



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2004 044 055 A1** 2006.03.16

(12)

## Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2004 044 055.7**

(22) Anmeldetag: **11.09.2004**

(43) Offenlegungstag: **16.03.2006**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16B 43/00** (2006.01)  
**F16B 5/02** (2006.01)

(71) Anmelder:  
**Volkswagen AG, 38440 Wolfsburg, DE**

(72) Erfinder:  
**Lemke, Carsten, 38442 Wolfsburg, DE**

(56) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

**DE 199 49 654 A1**

**DE 101 51 383 A1**

**DE 202 04 994 U1**

**DE 91 12 424 U1**

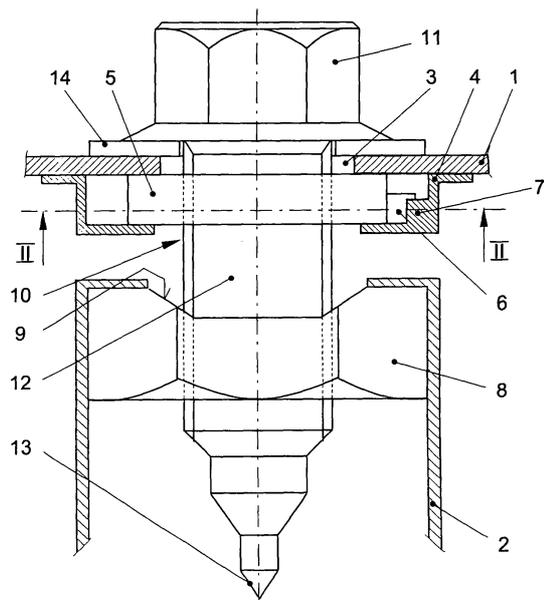
**EP 12 45 835 A2**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

(54) Bezeichnung: **Toleranzausgleichsvorrichtung für zwei miteinander zu verschraubende Bauteile**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Toleranzausgleichsvorrichtung für zwei miteinander zu verschraubende Bauteile, mit einem dem ersten Bauteil zugeordneten ersten Schraubelement und einem dem zweiten Bauteil zugeordneten zweiten Schraubelement und mit einer Befestigungsschraube zur Anordnung in einer Befestigungsbohrung im ersten Bauteil. Sie löst die Aufgabe, eine derartige Toleranzausgleichsvorrichtung so zu gestalten, dass Toleranzen in allen drei Raumachsen ausgleichbar sind. Dazu weist die Befestigungsbohrung (3) einen erheblich größeren Durchmesser als der Gewindeschaft (12) der Befestigungsschraube (10) auf, beide Schraubelemente (5, 8) sind im Abstand voneinander am jeweiligen Bauteil (1, 2) angeordnet und weisen ein Innengewinde für die Befestigungsschraube (10) auf, wobei das Innengewinde im ersten Schraubelement (5) im Eingriff mit der Befestigungsschraube (10) selbsthemmend ist und wobei das erste Schraubelement (5) im Bereich der Befestigungsbohrung (3) drehfest, jedoch quer zur Schraubrichtung verschiebbar gehalten ist, und das zweite Schraubelement (8) fest mit dem zweiten Bauteil (2) verbunden ist. Ein alternatives Toleranzausgleichselement sieht die Anordnung einer mit einem Außengewinde versehenen Gewindehülse (16) im ersten Schraubelement (15) vor, die an ihrer Innenwand ein Mitnahmeelement (18) für einen Eingriff mit der Befestigungsschraube (17) aufweist.



## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung betrifft eine Toleranzausgleichsvorrichtung für zwei miteinander zu verschraubende Bauteile, insbesondere in einem Fahrzeug.

**[0002]** Beim Verschrauben von Bauteilen und/oder Komponenten (Bauteile) in einem Fahrzeug können fertigungstoleranzbedingte Maßabweichungen auftreten. Zu deren Ausgleich in Schraubrichtung können auf einfache Weise Unterlegscheiben oder Buchsen dienen. Nachteilig dabei ist, dass mit diesen ein stufenloser Ausgleich nicht möglich ist, so dass gegebenenfalls noch ein Restspiel zwischen den zu verschraubenden Bauteilen verbleibt. Des Weiteren ist ein Toleranzausgleichselement als separate Toleranzausgleichsvorrichtung aus zwei ineinanderschraubbaren Gewindehülsen bekannt, die auf die erforderliche Länge auseinandergeschraubt werden können. Als nachteilig bei diesem Toleranzausgleichselement wird angesehen, dass dieses schwer handhabbar und nur dann einsetzbar ist, wenn es eine bestimmte Mindestlänge aufweist.

### Stand der Technik

**[0003]** Um ein zwei ineinander angeordnete Gewindehülsen aufweisendes Toleranzausgleichselement besser handhaben und auch unter schwierigen Einsatzbedingungen erleichtert einsetzen zu können, ist in der DE 199 49 654 A1 vorgeschlagen worden, in der inneren Gewindehülse einen Reibwiderstand anzuordnen, insbesondere einzuvulkanisieren, und an einer der beiden Gewindehülsen einen Anlageflansch anzuordnen. Der Innendurchmesser der inneren Gewindehülse ist dabei so gewählt, dass eine Schraube durch diese hindurchgeführt werden kann, wobei diese mit dem Reibwiderstand in Kontakt gerät. Durch eine Drehung der Schraube bei der Verschraubung der Bauteile wird die innere Gewindebuchse durch den Reibwiderstand mitgedreht und so weit aus der äußeren Gewindebuchse herausgedreht, bis der Toleranzausgleich erzielt ist. Ein Toleranzausgleich ist dabei in axialer Richtung auf einfache Weise ermöglicht.

### Aufgabenstellung

**[0004]** Aufgabe der Erfindung ist es, eine Toleranzausgleichsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 zur Verfügung zu stellen, mit der Toleranzen in allen drei Raumachsen ausgleichbar sind.

**[0005]** Diese Aufgabe wird bei einer Toleranzausgleichsvorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 durch dessen kennzeichnende Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen aufgeführt.

**[0006]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Toleranzausgleichsvorrichtung für zwei miteinander zu verschraubende Bauteile, die in bekannter Weise ein dem ersten Bauteil zugeordnetes erstes Schraubelement und ein dem zweiten Bauteil zugeordnetes zweites Schraubelement und eine Befestigungsschraube zur Anordnung in einer Befestigungsbohrung im ersten Bauteil aufweist, und wobei die Befestigungsschraube konzentrisch im Innern der beiden Schraubelemente angeordnet ist und an beiden Bauteilen angreift. Im Unterschied zum Stand der Technik weist nun die Befestigungsbohrung einen erheblich größeren Durchmesser als der Gewindeschacht der Befestigungsschraube auf, beide Schraubelemente sind im Abstand voneinander am jeweiligen Bauteil angeordnet und mit einem Innengewinde versehen, von denen das Innengewinde im ersten Bauteil im Eingriff mit der Befestigungsschraube selbsthemmend ist und dieses erste Bauteil im Bereich der Befestigungsbohrung drehfest oder im wesentlichen drehfest, jedoch quer zur Schraubrichtung verschiebbar gehalten ist. Das zweite Schraubelement ist fest mit dem zweiten Bauteil verbunden.

**[0007]** Diese Toleranzausgleichsvorrichtung gestattet einen Toleranzausgleich in axialer und radialer Richtung der Befestigungsschraube.

**[0008]** Bevorzugt ist das erste Schraubelement eine Mutter, die in einem am ersten Bauteil angeordneten Käfig gehalten ist. Dabei kann die Mutter umfangsseitig mit achsparallelen Rippen versehen sein, mit denen jeweils ein am Käfig ausgebildetes Stegelement oder ein Zapfen in radialer Richtung zur Anlage bringbar ist, derart, dass eine Relativbewegung zwischen diesen in radialer Richtung möglich ist, eine Weiterdrehung der Mutter jedoch verhindert wird.

**[0009]** Das zweite Schraubelement ist eine fest mit diesem verbundene Mutter, die zur Erleichterung des Einführens der Befestigungsschraube auf der dem ersten Bauteil zugewandten Seite mit einer konusförmigen Einführöffnung versehen ist.

**[0010]** Ein Toleranzausgleich zwischen den beiden Bauteilen erfolgt, indem die Befestigungsschraube durch die Befestigungsbohrung hindurch in das drehfest oder drehblockiert am ersten Bauteil angeordnete erste Schraubelement, vorzugsweise also eine Mutter, so weit eingeschraubt wird, bis die Befestigungsschraube in das Innengewinde des zweiten Schraubelementes am positionierten zweiten Bauteil eingreift, wodurch das erste Schraubelement bei einer Toleranzabweichung gemeinsam mit der Befestigungsschraube quer zu deren Achse im Käfig verschoben wird, so dass ein Toleranzausgleich in radialer Richtung, bezogen auf das erste Schraubelement und die Befestigungsschraube, erfolgt. Durch Weiterdrehen der Befestigungsschraube in den auf diese Weise zueinander positionierten Schraubele-

menten bis zum Anschlag des Kopfes der Befestigungsschraube am ersten Bauteil erfolgt ein Verspannen desselben zwischen dem Schraubenkopf und dem ersten Schraubelement und dadurch auch die Befestigung des zweiten Bauteils am ersten Bauteil und zugleich der Toleranzausgleich in axialer Richtung.

**[0011]** Eine alternative Toleranzausgleichsvorrichtung sieht gegenüber der vorstehend beschriebenen vor, dass im ersten Schraubelement eine mit einem Außengewinde versehene Gewindehülse angeordnet ist, die an ihrer Innenwandung ein Mitnahmeelement für einen Eingriff mit der Befestigungsschraube aufweist. Beim Einschrauben der Befestigungsschraube in das zweite Schraubelement am zweiten Bauteil, vorzugsweise eine Mutter, wird die Gewindehülse mittels des Mitnahmeelementes mitgedreht und in Richtung des zweiten Schraubelementes bewegt. Eine Festlegung des ersten Bauteils am zweiten erfolgt dann durch Verspannung der Befestigungsschraube mit der Gewindehülse und damit mit dem ersten Schraubelement wie vorstehend beschrieben. Das erste Schraubelement kann dabei wiederum eine in einem Käfig gehaltene Mutter sein.

#### Ausführungsbeispiel

**[0012]** Die Erfindung wird nachstehend anhand zweier Ausführungsbeispiele erläutert. In den zugehörigen Zeichnungen zeigen:

**[0013]** [Fig. 1](#): eine Toleranzausgleichsvorrichtung im Axialschnitt,

**[0014]** [Fig. 2](#): diese in einem Schnitt II-II durch das in einem Käfigs angeordnete erste Schraubelement, gegenüber [Fig. 1](#) verkleinert, und

**[0015]** [Fig. 3](#): eine alternative Toleranzausgleichsvorrichtung.

**[0016]** Die in [Fig. 1](#) dargestellte Toleranzausgleichsvorrichtung dient einem Toleranzausgleich zwischen einer Stirnwand **1** in einem Fahrzeug und einer an dieser zu befestigenden Frequenzstrebe **2**. Die Stirnwand weist eine Befestigungsbohrung **3** auf, an deren umgebenden Stirnwandbereich frequenzstrebenseitig ein Käfig **4** kreisrunden Querschnitts fest angeordnet ist, in dem eine Mutter **5** im wesentlichen drehfest, jedoch in radialer Richtung verschiebbar, gehalten ist. Der Käfig **4** übergreift dabei die Mutter **5**. Zur Blockierung einer Verdrehung der Mutter **5** ist diese umfangsseitig mit drei Rippen **6** versehen, die im gleichen Abstand voneinander achsparallel angeordnet sind und mit drei ebenfalls im gleichen Abstand voneinander an der inneren Käfigwandung angeordneten Stegelementen **7** korrespondieren. Dabei sind diese (**7**) und die Rippen **6** in radialer Richtung derart dimensioniert, dass sich diese (**6** und

**7**) bei zentraler Position der Mutter **5** im Käfig **4** in ihrer Anlageposition aneinander überlappen und eine Verschiebung derselben (**5**) in einer beliebigen radialen Richtung um wenigstens einen Betrag  $X$  zulassen. Eine Verdrehung der Mutter **5** ist jeweils zwischen zwei Stegelementen **7** um einen Betrag von im wesentlichen  $120^\circ$  möglich. Der Außendurchmesser der Mutter **5** ist dabei um wesentlich mehr als  $4 \times$  größer als deren Gewindedurchmesser.

**[0017]** Die Frequenzstrebe **2** ist auf der der Befestigungsbohrung **3** zugewandten Seite mit einer Schweißmutter **8** versehen, die einen Abstand von der Mutter **5** hat und stirnwandseitig einen Einführkonus **9** aufweist.

**[0018]** Zur Festlegung der Frequenzstrebe **2** an der Stirnwand **1** dient eine Befestigungsschraube **10**, die einen Schraubenkopf **11**, einen Gewindegang **12** und eine Einführspitze **13** hat, und die, mit einer Unterlegscheibe **14** versehen, durch die Befestigungsbohrung **3** zunächst mit der Mutter **5** und anschließend mit der Schweißmutter **8** in Eingriff bringbar ist. Das Gewinde der Befestigungsschraube **10** korrespondiert mit dem Gewinde der Schweißmutter **8** und ist auch kompatibel mit dem der Mutter **5**, wobei deren Gewinde selbsthemmend ausgeführt ist.

**[0019]** Die Befestigungsbohrung **3** hat einen Durchmesser, der um einen Betrag von  $2 \times$  größer als der des Gewindeganges **12** ist, so dass eine Verschiebung der Befestigungsschraube **10** in radialer Richtung jeweils um einen Betrag  $X$  erfolgen kann, wenn sich diese koaxial zur Bohrungsschraube befindet.

**[0020]** Beim Einführen der Befestigungsschraube **10** in die Schweißmutter **8**, zu dessen Erleichterung sowohl die Einführspitze **13** als auch der Einführkonus **9** dienen, wird die Befestigungsschraube **10** und mit dieser die Mutter **5** bei einer Toleranzabweichung quer zu deren Achse, insbesondere in  $Y$ - und in  $Z$ -Richtung des Fahrzeugs, im Käfig **4** verschoben. Diese radiale Verschiebung führt zu einem Toleranzausgleich in  $Y$ - und in  $Z$ -Richtung und ist bis zu einem Betrag von  $X$ , bezogen auf die Achse der Befestigungsbohrung **3**, möglich. Infolge des um wesentlich mehr als  $4 \times$  größeren Außendurchmessers der Mutter **5** liegt diese immer noch allseitig an dem die Befestigungsbohrung **3** umgebenden Stirnwandbereich an, wenn eine Verschiebung um den Maximalbetrag  $X$  zum Toleranzausgleich erforderlich und erfolgt ist. Anschließend wird die Befestigungsschraube **10** so weit in die Schweißmutter **8** eingeschraubt, bis die Unterlegscheibe **14** mit dem Schraubenkopf **11** an der Rückseite der Stirnwand **1** anliegt. Bei einem geringfügigen Weiterdrehen der Befestigungsschraube **10** wird diese mit der drehblockierten Mutter **5** verspannt, die mit wenigstens einer Rippe an einem Stegelement **7** anliegt, wodurch die Stirnwand **1** zwischen der Unterlegscheibe **14** und der Mutter **5** fest

verspannt wird. Damit ist auch der Toleranzausgleich in axialer Richtung, im vorliegenden Beispiel in der X-Richtung des Fahrzeugs, erfolgt.

**[0021]** Bei einer weiteren Ausführung ist im Unterschied zur vorstehend beschriebenen in der Mutter **15** eine Gewindehülse **16** mit einem Außengewinde angeordnet, wobei die Befestigungsschraube **17** nicht in das Innengewinde der Mutter **15** eingreift, sondern nur die Gewindehülse **16**. An deren Innenwandung ist jedoch ein Mitnahmeelement in Form einer Reibschluss mit der Befestigungsschraube **17** herstellenden und elastisch verformbaren Zunge **18**, die in dem Gewinde verspannbar ist, angeordnet. Dieses bewirkt, dass beim Einführen der Befestigungsschraube **17** in die Mutter **15** und beim Eindrehen derselben (**17**) in die Gewindehülse **16** (Y- und Z-Toleranzausgleich) diese mitgenommen, also mit verdreht wird, und dadurch infolge ihres Außengewindes, das mit der Mutter **15** in Eingriff steht, eine Bewegung derselben (**16**) in axialer Richtung der Frequenzstrebe **2** erfolgt. Beim Anschlagen der Gewindehülse an der Stirnseite der Frequenzstrebe **2** wird die Befestigungsschraube **17** dann gegen die Vorspannkraft der Zunge **18** weiter verdreht, bis der Schraubenkopf **11** an der Stirnwand **1** anliegt. Durch geringfügiges Weiterdrehen erfolgt dann die vorstehend beschriebene Festlegung (Verspannung) der Stirnwand **1** zwischen der Unterlegscheibe **19** und der Mutter **15**, wonach auch der Toleranzausgleich in der X-Richtung erfolgt ist.

#### Bezugszeichenliste

<b>1</b>	Stirnwand
<b>2</b>	Frequenzstrebe
<b>3</b>	Befestigungsbohrung
<b>4</b>	Käfig
<b>5</b>	Mutter
<b>6</b>	Rippe
<b>7</b>	Stegelement
<b>8</b>	Schweißmutter
<b>9</b>	Einführkonus
<b>10</b>	Befestigungsschraube
<b>11</b>	Schraubenkopf
<b>12</b>	Gewindeschäft
<b>13</b>	Einführspitze
<b>14</b>	Unterlegscheibe
<b>15</b>	Mutter
<b>16</b>	Gewindehülse
<b>17</b>	Befestigungsschraube
<b>18</b>	Zunge
<b>19</b>	Unterlegscheibe

#### Patentansprüche

1. Toleranzausgleichsvorrichtung für zwei miteinander zu verschraubende Bauteile, mit einem dem ersten Bauteil zugeordneten ersten Schraubelement und einem dem zweiten Bauteil zugeordneten zwei-

ten Schraubelement und mit einer Befestigungsschraube zur Anordnung in einer Befestigungsbohrung im ersten Bauteil, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Befestigungsbohrung (**3**) einen erheblich größeren Durchmesser als der Gewindeschäft (**12**) der Befestigungsschraube (**10**) aufweist, dass beide Schraubelemente (**5**, **8**) im Abstand voneinander am jeweiligen Bauteil (**1**, **2**) angeordnet sind und ein Innengewinde für die Befestigungsschraube (**10**) aufweisen, wobei das Innengewinde im ersten Schraubelement (**5**) im Eingriff mit der Befestigungsschraube (**10**) selbsthemmend ist und wobei das erste Schraubelement (**5**) im Bereich der Befestigungsbohrung (**3**) drehfest, jedoch quer zur Schraubrichtung verschiebbar gehalten ist, und dass das zweite Schraubelement (**8**) fest mit dem zweiten Bauteil (**2**) verbunden ist.

2. Toleranzausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schraubelement eine Mutter (**5**) ist, die in einem am ersten Bauteil (**1**) angeordneten Käfig (**4**) gehalten ist.

3. Toleranzausgleichsvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (**5**) umfangsseitig mit achsparallelen Rippen (**6**) versehen ist, die mit am Käfig (**4**) ausgebildeten Stegen (**7**) oder Zapfen zum Zwecke der Verhinderung einer Verdrehung in Eingriff bringbar sind.

4. Toleranzausgleichsvorrichtung für zwei miteinander zu verschraubende Bauteile, mit einem dem ersten Bauteil zugeordneten ersten Schraubelement und einem dem zweiten Bauteil zugeordneten zweiten Schraubelement und mit einer Befestigungsschraube zur Anordnung in einer Befestigungsbohrung im ersten Bauteil, dadurch gekennzeichnet, dass die Befestigungsbohrung (**3**) einen erheblich größeren Durchmesser als der Gewindeschäft der Befestigungsschraube (**17**) aufweist, dass beide Schraubelemente (**15**, **8**) im Abstand voneinander am jeweiligen Bauteil (**1**, **2**) angeordnet sind und ein Innengewinde aufweisen, wobei im ersten Schraubelement (**15**) eine mit einem Außengewinde versehene Gewindehülse (**16**) angeordnet ist, die an ihrer Innenwandung ein Mitnahmeelement (**18**) für einen Eingriff mit der Befestigungsschraube (**17**) aufweist, und die Befestigungsschraube (**17**) in das fest mit dem zweiten Bauteil (**2**) verbundene Schraubelement (**8**) eingreift, und wobei das erste Schraubelement (**15**) im Bereich der Befestigungsbohrung (**3**) drehfest, jedoch quer zur Schraubrichtung verschiebbar gehalten ist.

5. Toleranzausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass das zweite Schraubelement eine mit dem zweiten Bauteil (**2**) fest verbundene Mutter (**8**) ist.

6. Toleranzausgleichsvorrichtung nach Anspruch

1, dadurch gekennzeichnet, dass die Mutter (**8**) auf der dem ersten Bauteil (**1**) zugewandten Seite mit einem Einführkonus (**9**) versehen ist.

7. Toleranzausgleichsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Kopf (**11**) der Befestigungsschraube (**10, 17**) und dem ersten Bauteil (**1**) eine Unterlegscheibe (**14, 19**) angeordnet ist und die Befestigungsschraube (**10, 17**) mit einer Einführspitze (**13**) versehen ist.

Es folgen 2 Blatt Zeichnungen

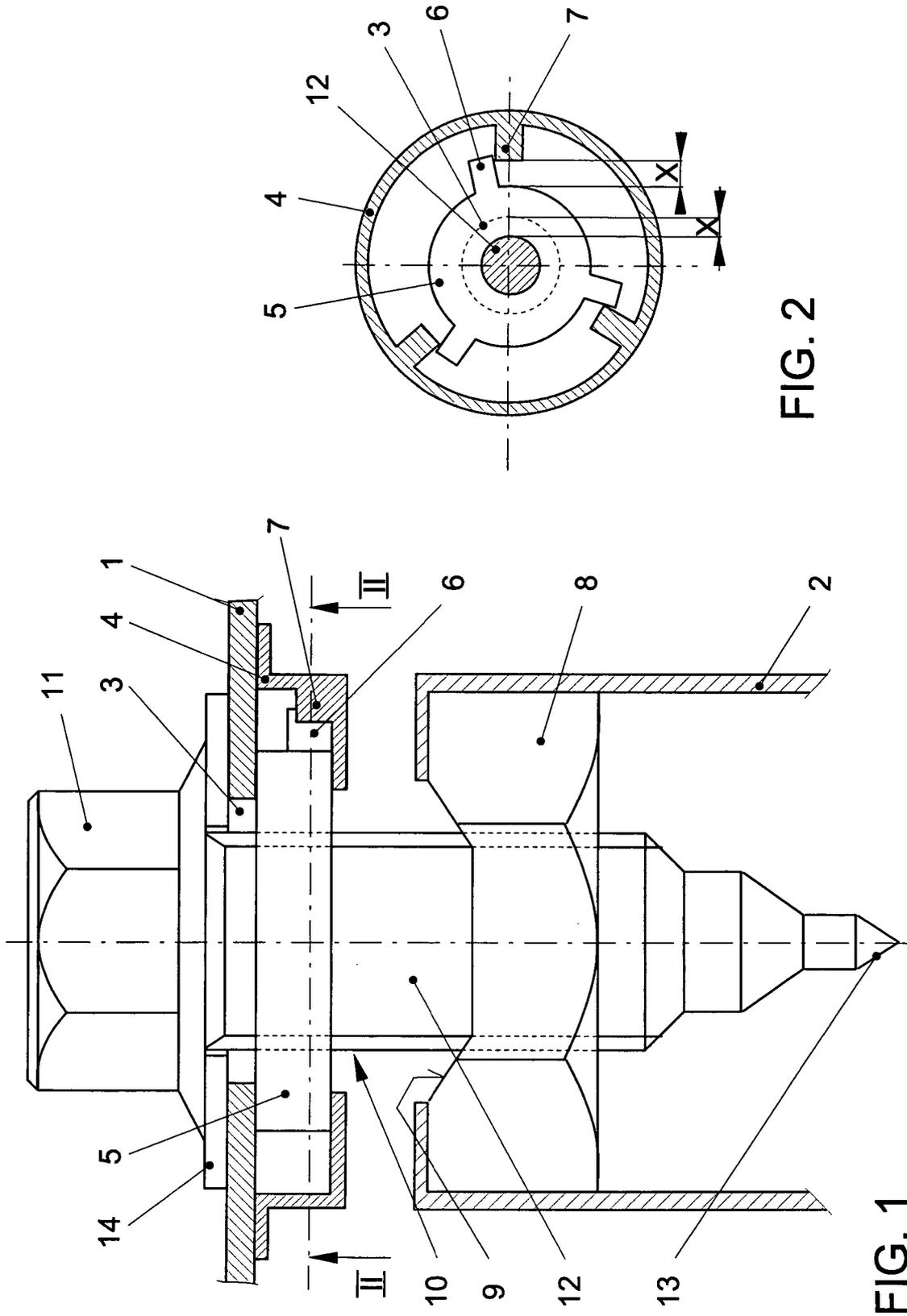


FIG. 2

FIG. 1

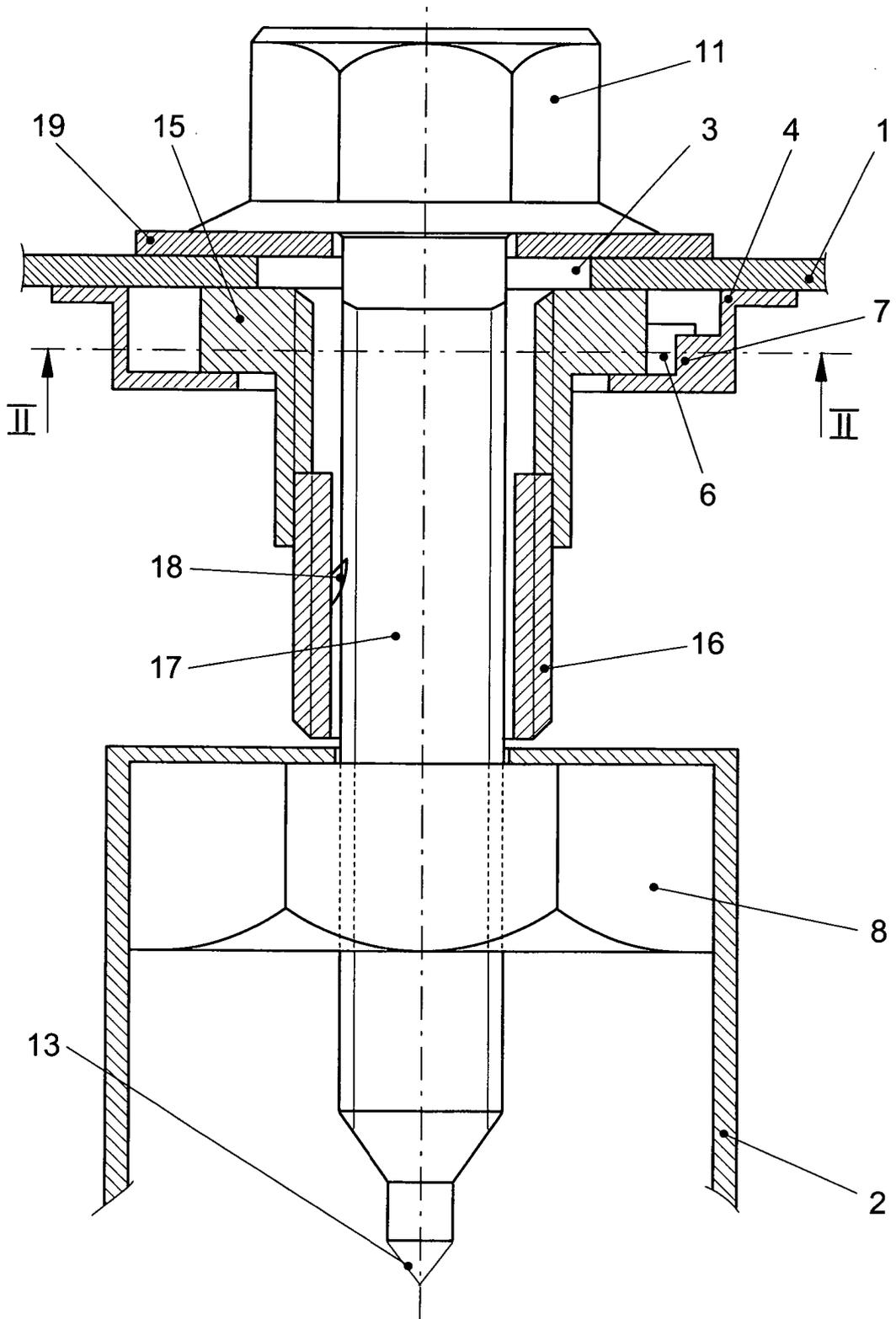


FIG. 3