CH 649 361 A5

(19) SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT
BUNDESAMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

(11) CH 649 361 A5

(51) Int. Cl.4: F 16 L 23/04

Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

(12) PATENTSCHRIFT A5

(21) Gesuchsnummer: 2138/80

(22) Anmeldungsdatum: 18.03.1980

(30) Priorität(en): 19.03.1979 DE 2910684

(24) Patent erteilt: 15.05.1985

(45) Patentschrift veröffentlicht: 15.05.1985

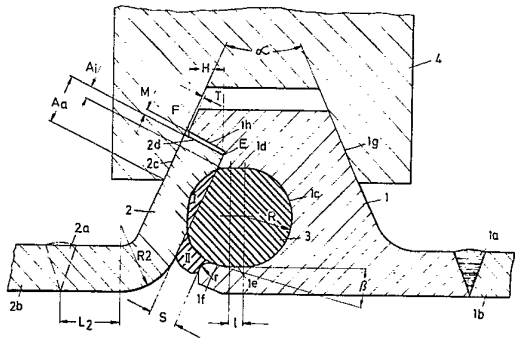
(73) Inhaber:
Otto Tuchenhagen GmbH & Co. KG, Büchen (DE)

(72) Erfinder:
Mieth, Hans Otto, Hamburg 67 (DE)

(74) Vertreter:
E. Blum & Co., Zürich

(54) Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung.

(57) Ein Verbindungsteil (4) weist eine keilnutförmige Ausnehmung mit Scheitelwinkel (α) auf. Verbindungsstück (1) und Verbindungsstück (2) zentrieren sich über eine innere Anlagefläche (A_i). Das Verbindungsstück (1) weist eine Nut (1c) auf. Der Nutgrund mündet einerseits an der Aussenseite der Nut (1c) tangential an eine zylindrische äussere Flankenfläche (1d) und andererseits an der Innenseite der Nut (1c) ebenfalls tangential in eine zylindrische innere Flankenfläche (1e) ein. Die axiale Erstreckung der inneren Flankenfläche (1e) entspricht der Strecklänge (l) des Dichtungsringes (3). Die in die Abrundung (r) auslaufende Kegelfläche (1f) bildet mit dem gegenüberliegenden Verbindungsgegenstück einen Spalt (S). Der Dichtungsring ist lediglich beim Spalt (S) dem Innenraum der Verbindungsstücke (1, 2) ausgesetzt. Auch kann der Dichtungsring (3) durch den Spalt (S) frei auswulsten. Durch diese Ausbildung ist eine Beschädigung des Dichtringes (3), insbesondere auch bei dessen Ein- und Ausbau, ausgeschlossen.



PATENTANSPRÜCHE

1. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung mit elastischem Dichtring (3), bestehend aus einem Verbindungsstück (1) und einem Verbindungsgegenstück (2), die stoff-, form- oder kraftschlüssig an zu verbindenden Rohrleitungsenden bzw. Armaturengehäuseteilen befestigt sind und zwischen sich den elastischen Dichtring (3) unter Vorspannung teilweise umschliessen, und einem das Verbindungsstück (1) und das Verbindungsgegenstück (2) in Richtung ihrer Symmetrieachse zusammendrückenden Verbindungsteil (4), dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsstück (1) und das Verbindungsgegenstück (2) je eine Führungsfläche (1h, 2d) und eine innere Anlagefläche (A_i) besitzen, dass das Verbindungsstück (1) mit einer Nut (1c) ausgestattet ist, in der der Dichtring (3) formschlüssig und/oder kraftschlüssig eingebettet ist, und dass in der durch die innere Anlagefläche (A_i) begrenzten Endlage des Verbindungsstückes (1) und des Verbindungsgegenstückes (2) der Dichtring (3) in den Spalt (S) zwischen Verbindungsstück (1) und Verbindungsgegenstück (2) und wenigstens unter Ausfüllung des zur Nut (1c) hin divergierenden Teiles des Spaltes (S) ausgewulstet ist.

2. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (1c) einen Nutgrund mit einem Radius (R) besitzt, der kleiner ist als der Radius des undeformierten, Kreisquerschnitt aufweisenden Dichtringes (3), dass der Nutgrund einerseits an der Aussenseite der Nut (1c) tangential in eine zylindrische äussere Flankenfläche (1d) und andererseits an der Innenseite der Nut (1c) tangential in eine zylindrische innere Flankenfläche (1e), die die Strecke (1), um die sich der Dichtring (3) zusätzlich in axialer Richtung erstreckt, wenn er sich innerhalb der Nut (1c) befindet, besitzt, einmündet, und dass im Anschluss an die innere Flankenfläche (1e) eine Kegelfläche (1f) mit ihrem Neigungswinkel (β) die Breite der Nut (1c) reduziert.

3. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, dass sich die undeformierte, aus der Nut (1c) auswölbende Begrenzungsfläche des in der Nut (1c) eingebetteten Dichtringes (3) innerhalb der Ein- bzw. Ausbauhöhe (H) der Verbindung befindet.

4. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsstück (1) und das Verbindungsgegenstück (2) jeweils eine keglige Spannfläche (1g, 2c) besitzt, über welche das in einer Ebene durch die Symmetrieachse der Verbindung geteilte Verbindungsteil (4) das Verbindungsstück (1) und das Verbindungsgegenstück (2) nach dem Wirkungsprinzip einer Keilverbindung in Richtung ihrer Symmetrieachse zusammendrückt.

5. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Verbindungsgegenstück (2) an einem Armaturengehäuse- bzw. Rohrleitungsteil durch spanloses Umformen hergestellt ist.

6. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Führungsfläche (1h) durch eine Ausnehmung im Verbindungsstück (1) gebildet ist, in welcher das Verbindungsgegenstück (2) radial und axial geführt eingesetzt ist, dass die die Relativbewegung des Verbindungsstückes (1) und des Verbindungsgegenstückes (2) beim Einbau begrenzende Anlagefläche (A_i) ebenfalls in der Ausnehmung vorgesehen ist, und dass die aus der Nut (1c) vorstehende Partie (I) des Dichtungsringes (3) den kleineren Abstand von der Symmetrieachse als die innere Anlagefläche (A_i) des Verbindungsgegenstückes (2) aufweist.

7. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung in dem Verbindungsstück (1) von aussen nach innen kegelförmig zulaufend ausgebildet ist und das Verbindungsgegenstück (2) einen entsprechend kegelförmig verlaufenden Endteil aufweist.

8. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass der Endteil des Verbindungsgegenstücks (2) eine Aufbördelung ist.

9. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Dichtring (3) bei nicht mit dem Verbindungsgegenstück (2) zusammengefügtem Verbindungsstück (1) in bezug auf die Anlagefläche (A_i) axial vorstehend angeordnet ist.

10. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Nut (1c) für den Dichtring (3) in einem aufgebördelten Teil am Verbindungsstück (1) gebildet ist.

11. Lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, dass der Verbindungsteil (4) ein geteilter Spannring (4) ist.

Die Erfindung betrifft eine lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung mit einem elastischen Dichtring, bestehend aus zwei Verbindungsstücken, die stoff-, form- oder kraftschlüssig an den zu verbindenden Rohrleitungsenden bzw. Armaturengehäuseteilen befestigt sind und zwischen sich den elastischen Dichtring teilweise unter Vorspannung umschliessen, und einem die Verbindungsstücke in Richtung ihrer axialen Symmetrieachse zusammendrückenden Verbindungsteil.

Derartige lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindungen erleichtern die Montage und Demontage insbesondere komplexer Rohrleitungs- oder Armaturenanlagen oder machen deren Montage bzw. Demontage bei wirtschaftlich vertretbarem Aufwand überhaupt erst möglich.

Es ist bekannt, die Enden der zu verbindenden Rohrleitungs- bzw. Armaturengehäuseteile mit massiven zylindrischen Flanschen auszustatten, die durch geeignete Verbindungsmittel miteinander verbunden werden. Als Dichtungsmittel dienen starre oder elastische Dichtringe mit Rechteck- oder Kreisring-Querschnitt. Zum Zwecke der eindeutigen Lagefixierung dieser Dichtringe zwischen den zu verbindenden Flanschen werden in den Flanschen Nuten vorgesehen, in die die Dichtringe teilweise eingebettet sind.

Bei Ausführungsformen der erwähnten Flanschverbindungen, die einen Dichtring mit Rechteckquerschnitt verwenden, werden die Vorspann- und Betriebskräfte vollständig über die Flansche auf den Dichtring übertragen. Diese vorzugsweise wechselnde bzw. schwellende Beanspruchung wirkt im Hinblick auf den Dichtring lebensdauerverkürzend.

Andere Ausführungsformen vermeiden diesen Nachteil dadurch, dass sich die Flansche im vorgespannten Zustand auf der Aussenseite des Dichtringes gegenseitig berühren. Der elastische Dichtring wird dabei deformiert und wulstet sich in einen auf der Innenseite des Dichtringes zwischen den Flanschen freibleibenden Spalt aus. Der Dichtring wird bei dieser Ausführungsform im Betriebszustand der Verbindung zwar nicht mehr dynamisch beansprucht, die Flanschverbindung hat jedoch andere schwerwiegende Nachteile. Ein Nachteil besteht darin, dass der Dichtring bei der Montage oder Demontage der Verbindung nicht sicher lagefixiert ist und insbesondere bei der Montage dadurch beschädigt werden kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass der Dichtring bei jeder Montage und Demontage der Verbindung gequetscht werden muss und somit stets die Gefahr einer Beschädigung gegeben ist.

Es sind weiterhin genormte Rohrverschraubungen (bei-

spielsweise nach DIN 11851) bekannt, die jedoch ebenfalls mit erheblichen Nachteilen behaftet sind. Zwar ist bei diesen Verbindungen eine Beschädigung des Dichtringes, der Rechteckquerschnitt aufweist, bei der Montage bzw. Demontage weitgehend ausgeschlossen. Andererseits besitzen diese Rohrverschraubungen eine relativ grosse Ein- bzw. Ausbauhöhe. Darüber hinaus wird der Dichtring durch Betriebskräfte lebensdauerverkürzend dynamisch beansprucht. Der schwerwiegendste Nachteil besteht wohl darin, dass die Rohrverschraubung nicht einwandfrei bakteriologisch gestaltet ist. An in der automatischen Reinigung schwer zugänglichen Stellen können sich Produktrückstände festsetzen, die insbesondere bei einem Einsatz dieser Verbindung in der Nahrungs- und Getränkemittelindustrie Reinfektionsquellen darstellen.

Ein Zweck der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung der einleitend gekennzeichneten Gattung zu schaffen, die die aufgezählten Nachteile bekannter Lösungen vermeidet und die gleichzeitig materialsparender und kostengünstiger als die bekannten Lösungen herzustellen ist.

Die erfindungsgemässe Rohr- bzw. Armaturenverbindung ist durch die Merkmale des Patentanspruches 1 gekennzeichnet. Die verwendete Dichtung kann somit weder mechanisch noch chemisch beschädigt werden. Im Zusammenhang mit mechanischen Beschädigungen ist vor allen Dingen an mögliche Beschädigungen beim Einbau gedacht, die durch scharfe Kanten der Verbindungsstücke erzeugt werden können. Eine mechanische Beschädigung der Dichtung im eingebauten Zustand kann ebenfalls nicht mehr auftreten. Vorteilhaft ist ein in radialer Richtung extrem kleiner Spalt zwischen der Dichtung und dem Produktraum vorhanden, wobei sich die Dichtung in diesem Spalt zum Produktraum hin wölben kann. Hierbei kommt es auf das Verhältnis Länge/Breite an, wobei die Länge vorteilhaft kleiner als die Breite ist. Zufolge thermischer Spannungen kann eine Verbindung «arbeiten», sie kann dadurch undicht werden, so dass sich eine Bedienungsperson veranlasst sieht, die Verbindung «nachzustellen». Durch dieses weitere Zusammendrücken der Dichtung kann die Dichtung mechanisch zerstört werden. Im Zusammenhang mit chemischen Beschädigungen wird darauf verwiesen, dass beispielsweise Lebensmittelanlagen ständig gereinigt werden müssen. Das dabei verwendete Reinigungsmittel kann nun möglichst geringe Angriffsflächen an der Dichtung haben.

Insbesondere ist es auch möglich, bisher verwendete auf die zu verbindenden Rohre aufgeschweisste Verbindungsstücke nicht zu verwenden, sondern die Verbindung ohne diese Teile direkt an den zu verbindenden Rohren zu bilden.

Durch die starre Verbindung von Verbindungsstück und Verbindungsgegenstück über die innere Anlagefläche wird eine dynamische Beanspruchung des Dichtringes während des Betriebes der Verbindung vermieden. Der Kraftschluss verläuft innerhalb der Verbindung unter Ausschluss des elastischen Dichtringes. Die innere Anlagefläche übernimmt ausserdem in der Betriebsendlage der Verbindungsstücke deren gegenseitige Zentrierung. Beim Fügen der Verbindung übernehmen die in den Verbindungsstücken vorgesehenen Führungsflächen deren verkantungsfreie gegenseitige Führung.

Durch die form- und/oder kraftschlüssige Einbettung des Dichtringes in die Nut innerhalb des Verbindungsstückes ist eine eindeutige Lagefixierung des Dichtringes innerhalb des Verbindungsstückes gewährleistet. Ein Herausfallen des Dichtringes und eine Beschädigung desselben insbesondere bei der Montage der Verbindung ist ausgeschlossen. Auf dem Weg in die Betriebsendlage des Verbindungsgegenstückes wird der elastische Dichtring zunehmend deformiert. Das Dichtring-Material kann sich infolge der durch das Verbindungsgegenstück bewirkten Deformation in den Spalt zwischen Verbindungsstück und -gegenstück auswulsten, wobei der im Betriebszustand verbleibende Nutquerschnitt so bemessen sein kann, dass wenigstens der zur Nut hin divergierende Teil des Spaltes vom deformierten Dichtring ausgefüllt werden kann. Diese Auswulstung des Dichtringes in den zur Nut hin divergierenden Teil des Spaltes schafft bakteriologisch einwandfreie Verhältnisse in diesem Bereich. Produktrückstände haben keinen Zugang zu den reinigungstechnisch kritischen Hinterschneidungen des Spaltbereiches. Da der Dichtring jeweils nur einmal bei der Montage und Demontage der Verbindung verformt wird, besitzt er gegenüber dynamisch beanspruchten Dichtringen bekannter Verbindungen eine höhere Lebensdauer. Ermüdungs- und Auflösungserscheinungen treten überhaupt nicht oder erst nach wesentlich längerer Betriebszeit auf.

In einer vorteilhaften Ausführungsform besitzt der Nutgrund der Nut einen Ausrundungsradius, der kleiner ist als der Radius des undeformierten Kreis-Querschnitt aufweisenden Dichtringes. Darüber hinaus ist vorgesehen, dass der Nutgrund einerseits an der Aussenseite der Nut tangential in eine zylindrische äussere Flankenfläche und andererseits an der Innenseite der Nut tangential in eine zylindrische innere Flankenfläche, die die Strecke, um die sich der Dichtungsring zusätzlich in axialer Richtung erstreckt, wenn er sich innerhalb der Nut befindet, einmündet und dass im Anschluss an die innere Flankenfläche eine Kegelfläche mit ihrem Neigungswinkel die Breite der Nut reduziert. Durch diese besondere Formgebung der Nut wird der elastische Dichtungsring zum einen gestreckt, wodurch eine kraftschlüssige Anlage des Dichtringes innerhalb des Verbindungsstückes gegeben ist, zum anderen aber auch formschlüssig in die Nut eingebettet, wodurch sein Herausfallen aus der Nut sicher verhindert wird.

Um den Dichtring bei der Montage und Demontage der Verbindungsstücke vor quetschenden Beanspruchungen zu schützen, befindet sich die undeformierte, aus der Nut auswölbende Begrenzungsfläche des in der Nut eingebetteten Dichtringes innerhalb der Ein- bzw. Ausbauhöhe der Verbindung.

In einer weiteren Ausgestaltung der Rohr- bzw. Armaturenverbindung besitzt das Verbindungsstück und das Verbindungsgegenstück jeweils eine keglige Spannfläche, welche im Zusammenwirken mit einem in einer Ebene durch die Symmetrieachse der Verbindung geteilten Verbindungsteil die Verbindungsstücke nach dem Wirkungsprinzip einer Keilverbindung in Richtung der axialen Symmetrieachse der zu verbindenden Armaturengehäuse- bzw. Rohrleitungsteile zusammendrücken. Mit dieser an sich bekannten sogenannten Spannringsverbindung kommt die materialsparende Bauweise der Erfindung voll zum Tragen.

In bestimmten Anwendungsfällen ergibt sich eine Kostenersparnis dadurch, dass nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung das Verbindungsgegenstück an einem Armaturengehäuse- bzw. Rohrleitungsteil mit beliebiger Länge durch spanloses Umformen hergestellt wird. Die Kostenersparnis ist zum einen in der Ausbildung des Verbindungsgegenstückes als Blechteil und zum anderen durch Wegfall einer stoff-, kraft- oder formschlüssigen Verbindungsstelle begründet.

Bei einer anderen Ausgestaltung der Erfindung sind sowohl am Verbindungsstück als auch am Verbindungsgegenstück an sich bekannte zylindrische Flansche ausgebildet, die durch an sich bekannte Verbindungsmittel miteinander formschlüssig verbunden sind. Diese Ausgestaltung verbindet die Vorteile des Anmeldungsgegenstandes mit denen der an sich bekannten Flanschverbindung.

Eine andere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass sowohl am Verbindungsstück als auch am Verbindungsgegenstück an sich bekannte genormte Rohrverschraubungsteile ausgebildet sind, die mittels einer ebenfalls genormten Überwurfmutter miteinander formschlüssig verbunden sind. Die einleitend beschriebenen Nachteile genormter Rohrverschraubungen werden durch diese Ausgestaltung vermieden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird im folgenden näher beschrieben.

Die Fig. zeigt einen Mittelschnitt durch die lösbare Rohr- bzw. Armaturenverbindung mit elastischem Dichtring, wobei das Verbindungsteil als Spannring ausgebildet ist.

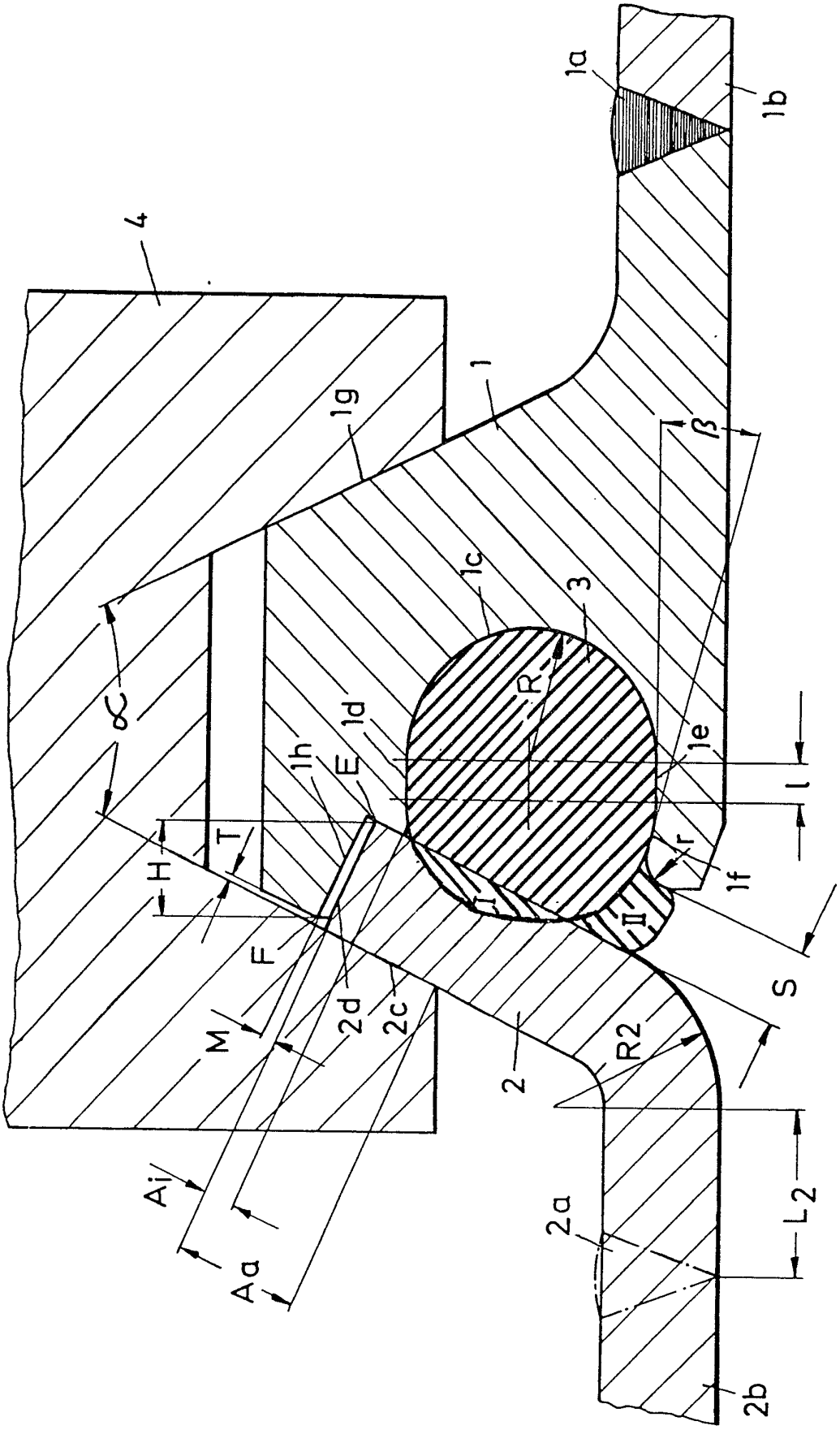
In der Fig. sind das Verbindungsstück 1 und das Verbindungsgegenstück 2 in ihrer Betriebsendlage dargestellt. Sie berühren und zentrieren sich über die innere Anlagefläche A_i. Die keglige Spannfläche 1g am Verbindungsstück 1 und die keglige Spannfläche 2c am Verbindungsgegenstück 2 bilden zusammen den Flankenwinkel α. Ein eine keilnutförmige Ausnehmung mit dem Flankenwinkel α aufweisendes Verbindungsteil 4 drückt nach dem Wirkungsprinzip einer Keilverbindung die Verbindungsstücke 1, 2 in Richtung der axialen Symmetrieachse der zu verbindenden Armaturengehäuse- bzw. Rohrleitungsteile zusammen. Dabei ist das Verbindungsgegenstück zwischen der inneren Anlagefläche A_i und der äusseren Anlagefläche A_a statisch bestimmt eingespannt. Diese statisch bestimmte Einbaulage ist über den Spalt T zwischen Verbindungsstück 1 und Verbindungsteil 4 sichergestellt. Der radial zwischen den Verbindungsstücken 1, 2 angeordnete Montagespalt M stellt sicher, dass sich diese in der Betriebsendlage nicht gegenseitig verkeilen. Beim Fügen der Verbindung übernehmen die Führungsflächen 1h, 2d am Verbindungsstück 1 bzw. -gegenstück 2 deren verkantungsfreie gegenseitige Führung.

In das Verbindungsstück 1 ist eine Nut 1c eingearbeitet, deren Grund die Ausrundung R besitzt. Der Nutgrund mündet einerseits an der Aussenseite der Nut 1c tangential in eine zylindrische äussere Flankenfläche 1d und andererseits an der Innenseite der Nut 1c ebenfalls tangential in eine zylindrische innere Flankenfläche 1e ein. Die axiale Erstrekkung der inneren Flankenfläche 1e entspricht der Strecklänge l des Dichtringes 3, der form- und kraftschlüssig zwischen Verbindungsstück 1 und Verbindungsgegenstück 2 eingebettet ist. Im Anschluss an die innere Flankenfläche 1e schliesst sich eine Kegelfläche 1f an, die mit ihrem Neigungswinkel β die Breite der Nut 1c reduziert. Die in die Abrundung r auslaufende Kegelfläche 1f bildet mit dem gegenüberliegenden Verbindungsgegenstück 2 den Spalt S. In der durch die innere Anlagefläche A_i begrenzte Endlage der Verbindungsstücke 1, 2 wird der Dichtring 3 als Folge einer durch das Verbindungsgegenstück 2 bewirkten Deformation in den Spalt S zwischen Verbindungsstück 1 und -gegenstück 2 ausgewulstet. Der vom Verbindungsgegenstück 2 erfasste fiktive Deformationsteil I tritt in der Fig. flächenmässig als Wulst II innerhalb des Spaltes S in Erscheinung. Die Nut 1c ist querschnittsmässig so bemessen, dass wenigstens der zur Nut 1c hin divergierende Teil des Spaltes S durch den Wulst II des Dichtringes 3 ausgefüllt ist. Die Ausrundung R des Nutgrundes der Nut 1c ist kleiner als der Radius des undeformierten Kreisquerschnitt aufweisenden Dichtringes 3. Die Radiendifferenz ist so bemessen, dass sich die Strecklänge l des Dichtringes 3 einstellt, wobei sich allerdings seine undeformierte, aus der Nut 1c auswölbende Begrenzungsfläche noch rechts von der durch die Umlaufkante F begrenzten Ebene befindet.

Das Verbindungsstück 1 ist über die Schweissnaht 1a mit der hauptseitigen Rohrleitung oder dem hauptseitigen Armaturengehäuse 1b verbunden. Auf der anderen Seite der Verbindung ist das Verbindungsgegenstück 2 über die Schweissnaht 2a im Anschluss an eine beliebige Länge L_2 des Verbindungsgegenstückes 2 mit der nebenseitigen Rohrleitung oder dem nebenseitigen Armaturengehäuse 2b verbunden. Das Verbindungsgegenstück 2 kann beispielsweise durch spanloses Umformen unter Ausbildung des Umformradius R_2 an der beliebigen Länge L_2 des Armaturengehäuses- bzw. Rohrleitungsteils ausgebildet sein.

Aus der Fig. ist weiterhin ersichtlich, dass der axiale Abstand zwischen den Umlaufkanten E, F, die sog. Ein- bzw. Ausbauhöhe H, sowohl bei der Montage als auch bei der Demontage der Verbindung überwunden werden muss. Da sich die undeformierte, aus der Nut 1c auswölbende Begrenzungsfläche des in die Nut 1c eingebetteten Dichtringes 3 innerhalb der Ein- bzw. Ausbauhöhe H befindet, ist ein Quetschen oder eine Scherbeanspruchung des Dichtringes 3 während der Montage oder Demontage der Verbindung stets ausgeschlossen.

Die in der Fig. dargestellten Schweissnähte 1a, 2a stehen stellvertretend für andere bekannte Verbindungstechniken zwischen Teilen gleichen oder verschiedenen Materials.


1a
1b
4
1
1g
β
1c
3
R1
α
1h
E
1d
1e
l
T
H
r
1f
F
II
S
M
2d
2c
2
R2
Ai
Aa
2a
L2
2b