



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2021 116 282.3**  
(22) Anmeldetag: **23.06.2021**  
(43) Offenlegungstag: **29.12.2022**

(51) Int Cl.: **F16B 5/02 (2006.01)**  
**B60J 5/00 (2006.01)**  
**B60R 13/02 (2006.01)**  
**B60Q 1/00 (2006.01)**

(71) Anmelder:  
**Böllhoff Verbindungstechnik GmbH, 33649  
Bielefeld, DE**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**siehe Folgeseiten**

(74) Vertreter:  
**HWP Intellectual Property, 80339 München, DE**

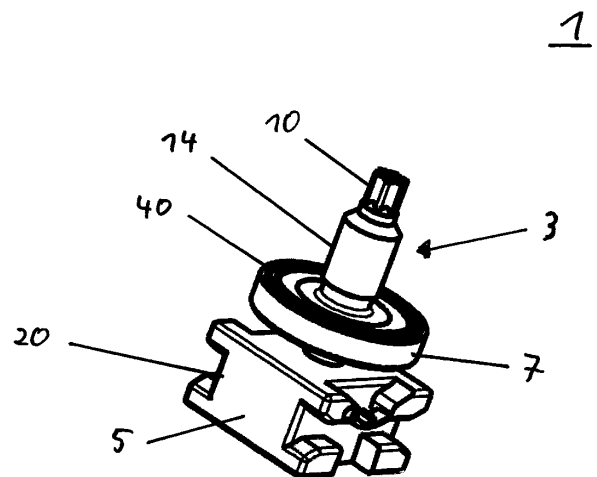
(72) Erfinder:  
**Kratzsch, Jan Norman, 33790 Halle, DE; Meilwes,  
Peter, 33184 Altenbeken, DE; Mücke, Michaela,  
32760 Detmold, DE; Kahre, Michael, 32052  
Herford, DE**

Rechercheantrag gemäß § 43 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Toleranzausgleichselement, Bauteil mit dem Toleranzausgleichselement sowie dazugehörige Verbindung zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil, Herstellungsverfahren und Verbindungsverfahren**

(57) Zusammenfassung: Die vorliegende Erfindung betrifft in Toleranzausgleichselement 1, mit dem Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten A und einem zweiten Bauteil B ausgleichbar sind. Das Toleranzausgleichselement 1 umfasst einen Gewindebolzen 3 aus Metall, der ein erstes Antriebsmerkmal 10, ein erstes Außengewinde 12 einer ersten Gangrichtung sowie ein zweites Außengewinde 14 einer zweiten Gangrichtung aufweist, wobei zwischen dem ersten 12 und dem zweiten Außengewinde 14 ein sich von dem Gewindebolzen 3 radial nach außen erstreckender Vorsprung 16 vorgesehen ist. Weiterhin umfasst das Toleranzausgleichselement 1 eine erste Kunststoff-Umspritzung 5 im Bereich des ersten Außengewindes 12, die eine Befestigungsstruktur 20 zur Befestigung am ersten Bauteil A bereitstellt, und eine zweite Kunststoff-Umspritzung 7 um den sich radial nach außen erstreckenden Vorsprung 16, die vorzugsweise tellerförmig ausgebildet ist, um einen Anlagebereich 40 bereitzustellen, der bei Verwendung an dem zweiten Bauteil B anliegt. Ein Abstand D der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 zur ersten Kunststoff-Umspritzung 5 ist nach Überwindung eines, insbesondere einmalig erhöhten, Losdrehmoments L zwischen der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 und dem ersten Außengewinde 12 in Längsrichtung des Gewindebolzens 3 veränderbar.



(56) Ermittelte Stand der Technik:

DE	33 04 569	C1
DE	10 2005 029 529	A1
DE	10 2010 005 309	A1
DE	10 2012 011 750	A1
DE	10 2012 219 577	A1
DE	10 2014 009 257	A1
DE	10 2017 124 809	A1
DE	10 2017 131 235	A1
DE	20 2014 101 383	U1
EP	0 612 635	A1
EP	3 502 490	A1
WO	2017/ 205 126	A1
WO	2020/ 088 878	A1

## Beschreibung

### 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft ein Toleranzausgleichselement, mit dem Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil ausgleichbar sind, ein erstes Bauteil mit dem Toleranzausgleichselement, eine Verbindungsstruktur aus dem ersten Bauteil und einem zweiten Bauteil, ein Herstellungsverfahren des Toleranzausgleichselements sowie ein Verbindungsverfahren eines ersten Bauteils mit einem zweiten Bauteil mittels des Toleranzausgleichselements.

### 2. Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Toleranzausgleichselemente sind aus Befestigungsanordnungen zum Befestigen von zwei Bauteilen aneinander mit einem Abstand dazwischen im Stand der Technik in einer Vielzahl bekannt, insbesondere im Bereich des Automobilbaus.

**[0003]** Ein Beispiel für eine einstellbare Befestigungsanordnung ist in EP 0 612 635 A1 beschrieben. Die Befestigungsanordnung umfasst ein Aufnahmeelement, ein Verbindungselement und Eingriffsmittel zum Halten des Verbindungselements an dem Aufnahmeelement bei einer Relativbewegung in eine erste Richtung sowie zum Aufrechterhalten der Rückhaltung, während eine Relativbewegung zwischen dem Aufnahmeelement und dem Verbindungselement über eine vorbestimmte Distanz in eine zweite Richtung senkrecht zu der ersten Richtung ermöglicht wird.

**[0004]** Das Verbindungselement wird von dem Aufnahmeelement bei einer Bewegung in die zweite Richtung über den vorbestimmten Abstand hinaus getrennt.

**[0005]** DE 10 2010 005 309 A1 beschreibt ein Verkleidungsteil mit mindestens einem Befestigungsmittel zur Befestigung an einer Fahrzeugkarosserie. Das Befestigungsmittel ist in Art eines U-Profiles mit von einem Sockel abragenden und voneinander beabstandeten Schenkeln ausgebildet, die in korrespondierende Aussparungen der Fahrzeugkarosserie formschlüssig, insbesondere rastend, eingreifen. Die Schenkel sind jeweils mit mindestens zwei in axialer Richtung hintereinander angeordneten Rastelementen derart versehen, dass das Verkleidungsteil zumindest in X-Richtung mit einer Toleranz ausgebildet ist.

**[0006]** Eine Verriegelungsanordnung, die eine lineare Komponente und eine Basiskomponente umfasst, ist in EP 3 502 490 A1 beschrieben. Die lineare Komponente ist konfiguriert, um mit einem ersten Element gekoppelt zu werden, und umfasst

mindestens einen Haltevorsprung. Die Basiskomponente ist konfiguriert, um mit einem zweiten Element gekoppelt zu werden, und umfasst einen Kanal und mindestens ein Haltemerkmal. Die lineare Komponente ist so konfiguriert, dass sie gleitend in dem Kanal der Basiskomponente aufgenommen wird, und das mindestens eine Haltemerkmal der Basiskomponente ist konfiguriert, um in den mindestens einen Haltevorsprung der linearen Komponente einzugreifen, um die lineare Komponente innerhalb des Kanals der Basiskomponente zu halten.

**[0007]** Aus DE 33 04 569 C1 ist eine Vorrichtung zum Verstellen eines ersten Bauteils relativ zu einem zweiten Bauteil bekannt, insbesondere zum Verstellen des Türäußenteils eines Fahrzeugs gegenüber der Türkarosserie, wobei eine Verstellung in drei Richtungen möglich ist. Die Vorrichtung ermöglicht die Verstellung bei geschlossenen Fahrzeugtüren, da die gewählte Verstellung mittels der Vorrichtung vorläufig fixiert wird, bis eine eingeschraubte Schraube die Verstellung endgültig sichert.

**[0008]** Ein Grundträger mit einer länglichen Kunststoff-Leiste ist in DE 10 2012 219 577 A1 beschrieben. Ausgangspunkt ist ein Kraftfahrzeug mit einer Schutz- oder Zierleiste, die mittels mehrerer Kunststoff-Halteclips am Kraftfahrzeug befestigt ist. Die Halteclips weisen ein Verankerungs- und ein Kuppelungsteil auf, die zueinander linear verschieblich sind. Geschaffen werden soll ein Grundträger mit einer länglichen Kunststoff-Leiste, die über zumindest zwei Clipverbindungen am Grundträger angebracht ist, wobei zumindest eine Clipverbindung einen Toleranzausgleich ermöglicht. Hierzu ist eine längliche Kunststoff-Leiste über zumindest zwei geclipste Verbindungen an einem Grundträger angebracht. Im Bereich zumindest einer der Clipverbindungen ist eine kurze, hinterschnittige Führungsschiene an die Kunststoff-Leiste angespritzt, in der ein Gleitelement formschlüssig so gehalten ist, dass es nur in Längsrichtung der Führungsschiene verschiebbar ist. Das Gleitelement ist über einen Verbindungsabschnitt mit dem Halteclip außerhalb der Führungsschiene einstückig verbunden, der am Grundträger eingeclipst ist.

**[0009]** Eine Befestigungsanordnung mit selbsttätigem dreidimensionalen Toleranzausgleich, mit einem ersten Bauteil und einem zweiten Bauteil, das an dem ersten Bauteil durch einen Montagevorgang unter selbsttätigem dreidimensionalen Ausgleich von Toleranzen in der Lage des zweiten Bauteils relativ zum ersten Bauteil fixierbar ist, ist in DE 10 2012 011 750 A1 beschrieben. Durch eine Zustellbewegung ist das zweite Bauteil während des Montagevorgangs in Richtung einer Montageachse in eine vorgegebene Position relativ zum ersten Bauteil bewegbar. Weiterhin umfasst die Befesti-

gungsanordnung eine Befestigungsvorrichtung, die ein erstes und ein zweites Befestigungselement aufweist. Das erste Befestigungselement weist einen drehbar gelagerten Exzenterzapfen auf, dessen Drehachse exzentrisch zu einer Mittellängsachse des Exzenterzapfens und parallel zu der Montageachse angeordnet ist. Das zweite Befestigungselement weist eine Aufnahmeöffnung für den Exzenterzapfen auf. Während der Zustellbewegung des zweiten Bauteils ist der Exzenterzapfen durch eine Drehbewegung derart in einer senkrecht zur Montageachse ausgerichteten Vertikalebene positionierbar, dass der Exzenterzapfen in die Aufnahmeöffnung einführbar ist. Durch eine selbsttätig einrastende Rastverbindung zwischen dem Exzenterzapfen und der Aufnahmeöffnung ist das zweite Bauteil in der vorgegebenen Position relativ zum ersten Bauteil festlegbar.

**[0010]** WO 2017/205126 A1 beschreibt ein System zum Befestigen eines Bauteils an einem Befestigungsvorsprung. Eine Befestigungsvorrichtung weist ein Befestigungselement mit einer Halteaufnahme mit Haltemitteln zum Halten des Befestigungsvorsprungs und Formschlusselementen auf. Das Bauteil oder ein am Bauteil angeordnetes Zwischenelement weist entsprechende Formschlusselemente auf. Vorspannmittel spannen die einander entsprechenden Formschlusselemente in einer vormontierten Position des Befestigungselements am Bauteil formschlüssig vor, so dass ein seitliches Verschieben des Befestigungselements relativ zum Bauteil entlang einer ersten Bewegungsrichtung verhindert wird. Die Halteaufnahme weist eine sich in Einsteckrichtung des Befestigungsvorsprungs zumindest teilweise verjüngende Zentrieröffnung auf, so dass der Befestigungsvorsprung gegenüber der Halteaufnahme des Befestigungselements unter vorübergehender Formschlussunterdrückung der miteinander korrespondierenden Formschlusselemente und mit seitlicher Verschiebung des Befestigungselements entlang der ersten Richtung zentriert ist.

**[0011]** Schließlich ist aus WO 2020/088878 A1 eine Verbindungseinheit zum Verbinden von zwei Bauteilen mit einem Abstand dazwischen bekannt. Die Verbindungseinheit zum Verbinden eines ersten Bauteils mit einem zweiten Bauteil mit einem Abstand dazwischen umfasst eine Verbindungsschraube mit einem Kopf in Form eines ersten Kugelsegments sowie einem sich davon erstreckenden Schaft, wobei der Schaft ein erstes Außengewinde einer ersten Gangrichtung aufweist, und ein hohlzylinderförmiges Basiselement. Das hohlzylinderförmige Basiselement umfasst benachbart zu einem ersten axialen Ende ein zweites Außengewinde einer zweiten Gangrichtung zur Befestigung im ersten Bauteil und radial innen ein erster Bereich mit einem ersten Innendurchmesser. An einem zweiten axialen Ende

ist eine Durchgangsöffnung mit einem zweiten Innendurchmesser vorgesehen, der kleiner ist als der erste Innendurchmesser. Eine Außenseite des Basiselements ist in Form eines zweiten Kugelsegments gestaltet. Der erste Bereich und die Durchgangsöffnung sind axial voneinander beabstandet und durch einen Übergangsbereich verbunden, der zumindest teilweise eine Anlagefläche für den Kopf der Verbindungsschraube bereitstellt. Der Schaft der Verbindungsschraube erstreckt sich durch die Durchgangsöffnung. Auf diese Weise ist, bezogen auf eine Längsachse des Basiselements, ein Schwenken der Verbindungsschraube in einem vorgebbaren Raumwinkel realisierbar.

**[0012]** Ein Nachteil der bekannten Anordnungen ist, dass die Anordnungen aus mehreren einzelnen Bauteilen bestehen, wodurch die Herstellung aufwendig und kostenintensiv ist. Zudem sind sowohl zur Herstellung als auch zur Montage der bekannten Anordnungen eine Vielzahl an Schritten erforderlich.

**[0013]** Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist daher, ein im Vergleich zum Stand der Technik optimiertes Toleranzausgleichselement bereitzustellen, mit dem auf einfache Weise eine verlässliche Verbindung zwischen zwei Bauteilen mit einem Abstand dazwischen bereitgestellt werden kann. Ebenso ist es eine Aufgabe, ein erstes Bauteil mit dem Toleranzausgleichselement, eine dazugehörige Verbindungsstruktur mit dem ersten und einem zweiten Bauteil, ein entsprechendes Herstellungsverfahren sowie ein dazugehöriges Verbindungsverfahren bereitzustellen.

### 3. Zusammenfassung der Erfindung

**[0014]** Die obige Aufgabe wird gelöst durch ein Toleranzausgleichselement, mit dem Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil ausgleichbar sind, gemäß Patentanspruch 1, ein erstes Bauteil mit dem Toleranzausgleichselement gemäß Patentanspruch 10, eine Verbindungsstruktur aus dem ersten Bauteil und einem zweiten Bauteil gemäß Patentanspruch 12, ein Herstellungsverfahren für das Toleranzausgleichselement gemäß Patentanspruch 13 sowie ein Verbindungsverfahren gemäß Patentanspruch 15. Vorteilhafte Ausführungsformen und Weiterentwicklungen ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung, den Zeichnungen sowie den anhängigen Patentansprüchen.

**[0015]** Ein erfindungsgemäßes Toleranzausgleichselement, mit dem Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten und einem zweiten Bauteil, insbesondere nicht selbsttätig, ausgleichbar sind, umfasst einen Gewindebolzen aus Metall, der ein erstes Antriebsmerkmal, ein erstes Außengewinde einer ersten Gangrichtung sowie ein zweites Außengewinde einer zweiten Gangrichtung aufweist, wobei

zwischen dem ersten und dem zweiten Außengewinde ein sich von dem Gewindebolzen radial nach außen erstreckender Vorsprung vorgesehen ist, eine erste Kunststoff-Umspritzung im Bereich des ersten Außengewindes, die eine Befestigungsstruktur zur Befestigung am ersten Bauteil bereitstellt, und eine zweite Kunststoff-Umspritzung um den sich radial nach außen erstreckenden Vorsprung, die vorzugsweise tellerförmig ausgebildet ist, um einen Anlagebereich bereitzustellen, der bei Verwendung an dem zweiten Bauteil anliegt, wobei ein Abstand der zweiten Kunststoff-Umspritzung zur ersten Kunststoff-Umspritzung nach Überwindung eines, insbesondere einmalig erhöhten, Losdrehmoments oder Losbrechmoments zwischen der ersten Kunststoff-Umspritzung und dem ersten Außengewinde in Längsrichtung des Gewindebolzens veränderbar ist.

**[0016]** Zur besseren Nachvollziehbarkeit der vorliegenden Erfindung wird das erfindungsgemäße Toleranzausgleichselement im Rahmen seiner Verwendung in einer Verbindungsstruktur diskutiert.

**[0017]** Die erste Kunststoff-Umspritzung umgibt das erste Außengewinde form- und kraftschlüssig. Somit ist die durch die erste Kunststoff-Umspritzung bereitgestellte Befestigungsstruktur anfänglich transportsicher mit dem Gewindebolzen verbunden. Mit der durch die erste Kunststoff-Umspritzung bereitgestellten Befestigungsstruktur wird das Toleranzausgleichselement am oder im ersten Bauteil befestigt. Wenn die Befestigungsstruktur beispielsweise in Form eines Gleitsteins vorgesehen ist, erfolgt die Befestigung an einem dafür vorgesehenen Basiselement am ersten Bauteil, wobei das Basiselement entsprechende Gleitbahnen aufweist. Sollte die Befestigungsstruktur die Form eines Bajonettverschlusses aufweisen, wie er grundsätzlich im Stand der Technik bekannt ist, erfolgt eine Befestigung in einer entsprechend ausgebildeten Öffnung im ersten Bauteil. Gemäß einer weiteren Alternative weist die Befestigungsstruktur die Form eines Klebefußes mit einer Klebefläche zur Befestigung am ersten Bauteil auf. Alle drei Möglichkeiten werden später unter Bezugnahme auf bevorzugte Ausführungsformen erläutert.

**[0018]** Unabhängig von der spezifischen Ausgestaltung der Befestigungsstruktur ist es erforderlich, dass diese derart im oder am ersten Bauteil befestigbar ist, dass eine Bewegung der Befestigungsstruktur in Längsrichtung des Gewindebolzens verhindert ist. Ebenso muss eine Drehung der Befestigungsstruktur am oder im ersten Bauteil verhindert sein, so dass, nach Überwindung des Losdrehmoments oder Losbrechmoments, eine relative Drehung zwischen Befestigungsstruktur und Gewindebolzen realisierbar ist.

**[0019]** Nachdem das Toleranzausgleichselement mittels der durch die erste Kunststoff-Umspritzung

gebildeten Befestigungsstruktur am oder im ersten Bauteil befestigt wurde, wird das zweite Bauteil im Abstand zum ersten Bauteil angeordnet. Um nun die Toleranz im Abstand zwischen dem ersten und dem zweiten Bauteil auszugleichen, wird der Gewindebolzen mittels des ersten Antriebsmerkmals gedreht. Dies erfolgt manuell oder mittels einer Maschine, wie beispielsweise eines entsprechenden Werkzeugs oder Automaten. Hieraus wird ersichtlich, dass der Toleranzausgleich nicht automatisch bzw. nicht selbsttätig durch das Toleranzausgleichselement erfolgt.

**[0020]** Um den Gewindebolzen drehen und so den Abstand der zweiten Kunststoff-Umspritzung zur ersten Kunststoff-Umspritzung ändern zu können, muss die Verbindung zwischen dem ersten Außengewinde und der ersten Kunststoff-Umspritzung gelöst werden, was nach Überwindung des entsprechenden Losdreh- oder Losbrechmoments möglich ist. Die Höhe des erforderlichen Losdrehmoments wird insbesondere durch die Gewindeform des ersten Außengewindes beeinflusst. Vorzugsweise liegt der Wert für das Losdreh- oder Losbrechmoment bei maximal 3,5 Nm. Besonders bevorzugt liegt der Wert für das Losdreh- oder Losbrechmoment zwischen 1,5 und 3,0 Nm.

**[0021]** Nach Überwindung des Losdreh- oder Losbrechmoments wird der Gewindebolzen relativ zur Befestigungsstruktur gedreht, wodurch der Anlagebereich relativ zur Befestigungsstruktur verstellt wird. Für dieses Verstellen muss, nach der anfänglichen und einmaligen Überwindung des Losdrehmoments, ein Hemmmoment überwunden werden, das kleiner ist als das Losdrehmoment. Vorzugsweise beträgt das Hemmmoment 10 % bis 20 % des anfänglichen Losdrehmoments. Bezogen auf die obigen Werte für das Losdrehmoment liegt das Hemmmoment vorzugsweise bei maximal 0,35 bis 0,7 Nm und besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,6 Nm.

**[0022]** Im Hinblick auf den Abstand der zweiten Kunststoff-Umspritzung zur ersten Kunststoff-Umspritzung wird dieser zwischen einer der ersten Kunststoff-Umspritzung zugewandten Seite der zweiten Kunststoff-Umspritzung und einer der zweiten Kunststoff-Umspritzung zugewandten Seite der ersten Kunststoff-Umspritzung gemessen. Üblicherweise ist werkzeugbedingt bei der Herstellung ein Abstand zwischen der ersten und der zweiten Kunststoff-Umspritzung vorhanden. Die Veränderung des Abstands kann daher sowohl eine Vergrößerung des Abstands wie auch eine Verringerung des Abstands sein. In einer Extremposition ist der Abstand null, d.h. die erste und die zweite Kunststoff-Umspritzung liegen aneinander an. Sofern keine werkzeugbedingten Abstände bei der Herstellung des Toleranzausgleichselements resultieren, kann daher auch der anfängliche Abstand null betragen. Da in diesem Fall die

erste und die zweite Kunststoff-Umspritzung aneinander anliegen, ist eine weitere Verringerung des Abstandes nicht möglich.

**[0023]** Gemäß einem ersten Beispiel wird der Gewindebolzen bei einem beispielhaften Rechtsgewinde als erstes Außengewinde gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Nach Überwindung des Losdrehmoments wird bei einer Drehung der Abstand zwischen dem durch die zweite Kunststoff-Umspritzung gebildeten Anlagebereich und der Befestigungsstruktur verändert. Hierzu muss das im Vergleich zum Losdrehmoment geringere Hemmmoment überwunden werden. Dies erfolgt, bis der Anlagebereich an dem zweiten Bauteil anliegt. Anschließend werden das zweite Bauteil und das Toleranzausgleichselement in dieser Position fixiert, indem beispielsweise eine auf das zweite Außengewinde passende Mutter auf das zweite Außengewinde geschraubt wird.

**[0024]** Gemäß einem zweiten Beispiel erfolgt das Drehen des Gewindebolzens im Uhrzeigersinn. Auch hierdurch verändert sich der Abstand der zweiten Kunststoff-Umspritzung zur ersten Kunststoff-Umspritzung, wobei, im Gegensatz zu dem obigen Beispiel, ein bereits vorhandener Abstand zwischen dem Anlagebereich und der Befestigungsstruktur verringert wird. Dies kann maximal bis zu dem Punkt erfolgen, an dem die zweite Kunststoff-Umspritzung an der ersten Kunststoff-Umspritzung anliegt. In diesem Fall kann das axiale Ende, das benachbart zum ersten Außengewinde vorhanden ist, aus der ersten Kunststoff-Umspritzung hervorstehen.

**[0025]** Die obigen Ausführungen gelten analog für ein beispielhaftes Linksgewinde als erstes Außengewinde.

**[0026]** In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, dass die erste Gangrichtung des ersten Außengewindes und die zweite Gangrichtung des zweiten Außengewindes gleich sind. Alternativ ist es bevorzugt, dass die erste Gangrichtung des ersten Außengewindes und die zweite Gangrichtung des zweiten Außengewindes entgegengesetzt sind.

**[0027]** Ein Vorteil des erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselements ist, dass dieses im Ausgangszustand als ein einteiliges Toleranzausgleichselement vorliegt. Erst nach Überwindung des Losdreh- oder Losbrechmoments zwischen der Befestigungsstruktur und dem ersten Außengewinde liegt ein zweiteiliges Toleranzausgleichselement vor. Somit sind sowohl die Schritte zur Herstellung des Toleranzausgleichselements als auch zur Ausbildung einer Verbindung zwischen zwei Bauteilen mit dem erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselement im Vergleich zum Stand der Technik verringert, was sich

auch auf die Herstellungskosten positiv auswirkt. Daher ist das Toleranzausgleichselement im Vergleich zu bekannten Toleranzausgleichselementen bei Sicherstellung gleicher Eigenschaften in der späteren Bauteilverbindung optimiert.

**[0028]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Toleranzausgleichselements weist die erste Kunststoff-Umspritzung die Form eines Gleitsteins oder eines Bajonettverschlusses oder eines Klebefußes auf. Bezugnehmend auf die Ausgestaltung der Befestigungsstruktur bzw. der ersten Kunststoff-Umspritzung als Gleitstein wird dieser in einem am ersten Bauteil befestigten Basiselement befestigt. Das Basiselement besteht aus einem Boden sowie drei Seitenwänden, die einen parallel zum Boden nach innen ragenden Vorsprung zur Sicherung des Gleitsteins im Inneren aufweisen. Der Gleitstein wird von der offenen Seite parallel zum Boden bzw. parallel zur Oberfläche des ersten Bauteils in das Basiselement geschoben. Die Ebene, in der der Gleitstein in das Basiselement geschoben wird, wird auch als Gleitebene bezeichnet. Die spätere Verstellung des Gewindebolzens relativ zur Befestigungsstruktur erfolgt somit senkrecht zu der Gleitebene, also der Ebene, die parallel zum Boden des Basiselements bzw. parallel zur Oberfläche des ersten Bauteils ausgerichtet ist.

**[0029]** Die Befestigung des Gleitsteins im Basiselement erfolgt über eine entsprechende Raststruktur, insbesondere über das Zusammenwirken einer Rillenstruktur am Basiselement mit einem am Gleitstein bereitgestellten axialen Vorsprung. Das Basiselement und der Gleitstein sind von den Abmessungen derart aneinander angepasst, dass eine Verdrehung des Gleitsteins relativ zum Basiselement verhindert ist. Ein axiales Ausziehen des Gleitsteins aus dem Basiselement ist dadurch verhindert, dass der parallel zum Boden nach innen ragende Vorsprung des Basiselements in eine entsprechende Führungsausparung des Gleitsteins eingreift.

**[0030]** Die obigen Ausführungen gelten analog für die als Bajonettverschluss ausgebildete erste Kunststoff-Umspritzung als Befestigungsstruktur. Beispielsweise weist das erste Bauteil in diesem Fall ein Schlüsseloch auf, in das die Bajonettstruktur eingreift. Nach einer Verriegelung der Bajonettstruktur im Schlüsseloch ist das Toleranzausgleichselement in Längsrichtung des Gewindebolzens gegen ein Herausziehen aus dem ersten Bauteil gesichert. Zudem erfolgt eine Sicherung gegen ein Verdrehen zumindest in einer ersten Drehrichtung, beispielsweise in der ersten Gangrichtung. Alternativ ist eine Sicherung gegen Verdrehen in der zweiten Drehrichtung vorgesehen. Je nach Ausgestaltung der Verdrehsicherung, d.h. der Richtung, in der die Verdrehsicherung ein Verdrehen verhindert, erfolgt das Aufbringen des Losdreh- oder Losbrechmoments in

der jeweiligen Drehrichtung. Nach der Überwindung des Losdreh- oder Losbrechmoments kann der Gewindebolzen über das erste Antriebsmerkmal wie oben beschrieben verstellt werden.

**[0031]** In entsprechender Weise gelten die obigen Ausführungen für die als Klebefuß ausgebildete erste Kunststoff-Umspritzung als Befestigungsstruktur. Der Klebefuß weist insbesondere an der der zweiten Kunststoff-Umspritzung abgewandten Seite eine Form auf, die zu einer Oberfläche des ersten Bauteils passt. Diese Seite wird auch als Klebefläche bezeichnet. Beispielsweise kann die Klebefläche eben ausgestaltet sein. Alternativ können Vertiefungen zur Aufnahme eines Klebemittels vorgesehen sein und/oder Vorsprünge, um einen definierten Abstand zwischen der Klebefläche und dem ersten Bauteil bereitzustellen. Das entsprechende Klebemittel wird in Abhängigkeit vom Anwendungsgebiet ausgewählt und kann, beispielsweise wenn der Klebefuß aus einem lichtdurchlässigen Material gebildet ist, ein lichthärtendes Klebemittel sein. Alternativ kann das Klebemittel ein zwei Komponenten-Klebemittel oder dergleichen sein.

**[0032]** Ein Vorteil dieser Ausgestaltung liegt in der sicheren Befestigung des Toleranzausgleichselements im ersten Bauteil in Längsrichtung des Gewindebolzens. Zudem ist die Befestigungsstruktur gegen ein Verdrehen gesichert, so dass das Losdreh- oder Losbrechmoment zum Lösen der Verbindung zwischen dem ersten Außengewinde und der ersten Kunststoff-Umspritzung prozesssicher aufgebracht werden kann. Neben den oben aufgeführten Ausführungsbeispielen kann daher jede Struktur als Befestigungsstruktur dienen, die diese Kriterien bei einer Befestigung am oder im ersten Bauteil erfüllt.

**[0033]** Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform des Toleranzausgleichselements ist das erste Außengewinde gewindefurchend und mit einer asymmetrischen Gewindeflankenstruktur ausgebildet. Vorzugsweise schließt eine der zweiten Kunststoff-Umspritzung zugewandte Seite der Gewindeflanke des ersten Außengewindes mit einer sich rechtwinklig zur Längsachse des Toleranzausgleichselements und durch die Spitze der Gewindeflanke erstreckenden Bezugslinie einen Winkel  $\alpha$  ein, der im Bereich von  $7^\circ$  bis  $12^\circ$  liegt. Gemäß einer ersten bevorzugten Alternative schließt eine von der zweiten Kunststoff-Umspritzung abgewandte Seite der Gewindeflanke mit der Bezugslinie einen Winkel  $\beta$  ein, der im Bereich von  $15^\circ$  bis  $25^\circ$  liegt. In einer anderen bevorzugten Alternative weist die von der zweiten Kunststoff-Umspritzung abgewandte Seite der Gewindeflanke einen Radius  $r$  auf, der im Bereich des 0,2 bis 0,25-fachen des Gewindenenddurchmessers liegt. Durch diese Gewindeform ist einerseits eine verlässliche Verbindung zwischen dem ersten Außengewinde und der ersten Kunst-

stoff-Umspritzung bei der Herstellung gegeben. Andererseits ist sichergestellt, dass ein Lösen der Verbindung zwischen der ersten Kunststoff-Umspritzung und dem ersten Außengewinde ohne Zerstörung der Funktion der Befestigungsstruktur realisierbar ist.

**[0034]** Vorteilhafterweise ist das erste Antriebsmerkmal des Toleranzausgleichselements an dem axialen Ende angeordnet, das benachbart zum zweiten Außengewinde ist. Hierdurch kann gerade bei nur einseitiger Zugänglichkeit des Toleranzausgleichselements ein Verstellen des Toleranzausgleichselements verlässlich bereitgestellt werden. Bei dem ersten Antriebsmerkmal handelt es sich gemäß einer Alternative um ein äußeres Antriebsmerkmal. Gemäß einer zweiten Alternative ist das erste Antriebsmerkmal als inneres Antriebsmerkmal ausgebildet.

**[0035]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Toleranzausgleichselements ist weiterhin ein zweites Antriebsmerkmal vorgesehen, das benachbart zum ersten Außengewinde angeordnet ist. Auf diese Weise wird an beiden axialen Enden des Gewindebolzens ein Antriebsmerkmal bereitgestellt. Somit ist die Flexibilität des Toleranzausgleichselements weiter erhöht. Bei dem zweiten Antriebsmerkmal handelt es sich vorzugsweise um ein inneres Antriebsmerkmal.

**[0036]** In dem Fall, in dem das Toleranzausgleichselement nur ein erstes Antriebsmerkmal benachbart zum zweiten Außengewinde aufweist, ist das axiale Ende des Gewindebolzens benachbart zum ersten Außengewinde vorzugsweise von der ersten Kunststoff-Umspritzung zumindest teilweise umschlossen. Somit befinden sich die erste und die zweite Kunststoff-Umspritzung bereits in einem minimalen Abstand im Ausgangszustand, wodurch die Länge des Toleranzausgleichselements im Ausgangszustand so gering wie mögliche gehalten wird. Dies ist insbesondere im Hinblick auf den für einen Transport des Toleranzausgleichselements benötigten Platz vorteilhaft.

**[0037]** In einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform des Toleranzausgleichselements weist der durch die zweite Kunststoff-Umspritzung gebildete Anlagebereich auf einer dem zweiten Bauteil zugewandten Seite ein Dichtelement auf, vorzugsweise eine Quetschrippe oder mehrere Quetschrippen. Somit wird eine Dichtfunktion des Toleranzausgleichselements im Vergleich zum Stand der Technik nicht durch ein separates Element bereitgestellt. Vielmehr ist die entsprechende Funktion bereits in das Toleranzausgleichselement integriert. Dies reduziert die Anzahl separater Bestandteile des Toleranzausgleichselements weiter, wodurch ebenfalls die Herstellung und die Verwendung vereinfacht wird.

**[0038]** Vorzugsweise sind die erste und die zweite Kunststoff-Umspritzung des Toleranzausgleichselements aus dem gleichen Kunststoff oder aus verschiedenen Kunststoffen gebildet. Die Ausbildung aus dem gleichen Kunststoff hat den Vorteil, dass das Toleranzausgleichselement kostengünstiger herstellbar ist. Die Verwendung von zwei verschiedenen Kunststoffen wiederum ermöglicht eine bessere Anpassung an die jeweilige Anwendungssituation. Ein Beispiel für einen Kunststoff für die erste und/oder zweite Kunststoff-Umspritzung ist PA6 GF 30.

**[0039]** An einem erfindungsgemäßen ersten Bauteil ist ein erfindungsgemäßes Toleranzausgleichselement befestigt. Im Hinblick auf die sich daraus ergebenden technischen Effekte und Vorteile wird auf die obigen Ausführungen zum erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselement verwiesen, um Wiederholungen zu vermeiden.

**[0040]** In einer bevorzugten Ausführungsform des ersten Bauteils erfolgt die Befestigung des Toleranzausgleichselements mit der ersten Kunststoff-Umspritzung über ein entsprechend ausgebildetes Basiselement am ersten Bauteil oder eine entsprechend ausgestaltete Öffnung im ersten Bauteil.

**[0041]** Das Basiselement kann am ersten Bauteil beispielsweise mittels Kleben, Anschrauben oder dergleichen befestigt sein. Im Hinblick auf diese Ausführungsform wird insbesondere auf die obigen Ausführungen zur Ausgestaltung der Befestigungsstruktur als Gleitstein oder Bajonettverschluss verwiesen.

**[0042]** Eine erfindungsgemäße Verbindungsstruktur besteht aus dem erfindungsgemäßen ersten Bauteil sowie einem zweiten Bauteil, so dass das erfindungsgemäße Toleranzausgleichselement mit der ersten Kunststoff-Umspritzung am oder im ersten Bauteil befestigt ist und mit dem Anlagebereich am zweiten Bauteil anliegt, wobei eine Befestigung des zweiten Bauteils mittels einer Mutter erfolgt, die mit dem zweiten Außengewinde in Eingriff steht. Auch im Hinblick auf die erfindungsgemäße Verbindungsstruktur wird auf die obigen Ausführungen zum erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselement verwiesen, um Wiederholungen zu vermeiden.

**[0043]** Ein erfindungsgemäßes Herstellungsverfahren für ein erfindungsgemäßes Toleranzausgleichselement umfasst die Schritte: Bereitstellen eines Gewindebolzens aus Metall, der ein erstes Antriebsmerkmal, ein erstes Außengewinde einer ersten Gangrichtung sowie ein zweites Außengewinde einer zweiten Gangrichtung aufweist, wobei zwischen dem ersten und dem zweiten Außengewinde ein sich von dem Gewindebolzen radial nach außen erstreckender Vorsprung vorgesehen ist, Umspritzen des Bereichs des ersten Außengewindes mit einem ersten Kunststoff, wobei die erste Kunststoff-

Umspritzung eine Befestigungsstruktur zur Befestigung am ersten Bauteil bereitstellt, und Umspritzen des sich radial nach außen erstreckenden Vorsprungs mit einem zweiten Kunststoff, wobei die zweite Kunststoff-Umspritzung einen Anlagebereich bereitstellt, der bei Verwendung an dem zweiten Bauteil anliegt und vorzugsweise tellerförmig ausgebildet ist. Mit dem erfindungsgemäßen Herstellungsverfahren ist das erfindungsgemäße Toleranzausgleichselement herstellbar. Aus diesem Grund wird bezüglich der sich ergebenden technischen Effekte und Vorteile ebenfalls auf die obigen Ausführungen zum erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselement verwiesen.

**[0044]** In einer bevorzugten Ausführungsform des Herstellungsverfahrens sind der erste und der zweite Kunststoff gleich oder verschieden. Wie oben aufgezeigt hat die Verwendung des gleichen Kunststoffs den Vorteil, dass das Toleranzausgleichselement kostengünstiger herstellbar ist. Die Verwendung von zwei verschiedenen Kunststoffen wiederum ermöglicht eine bessere Anpassung an die jeweilige Anwendungssituation. Ein Beispiel für einen Kunststoff für die erste und/oder zweite Kunststoff-Umspritzung ist PA6 GF 30.

**[0045]** Ein erfindungsgemäßes Verbindungsverfahren eines ersten Bauteils mit einem zweiten Bauteil mittels eines erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselements umfasst die Schritte: Befestigen des Toleranzausgleichselements am ersten Bauteil mittels der ersten Kunststoff-Umspritzung, Anordnen des zweiten Bauteils in einem Abstand zum erstem Bauteil, Überwinden eines Losdrehmoments zwischen erster Kunststoff-Umspritzung und erstem Außengewinde sowie Drehen des Gewindebolzens, bis der durch die zweite Kunststoff-Umspritzung gebildete Anlagebereich am zweiten Bauteil anliegt und danach Aufschrauben einer Mutter auf das zweite Außengewinde, so dass das zweite Bauteil im Abstand vom ersten Bauteil befestigt ist. Mit dem erfindungsgemäßen Verbindungsverfahren wird die erfindungsgemäße Verbindungsstruktur unter Verwendung des erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselements bereitgestellt. Daher verweisen wir auch in dieser Hinsicht auf die obigen Ausführungen bezüglich der sich ergebenden technischen Effekte und Vorteile.

#### Figurenliste

**[0046]** Nachfolgend wird die vorliegende Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen detailliert beschrieben. Gleiche Bezugszeichen in den Zeichnungen bezeichnen dabei gleiche Bauteile und/oder Elemente. Es zeigen:

**Fig. 1** eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselements,



**Fig. 2** eine Ansicht der Ausführungsform des Toleranzausgleichselements aus **Fig. 1** von unten,

**Fig. 3** eine erste Seitenansicht der Ausführungsform des Toleranzausgleichselements aus **Fig. 1**,

**Fig. 4** eine zweite Seitenansicht der Ausführungsform des Toleranzausgleichselements aus **Fig. 1**,

**Fig. 5** eine vergrößerte Seitenansicht des in **Fig. 4** eingekreisten Bereichs Y,

**Fig. 6** eine Ansicht der Ausführungsform des Toleranzausgleichselements aus **Fig. 1** von oben,

**Fig. 7** eine Schnittansicht der Ausführungsform des Toleranzausgleichselements aus **Fig. 1** entlang der Linie A-A in **Fig. 6**,

**Fig. 8** eine vergrößerte Ansicht des in **Fig. 7** eingekreisten Bereichs X,

**Fig. 9** eine perspektivische Ansicht eines Gewindebolzens,

**Fig. 10** eine Ansicht auf den Gewindebolzen aus **Fig. 9** von oben,

**Fig. 11** eine Seitenansicht des Gewindebolzens aus **Fig. 9**,

**Fig. 12** eine vergrößerte Ansicht eines Teils des radialen Vorsprungs des Gewindebolzens aus **Fig. 9**,

**Fig. 13** eine vergrößerte Schnittansicht des Gewindebolzens im Bereich des ersten Außengewindes zur Verdeutlichung einer ersten Ausgestaltung der Gewindeflankenstruktur,

**Fig. 14** eine vergrößerte Schnittansicht des Gewindebolzens im Bereich des ersten Außengewindes zur Verdeutlichung einer zweiten Ausgestaltung der Gewindeflankenstruktur,

**Fig. 15** eine Ansicht von oben auf eine Ausführungsform eines Basiselements zur Befestigung des Toleranzausgleichselements an einem ersten Bauteil,

**Fig. 16** eine Seitenansicht des Basiselements aus **Fig. 15**,

**Fig. 17** eine vergrößerte Schnittansicht entlang der Linie D-D aus **Fig. 16** zur Darstellung der Raststruktur des Basiselements,

**Fig. 18** eine perspektivische Ansicht des in das Basiselements aus **Fig. 15** eingesetzten Toleranzausgleichselements gemäß **Fig. 1**,

**Fig. 19** eine Darstellung des Verlaufs des erforderlichen Drehmoments, um den Abstand der

zweiten Kunststoff-Umspritzung zur ersten Kunststoff-Umspritzung zu verändern,

**Fig. 20** eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen ersten Bauteils,

**Fig. 21** eine Schnittansicht des Toleranzausgleichselements während eines ersten Montagezustands, in dem die zweite Kunststoff-Umspritzung vom zweiten Bauteil beabstandet ist,

**Fig. 22** eine Schnittansicht des Toleranzausgleichselements während eines zweiten Montagezustands, in dem die zweite Kunststoff-Umspritzung am zweiten Bauteil anliegt,

**Fig. 23** eine Schnittansicht einer Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Befestigungsstruktur,

**Fig. 24** einen schematischen Verfahrensablauf einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens eines Toleranzausgleichselements und

**Fig. 25** einen schematischen Verfahrensablauf einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verbindungsverfahrens.

##### 5. Detaillierte Beschreibung der bevorzugten Ausführungsformen

**[0047]** Nachfolgend wird eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselements 1 erläutert, mit dem Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten Bauteil A und einem zweiten Bauteil B ausgleichbar sind. Entsprechende Anwendungen finden sich beispielsweise im Bereich der Automobilindustrie, wenn ein Anbauteil an einem Strukturbauteil befestigt werden soll.

**[0048]** Die Ausführungsform des erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselements 1 wird bezugnehmend auf die **Fig. 1** bis **Fig. 8** erläutert. Das Toleranzausgleichselement 1 umfasst einen Gewindebolzen 3 aus Metall, eine erste Kunststoff-Umspritzung 5 sowie eine zweite Kunststoff-Umspritzung 7. Die erste 5 und die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 können aus dem gleichen Kunststoff oder aus verschiedenen Kunststoffen gebildet sein. Die Ausbildung aus dem gleichen Kunststoff hat den Vorteil, dass das Toleranzausgleichselement 1 einfacher und somit kostengünstiger herstellbar ist. Die Verwendung von zwei verschiedenen Kunststoffen wiederum ermöglicht eine bessere Anpassung an die jeweilige Anwendungssituation. Ein Beispiel für einen Kunststoff für die erste 5 und/oder zweite Kunststoff-Umspritzung 7 ist PA6 GF 30.

**[0049]** Der Gewindebolzen 3 aus Metall, der im Detail in den **Fig. 9** bis **Fig. 12** dargestellt ist, umfasst ein erstes Antriebsmerkmal 10, ein erstes Außengewinde 12 einer ersten Gangrichtung sowie ein zwei-

tes Außengewinde 14 einer zweiten Gangrichtung, wobei das zweite Außengewinde 14 lediglich schematisch gezeigt ist. Zwischen dem ersten 12 und dem zweiten Außengewinde 14 ist ein sich von dem Gewindebolzen 3 radial nach außen erstreckender Vorsprung 16 vorgesehen.

**[0050]** In diesem Zusammenhang ist es bevorzugt, dass die erste Gangrichtung des ersten Außengewindes 12 und die zweite Gangrichtung des zweiten Außengewindes 14 gleich sind. Alternativ ist es bevorzugt, dass die erste Gangrichtung des ersten Außengewindes 12 und die zweite Gangrichtung des zweiten Außengewindes 14 entgegengesetzt sind.

**[0051]** Das erste Außengewinde 12 ist gewindefurchend und im Flankenprofil asymmetrisch ausgebildet. Wie aus **Fig. 13** ersichtlich, schließt eine der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 zugewandte Seite 18 der Gewindeflanke mit einer sich rechtwinklig zur Längsachse des Toleranzausgleichselements 1 und durch die Spitze der Gewindeflanke erstreckenden Bezugslinie E einen Winkel  $\alpha$  ein, der im Bereich von  $7^\circ$  bis  $12^\circ$  liegt. Eine von der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 abgewandte Seite 19 der Gewindeflanke schließt mit der Bezugslinie E einen Winkel  $\beta$  ein, der im Bereich von  $15^\circ$  bis  $25^\circ$  liegt. In einer anderen bevorzugten Alternative, wie sie in **Fig. 14** gezeigt ist, weist die von der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 abgewandte Seite 19 der Gewindeflanke einen Radius  $r$  auf, der im Bereich des 0,2 bis 0,25-fachen des Gewindenenddurchmessers liegt. Beispielfhaft ist das erste Außengewinde 12 ein Remform oder ein Remform II Gewinde. Im Bereich des ersten Außengewindes 12 ist die erste Kunststoff-Umspritzung 5 vorgesehen, die die Befestigungsstruktur 20 zur Befestigung des Toleranzausgleichselements 1 am ersten Bauteil A bereitstellt.

**[0052]** Durch die Gewindeform des ersten Außengewindes 12 ist einerseits eine verlässliche Verbindung zwischen dem ersten Außengewinde 12 und der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 bei der Herstellung gegeben. Andererseits ist sichergestellt, dass ein Lösen der Verbindung zwischen der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 und dem ersten Außengewinde 12 ohne Zerstörung der Funktion der Befestigungsstruktur 20 nach Überwindung eines Losdrehmoments  $L$  (siehe **Fig. 19**) realisierbar ist.

**[0053]** Das zweite Außengewinde 14 dient später zur Befestigung des zweiten Bauteils B, beispielsweise über eine damit in Eingriff stehende Mutter 60.

**[0054]** Das erste Antriebsmerkmal 10 des Toleranzausgleichselements 1 ist an dem axialen Ende angeordnet, das benachbart zum zweiten Außengewinde 14 ist. Hierdurch kann gerade bei nur einseitiger

Zugänglichkeit des Toleranzausgleichselements 1 ein Verstellen des Toleranzausgleichselements 1 verlässlich bereitgestellt werden. Bei dem ersten Antriebsmerkmal 10 handelt es sich gemäß einer Alternative um ein äußeres Antriebsmerkmal, wie beispielsweise das dargestellte Außensechsrund-Angriffsmerkmal oder den Außen-Torx. Natürlich kann auch ein Außensechskant oder dergleichen verwendet werden. Gemäß einer zweiten Alternative ist das erste Antriebsmerkmal als inneres Antriebsmerkmal ausgebildet. Ebenso kann das erste Antriebsmerkmal 10 auch an dem axialen Ende vorgesehen sein, das benachbart zum ersten Außengewinde 12 ist.

**[0055]** In einer weiteren Alternative ist zusätzlich ein zweites Antriebsmerkmal (nicht dargestellt) vorgesehen. Dieses ist am dem ersten Antriebsmerkmal 10 gegenüberliegenden axialen Ende des Gewindebolzens 10 angeordnet, beispielsweise und bezogen auf die dargestellte Ausführungsform des Toleranzausgleichselements 1 benachbart zum ersten Außengewinde 12. Auf diese Weise wird an beiden axialen Enden des Gewindebolzens 3 ein Antriebsmerkmal bereitgestellt. Somit ist der Anwendungsbereich des Toleranzausgleichselements 1 weiter erhöht. Bei dem zweiten Antriebsmerkmal handelt es sich aufgrund der im Bereich des ersten Außengewindes 12 vorgesehenen ersten Kunststoff-Umspritzung 5 vorzugsweise um ein inneres Antriebsmerkmal.

**[0056]** Wie oben bereits angedeutet ist die erste Kunststoff-Umspritzung 5 im Bereich des ersten Außengewindes 12 vorgesehen. Die erste Kunststoff-Umspritzung 5 stellt eine Befestigungsstruktur 20 zur Befestigung des Toleranzausgleichselements 1 am ersten Bauteil A bereit. Die erste Kunststoff-Umspritzung 5 und das erste Außengewinde 12 sind nach Überwindung eines Losdrehmoments  $L$  voneinander lösbar. Nach Überwindung dieses anfänglichen Losdreh- oder Losdrehmoments  $L$ , das insbesondere durch die Gewindegeometrie des ersten Außengewindes 12 beeinflusst wird und auch als Sollbruchmoment bezeichnet werden kann, muss zur Drehung des Gewindebolzens 3 relativ zur ersten Kunststoff-Umspritzung 5 ein Hemmmoment  $H$  überwunden werden. Dieses Hemmmoment  $H$  entspricht einem verbleibenden Reibmoment zwischen der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 und dem ersten Außengewinde 12 des Gewindebolzens 3.

**[0057]** Die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 ist um den sich radial nach außen erstreckenden Vorsprung 16 des Gewindebolzens 3 gebildet und weist vorzugsweise die Form eines Tellers oder einer Scheibe auf. Die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 stellt einen Anlagebereich 40 bereit, der bei Verwendung an dem zweiten Bauteil B anliegt. Der durch die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 gebildete Anlagebereich

40 weist auf einer dem zweiten Bauteil B zugewandten Seite ein Dichtelement auf, hier zwei Quetschrippen 42. Somit wird eine Dichtfunktion des Toleranzausgleichselements 1 im Vergleich zum Stand der Technik nicht durch ein separates Element bereitgestellt. Vielmehr ist die entsprechende Funktion bereits in das Toleranzausgleichselement 1 integriert. Dies reduziert die Anzahl separater Bestandteile des Toleranzausgleichselement 1 weiter, wodurch die Herstellung und die Verwendung vereinfacht wird.

**[0058]** Zwischen der ersten 3 und der zweiten Kunststoff-Umspritzung 5 ist in Längsrichtung des Gewindebolzens 3 ein Abstand vorhanden. Dieser ist einerseits dadurch bedingt, dass der Abstand zwischen Anlagebereich 40 und Befestigungsstruktur 20 veränderbar sein muss, damit das Toleranzausgleichselement 1 seine Funktion erfüllen kann. Andererseits ist er werkzeugbedingt, so dass ein gewisses Mindestmaß nicht unterschritten werden kann.

**[0059]** In dem Fall, in dem das Toleranzausgleichselement 1 nur ein erstes Antriebsmerkmal benachbart zum zweiten Außengewinde 14 aufweist, ist das axiale Ende des Gewindebolzens 3 benachbart zum ersten Außengewinde 12 vorzugsweise von der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 zumindest teilweise umschlossen. Somit befinden sich die erste 5 und die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 bereits in einem minimalen Abstand im Ausgangszustand, wodurch die Länge des Toleranzausgleichselements 1 im Ausgangszustand so gering wie möglich gehalten wird. Dies ist insbesondere im Hinblick auf den für einen Transport des Toleranzausgleichselements benötigten Platz vorteilhaft. Dies gilt analog, wenn das axiale Ende des Gewindebolzens 3 benachbart zum ersten Außengewinde 12 nicht von der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 umschlossen ist. In diesem Fall ist eine Öffnung vorhanden, so dass der Gewindebolzen nach entsprechender Drehung relativ zur Befestigungsstruktur 20 auch aus dieser hervorstehen kann.

**[0060]** Die erste Kunststoff-Umspritzung 5 umgibt das erste Außengewinde 12 im Ausgangszustand form- und kraftschlüssig. Aufgrund der Umspritzung des ersten Außengewindes 12 durch die erste Kunststoff-Umspritzung 5 ist die bereitgestellte Befestigungsstruktur 20 transportsicher mit dem Gewindebolzen 3 verbunden. Mit der durch die erste Kunststoff-Umspritzung 5 bereitgestellten Befestigungsstruktur 20 wird das Toleranzausgleichselement 1 am oder im ersten Bauteil A befestigt. Im vorliegenden Fall weist die Befestigungsstruktur 20 die Form eines Gleitsteins auf.

**[0061]** Der Gleitstein als Befestigungsstruktur 20 weist die Grundform eines Quaders auf, vorzugsweise mit einer Längsseite und einer im Vergleich

dazu kürzeren Querseite. An den Längsseiten sind benachbart zu den Ecken der jeweiligen Längsseite vier nach außen ragende Vorsprünge 22 vorgesehen, die sich senkrecht zur Längsrichtung des Gewindebolzens 3 erstrecken. Zwischen den Vorsprüngen 22 ist somit eine Führungsaussparung 28 gebildet, die sich in einer Ebene senkrecht zur Längsachse des Gewindebolzens erstreckt.

**[0062]** Die beiden Vorsprünge 22, die benachbart zu der dem Anlagebereich 40 zugewandten Seite der Befestigungsstruktur 20 vorgesehen sind, sind mittels eines Stegs 24 verbunden. An dem Steg 24 ist ein axialer Vorsprung 26 bereitgestellt, der sich in axialer Richtung weg von dem Anlagebereich 40 erstreckt und bei Verwendung mit einer Rillenstruktur 58 eines Basiselements 50 in Eingriff steht. Die Vorsprünge 22 weisen an den den Querseiten zugewandten Enden eine schräge Einlaufläche auf, so dass ein Einführen der Befestigungsstruktur 20 in das Basiselement 50 erleichtert ist. Zudem ermöglicht diese Geometrie, dass beim Einführen des Toleranzausgleichselement 1 mit dem Gleitstein als Befestigungsstruktur 20 in das Basiselement 50 nicht auf die Orientierung der Befestigungsstruktur 20 geachtet werden muss.

**[0063]** Ein dazugehöriges Basiselement 50, das am ersten Bauteil A beispielsweise mittels Kleben, Anschrauben oder dergleichen befestigt ist und zur Aufnahme des Gleitsteins dient, ist in den **Fig. 15** bis **Fig. 17** gezeigt.

**[0064]** Das Basiselement 50 besteht aus einem Boden 52 sowie drei Seitenwänden 54, die einen parallel zum Boden 52 nach innen ragenden Vorsprung 56 zur Sicherung des Gleitsteins im Inneren aufweisen. Der Gleitstein wird von der offenen Seite parallel zum Boden 52 bzw. parallel zur Oberfläche des ersten Bauteils A in das Basiselement 50 geschoben. Die Ebene, in der der Gleitstein in das Basiselement 50 geschoben wird, wird auch als Gleitebene bezeichnet. Die spätere Verstellung des Gewindebolzens 3 relativ zu der durch die erste Kunststoff-Umspritzung 3 gebildeten Befestigungsstruktur 20 erfolgt somit senkrecht zu der Gleitebene, also der Ebene, die parallel zum Boden 52 des Basiselements 50 bzw. parallel zur Oberfläche des ersten Bauteils A ausgerichtet ist.

**[0065]** Die Befestigung des Gleitsteins bzw. der durch die erste Kunststoff-Umspritzung 5 gebildeten Befestigungsstruktur 20 im Basiselement 50 erfolgt über eine entsprechende Raststruktur. Hierzu wirkt die Rillenstruktur 58 am Basiselement 50 mit dem am Gleitstein bereitgestellten axialen Vorsprung 26 zusammen. Das Basiselement 50 und der Gleitstein als Befestigungsstruktur 20 sind von den Abmessungen derart aneinander angepasst, dass ein Verdrehen des Gleitsteins relativ zum Basiselement 50 ver-

hindert ist. Ein axiales Ausziehen des Gleitsteins aus dem Basiselement 50 ist dadurch verhindert, dass der parallel zum Boden 52 nach innen ragende Vorsprung 56 des Basiselements 50 in die entsprechende Führungsaussparung 28 des Gleitsteins eingreift. Hierzu wird auf die Darstellung in **Fig. 18** verwiesen, die das im Basiselement 50 angeordnete Toleranzausgleichselement 1 zeigt.

**[0066]** Alternativ zu der Ausgestaltung der Befestigungsstruktur 20 als Gleitstein ist auch eine Ausgestaltung in Form eines nicht gezeigten Bajonettverschlusses realisierbar, wie er grundsätzlich im Stand der Technik bekannt ist. Die Befestigung eines solchen Bajonettverschlusses erfolgt in einer entsprechend ausgebildeten Öffnung im ersten Bauteil A. Beispielsweise weist das erste A Bauteil in diesem Fall ein Schlüsseloch auf, in das die Bajonettstruktur eingreift. Nach einer Verriegelung der Bajonettstruktur im Schlüsseloch ist das Toleranzausgleichselement 1 in Längsrichtung des Gewindebolzens 3 gegen ein Herausziehen aus dem ersten Bauteil A gesichert. Zudem erfolgt eine Sicherung gegen ein Verdrehen zumindest in einer ersten Drehrichtung, beispielsweise in der ersten Gangrichtung. Alternativ ist eine Sicherung gegen Verdrehen in der zweiten Drehrichtung vorgesehen. Je nach Ausgestaltung der Verdrehsicherung, d.h. der Richtung, in der die Verdrehsicherung ein Verdrehen verhindert, erfolgt das Aufbringen des Losdrehmoments L in der jeweiligen Drehrichtung. Nach der Überwindung des Losdrehmoments L kann der Gewindebolzen 3 über das erste Antriebsmerkmal 10 wie oben beschrieben verstellt werden.

**[0067]** Gemäß einer anderen Möglichkeit ist die Befestigungsstruktur 20 in Form eines ebenfalls nicht gezeigten Klebefußes realisiert, wobei die obigen Ausführungen für die als Klebefuß ausgebildete erste Kunststoff-Umspritzung 5 als Befestigungsstruktur 20 entsprechend gelten. Der Klebefuß weist insbesondere an der der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 abgewandten Seite eine Form auf, die zu einer Oberfläche des ersten Bauteils A passt. Diese Seite wird auch als Klebefläche bezeichnet. Beispielsweise kann die Klebefläche eben ausgestaltet sein. Alternativ können Vertiefungen zur Aufnahme eines Klebemittels vorgesehen sein und/oder Vorsprünge, um einen definierten Abstand zwischen der Klebefläche und dem ersten Bauteil A bereitzustellen. Das entsprechende Klebemittel wird in Abhängigkeit vom Anwendungsgebiet ausgewählt und kann, beispielsweise wenn der Klebefuß aus einem lichtdurchlässigen Material gebildet ist, ein lichterhärtendes Klebemittel sein. Alternativ kann das Klebemittel ein zwei Komponenten-Klebemittel oder dergleichen sein.

**[0068]** Unabhängig von der genauen Ausgestaltung der Befestigungsstruktur 20 ist es erforderlich, dass

diese derart im oder am ersten Bauteil A befestigt ist, dass eine Bewegung der Befestigungsstruktur 20 in Längsrichtung des Gewindebolzens 3 verhindert ist. Ebenso muss eine Drehung der Befestigungsstruktur 20 am oder im ersten Bauteil A verhindert sein, so dass, nach Überwindung des Losdrehmoments L, eine relative Drehung zwischen Befestigungsstruktur 20 und Gewindebolzen 3 realisierbar ist.

**[0069]** Zur besseren Nachvollziehbarkeit wird das Toleranzausgleichselement 1 nun im Rahmen seiner Verwendung in einer Verbindungsstruktur unter Bezugnahme auf die **Fig. 20** bis **Fig. 23** diskutiert.

**[0070]** Nachdem das Toleranzausgleichselement 1 mittels der durch die erste Kunststoff-Umspritzung 5 gebildeten Befestigungsstruktur 20 am oder im ersten Bauteil A befestigt wurde, wie es in **Fig. 20** gezeigt ist, wird das zweite Bauteil B im Abstand zum ersten Bauteil A angeordnet. Dies ist schematisch in **Fig. 21** gezeigt. Um nun die Toleranz im Abstand zwischen dem ersten A und dem zweiten Bauteil B auszugleichen, wird der Gewindebolzen 3 mittels des ersten Antriebsmerkmals 10 gedreht. Dies erfolgt manuell oder mittels einer Maschine, wie beispielsweise eines entsprechenden Werkzeugs oder Automaten. Hieraus wird ersichtlich, dass der Toleranzausgleich nicht automatisch bzw. nicht selbsttätig durch das Toleranzausgleichselement 1 erfolgt.

**[0071]** Um den Gewindebolzen 3 drehen und so einen Abstand D der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 zur ersten Kunststoff-Umspritzung 5 ändern zu können, muss die Verbindung zwischen dem ersten Außengewinde 12 und der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 gelöst werden, was nach Überwindung des entsprechenden Losdrehmoments L möglich ist (vgl. **Fig. 19**). Das Losdrehmoment L wird besonders durch die Gewindeform des ersten Außengewindes 12 beeinflusst, wobei das Losdrehmoment L maximal 3,5 Nm beträgt. Bevorzugte Werte für das Losdrehmoment oder das Losbrechmoment liegen im Bereich von 1,5 bis 3,0 Nm.

**[0072]** Nach Überwindung des Losdrehmoments oder des Losbrechmoments wird der Gewindebolzen 3 relativ zur Befestigungsstruktur 20 gedreht, wodurch der Anlagebereich 40 relativ zur Befestigungsstruktur 20 verstellt wird. Für dieses Verstellen muss ein Hemmmoment H überwunden werden, das kleiner als das anfänglich und einmalig gegenüber dem Hemmmoment H erhöhte Losdrehmoment L ist und insbesondere im Bereich von 10 % bis 20 % des Losdrehmoments liegt. Bezogen auf die obigen Werte für das Losdrehmoment liegt das Hemmmoment daher vorzugsweise bei maximal 0,35 bis 0,7 Nm und besonders bevorzugt zwischen 0,15 und 0,6 Nm.

**[0073]** Der Abstand D der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 zur ersten Kunststoff-Umspritzung 5 wird zwischen einer der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 zugewandten Seite der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 und einer der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 zugewandten Seite der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 gemessen, wie in **Fig. 3** dargestellt. In der dargestellten Ausführungsform ist werkzeugbedingt bei der Herstellung ein Abstand D zwischen der ersten 5 und der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 vorhanden. Die Veränderung des Abstands D kann daher sowohl eine Vergrößerung des Abstands D wie auch eine Verringerung des Abstands D sein, insbesondere wenn die erste Kunststoff-Umspritzung 5 das axiale Ende des Gewindebolzens 3 benachbart zum ersten Außengewinde 12 an der Stirnseite nicht umschließt. Eine Verringerung des Abstands D ist daher bis zur Anlage der ersten 5 und der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 aneinander möglich, wodurch der Abstand null betragen würde. Sofern kein werkzeugbedingter Abstand D bei der Herstellung des Toleranzausgleichselements resultiert, kann auch der anfängliche Abstand D null betragen. Eine Vergrößerung des Abstands D ist solange möglich, wie der Gewindebolzen 3 mit dem ersten Außengewinde 12 nicht prozesssicher in der Befestigungsstruktur 20 gehalten wird.

**[0074]** Gemäß einem ersten Beispiel wird der Gewindebolzen 3 bei einem beispielhaften Rechtsgewinde als erstes Außengewinde 12 gegen den Uhrzeigersinn gedreht. Nach Überwindung des Losdrehmoments L wird bei einer Drehung der Abstand zwischen dem durch die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 gebildeten Anlagebereich 40 und der Befestigungsstruktur 20 vergrößert. Hierzu muss das Hemmmoment H überwunden werden. Dies erfolgt, bis der Anlagebereich 40 an dem zweiten Bauteil B anliegt, wie es in **Fig. 22** gezeigt ist. Anschließend werden das zweite Bauteil B und das Toleranzausgleichselement 1 in dieser Position fixiert, indem beispielsweise eine auf das zweite Außengewinde 14 passende Mutter 60 auf das zweite Außengewinde 14 geschraubt wird. Dies ist in **Fig. 23** dargestellt.

**[0075]** Gemäß einem zweiten Beispiel erfolgt das Drehen des Gewindebolzens 3 im Uhrzeigersinn, so dass der Abstand zwischen der Befestigungsstruktur 20 und dem Anlagebereich 40 weiter verringert wird. Insbesondere wenn die erste Kunststoff-Umspritzung 5 benachbart zu dem dazugehörigen axialen Ende des Gewindebolzens 3 offen ausgebildet ist, steht am Ende das axiale Ende des Gewindebolzens 3 aus der ersten Kunststoff-Umspritzung 3 hervor.

**[0076]** Die obigen Ausführungen gelten analog für ein beispielhaftes Linksgewinde als erstes Außengewinde 12.

**[0077]** Ein Vorteil des Toleranzausgleichselements 1 ist somit, dass dieses im Ausgangszustand als ein einteiliges Toleranzausgleichselement 1 vorliegt. Erst nach Überwindung des Losdrehmoments L zwischen der Befestigungsstruktur 20 und dem ersten Außengewinde 12 liegt ein zweiteiliges Toleranzausgleichselement 1 vor. Somit sind sowohl die Schritte zur Herstellung des Toleranzausgleichselements 1 als auch zur Ausbildung einer Verbindung zwischen zwei Bauteilen mit dem Toleranzausgleichselement 1 im Vergleich zum Stand der Technik verringert, was sich auch auf die Herstellungskosten positiv auswirkt. Daher ist das Toleranzausgleichselement 1 im Vergleich zu bekannten Toleranzausgleichselementen bei Sicherstellung gleicher Eigenschaften in der späteren Bauteilverbindung optimiert.

**[0078]** Eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Verbindungsstruktur ist in **Fig. 18** gezeigt. Diese besteht aus dem ersten Bauteil A mit daran befestigtem Toleranzausgleichselement 1 sowie einem zweiten Bauteil B. Das Toleranzausgleichselement 1 ist mit der ersten Kunststoff-Umspritzung 5 am ersten Bauteil A befestigt. Im vorliegenden Fall erfolgt die Befestigung über das Basiselement 50, das mittels Kleben oder dergleichen am ersten Bauteil A befestigt ist.

**[0079]** In der Verbindungsstruktur liegt das Toleranzausgleichselement 1 mit dem durch die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 gebildeten Anlagebereich am zweiten Bauteil B an. Eine Befestigung des zweiten Bauteils B erfolgt mittels der Mutter 60, die mit dem zweiten Außengewinde 14 in Eingriff steht. Hierzu wird auf die Darstellung in **Fig. 23** verwiesen.

**[0080]** In **Fig. 24** ist ein schematischer Verfahrensablauf einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Herstellungsverfahrens für ein erfindungsgemäßes Toleranzausgleichselement 1 gezeigt.

**[0081]** Das Verfahren umfasst als ersten Schritt a das Bereitstellen eines Gewindebolzens 3 aus Metall, der ein erstes Antriebsmerkmal 10, ein erstes Außengewinde 12 einer ersten Gangrichtung sowie ein zweites Außengewinde 14 einer zweiten Gangrichtung aufweist, wobei zwischen dem ersten 10 und dem zweiten Außengewinde 14 ein sich von dem Gewindebolzen 3 radial nach außen erstreckender Vorsprung 16 vorgesehen ist. Der Gewindebolzen 3 wird vorzugsweise in einer Form einer Kunststoff-Spritzguss-Anlage angeordnet.

**[0082]** Nun erfolgt in Schritt b ein Umspritzen des Bereichs des ersten Außengewindes 12 mit einem ersten Kunststoff. Die resultierende erste Kunststoff-Umspritzung 5 stellt die Befestigungsstruktur zur Befestigung am ersten Bauteil A bereit.

**[0083]** Vor, nach oder gleichzeitig mit Schritt b erfolgt in Schritt c das Umspritzen des sich radial nach außen erstreckenden Vorsprungs 16 des Gewindebolzens 3 mit einem zweiten Kunststoff. Die resultierende zweite Kunststoff-Umspritzung 7 stellt den Anlagebereich bereit, der bei Verwendung des Toleranzausgleichselements 1 an dem zweiten Bauteil B anliegt und vorzugsweise tellerförmig ausgebildet ist.

**[0084]** Der erste und der zweite Kunststoff können gleich oder verschieden sein. Bei Verwendung des gleichen Kunststoffs für die erste 5 wie auch die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 können die Schritte b und c zeitgleich ausgeführt werden. Dies vereinfacht die Herstellung. Wenn zwei unterschiedliche Kunststoffe verwendet werden sollen, wird zunächst Schritt b oder Schritt c ausgeführt und anschließend der verbleibende Schritt. Gerade die Verwendung von zwei verschiedenen Kunststoffen ermöglicht eine bessere Anpassung an die jeweilige Anwendungssituation. Ein Beispiel für einen Kunststoff für die erste 5 und/oder zweite Kunststoff-Umspritzung 7 ist PA6 GF 30.

**[0085]** Nun bezugnehmend auf **Fig. 25** wird ein schematischer Verfahrensablauf einer Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Verbindungsverfahrens eines ersten Bauteils A mit einem zweiten Bauteil B mittels eines erfindungsgemäßen Toleranzausgleichselements 1 erläutert. Das Verfahren umfasst zunächst den Schritt i des Befestigens des Toleranzausgleichselements 1 am ersten Bauteil A mittels der ersten Kunststoff-Umspritzung 5. Danach erfolgt im zweiten Schritt ii das Anordnen des zweiten Bauteils B in einem Abstand zum ersten Bauteil A. Anschließend wird das Losdrehmoment L zwischen erster Kunststoff-Umspritzung 5 und erstem Außengewinde 12 überwunden (Schritt iii) und der Gewindebolzen 1 gedreht, bis der durch die zweite Kunststoff-Umspritzung 7 gebildete Anlagebereich am zweiten Bauteil B anliegt (Schritt iv). Abschließend erfolgt in Schritt v das Aufschrauben einer Mutter 60 auf das zweite Außengewinde 14, so dass das zweite Bauteil B im Abstand vom ersten Bauteil A befestigt ist.

18	Seite der Gewindeflanke, die der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 zugewandt ist
19	Seite der Gewindeflanke, die von der zweiten Kunststoff-Umspritzung 7 abgewandt ist
20	Befestigungsstruktur
22	Vorsprung senkrecht zur Längsrichtung des Gewindebolzens 3
24	Steg
26	axialer Vorsprung
28	Führungsaussparung
40	Anlagebereich
42	Quetschrippe
50	Basiselement
52	Boden
54	Seitenwand
56	Vorsprung
58	Rillenstruktur
60	Mutter
A	erstes Bauteil
B	zweites Bauteil
D	Abstand zwischen erster 5 und zweiter Kunststoff-Umspritzung 7
E	Bezugslinie
L	Losdrehmoment
H	Hemmmoment
r	Radius

#### Bezugszeichenliste

1	Toleranzausgleichselement
3	Gewindebolzen
5	erste Kunststoff-Umspritzung
7	zweite Kunststoff-Umspritzung
10	erstes Antriebsmerkmal
12	erstes Außengewinde
14	zweites Außengewinde
16	Vorsprung

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- EP 0612635 A1 [0003]
- DE 102010005309 A1 [0005]
- EP 3502490 A1 [0006]
- DE 3304569 C1 [0007]
- DE 102012219577 A1 [0008]
- DE 102012011750 A1 [0009]
- WO 2017205126 A1 [0010]
- WO 2020088878 A1 [0011]

## Patentansprüche

1. Ein Toleranzausgleichselement (1), mit dem Toleranzen im Abstand zwischen einem ersten (A) und einem zweiten Bauteil (B) ausgleichbar sind, wobei das Toleranzausgleichselement (1) aufweist:

- a. einen Gewindebolzen (3) aus Metall, der ein erstes Antriebsmerkmal (10), ein erstes Außengewinde (12) einer ersten Gangrichtung sowie ein zweites Außengewinde (14) einer zweiten Gangrichtung aufweist, wobei
- b. zwischen dem ersten (12) und dem zweiten Außengewinde (14) ein sich von dem Gewindebolzen (3) radial nach außen erstreckender Vorsprung (16) vorgesehen ist,
- c. eine erste Kunststoff-Umspritzung (5) im Bereich des ersten Außengewindes (12), die eine Befestigungsstruktur (20) zur Befestigung am ersten Bauteil (A) bereitstellt, und
- d. eine zweite Kunststoff-Umspritzung (7) um den sich radial nach außen erstreckenden Vorsprung (16), die vorzugsweise tellerförmig ausgebildet ist, um einen Anlagebereich (40) bereitzustellen, der bei Verwendung an dem zweiten Bauteil (B) anliegt, wobei
- e. ein Abstand (D) der zweiten Kunststoff-Umspritzung (7) zur ersten Kunststoff-Umspritzung (5) nach Überwindung eines, insbesondere einmalig erhöhten, Losdrehmoments (L) zwischen der ersten Kunststoff-Umspritzung (5) und dem ersten Außengewinde (12) in Längsrichtung des Gewindebolzens (3) veränderbar ist.

2. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß Patentanspruch 1, wobei die erste Kunststoff-Umspritzung (5) die Form eines Gleitsteins oder eines Bajonettverschlusses oder eines Klebefußes aufweist.

3. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das erste Außengewinde (12) gewindefurchend und asymmetrisch ausgebildet ist.

4. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß Patentanspruch 3, wobei eine der zweiten Kunststoff-Umspritzung (7) zugewandte Seite (18) der Gewindeflanke des ersten Außengewindes (12) mit einer sich rechtwinklig zur Längsachse des Toleranzausgleichselements (1) und durch die Spitze der Gewindeflanke erstreckenden Bezugslinie (E) einen Winkel  $\alpha$  einschließt, der im Bereich von  $7^\circ$  bis  $12^\circ$  liegt, und eine der zweiten Kunststoff-Umspritzung (7) abgewandte Seite (19) der Gewindeflanke schließt mit der Bezugslinie (E) einen Winkel  $\beta$  ein, der im Bereich von  $15^\circ$  bis  $25^\circ$  liegt, oder die der zweiten Kunststoff-Umspritzung abgewandte Seite (19) der Gewindeflanke weist einen Radius  $r$  auf, der im Bereich des 0,2 bis 0,25-fachen des Gewindenenddurchmessers liegt.

5. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei das erste Antriebsmerkmal (10) an dem axialen Ende angeordnet ist, das benachbart zum zweiten Außengewinde (14) ist.

6. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, das weiterhin ein zweites Antriebsmerkmal aufweist, das benachbart zum ersten Außengewinde (12) angeordnet ist.

7. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 5, wobei das axiale Ende des Gewindebolzens (3) benachbart zum ersten Außengewinde (12) von der ersten Kunststoff-Umspritzung (5) umschlossen ist.

8. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei der durch die zweite Kunststoff-Umspritzung (7) gebildete Anlagebereich (40) auf einer dem zweiten Bauteil (B) zugewandten Seite ein Dichtelement aufweist, vorzugsweise eine Quetschrippe (42) oder mehrere Quetschrippen (42).

9. Das Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche, wobei die erste (5) und die zweite Kunststoff-Umspritzung (7) aus dem gleichen Kunststoff oder aus verschiedenen Kunststoffen gebildet sind.

10. Ein erstes Bauteil (A), an dem ein Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der vorhergehenden Patentansprüche befestigt ist.

11. Das erste Bauteil (A) gemäß Patentanspruch 10, wobei die Befestigung des Toleranzausgleichselements (1) mit der ersten Kunststoff-Umspritzung (5) über ein entsprechend ausgebildetes Basiselement (50) am ersten Bauteil (A) oder eine entsprechend ausgestaltete Öffnung im ersten Bauteil (A) erfolgt.

12. Eine Verbindungsstruktur aus einem ersten (A) und einem zweiten Bauteil (B), wobei das erste Bauteil (A) ein Bauteil gemäß Patentanspruch 10 oder 11 ist, so dass das Toleranzausgleichselement (1) mit der ersten Kunststoff-Umspritzung (5) am oder im ersten Bauteil (A) befestigt ist und mit dem Anlagebereich (40) am zweiten Bauteil (B) anliegt, wobei eine Befestigung des zweiten Bauteils (B) mittels einer Mutter (60) erfolgt, die mit dem zweiten Außengewinde (14) in Eingriff steht.

13. Ein Herstellungsverfahren für ein Toleranzausgleichselement (1) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9, das die Schritte umfasst:

- a. Bereitstellen eines Gewindebolzens (3) aus Metall, der ein erstes Antriebsmerkmal (10), ein ers-



tes Außengewinde (12) einer ersten Gangrichtung sowie ein zweites Außengewinde (14) einer zweiten Gangrichtung aufweist, wobei zwischen dem ersten (12) und dem zweiten Außengewinde (14) ein sich von dem Gewindebolzen (3) radial nach außen erstreckender Vorsprung (16) vorgesehen ist,

b. Umspritzen des Bereichs des ersten Außengewindes (12) mit einem ersten Kunststoff, wobei die erste Kunststoff-Umspritzung (5) eine Befestigungsstruktur (20) zur Befestigung am ersten Bauteil (A) bereitstellt, und

c. Umspritzen des sich radial nach außen erstreckenden Vorsprungs (16) mit einem zweiten Kunststoff, wobei die zweite Kunststoff-Umspritzung (7) einen Anlagebereich (40) bereitstellt, der bei Verwendung an dem zweiten Bauteil (B) anliegt und vorzugsweise tellerförmig ausgebildet ist.

14. Das Herstellungsverfahren gemäß Patentanspruch 13, wobei der erste und der zweite Kunststoff gleich oder verschieden sind.

15. Verbindungsverfahren eines ersten Bauteils (A) mit einem zweiten Bauteil (B) mittels eines Toleranzausgleichselements (1) gemäß einem der Patentansprüche 1 bis 9, das die Schritte umfasst:

a. Befestigen des Toleranzausgleichselements (1) am ersten Bauteil (A) mittels der ersten Kunststoff-Umspritzung (5),

b. Anordnen des zweiten Bauteils (B) in einem Abstand zum ersten Bauteil (A),

c. Überwinden eines Losdrehmoments (L) zwischen erster Kunststoff-Umspritzung (5) und erstem Außengewinde (12) sowie Drehen des Gewindebolzens (3), bis der durch die zweite Kunststoff-Umspritzung (7) gebildete Anlagebereich (40) am zweiten Bauteil (B) anliegt und danach

d. Aufschrauben einer Mutter (60) auf das zweite Außengewinde (14), so dass das zweite Bauteil (B) im Abstand vom ersten Bauteil (A) befestigt ist.

Es folgen 12 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

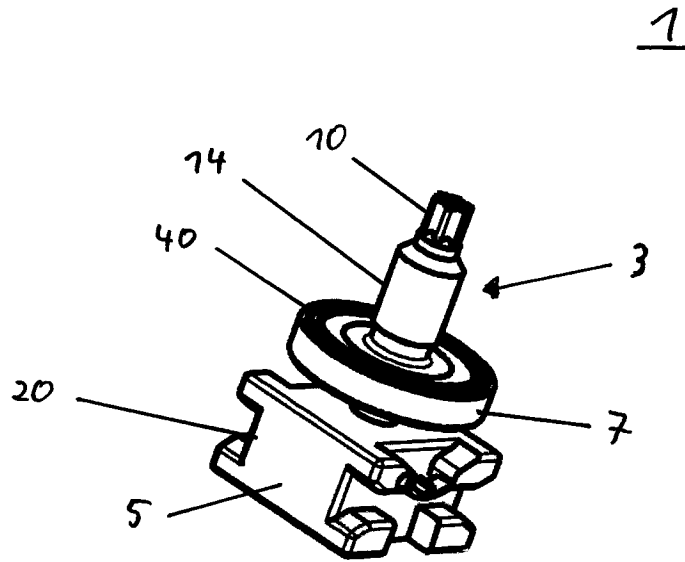


Fig.1

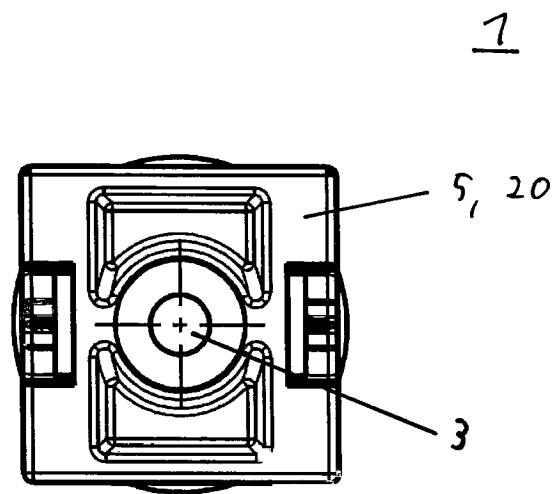


Fig. 2

7

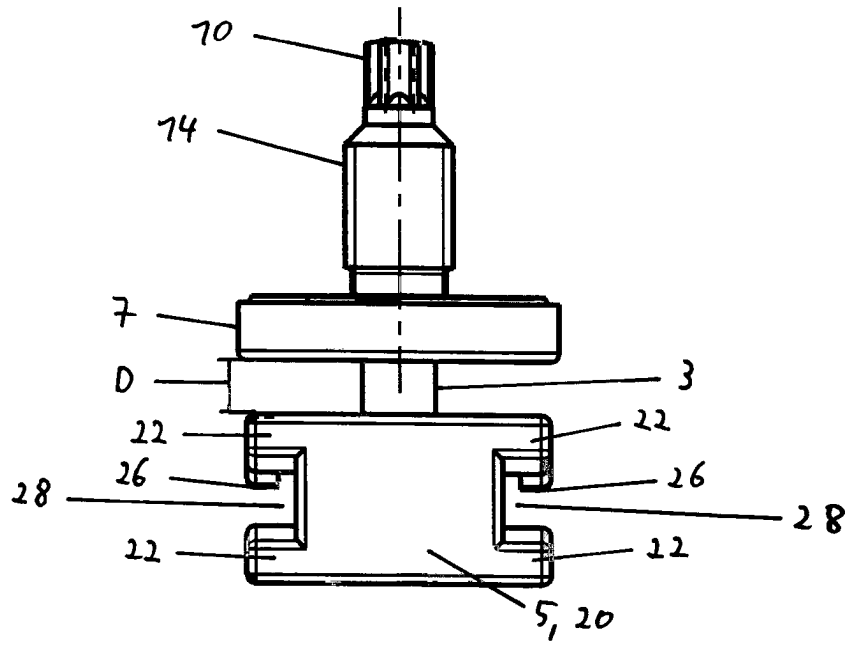


Fig. 3

7

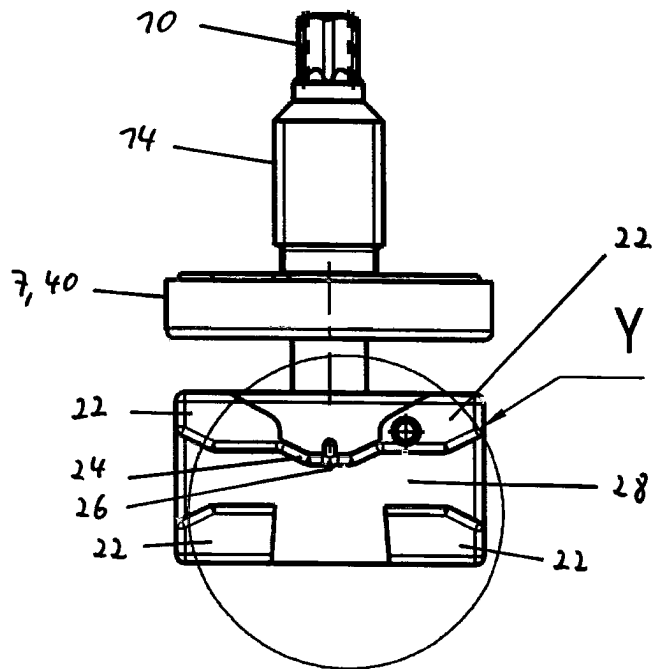


Fig. 4

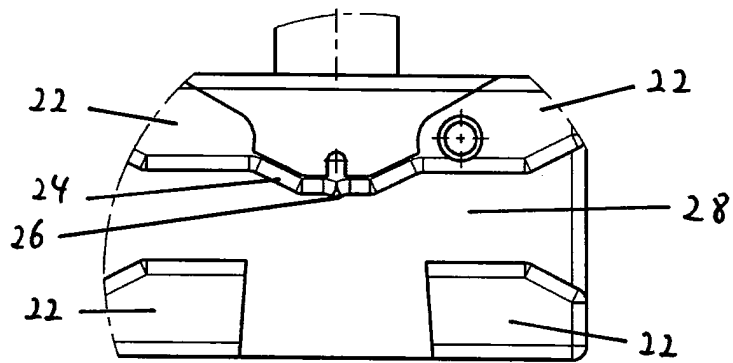


Fig. 5

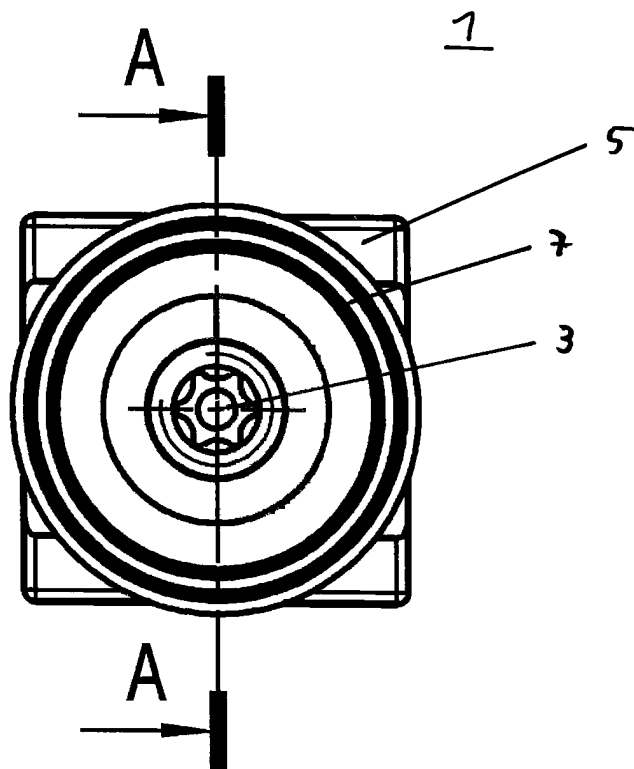


Fig. 6

1

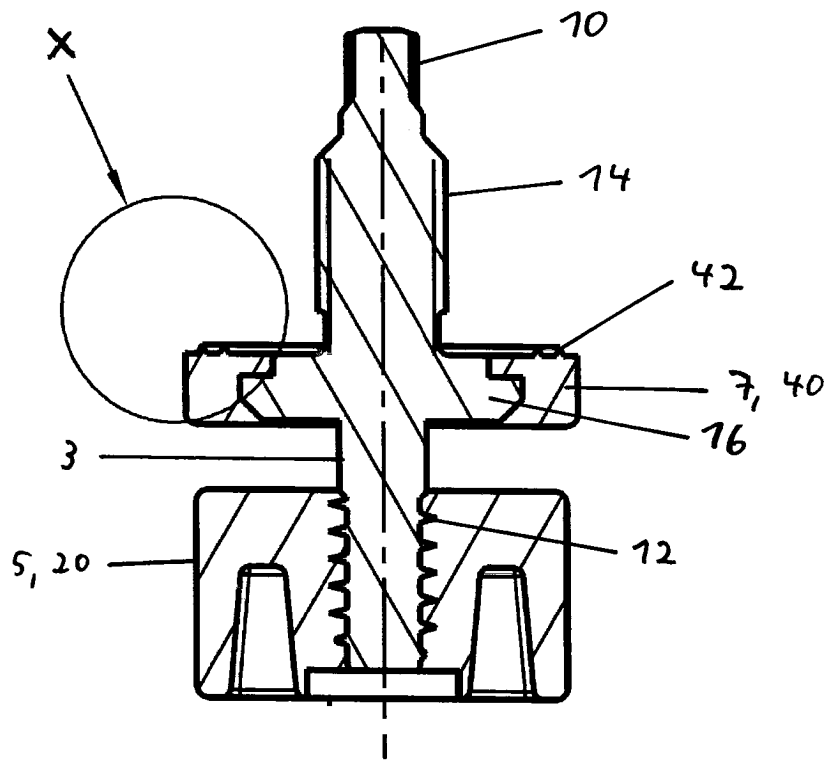


Fig. 7

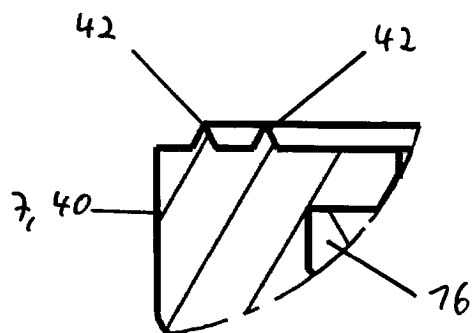


Fig. 8

3

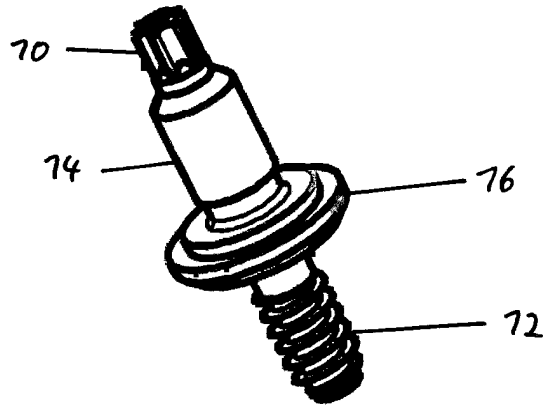


Fig. 9

3

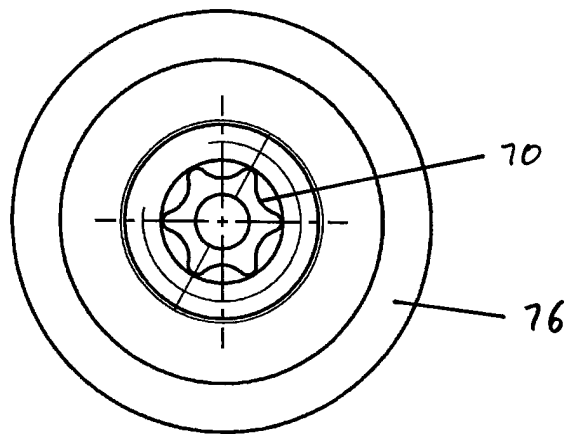


Fig. 10

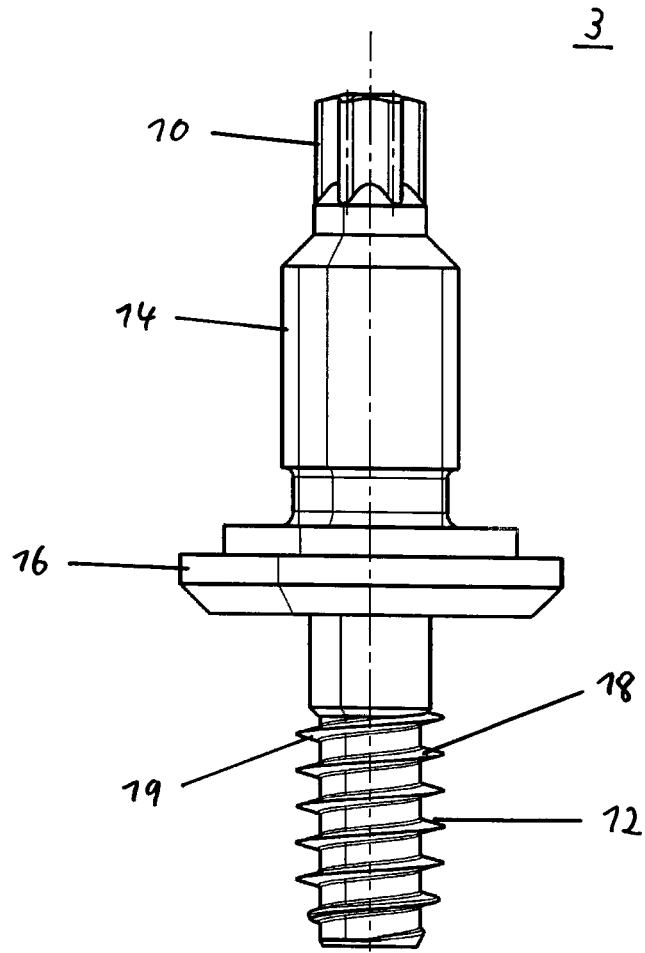


Fig. 11

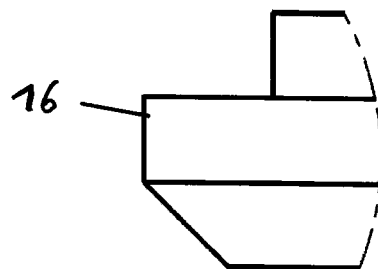


Fig. 12

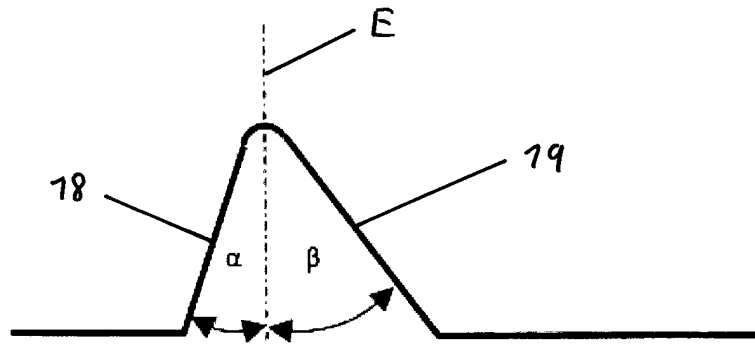


Fig. 13

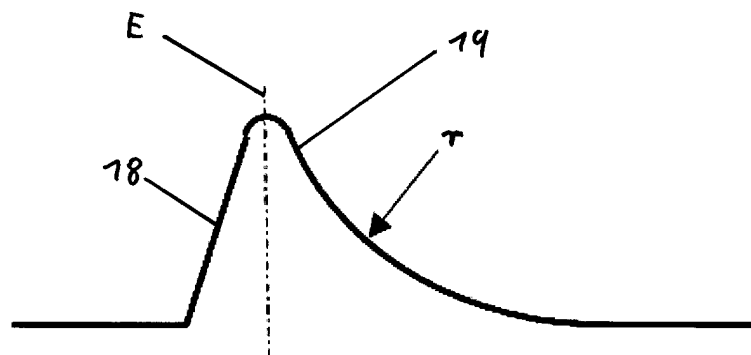


Fig. 14



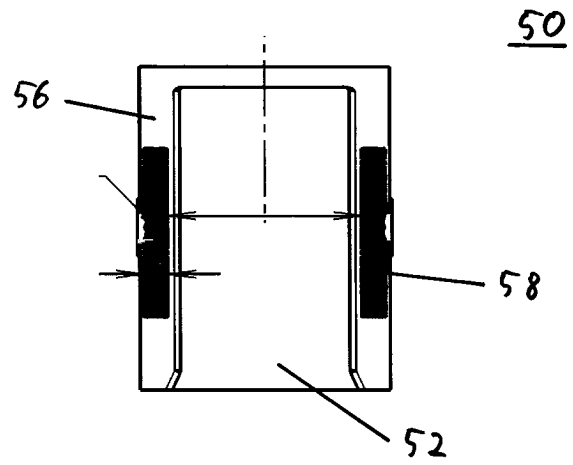


Fig. 15

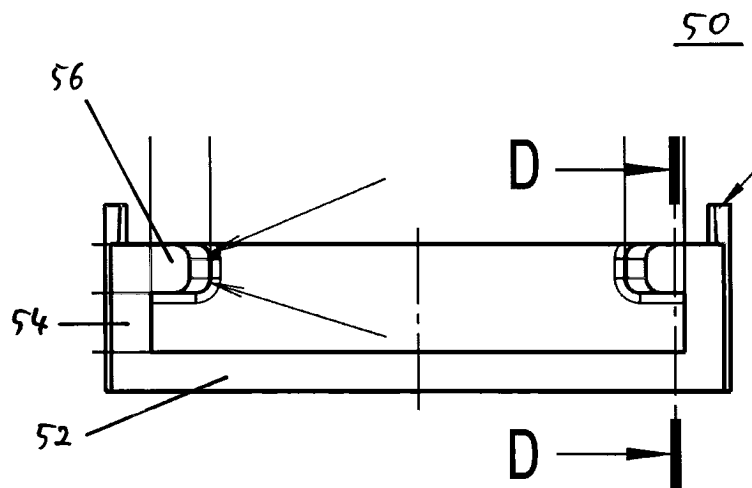


Fig. 16

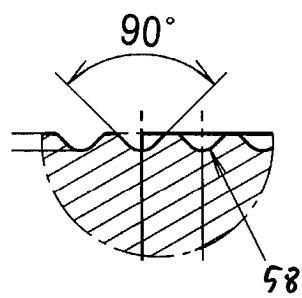


Fig. 17

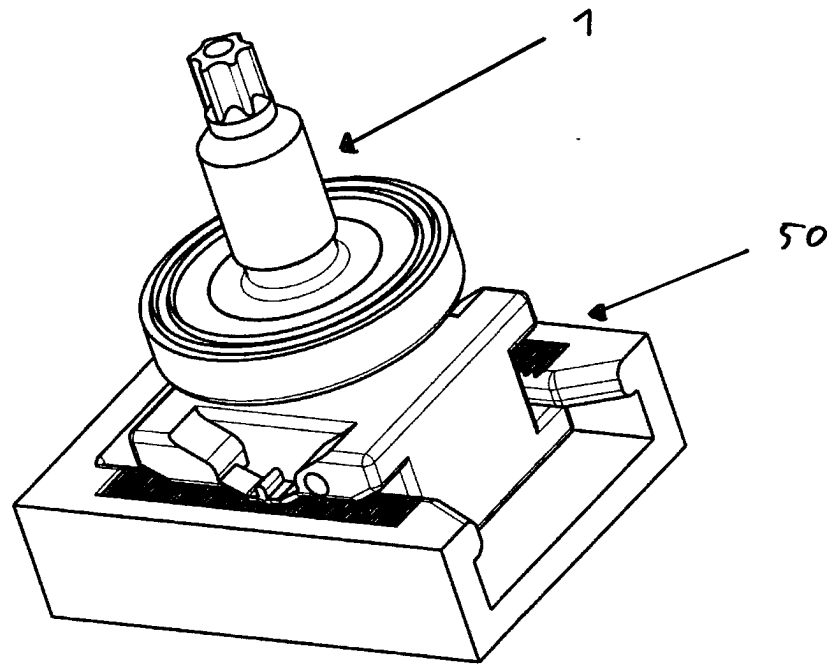


Fig. 18

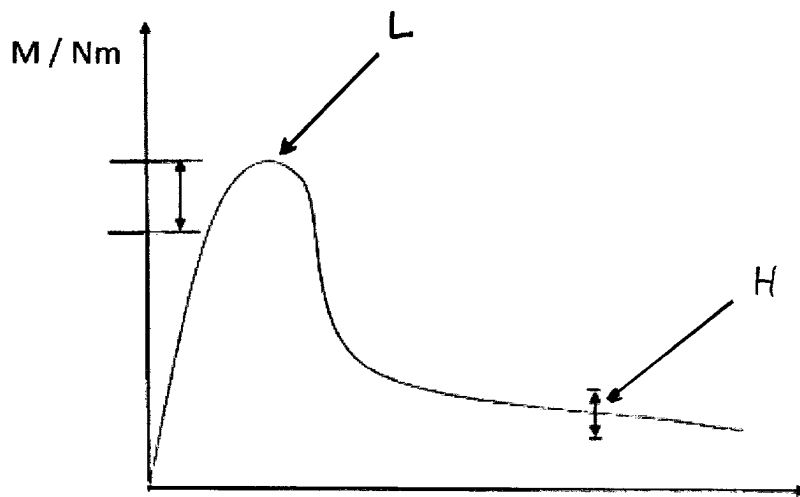


Fig. 19

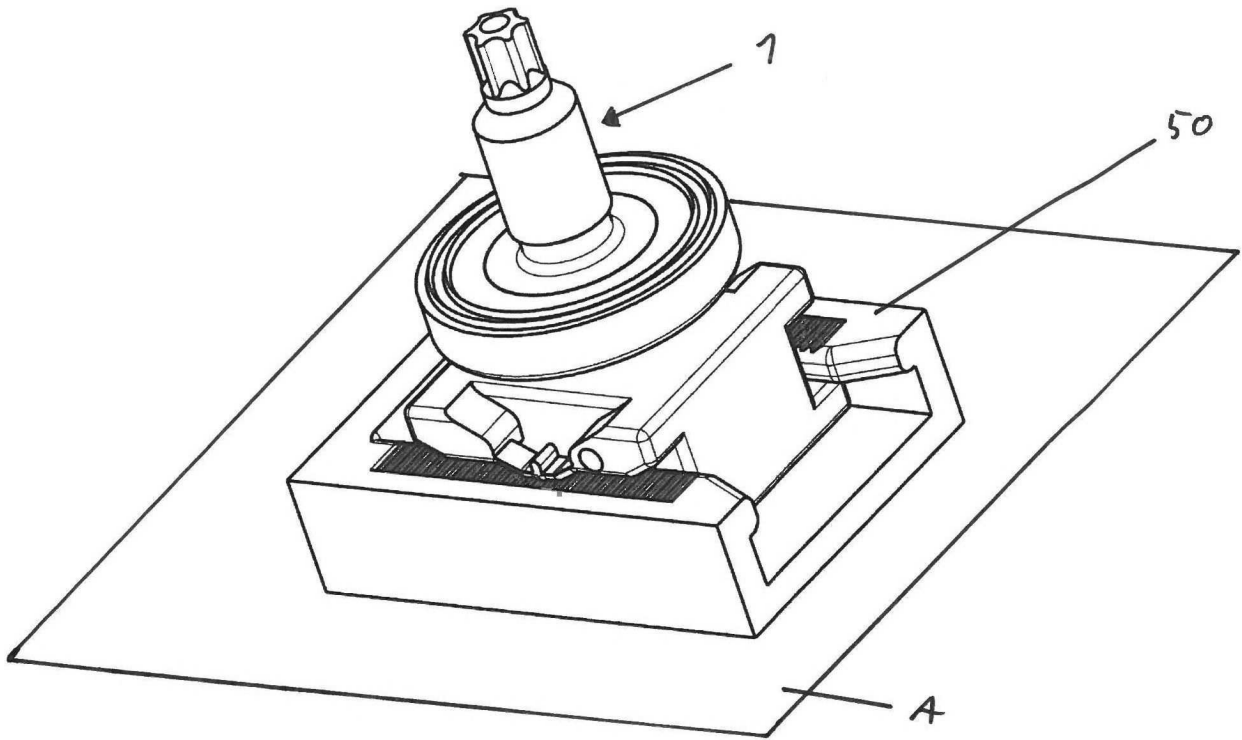


Fig. 20

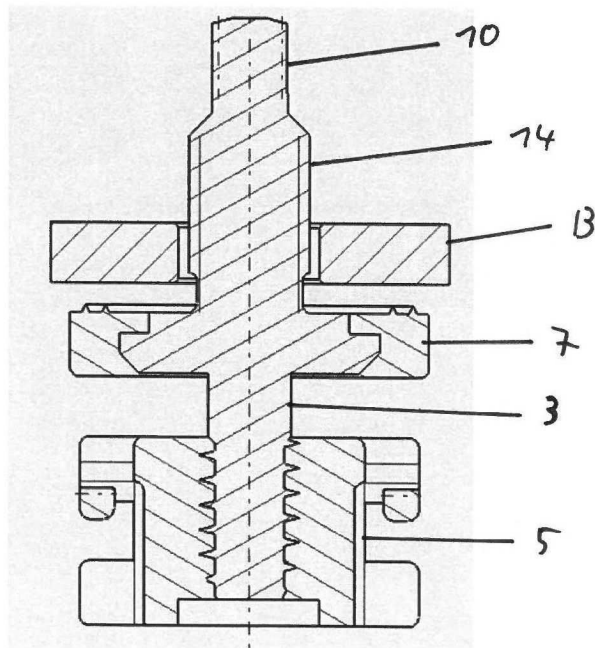


Fig. 21

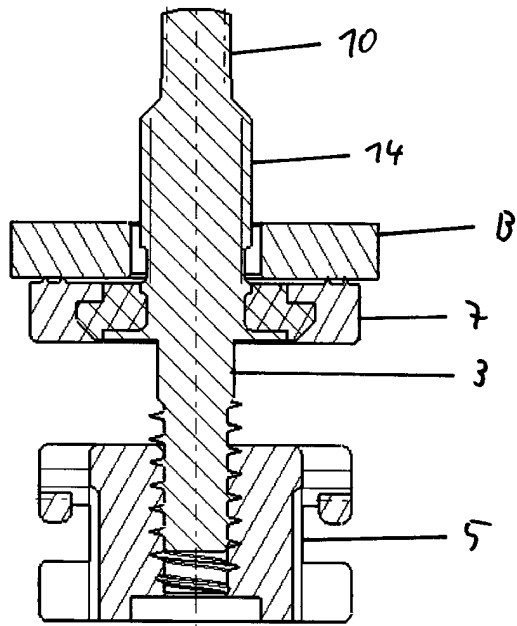


Fig. 22

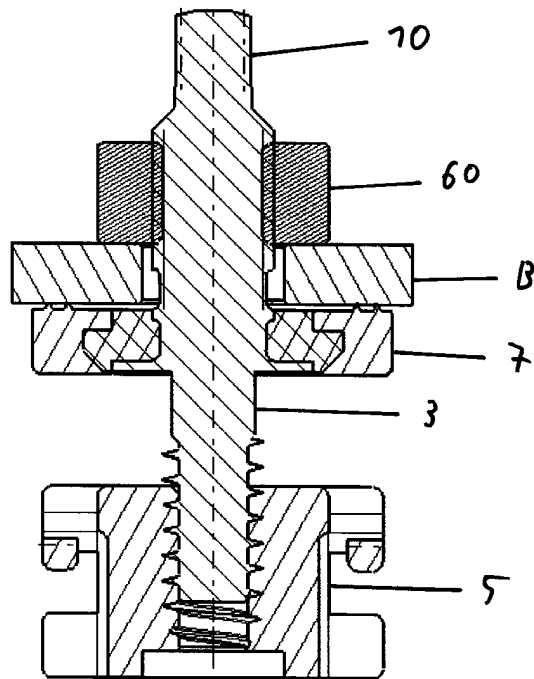


Fig. 23

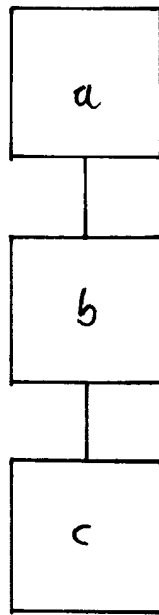


Fig. 24



Fig. 25