren eines Druckbehälters (4), die ein druckdicht verschließbares Behältnis (2) zur Aufnahme des Druckbehälters (4), Mittel zum Öff-

nen (38) des im Behältnis (2) befindlichen Druckbehälters (4), Mittel zum Abführen des Behälterinhalts und eine Überdrucksicherung aufweist.

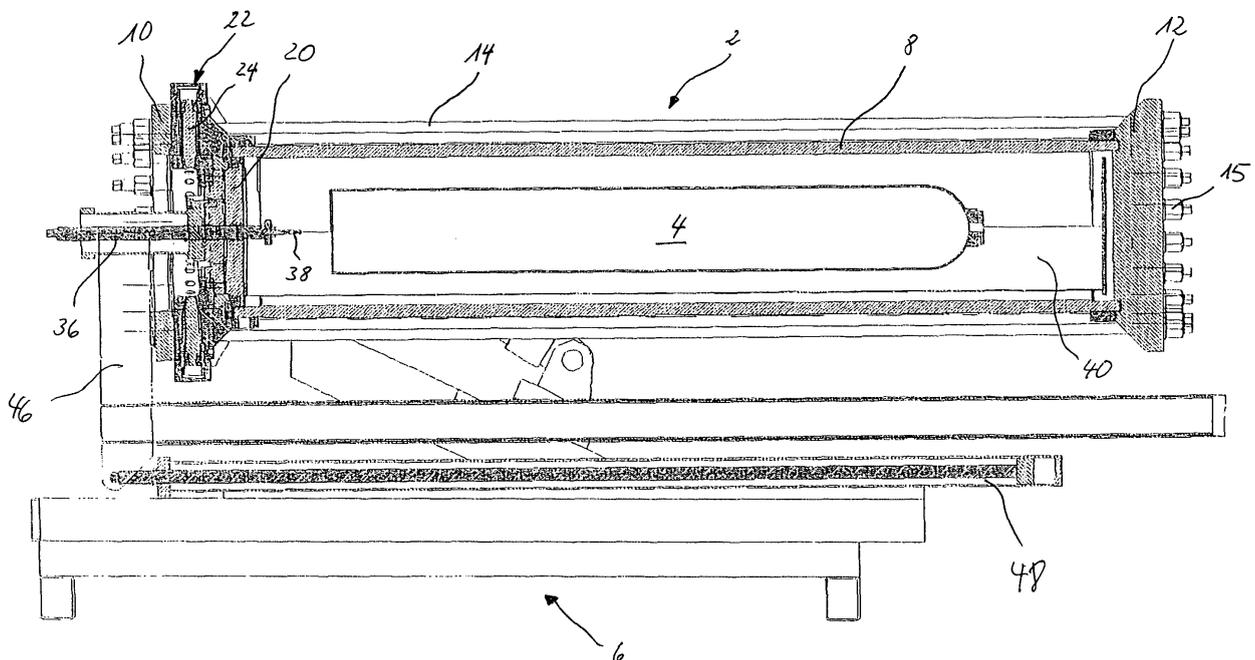


Fig. 4

EP 1 617 130 A1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Entleeren eines Druckbehälters mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

[0002] Die Restinhalte alter Druckbehälter, die zur Lagerung verdichteter, verflüssigter oder unter Druck gelöster Gase verwendet worden sind, können ein erhebliches Sicherheitsrisiko für Mensch und Umwelt darstellen. Dies gilt insbesondere dann, wenn in den Druckbehältern brennbare oder toxische Stoffe aufbewahrt worden sind. Auch Druckbehälter, die über einen längeren Zeitraum einer korrosiven Umgebung ausgesetzt waren oder beschädigt wurden, beinhalten ein ernstzunehmendes Gefährdungspotential.

[0003] Aus diesem Grund ist es erforderlich, die Druckbehälter in einer sicheren und technisch sachgerechten Art und Weise zu entleeren. Dies ist besonders schwierig, wenn das Auslassventil des Druckbehälters nicht gelöst werden kann oder beschädigt ist. Der Druckbehälter muss in diesem Fall durch Aufbohren seiner Wandung geöffnet werden, wobei verhindert werden muss, dass der Behälterinhalt unkontrolliert freigesetzt wird. Dies ist mit erheblichen Schwierigkeiten verbunden.

[0004] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Entleeren eines Druckbehälters zu schaffen, die es ermöglicht, die oben beschriebenen Druckbehälter zu öffnen, ohne das Bedienpersonal der Vorrichtung sowie die Umgebung durch austretende Stoffe oder durch ein Bersten des Druckbehälters zu gefährden.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Vorrichtung zum Entleeren eines Druckbehälters mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen gelöst. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung und der Zeichnung.

[0006] Die erfindungsgemäße Vorrichtung weist ein druckdicht verschließbares Behältnis zur Aufnahme des Druckbehälters, Mittel zum Öffnen des im Behältnis befindlichen Druckbehälters, Mittel zum Abführen des Behälterinhalts und eine Überdrucksicherung auf.

[0007] Grundgedanke der vorliegenden Erfindung ist es, den Druckbehälter in einem druckdicht verschließbaren Behältnis zu öffnen, um sicherzustellen, dass der im Druckbehälter befindliche Stoff nach dem Öffnen nicht ins Freie gelangt. Wenn der Druckbehälter geöffnet ist, kann der dann innerhalb des Behältnisses befindliche Stoff über Leitungen gezielt abgeführt und entsorgt werden. Vorsorglich ist jedoch eine Überdrucksicherung da, für den Fall, dass aufgrund nicht völlig auszuschließender Umstände beim Öffnen des Druckbehälters ein Überdruck innerhalb des Behältnisses entsteht, der über dem zulässigen Gasdruck liegt. Um für diesen Fall sicherzustellen, dass nicht das Behältnis durch den insbesondere plötzlichen Druckanstieg auseinander gerissen wird, ist gemäß der Erfindung eine Überdrucksicherung vorgesehen, welche gegebenenfalls auch kurzfristig große Öff-

nungsquerschnitte freigibt, um ein Bersten des Behältnisses zuverlässig zu verhindern. Es versteht sich dabei, dass dieser Berstdruck ausreichend hoch ausgelegt ist, beispielsweise 500 bar beträgt, sodass die Überdrucksicherung nur als letzte Notsicherung aktiv wird, um dann größeren Schaden zu verhindern.

[0008] Im Inneren des Behältnisses ist ein Werkzeug angeordnet, mit dem ein in dem Behältnis gelagerter Druckbehälter geöffnet werden kann. Diese Anordnung ermöglicht das Öffnen des Druckbehälters in dem druckdicht verschlossenen Innenraum des Behältnisses, sodass der Inhalt des Druckbehälters während und nach dessen Öffnung von dem Behältnis aufgefangen wird und nicht in die Umgebung entweichen kann. Dies ist besonders dann zweckmäßig, wenn der genaue Inhalt des Druckbehälters, bei dem es sich im Allgemeinen um Gase und Flüssigkeiten handelt, unbekannt ist, da so in jedem Fall eine Kontaminierung des Bedienpersonals und der Umwelt mit eventuell in dem Druckbehälter gelagerten Gefahrenstoffen verhindert werden kann.

[0009] Nach dem Öffnen des Druckbehälters kann eine Analyse des Behälterinhalts sowohl in dem Behältnis selbst erfolgen, in dem hierzu vorteilhaft entsprechende Sensorik angeordnet ist, die die Art des in dem Druckbehälter gelagerten Stoffes ermittelt als auch bevorzugt außerhalb des Behältnisses, nach dem Abführen des Behälterinhalts mit den hierzu an der Vorrichtung vorgesehenen Mitteln, wie Leitungen, Pumpen, Ventilen und dergleichen.

[0010] Da der Befüllungsgrad und damit einhergehend der Druckzustand des Druckbehälters nicht immer bekannt sind, ist an der Vorrichtung eine Überdrucksicherung vorgesehen. Diese Überdrucksicherung verhindert, dass ein Überdruck, der sich nach dem Öffnen des Druckbehälters in dem Behältnis aufbauen kann, zu einer Zerstörung der Vorrichtung und Gefährdung des Bedienpersonals führt. Bei Erreichen eines bestimmten Druckniveaus in dem Behältnis ermöglicht die Überdrucksicherung einen kontrollierten Druckabbau durch Druckausgleich mit der Umgebung. Die Überdrucksicherung kann beispielsweise durch Verwendung von Überdruckventilen oder Berstscheiben realisiert werden, bevorzugt ist jedoch gemäß der Erfindung eine druckausgleichende konstruktive Gestaltung des Behältnisses vorgesehen.

[0011] Hierzu ist das Behältnis zweckmäßigerweise zumindest zweiteilig ausgebildet, wobei mindestens zwei Teile des Behältnisses zur Bildung der Überdrucksicherung miteinander verspannt sind.

[0012] Die Verspannung ist so ausgebildet, dass sie die separaten Teile des Behältnisses unter normalen Betriebsbedingungen fest miteinander verbindet, es aber ebenfalls ermöglicht, dass die Teile bei Erreichen eines kritischen Überdrucks auseinanderklaffen und sich der Überdruck in dem Behältnis über den sich zwischen den Teilen bildenden Spalt über einen großen Querschnitt abbauen kann. Dabei ist die Verspannung bevorzugt so gestaltet, dass sie eine Trennung der Teile des Behältnisses zulässt, aufgrund der eigenen Dehnfähigkeit aber

nicht zerstört wird, so dass die Verspannung nach einem entsprechenden Druckausgleich in dem Behältnis wieder in ihren Ursprungszustand zurückkehrt.

[0013] Bevorzugt sind die Teile des Behältnisses mit Zugmitteln, insbesondere mit Zugankern verspannt. Diese sind zwischen den normal zur Kontaktfläche der Behälterteile beabstandeten Enden des Behältnisses angeordnet.

[0014] Neben dem sicheren Zusammenhalt der Teile des Behältnisses ermöglichen die Zuganker bei einem in dem Behältnis herrschenden unzulässig hohen Überdruck von beispielsweise mehr als 500 bar ein kontrolliertes Auseinanderklaffen dieser Teile. Hierzu sind die Zuganker so angeordnet, dass sie in Richtung der normal zur Kontakt-/Trennfläche der Behältnisteile wirkenden Kraftkomponente des Überdrucks angeordnet sind. Auf diese Weise werden die Zuganker dann bei Überdruck in eine zu der Kraft, die die Trennung der Teile des Behältnisses bewirkt, parallele Richtung ausgedehnt.

[0015] Bevorzugt sind die Zuganker zwischen den normal zur Kontaktfläche der Behältnisteile beabstandeten Enden des Behältnisses angeordnet, da diese Anordnung eine größtmögliche Länge der Zuganker ermöglicht. Dies lässt bei einer Überdruckbelastung eine größtmögliche Längenänderung der Zuganker und demgemäß eine größtmögliche Spaltbreite zwischen den Teilen des Behältnisses zu, ohne dass die Streckgrenze der Zuganker überschritten wird.

[0016] Die zwischen den Behältnisteilen angeordneten Dichtmittel, die vorzugsweise als Weicheisenringe ausgestattet sind, gewährleisten, dass das Behältnis bei normalen Betriebsbedingungen, das heißt unterhalb eines kritischen Überdrucks, druckdicht ist, sodass der Inhalt des Druckbehälters nicht unerwünscht aus dem Behältnis entweichen kann.

[0017] In einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist das Behältnis einen rohrförmigen Teil auf, dessen offene Enden mit Deckeln verschlossen sind. Der rohrförmige Teil und die Deckel sind dabei mit vorzugsweise außerhalb des Behältnisses angeordneten Zugmitteln verbunden, die zwischen den Deckeln verspannt sind.

[0018] Der rohrförmige Teil des Behältnisses ist bevorzugt zylindrisch ausgebildet und damit an die Form der Druckbehälter, bei denen es sich im Normalfall um Druckflaschen handelt, angepasst. Dabei weist der rohrförmige Teil des Behältnisses vorzugsweise eine Größe auf, die die Lagerung von Druckbehältern mit einer Länge von bis zu 1800 mm und einem Durchmesser von bis zu 300 mm in dem Behältnis ermöglicht.

[0019] Die offenen Enden des rohrförmigen Teils des Behältnisses sind mit Deckeln verschlossen, wobei zumindest ein Deckel so an dem rohrförmigen Teil des Behältnisses angebunden ist, dass er durch einen in dem Behältnis herrschenden Überdruck von dem rohrförmigen Teil des Behältnisses lösbar ist, also in Richtung der Rohrachse vom stirnseitig dichten Sitz abhebt.

[0020] Verbunden werden die lösbaren Teile des Be-

hältnisses durch Zugmittel, vorzugsweise in Form von Zugankern, die zwischen den Deckeln verspannt sind. Hierzu ist bevorzugt eine Vielzahl von Zugmitteln so angeordnet, dass sie sich außerhalb des Behältnisses parallel zur Längsausdehnung des rohrförmigen Teils des Behältnisses erstrecken.

[0021] Vorteilhaft sind die Zugmittel um den gesamten Umfang des rohrförmigen Teils des Behältnisses in einem gleichmäßigen Abstand angeordnet. Auf diese Weise können die Zugmittel über den gesamten Umfang der Kontaktflächen zwischen Deckel und rohrförmigen Teil gleichmäßig verspannt werden. Ferner werden die Zugmittel durch einen Überdruck in dem Behältnis gleichmäßig belastet. Aufgrund der Vielzahl der bei dieser Anordnung möglichen Zuganker können sehr hohe Zugkräfte aufgebracht werden.

[0022] Vorzugsweise ist in einem Deckel eine verschließbare Öffnung zum Einbringen und Entnehmen des zu behandelnden Druckbehälters vorgesehen. Durch diese Öffnung können Druckbehälter, die entleert werden sollen, der Länge nach in das Behältnis eingeschoben werden, und nachdem der Inhalt des Druckbehälters aus dem Behältnis abgeführt worden ist, wieder herausgezogen werden. Die Öffnung ist vorteilhaft so dimensioniert, dass sie von dem Druckbehälter mit dem größten zu erwartenden Durchmesser passiert werden kann. Damit während des Öffnens und Entleerens des Druckbehälters kein Inhaltsstoff des Druckbehälters aus dem Behältnis entweichen kann, ist die Öffnung druckdicht abschließbar ausgebildet.

[0023] Bevorzugt ist die Öffnung durch eine Ausnehmung im Deckel gebildet, die mittels eines verriegelbaren Einsatzes druckdicht verschließbar ist.

[0024] Hierzu ist die Verriegelung des Einsatzes in der Ausnehmung so ausgelegt, dass sie das Behältnis sowohl unter normalen Betriebsbedingungen als unter der Wirkung eines kurzzeitigen im Inneren des Behältnisses auftretenden Überdrucks druckdicht verschließt, das heißt, dass die Verriegelung dem Überdruck einen Widerstand entgegensetzt, der zumindest größer als derjenige, der zum Auslösen der Überdrucksicherung zu überwinden ist.

[0025] Vorteilhaft ist eine vorzugsweise hydraulisch betätigte Bolzenverriegelung zum lösbaren Befestigen des Einsatzes in den Deckel vorgesehen. In dieser Bolzenverriegelung sind die Bolzen vorteilhaft im Wesentlichen radial zwischen Deckel und Einsatz verschiebbar angeordnet, da sie dann eine hohe Verriegelungskraft durch Formschluss erzeugen. Zwar ist eine hydraulische Betätigung der Bolzenverriegelung bevorzugt, doch kann diese auch pneumatisch oder in anderer Weise, gegebenenfalls auch manuell erfolgen.

[0026] Vorzugsweise verbindet eine Vielzahl von Bolzen den Deckel mit dem Einsatz, wobei die Bolzen hydraulisch in eine Verriegelungs- bzw. Entriegelungsposition bewegbar sind. Die hydraulisch betätigte Ausführungsform der Bolzenverriegelung ermöglicht ein schnelles Ver- und Entriegeln des Einsatzes in dem Deckel.

Die große Anzahl von Bolzen, die umfangsseitig den Einsatz verriegelt, gewährleistet eine über den Umfang gleichmäßige Kraftverteilung auf den Einsatz, wenn das Behältnis druckbeaufschlagt ist.

[0027] Vorteilhaft sind die Bolzen an ihren in den Einsatz eingreifenden Enden verjüngt, vorzugsweise konisch ausgebildet. Dies ermöglicht es, dass sich der Einsatz beim Verschließen der Bolzenverriegelung selbsttätig sowohl in radialer als auch in axialer Richtung in einer Stellung positioniert, in der der Einsatz und der Deckel das Behältnis druckdicht verschließen.

[0028] Zweckmäßigerweise weist der Einsatz eine Durchbrechung auf, durch die ein Werkzeugträger druckdicht durchgeführt werden kann. Hierzu ist zwischen dem Werkzeugträger und dem Einsatz zumindest ein Dichtungselement angeordnet, das zum einen ein Entweichen des nach dem Öffnen des Druckbehälters in dem Behältnis befindlichen Gases verhindert, gleichzeitig aber auch Axial- und/oder Drehbewegungen des Werkzeugträgers in der Durchbrechung ermöglicht.

[0029] Vorteilhaft ist als Öffnungsmittel eine Bohrmaschine vorgesehen, wobei die Bohrmaschine eine durch die Durchbrechung des Einsatzes geführte Antriebswelle, ein an der Antriebswelle in dem Behältnis angeordnetes Werkzeugfutter und einen außerhalb des Behältnisses angeordneten Antrieb aufweist. Als Werkzeug ist vorzugsweise ein Bohrer, insbesondere ein Bohrer mit einem Durchmesser von beispielsweise 10 mm und einem angeflächten Schaft, vorgesehen, mit dem der Druckbehälter an seinem von dem Ventil beabstandeten Ende aufgebohrt wird. Als Antrieb sind alle gängigen Antriebsmittel zur Erzeugung einer Rotationsbewegung denkbar, beispielsweise können als Antrieb auch handelsübliche Bohrmaschinen Verwendung finden.

[0030] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist als Öffnungsmittel ein vorzugsweise hydraulisch betätigter Dorn vorgesehen. Der Dorn ist an einer durch die Durchbrechung des Einsatzes geführten Stange im Inneren des Behältnisses angeordnet. Die Hydraulik ist außerhalb des Behältnisses an der Druckstange angebunden. Die axial verschiebbar und dichtend im Einsatz geführte Stange ist an ihrem außen liegenden Ende von einem Hydraulikzylinder beaufschlagt, der sich an einem deckelseitigen Gestell abstützt. Der Hydraulikzylinder ist so angeordnet, dass er beim Ausfahren seiner Kolbenstange die Druckstange mit dem daran angebundenen Dorn gegen den Boden des in dem Behältnis angeordneten Druckbehälters drückt, sodass der Boden von dem Dorn durchstoßen wird und der Inhalt des Druckbehälters in das Behältnis entweichen kann.

[0031] Zweckmäßigerweise ist an der dem Inneren des Behältnisses zugewandten Seite des Einsatzes ein Schlitten angebunden, der zur Lagerung, Handhabung und Fixierung des Druckbehälters dient.

[0032] Zusammen mit dem Einsatz ist der Schlitten in Längsrichtung des Behältnisses verfahrbar ausgebildet. So kann der Schlitten durch die Öffnung des Deckels in eine Position bewegt werden, in der er sich größtenteils

außerhalb des Behältnisses befindet. In dieser Position kann der Schlitten mit einem Druckbehälter beladen bzw. entladen werden. Auf dem Schlitten liegend kann dann der Druckbehälter so fixiert werden, dass er einen zum Öffnen zweckdienlichen Abstand zum Öffnungswerkzeug aufweist und sich in dieser Position sowohl in Längsrichtung des Schlittens als auch quer zu dieser Längsrichtung nicht bewegen kann. Diese Fixierung kann beispielsweise durch Keilelemente und/oder Gurte oder andere Spannelemente erfolgen, die an dem Schlitten angebunden sind.

[0033] Bevorzugt sind der Einsatz und der daran angebundene Schlitten in Längsrichtung des Behälters vorzugsweise hydraulisch verfahrbar ausgebildet. Hierzu ist vorzugsweise ein parallel zu dem Schlitten angeordneter Druckzylinder an den Einsatz gekoppelt. Durch Ausfahren des Druckzylinders kann der Einsatz mit dem Schlitten in eine Position außerhalb des Behältnisses bewegt werden. Nach dem Beladen des Schlittens mit einem Druckbehälter kann der Schlitten durch Einfahren des Hydraulikstempels wieder in das Behältnis eingefahren werden. Die hydraulische Verfahrbarkeit des Schlittens ist deshalb besonders vorteilhaft, weil die zu entleerenen Druckbehälter ein sehr großes Gewicht aufweisen können.

[0034] Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, dass das gesamte Behältnis mit den zugehörigen Handhabungsaggregaten für den Druckbehälter in einem Traggestell gelagert ist, dass vorzugsweise verfahrbar ausgebildet ist, also beispielsweise Teil eines Fahrzeugs oder Fahrzeuganhängers bilden kann. Zum Transport ist eine 3-Punkt-Lagerung zweckmäßig, wobei eine Abstützung des Behältnisses an beiden Enden zweckmäßig ist, um die dynamische Momentenbelastung möglichst gering zu halten. Dabei kann der Behälter innerhalb des Traggestells federnd gelagert sein und/oder das Traggestell selbst federnd gelagert sein.

[0035] Die gefederte Lagerung des Behältnisses ist in der Lage, Stöße abzdämpfen, die bei der Bedienung, dem Absenken und dem Transport der Vorrichtung auftreten können. Ferner ermöglicht das Tragegestell, dass die Vorrichtung beispielsweise von einem Gabelstapler an dem Tragegestell aufgenommen werden kann, ohne dass die Gefahr einer Beschädigung des Behältnisses und der daran angebundenen Hydraulik besteht.

[0036] In dem Tragegestell ist das Behältnis zweckmäßigerweise schwenkbar gelagert, derart, dass das Behältnis quer zu seiner Längsachse in vertikaler Richtung verschwenkt werden kann. Zum Verschwenken des Behältnisses sind vorzugsweise hydraulisch wirkende Mittel zum Beispiel Hydraulikzylinder vorgesehen. Dabei erfolgt die schwenkbare Lagerung zweckmäßiger Weise im Bereich des Endes des Behältnisses, an dem die Öffnung zum Be- bzw. Entladen vorgesehen ist. Aufgrund der hier auch angreifenden Hilfsaggregate und der Verriegelung ist das Behältnis in diesem Bereich besonders schwer ausgebildet, weshalb es günstig ist, die

Schwenkachse in diesen Bereich zu legen. Ein so schwenkbar gelagertes Behältnis kann aus einer beispielsweise horizontalen oder leicht schräg nach oben gerichteten Position, in welcher die Beladung und Entladung erfolgt, zu gegebener Zeit in eine etwa 90° Position geschwenkt werden, sodass dann der im Druckbehälter befindliche Inhalt durch die bodenseitig geschaffene Öffnung aus dem Druckbehälter in das Behältnis entweichen kann, wo es zweckmäßigerweise dann bodenseitig über entsprechende Leitungen abgeführt wird, sodass Druckbehälter und Behältnis in dieser Stellung vollständig entleert werden können.

[0037] Zu diesem Zweck ist vorteilhaft an dem dann unten angeordneten Bereich des Behältnisses bzw. an dem dann unten angeordneten Deckel des Behältnisses ein Auslass vorzusehen, über den diese Flüssigkeit dann abgeführt werden kann.

[0038] Das Verschwenken des Behältnisses in dem Tragegestell kann manuell erfolgen, bevorzugt sind aber hydraulisch wirkende Mittel, zum Beispiel ein hydraulisch betätigter Schwenkhebel zum Verschwenken des Behältnisses vorgesehen.

[0039] An dem Behältnis ist zumindest eine vorzugsweise jeodch mehrere druckdicht verschließbare Leitungsdurchführungen vorgesehen. Diese Leitungsdurchführungen sind insbesondere dafür vorgesehen, den Inhalt des Druckbehälters aus dem Behältnis abzuführen und sicher zu entsorgen. Zweckmäßiger Weise sind eine Vielzahl von Leitungsdurchführungen vorgesehen, damit sichergestellt ist, dass auch bei einer möglichen Verstopfung einer Leitungsöffnung der im Behältnis befindliche Inhalt zuverlässig abgeführt werden kann. Ein sich zusetzen dieser Leitungsdurchführungen kann beim Öffnen insbesondere sehr alter Druckbehälter nicht ausgeschlossen werden, wenn beispielsweise größere Druckbehälterteile beim Aufbohren oder Aufdrücken ausbrechen und dann eine Öffnung zusetzen. Durch die Vielzahl der Leitungsdurchführungen bleibt stets ein genügender freier Leitungsquerschnitt zum Abführen des Behältnisinhaltes. Darüber hinaus können über diese Leitungsdurchführungen Spülgase oder Spülflüssigkeit in das Behältnis ein- bzw. ausgeführt werden sodass auch die Handhabung von kritischen Substanzen sicher gewährleistet werden kann, indem durch entsprechendes Absaugen und Spülen Rückstände dieser Substanzen aus dem Behältnis entfernt werden können. Ferner ist es von Vorteil, wenn an zumindest einer Leitungsdurchführung eine Vakuumpumpe angebunden ist, mit der das Behältnis vor oder nach dem Öffnen des Druckbehälters evakuiert werden kann. Durch Erzeugen eines Vakuums in dem Behältnis wird das Entleeren des Druckbehälters in das Behältnis beschleunigt, bzw. ein vollständiges Entleeren des Druckbehälters sicherstellt.

[0040] Insbesondere beim Entleeren von gasgefüllten Druckbehältern kann es aufgrund des ausströmenden Gases zu Vereisungen und damit einhergehenden Verstopfungen an der Öffnungsstelle kommen. Um dies zu verhindern ist das Behältnis zweckmäßigerweise mit ei-

ner Heizung ausgestattet, die innerhalb oder vorzugsweise außerhalb des Behältnisses angeordnet ist. Die Heizung kann in Form einer elektrischen Widerstandsheizung, oder aber, was bevorzugt ist, durch an der Außenseite des Behältnisses geführte Heizrohre gebildet sein, welche mit einem Heizmittel, beispielsweise Öl oder Wasser durchströmt sind.

[0041] Die Erfindung ist nachfolgen anhand von in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung im aufgeschwenkten Zustand,

Fig. 2 eine Seitenansicht der Vorrichtung aus Fig. 2 im abgeseigten Zustand,

Fig. 3 eine Frontalansicht der Vorrichtung aus Fig. 1,

Fig. 4 einen Längsschnitt der in Fig. 2 gezeigten Vorrichtung und

Fig. 5 einen geschnittenen Bereich des werkzeugseitigen Endes des Behältnisses.

[0042] Die in den Figuren dargestellte Vorrichtung zum Entleeren eines Druckbehälters weist ein Behältnis 2 zur Aufnahme eines Druckbehälters 4 auf, das an einem Tragegestell 6 angebunden ist.

[0043] Das Behältnis 2 beinhaltet einen rohrförmigen Grundkörper 8, dessen Enden offen ausgebildet sind. An den offenen Enden des Grundkörpers 8 sind ein erster Deckel 10 und ein zweiter Deckel 12 so angeordnet, dass sie den Grundkörper 8 verschließen. Dabei ist sowohl die Stirnfläche des Deckels 10 als auch die Stirnfläche des Deckels 12 größer als die Querschnittsfläche des Grundkörpers 8. Beide Deckel 10 und 12 sind jeweils konzentrisch zu den Öffnungsflächen des Grundkörpers 8 angeordnet. Auf diese Weise überragt ein umfänglicher Außenbereich der Deckel 10 und 12 die Mantelfläche des Grundkörpers 8.

[0044] In diesem den Grundkörper 8 überragenden Bereich der Deckel 10 und 12 ist über den gesamten Umfang der Deckel 10 und 12 eine Vielzahl von Durchbrechungen angeordnet, die voneinander und von der Mantelfläche des Grundkörpers beabstandet sind.

[0045] Entlang der Außenwandung des Grundkörpers 8 ist eine Vielzahl von Zugankern 14 angeordnet. Diese Zuganker 14 erstrecken sich parallel zu Längsachse des Grundkörpers 8, wobei ihre mit einem Gewinde versehenen Endbereich jeweils durch eine Durchbrechung des ersten Deckels 10 als auch durch eine dieser Durchbrechung gegenüberliegende Durchbrechung des zweiten Deckels 12 geführt sind. An den Enden der Zuganker 14 sind Muttern 15 so aufgeschraubt, dass sie an den von dem Grundkörper 8 beabstandeten Seiten der Deckel 10 und 12 angreifen und diese Deckel 10 und 12 mit

dem Grundkörper 8 verspannen.

[0046] Zum gasdichten Verschließen des Behältnisses 2 ist zwischen den Kontaktflächen des Grundkörpers 8 mit dem ersten Deckel 10 und dem zweiten Deckel 12 jeweils ein Weicheisenring 16 angeordnet.

[0047] Der erste Deckel 10 weist eine kreisförmige Durchbrechung 18 auf. Die Durchbrechung 18 ist konzentrisch zu dem Deckel 10 ausgebildet, mit einem Durchmesser, der etwa dem Innendurchmesser des Grundkörpers 8 entspricht. In die Durchbrechung 18 des ersten Deckels 10 ist ein im Wesentlichen zylindrischer Einsatz 20 eingelassen. Dieser Einsatz 20 ist über eine Vielzahl von Verbindungselementen 22 mit dem Deckel 10 lösbar verbunden.

[0048] Bei den Verbindungselementen 22 handelt es sich um hydraulisch verfahrbare Bolzen 24. Zur Anbindung der Verbindungselemente 22 weist der Deckel 10 eine Vielzahl von radialen Ausnehmungen 26 auf, die den Deckel 10 in radialer Richtung von der Umfangsfläche zu der Durchbrechung 18 durchbrechen. Korrespondierend zu den Ausnehmungen 26 des Deckels 10 weist auch der Einsatz 20 eine entsprechende Anzahl radial ausgerichteter Ausnehmungen 28 auf. Die Querschnittsabmessungen jeder Ausnehmung 26 und Ausnehmung 28 sind so bemessen, dass die Bolzen 24 im Wesentlichen spielfrei in ihnen beweglich geführt werden können. Die Endbereiche der Bolzen 24, die dem Einsatz 20 zugewandt sind, sind konisch ausgebildet. Entsprechend weist auch die Ausnehmung 28 eine konische Form auf, der Gestalt, dass sich ihr Durchmesser in Richtung der Längsachse des Behältnisses 2 verjüngt.

[0049] Aus Figur 5 ist ersichtlich, dass im verschlossenen Zustand des ersten Deckels 10 das konische Ende der Bolzen 24 in die ebenfalls konisch ausgebildeten Ausnehmungen 28 eingreift. Die konische Ausbildung der Bolzen 24 und der Ausnehmungen 28 ermöglicht es, dass der Einsatz 20 durch Einfahren der Bolzen 24 in die Ausnehmungen 28 selbsttätig sowohl in axialer als auch in radialer Richtung exakt ausgerichtet wird.

[0050] Dichtelemente 30 und 32, die zwischen den Kontaktflächen des Deckels 10 und des darin befindlichen Einsatzes 20 angeordnet sind, dichten den Einsatz 20 gegenüber dem Deckel 10 druckdicht ab.

[0051] In seinem Zentrum weist der Einsatz 20 eine Durchbrechung 34 auf. Durch diese Durchbrechung 34 ist ein Werkzeughalter 36 in Richtung der Längsachse des Behältnisses 2 so geführt, dass er sowohl in axialer Richtung bewegt als auch um seine Längsachse gedreht werden kann. Zwischen dem Werkzeughalter 36 und der Wandung der Durchbrechung 34 sind ebenfalls Dichtmittel vorgesehen, die den Werkzeughalter 36 gegenüber der Durchbrechung 34 druckdicht verschließen.

[0052] An dem im Inneren des Behältnisses 2 angeordneten Ende des Werkzeughalters 36 ist ein Öffnungswerkzeug in Form eines Bohrers 38 zum Öffnen des in dem Behältnis 2 befindlichen Druckbehälters 4 angeordnet. An dem außerhalb des Behältnisses 2 befindlichen zweiten Ende des Werkzeughalters 36 ist ein in den Fi-

guren nicht dargestellter Antrieb für den Werkzeughalter 36 und dem daran befestigten Bohrer 38 vorgesehen.

[0053] Alternativ kann statt des Bohrwerkzeugs ein Druckdorn vorgesehen sein, der Werkzeughalter 36 bildet dann eine axial verschiebbare Stange, an deren behältnisinneren Ende der Druckdorn und an dessen äußeren Ende ein Hydraulikzylinder angebracht ist, dessen Traggestell fest mit dem Deckel 10 verbunden ist und sich somit an diesem abstützt.

[0054] An der Innenseite des Einsatzes 20, das heißt an dessen dem Inneren des Behältnisses 2 zugewandten Seite, ist an den Einsatz 20 über eine in den Figuren nicht dargestellte Verbindung ein Schlitten 40 zur Aufnahme eines Druckbehälters 4 angebunden. Der Schlitten 40 weist die Form eines langgestreckten schalenförmigen Zylindersegments auf und ist in Richtung der Längsausdehnung des Behältergrundkörpers 8 ausgerichtet. Nach Lösen der Verbindungselemente 22 ist der Einsatz 20 zusammen mit dem Schlitten 40 aus dem Behältnis 2 verfahrbar, sodass der Schlitten 40 außerhalb des Behältnisses 2 mit einem Druckbehälter 4 beladen werden kann. Um den Druckbehälter 4 in Richtung seiner Längsachse und auch quer zu dieser Längsachse zu fixieren, sind Befestigungsmittel am Schlitten 40 vorgesehen, die in den Figuren nicht dargestellt sind.

[0055] Über den ersten Deckel 10 ist das Behältnis 2 so an dem Tragegestell 6 angebunden, dass das Behältnis 2 mittels eines hydraulisch betätigten Druckzylinders 42 quer zu seiner Längsachse verschwenkt werden kann. Zum Verschwenken des Behältnisses 2 sind an dessen Deckel 10 diametral beabstandet zwei Hebel 44 angeordnet, die schwenkbar an dem Tragegestell 6 gelagert sind. An einem der Hebel 44 ist zwischen dem von dem Deckel 10 beabstandeten Ende des zweiten Hebelarms und dem Tragegestell 6 der Druckzylinder 42 angebunden. Durch Ausfahren des Druckzylinders 42 mittels einer nicht dargestellten Hydraulik kann das Behältnis 2 in die in den Figuren 1 und 3 dargestellte vertikale Position verbracht werden.

[0056] In dieser Position kann ein flüssiger Inhalt des Behältnisses 2 durch im Bereich des ersten Deckels 10 angeordnete Abflussleitungen aus dem Behältnis 2 abgeführt werden. Diese Abflussleitungen sind ebenso wie die Anbindung des Deckels 10 an dem Tragegestell 6 aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht in den Figuren dargestellt.

[0057] An der nach außen gerichteten Seite des in dem Deckel 10 angeordneten Einsatzes 20 ist ein Ende eines Trägers 46 derart angebunden, dass er sich quer zur Längsausdehnung des Behältnisses 2 erstreckt und das zweite Ende des Trägers 46 nach außen von der Mantelfläche des Behältnisses 2 beabstandet ist. An diesem zweiten Ende des Trägers 46 greift ein weiterer hydraulisch betätigter Druckzylinder 48 an.

[0058] Dieser Druckzylinder 48 ist senkrecht zu dem Träger 46 und parallel zu der Längsausdehnung des Behältnisses 2 und des darin befindlichen Schlittens 40 ausgerichtet. Ferner ist der Druckzylinder 48 mit dem Be-

hältnis 2 quer zur Längsachse des Behältnisses 2 in vertikaler Richtung verschwenkbar. Der Druckzylinder 48 dient zum Aus- und Einfahren des Schlittens 40 und des daran angeordneten Einsatzes 20.

[0059] Wird der Druckzylinder 48 nach Entriegeln der Verbindungselemente 22 hydraulisch ausgefahren, fahren Einsatz 20 und Schlitten 40 in eine Position außerhalb des Behältnisses 2, in der der Schlitten 40 mit einem Druckbehälter 4 be- bzw. entladen werden kann.

Bezugszeichenliste

[0060]

2	Behältnis
4	Druckbehälter
6	Tragegestell
8	Grundkörper
10	Deckel
12	Deckel
14	Zuganker
15	Mutter
16	Weicheisenring
18	Durchbrechung
20	Einsatz
22	Verbindungselement
24	Bolzen
26	Ausnehmung
28	Ausnehmung
30	Dichtelement
32	Dichtelement
34	Durchbrechung
36	Werkzeughalter
38	Bohrer
40	Schlitten
42	Druckzylinder
44	Hebel
46	Träger
48	Druckzylinder

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Entleeren eines Druckbehälters (4) mit einem druckdicht verschließbaren Behältnis (2) zur Aufnahme des Druckbehälters (4), mit Mitteln zum Öffnen (38) des im Behältnis (2) befindlichen Druckbehälters (4), mit Mitteln zum Abführen des Behälterinhalts und mit einer Überdrucksicherung.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis (2) zumindest zweiteilig ausgebildet ist, wobei mindestens zwei Teile des Behältnisses (2) zur Bildung der Überdrucksicherung miteinander verspannt sind.
3. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Teile

des Behältnisses (2) mit Zugmitteln (14), insbesondere Zugankern (14), verspannt sind, die zwischen den normal zur Kontaktfläche der Behältnisteile beabstandeten Enden des Behältnisses (2) angeordnet sind, wobei zwischen den Behältnisteilen Dichtmittel (16), vorzugsweise in Form eines Weicheisenrings (16), angeordnet sind.

4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis (2) einen rohrförmigen Teil (8) aufweist, dessen offene Enden mit Deckeln (10, 12) verschlossen sind, wobei der rohrförmige Teil (8) und die Deckel (10, 12) mit vorzugsweise außerhalb des Behältnisses (2) angeordneten Zugmitteln (14), die zwischen den Deckeln (10, 12) verspannt sind, verbunden sind.
5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** vorzugsweise in einem Deckel (10) eine verschließbare Öffnung (18) zum Einbringen und Entnehmen des Druckbehälters (4) vorgesehen ist.
6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Öffnung (18) durch eine Ausnehmung (18) im Deckel (10) gebildet ist, die mittels eines verriegelbaren Einsatzes (20) druckdicht verschließbar ist.
7. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine vorzugsweise hydraulisch betätigte Bolzenverriegelung (22) zum lösbaren Befestigen des Einsatzes (20) in dem Deckel (10) vorgesehen ist, wobei die Bolzen (24) im Wesentlichen radial zwischen Deckel (10) und Einsatz (20) verschiebbar angeordnet sind.
8. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (20) eine Durchbrechung (34) aufweist, zur druckdichten Durchführung eines Werkzeugträgers (36).
9. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Öffnungsmittel eine Bohrmaschine vorgesehen ist, wobei die Bohrmaschine eine durch die Durchbrechung (34) des Einsatzes (20) geführte Antriebswelle (36), ein an der Antriebswelle in dem Behältnis (2) angeordnetes Werkzeugfutter und einen außerhalb des Behältnisses (2) angeordneten Antrieb aufweist.
10. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** als Öffnungsmittel ein vorzugsweise hydraulisch betätigter Dorn vorgesehen ist, wobei der Dorn an einer durch die Durchbrechung (34) des Einsatzes (20) geführ-

ten Druckstange im Inneren des Behältnisses (2) angeordnet ist und die Hydraulik außerhalb des Behältnisses (2) an der Druckstange angebunden ist.

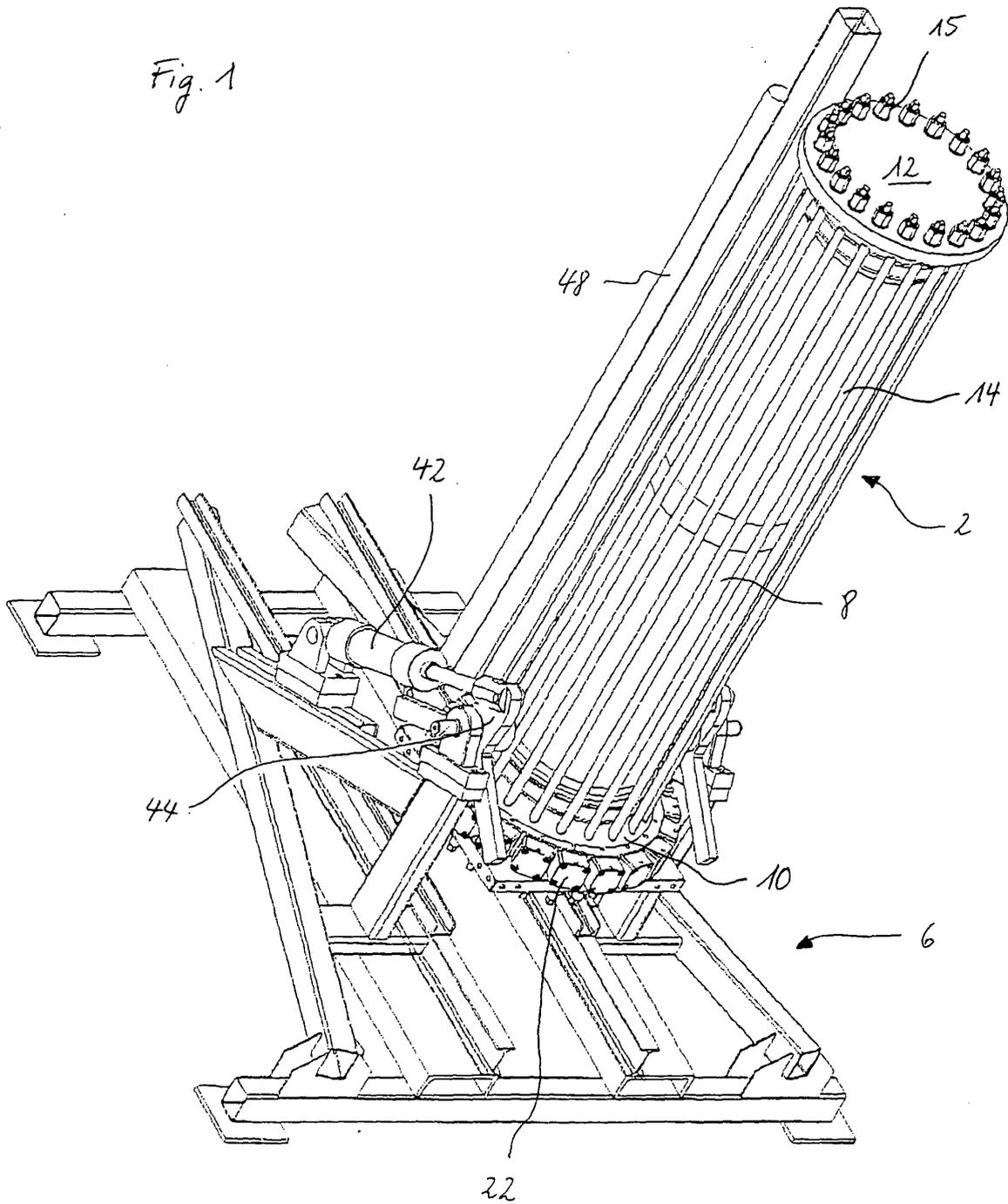
11. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an der dem Inneren des Behältnisses (2) zugewandten Seite des Einsatzes (20) ein Schlitten (40) zur Lagerung, Handhabung und Fixierung des Druckbehälters (4) angebunden ist. 5
10
12. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Einsatz (20) und der daran angebundene Schlitten (40) in Längsrichtung des Behältnisses (2) vorzugsweise hydraulisch verfahrbar ausgebildet sind. 15
13. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis (2) in einem vorzugsweise verfahrbaren Tragegestell (6) gelagert ist. 20
14. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis (2) im Tragegestell (6) schwenkbar gelagert ist, derart, dass das Behältnis (2) quer zu seiner Längsachse in vertikaler Richtung verschwenkt werden kann, wobei vorzugsweise hydraulisch wirkende Mittel (42) zum Verschwenken des Behältnisses (2) im Tragegestell (6) vorgesehen sind. 25
30
15. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** an dem Behältnis (2) zumindest eine druckdicht verschließbare Leitungsdurchführung vorgesehen ist. 35
16. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Behältnis (2) beheizbar ausgebildet ist. 40

45

50

55

Fig. 1



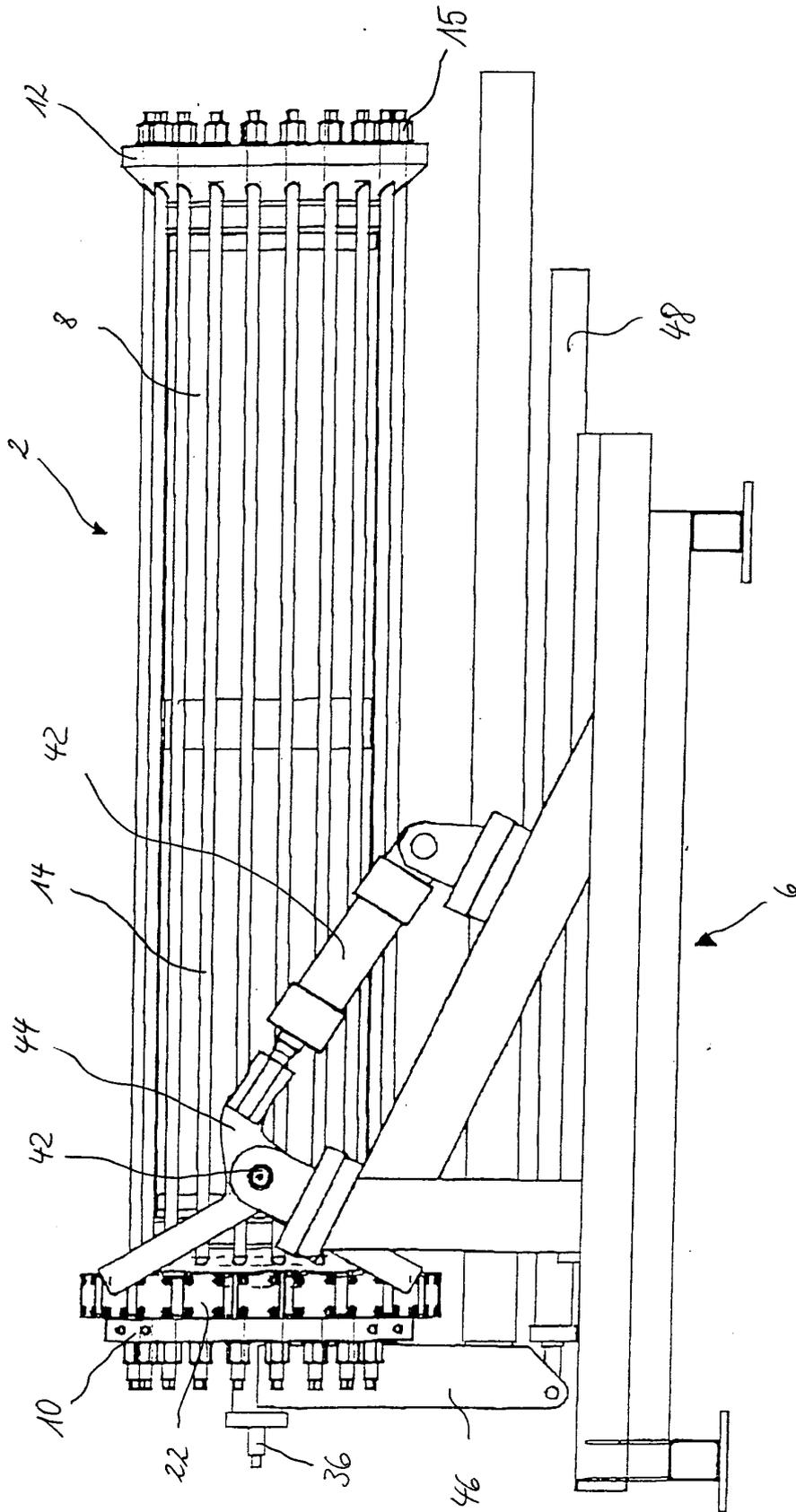
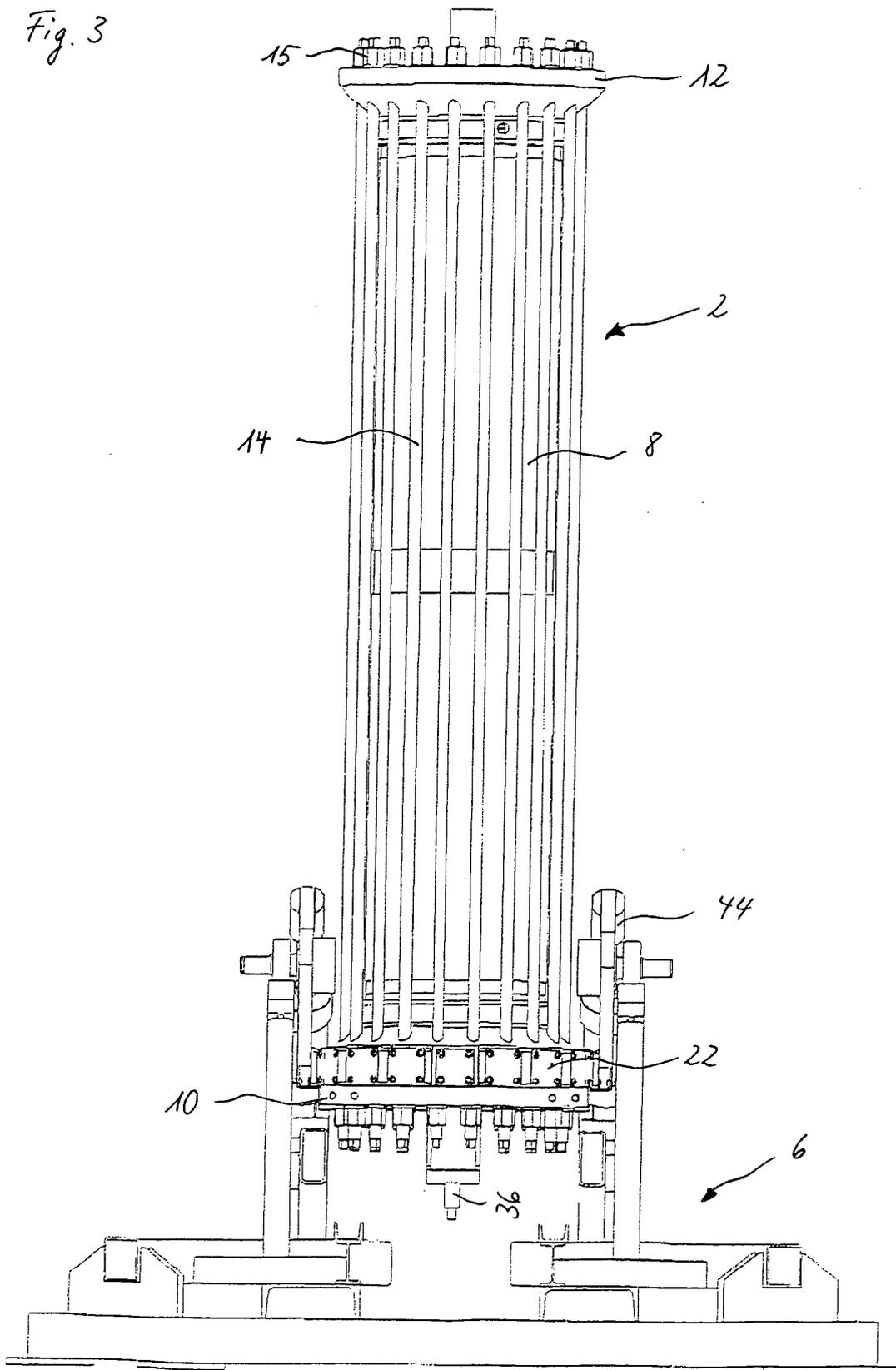


Fig. 2

Fig. 3



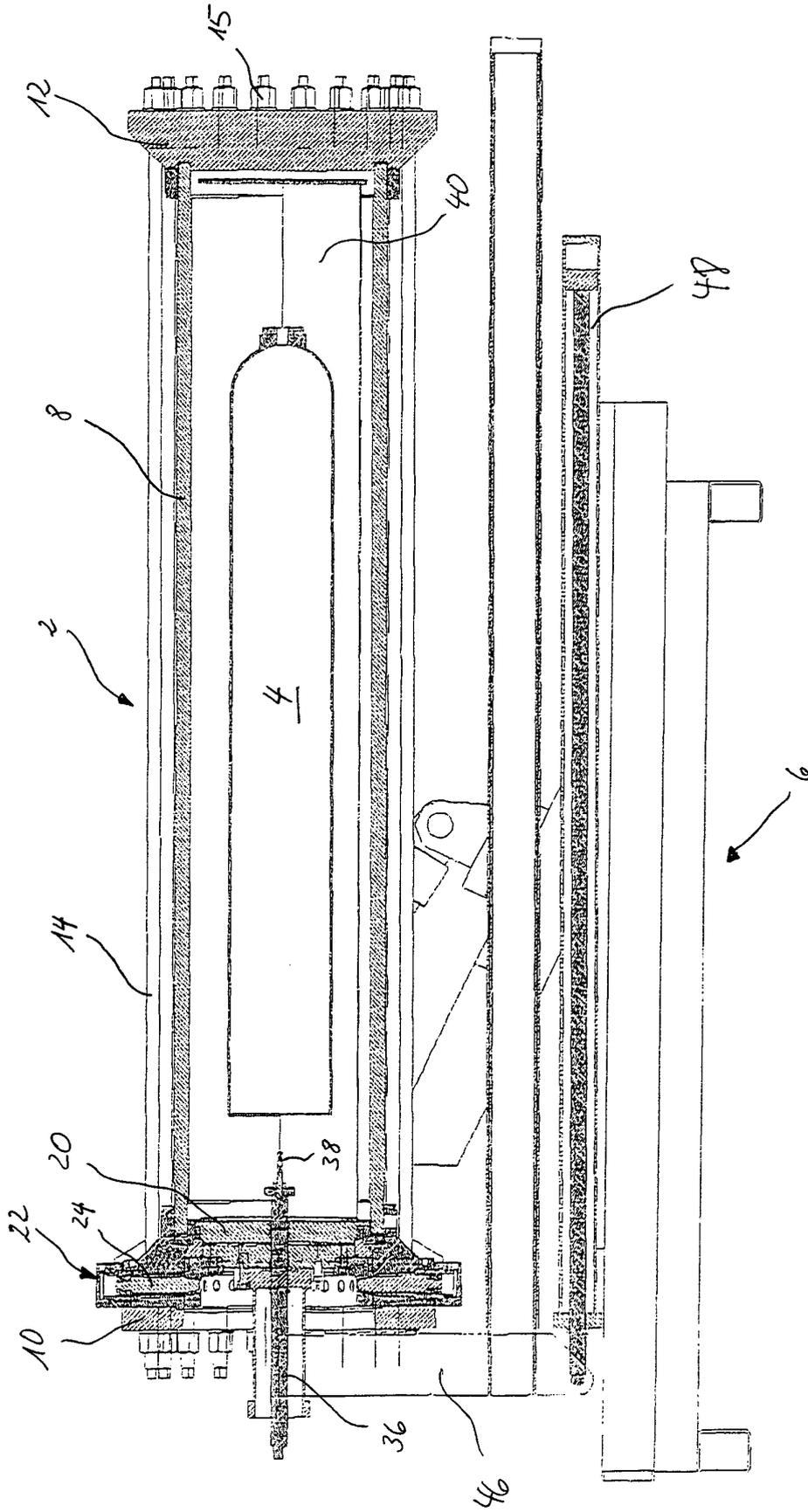
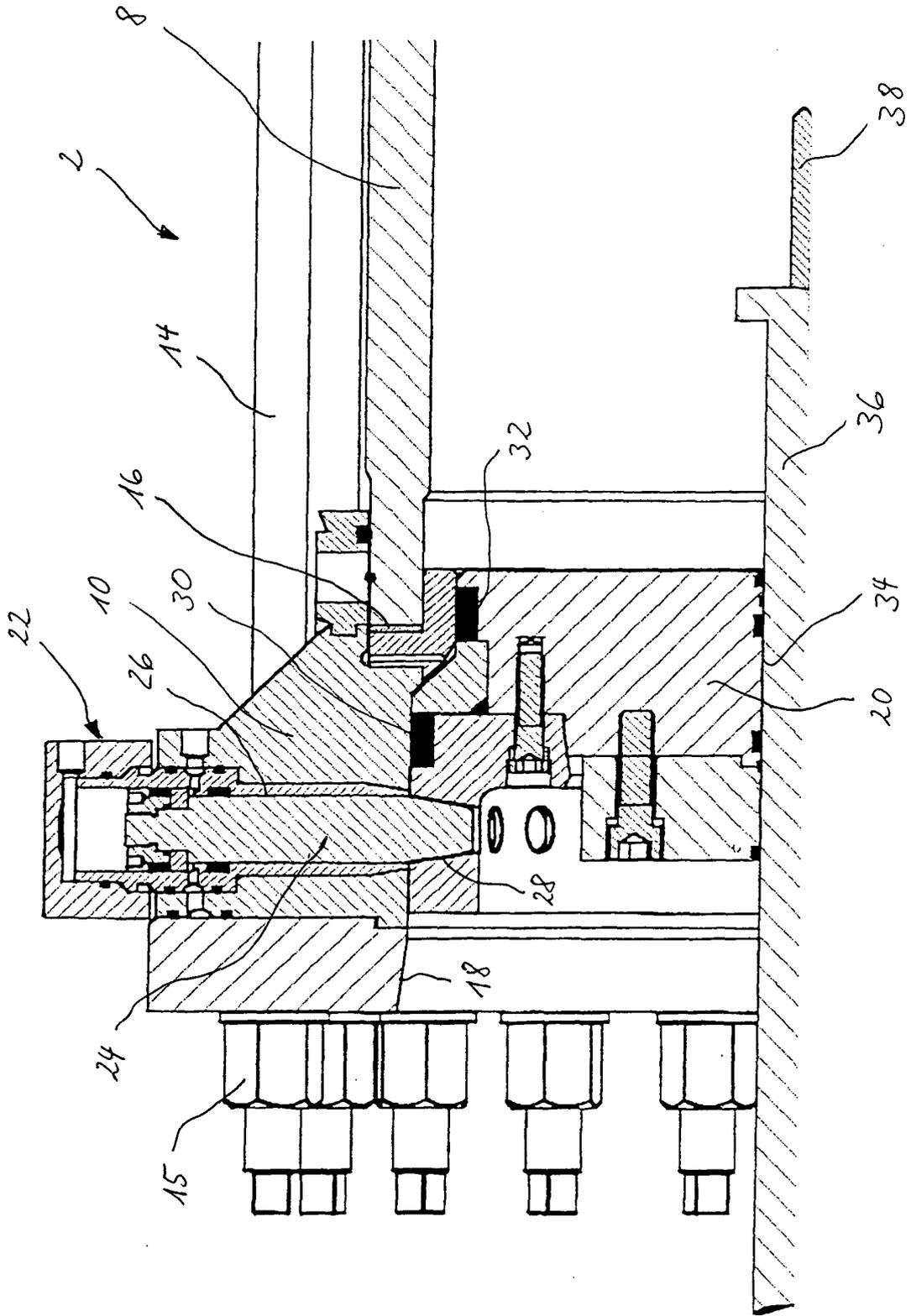


Fig. 4

Fig. 5





EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)
X	DE 90 15 790 U1 (ANDREAS HOFER HOCHDRUCKTECHNIK GMBH, 4330 MUELHEIM, DE) 21. Februar 1991 (1991-02-21) * das ganze Dokument *	1-13,15	F17C7/00 F17C13/12 B09B3/00
A	-----	14,16	
X	US 5 607 384 A (CAPARROS ET AL) 4. März 1997 (1997-03-04) * das ganze Dokument *	1-5,7, 10,11, 13,15	
X	US 6 308 748 B1 (NICKENS DAN A ET AL) 30. Oktober 2001 (2001-10-30) * das ganze Dokument *	1	
X	US 4 690 180 A (GOLD ET AL) 1. September 1987 (1987-09-01) * das ganze Dokument *	1	
A	FR 2 565 664 A (AIR LIQUIDE) 13. Dezember 1985 (1985-12-13) -----		RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.7)
X	US 5 957 168 A (NICKENS ET AL) 28. September 1999 (1999-09-28) * Anspruch 20 *	1,16	F17C B09B

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort München		Abschlußdatum der Recherche 29. April 2005	Prüfer Nicol, B
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
 ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 04 01 6805

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
 Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

29-04-2005

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 9015790	U1	21-02-1991	KEINE	
US 5607384	A	04-03-1997	CA 2226248 A1 WO 9702991 A1	30-01-1997 30-01-1997
US 6308748	B1	30-10-2001	US 6164344 A	26-12-2000
US 4690180	A	01-09-1987	US 5337793 A US 4944333 A US 5499665 A US RE33799 E US 5826631 A US 5613533 A US 5186219 A	16-08-1994 31-07-1990 19-03-1996 21-01-1992 27-10-1998 25-03-1997 16-02-1993
FR 2565664	A	13-12-1985	FR 2565664 A1	13-12-1985
US 5957168	A	28-09-1999	US 5819815 A US 5613534 A US 5474114 A US 5427157 A US 6240981 B1 US 5832966 A AU 6959294 A CA 2163031 A1 EP 0700362 A1 WO 9427907 A1 US 5584325 A US 5664610 A US 5901759 A	13-10-1998 25-03-1997 12-12-1995 27-06-1995 05-06-2001 10-11-1998 20-12-1994 08-12-1994 13-03-1996 08-12-1994 17-12-1996 09-09-1997 11-05-1999

EPO FORM P0461

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82