



(19)  
Bundesrepublik Deutschland  
Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 20 2008 004 151 U1** 2008.08.28

(12)

## Gebrauchsmusterschrift

(21) Aktenzeichen: **20 2008 004 151.1**

(22) Anmeldetag: **26.03.2008**

(47) Eintragungstag: **24.07.2008**

(43) Bekanntmachung im Patentblatt: **28.08.2008**

(51) Int Cl.<sup>8</sup>: **F16B 5/06** (2006.01)  
**B64C 7/00** (2006.01)

(73) Name und Wohnsitz des Inhabers:  
**Böllhoff Verbindungstechnik GmbH, 33649  
Bielefeld, DE**

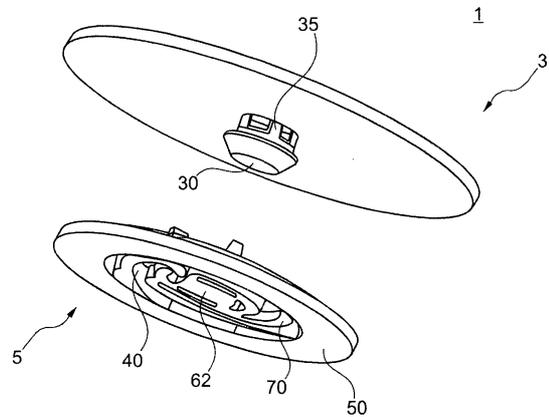
(74) Name und Wohnsitz des Vertreters:  
**Hauck Patent- und Rechtsanwälte, 80339  
München**

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

(54) Bezeichnung: **Befestigungsanordnung**

(57) Hauptanspruch: Basiselement (3) einer zweiteiligen Befestigungsanordnung (1) für ein Flächenelement, insbesondere eine Schutzplatte im Flugzeugbau, das die folgenden Merkmale aufweist:

- a. das Basiselement (3) ist zweiseitig ausgebildet mit
- b. einer Befestigungsfläche (10) an seiner ersten Seite und einem von seiner zweiten Seite vorstehenden Verbindungzapfen (30),
- c. mit dem eine Schnappverbindung zu einem Kopplungselement (5) herstellbar ist.



## Beschreibung

### 1. Gebiet der Erfindung

**[0001]** Die vorliegende Erfindung betrifft eine Befestigungsanordnung für ein Flächenelement, insbesondere für eine Schutzplatte im Flugzeugbau, die sich aus einem Basiselement und einem Kopplungselement zusammensetzt.

### 2. Hintergrund der Erfindung

**[0002]** Bisher werden Flugzeugrümpfe mit Hilfe von Aluminiumblechen hergestellt. Diese Aluminiumbleche erfüllen eine Schutzfunktion gegenüber Witterung und beispielsweise Steinschlag bei Start und Landung. Diese mechanischen Belastungen werden durch Energieabsorption in den Aluminiumblechen abgefangen. Dabei verbiegen sich die Aluminiumbleche oder beulen aus und schützen die darunter liegende Rumpfstruktur.

**[0003]** Sowohl im Flugzeugbau wie auch in anderen technischen Gebieten setzt sich zunehmend CFK, also kohlenstofffaserverstärkter Kunststoff, durch. Dies gilt beispielsweise für Rumpfteile von Flugzeugen wie auch für Karosserieteile von Hochgeschwindigkeitszügen oder Kraftfahrzeugen. Der Einsatz von CFK dient einerseits der Gewichtsreduktion der Rumpfteile sowie einer Verbesserung der Stabilität dieser Teile.

**[0004]** CFK ist jedoch empfindlich gegenüber mechanischen Belastungen. Zum Beispiel führen auftretende Steinchen an einem CFK-Flugzeugrumpf zu einer Zerstörung der inneren Schichtstrukturen des CFK-Bauteils. Derartige Zerstörungen oder Schädigungen können zum vollständigen Versagen des CFK-Bauteils führen. Sie sind zudem von außen nicht erkennbar, was eine Schadensanalyse der CFK-Bauteile erschwert. Es besteht daher die Notwendigkeit, die CFK-Bauteile zu schützen, um ihre Lebensdauer zu erhöhen. Zu diesem Zweck werden Schutzplatten vor den Rumpf-Bauteilen im Flugzeugbau installiert.

**[0005]** Es ist die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine passende Befestigungsanordnung für beispielsweise derartige Schutzplatten bereitzustellen, die verlässlich und einfach die Schutzplatten mit beispielsweise einer Rumpfstruktur im Flugzeugbau verbindet.

### 3. Zusammenfassung der Erfindung

**[0006]** Die obige Aufgabe wird durch eine Befestigungsanordnung für ein Flächenelement, insbesondere eine Schutzplatte im Flugzeugbau, gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 9 gelöst. Diese Befestigungsanordnung setzt sich aus einem Basisele-

ment gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 1 und einem Kopplungselement gemäß dem unabhängigen Patentanspruch 5 zusammen. Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen vorliegender Erfindung ergeben sich aus der Beschreibung, den begleitenden Zeichnungen und den anhängenden Ansprüchen.

**[0007]** Die erfindungsgemäße Befestigungsanordnung für ein Flächenelement, insbesondere eine Schutzplatte im Flugzeugbau, umfasst ein Basiselement und ein Kopplungselement, die über eine lösbare oder eine nicht lösbare Schnappverbindung aneinander befestigbar sind. Das Basiselement dieser zweiteiligen Befestigungsanordnung weist die folgenden Merkmale auf: das Basiselement ist zweiseitig ausgebildet mit einer Befestigungsfläche an seiner ersten Seite und einem von seiner zweiten Seite vorstehenden Verbindungszapfen, mit dem eine Schnappverbindung zum Kopplungselement herstellbar ist. Das Kopplungselement dieser zweiteiligen Befestigungsanordnung umfasst folgende Merkmale: das Kopplungselement ist ebenfalls zweiseitig ausgebildet mit einer Befestigungsfläche an seiner ersten Seite und einer Zapfenaufnahme für den Verbindungszapfen des Basiselements an seiner zweiten Seite, während das Kopplungselement eine Öffnung aufweist, in der die Zapfenaufnahme federnd angeordnet ist.

**[0008]** Das Basiselement und das Kopplungselement sind jeweils als flächige Bauteile vorgesehen. Diese Bauteile weisen eine geringe Dicke gegenüber ihrer flächigen Ausdehnung auf, so dass man sie als nur zweiseitige Bauteile bezeichnen kann. Sowohl das Basiselement wie auch das Kopplungselement weisen eine Befestigungsfläche auf. Diese Befestigungsfläche ist dazu geeignet und angepasst, um eine Klebeverbindung zu angrenzenden weiteren Bauteilen herstellen zu können. Während das Basiselement einen Verbindungszapfen aufweist, umfasst das Kopplungselement eine passend zum Verbindungszapfen ausgebildete Zapfenaufnahme, so dass das Basiselement und das Kopplungselement über diese lösbare oder nicht lösbare Schnappverbindung durch Zusammendrücken auf einfache Weise miteinander verbindbar sind. Es wird daher auf eine Schutzplatte für einen CFK-Flugzeugrumpf eine Mehrzahl von Basiselementen aufgeklebt. In gleicher Anordnung wie die Basiselemente werden die passenden Kopplungselemente auf den CFK-Rumpf geklebt. Zur Befestigung der Schutzplatte am CFK-Rumpf werden die einzelnen Basiselemente in den dazu passenden Kopplungselementen über die Schnappverbindung verriegelt und somit befestigt.

**[0009]** Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des Basiselements ist der Verbindungszapfen mit einem Hinterschnitt und einer Haltefläche ausgestattet und über eine Mehrzahl von Stegen am Basiselement befestigt, während die Befestigungsfläche zum

Herstellen einer Klebeverbindung ausgelegt ist. Die Mehrzahl von Stegen des Verbindungszapfens ist gemäß einer bevorzugten Ausführungsform an einer inneren Stirnfläche einer Öffnung in der Befestigungsfläche des Basiselements befestigt. Zudem schließt die Haltefläche des Hinterschnitts des Verbindungszapfens mit zumindest einem der Stege einen Winkel zwischen  $90^\circ$  und  $120^\circ$  ein, vorzugsweise einen Winkel von  $90^\circ$  oder  $100^\circ$  bis  $110^\circ$ .

**[0010]** In passender Ausbildung zum Verbindungszapfen umfasst das Kopplungselement bevorzugt eine Mehrzahl von federnd angeordneten Schnapphaken mit einer Haltefläche, während die Haltefläche mit der Längsachse des Schnapphakens einen Winkel von  $90^\circ$  bis  $120^\circ$  einschließt, vorzugsweise einen Winkel von  $90^\circ$  oder  $100^\circ$  bis  $110^\circ$ .

**[0011]** Über die geeignete Wahl der Anzahl und Anordnung der Schnapphaken ist die Stärke der Verbindung zwischen Verbindungszapfen und Zapfenaufnahme, also zwischen Kopplungselement und Basiselement einstellbar. Zudem lässt sich über die winklige Anordnung der Halteflächen von Verbindungszapfen und Schnapphaken gegenüber der jeweiligen Längsachse festlegen, ob die zwischen Basiselement und Kopplungselement hergestellte Schnappverbindung lösbar oder nicht lösbar ist. Schließen Haltefläche und Längsachse vom Verbindungszapfen bzw. Schnapphaken einen rechten Winkel ein, ist die Schnappverbindung nicht mehr durch einfaches Abziehen des Basiselements vom Kopplungselement lösbar. Wird jedoch ein Winkel von ca.  $100^\circ$  bis  $110^\circ$  oder größer zwischen der Längsachse des Verbindungszapfens und/oder des Schnapphakens und der jeweiligen Haltefläche eingestellt, ist der Verbindungszapfen des Basiselements aus der Zapfenaufnahme des Kopplungselements herausziehbar. Diese Art der Konstruktion von Verbindungszapfen und Zapfenaufnahme ermöglicht somit ein zerstörungsfreies Verbinden und Lösen von Basiselement und Kopplungselement der Befestigungsanordnung.

**[0012]** Eine weitere vorteilhafte Ausgestaltung des Kopplungselements weist eine Öffnung mit einer inneren Stirnfläche auf, an der spiralförmig verlaufende Stege befestigt sind, die die Zapfenaufnahme in alle drei Raumrichtungen federnd halten. Zudem ist es bevorzugt, die Zapfenaufnahme außerhalb der Ebene der Befestigungsfläche des Kopplungselements anzuordnen, um eine Bewegung der Zapfenaufnahme senkrecht zur Befestigungsfläche zu gestatten.

#### 4. Kurze Beschreibung der begleitenden Zeichnungen

**[0013]** Die vorliegende Erfindung und bevorzugte Ausführungsformen werden unter Bezugnahme auf die begleitende Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

**[0014]** [Fig. 1](#) eine bevorzugte Ausführungsform der Befestigungsanordnung mit Basiselement und Kopplungselement in einer Explosionsdarstellung,

**[0015]** [Fig. 2](#) die Befestigungsanordnung aus [Fig. 1](#) in einer anderen Ansicht,

**[0016]** [Fig. 3](#) eine Ausschnittsvergrößerung des Basiselements gemäß [Fig. 1](#),

**[0017]** [Fig. 4](#) eine Ausschnittsvergrößerung des Verbindungszapfens des Basiselements aus [Fig. 1](#),

**[0018]** [Fig. 5](#) eine weitere Darstellung des Verbindungszapfens aus [Fig. 1](#),

**[0019]** [Fig. 6](#) eine Ausschnittsvergrößerung des Kopplungselements aus [Fig. 1](#),

**[0020]** [Fig. 7](#) eine weitere Ausschnittsvergrößerung des Kopplungselements aus [Fig. 1](#),

**[0021]** [Fig. 8](#) eine vergrößerte Darstellung der Zapfenaufnahme aus [Fig. 1](#),

**[0022]** [Fig. 9](#) eine vergrößerte Darstellung der Anbindung der spiralförmigen Stege aus [Fig. 1](#) und

**[0023]** [Fig. 10](#) eine seitliche Darstellung eines Ausschnitts des Kopplungselements mit Schnapphaken aus [Fig. 1](#).

#### 5. Detaillierte Beschreibung bevorzugter Ausführungsformen

**[0024]** Die [Fig. 1](#) und [Fig. 2](#) zeigen jeweils eine Explosionsansicht einer bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Befestigungsanordnung **1**. Die Befestigungsanordnung **1** besteht aus einem Basiselement **3** und einem Kopplungselement **5**. Das Basiselement **3** und das Kopplungselement **5** sind aus Thermoplasten oder ähnlichen Werkstoffen hergestellt. Vorzugsweise wird ein schlagzäh modifiziertes Polyamid mit Glasfaseranteil genutzt. Gemäß einer anderen Alternative ist es ebenfalls bevorzugt, in Abhängigkeit von den Anforderungen an die Befestigungsanordnung eine andere Verstärkung als den Glasfaseranteil einzusetzen, den Verstärkungsanteil im Material zu variieren oder vollständig auf die Verstärkung zu verzichten.

**[0025]** Das Basiselement **3** genauso wie das Kopplungselement **5** sind im Wesentlichen zweiseitig ausgebildet. Das bedeutet, dass die Dicke beider Teile **3**, **5** klein ist im Vergleich zur lateralen Ausdehnung bzw. zu den lateralen Dimensionen des Basiselements **3** und des Kopplungselements **5**. Weiterhin besitzen das Basiselement **3** und das Kopplungselement **5** gemäß der hier gezeigten Ausführungsform eine kreisförmige Grundfläche von ca. 35–40 mm

Durchmesser, wie beispielsweise ein Teller. Es sind jedoch ebenfalls andere Formen für das Basiselement **3** und das Kopplungselement **5** denkbar.

**[0026]** Das Basiselement **3** umfasst eine Befestigungsfläche **10**, während die Befestigungsfläche des Kopplungselements **5** mit **50** bezeichnet ist. Beide Befestigungsflächen **10**, **50** sind vorzugsweise angepasst, um eine Klebeverbindung mit dem angrenzenden Teil herzustellen. Zu diesem Zweck weisen die Befestigungsflächen **10**, **50** eine glatte oder raue Oberfläche auf, sind mit einer geeigneten Profilierung versehen oder mit einer passenden Grundierung beschichtet. Über diese Befestigungsflächen **10**, **50** wird gemäß eines Anwendungsfalls das Basiselement **3** auf eine Schutzplatte (nicht gezeigt) aufgeklebt. Das Kopplungselement **5** wird auf einen CFK-Flugzeugrumpf (nicht gezeigt) aufgeklebt, um über die Befestigungsanordnung **1** die Schutzplatte am CFK-Flugzeugrumpf lösbar oder nicht lösbar zu befestigen.

**[0027]** Zum Herstellen der jeweiligen Klebeverbindung dienen beispielsweise doppelseitig klebende Klebepads, mit UV-Licht aktivierbarer Klebstoff oder ähnliche Alternativen, die eine verlässliche Verbindung gewährleisten.

**[0028]** Neben dem verlässlichen Halten von Schutzplatten an CFK-Teilen oder ähnlichen Anwendungen dient die Befestigungsanordnung **1** als Energieabsorber und Toleranzausgleich. Diese Funktionen werden durch bestimmte konstruktive Merkmale des Basiselements **3** und des Kopplungselements **5** realisiert. Die Energieabsorption dient dem Schutz der mit dem Kopplungselement **5** verbundenen CFK-Teile. Sie sorgt dafür, dass beispielsweise ein mechanischer Energieeintrag über Steinschlag an der Schutzplatte nicht über das Basiselement **3** und das Kopplungselement **5** auf das CFK-Teil übertragen wird. Stattdessen versagen als Sollbruchstellen ausgelegte Stege **35** des Verbindungszapfens **30** oder weicht die Zapfenaufnahme **60** federnd aus. Diese konstruktiven Details und Funktionen sind unten näher erläutert.

**[0029]** Ein Toleranzausgleich zwischen Schutzplatte und CFK-Bauteil ist unter anderem aufgrund der Temperaturunterschiede bei Flugzeugen am Boden und in der Luft nützlich. Die Temperaturunterschiede führen zu unterschiedlichen Dehnungen aneinander angrenzender Materialien, was mechanische Spannungen in der Befestigungsanordnung **1** erzeugt. Diese mechanischen Spannungen werden unter anderem durch die die Zapfenaufnahme **60** haltenden spiralförmig verlaufenden Stege **70** ausgeglichen (siehe unten). Somit eignet sich für das Basiselement **3** und das Kopplungselement **5** ein festes Material mit federnden Eigenschaften, das nicht spröde versagt.

**[0030]** Das zweiseitige Basiselement **3** umfasst

eine Öffnung **20**, die vorzugsweise mittig in dem tellerförmigen Basiselement **3** angeordnet ist. Oberhalb dieser Öffnung **20** ist der Verbindungszapfen **30** angeordnet. Der Verbindungszapfen **30** steht somit an der Seite des Basiselements **3** vor, die von der Befestigungsfläche **10** abgewandt liegt. Der Verbindungszapfen **30** ist über eine Mehrzahl von Stegen **35** mit dem Basiselement **3** verbunden. Es ist ebenfalls bevorzugt, das Basiselement **3** ohne die Öffnung **20** vorzusehen.

**[0031]** Die Anzahl und die Dimensionen der Stege **35** legen fest, welchen mechanischen Belastungen der Verbindungszapfen **30** ohne abzubrechen standhalten kann. Derartige mechanische Belastungen entstehen durch Steinschlag auf die Schutzplatte, die an die Befestigungsfläche **10** angeklebt ist. Die mechanischen Belastungen erzeugen Druckkräfte in Richtung der Längsachse des Verbindungszapfens **30** und daher auch in Richtung der Längsachse der Stege **35**. Ist keine Öffnung **20** im Basiselement **30** vorgesehen, erzeugen diese mechanischen Belastungen eine Stauchung der Stege **35**. Bei ausreichend hoher Belastung versagen die Stege **35** aufgrund dieser Stauchung, wodurch Energie absorbiert und das CFK-Rumpfteil nicht durch diese Energie belastet wird. Die mechanischen Belastungen für unterschiedliche Anwendungsfälle der Befestigungsanordnung **1** sind bekannt. Daher lassen sich die Dimensionen der Stege **35** derart einstellen, dass die Stege **35** versagen, bevor zu große mechanische Lasten an beispielsweise ein CFK-Rumpfteil übertragen werden.

**[0032]** Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist die Öffnung **20** mit einer inneren Stirnfläche **22** im Basiselement **3** vorgesehen (vgl. die [Fig. 3](#) und [Fig. 5](#)). Die Stege **35** sind an dieser inneren Stirnfläche **22** befestigt. Treten mechanische Belastungen der Schutzplatte auf, werden diese über die Befestigungsfläche **10** in Richtung der Längsachse des Verbindungszapfens **30** in diesen eingeleitet. Durch die Befestigung der Stege **35** an der inneren Stirnfläche **22** entsteht eine Scherfläche an der Grenzfläche zwischen Steg **35** und innerer Stirnfläche **22**. Durch die in den Verbindungszapfen **30** eingeleitete mechanische Belastung lässt sich über die Größe dieser Scherfläche der Versagenspunkt der Stege **35** und somit des Verbindungszapfens **30** und der Befestigungsanordnung **1** festlegen. Die Größe der Scherfläche ist über die Stegbreite und die Dicke des Basiselements **3** gezielt einstellbar.

**[0033]** Die Stege **35** des Verbindungszapfens **30** dienen somit als Sollbruchstelle bei zu hohen mechanischen Belastungen der Befestigungsanordnung **1**. Gleichzeitig nehmen sie auch federnd Lasten unterhalb ihrer Maximalbelastung auf und unterstützen dadurch die Stabilität der Befestigungsanordnung **1**.

**[0034]** Der Verbindungzapfen **30** ist vorzugsweise konisch ausgebildet, wie es in [Fig. 4](#) dargestellt ist. Dies erleichtert ein Einsetzen des Verbindungzapfens **30** in die Zapfenaufnahme **60** (siehe unten). Es sind ebenfalls andere Formgestaltungen denkbar, solange der Verbindungzapfen **30** verlässlich in der Zapfenaufnahme **60** aufnehmbar ist.

**[0035]** Der Verbindungzapfen **30** weist einen Hinterschnitt mit einer Haltefläche **33** auf. Nach dem Einsetzen des Verbindungzapfens **30** in die Zapfenaufnahme **60** hintergreifen Schnapphaken **80** (vgl. [Fig. 2](#), [Fig. 8](#), [Fig. 10](#)) den Hinterschnitt. Halteflächen **85** der Schnapphaken **80** greifen an der Haltefläche **33** des Hinterschnitts an, um das Basiselement **3** optimal am Kopplungselement **5** zu befestigen. Vorzugsweise sind die Schnapphaken **80** derart an den Hinterschnitt des Verbindungzapfens **30** angepasst, dass sich eine flächige Anlage und keine punktförmige oder linienförmige Anlage zwischen den Halteflächen **33** und **85** ergibt.

**[0036]** Die Haltefläche **33** des Verbindungzapfens **30** und die Längsachse mindestens eines Stegs **35** schließen einen Winkel  $\alpha$  ein, wie es in [Fig. 4](#) veranschaulicht ist. In Abhängigkeit von der Größe des Winkels  $\alpha$  ergibt sich eine lösbare oder nicht lösbare Verbindung zwischen dem Basiselement **3** und dem Kopplungselement **5**. Daher wird der Winkel  $\alpha$  vorzugsweise mit einer Größe von  $90^\circ$  bis  $120^\circ$  gewählt. Entsprechend dem Winkel  $\alpha$  wird ebenfalls ein Winkel  $\beta$  zwischen der Längsachse des Schnapphakens **80** und seiner Haltefläche **85** angepasst (vgl. [Fig. 8](#) und [Fig. 10](#)). Der Winkel  $\beta$  hat ebenfalls eine Größe in einem Bereich von  $90^\circ$  bis  $120^\circ$ . Weisen die beiden Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  eine Größe von  $90^\circ$  auf, liegt eine nicht zerstörungsfrei lösbare Verbindung zwischen dem Verbindungzapfen **30** und der Zapfenaufnahme **60** vor. Weisen die beiden Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  oder nur einer der beiden Winkel  $\alpha$  und  $\beta$  eine Größe im Intervall von  $90^\circ < \alpha, \beta < 120^\circ$ , vorzugsweise eine Größe zwischen  $100^\circ$  und  $110^\circ$  auf, liegt eine zerstörungsfrei lösbare Verbindung zwischen Verbindungzapfen **30** und Zapfenaufnahme **60** vor. Dieses Lösen der Verbindung erfolgt durch Herausziehen des Verbindungzapfens **30** aus der Zapfenaufnahme **60**, während das Lösen der Verbindung durch einen möglichst großen Winkel  $\alpha$  und/oder  $\beta$  von vorzugsweise  $120^\circ$  unterstützt wird.

**[0037]** [Fig. 6](#) zeigt eine Ansicht des Kopplungselements **5** in Draufsicht auf die Befestigungsfläche **50**. Die Befestigungsfläche **50** ist vorzugsweise ringförmig um eine Öffnung **40** im Kopplungselement **5** ausgebildet. Innerhalb der Öffnung **40** ist die Zapfenaufnahme **60** in alle drei Raumrichtungen federnd angeordnet. Diese federnde Anordnung ist über flexible, spiralförmig verlaufende Stege **70** realisiert. Aufgrund ihrer Form ermöglichen die spiralförmig verlaufenden Stege **70** ein Ausweichen der Zapfenaufnah-

me **60** innerhalb der Öffnung **40** in alle drei Raumrichtungen. Durch diese Konstruktion wird ein Toleranzausgleich bereitgestellt, der beispielsweise ein unterschiedliches Dehnungsverhalten von verschiedenen Materialien ausgleicht.

**[0038]** Wie man in [Fig. 7](#) erkennen kann, sind die spiralförmig verlaufenden Stege **70** an der inneren Stirnfläche **43** der Öffnung **40** befestigt. Um ein Ausweichen der Zapfenaufnahme **60** senkrecht zur Befestigungsfläche **50** zu gewährleisten, ist die innere Stirnfläche **43** vorzugsweise durch einen ringförmigen Vorsprung **45** am Rand der Öffnung **40** vergrößert. Durch die vergrößerte innere Stirnfläche **43** können die spiralförmig verlaufenden Stege **70** derart an der inneren Stirnfläche **43** positioniert und befestigt werden, dass die Unterseite **62** der Zapfenaufnahme **60** außerhalb der Ebene der Befestigungsfläche **50** angeordnet ist. Dies ermöglicht ein federndes Ausweichen der Zapfenaufnahme **60** auch in Richtung eines nicht gezeigten und an der Befestigungsfläche **50** angeklebten CFK-Rumpfteils.

**[0039]** Zudem umfasst die Zapfenaufnahme **60** vorzugsweise Zentrierstege **90**. Diese sind konzentrisch um die Mitte der Zapfenaufnahme **60** angeordnet. Beim Einsetzen des Verbindungzapfens **30** in die Zapfenaufnahme **60** richten sie diesen innerhalb der Zapfenaufnahme **60** aus. Aus diesem Grund ist die Form der Zentrierstege **90** vorzugsweise komplementär zur anliegenden Form des Verbindungzapfens **30** ausgebildet.

**[0040]** Ein Verfahren zur Anwendung der Befestigungsanordnung **1**, beispielsweise zum Befestigen von Schutzplatten an einem CFK-Flugzeugrumpf oder zum Halten von Karosserie- oder Verkleidungsteilen an Fahrzeugen, lässt sich folgendermaßen zusammenfassen. Zunächst wird eine Mehrzahl von Basiselementen **3** in vordefinierter Anordnung auf die Rückseite einer Schutzplatte geklebt. Danach wird die gleiche Anzahl an Kopplungselementen **5** in entsprechender Anordnung auf die Außenseite des CFK-Rumpfteils geklebt. Abschließend wird die Schutzplatte am CFK-Rumpfteil befestigt, indem durch Aufbringen einer Druckkraft senkrecht zur Fläche der Schutzplatte die einzelnen Verbindungzapfen **30** der Basiselemente **3** in die gegenüberliegend angeordneten Zapfenaufnahmen **60** der Kopplungselemente **5** eingerastet werden.

**[0041]** In Abhängigkeit von den bereits oben beschriebenen Klebealternativen lassen sich das Basiselement **3** und das Kopplungselement **5** über unterschiedliche Klebeverfahren an der Schutzplatte und dem CFK-Rumpfteil befestigen. Des Weiteren lassen sich die Schutzplatten über eine geeignete Ausbildung von Hinterschnitt und Schnapphaken wieder vom CFK-Rumpfteil lösen, indem die Befestigungsanordnung auf Zug in Richtung der Längsachse des

Verbindungszapfens **30** belastet wird.

### Schutzansprüche

1. Basiselement **(3)** einer zweiteiligen Befestigungsanordnung **(1)** für ein Flächenelement, insbesondere eine Schutzplatte im Flugzeugbau, das die folgenden Merkmale aufweist:

- a. das Basiselement **(3)** ist zweiseitig ausgebildet mit
- b. einer Befestigungsfläche **(10)** an seiner ersten Seite und einem von seiner zweiten Seite vorstehenden Verbindungszapfen **(30)**,
- c. mit dem eine Schnappverbindung zu einem Kopplungselement **(5)** herstellbar ist.

2. Basiselement **(3)** gemäß Anspruch 1, dessen Verbindungszapfen **(30)** einen Hinterschnitt mit einer Haltefläche **(33)** aufweist, der über eine Mehrzahl von Stegen **(35)** am Basiselement **(3)** befestigt ist, und dessen Befestigungsfläche **(10)** zum Herstellen einer Klebeverbindung ausgelegt ist.

3. Basiselement **(3)** gemäß Anspruch 2, dessen Befestigungsfläche **(10)** eine Öffnung **(20)** mit einer inneren Stirnfläche **(22)** aufweist, an der die Mehrzahl der Stege **(35)** befestigt ist.

4. Basiselement **(3)** gemäß Anspruch 2, dessen Haltefläche **(33)** des Hinterschnitts des Verbindungszapfens **(30)** mit zumindest einem der Stege **(35)** einen Winkel ( $\alpha$ ) zwischen  $90^\circ$  und  $120^\circ$  einschließt, vorzugsweise einen Winkel ( $\alpha$ ) von  $90^\circ$  oder  $100^\circ$  bis  $110^\circ$ .

5. Kopplungselement **(5)** einer zweiteiligen Befestigungsanordnung **(1)** für ein Flächenelement, insbesondere eine Schutzplatte im Flugzeugbau, das die folgenden Merkmale aufweist:

- a. das Kopplungselement **(5)** ist zweiseitig ausgebildet mit
- b. einer Befestigungsfläche **(50)** an seiner ersten Seite und
- c. einer Zapfenaufnahme **(60)** für einen Verbindungszapfen **(30)** eines Basiselements **(3)** an seiner zweiten Seite, während
- d. das Kopplungselement **(5)** eine Öffnung **(40)** aufweist, in der die Zapfenaufnahme **(60)** federnd angeordnet ist.

6. Kopplungselement **(5)** gemäß Anspruch 5, dessen Zapfenaufnahme **(60)** eine Mehrzahl von federnd angeordneten Schnapphaken **(80)** mit einer Haltefläche **(85)** aufweist, während die Haltefläche **(85)** mit der Längsachse des Schnapphakens **(80)** einen Winkel ( $\beta$ ) von  $90^\circ$  bis  $120^\circ$  einschließt, vorzugsweise einen Winkel ( $\beta$ ) von  $90^\circ$  oder  $100^\circ$  bis  $110^\circ$ .

7. Kopplungselement **(5)** gemäß Anspruch 5, dessen Öffnung **(40)** eine innere Stirnfläche **(43)** aufweist, an der spiralförmig verlaufende Stege **(70)** be-

festigt sind, die die Zapfenaufnahme **(60)** in alle drei Raumrichtungen federnd halten.

8. Kopplungselement **(5)** gemäß Anspruch 5, dessen Zapfenaufnahme **(60)** außerhalb der Ebene der Befestigungsfläche **(50)** angeordnet ist, um eine Bewegung der Zapfenaufnahme **(60)** senkrecht zur Befestigungsfläche **(50)** zu gestatten, während die Befestigungsfläche **(50)** zum Herstellen einer Klebeverbindung ausgelegt ist.

9. Befestigungsanordnung **(1)** für ein Flächenelement, insbesondere eine Schutzplatte im Flugzeugbau, die ein Basiselement **(3)** gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4 und ein Kopplungselement **(5)** gemäß einem der Ansprüche 5 bis 8 aufweist, die über eine lösbare oder eine nicht lösbare Schnappverbindung aneinander befestigbar sind.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

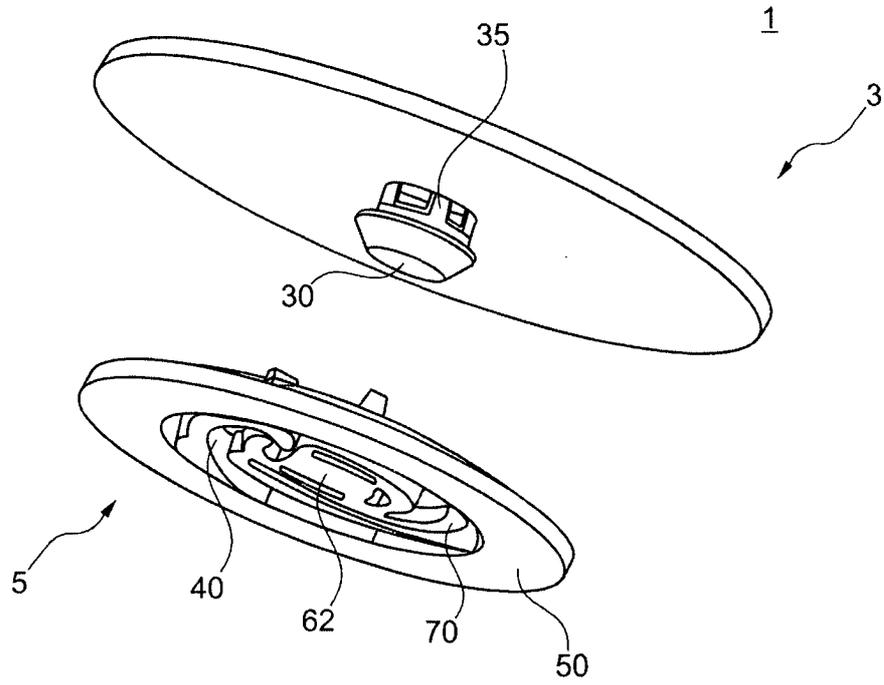


Fig. 1

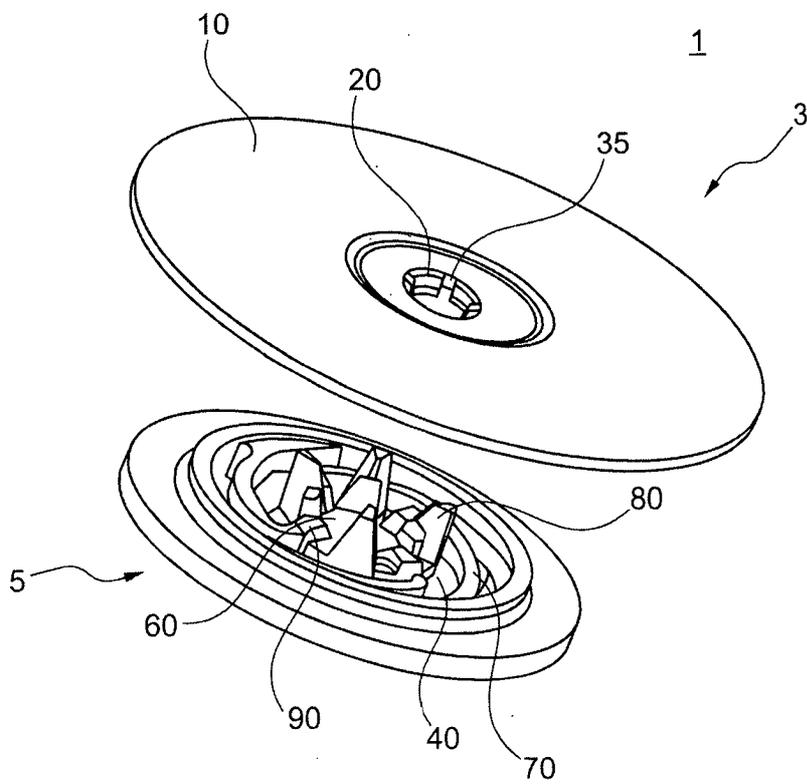


Fig. 2

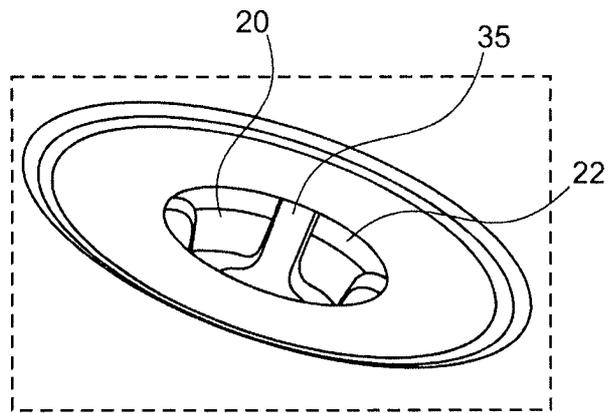


Fig. 3

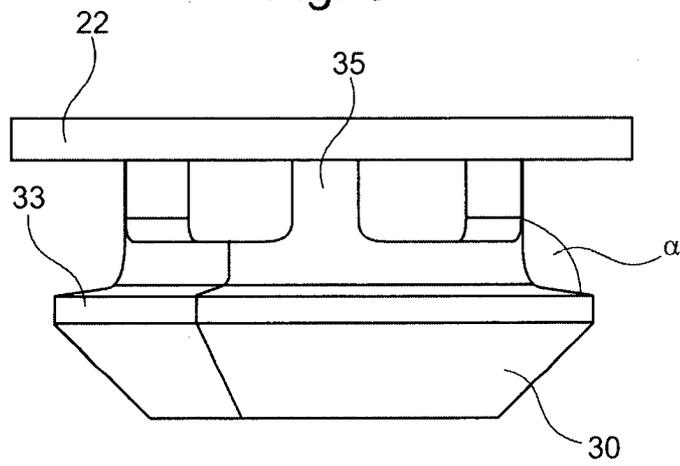


Fig. 4

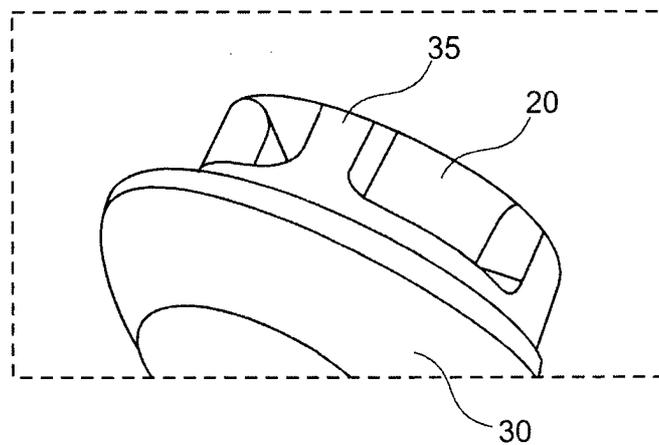


Fig. 5

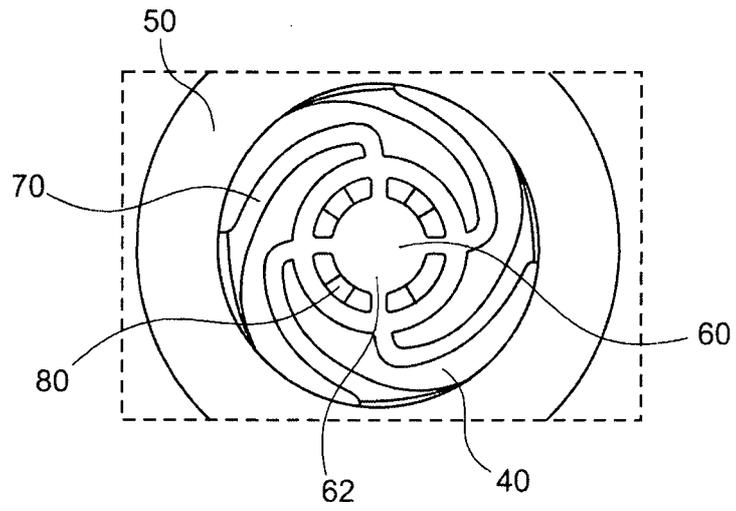


Fig. 6

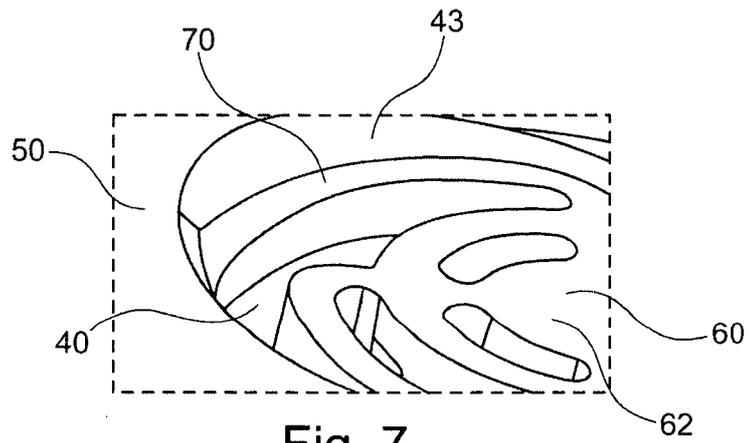


Fig. 7

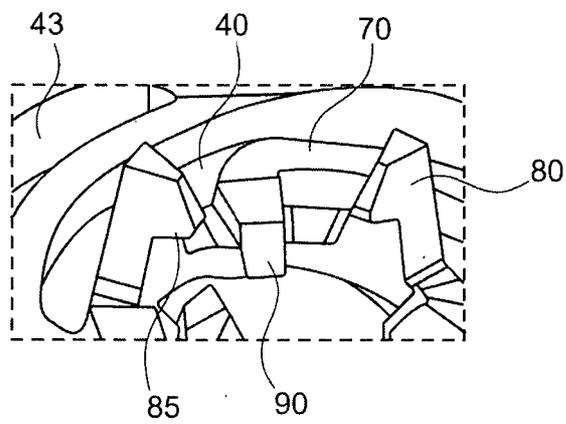


Fig. 8

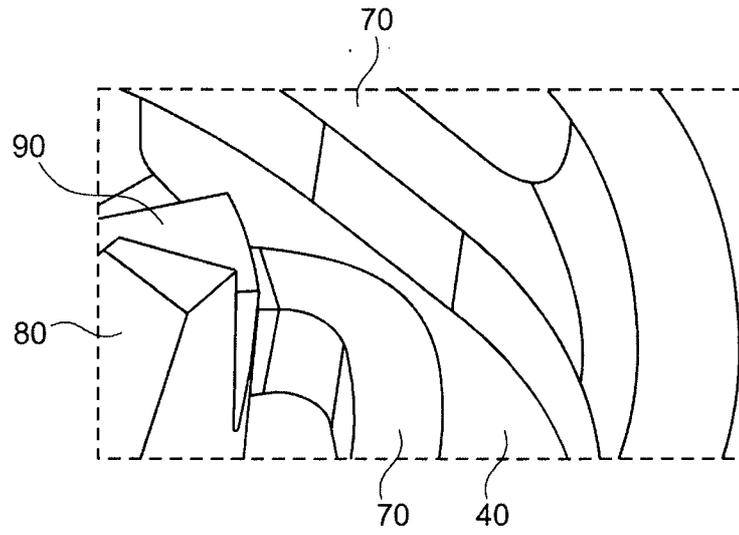


Fig. 9

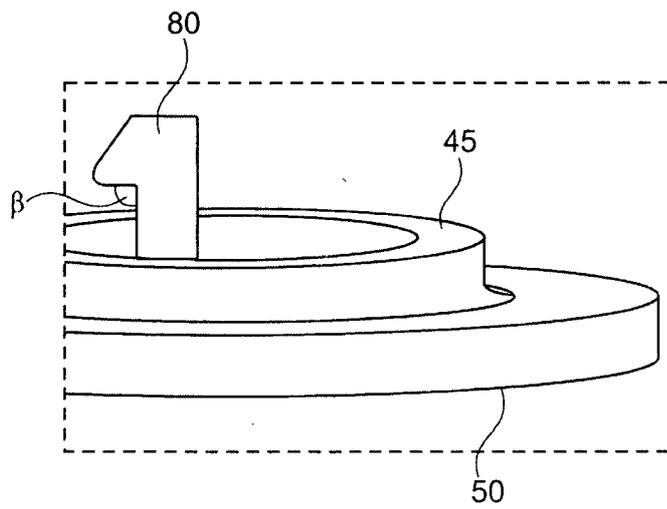


Fig. 10