

(10) **AT 515304 A4 2015-08-15**

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50167/2014 (51) Int. Cl.: **F16B 5/02** (2006.01)
 (22) Anmeldetag: 07.03.2014 **F16B 37/04** (2006.01)
 (43) Veröffentlicht am: 15.08.2015 **F16B 39/32** (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
 WO 2013150016 A1

(71) Patentanmelder:
 FACC AG
 4910 RIED IM INNKREIS (AT)

(74) Vertreter:
 Sonn & Partner Patentanwälte
 WIEN

(54) **Vorrichtung zur Verbindung eines Strukturelements sowie Strukturelement**

(57) Vorrichtung (4) zur Verbindung eines Strukturelements (1), insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff, mit einem Halteelement (5) in einem Abstand zueinander mittels einer Verbindungsschraube (7), mit einem Distanzausgleichelement (8), das eine Längsbohrung (9) zum Durchtritt der Verbindungsschraube (7) aufweist, und mit einem in der Längsbohrung (9) angeordneten, durch einen Reibschluss mit der Verbindungsschraube (7) verbindbaren Mitnahmeelement (16), so dass das Distanzausgleichelement (8) durch Eindrehen der Verbindungsschraube (7) in eine den Abstand zwischen dem Strukturelement (1) und dem Halteelement (5) überbrückende Anschlagstellung überführbar ist, wobei das Distanzausgleichelement (8) über eine Gewindeverbindung (10) mit einem Einsatzteil (11) verbunden ist, das einen innerhalb des Strukturelements (1) anordenbaren Befestigungsabschnitt (12) zur Verklebung mit dem Strukturelement (1) aufweist.

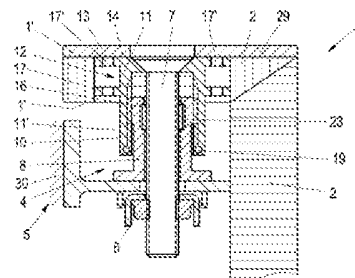


Fig. 2

Zusammenfassung:

Vorrichtung (4) zur Verbindung eines Strukturelements (1), insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff, mit einem Halteelement (5) in einem Abstand zueinander mittels einer Verbindungsschraube (7), mit einem Distanzausgleichelement (8), das eine Längsbohrung (9) zum Durchtritt der Verbindungsschraube (7) aufweist, und mit einem in der Längsbohrung (9) angeordneten, durch einen Reibschluss mit der Verbindungsschraube (7) verbindbaren Mitnahmeelement (16), so dass das Distanzausgleichelement (8) durch Eindrehen der Verbindungsschraube (7) in eine den Abstand zwischen dem Strukturelement (1) und dem Halteelement (5) überbrückende Anschlagstellung überführbar ist, wobei das Distanzausgleichelement (8) über eine Gewindeverbindung (10) mit einem Einsatzteil (11) verbunden ist, das einen innerhalb des Strukturelements (1) anordenbaren Befestigungsabschnitt (12) zur Verklebung mit dem Strukturelement (1) aufweist.

(Fig. 2)

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zur Verbindung eines Strukturelements, insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff, mit einem Halteelement in einem Abstand zueinander mittels einer Verbindungsschraube, mit einem Distanzausgleichelement, das eine Längsbohrung zum Durchtritt der Verbindungsschraube aufweist, und mit einem in der Längsbohrung angeordneten, durch einen Reibschluss mit der Verbindungsschraube verbindbaren Mitnahmeelement, so dass das Distanzausgleichelement durch Eindrehen der Verbindungsschraube in eine den Abstand zwischen dem Strukturelement und dem Halteelement überbrückende Anschlagstellung überführbar ist.

Weiters betrifft die Erfindung ein Strukturelement, insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff.

Aus der DE 10 151 383 A1 ist eine Toleranzausgleichsanordnung zwischen zwei Bauteilen bekannt. Diese Anordnung weist eine Schraube auf, die durch die beiden Bauteile hindurch gesteckt. Der Schraubenkopf wird an dem ersten Bauteil abgestützt. Die Schraube wird in eine Mutter am anderen Bauteil eingeschraubt. Zudem ist eine Ausgleichsbuchse vorgesehen, die eine durchgehende Bohrung und ein Außengewinde passend zum Innengewinde der Mutter aufweist. Die Ausgleichsbuchse weist zudem einen Klemmabschnitt auf, mit welchem die Ausgleichsbuchse durch einen Reibschluss mit der Schraube verbindbar ist, wohingegen sie bei Überwindung des Reibschlusses relativ zur Schraube drehbar ist. Wenn die Schraube in die Ausgleichsbuchse eingesteckt und gedreht wird, kann die Ausgleichsbuchse aufgrund des Reibschlusses mitdrehen. Dadurch wird die Ausgleichsbuchse entgegen der Einsteckrichtung aus der Mutter zwecks Toleranzausgleich herausgeschraubt. Wenn sich die Ausgleichsbuchse an das erste Bauteil angelegt hat, wird diese mit einem Innengewinde zum Verspannen der beiden Bauteile verschraubt.

In den DE 10 2008 055 526 A1 und DE 10 2007 037 242 A1 sind weitere Vorrichtungen dieser Art beschrieben.

Die bekannten Ausführungen sind jedoch für viele Anwendungen, insbesondere im Flugzeugbau, nicht geeignet. Für die Halterung

von Strukturbauteilen aus Verbundwerkstoffen ist es aus Gründen der Stabilität und der Belastungssicherheit nachteilig, wenn die Verbindungsschraube mit dem Schraubenkopf an der Oberseite des Verbundwerkstoffs festgelegt wird. Darüber hinaus ist die Toleranzausgleichsanordnung beim Stand der Technik, vgl. beispielsweise die DE 101 51 383 A1, mit der Mutter des Halteelements verbunden. Eine solche Ausführung wäre jedoch für die Halterung von Composite-Bauteilen aufgrund von Platzproblemen ungeeignet bzw. ungünstig.

Demzufolge besteht die Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, eine Vorrichtung der eingangs angeführten Art anzugeben, mit welcher die Probleme des Standes der Technik gelindert bzw. vermieden werden. Die Erfindung setzt sich insbesondere zum Ziel, die Vorrichtung für einen Toleranzausgleich bei Strukturelementen aus Verbundwerkstoffen auszulegen.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist eine Vorrichtung mit den Merkmalen von Anspruch 1 und ein Strukturelement mit den Merkmalen von Anspruch 13 vorgesehen. Bevorzugte Ausführungen sind in den abhängigen Ansprüchen angegeben.

Erfindungsgemäß ist daher das Distanzausgleichselement über eine Gewindeverbindung mit einem Einsatzteil verbunden, das einen innerhalb des Strukturelements anordenbaren Befestigungsabschnitt zur Verklebung mit dem Strukturelement aufweist.

Im montierten Zustand ist daher der Befestigungsabschnitt des Einsatzteils in einer Ausnehmung des Strukturelements aufgenommen und mittels einer Klebeverbindung an dem angrenzenden Material des Strukturelements unbeweglich fixiert. Vorzugsweise ragt das Einsatzteil daher nicht über die vom Halteelement abgewandte Außenfläche des Strukturelements hinaus. Der Befestigungsabschnitt ist daher bevorzugt im Wesentlichen vollständig in das Strukturelement integriert, welches bevorzugt ein Paneel aus einem Verbundwerkstoff aufweist. An dem Strukturelement mit dem Composite-Paneel kann zudem ein Oberflächenmaterial, insbesondere ein Furnier, vorgesehen sein. Das Einsatzteil weist am Befestigungsabschnitt eine Haftfläche zur Verklebung mit einer entsprechenden, die Ausnehmung des Strukturelements begrenzenden

Klebefläche des Strukturelements auf. Die erfindungsgemäße Ausführung hat insbesondere den Vorteil, dass ein punktueller Lasteintrag in das Strukturelements, welcher beim Stand der Technik durch die Abstützung der Verbindungsschraube an der Außenseite des Bauteils verursacht wird, vermieden wird. Zudem wird eine besonders belastbare Ausführung geschaffen, welche hohen Sicherheitsstandards genügt. Darüber hinaus ist von Vorteil, dass die sichtbare Oberfläche des Strukturelements durch die Anordnung des Distanzausgleichelements kaum beeinträchtigt wird, da der beim Stand der Technik vorspringende Schraubenkopf fehlt. Durch die Verbindung des Distanzausgleichelements mit dem Einsatzteil – im Unterschied zur Verbindung mit der Mutter des Halteelements beim Stand der Technik – kann zudem eine besonders platzsparende Ausführung erzielt werden, welche insbesondere für Strukturelemente aus faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoffen (Composite-Bauteilen) vorteilhaft ist. Bei dieser Ausführung kann das Halteelement mit einer vergleichsweise kleinen Mutter ausgestattet sein. Die erfindungsgemäße Vorrichtung kann daher mit besonderen Vorteilen zur Montage von Strukturelementen aus faserverstärktem Kunststoffmaterial genutzt werden, welche insbesondere eine Wandstärke bzw. Dicke von 5 bis 15 mm aufweisen.

Um den Abstand zwischen dem Strukturelement und dem Halteelement zu überbrücken, ist es günstig, wenn das Distanzausgleichelement beim Eindrehen der Verbindungsschraube von einer Abstandsstellung in Richtung des Halteelements in die Anschlagstellung am Halteelement überführbar ist. Bei dieser Ausführung wird daher das Distanzausgleichelement beim Eindrehen der Verbindungsschraube aus dem Einsatzteil herausgeschraubt. Demnach wird die Drehbewegung der Verbindungsschraube in eine Verlängerung der Vorrichtung umgesetzt, wobei das die Anschlagfläche bildende freie Ende des Distanzausgleichelements in Richtung des Halteelements wandert. Bei Erreichen der Anschlagstellung wird der Reibschluss zwischen der Verbindungsschraube und dem Mitnahmeelement überwunden, so dass die Verbindungsschraube gegenüber dem Mitnahmeelement verdreht werden kann. Anschließend kann die Verbindungsschraube an einem Gewinde des Halteelements fixiert werden.

Zur Erzielung einer stabilen Klebeverbindung zwischen dem Ein-

satzteil und dem Strukturelement ist es günstig, wenn das Einsatzteil am Befestigungsabschnitt zumindest einen zwischen den Außenflächen des Strukturelements anordenbaren Befestigungsflansch zur Verklebung des Einsatzteils mit dem Strukturelement aufweist, wobei der zumindest eine Befestigungsflansch bevorzugt im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Längsbohrung erstreckt ist. In der Fertigung wird der Befestigungsflansch mittels einer Klebstoffverbindung an dem Strukturelement fixiert, wodurch ein inniger Zusammenhalt erzielt wird. Die Anordnung des Befestigungsflansches erleichtert einerseits den Auftrag des Klebstoffs. Andererseits bewirkt der Befestigungsflansch eine besonders zuverlässige Sicherung gegen im Betrieb an der Vorrichtung angreifende Torsionskräfte. Bevorzugt ist der Befestigungsflansch im Wesentlichen bündig mit einer Oberfläche eines Composite-Paneels des Strukturelements angeordnet.

Besonders günstig ist eine Ausführung, bei welcher das Einsatzteil am Befestigungsabschnitt zwei insbesondere parallel und in einem Abstand zueinander angeordnete Befestigungsflansche aufweist. Hiermit kann eine besonders stabile Anordnung des Einsatzteils innerhalb der Ausnehmung des Strukturelements erzielt werden. Die Befestigungsflansche sind hierbei bevorzugt im Wesentlichen vollständig zwischen den Außenflächen des Strukturelements angeordnet, wobei zumindest einer der Befestigungsflansche günstigerweise im Wesentlichen bündig mit einer Oberfläche eines Verbundwerkstoff-Paneels des Strukturelements abschließt. Zwischen den Befestigungsflanschen ist ein Hohlraum zur Aufnahme des Klebstoffs ausgebildet, mit welchem das Einsatzteil in dem Strukturelement befestigt wird. Zur Halterung des Strukturelements kann zunächst im Strukturelement eine Bohrung mit dem Außendurchmesser der Befestigungsflansche eingebracht werden. Nach dem Einsetzen des Einsatzteils kann der ringförmige Hohlraum zwischen den Befestigungsflanschen mit Klebstoff gefüllt werden. Der Klebstoff zwischen den Befestigungsflanschen verbindet sich mit dem Material, insbesondere Verbundwerkstoffmaterial, des Strukturelements.

Zum Verkleben des Einsatzteils mit dem Strukturelement ist es günstig, wenn zumindest einer der Befestigungsflansche zumindest eine Öffnung, insbesondere zumindest eine Einkerbung an einem

äußeren Rand des Befestigungsflansches, zum Einbringen des Klebstoffs zwischen die Befestigungsflansche aufweist. Bevorzugt weist einer der Befestigungsflansche zwei gegenüberliegende Einkerbungen zum Einfüllen des Klebstoffs auf. Je nach Ausführung können auch beide Befestigungsflansche jeweils zumindest eine Öffnung zum Einbringen des Klebstoffes aufweisen.

Um die maximale Verstellbarkeit der Vorrichtung festzulegen, ist es günstig, wenn Anschläge zur Begrenzung der Bewegung des Distanzausgleichelements in axialer Richtung relativ zu dem Einsatzteil vorgesehen sind. Demnach kann die Vorrichtung durch Verdrehen der Verbindungsschraube zwischen einem kürzeren Zustand, in welchem das Distanzausgleichelement weniger weit aus dem Einsatzteil vorragt, und einem längeren Zustand, in welchem das Distanzausgleichelement weiter aus dem Einsatzteil vorragt, verstellt werden, wobei die Anschläge eine Verstellung des Distanzausgleichelements über das Erreichen des kürzeren bzw. längeren Zustands hinaus blockieren.

Aus fertigungstechnischen Gründen ist zu bevorzugen, wenn das Distanzausgleichelement eine Aufnahmeöffnung zur lösbaren Aufnahme eines Anschlagelements aufweist, mit welchem im montierten Zustand ein Herausdrehen des Distanzausgleichelements aus dem Einsatzteil blockierbar ist. Durch die lösbare Anordnung des Anschlagelements in der Aufnahmeöffnung kann die Vorrichtung auf besonders einfache Weise montiert bzw. demontiert werden.

Bei dieser Ausführung ist es günstig, wenn als Anschlagelement ein insbesondere U-förmiges Bügelement vorgesehen ist, welches im montierten Zustand in die Längsbohrung des Distanzausgleichelements ragt. Das Bügelement ist mit den Enden in die entsprechenden Aufnahmeöffnungen des Distanzausgleichelements einschierbar. Im montierten Zustand blockiert das Bügelement eine Verstellung des Distanzausgleichelements über das Erreichen der maximalen Länge aufweisenden zweiten Zustands der Vorrichtung hinaus. Hinsichtlich einer besonders kostengünstigen und konstruktiv einfachen Ausführung kann als Bügelement ein Draht, insbesondere mit einem kreisförmigen Querschnitt, vorgesehen sein, wobei die Ausnehmungen des Distanzausgleichelements entsprechend ausgebildet sind. Das Bügelement ist vorzugsweise

elastisch verformbar, so dass das Bügelelement im montierten Zustand durch elastische Verformung der durch die Aufnahmeöffnungen gesteckten Enden des Bügelelements gegen ein unbeabsichtigtes Herauslösen sicherbar ist.

Zur drehfesten Verbindung zwischen der Verbindungsschraube und dem Distanzausgleichelement beim Einschrauben der Verbindungsschraube ist es günstig, wenn als Mitnahmeelement ein mittels der Verbindungsschraube elastisch verformbares Federelement vorgesehen ist. Im Eingriff mit der Verbindungsschraube wird das Federelement elastisch verformt, wobei die Rückstellkräfte des Federelements einen Reibschluss zwischen der Verbindungsschraube und dem Federelement bewirken. Bei Erreichen der Anschlagstellung am Halteelement treten Reibkräfte zwischen der Anschlagfläche des Distanzausgleichelements und dem Halteelement auf, so dass bei einem weiteren Verdrehen der Verbindungsschraube der Reibschluss zwischen der Verbindungsschraube und dem Federelement überwunden wird. In diesem Zustand kann die Verbindungsschraube in dem entsprechenden Gewinde des Halteelements festgelegt werden.

Um die Mitnahme des Distanzausgleichelements beim Eindrehen der Verbindungsschraube zuverlässig gewährleisten zu können, ist es von Vorteil, wenn das Federelement in einem Halteabschnitt des Distanzausgleichelements drehfest und in axialer Richtung unbeweglich angeordnet ist. Zu diesem Zweck ist es günstig, wenn das Federelement und die Längsbohrung des Distanzausgleichelements unterschiedliche Querschnittsformen aufweisen. Weiters kann der Halteabschnitt eine andere Querschnittsform als ein angrenzender Abschnitt der Längsbohrung aufweisen.

Zur Erzielung der reibschlüssigen Verbindung zwischen der Verbindungsschraube und dem Distanzausgleichelement ist es günstig, wenn das Federelement zwei mittels der Verbindungsschraube spreizbare, insbesondere im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Spreizschenkel aufweist, welche über einen Verbindungsabschnitt miteinander verbunden sind. Die Spreizschenkel können im Eingriff mit der Verbindungsschraube im Wesentlichen senkrecht zur Hauptebene der Spreizschenkel nach außen gedrückt werden, wobei die Rückstellkräfte der Spreizschenkel einen Reib-

schluss zwischen der Verbindungsschraube und dem Federelement bewirken. Der Verbindungsabschnitt weist bevorzugt zwei in einem stumpfen Winkel zueinander angeordnete Verbindungsschenkel auf, mit welchen eine Verformung der Spreizabschnitte erleichtert wird.

Gemäß einer bevorzugten Ausführung ist als Einsatzteil ein Buchsenelement vorgesehen, welches ein Innengewinde zur Verbindung mit einem entsprechenden Außengewinde des Distanzausgleichelements aufweist. Vorteilhafterweise ist die Vorrichtung dadurch in der Anschlagstellung am Halteelement gegen Kräfte in Längsrichtung des Distanzausgleichelements blockiert, so dass die Vorrichtung im Betrieb zuverlässig in der Anschlagstellung gehalten wird.

Bevorzugt weist das Distanzausgleichelement an dem einen Ende einen Fußteil zur Anlage am Halteelement und an dem anderen Ende einen Kopfteil mit dem Außengewinde auf, wobei der Fußteil und der Kopfteil über einen Längsabschnitt mit einer im Vergleich zum Fußteil und Kopfteil geringeren Querschnittsfläche miteinander verbunden sind. Aus fertigungstechnischen Gründen ist bevorzugt, wenn das Distanzausgleichelement, insbesondere dessen Kopfteil, Fußteil und Verbindungsabschnitt, einstückig hergestellt ist.

Das erfindungsgemäße Strukturelement weist eine Ausnehmung auf, in welche die zuvor beschriebene Vorrichtung eingeklebt ist. Demnach ist der Befestigungsabschnitt des Einsatzteils innerhalb des Strukturelements angeordnet. Das Strukturelement kann auch mehrere Ausnehmungen aufweisen, welche mit einer entsprechenden Anzahl der zuvor beschriebenen Vorrichtungen zum Distanzausgleich ausgestattet sind. Mit Hilfe der Klebeverbindungen kann eine besonders stabile, dauerhafte Verbindung zwischen dem Einsatzteil und dem Strukturelement geschaffen werden.

Wenn der Befestigungsabschnitt des Einsatzteils im Wesentlichen vollständig innerhalb der Ausnehmung des Strukturelements angeordnet ist, kann die Vorrichtung vorteilhafterweise in das Strukturelement integriert werden.

Die Vorteile der Erfindung können insbesondere in solchen Anwendungen genutzt werden, bei welchen ein Plattenelement, insbesondere ein Paneel für Flugzeugmonumente wie Staufächer, Küchen, Toiletten, Waschräume sowie Flugzeugverkleidungselemente in Passagierkabinen vorgesehen ist, wobei der Befestigungsabschnitt des Einsatzteils zwischen den Außenflächen des Plattenelements angeordnet ist. Solche plattenförmigen Strukturelemente können im Flugzeugbau in verschiedensten Anwendungen vorkommen.

Bevorzugt weist das Halteelement eine Mutter, insbesondere eine Klippmutter, zur Verbindung mit der Verbindungsschraube auf, wobei die Mutter aufgrund der Verbindung des Distanzausgleichelements mit dem Einsatzteil vorteilhafterweise besonders klein ausgeführt sein kann.

Die Erfindung wird nachstehend anhand von in der Zeichnung dargestellten bevorzugten Ausführungsbeispielen, auf die sie jedoch nicht beschränkt sein soll, noch weiter erläutert. Im Einzelnen zeigen in der Zeichnung:

Fig. 1 eine Querschnittsansicht eines erfindungsgemäßen Strukturelements, welches mit Hilfe einer erfindungsgemäßen Vorrichtung, bestehend aus einem im Strukturelement verklebten Einsatzteil und einem herausschraubbaren Distanzausgleichelement, an einem Halteelement befestigbar ist, wobei das Distanzausgleichelement in einer Abstandsstellung vor dem Einschrauben einer Verbindungsschraube dargestellt ist;

Fig. 2 eine Fig. 1 entsprechende Querschnittsansicht des Strukturelements, wobei das Distanzausgleichelement durch Eindrehen der Verbindungsschraube in eine Anschlagstellung am Halteelement gebracht wurde;

Fig. 3 eine schaubildliche Ansicht einer gegenüber Fig. 1, 2 geringfügig abgewandelten Vorrichtung zur Verbindung des Strukturelements mit dem Halteelement;

Fig. 4a einen Längsschnitt der erfindungsgemäßen Vorrichtung im kürzeren Zustand entsprechend der in Fig. 1 gezeigten Abstandsstellung und Fig. 4b einen Längsschnitt der erfindungsgemäßen

Vorrichtung in einem längeren Zustand entsprechend der in Fig. 2 gezeigten Anschlagstellung;

Fig. 5 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung in Richtung einer Längsbohrung des Distanzausgleichelements, wobei in der Längsbohrung ein Mitnahmeelement zur reibschlüssigen Verbindung zwischen der Verbindungsschraube und dem Distanzausgleichelement angeordnet ist;

Fig. 6 eine Ansicht des Mitnahmeelements gemäß Fig. 5, welches als U-förmiges Bügelelement ausgebildet ist; und

Fig. 7 eine Seitenansicht des Mitnahmeelements gemäß Fig. 5, 6.

Fig. 1 zeigt ein Strukturelement 1, welches im Flugzeugbau für einen Staukasten verwendet wird. Das Strukturelement 1 ist insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff gefertigt. In der gezeigten Ausführung weist das Strukturelement 1 zwei rechtwinkelig zueinander angeordnete Plattenelemente 2 auf. An der Oberseite des einen Plattenelements 2 ist in Fig. 1, 2 ein Oberflächenmaterial 29, beispielsweise ein Furnier, angedeutet. Weiters ist eine Vorrichtung 4 zur Verbindung des Strukturelements 1 mit einem Halteelement 5 vorgesehen, welches an einem (in der Zeichnung schematisch ersichtlichen) Strukturkörper 30 angebracht ist. Das Halteelement 5 ist in der gezeigten Ausführung als Halteklammer bzw. Bracket ausgebildet, in welcher eine Klippmutter 6 mit einem Gewinde zum Einschrauben einer Verbindungsschraube 7 aufgenommen ist.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, weist die Vorrichtung 4 ein Distanzausgleichelement 8 auf, das eine zentrale Längsbohrung 9 zum Durchtritt der Verbindungsschraube 7 aufweist. Das Distanzausgleichelement 8 ist über eine Gewindeverbindung 10 mit einem Einsatzteil 11 verdrehbar verbunden. Zu diesem Zweck weist das Einsatzteil 11 ein Innengewinde auf, in welches ein entsprechendes Außengewinde des Distanzausgleichelements 8 passt. Als Einsatzteil 11 ist in der gezeigten Ausführung ein Buchsenelement 11' vorgesehen, welches das Innengewinde zur Verbindung mit dem entsprechenden Außengewinde des Distanzausgleichelements 8 aufweist.

Wie aus Fig. 1 weiters ersichtlich, weist das Einsatzteil 11 einen Befestigungsabschnitt 12 auf, welcher vollständig innerhalb einer Ausnehmung 13 des Strukturelements 1 angeordnet ist. Die Ausnehmung 13 wird durch Ausfräsen des Plattenelements 2 erzeugt. Der Befestigungsabschnitt 12 des Einsatzteils 11 ist mittels einer Klebeverbindung 14 mit dem Strukturelement 1 verbunden.

Wie aus Fig. 1, 2 weiters ersichtlich, ist in der Längsbohrung 9 ein Mitnahmeelement 16 angeordnet, welches beim Eindrehen der Verbindungsschraube 7 reibschlüssig mit der Verbindungsschraube 7 in Eingriff gebracht wird. Auf diese Weise kann das Distanzausgleichelement 8 durch Eindrehen der Verbindungsschraube 7 von einer Abstandsstellung (vgl. Fig. 1) in eine den Abstand zwischen dem Strukturelement 1 und dem Halteelement 5 überbrückende Anschlagstellung (vgl. Fig. 2) überführt werden. In der gezeigten Ausführung wird das Distanzausgleichelement 8 beim Eindrehen der Verbindungsschraube 7 aus dem Einsatzteil 11 herausgeschraubt. Dabei wird die Vorrichtung 4 von einem der Abstandsstellung entsprechenden kürzeren Zustand (vgl. Fig. 4a), in welchem das Distanzausgleichelement 8 weniger weit aus dem Einsatzteil 11 vorragt, in Richtung des Halteelements 5 in einen der Anschlagstellung am Halteelement 5 entsprechenden längeren Zustand (vgl. Fig. 4b), in welchem das Distanzausgleichelement 8 weiter aus dem Einsatzteil 11 vorragt, überführt.

Wie aus Fig. 1, 2 weiters ersichtlich, weist das Einsatzteil 11 am Befestigungsabschnitt 12 zwei Befestigungsflansche 17 auf, welche zur Verklebung mit dem Strukturelement 1 eingerichtet sind. Die parallel und in einem Abstand zueinander angeordneten Befestigungsflansche 17 sind hierbei im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Längsbohrung 9 bzw. im Wesentlichen senkrecht zur Hauptebene des zugehörigen Plattenelements 2 erstreckt. In der Ausführung gemäß Fig. 1, 2 weisen beide Befestigungsflansche 17 je zwei Öffnungen 17' auf, durch welche der Kleber in das Volumen zwischen den Befestigungsflanschen 17 gefüllt werden kann. Demnach ist der Einsatzteil 11 seitlich, über die Klebeverbindung zwischen den Befestigungsflanschen 17 mit dem Strukturelement 1 verbunden. Die Befestigungsflansche 17 sind zwischen den

Außenflächen 1' des Strukturelements 1 angeordnet. Demnach ist der Befestigungsabschnitt 12 vollständig in das Strukturelement 1 integriert.

In den Fig. 3 bis 7 ist eine weitere Ausführungsform gezeigt, welche sich im Wesentlichen dadurch von jener der Fig. 1, 2 unterscheidet, dass nur der obere Befestigungsflansch 17 Öffnungen 17' zum Einbringen des Klebers aufweist. Darüber hinaus sind die Öffnungen 17' gemäß Fig. 3 bis 7 als gegenüberliegende Einkerbungen an den äußeren Rändern des Befestigungsflansches 17 ausgebildet. Hinsichtlich der übrigen Merkmale entspricht die Ausführung der Fig. 3 bis 7 jener der Fig. 1, 2, so dass diesbezüglich auf die vorstehenden Erläuterungen verwiesen werden kann.

Wie aus Fig. 3, 4 ersichtlich, sind Anschläge zur Begrenzung der Bewegung des Distanzausgleichelements 8 in axialer Richtung relativ zu dem Einsatzteil 11 vorgesehen. Zu diesem Zweck weist das Distanzausgleichelement 8 einerseits Aufnahmeöffnungen 18 zur lösbaren Aufnahme eines Anschlagelements 19 auf, mit welchem im montierten Zustand ein Herausdrehen des Distanzausgleichelements 8 aus dem Einsatzteil 11 verhindert wird. Als Anschlagelement 18 ist in der gezeigten Ausführung ein U-förmiges Bügelelement 19' vorgesehen, welches mit den Enden in die gegenüberliegenden Aufnahmeöffnungen 18 des Distanzausgleichelements 8 gesteckt wird. Im montierten Zustand springt das Bügelelement 19' in die Längsbohrung 9 des Distanzausgleichelements 8 vor, so dass eine Bewegung des Distanzausgleichelements 8 über eine an einer Anschlagfläche 20 des Distanzausgleichelements 8 anschlagende Anschlagposition hinaus blockiert wird. Das Bügelelement 19' ist aus einem elastischen Material gefertigt, so dass die vorstehenden Enden im montierten Zustand umbiegbar sind (vgl. Fig. 3). Auf diese Weise kann ein unbeabsichtigtes Herauslösen des Bügelelements 19' verhindert werden. Darüber hinaus weist das Distanzausgleichelement 8 an dem im Einsatzteil 11 aufgenommenen Ende einen Anschlag 21 auf, welcher in dem Zustand der Vorrichtung 4 mit der geringsten Längserstreckung entsprechend der Abstandsstellung gemäß Fig. 1 an einem entsprechenden Anschlag 22 des Einsatzteils 11 anschlägt.

Wie aus Fig. 3 bis 6 ersichtlich, ist als Mitnahmeelement 16 ein

Federelement 16' vorgesehen, das im Eingriff mit der Verbindungsschraube 7 elastisch verformbar ist. Das Federelement 16' ist in einem Halteabschnitt 23 des Distanzausgleichelements 8 drehfest und in axialer Richtung unbeweglich angeordnet. In der gezeigten Ausführung weist das Federelement 16' zwei im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Spreizschenkel 24 auf, welche über einen Verbindungsabschnitt 25 miteinander verbunden sind. Der Verbindungsabschnitt 25 weist zwei Verbindungsschenkel 25' auf, welche in einem stumpfen Winkel zueinander angeordnet sind. Beim Eindrehen der Verbindungsschraube 7 werden die Spreizschenkel 24 auseinander gedrückt, wodurch ein Reibschluss zwischen der Verbindungsschraube 7 und dem Federelement 16' erzeugt wird. Dadurch wird das Distanzausgleichelement 8 beim Eindrehen der Verbindungsschraube 7 in die Anschlagstellung am Halteelement 5 mitgenommen.

Wie aus Fig. 1 bis 4 ersichtlich, weist das Distanzausgleichelement 8 an dem einen Ende einen Fußteil 26 zur Anlage am Halteelement 5 und an dem anderen Ende einen Kopfteil 27 mit dem Außengewinde zur Verbindung mit dem Einsatzteil 11 auf. Der Fußteil 26 und der Kopfteil 27 sind über einen Längsabschnitt 28 mit einer im Vergleich dazu geringeren Querschnittsfläche miteinander verbunden.

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (4) zur Verbindung eines Strukturelements (1), insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff, mit einem Halteelement (5) in einem Abstand zueinander mittels einer Verbindungsschraube (7), mit einem Distanzausgleichelement (8), das eine Längsbohrung (9) zum Durchtritt der Verbindungsschraube (7) aufweist, und mit einem in der Längsbohrung (9) angeordneten, durch einen Reibschluss mit der Verbindungsschraube (7) verbindbaren Mitnahmeelement (16), sodass das Distanzausgleichelement (8) durch Eindrehen der Verbindungsschraube (7) in einen den Abstand zwischen dem Strukturelement (1) und dem Halteelement (5) überbrückende Anschlagstellung überführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (8) über eine Gewindeverbindung (10) mit einem Einsatzteil (11) verbunden ist, das einen innerhalb des Strukturelements (1) anordenbaren Befestigungsabschnitt (12) zur Verklebung mit dem Strukturelement (1) aufweist.

2. Vorrichtung (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (11) beim Eindrehen der Verbindungsschraube (7) von einer Abstandsstellung in Richtung des Halteelements (5) in die Anschlagstellung am Halteelement (5) überführbar ist.

3. Vorrichtung (4) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzteil (11) am Befestigungsabschnitt (12) zumindest einen zwischen den Außenflächen (1') des Strukturelements (1) anordenbaren Befestigungsflansch (17) zur Verklebung des Einsatzteils (11) mit dem Strukturelement (1) aufweist, wobei der zumindest eine Befestigungsflansch (17) bevorzugt im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Längsbohrung (9) erstreckt ist.

4. Vorrichtung (4) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Einsatzteil (11) am Befestigungsabschnitt (12) zwei insbesondere parallel und in einem Abstand zueinander angeordnete Befestigungsflansche (17) aufweist.

5. Vorrichtung (4) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass

zumindest einer der Befestigungsflansche (17) zumindest eine Öffnung (17'), insbesondere zumindest eine Einkerbung an einem äußeren Rand des Befestigungsflansches (17), zum Einbringen des Klebstoffs zwischen die Befestigungsflansche (17) aufweist.

6. Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Anschläge zur Begrenzung der Bewegung des Distanzausgleichelements (8) in axialer Richtung relativ zu dem Einsatzteil (11) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung (4) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (8) eine Aufnahmeöffnung (18) zur lösbaren Aufnahme eines Anslagelements (19) aufweist, mit welchem im montierten Zustand ein Herausdrehen des Distanzausgleichelements (8) aus dem Einsatzteil (11) blockierbar ist.

8. Vorrichtung (4) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Anslagelement (19) ein insbesondere U-förmiges Bügelelement (19') vorgesehen ist, welches im montierten Zustand in die Längsbohrung (9) des Distanzausgleichelements (8) ragt.

9. Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Mitnahmeelement (16) ein mittels der Verbindungsschraube (7) elastisch verformbares Federelement (16') vorgesehen ist.

10. Vorrichtung (4) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (16') in einem Halteabschnitt (23) des Distanzausgleichelements (8) drehfest und in axialer Richtung unbeweglich angeordnet ist.

11. Vorrichtung (4) nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (16') zwei mittels der Verbindungsschraube (7) spreizbare, insbesondere im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Spreizschenkel (24) aufweist, welche über einen Verbindungsabschnitt (25) miteinander verbunden sind.

12. Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Einsatzteil (11) ein Buchsenelement

(11') vorgesehen ist, welches ein Innengewinde zur Verbindung mit einem entsprechenden Außengewinde des Distanzausgleichelements (8) aufweist.

13. Vorrichtung (4) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (8) an dem einen Ende einen Fußteil (26) zur Anlage am Halteelement (5) und an dem anderen Ende einen Kopfteil (27) mit dem Außengewinde aufweist, wobei der Fußteil (26) und der Kopfteil (27) über einen Längsabschnitt (28) mit einer im Vergleich zum Fußteil (26) und Kopfteil (27) geringeren Querschnittsfläche miteinander verbunden sind.

14. Strukturelement (1), insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturelement (1) zumindest eine Ausnehmung (13) aufweist, in welche eine Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 eingeklebt ist.

15. Strukturelement (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsabschnitt (12) des Einsatzteils (11) im Wesentlichen vollständig innerhalb der Ausnehmung (13) des Strukturelements (1) angeordnet ist.

16. Strukturelement (1) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Plattenelement (2), insbesondere ein Paneel für Flugzeugmonumente wie Staufächer, Küchen, Toiletten, Waschräume sowie Flugzeugverkleidungselemente in Passagierkabinen, vorgesehen ist, wobei der Befestigungsabschnitt (12) des Einsatzteils (11) zwischen den Außenflächen (1') des Plattenelements (2) angeordnet ist.

17. Strukturelement (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (5) eine Mutter, insbesondere eine Klippmutter (6), zur Verbindung mit der Verbindungsschraube (7) aufweist.

17 / 25

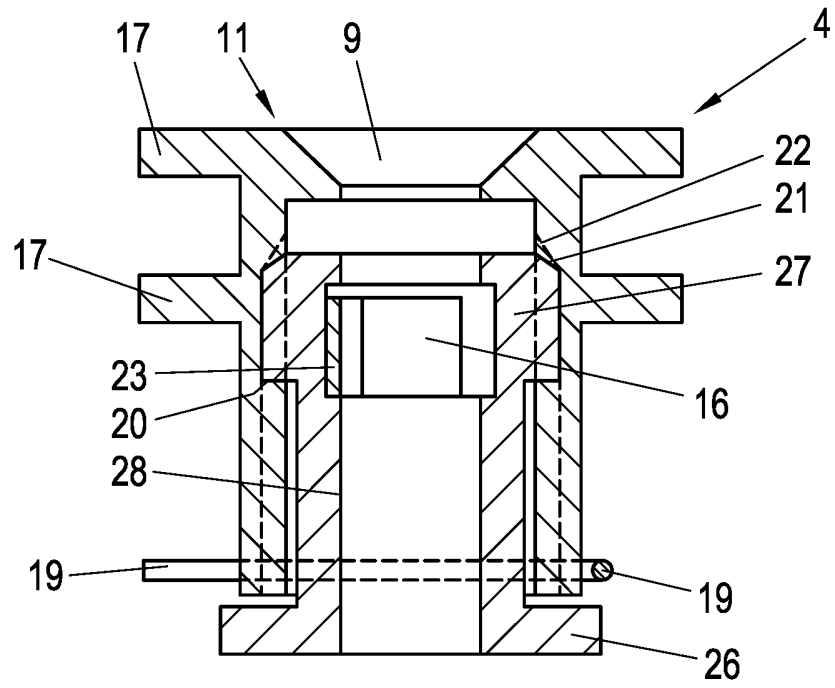


Fig. 4a

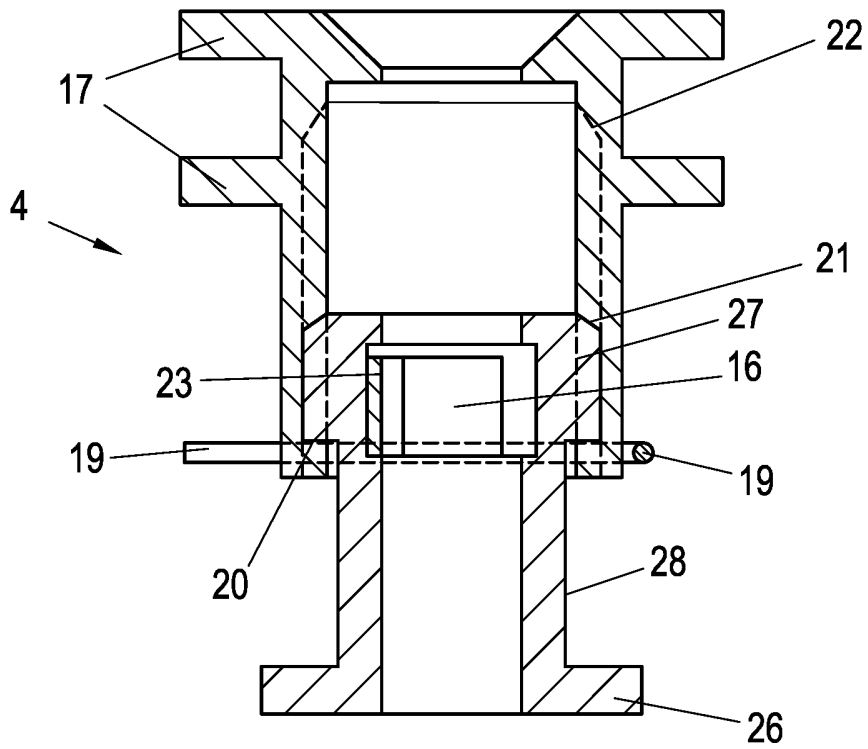


Fig. 4b

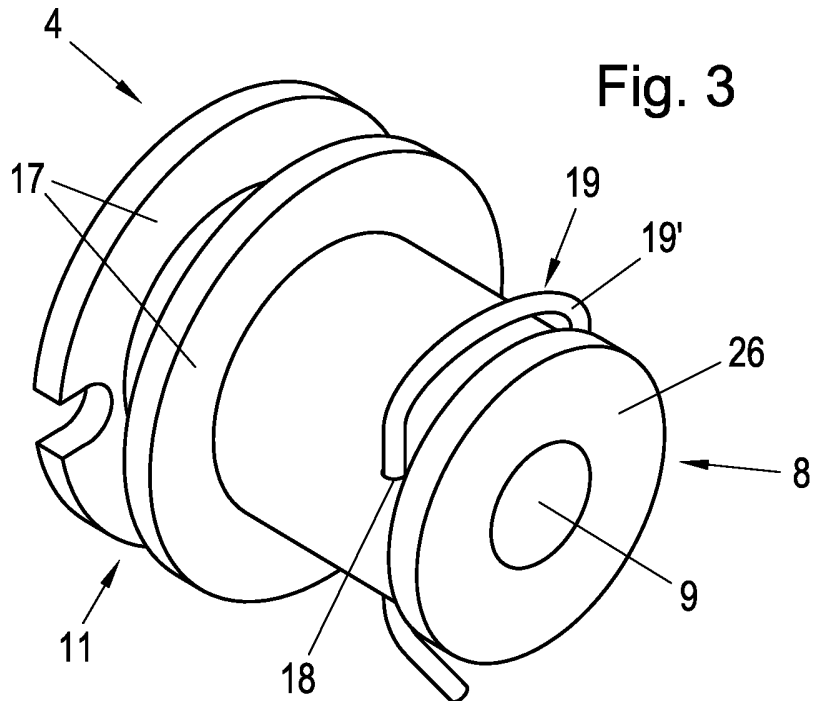


Fig. 3

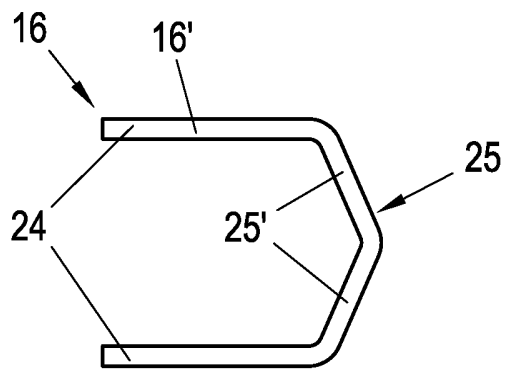


Fig. 6

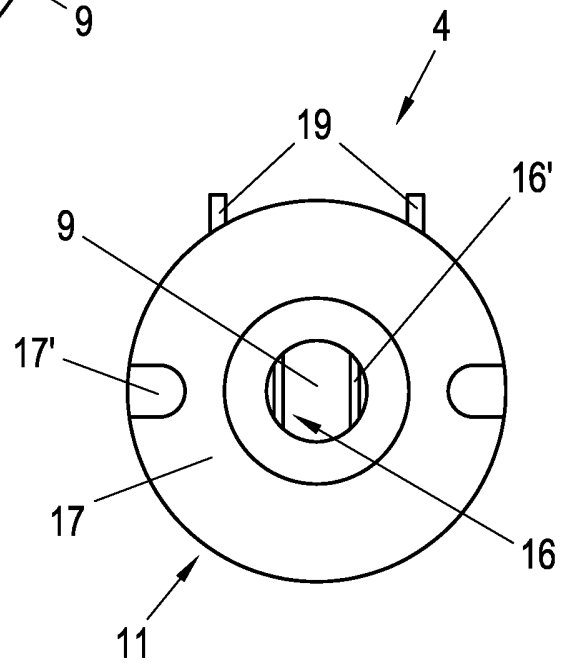


Fig. 5

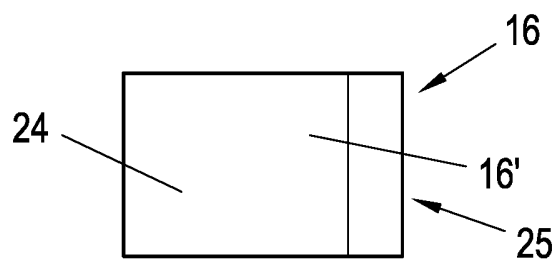


Fig. 7

Patentansprüche:

1. Vorrichtung (4) zur Verbindung eines Strukturelements (1), insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff, mit einem Halteelement (5) in einem Abstand zueinander mittels einer Verbindungsschraube (7), mit einem Distanzausgleichelement (8), das eine Längsbohrung (9) zum Durchtritt der Verbindungsschraube (7) aufweist, und mit einem in der Längsbohrung (9) angeordneten, durch einen Reibschluss mit der Verbindungsschraube (7) verbindbaren Mitnahmeelement (16), wobei das Distanzausgleichelement (8) durch Eindrehen der Verbindungsschraube (7) in einen den Abstand zwischen dem Strukturelement (1) und dem Halteelement (5) überbrückende Anschlagstellung überführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (8) über eine Gewindeverbindung (10) mit einem Einsatzteil (11) verbunden ist, das einen innerhalb des Strukturelements (1) anordenbaren Befestigungsabschnitt (12) zur Verklebung mit dem Strukturelement (1) aufweist, wobei das Einsatzteil (11) am Befestigungsabschnitt (12) zwei zwischen den Außenflächen (1a) des Strukturelements (1) anordenbare Befestigungsflansche (17) zur Verklebung des Einsatzteils (11) mit dem Strukturelement (1) aufweist.

2. Vorrichtung (4) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (8) beim Eindrehen der Verbindungsschraube (7) von einer Abstandsstellung in Richtung des Halteelements (5) in die Anschlagstellung am Halteelement (5) überführbar ist.

3. Vorrichtung (4) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Befestigungsflansche (17) im Wesentlichen senkrecht zur Längsachse der Längsbohrung (9) erstreckt sind.

4. Vorrichtung (4) nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die zwei Befestigungsflansche (17) parallel und in einem Abstand zueinander angeordnet sind.

5. Vorrichtung (4) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest einer der Befestigungsflansche (17) zumindest eine Öffnung (17a), insbesondere zumindest eine Einkerbung an einem

äußeren Rand des Befestigungsflansches (17), zum Einbringen des Klebstoffs zwischen die Befestigungsflansche (17) aufweist.

6. Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass Anschläge zur Begrenzung der Bewegung des Distanzausgleichelements (8) in axialer Richtung relativ zu dem Einsatzteil (11) vorgesehen sind.

7. Vorrichtung (4) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (8) eine Aufnahmeöffnung (18) zur lösbaren Aufnahme eines Anslagelements (19) aufweist, mit welchem im montierten Zustand ein Herausdrehen des Distanzausgleichelements (8) aus dem Einsatzteil (11) blockierbar ist.

8. Vorrichtung (4) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass als Anslagelement (19) ein insbesondere U-förmiges Bügelelement (19a) vorgesehen ist, welches im montierten Zustand in die Längsbohrung (9) des Distanzausgleichelements (8) ragt.

9. Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass als Mitnahmeelement (16) ein mittels der Verbindungsschraube (7) elastisch verformbares Federelement (16a) vorgesehen ist.

10. Vorrichtung (4) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (16a) in einem Halteabschnitt (23) des Distanzausgleichelements (8) drehfest und in axialer Richtung unbeweglich angeordnet ist.

11. Vorrichtung (4) nach Anspruch 8 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass das Federelement (16a) zwei mittels der Verbindungsschraube (7) spreizbare, insbesondere im Wesentlichen parallel zueinander angeordnete Spreizschenkel (24) aufweist, welche über einen Verbindungsabschnitt (25) miteinander verbunden sind.

12. Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass als Einsatzteil (11) ein Buchsenelement (11a) vorgesehen ist, welches ein Innengewinde zur Verbindung mit einem entsprechenden Außengewinde des Distanzausgleichele-

ments (8) aufweist.

13. Vorrichtung (4) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass das Distanzausgleichelement (8) an dem einen Ende einen Fußteil (26) zur Anlage am Halteelement (5) und an dem anderen Ende einen Kopfteil (27) mit dem Außengewinde aufweist, wobei der Fußteil (26) und der Kopfteil (27) über einen Längsabschnitt (28) mit einer im Vergleich zum Fußteil (26) und Kopfteil (27) geringeren Querschnittsfläche miteinander verbunden sind.

14. Strukturelement (1), insbesondere aus einem faserverstärkten Kunststoffverbundwerkstoff, dadurch gekennzeichnet, dass das Strukturelement (1) zumindest eine Ausnehmung (13) aufweist, in welche eine Vorrichtung (4) nach einem der Ansprüche 1 bis 13 eingeklebt ist.

15. Strukturelement (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der Befestigungsabschnitt (12) des Einsatzteils (11) im Wesentlichen vollständig innerhalb der Ausnehmung (13) des Strukturelements (1) angeordnet ist.

16. Strukturelement (1) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass ein Plattenelement (2), insbesondere ein Paneel für Flugzeugmonumente wie Staufächer, Küchen, Toiletten, Waschräume sowie Flugzeugverkleidungselemente in Passagierkabinen, vorgesehen ist, wobei der Befestigungsabschnitt (12) des Einsatzteils (11) zwischen den Außenflächen (1a) des Plattenelements (2) angeordnet ist.

17. Strukturelement (1) nach einem der Ansprüche 14 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass das Halteelement (5) eine Mutter, insbesondere eine Klippmutter (6), zur Verbindung mit der Verbindungsschraube (7) aufweist.

1/3

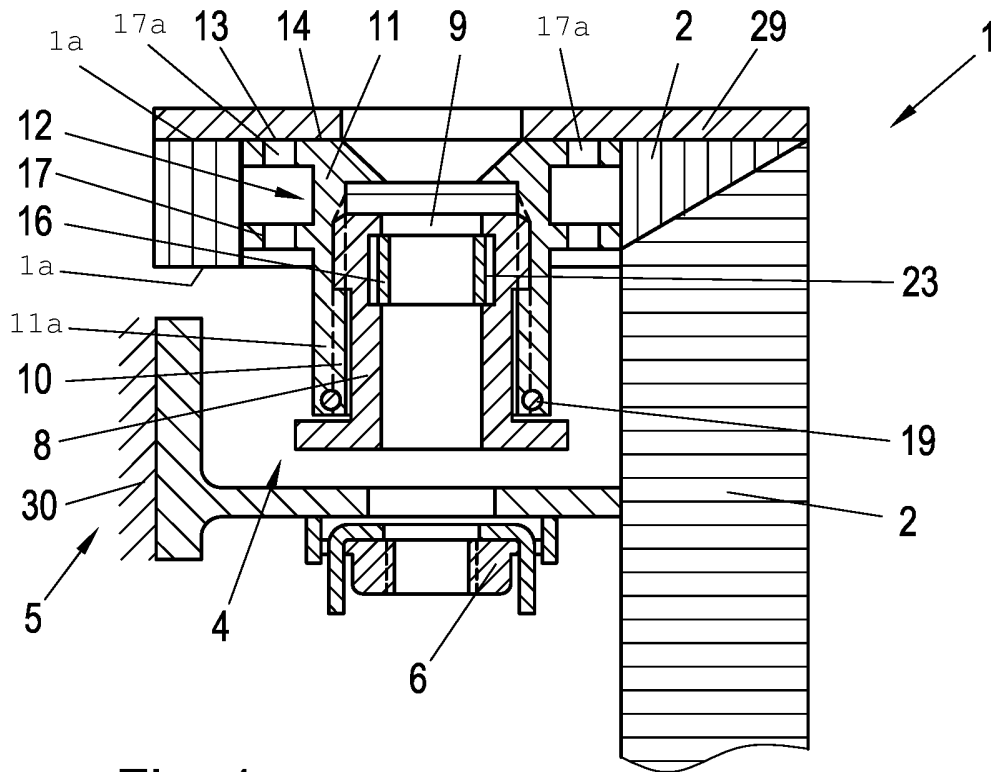


Fig. 1

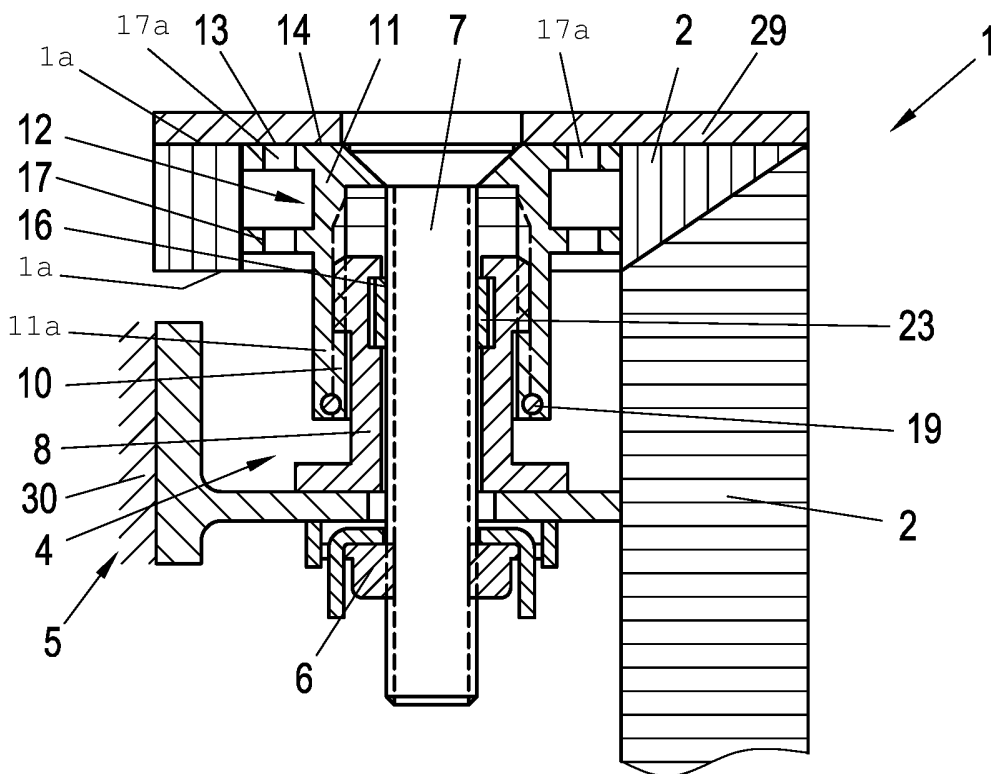


Fig. 2

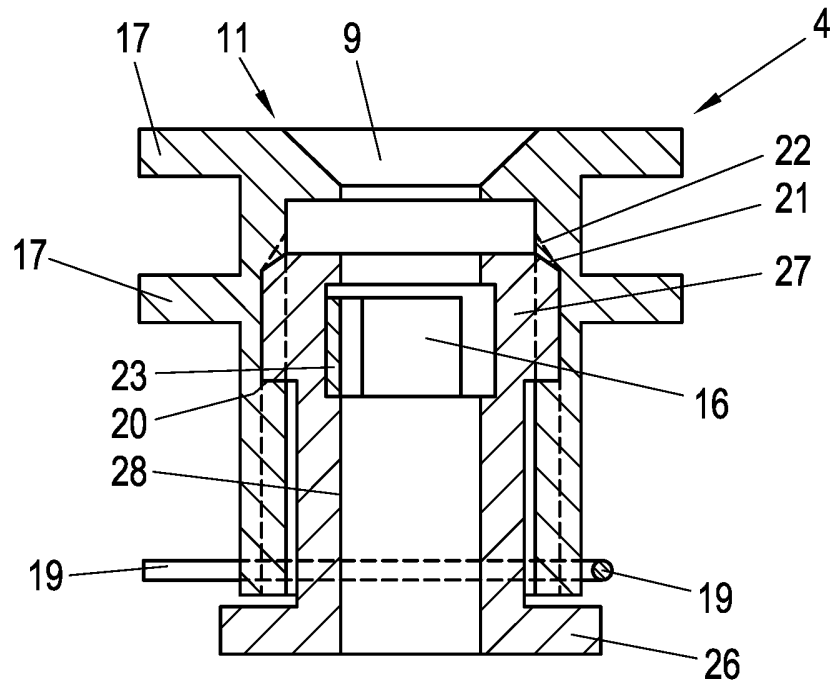


Fig. 4a

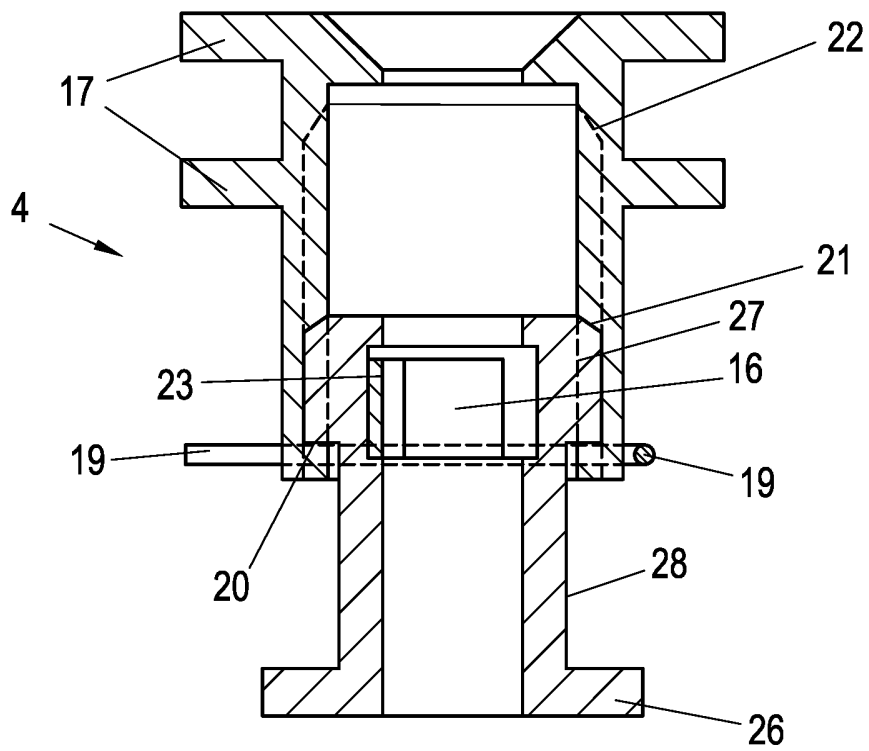


Fig. 4b

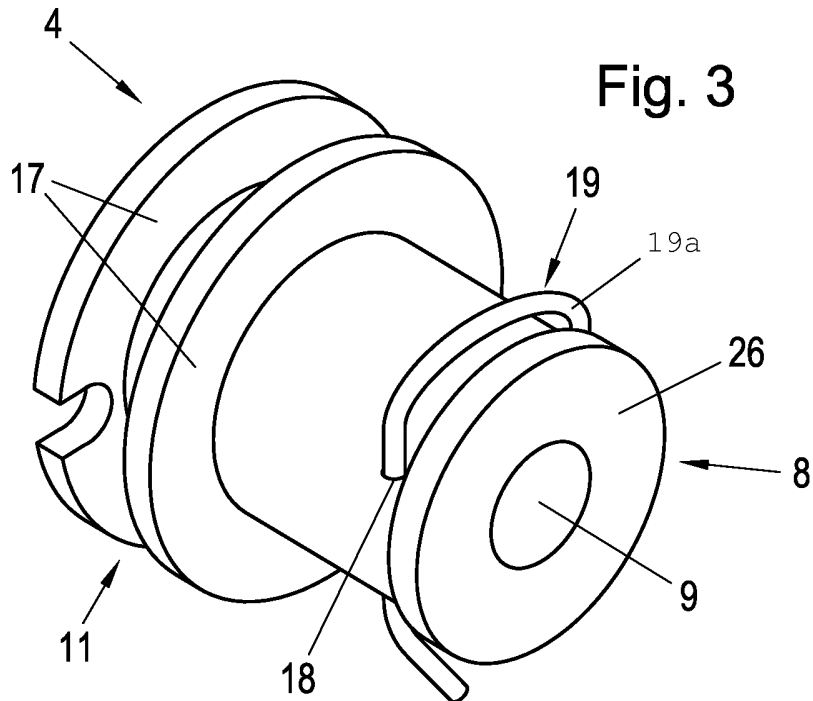


Fig. 3

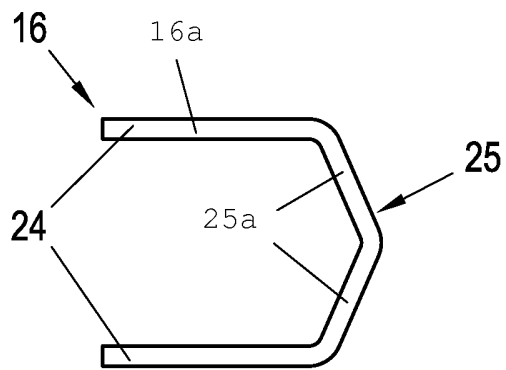


Fig. 6

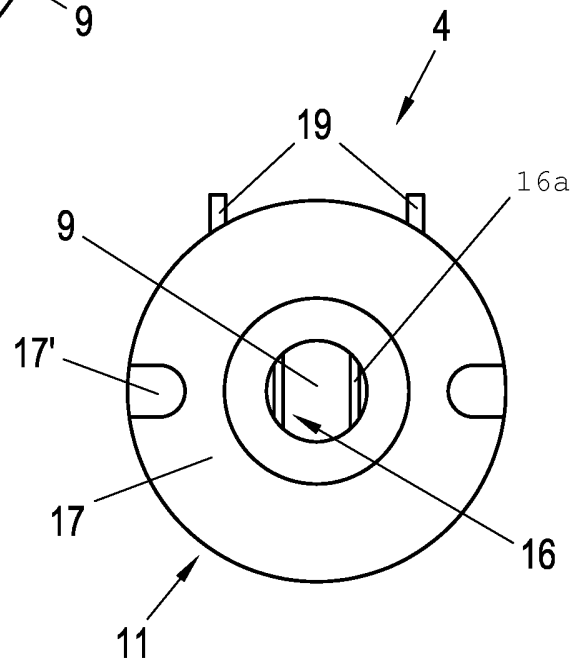


Fig. 5

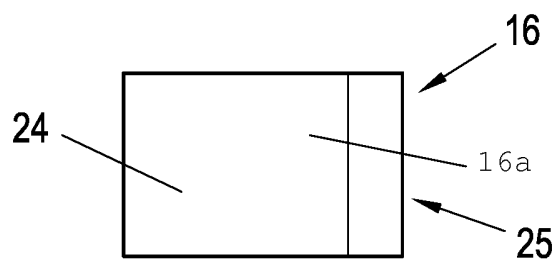


Fig. 7