



(11) **EP 2 496 383 B9**

(12) **KORRIGIERTE EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(15) Korrekturinformation:
Korrigierte Fassung Nr. 1 (W1 B1)
Korrekturen, siehe
Beschreibung Abschnitt(e) 16, 20

(51) Int Cl.:
B24B 15/03 (2006.01)

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2010/066780

(48) Corrigendum ausgegeben am:
05.04.2017 Patentblatt 2017/14

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2011/054891 (12.05.2011 Gazette 2011/19)

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des
Hinweises auf die Patenterteilung:
04.01.2017 Patentblatt 2017/01

(21) Anmeldenummer: **10779273.1**

(22) Anmeldetag: **04.11.2010**

(54) **VERFAHREN UND VORRICHTUNG ZUR BEARBEITUNG EINES DICHTSITZES EINER
ABSPERRARMATUR**

METHOD AND DEVICE FOR MACHINING A SEALING SEAT OF A SHUT-OFF VALVE

PROCÉDÉ ET DISPOSITIF PERMETTANT L'USINAGE D'UN SIÈGE D'ÉTANCHÉITÉ D'UN
ROBINET D'ARRÊT

(84) Benannte Vertragsstaaten:
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**

- **HERZING, Karl-Heinz**
91257 Pegnitz (DE)
- **SPREHE, Josef**
90768 Fürth (DE)
- **WURZER, Volker**
48485 Wesel (DE)

(30) Priorität: **04.11.2009 DE 102009046401**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
12.09.2012 Patentblatt 2012/37

(74) Vertreter: **Isfort, Olaf**
Schneiders & Behrendt
Rechtsanwälte Patentanwälte
Postfach 10 23 65
44723 Bochum (DE)

(73) Patentinhaber: **Wurzer, Volker**
46485 Wesel (DE)

(72) Erfinder:
• **GÜGEL, Siegfried**
91096 Möhrendorf (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102005 004 232 DE-U1- 8 706 117
US-A- 6 007 410

EP 2 496 383 B9

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Bearbeitung eines Dichtsitzes einer Absperrarmatur.

[0002] Zum Absperren von Rohrleitungen in Kraftwerks- oder Industrieanlagen werden verschiedenste Absperrarmaturen eingesetzt. Als Industrieanlagen kommen z.B. sämtliche mit Fluiden arbeitende Anlagen, z.B. der Chemieindustrie, in Frage. Für Kraftwerke sind hier sämtliche Kraftwerkstypen wie z.B. Kernkraftwerke, d.h. Siede- und Druckwasserreaktoren angesprochen.

[0003] In Rede stehende Absperrarmaturen sind z.B. Absperrschieber und Rückschlagklappen im Nieder(ND)-, Mittel(MD)- und Hochdruckbereich(HD), entsprechend ca. bis 40bar, 40-160bar und über 160bar. Die Nennweiten entsprechender Absperrarmaturen liegen im Bereich von ca. 50 bis 1200mm.

[0004] Die Absperrarmaturen haben hierbei mindestens zwei Anschlussrohre, die ins Innere eines Armaturengehäuses führen. Dort weisen solche Anschlussrohre mit Dichtfunktionalität an ihren stirnseitigen Enden Dichtsitz auf. Diese verlaufen z.B. zur Mittenebene der Absperrarmatur parallel (ND-Rückschlagklappe) oder in einer hierzu zum Armaturenoberteil hin öffnend geneigten Ebene (HD-Keilschieber).

[0005] Zum Schließen der Armaturen werden z.B. über eine Axialbewegung einer Spindel oder eine Schwenkbewegung einer Rückschlagklappe Dichtelemente, wie z.B. Dichtplatten in den Bereich der Anschlussrohre des Armaturengehäuses gefahren, welche sich an den Dichtsitz anlegen. Bei Absperrschiebern presst z.B. die druckbeaufschlagte Seite (Zulauf-Anschlussrohr) eines Absperrschiebers die Dichtplatte gegen den Dichtring bzw. Dichtsitz auf der drucklosen Seite (Ablauf-Anschlussrohr). So entsteht eine abdichtende Wirkung. Bei Absperrarmaturen wird hierdurch z.B. das Medium unabhängig von der Flussrichtung blockiert, bei Rückschlagklappen wird der Medienfluss nur gegen eine vorgegebene Flussrichtung blockiert.

[0006] Absperrschieber werden in der Regel wegabhängig über Fernantriebe bzw. Handräder eingestellt. Die Wegabhängigkeit des Verfahrensweges bedeutet, dass die Dichtplatten gerade soweit in das Armaturengehäuse ein- und ausgefahren werden, dass diese auch unter Berücksichtigung sämtlicher Temperaturendehnungen den Dichtsitz sicher blockieren bzw. freigeben und nicht mit dem Armaturengehäuse kollidieren.

[0007] Da die Dichtflächen in entsprechenden Absperrarmaturen einer hohen Belastung standhalten müssen, sind diese z.B. bei Niederdruckarmaturen bis Nenndruck (PN, Pressure Nominal) PN40 gegen Verschleiß mit einer 17% Chromstahlpanzerung gesichert bzw. ausgeführt. Mit anderen Worten wird auf das stirnseitige Ende des Anschlussrohres eine einige Millimeter starke Schicht Chromstahl als Hartauftragung aufgeschweißt.

[0008] Nach einer bestimmten Anzahl von Öffnungs- und Schließzyklen einer Absperrarmatur unter Betriebs-

bedingungen stellt sich aufgrund der teilweise hohen Flächenpressung ein Verschleißverhalten an den Dichtelementen, insbesondere auch den Dichtsitzen ein. Das Dichtverhalten der Absperrarmatur nimmt mit zunehmender Abnutzung der Dichtflächen ab und die Dichtheit der Armaturen ist nicht mehr gewährleistet. Eine entsprechende Abnutzung kann je nach Belastungsfall bereits nach einem oder nach etlichen tausend Schließzyklen einsetzen. Dies ist stark abhängig von der Art des durch die Armatur fließenden Mediums, den auftretenden Temperaturen usw..

[0009] Es ist daher notwendig, bei entsprechendem Verschleiß die Absperrarmatur bzw. deren Dichtungen zu sanieren. Für die Schiebereinbauten, z.B. die Dichtplatten, Schieber, Rückschlagklappen etc. ist dies problemlos möglich, da diese aus dem Armaturengehäuse ausgebaut werden können und außerhalb der Armatur saniert werden können. Der Transport der ausgebauten Teile ist in der Regel unproblematisch. Die Sanierung kann daher z.B. vor Ort in der Anlage außerhalb der Armatur, in einer Standortwerkstatt der Anlage oder bei einem Hersteller der Armatur geschehen.

[0010] Problematisch ist die Sanierung der Dichtsitzes der Anschlussrohre. Der Zugang zu den Dichtsitzen innerhalb des Armaturengehäuses ist beengt. Bekannt ist ein Verfahren zum Nachschleifen der beschädigten Dichtflächen vor Ort unter Zuhilfenahme von sogenannten Schieberschleifmaschinen z.B. aus der DD 217 171 A1, der DD 278 542 A1, der DE 24 00 077 A1 und der DD 109 822 A1. Hierbei werden das Armaturenoberteil und die Einbauten vom Gehäuse der Absperrarmatur entfernt, wodurch eine Gehäuseöffnung freigegeben wird. Durch die Gehäuseöffnung wird die Schleifmaschine händisch in das Armaturengehäuse eingeführt und der vorhandene Dichtsitz nachgeschliffen. Die Materialabtragung findet hierbei im Mikrometerbereich statt, so dass die Planparallelität der bearbeiteten Dichtflächen bzw. gehäusefesten Dichtsitzes wieder hergestellt wird, soweit dies im Rahmen des Abtragungsbereiches möglich ist. Trotz des bekannten Nachschleifens nehmen mit zunehmender Lebensdauer der Absperrarmaturen der betriebsbedingte Verschleiß und das Versagen von Komponenten und ihrer Einbauten zu. Das stetig wiederkehrende Nachschleifen von Beschädigungen oder allgemeinem Verschleiß ist nur bedingt, nämlich bis zu einer verbleibenden Restpanzerung einer Mindestdicke auf dem Dichtsitz möglich. Mit zunehmendem Abschleifen wird nämlich die Aufmischungszone zwischen Grundwerkstoff und Panzerung, also die Wärmeeinflusszone der Schweißung erreicht und die erforderliche Nennhärte der Panzerung ist nicht mehr sichergestellt. Das Verschleißverhalten des Dichtsitzes nimmt daher proportional mit der Anzahl der Nachschleifungen bzw. der Zeit weiter zu und das Versagen der Dichtelemente bzw. Dichtflächen bzw. Dichtsitzes der Absperrarmaturen stellt sich ein.

[0011] Da das Nachschleifen nur im μm -Bereich stattfindet und hierbei keinerlei Berücksichtigung der abso-

luten Armaturenmaße Beachtung findet, kann z.B. eine einseitige Abnutzung eines schrägsitzenden Dichtsitzes nicht korrigiert werden, weshalb der Dichtsitzwinkel im Armaturengehäuse trotz nachgeschliffener planparalleler Oberfläche nicht mehr korrekt ist.

[0012] Sind die im Gehäuse der Absperrarmatur fest angebrachten Dichtsitzes soweit beschädigt, dass das o.g. Nachschleifen keine Abhilfe mehr schafft, erfolgt die Beseitigung der Beschädigung durch Heraustrennen der gesamten Absperrarmatur aus dem Rohrleitungssystem. Die ausgetrennte Armatur wird dann zur Sanierung in eine Standortwerkstatt oder zum Armaturenhersteller verschafft, welche über erforderliche Sanierungsmaschinen verfügen. Die Armatur wird dann in Ihrer Gesamtheit an den Außenflächen in einer Spannvorrichtung eingespannt und durch übliche Bearbeitungsmaschinen, wie Drehmaschinen, Schweißmaschinen etc. saniert.

[0013] Alternativ wird die defekte Armatur nicht saniert, sondern entsorgt und an der ursprünglichen Stelle des Leitungssystems in der Kraftwerks- oder Industrieanlage eine neue bzw. Austauscharmatur eingebracht. Das Austrennen und Wiedereinschweißen einer Armatur ist mit erheblichem Kostenaufwand verbunden. Außerdem sind insbesondere für Kernkraftwerke umfangreiche Reparaturspezifikationen notwendig. Das Heraustrennen von großen und schweren Armaturen aus dem bestehenden Rohrsystem erfordert Spezialausrüstung, spezielle Hebevorrichtungen und ist aufgrund des beengten Umgebungsraumes der Armatur oft nur mit erheblichem Aufwand möglich, da z.B. zunächst umliegende Installations- oder Gebäudeteile entfernt werden müssen, um die Armatur überhaupt austrennen zu können.

[0014] Der Transport der Armatur innerhalb einer Kraftwerks- oder Industrieanlage oder zum Armaturenhersteller ist aufwändig und kostenintensiv. Besonders im Kernkraftwerksbereich sind die Armaturen kontaminiert, was zu zusätzlichem Aufwand und Kosten führt. Die Handhabung beim Heraustrennen der Armaturen ist mit erhöhtem Verletzungsrisiko der beteiligten Personen und der Gefahr verbunden, die Absperrarmatur selbst oder sonstige Komponenten der Industrieanlage zu beschädigen. Beim erneuten Einschweißen der Armaturen sind Ausgleichsrohre anzufertigen, da die Wärmeeinflusszonen vollständig beseitigt und Schnittverluste ausgeglichen werden müssen. Die Einbauposition der Armatur ist im Ursprungszustand wiederherzustellen. Wird eine neue Absperrarmatur eingesetzt, ist mit einem deutlich erhöhten Planungsaufwand zu rechnen, da für die neue Armatur aktuelle Regelwerke, wie z.B. die Druckgeräterichtlinie, zu berücksichtigen sind. Im Vergleich zu den für die in der Regel viele Jahre alte Armatur geltenden früheren Richtlinien sind dann erhöhte Sicherheiten gefordert. So ist z.B. bei neuen Absperrarmaturen die Wandstärke und damit das Gewicht gegenüber einer alten bisherig verwendeten Armatur erhöht. Infolge dessen ist es unter Umständen notwendig, eine strukturdynamische Berechnung des betroffenen Rohrleitungssystems bzw. Leitungsabschnittes durchzuführen, welche das

Mehrgewicht der neuen Armatur berücksichtigt. Im ungünstigsten Fall müssen Halterungen hinzugefügt oder verstärkt werden. Ein langwieriges und kostenaufwändiges Baugenehmigungsverfahren ist unter Umständen notwendig. Außerdem müssen aufgrund der durchgeführten Schweißungen im Rohrsystem z.B. gesamte Rohrabschnitte, welche die Armatur enthalten, einer erneuten Druckprüfung unterzogen werden.

[0015] Aus der DE 10 2005 004 232 A1 ist es auch bekannt, vor Ort an einer Dichtfläche ein Auftragsschweißen durchzuführen. So kann die Oberfläche der Dichtfläche zunächst auf ein Niveau über der ursprünglichen konstruktiven Vorgabe gebracht werden, das dann schließlich auf das Reparaturniveau abgetragen wird.

[0016] Des Weiteren ist aus der DE 87 06117 U1 ein Verfahren zum Nachschleifen der Dichtflächen bekannt, wobei die dafür eingesetzte Schieberschleifmaschine ein an der Spannvorrichtung axial verschiebbares Gegenlager aufweist.

[0017] Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein verbessertes Verfahren und eine verbesserte Vorrichtung zur Bearbeitung eines Dichtsitzes einer in einer Kraftwerks- oder Industrieanlage montierten Absperrarmatur anzugeben.

[0018] Die Erfindung beruht auf der prinzipiellen Idee, die gehäusefesten Dichtsitzes der Absperrarmatur vor Ort im eingebauten Zustand im Leitungssystem zu ertüchtigen. Die Absperrarmatur bzw. deren Armaturengehäuse verbleibt damit montiert in einer Kraftwerks- oder Industrieanlage. Mit dem entsprechenden Sanierungsverfahren vor Ort lassen sich die meisten der oben genannten nachteiligen Punkte betreffende Ein- und Ausbau und Transport umgehen.

[0019] Gemäß der Erfindung wird eine komplexe Vorrichtung für das betreffende Verfahren benutzt, welche in der Anlage zur Reparatur der eingebauten Armatur eingesetzt wird. Die entsprechenden Dichtsitzes sind nur von der Gehäuseöffnung her zugänglich, wenn nämlich Armaturenoberteil, Antriebe, Dichtplatten und sonstige Einbauten entfernt sind. Da die Dichtsitzes in der Regel etwa parallel, die Gehäuseöffnung aber senkrecht zur Mittelebene der Armatur liegen, muss in der Regel eine Kraft- und Bewegungsumlenkung um ca. 90° stattfinden. Bei Keilplattenschiebern muss die Bearbeitungsvorrichtung zusätzlich um den Neigungswinkel der Dichtsitzes bezüglich der Spindellängsachse, also der genannten Mittelebene verstellbar sein. Der Platzmangel im Armaturengehäuse erfordert eine spezielle Bauweise der Bearbeitungsvorrichtung, ohne deren Funktionalität einzuschränken. Die Bearbeitungsvorrichtung ist jeweils in flacher Bauweise zu konstruieren, um z.B. zwischen zwei Anschlussrohren bzw. Dichtsitzes eines Keilschiebers eingesetzt werden zu können. Erfindungsgemäß kann so die Bearbeitung der Dichtsitzes aus einer Richtung senkrecht zu deren Querebene erfolgen. Die entsprechenden Kräfte für die Bearbeitung sind dann besonders einfach aufzubringen.

[0020] Hinsichtlich des Verfahrens wird die Aufgabe

gelöst durch ein Verfahren gemäß Patentanspruch 1 zur Bearbeitung eines am Ende eines Anschlussrohres angeordneten Dichtsitzes einer in einer Kraftwerks- oder Industrieanlage montierten Absperrarmatur, mit folgenden Schritten:

In einem Schritt a) wird das Armaturenoberteil und die Einbauten vom Gehäuse der Absperrarmatur entfernt, wodurch eine Gehäuseöffnung freigegeben wird. Diese Gehäuseöffnung ist z.B. für Armaturen im Nieder- und Mitteldruckbereich ein Flansch, für Armaturen im Hochdruckbereich ein Gehäusehals bzw. -dom. In einem Schritt b) wird eine Spannvorrichtung durch die Gehäuseöffnung in das angesprochene Anschlussrohr oder ein weiteres, z.B. das dem zu bearbeitenden Dichtsitz gegenüberliegende Anschlussrohr, eingebracht. Die Spannvorrichtung wird an der Innenwand des Anschlussrohres befestigt. Die Spannvorrichtung weist ein Gegenlager auf, welches im Montagezustand, also bei befestigter Spannvorrichtung, an der dem Gehäuseinneren zugewandten Seite der Spannvorrichtung liegt und somit weiterhin von der Gehäuseöffnung aus zugänglich ist.

Dabei bilden Spannvorrichtung bzw. Gegenlager einen geometrisch exakt ortsfixierten Referenzort in der Absperrarmatur.

[0021] In einem Schritt c) wird durch die Gehäuseöffnung eine Bearbeitungsmaschine in das Gehäuse eingebracht. Die Bearbeitungsmaschine trägt ein Lager, mit welchem es am Gegenlager gelagert wird. In einem Schritt d) wird mit der Bearbeitungsmaschine ein Bearbeitungsschritt am Dichtsitz durchgeführt. Danach wird in einem Schritt e) die Bearbeitungsmaschine vom Gegenlager gelöst und durch die Gehäuseöffnung entfernt. In einem Schritt f) werden bei Bedarf die Schritte c) bis e) mit einer anderen oder der gleichen Bearbeitungsmaschine wiederholt.

[0022] Nach Beendigung der eigentlichen Arbeit am Dichtsitz wird in einem Schritt g) die Spannvorrichtung vom Anschlussrohr gelöst und durch die Gehäuseöffnung wieder aus der Absperrarmatur entfernt. In einem Schritt h) werden abschließend das Armaturenoberteil und die Einbauten wieder am Gehäuse angebracht und die Armatur dadurch wieder betriebsbereit komplettiert.

[0023] Erfindungsgemäß wird es also durch die Spannvorrichtung bzw. deren Gegenlager und das an der Bearbeitungsmaschine angebrachte Lager möglich, die Bearbeitungsmaschine in eine definierte Position innerhalb des Armaturengehäuses zu verbringen und von dort aus gezielt hochgenaue Arbeiten am Dichtsitz durchzuführen. Die Spannvorrichtung bzw. das Gegenlager bilden somit einen geometrisch exakt fixierten und ruhenden Referenzort in der Armatur, welcher für sämtliche Bearbeitungsschritte bzw. deren Genauigkeit ortsfixiert bleibt. Das Gegenlager bildet damit einen Referenzpunkt bzw. ein Referenzmaß innerhalb der Armatur. Dieses ist dann relativ zum Nullmaß einer Armatur, z.B. einem Flansch eines Niederdruckschiebers fixiert und kann während der Restaurierung wiederum selbst als Nullmaß

benutzt werden. Insbesondere können nacheinander durchgeführte Arbeitsschritte z.B. mit verschiedenen Bearbeitungsmaschinen in exakt geometrisch aufeinander aufbauenden Positionen durchgeführt werden, da sämtliche Bearbeitungsmaschinen stets am einmal fixierten und während des Verfahrens nicht bewegten Gegenlager in definierter geometrischer Position gelagert werden. Die Spannvorrichtung wird also z.B. an eine beliebige, aber feste Position verbracht und dann die Position des Gegenlagers im Koordinatensystem der Armatur ermittelt. Die Bearbeitung erfolgt dann mit den Bearbeitungsmaschinen ausgehend maßhaltig von der einmal festgelegten Position aus.

[0024] Bekannt ist es bisher, einen Bearbeitungskopf bzw. ein Werkzeug einer Maschine auszutauschen. Der Hauptkörper der Maschine, z.B. deren Antrieb und Gehäuse bleiben bestehen. Gewechselt werden z.B. verschiedene Dreh-, Bohr, oder Fräsköpfe. Gemäß der Erfindung wird jedoch die gesamte Bearbeitungsmaschine gewechselt. Dies bringt den Vorteil, jede Maschine für sich, auch z.B. hinsichtlich des Antriebsmotors, des Gehäuses usw., individuell und optimal für jeden einzelnen der Bearbeitungsschritte gestalten zu können. Die geometrische Referenzlage, die durch das Gegenlager bestimmt ist, gilt dann jedoch für alle, wie unterschiedlich auch immer gestalteten Bearbeitungsmaschinen.

[0025] Da das Gegenlager im Bereich des zu bearbeitenden Dichtsitzes fixiert wird, sind die Entfernungen zum Arbeitsbereich gering. Die verwendeten Bearbeitungsmaschinen können stabil und einfach ausgeführt werden, was hohe Bearbeitungskräfte ermöglicht.

[0026] Die Dichtplatten bzw. Schiebereinbauten können in üblicher Weise wie bisher außerhalb des Armaturengehäuses, z.B. in einer Standortwerkstatt, in Stand gesetzt werden.

[0027] Das Verfahren wird z.B. vorab an entsprechenden Dummies der Armaturen qualifiziert, damit die Reproduzierbarkeit an der in der Anlage zu bearbeitenden Armatur sichergestellt ist. Es erfolgt mit anderen Worten eine Simulation an einem Muster, um z.B. auch Prüf- oder Zulassungsverfahren zu absolvieren.

[0028] In einer bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird als Bearbeitungsschritt die zum Gehäuseinneren weisende Stirnseite des Anschlussrohres abgedreht oder abgeschliffen. Durch einen derartigen Arbeitsschritt ist es möglich, z.B. eine Passung für einen neu einzufügenden Schiebersitzring in einer exakt definierten geometrischen Ebene abzdrehen oder abzuschleifen, eine Panzerung eines Dichtsitzes bis auf das Grundmaterial in einer definierten Ebene abzutragen oder eine neu aufgebraute Panzerung sowohl planparallel als auch in einer definierten Eben bezüglich der Armaturengeometrie präzise zu schleifen. Durch Drehen lässt sich eine mechanische Endbearbeitung der Dichtflächen, durch formgebendes Schleifen deren Feinbearbeitung realisieren. Durch die Abtragung auf das Grundmaterial ist eine spätere gute Vernetzung neu aufzubringenden Materials mit dem Grundmaterial der Armatur bzw. des Anschluss-

rohres sichergestellt.

[0029] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Verfahrens wird als Bearbeitungsschritt eine den Dichtsitz bildende Panzerung auf die Stirnseite des Anschlussrohres aufgeschweißt. Insbesondere in Kombination dieses Bearbeitungsschrittes mit dem oben genannten Schritt ist folgende Vorgehensweise möglich: Bei einer zu sanierenden Armatur wird nach Demontage der Schiebereinbauten der zunächst noch vorhandene bzw. der aktuelle Zustand des Dichtsitzes optisch bzw. mechanisch vermessen. Z.B. wird die Dicke der restlichen noch auf dem Anschlussrohr vorhandenen Panzerung vermessen. Anschließend wird die Spannvorrichtung wie beschrieben angebracht und auf eine Sollposition bezüglich der Armaturengeometrie fixiert, so dass z.B. das Gegenlager einen Fixpunkt an einer definierten Ortslage in der Armatur bildet. Anschließend wird mit einer Bearbeitungsmaschine der Dichtsitz des gegenüberliegenden Anschlussrohres bis auf das Grundmaterial abgedreht, dann mit einer Schweißmaschine bzw. -vorrichtung als Bearbeitungsmaschine eine neue Panzerung in dem ursprünglichen Herstellungsmaß des Dichtsitzes aufgebracht. Anschließend wird nochmals mit der Drehvorrichtung der Dichtsitz auf das ursprüngliche Herstellermaß abgedreht und schließlich mit einer Schleifmaschine planparallel fein geschliffen. So wird also die exakte ursprüngliche Dichtflächengeometrie im Originalzustand, auch bezüglich der exakten geometrischen Lage in der Armatur, wieder hergestellt.

[0030] Mit dem erfindungsgemäßen Verfahren kann also ein neu eingebrachter und damit hochqualitativer Härteverlauf in Form einer neuen Panzerung bzw. eines neuen Dichtsitzes in die bestehende Absperrarmatur eingebracht werden. Hierbei sind z.B. Härten von 340-400HV (Härte nach Vickers) möglich. Mit diesem Verfahren werden die Standzeiten und das Verschleißverhalten aufgrund der neu eingebrachten Härten an den Dichtflächen deutlich verbessert. Weder am Schieber selbst noch an dem Rohrsystem, in welchem der Schieber fest eingebaut verbleibt, werden damit Änderungen durchgeführt. Die Spezifikation der Armatur wird nicht geändert, da der ursprüngliche Zustand zum Zeitpunkt der Herstellung der Armatur nahezu identisch wieder hergestellt wird. Die Erstellung von Vorprüfunterlagen ist wesentlich vereinfacht. Z.B. müssen in einem Kernkraftwerk dann nur Reparaturvorprüfunterlagen erstellt werden. Der gesamte Aufwand des Aus- und Einschweißens der Armatur entfällt, die Anlage wird nicht verändert, muss nicht neu abgedrückt werden, benötigt keinerlei neue Betriebsprüfung, statische oder dynamische Berechnungen. Die Entsorgungsproblematik ist deutlich minimiert, da z.B. kein altes, verstrahltes Armaturengehäuse entsorgt werden muss.

[0031] Die Bearbeitungsmaschine sollte hierbei Freiheitsgrade von fünf Achsen aufweisen, nämlich eine Verschiebung in Längsrichtung des Anschlussrohres, eine Verkippung zum Dichtsitz hin, um verschiedenen Winkeln von Keilschiebern zu folgen, eine Rotation um die

Längsachse, und die Verschiebung senkrecht zur Längsachse (Bewegung in einer Ebene: 2 Freiheitsgrade). Damit können beliebige Dichtsitzes bearbeitet werden.

[0032] In einer alternativen Verfahrensvariante wird als Bearbeitungsschritt ein den Dichtsitz tragender Gehäusesitzring vom Anschlussrohr getrennt oder an dieses angeschweißt. Durch einen derartigen Bearbeitungsschritt lassen sich auch Hochdruckarmaturen restaurieren, bei welchen der Dichtsitz selbst nicht vor Ort saniert werden kann. Der Dichtsitz wird nämlich als mehrschichtige Lage von besonderer Härte auf einen entsprechenden Sitzring aufgebracht. Hierzu ist eine Spezialwerkstatt notwendig, die z.B. eine waagerechte Lagerung des Sitzringes erlaubt. Durch den Bearbeitungsschritt wird jedoch der Sitzring aus der Armatur gelöst. Dieser alleine kann mit erheblich weniger Aufwand in eine Spezialwerkstatt verbracht werden und dort saniert werden. Nach Restaurierung wird er wieder in die ursprüngliche Armatur eingebracht. Alternativ wird sofort ein neuer Sitzring in die Armatur integriert. Die restliche Armatur verbleibt in der Anlage und muss nicht mit ausgetauscht werden. Auch hier sind in der Regel Genehmigungsverfahren oder sonstiger Zusatzaufwand deutlich verringert.

[0033] Bei einem derartigen Bearbeitungsschritt wird in der Regel die Spannvorrichtung in das gleiche Anschlussrohr eingebracht, welches auch bearbeitet werden soll. Die Spannvorrichtung wird daher beispielsweise weiter in das Anschlussrohr eingebracht als wenn bei einer Niederdruckarmatur der dem Anschlussrohr gegenüberliegende Dichtsitz restauriert werden soll. Dennoch befindet sich die Spannvorrichtung wieder so nahe wie möglich am Bearbeitungsort.

[0034] In einer weiteren Verfahrensvariante wird die Spannvorrichtung so im Anschlussrohr befestigt, dass ein Referenzpunkt der Spannvorrichtung auf der Mittellängsachse des Anschlussrohres liegt. Hierdurch wird die oben angesprochene geometrisch exakte bzw. vordefinierte Lage der Spannvorrichtung oder des Gegenlagers im Koordinatensystem der Armatur erzielt. Im Montagezustand der Bearbeitungsmaschine, wenn dieses im Gegenlager gehalten ist, ist die Bearbeitungsmaschine dann stets an einer bekannten Position in der Armaturengeometrie positioniert.

[0035] Hinsichtlich der Vorrichtung wird die Aufgabe der Erfindung gelöst durch eine Vorrichtung gemäß Patentanspruch 7 zur Bearbeitung eines am Ende eines Anschlussrohres angeordneten Dichtsitzes einer in einer Kraftwerks- oder Industrieanlage montierten Absperrarmatur.

[0036] Die Vorrichtung umfasst eine Spannvorrichtung, welche durch eine Gehäuseöffnung der Absperrarmatur in das zu restaurierende oder ein weiteres Anschlussrohr einbringbar ist. Die Spannvorrichtung weist ein Gegenlager auf und enthält ein mit der Innenwand des Anschlussrohres zusammenwirkendes Befestigungselement, um die Spannvorrichtung sicher und für die Dauer des oben genannten Verfahrens stabil im An-

schlussrohr zu befestigen. Dabei bilden Spannvorrichtung bzw. Gegenlager einen geometrisch exakt ortsfixierten Referenzort in der Absperrarmatur. Die Vorrichtung umfasst außerdem mindestens eine durch die Gehäuseöffnung in das Gehäuse einbringbare Bearbeitungsmaschine zur Durchführung eines Bearbeitungsschrittes am Dichtsitz. Die Bearbeitungsmaschine weist ein Lager auf, welches im Gegenlager lagerbar ist. Die erfindungsgemäße Vorrichtung wurde bereits im Zusammenhang mit dem erfindungsgemäßen Verfahren zusammen mit ihren Vorteilen beschrieben.

[0037] In einer speziellen Ausgestaltung der Erfindung weist das Befestigungselement einen gegen die Innenwand des Anschlussrohres anfahrbaren Hydraulikzylinder auf. Durch einen oder insbesondere mehrere solcher Hydraulikzylinder kann die Spannvorrichtung besonders einfach und mit hoher Festigkeit im Anschlussrohr befestigt werden. Die Spannvorrichtung ist hierbei in der Regel scheiben- oder zylinderförmig und wird im Montagezustand mit ihrer Querebene parallel zu einer Querebene des Anschlussrohres fixiert. Durch eine nach außerhalb der Absperrarmatur führende Hydraulikleitung können die Hydraulikzylinder ferngesteuert werden. Durch wahlweise Ansteuerung verschiedener Hydraulikzylinder kann die Lage der Spannvorrichtung in einer Querebene zum Anschlussrohr einfach verändert werden, wenn die Hydraulikzylinder sich im Montagezustand in etwa radialer Richtung des Anschlussrohres erstrecken.

[0038] In einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung umfasst die Spannvorrichtung mindestens zwei an der Innenseite des Anschlussrohres anlegbare Messfühler. Durch die Messfühler kann die tatsächliche Lage der Spannvorrichtung im Anschlussrohr ermittelt werden und diese insbesondere zusammen mit steuerbaren Hydraulikzylindern zu einem selbstjustierenden System kombiniert werden, so dass sich beispielsweise die Spannvorrichtung im Anschlussrohr automatisch zu dessen Mittellängsachse zentriert. Mit anderen Worten ergeben sich durch eine entsprechende Regelung so selbstjustierende Messfühler.

[0039] In einer weiteren Ausführungsform der Erfindung ist das Gegenlager eine fixierbare Schnellspannaufnahme. Das Lager ist dann alternativ oder zusätzlich ein Walzen- oder Kugelpf. Durch die Schnellspannaufnahme kann eine Bearbeitungsmaschine mit ihrem Lager besonders schnell und einfach an der Spannvorrichtung befestigt werden. Ein Wechsel zu einer anderen Bearbeitungsmaschine ist dann schnell und einfach möglich. Durch die Fixierbarkeit kann die relative Lage zwischen Lager und Gegenlager und damit zwischen Bearbeitungsmaschine und Spannvorrichtung fixiert werden. So ist dann auch die Bearbeitungsmaschine starr im Bezugssystem der Armatur fixiert, um z.B. während eines Bearbeitungsschrittes eine definierte Ausgangslage für die Bearbeitungsmaschine bzw. ein von dieser gehaltenes Werkzeug, wie einen Drehmeißel, zu behalten. Durch einen Walzenkopf erhält die Bearbeitungsmaschi-

ne nur einen einzigen Freiheitsgrad der Beweglichkeit, nämlich um die Walzenachse eine Rotationsbewegung durchzuführen. Dies ist z.B. besonders wünschenswert, wenn eine Bearbeitungsmaschine auf den Keilwinkel eines Keilschieberdichtsitzes eingestellt werden soll und hier verschiedene Winkel einzunehmen sind. Ein Kugelpf hingegen erlaubt entsprechende Verkippen der Bearbeitungsmaschine um zwei Achsen, wobei jedoch die Fixierung in einer Ebene, z.B. in Axialrichtung des Anschlussrohres, gegeben bleibt.

[0040] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist das Gegenlager fest an der Spannvorrichtung angeordnet und außerdem derart an dieser platziert, dass es durch eine Justierung der Spannvorrichtung im Anschlussrohr auf der Mittellängsachse des Anschlussrohres zentrierbar ist. Mit anderen Worten kann also die Spannvorrichtung immer so im Anschlussrohr justiert werden, dass das Gegenlager auf der Mittellängsachse des Anschlussrohres zentriert ist. Das Gegenlager bildet so einen standardisierten Ausgangspunkt für das jeweilige Lager einer Bearbeitungsmaschine. Bei der Entwicklung der Bearbeitungsmaschinen kann so z.B. immer davon ausgegangen werden, dass sich auch deren Lager zum Bearbeitungszeitpunkt auf der Mittellängsachse des Anschlussrohres befindet. Die Bearbeitungsgeometrie kann so besonders einfach eingestellt werden.

[0041] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weist die Bearbeitungsmaschine einen im Montagezustand aus der Gehäuseöffnung ragenden, starren Grundträger auf, der das Lager umfasst. Ein Bearbeitungspkopf ist wiederum fest am Grundträger angebracht, so dass dessen Neigungswinkel zum Grundträger nicht variiert. Aus einer derartigen Vorrichtung folgt, dass eine Veränderung des Neigungswinkels des Bearbeitungspkopfes zum Dichtsitz alleine durch eine Verkippen des Grundträgers im Gegenlager bewirkt ist. Diese wiederum kann von außerhalb des Armaturengehäuses einfach, z.B. händisch anhand einer Lehre oder eine Kulisie eingestellt werden. Mit andern Worten bildet der Grundträger eine Art Hebel, welcher außerhalb der Gehäuseöffnung zugänglich und bedienbar ist und mit welchem die Neigung des Bearbeitungspkopfes zum Dichtsitz variiert werden kann. Auch dies eignet sich, um in besonders einfacher Weise die Sollneigung der Bearbeitungsmaschine und damit des Dichtsitzes bezüglich der Absperrarmatur einzustellen.

[0042] In einer Variante dieser Ausführungsform ist die Bearbeitungsmaschine eine Dreh- oder Schleifmaschine mit einem im Montagezustand außerhalb des Gehäuses liegenden Antrieb. Der Grundträger bildet einen Wellenarm, welcher den Antrieb mit dem Bearbeitungspkopf verbindet. Der Bearbeitungspkopf trägt ein um eine Rotationsachse rotierbares Dreh- oder Schleifelement, wobei die Rotationsachse eine feste Relativlage zum Wellenarm aufweist. So ergibt sich also eine Schleif- bzw. Drehmaschine, deren Arbeitsebene sich im Montagezustand durch Bewegung des Wellenarmes von außerhalb des Armaturengehäuses einstellen lässt.

[0043] Der Schlefschritt im o.g. Verfahren kann z.B. auch mit einer herkömmlichen Schieberschleifmaschine erfolgen. Durch die Dreh- und Schleifmaschine der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist allerdings eine separate Schleifmaschine in einer Anlage generell nicht mehr erforderlich, was wiederum die Gesamtkosten für Wartungsmaschinen senkt. Alle Arbeiten können mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung durchgeführt werden.

[0044] In einer weiteren Ausgestaltung dieser Erfindungsvariante ist das Dreh- oder Schleifelement, z.B. ein Drehmeißel, als Werkzeug nur in Radial- und Längsrichtung bezüglich der Rotationsachse zustellbar. Die axiale sowie radiale Angriffsposition des Werkzeugs in Längsrichtung der Mittellängsachse des Anschlussrohres wird also durch die Zustellung bewirkt. Die Lage der Ebene der Angriffsposition hingegen wird durch Justierung des Wellenarmes erreicht.

[0045] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform ist die Bearbeitungsmaschine eine Schweißmaschine bzw. -anlage, wobei im Montagezustand deren Versorgungseinheit, z.B. die Spannungsversorgung und die Steuerung, außerhalb des Gehäuses liegen. Innerhalb des Gehäuses liegt ein das Lager aufweisender Grundträger. Auf dem Grundträger sind ein Schweißgutbehälter und ein um eine Rotationsachse rotierbarer Schweißkopf angeordnet. Die Rotationsachse liegt z.B. senkrecht zur Sollebene der Dichtfläche oder der Mittellängsachse des Anschlussrohres.

[0046] In einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Schweißmaschine eine WIG-Orbital-Schweißanlage bzw. -maschine. Diese bietet der Vorteil, dass hier der Abstand zwischen Schweißkopf und Werkstück von der Anlage selbst geregelt wird. Die Schweißanlage muss daher nur bezüglich der Querebene des Dichtsitzes exakt zentriert werden.

[0047] In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform umfasst die Bearbeitungsmaschine eine an der Gehäuseöffnung befestigbare Halterung. Z.B. wird eine Trägerplatte am Flansch einer Niederdruckarmatur oder am Dom einer Hochdruckarmatur befestigt, wobei wiederum in der Trägerplatte ein Teil der Bearbeitungsmaschine, z.B. der Grundträger bzw. Wellenarm, fixierbar ist. So wird im Montagezustand die gesamte Bearbeitungsmaschine zumindest gegen unbeabsichtigtes Lösen, meist jedoch auch in definierter Ortsposition in der Absperrarmatur fixiert. Insbesondere bei überkopfmontierten Absperrarmaturen ist so die Bearbeitungsmaschine sicher in seiner Montage- bzw. Arbeitsposition gehalten.

[0048] In einer bevorzugten Ausgestaltung dieser Variante erlaubt die Halterung im Montagezustand der Bearbeitungsmaschine eine Veränderung und Fixierung der Lage der Bearbeitungsmaschine im Lager. Dies ist z.B. in Verbindung mit der oben genannten Variation des Anstellwinkels eines Dichtsitzes eines Keilschiebers sinnvoll, wenn z.B. die Fixierung in einer üblichen 3° oder 7° Schräglage der Bearbeitungsmaschine bzw. deren Werkzeugs möglich ist.

[0049] Für eine weitere Beschreibung der Erfindung

wird auf die Ausführungsbeispiele der Zeichnungen verwiesen. Es zeigen, jeweils in einer schematischen Prinzipskizze:

- 5 Fig. 1 einen Niederdruck-Keilschieber als Absperrarmatur,
- Fig. 2 die Armatur aus Fig. 1 im zerlegten Zustand,
- Fig. 3 eine Armatur entsprechend Fig. 2 mit eingesetzter Spannvorrichtung und Dreh- und Schleifmaschine,
- 10 Fig. 4 die Armatur aus Fig. 3 mit einer Schweißmaschine
- Fig. 5 eine Hochdruckarmatur mit eingesetzter Spannvorrichtung und Drehmaschine,
- 15 Fig. 6 das Detail VI aus Fig. 5.

[0050] Fig. 1 zeigt einen Ausschnitt aus einer Rohrleitung 4 einer Anlage 2, im Beispiel einer Kraftwerksanlage, stellvertretend für eine beliebige Kraftwerks- oder Industrieanlage. In die Rohrleitung 4 ist eine Absperrarmatur 6 integriert, im Beispiel ein Niederdruck-Absperrschieber. Die Absperrarmatur 6 weist als festen Bestandteil zwei Anschlussrohre 8a,b auf, über welche sie mit der Rohrleitung 4 fest verschweißt ist. Die Anschlussrohre 8a,b sind Teil eines Gehäuses 10 der Armatur 6, welches an einem Flansch 12 eine Gehäuseöffnung 14 aufweist. Fig. 1 zeigt die Absperrarmatur 6 im endmontierten Zustand, wenn nämlich auf dem Flansch 12 ein Gehäusedeckel 16 montiert ist, der eine Spindel 18 trägt. Die Spindel 18 endet an ihrem einen Ende in einem Handrad 20. Am anderen Ende der Spindel 18 befindet sich ein Dichtelement 22 in Form zweier Dichtplatten. Das Dichtelement 22 wirkt mit zwei Dichtsitzen 24a,b zusammen, welche im Inneren des Gehäuses 10 an den stirnseitigen Enden der Anschlussrohre 8a,b angeordnet sind. Die Dichtsitze 24a,b sind derart gebildet, dass auf dem Grundmaterial 34 der Anschlussrohre 8a,b eine Panzerung 36, im Beispiel aus 17% Chromstahl an den jeweiligen Enden 26 stirnseitig aufgeschweißt ist. Gehäusedeckel 16, Spindel 18, Handrad 20 und Dichtelement 22 bilden zusammen die sogenannten Gehäuseeinbauten 32 der Absperrarmatur 6, welche sämtlich vom Gehäuse 10 entfernbar sind.

[0051] In Fig. 1 ist die Absperrarmatur 6 im geschlossenen Zustand gezeigt, d.h. das Dichtelement 22 liegt an den Dichtsitzen 24a,b an. Zum Öffnen der Armatur 6 wird das Handrad 20 in Richtung des Pfeils 28 gedreht, woraufhin die Spindel 18 das Dichtelement 22 in Richtung des Pfeils 30 von den Dichtsitzen 24a,b abhebt. Die Enden 26 der Anschlussrohre 8a,b sind dann vollständig geöffnet und nicht dargestelltes Medium kann in beiden Richtungen ungehindert durch die Rohrleitung 4 strömen.

[0052] Durch den Betrieb der Absperrarmatur 6 nutzen sich die Dichtsitze 24a,b stark ab. Die Absperrarmatur 6 muss diesbezüglich saniert werden. Gemäß der Erfindung verbleibt die Absperrarmatur 6 hierzu in der Rohrleitung 4.

[0053] In einem ersten Verfahrensschritt a) werden zunächst sämtliche Gehäuseeinbauten 32 entfernt. Fig. 2 zeigt die Absperrarmatur 6 aus Fig. 1 mit demontierten Gehäuseeinbauten 32. Die Gehäuseöffnung 14 ist nun offen, das heißt das Innere des Gehäuses 10 ist vom Außenraum 44 aus zugänglich. Außerdem sind so die Dichtsitze 24a,b durch die Gehäuseöffnung 14 einsehbar und können optisch bzw. mit nicht dargestellten Schiebelehren oder anderen Messvorrichtungen vermessen werden. So kann der aktuelle Zustand der Dichtsitze 24a,b ermittelt werden. Insbesondere kann z.B. festgestellt werden, welche Dicke d die Dichtsitze 24a,b noch aufweisen. Durch den Betrieb der Absperrarmatur 6 hat sich die Panzerung 36 von einer ursprünglichen gestrichelt angedeuteten Dicke d_0 im Herstellungszeitpunkt der Armatur 6 auf die Dicke d reduziert.

[0054] Zur Sanierung der Dichtsitze 24a,b wird nun weiterhin folgendermaßen vorgegangen. Durch die Gehäuseöffnung 14 wird gemäß Fig. 3 in einem Schritt b) in Richtung des Pfeils 38 eine Spannvorrichtung 40 im Anschlussrohr 8a angebracht. Die Spannvorrichtung 40 ist etwa scheibenförmig ausgebildet und weist einen Anschlag 42 auf, mit dem sie auf dem Dichtsitz 24a aufgelegt wird. Über eine in den Außenraum 44 führende Hydraulikleitung 46 werden an der Spannvorrichtung 40 angebrachte Hydraulikzylinder 48 gegen die Innenwand 50 des Anschlussrohres 8a gepresst. Der Hydraulikzylinder 48 ist damit Teil eines Befestigungselements, mit dem die Spannvorrichtung 40 im Anschlussrohr 8a befestigt wird. Diese sind im Wesentlichen radial beweglich. Hierdurch wird die Spannvorrichtung 40 sicher im Anschlussrohr 8a fixiert. Um die radiale Lage der Spannvorrichtung 40 im Anschlussrohr 8a genau auf dessen Mittellängsachse 52 zu zentrieren, weist die Spannvorrichtung 40 außerdem radial nach außen weisende Messfühler 54 auf, durch welche der Abstand der Spannvorrichtung 40 zur Innenwand 50 an der jeweiligen Position der Messfühler 54 gemessen werden kann. Die Hydraulikzylinder 48 werden entsprechend angesteuert, um schließlich die Spannvorrichtung 40 zu zentrieren. Fig. 3 zeigt die Spannvorrichtung 40 im endjustierten Montagezustand M.

[0055] Die Spannvorrichtung 40 weist ein Gegenlager 56 auf, welches im Montagezustand M im Inneren des Gehäuses 10 liegt bzw. dort hin weist und von der Gehäuseöffnung 14 her zugänglich ist. Außerdem liegt ein Referenzpunkt 57, nämlich der Mittelpunkt des Gegenlagers 56 auf der Mittellängsachse 52. Dieser dient als fixe geometrische Ausgangslage für die, wie nachstehend beschrieben anzufügenden Lager 64.

[0056] In einem Schritt c) wird nun in Richtung des Pfeils 38 eine Bearbeitungsmaschine 58 ebenfalls durch die Gehäuseöffnung 14 in das Gehäuse 10 eingeführt. Die Bearbeitungsmaschine 58 ist in Fig. 3 eine Drehmaschine, welche als Grundträger 60 einen Wellenarm 62 aufweist. Am Grundträger 60 ist ein zum Gegenlager 56 passendes Lager 64 fest angebracht. Fig. 3 zeigt die Bearbeitungsmaschine 58 ebenfalls im Montagezustand M,

wenn nämlich das Lager 64 in das Gegenlager 56 eingeführt bzw. in diesem gelagert ist. An dem, im Montagezustand M aus dem Gehäuse 10 ragenden Ende des Wellenarmes 62 ist ein Antrieb 66 angebracht, am gegenüberliegenden Ende des Wellenarms 62 ein Bearbeitungskopf 68. Der Bearbeitungskopf 68 ist um eine Rotationsachse 74 rotierbar, welche zur Längsachse 76 des Wellenarm 62 einen festen, im Beispiel einen 90° -Winkel aufweist. Am Bearbeitungskopf 68 ist als Bearbeitungswerkzeug bzw. Werkzeug ein Drehmeißel 78 gehalten, welcher relativ zum Wellenarm 62 lediglich in Radialrichtung 80 und in Axialrichtung 82 bezüglich der Rotationsachse 74 zustellbar ist. Dies wird erreicht durch eine Stellschraube 84 und einen Planschieber 86.

[0057] Die Bearbeitungsmaschine 58 ist einerseits durch das Lager 64 über das Gegenlager 56 und die Spannvorrichtung 40 am Gehäuse 10 fixiert bzw. gelagert und ist dabei lediglich gemäß dem durch das Lager 64 und Gegenlager 56 ermöglichten Freiheitsgrad verschwenkbar. Andererseits ist es an einem weiteren Punkt gelagert. Am Flansch 12 ist nämlich eine Halterung 70 verschraubt, auf welcher wiederum verstellbar ein Schlitten 72 montiert ist, welcher den Wellenarm 62 führt.

[0058] Der Dichtsitz 24b ist so zu bearbeiten, dass dessen Ebene 88 zur Mittenebene 90 der Armatur 6 einen vorgegebenen Winkel α einnimmt, da es sich bei der Absperrarmatur 6 um einen Keilschieber handelt. Mit anderen Worten ist die Bearbeitungsmaschine 58 entsprechend gegen das Anschlussrohr 8b anzustellen. Da die Rotationsachse 74 zur Längsachse 76 fixiert ist, wird der Winkel α dadurch eingestellt, dass der Schlitten 72 in Richtung des Pfeils 92 verfahren wird, und so der Wellenarm 62 im Gegenlager 56 verkippt wird. Der korrekte Winkel α wird durch einen Neigungsmesser 94 kontrolliert, welcher am Wellenarm 62 montiert ist.

[0059] In einem Verfahrensschritt d) wird nun ein Bearbeitungsschritt B1 am Dichtsitz 24b durchgeführt. Durch Zustellung des Drehmeißels 78 in Radialrichtung 80 und Axialrichtung 82 wird nämlich die noch vorhandene Panzerung 36 der Dicke d vom Anschlussrohr 8b abgedreht. So ist das Grundmaterial 34 für eine stabile folgende Aufschweißung wieder zugänglich.

[0060] In einem Schritt e) wird nun die Bearbeitungsmaschine 58 vom Gegenlager 56 gelöst und durch die Gehäuseöffnung 14 entgegen der Richtung des Pfeils 38 aus der Absperrarmatur 6 entnommen. Da die Sanierung des Dichtsitzes 24b noch nicht abgeschlossen ist, werden nun in einem Schritt f) die Schritte c) bis e) entsprechend oft mit wechselnden Bearbeitungsmaschinen 58 wiederholt.

[0061] Gemäß Fig. 4 wird nun in Richtung des Pfeils 38 eine andere Bearbeitungsmaschine 58 in Form einer WIG-Orbitalschweißmaschine durch die Gehäuseöffnung 14 in das Gehäuse 10 eingeführt. Die Bearbeitungsmaschine 58 weist wieder an seinem Grundträger 60 ein Lager 64 auf, mit welchem es im Gegenlager 56 befestigt wird. Auch hier wird der Grundträger 60 wieder an der Halterung 70 fixiert, um die Bearbeitungsmaschi-

ne 58 in ihrer Montageposition M zu fixieren. Dies geschieht über einen Fixierarm 95. Über eine Versorgungsleitung 96 ist der Grundträger 60 mit einem im Außenraum 44 angeordneten Versorgungsmodul 98 verbunden. Dieses enthält z.B. die Stromquelle und die Steuerung für das Schweißgerät. Am Grundträger 60 ist ein Schweißgutbehälter 100 in Form einer Drahtrolle, ein Drahtvorschub 102 und ein WIG-Schweißbrenner 104 angeordnet. Über einen Drehantrieb 106 sowie einen Radialschlitten 108 und einen Axialschlitten 110 wird der WIG-Schweißbrenner 104 immer automatisch im richtigen Abstand vom zu schweißenden Objekt, nämlich dem Ende 26 des Anschlussrohres 8b gehalten.

[0062] Während des in Fig. 4 gezeigten Bearbeitungsschrittes B2 wird eine neue Panzerung 36 (gestrichelt angedeutet) auf das Anschlussrohr 8b aufgeschweißt. Der Bearbeitungsschritt B2 endet, wenn die Panzerung 36 die ursprüngliche Dicke d_0 mit einem bestimmten, für eine Nachbearbeitung dienenden Überstand erreicht hat. Die Bearbeitungsmaschine 58 wird dann entgegen der Richtung des Pfeils 38 wieder aus dem Gehäuse 10 entfernt.

[0063] Es folgt ein weiterer Verfahrensschritt f). Gemäß Fig. 3 wird nun nochmals die Drehmaschine als Bearbeitungsmaschine 58 eingesetzt. Die neu aufgebrachte Panzerung 36 wird mit dieser in einem Bearbeitungsschritt B3 auf das Ursprungsmaß der Dicke d_0 abgedreht. Der Drehmeißel 78 wird dann in der Bearbeitungsmaschine 58 durch ein Polierwerkzeug 112 als Werkzeug ersetzt. Mit diesem wird in einem abschließenden Bearbeitungsschritt B4 der Dichtsitz 24b als Oberfläche der Panzerung 36 endbearbeitet bzw. glattpoliert.

[0064] Schließlich wird zunächst die Bearbeitungsmaschine 58 entfernt. Da nun die Bearbeitung des Dichtsitzes 24b abgeschlossen ist, wird anschließend in einem Verfahrensschritt g) auch die Spannvorrichtung 40 aus dem Gehäuse 10 gelöst und entfernt.

[0065] Gegebenenfalls wird nun die Spannvorrichtung 40 in das bereits bearbeitete Anschlussrohr 8b eingelegt und in der Weise wie oben beschrieben der Dichtsitz 24a auf seinem Ursprungsmaß der Dicke d_0 wiederhergestellt.

[0066] Fig. 5 zeigt als alternative Absperrarmatur 6 einen Hochdruckschieber, welcher ebenfalls ein Gehäuse 10 sowie Anschlussrohre 8a,b, ein Dichtelement 22, eine Spindel 18, ein Handrad 20 sowie eine Gehäusedeckel 16 aufweist. Im Gegensatz zu einem Niederdruckschieber ist jedoch am jeweils dem Inneren des Gehäuses 10 zugewandten Ende 26 der Anschlussrohre 8a,b ein Sitzring 114a,b angeschweißt. Dieser trägt jeweils den Dichtsitz 24a,b.

[0067] Die Restaurierung umfasst wieder sinngemäß die gleichen Schritte wie oben. Im Unterschied zu oben werden allerdings die Dichtsitze 24a,b nicht selbst vor Ort restauriert, sondern zusammen mit ihren Sitzringen 114a,b aus der Armatur 6 entfernt und außerhalb restauriert oder getauscht. Die restaurierten oder neuen Sitzringe 114a,b werden dann wieder eingeschweißt.

[0068] Zum Restaurieren der Absperrarmatur 6 werden wieder die gesamten Gehäuseeinbauten 32 (Dichtelemente 22, Spindel 18, Gehäusedeckel 16 usw.) entfernt, so dass eine Gehäuseöffnung 14 verbleibt, durch welche das Innere des Gehäuses 10 zugänglich ist. Entsprechend dem Vorgehen gemäß Fig. 3 wird wiederum eine Spannvorrichtung 40 vollständig in das Innere des Anschlussrohres 8a verbracht, welche entsprechend mit Hydraulikzylindern 48 und Messfühlern 58 ausgerüstet ist, um zur Mittellängsachse 52 zentriert und fixiert zu werden. Im Gegenlager 56 kann dann wieder eine Bearbeitungsmaschine 58 eingesetzt werden. Die Bearbeitungsmaschine 58 wird ebenfalls wieder in Richtung des Pfeils 38 in das Innere des Gehäuses 10 bzw. im vorliegenden Fall auch in das Innere des Anschlussrohres 8a eingebracht. Im Unterschied zu oben ist die Spannvorrichtung jedoch im gleichen Anschlussrohr gehalten, dessen Dichtsitz auch restauriert werden soll.

[0069] Fig. 6 zeigt das Detail VI aus Fig. 5. Zu sehen ist der Sitzring 114a, der über eine Schweißnaht 116 mit dem Gehäuse 10 bzw. dem Anschlussrohr 8a verbunden ist. Die Spannvorrichtung 40 stützt sich mit dem Hydraulikzylindern 48 an der Innenwand 50 des Anschlussrohres 8a ab. Im Gegenlager 56 ist die Bearbeitungsmaschine 58 mit ihrem Lager 64 gehalten. Die Bearbeitungsmaschine 58 ist wieder eine Drehmaschine mit einem Drehmeißel 78 als Werkzeug, welcher nun die Schweißnaht 116 auftrennt. Der Sitzring 114a kann dann gelöst und durch die Gehäuseöffnung 14 entfernt werden. Die Bearbeitungsmaschine 58 wird anschließend durch eine nicht dargestellte Schweißeinheit bzw. -maschine in Form einer alternativen Bearbeitungsmaschine 58 ersetzt, welches einen neuen Sitzring 114a bzw. einen restaurierten Sitzring 114a in den in Fig. 6 gezeigten Zustand wieder einschweißt. Auch hier verbleibt die Halterung 40 während sämtlicher Bearbeitungsschritte dauerhaft verspannt und bildet somit mit ihrem Gegenlager 56 eine Referenzlage für anzukoppelnde Bearbeitungsmaschinen 58, um die entsprechenden Bearbeitungsschritte geometrisch exakt aufeinander abzustimmen.

[0070] In einer alternativen Ausführungsform ist am neu einzubringenden Sitzring 114a ein Entgasungsschlitz 118 (in Fig. 6 gestrichelt angedeutet) vorhanden, um entstehendes Schweißgas bei der Bearbeitung abzuleiten.

[0071] Fig. 6 zeigt außerdem, wie bei einem Hochdruckdichtsitz dieser in Form einer mehrschichtigen Panzerung 36 auf den Sitzring 114a und nicht direkt auf das Grundmaterial 34 des Gehäuses 10 bzw. Anschlussrohres 8a aufgebracht ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Bearbeitung eines am Ende (26) eines Anschlussrohres (8a,b) angeordneten Dichtsitzes (24a,b) einer in einer Kraftwerks- oder Industrieanlage 2 montierten Absperrarmatur (6), mit folgenden

Schritten:

- a) das Armaturenoberteil (16) und die Gehäuseeinbauten (32) werden vom Gehäuse (10) der Absperrarmatur (6) entfernt, wodurch eine Gehäuseöffnung (14) freigegeben wird, 5
 - b) eine ein Gegenlager (56) aufweisende Spannvorrichtung (40) wird durch die Gehäuseöffnung (14) in das oder ein weiteres Anschlussrohr (8a,b) derart eingebracht und an dessen Innenwand (50) befestigt, dass Spannvorrichtung (40) bzw. Gegenlager (56) einen geometrisch exakt ortsfixierten Referenzort in der Absperrarmatur (6) bilden, 10
 - c) durch die Gehäuseöffnung (14) wird eine, ein Lager (64) aufweisende Bearbeitungsmaschine (58) in das Gehäuse (10) eingebracht und mit ihrem Lager (64) am Gegenlager (56) gelagert, 15
 - d) mit der Bearbeitungsmaschine (58) wird ein Bearbeitungsschritt (B1-4) am Dichtsitz (24a,b) durchgeführt, 20
 - e) die Bearbeitungsmaschine (58) wird vom Gegenlager (56) gelöst und durch die Gehäuseöffnung (14) entfernt, 25
 - f) bei Bedarf werden die Schritte c) bis e) mit einer anderen oder der gleichen Bearbeitungsmaschine (58) wiederholt, 30
 - g) die Spannvorrichtung (40) wird vom Anschlussrohr (8a,b) gelöst und durch die Gehäuseöffnung (14) entfernt, 35
 - h) das Armaturenoberteil (16) und die Einbauten (32) werden am Gehäuse (10) angebracht. 40
2. Verfahren nach Anspruch 1, bei dem als Bearbeitungsschritt (B1-4) die zum Inneren des Gehäuses (10) weisende Stirnseite des Anschlussrohres (8a,b) abgedreht oder abgeschliffen wird. 45
 3. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem als Bearbeitungsschritt (B1-4) eine den Dichtsitz (24a,b) bildende Panzerung (36) auf die Stirnseite des Anschlussrohres (8a,b) aufgeschweißt wird. 50
 4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem als Bearbeitungsschritt (B1-4) ein den Dichtsitz (24a,b) tragender Gehäusesitzring (114a,b) vom Anschlussrohr (8a,b) getrennt oder an dieses angeschweißt wird. 55
 5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Spannvorrichtung (40) soweit in das Anschlussrohr (8a,b) eingeführt wird, bis sie mit einem Anschlag (42) an der zum Inneren des Gehäuses (10) weisenden Stirnseite des Anschlussrohres (8a,b) anliegt.
 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Spannvorrichtung (40) so im Anschlussrohr (8a,b) befestigt wird, dass ein Referenzpunkt (57) der Spannvorrichtung (40) auf der Mittellängsachse (52) des Anschlussrohres (8a,b) liegt.
 7. Vorrichtung zur Bearbeitung eines am Ende (26) eines Anschlussrohres (8a,b) angeordneten Dichtsitzes (24a,b) einer in einer Kraftwerks- oder Industrieanlage (2) montierten Absperrarmatur (6),
 - mit einer durch eine Gehäuseöffnung (14) der Absperrarmatur (6) in das oder ein weiteres Anschlussrohr (8a,b) einbringbaren Spannvorrichtung (40), die ein Gegenlager (56) und ein mit der Innenwand (50) des Anschlussrohres (8a,b) zusammenwirkendes Befestigungselement (47) enthält, wobei Spannvorrichtung (40) bzw. Gegenlager (56) einen geometrisch exakt ortsfixierten Referenzort in der Absperrarmatur (6) bilden,
 - mit mindestens einer durch die Gehäuseöffnung (14) in das Gehäuse einbringbaren Bearbeitungsmaschine (58) zur Durchführung eines Bearbeitungsschrittes (B1-4) am Dichtsitz (24a,b), wobei die Bearbeitungsmaschine (58) ein Lager (64) aufweist, das im Gegenlager (56) lagerbar ist.
 8. Vorrichtung nach Anspruch 7, bei der das Befestigungselement (47) einen gegen die Innenwand (50) des Anschlussrohres (8a,b) anfahrbaren Hydraulikzylinder (48) enthält.
 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 8, bei der die Spannvorrichtung (40) mindestens zwei an der Innenseite (50) des Anschlussrohres (8a,b) anlegbare Messfühler (54) aufweist.
 10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 9, bei der das Gegenlager (56) eine fixierbare Schnellspannaufnahme und/oder das Lager (64) ein Walzen- oder Kugelkopf ist.
 11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 10, bei der das Gegenlager (56) fest derart an der Spannvorrichtung (40) angeordnet ist, dass es durch eine Justierung der Spannvorrichtung (40) im Anschlussrohr (8a,b) auf dessen Mittellängsachse (52) zentrierbar ist.
 12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 11, bei der die Bearbeitungsmaschine (58) einen im Montagezustand (M) aus der Gehäuseöffnung (14) ragenden starren, das Lager (64) tragenden Grundträger (60) und einen bezüglich seiner Neigung zum Dichtsitz (24a,b) an diesem fest angebrachten Bearbeitungskopf (68) aufweist, so dass eine Veränderung des Neigungswinkels (α) des Bearbeitungs-

kopfes (68) zu einer Mittenebene (90) der Absperrarmatur (6) durch eine Verkipfung des Grundträgers (60) im Gegenlager (56) bewirkt ist.

13. Vorrichtung nach Anspruch 12, bei der die Bearbeitungsmaschine (58) eine Dreh- oder Schleifmaschine ist, mit einem im Montagezustand (M) außerhalb des Gehäuses (10) liegenden Antrieb (66), und einem vom Antrieb (66) zum einem Arbeitskopf (68) reichenden, den Grundträger (60) bildenden Wellenarm (62), wobei der Bearbeitungskopf (68) ein um eine Rotationsachse (74) rotierbares Dreh- (78) oder Schleifelement (112) umfasst und die Rotationsachse (74) eine feste Relativlage zum Wellenarm (62) aufweist. 5 10 15
14. Vorrichtung nach Anspruch 13, bei der das Dreh- (78) oder Schleifelement (112) nur in Radial- (80) und Axialrichtung (82) bezüglich der Rotationsachse (74) zustellbar ist. 20
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 14, bei der die Bearbeitungsmaschine (58) eine Schweißmaschine ist, mit einer im Montagezustand (M) außerhalb des Gehäuses (10) liegenden Versorgungseinheit (98), und einem innerhalb des Gehäuses (10) liegenden, das Lager (64) aufweisenden Grundträger (60), auf dem ein Schweißgutbehälter (100) und ein um eine Rotationsachse (74) rotierbarer Schweißkopf (104) angeordnet sind. 25 30
16. Vorrichtung nach Anspruch 15, bei der die Schweißmaschine eine WIG-Orbitalschweißmaschine ist. 35
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 7 bis 16, bei der die Bearbeitungsmaschine (58) eine an der Gehäuseöffnung (14) befestigbare Halterung (70,95) umfasst. 40
18. Vorrichtung nach Anspruch 17, bei der die Halterung (70,95) im Montagezustand (M) der Bearbeitungsmaschine (58) eine Veränderung und Fixierung der Lage der Bearbeitungsmaschine (58) im Gegenlager (56) erlaubt. 45

Claims

1. Method for machining a sealing seat (24a, b), arranged at the end (26) of a connection pipe (8a, b), of a shut-off valve (6) mounted in a power plant or industrial plant (2), with the following steps: 50
 - a) the valve upper part (16) and the housing fittings (32) are removed from the housing (10) of the shut-off valve (6), with the result that a housing orifice (14) is exposed, 55

b) a fixture (40) having a counterbearing (56) is introduced through the housing orifice (14) into the or a further connection pipe (8a, b) and is fastened to the inner wall (50) of the latter such that fixture (40) and counterbearing (56) constitute a reference location in the shut-off valve (6) which is geometrically exactly positionally fixed, c) a machine tool (58) having a bearing (64) is introduced through the housing orifice (14) into the housing (10) and is mounted with its bearing (64) at the counterbearing (56), d) a machining step (B1-4) is carried out on the sealing seat (24a, b) by means of the machine tool (58), e) the machine tool (58) is released from the counterbearing (56) and removed through the housing orifice (14), f) if required, steps c) to e) are repeated with another or the same machine tool (58), g) the fixture (40) is released from the connection pipe (8a, b) and removed through the housing orifice (14), h) the valve upper part (16) and the fittings (32) are attached to the housing (10).

2. Method according to Claim 1, in which, as a machining step (B1-4), that end face of the connection pipe (8a, b) which points toward the interior of the housing (10) is lathe-turned off or ground down.
3. Method according to one of the preceding Claims, in which, as a machining step (B1-4), an armoring (36) forming the sealing seat (24a, b) is welded onto the end face of the connection pipe (8a, b).
4. Method according to one of the preceding Claims, in which, as a machining step (B1-4), a housing seat ring (114a, b) carrying the sealing seat (24a, b) is separated from the connection pipe (8a, b) or is welded to the latter.
5. Method according to one of the preceding Claims, in which the fixture (40) is introduced into the connection pipe (8a, b) until it bears with an abutment (42) against that end face of the connection pipe (8a, b) which points toward the interior of the housing (10).
6. Method according to one of the preceding Claims, in which the fixture (40) is fastened in the connection pipe (8a, b) such that a reference point (57) of the fixture (40) lies on the longitudinal mid-axis (52) of the connection pipe (8a, b).
7. Device for machining a sealing seat (24a, b), arranged at the end (26) of a connection pipe (8a, b), of a shut-off valve (6) mounted in a power plant or industrial plant (2),

- with a fixture (40) which can be introduced through a housing orifice (14) of the shut-off valve (6) into the or a further connection pipe (8a, b) and which contains a counterbearing (56) and a fastening element (47) cooperating with the inner wall (50) of the connection pipe (8a, b), wherein fixture (40) and counterbearing (56) constitute a reference location in the shut-off valve (6) which is geometrically exactly positionally fixed,
 - with at least one machine tool (58), capable of being introduced through the housing orifice (14) into the housing, for carrying out a machining step (B1-4) on the sealing seat (24a, b), the machine tool (58) having a bearing (64) which can be mounted in the counterbearing (56).
8. Device according to Claim 7, in which the fastening element (47) contains a hydraulic cylinder (48) movable up against the inner wall (50) of the connection pipe (8a, b).
9. Device according to either one of Claims 7 and 8, in which the fixture (40) has at least two measuring sensors (54) capable of being brought to bear against the inside (50) of the connection pipe (8a, b).
10. Device according to one of Claims 7 to 9, in which the counterbearing (56) is a fixable quick-action clamping holder and/or the bearing (64) is a roller head or ball head.
11. Device according to one of Claims 7 to 10, in which the counterbearing (56) is arranged firmly on the fixture (40) in such a way that, by the fixture (40) being adjusted in the connection pipe (8a, b), said counterbearing can be centered on the longitudinal mid-axis (52) of the latter.
12. Device according to one of Claims 7 to 11, in which the machine tool (58) has a rigid basic carrier (60) projecting in the mounted state (M) out of the housing orifice (14) and carrying the bearing (64), and a machining head (68) firmly attached in terms of its inclination with respect to the sealing seat (24a, b) to a said basic carrier, so that a variation in the angle of inclination (α) of the machining head (68) with respect to a mid-plane (90) of the shut-off valve (6) is brought about by tilting the basic carrier (60) in the the counterbearing (56).
13. Device according to Claim 12, in which the machine tool (58) is a lathe or grinding machine, with a drive (66) which in the mounted state (M) lies outside the housing (10), and with a shaft arm (62) extending from the drive (66) to a working head (68) and forming the basic carrier (60), the machining head (68) having a lathe-turning (78) or grinding (112) element rotatable about an axis of rotation (74), and the axis of rotation (74) having a fixed relative position with respect to the shaft arm (62).
14. Device according to Claim 13, in which the lathe-turning (78) or grinding (112) element can be fed only in the radial direction (80) and axial direction (82) with respect to the axis of rotation (74).
15. Device according to one of Claims 7 to 14, in which the machine tool (58) is a welding machine, with a supply unit (98) which lies in the mounted state (M) outside the housing (10), and with a basic carrier (60) which lies inside the housing (10) and has the bearing (64) and on which are arranged a welding material container (100) and a welding head (104) rotatable about an axis of rotation (74).
16. Device according to Claim 15, in which the welding machine is a TIG orbital welding machine.
17. Device according to one of Claims 7 to 16, in which the machine tool (58) comprises a mount (70, 95) fastenable to the housing orifice (14).
18. Device according to Claim 17, in which the mount (70, 95) makes it possible, in the mounted state (M) of the machine tool (58), to vary and fix the position of the machine tool (58) in the counterbearing (56).

Revendications

1. Procédé pour l'usinage d'un siège d'étanchéité (24a,b) disposé à l'extrémité (26) d'un tube de raccordement (8a,b) d'un robinet d'arrêt (6) monté dans une centrale ou une installation industrielle (2), comprenant les étapes suivantes :
- a) la partie supérieure de robinet (16) et les éléments encastrés dans le boîtier (32) sont enlevés du boîtier (10) du robinet d'arrêt (6), ce qui libère une ouverture de boîtier (14),
 - b) un dispositif de serrage (40) présentant un contre-palier (56) est introduit à travers l'ouverture de boîtier (14) dans le tube de raccordement ou dans un tube de raccordement supplémentaire (8a,b), et est fixé au niveau de sa paroi intérieure (50) de telle sorte que le dispositif de serrage (40) ou le contre-palier (56) forment dans le robinet d'arrêt (6) un lieu de référence fixé en position géométrique exacte,
 - c) une machine d'usinage (58) présentant un palier (64) est introduite à travers l'ouverture de boîtier (14) dans le boîtier (10) et est supportée avec son palier (64) sur le contre-palier (56),
 - d) une étape d'usinage (B1-4) est effectuée avec la machine d'usinage (58) sur le siège d'étan-

- chéité (24a,b),
e) la machine d'usinage (58) est séparée du contre-palier (56) et est enlevée à travers l'ouverture de boîtier (14),
f) au besoin, les étapes c) à e) sont répétées avec une autre ou la même machine d'usinage (58),
g) le dispositif de serrage (40) est séparé du tube de raccordement (8a,b) et est enlevé à travers l'ouverture de boîtier (14),
h) la partie supérieure de robinet (16) et les éléments encastrés (32) sont montés sur le boîtier (10).
2. Procédé selon la revendication 1, dans lequel, en tant qu'étape d'usinage (B1-4), le côté frontal du tube de raccordement (8a,b) tourné vers l'intérieur du boîtier (10) est enlevé par torsion ou par ponçage.
 3. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, en tant qu'étape d'usinage (B1-4), un blindage (36) formant le siège d'étanchéité (24a,b) est soudé sur le côté frontal du tube de raccordement (8a,b).
 4. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel, en tant qu'étape d'usinage (B1-4), une bague de siège de boîtier (114a,b) portant le siège d'étanchéité (24a,b) est séparée du tube de raccordement (8a,b) ou est soudée à celui-ci.
 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de serrage (40) est introduit dans le tube de raccordement (8a,b) jusqu'à ce qu'il vienne s'appliquer avec une butée (42) contre le côté frontal du tube de raccordement (8a,b) tourné vers l'intérieur du boîtier (10).
 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel le dispositif de serrage (40) est fixé dans le tube de raccordement (8a,b) de telle sorte qu'un point de référence (57) du dispositif de serrage (40) soit situé sur l'axe longitudinal médian (52) du tube de raccordement (8a,b).
 7. Dispositif pour l'usinage d'un siège d'étanchéité (24a,b) disposé à l'extrémité (26) d'un tube de raccordement (8a,b) d'un robinet d'arrêt (6) monté dans une centrale ou une installation industrielle (2),
- comprenant un dispositif de serrage (40) pouvant être introduit à travers une ouverture de boîtier (14) du robinet d'arrêt (6) dans le tube de raccordement ou dans un tube de raccordement supplémentaire (8a,b), lequel dispositif de serrage contient un contre-palier (56) et un élément de fixation (47) coopérant avec la paroi interne (50) du tube de raccordement (8a,b), le dispositif de serrage (40) ou le contre-palier (56) formant un lieu de référence fixé en position géométrique exacte dans le robinet d'arrêt (6),
- comprenant au moins une machine d'usinage (58) pouvant être introduite à travers l'ouverture de boîtier (14) dans le boîtier pour mettre en oeuvre une étape d'usinage (B1-4) sur le siège d'étanchéité (24a,b), la machine d'usinage (58) présentant un palier (64) qui peut être supporté dans le contre-palier (56).
 8. Dispositif selon la revendication 7, dans lequel l'élément de fixation (47) contient un cylindre hydraulique (48) pouvant être approché contre la paroi intérieure (50) du tube de raccordement (8a,b).
 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 8, dans lequel le dispositif de serrage (40) présente au moins deux palpeurs de mesure (54) pouvant être appliqués au niveau du côté intérieur (50) du tube de raccordement (8a,b).
 10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel le contre-palier (56) est un logement à serrage rapide fixable et/ou le palier (64) est une tête de rouleau ou une tête sphérique.
 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 10, dans lequel le contre-palier (56) est disposé fixement sur le dispositif de serrage (40), de telle sorte qu'il puisse être centré par un ajustement du dispositif de serrage (40) dans le tube de raccordement (8a,b) sur son axe longitudinal médian (52).
 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 11, dans lequel la machine d'usinage (58) présente un support de base (60) rigide, faisant saillie hors de l'ouverture de boîtier (14) dans l'état monté (M), portant le palier (64), et une tête d'usinage (68) montée fixement sur celui-ci, par rapport à son inclinaison vers le siège d'étanchéité (24a,b), de telle sorte qu'une variation de l'angle d'inclinaison (α) de la tête d'usinage (68) par rapport à un plan médian (90) du robinet d'arrêt (6) soit provoquée par un basculement du support de base (60) dans le contre-palier (56).
 13. Dispositif selon la revendication 12, dans lequel la machine d'usinage (58) est une machine de tournage ou de meulage, avec un entraînement (66) situé à l'extérieur du boîtier (10) dans l'état monté (M), et avec un bras d'arbre (62) s'étendant depuis l'entraînement (66) jusqu'à une tête de travail (68), formant le support de base (60), la tête d'usinage (68) comprenant un élément de tournage (78) ou de meulage (112) pouvant tourner autour d'un axe de rotation (74) et l'axe de rotation (74) présentant une position

relative fixe par rapport au bras d'arbre (62).

14. Dispositif selon la revendication 13, dans lequel l'élément de tournage (78) ou de meulage (112) peut être avancé seulement dans la direction radiale (80) et axiale (82) par rapport à l'axe de rotation (74). 5

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 14, dans lequel la machine d'usinage (58) est une machine de soudage avec une unité d'alimentation (98) située dans l'état monté (M) à l'extérieur du boîtier (10), et un support de base (60) situé à l'intérieur du boîtier (10), présentant le palier (64), sur lequel sont disposés un récipient pour la soudure (100) et une tête de soudage (104) pouvant tourner autour d'un axe de rotation (74). 10 15

16. Dispositif selon la revendication 15, dans lequel la machine de soudage est une machine de soudage orbital MIG. 20

17. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 7 à 16, dans lequel la machine d'usinage (58) comprend une fixation (70, 95) pouvant être fixée à l'ouverture de boîtier (14). 25

18. Dispositif selon la revendication 17, dans lequel la fixation (70, 95), dans l'état monté (M) de la machine d'usinage (58), permet une variation et une fixation de la position de la machine d'usinage (58) dans le contre-palier (56). 30

35

40

45

50

55

FIG 1

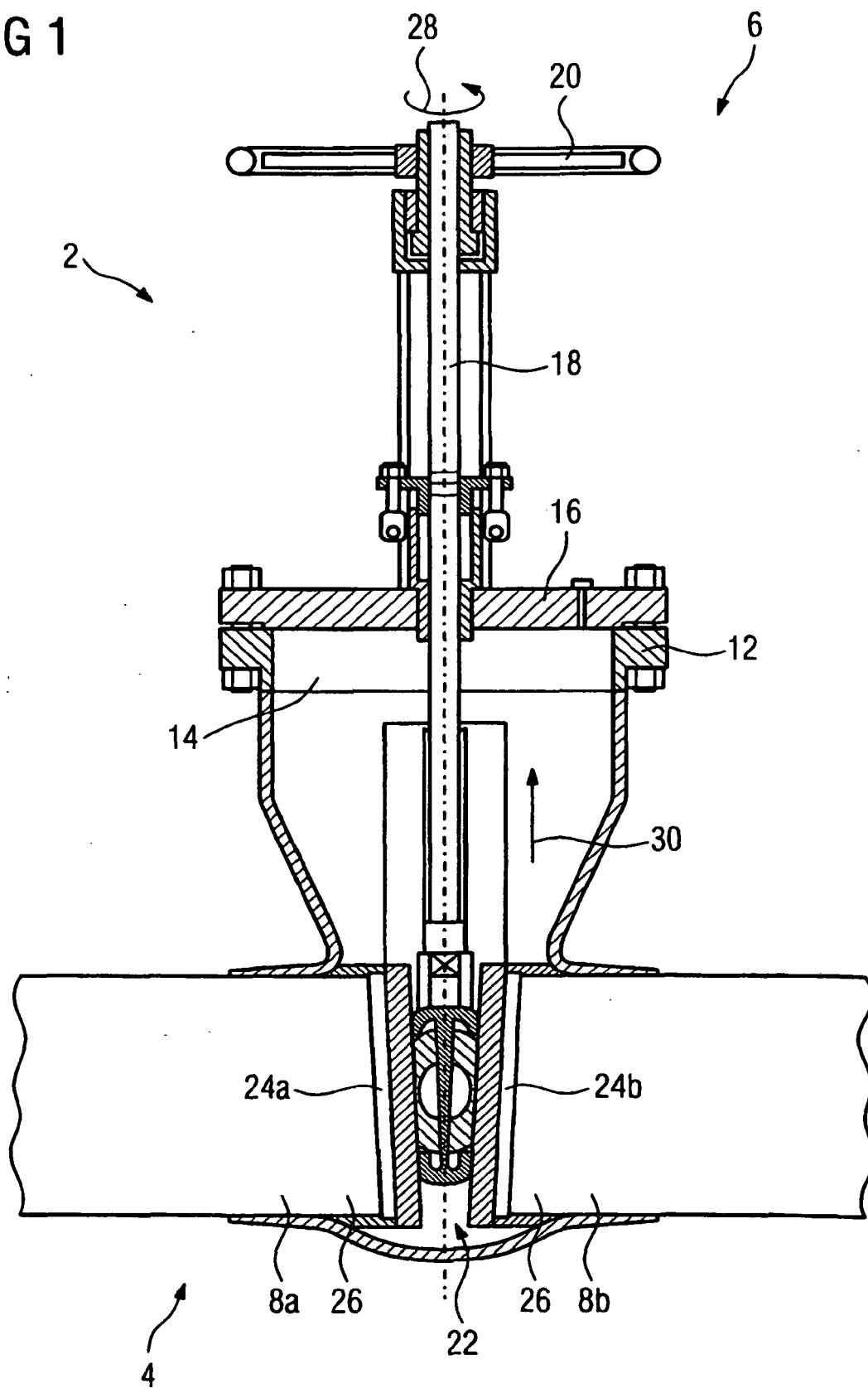


FIG 2

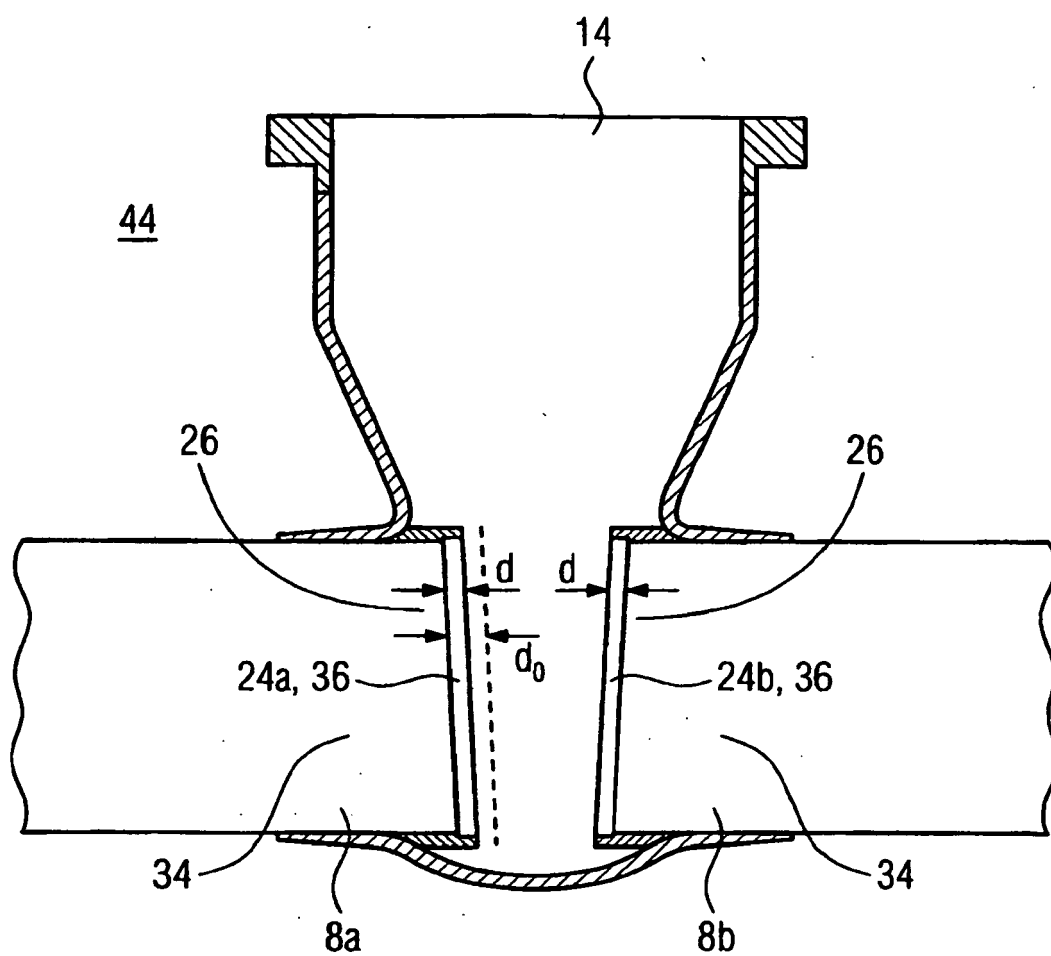


FIG 3

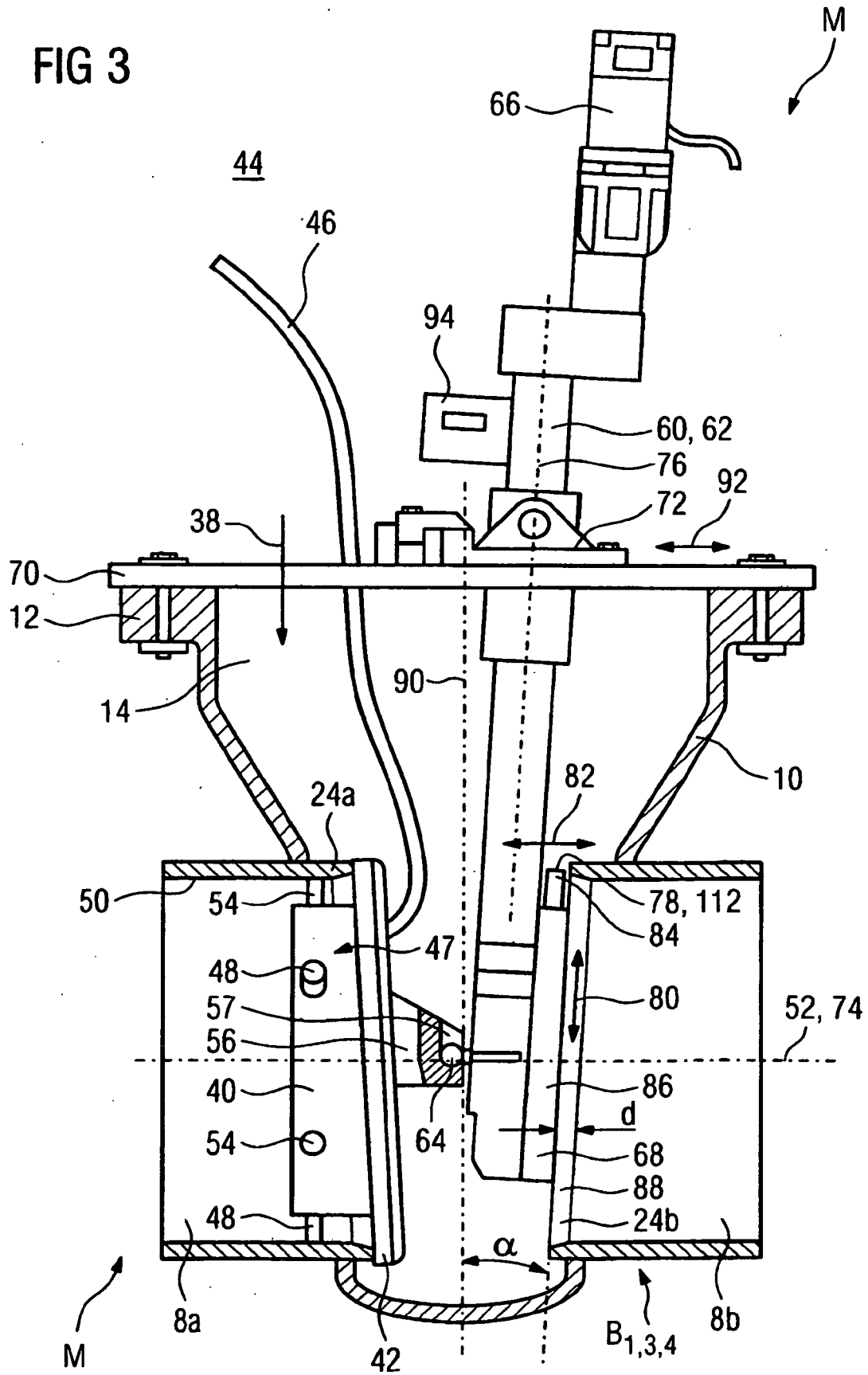


FIG 4

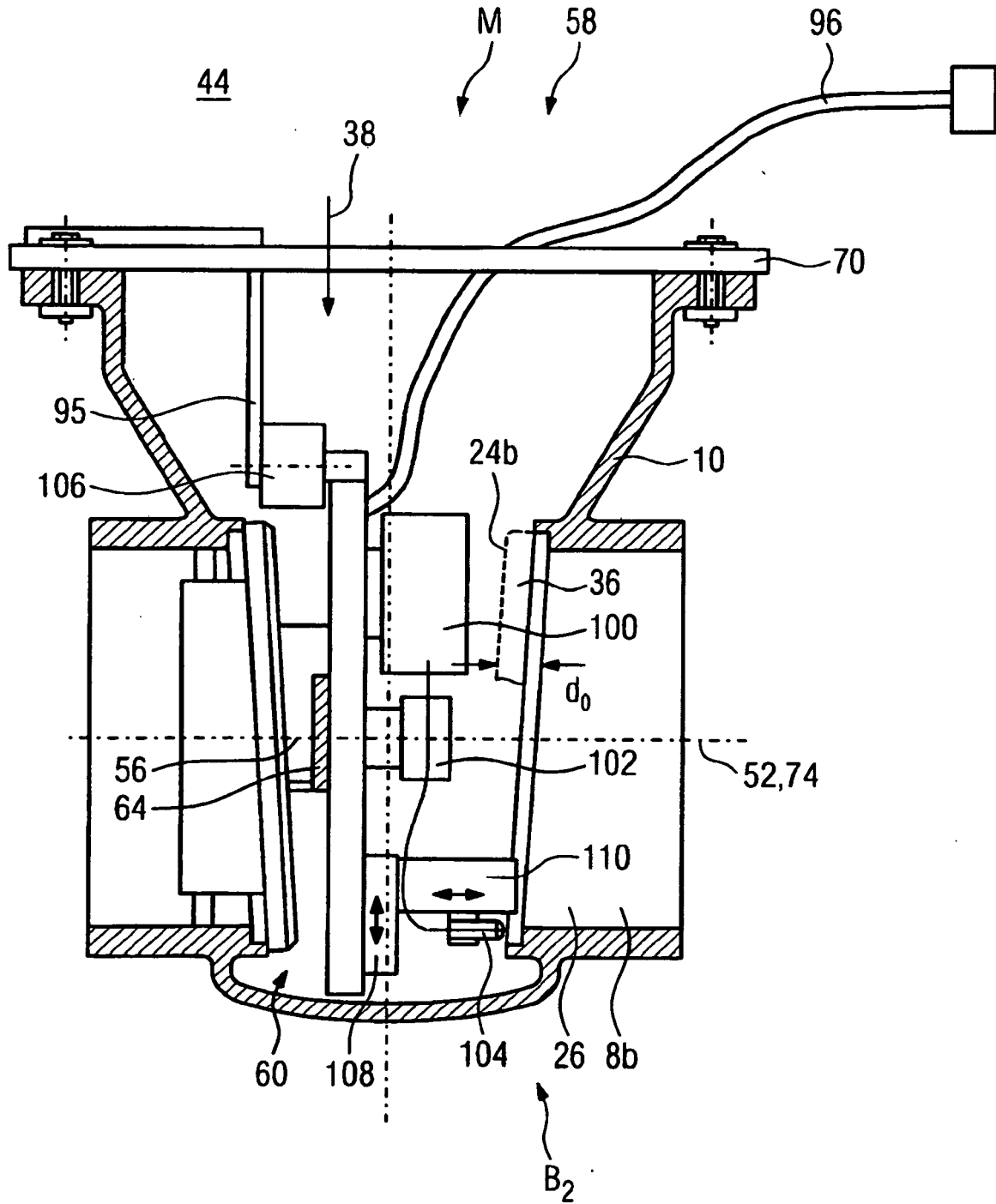


FIG 5

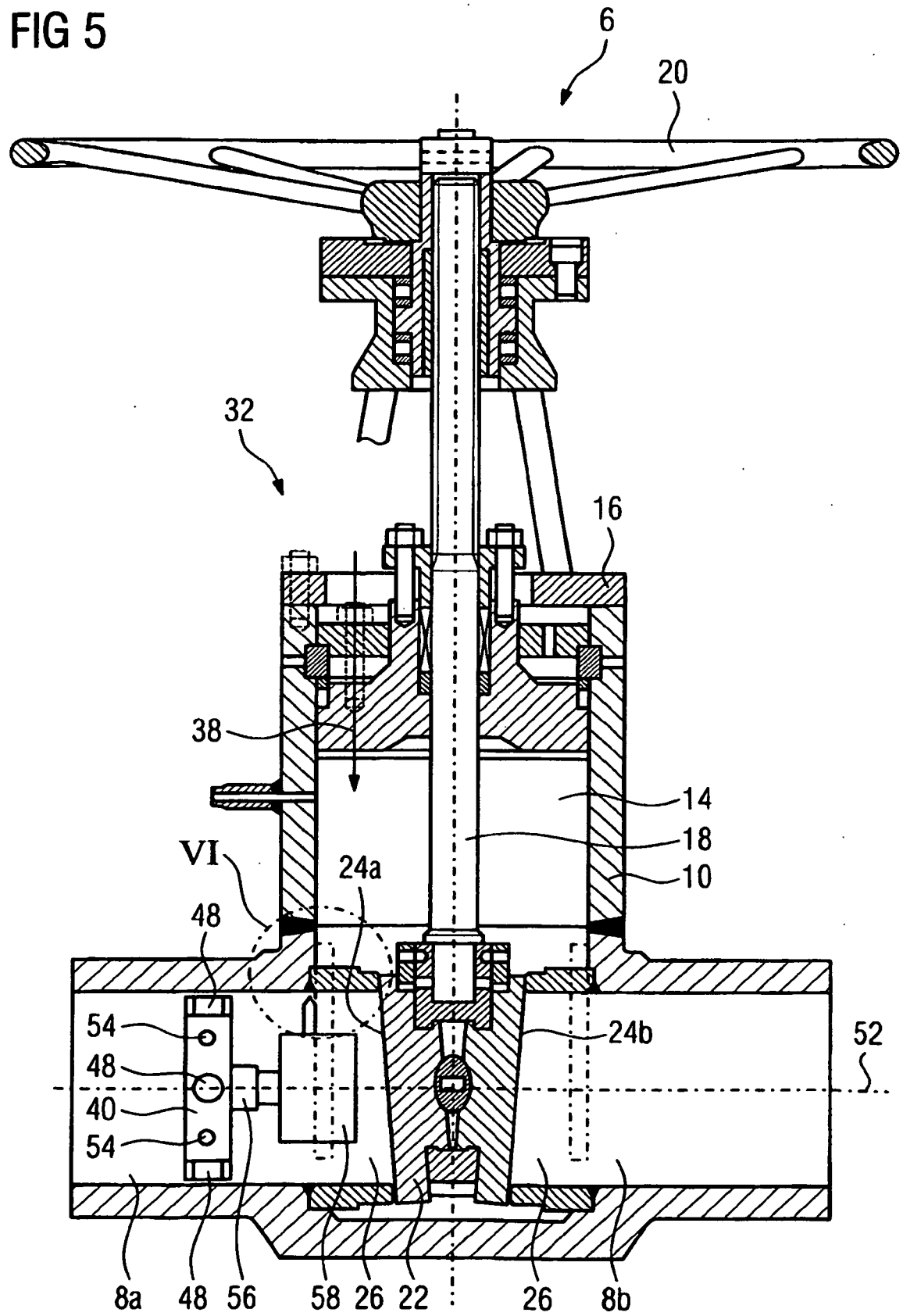
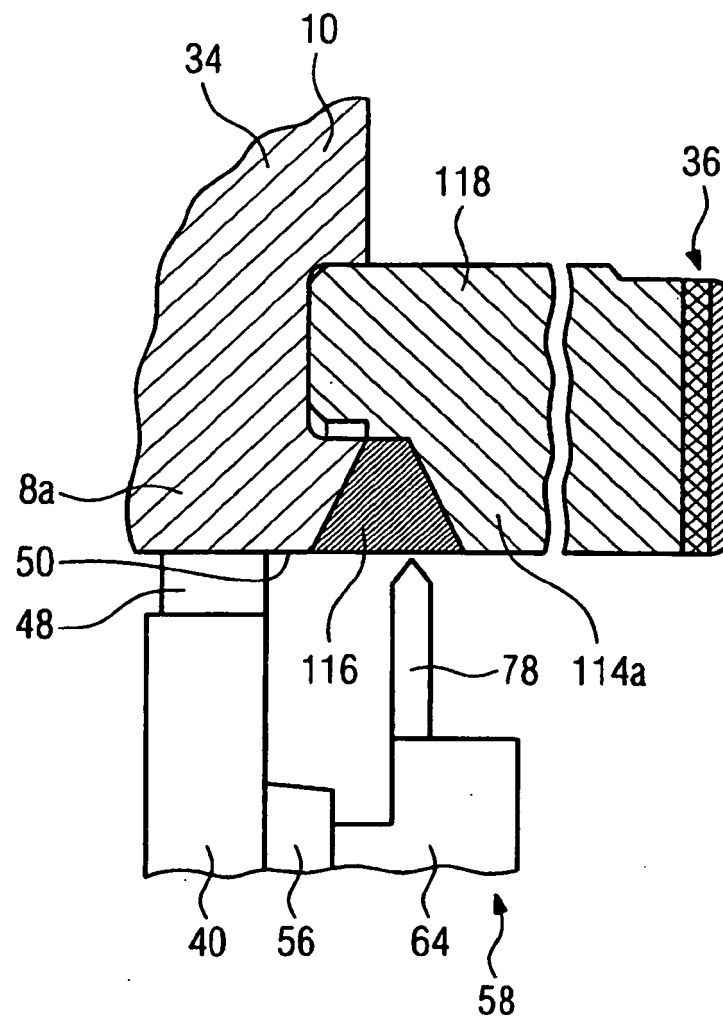


FIG 6



IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- DD 217171 A1 [0010]
- DD 278542 A1 [0010]
- DE 2400077 A1 [0010]
- DD 109822 A1 [0010]
- DE 102005004232 A1 [0015]
- DE 8706117 U1 [0016]