

Verification of English Translation

I, [Dr. Meta Binder] hereby declare that I am well versed in English and German languages.

I certify that to the best of my knowledge and belief, the attached English language document is a true and complete English translation of the wording of this Singapore patent application, according to the attached Singapore patent application in its original German language.

Signature of translator or other signatory

(Please insert your signature here.):



Dated:

22.01.2019

5 Elbe Flugzeugwerke GmbH
Az. 315.0001DE

München, 01. Februar 2018

10

Elbe Flugzeugwerke GmbH
Grenzstr. 1, 01109 Dresden

Anordnen eines Verbundelements an einem Bauteil

15 GEBIET DER ERFINDUNG

Die vorliegende Erfindung befasst sich mit einem Verfahren zum Anordnen wenigstens eines Verbundelements an einem Bauteil und der Verwendung einer Einrastvorrichtung zum Anordnen des Verbundelements am Bauteil.

20 HINTERGRUND DER ERFINDUNG

Bauteile, beispielsweise Stützkernverbundplatten, werden zum Zweck der Befestigung mit Einsätzen (engl. "insert") versehen. Das Fügen solcher meist zweiteiligen Einsätzen an einem Bauteil erfolgt üblicherweise mittels eines Hammers oder einer stationären Presse. Wenn ein solches Bauteil beispielsweise in einem Flugzeug verbaut
25 werden soll, ist eine solche Installation von Einsätzen am Bauteil schwierig oder gar nicht möglich.

Sind die Bauteile Stützkernverbundplatten kommt hinzu, dass beim Fügen eines solchen Einsatzes die Stützkernverbundplatte durch diese Vorgehensweise leicht beschädigt werden kann. Zweiteilige Inserts, welche heute zum Beispiel im Bereich von
30 Fußbodenplatten in Flugzeugen eingesetzt werden, müssen in der Montage zumeist mit einem Hammer oder unter einer stationären Presse gefügt werden.

ZUSAMMENFASSUNG DER ERFINDUNG

Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ein verbessertes Verfahren
35 anzugeben, welches das Fügen eines oder mehrerer Inserts an einem Bauteil effizient, sicher und schnell ermöglicht.

Diese Aufgabe wird durch ein Verfahren zum Anordnen wenigstens eines Verbundelements an einem Bauteil und der Verwendung einer Einrastvorrichtung und wenigstens eines Verbundelements zum Anordnen des wenigstens einen Verbundelements am Bauteil nach einem der unabhängigen Ansprüche erreicht. Es sei darauf hingewiesen,
 5 dass die folgenden beschriebenen Aspekte für das Verfahren als auch für die Verwendung zutreffen.

Gemäß der Erfindung wird ein Verfahren zum Anordnen wenigstens eines Verbundelements, dass wenigstens ein Hülsenelement und wenigstens ein Steckelement umfasst, an einem Bauteil angegeben. Das Verfahren umfasst folgende Schritte: Anordnen
 10 des Hülsenelements in einer Bohrung des Bauteils; Verbinden des Hülsenelements mit dem Steckelement, so dass das wenigstens ein Verbundelement ausgebildet wird; Einsetzen einer Einrastvorrichtung in das wenigstens eine Verbundelement, wobei die Einrastvorrichtung das Hülsenelement und das Steckelement zueinander ausrichtet und/oder zusammenfügt.

Das Verbundelement kann beispielsweise ein zweiteiliger Einsatz sein,
 15 insbesondere zum Fügen von Bauteilen in der Luftfahrt, und umfasst ein Hülsenelement und ein Steckelement. Das Hülsenelement wird in einer Bohrung des Bauteils, beispielsweise eine Fußbodenplatte in einem Flugzeug (meist als Stützkernverbundplatte/Sandwichplatte ausgebildet), angeordnet. Das Hülsenelement kann die Bohrung vollständig oder teilweise umfassen.

20 Das Hülsenelement wird mit dem Steckelement verbunden, so dass ein Verbundelement ausgebildet wird. Dabei wird das Steckelement in das Hülsenelement gesetzt bzw. in diesem angeordnet. Eine solche Verbindung kann zunächst lose sein, sodass das Steckelement aus dem Hülsenelement wieder herausgenommen werden kann.

Als nächstes wird eine Einrastvorrichtung in das wenigstens eine
 25 Verbundelement eingesetzt. Die Einrastvorrichtung ist dazu eingerichtet das Hülsenelement und das Steckelement zueinander auszurichten und/oder zusammenzufügen. Beispielsweise wird die Einsatzvorrichtung das Hülsenelement und das Steckelement so zueinander ausrichten, dass diese im Wesentlichen parallel zur Bohrlochwandung ausgerichtet sind.

Eine Einrastvorrichtung kann beispielsweise ein Cleco Type Fastener
 30 beziehungsweise eine Heftnadel sein (ein Verbindungselement zum Verbinden von Bauteilen über Bohrungen, deren Vorspannkraft entweder federbelastet oder mittels Mutter und Gewindestift erzielt wird).

Das fertige Verbundelement kann dann seinerseits zum Befestigen des Bauteils oder zu anderen Zwecken verwendet werden.

Mit der Erfindung wird ein einfaches und effizientes Verfahren zum Anordnen wenigstens eines Verbundelements an einem Bauteil angegeben. Mögliche Beschädigungen an den Sandwichplatten durch Setzen von Verbundelementen wie im Stand der Technik sind mit dem erfindungsgemäßen Verfahren nahezu ausgeschlossen. Außerdem ist das Verfahren
 5 für jedes Verbundelement gleich reproduzierbar, so dass mehrere an einem Bauteil angeordnete Verbundelemente im Wesentlichen identisch sind.

Gemäß einem Beispiel bringt die Einrastvorrichtung eine Vorspannung in das Verbundelement ein. Durch das Übertragen der Vorspannung auf das Verbundelement wird dessen Steckelement mit dem Hülsenelement verbunden. Die Vorspannung kann für alle
 10 Einsatzvorrichtungen vorgegeben werden.

Gemäß einem Beispiel wird vor dem Anordnen des Hülsenelements oder des Steckelements ein Klebstoff in die Bohrung und/oder auf das Hülsenelement und/oder Steckelement aufgebracht. Der Klebstoff ist beispielsweise ein hochfester Epoxid-Klebstoff. Der Klebstoff kann als Klebeschicht aufgebracht oder eingebracht werden. Durch den
 15 Klebstoff wird ein frühes Herausfallen des Verbundelementes verhindert, beispielsweise bevor die Einrastvorrichtung in das Verbundelement eingesetzt ist. Des Weiteren, verhindert der Klebstoff das Eindringen von Fluiden, bspw. Wasser, Reinigungsmittel, Verunreinigungen etc., welche das Bauteil von Innen beschädigen könnten.

Gemäß einem Beispiel weist die Einrastvorrichtung einen selbst-sichernden
 20 Mechanismus oder einen Anschraub-Mechanismus auf. Durch einen solchen Mechanismus wird gewährleistet, dass die Einrastvorrichtung im Verbundelement verbleibt.

Gemäß einem Beispiel wird die Einrastvorrichtung in das Hülsenelement oder in das Steckelement eingesetzt. Für die meisten Bauteile wird die Einrastvorrichtung in das Steckelement eingesetzt, wobei dieses zuvor im Hülsenelement angeordnet wurde, welches
 25 seinerseits in einer Bohrung des Bauteils angeordnet wurde. Es ist jedoch auch möglich zuerst das Steckelement in der Bohrung anzuordnen, die Einrastvorrichtung in der Steckelement einzusetzen und erst danach das Hülsenelement in der Bohrung anzuordnen und mit dem Steckelement zu verbinden. Die Einrastvorrichtung kann in das Hülsenelement eingesetzt werden, beispielsweise ist dies bei einer zweiteiligen Einrastvorrichtung der Fall,
 30 wenn ein Teil der Einrastvorrichtung als Gegenlager ausgebildet ist, wenn das Hülsenelement und/oder das Steckelement die Bohrung der Länge nach nur teilweise ausfüllen. Mit anderen Worten bei dicken Bauteilen, deren Dicke die Länge des Hülsen- oder Steckelementes überschreitet, kann eine zweiteilige Einrastvorrichtung eingesetzt werden.

Gemäß einem Beispiel wird das Hülsenelement an einer Seite der Bohrung angeordnet und das Steckelement auf der gegenüberliegenden Seite der Bohrung angeordnet.

5 Gemäß einem Beispiel weist das Hülsenelement und/oder das Steckelement einen Flansch auf. Durch den Flansch ist das Anordnen und Verbleiben des Hülsen- oder Steckelementes in der Bohrung des Bauteils gewährleistet. In manchen Ausführungsbeispielen wird auch der Flansch des Hülsenelements und/oder Steckelements mit einem Klebstoff oder Klebeschicht versehen. In manchen Ausführungsbeispielen kann der Flansch des Hülsenelements und/oder Steckelements auch frei von Klebstoff sein.

10 Gemäß einem Beispiel ist die Einsatzvorrichtung als Führungsvorrichtung für das wenigstens eine Verbundelement ausgebildet. In manchen Ausführungsbeispielen kann die Einsatzvorrichtung das Hülsenelement oder das Steckelement in die Bohrung des Bauteils führen. Dies kann sowohl ein Einsetzen als auch ein Ausrichten des Hülsenelements oder des Steckelements umfassen.

15 Gemäß einem Beispiel weist die Einsatzvorrichtung eine Federkraft auf. Beispielsweise kann dies eine Feder/Federung sein. Die Federkraft kann mechanisch oder mittels Fluiden oder Gasen oder einem gemischten Wirkprinzip ausgeführt sein. Die Federlast kann definiert oder undefiniert sein. Bei manchen Einsatzvorrichtungen, deren Feder vorgespannt ist, kann die Federkraft sehr eng spezifiziert werden und beispielsweise an
20 die Anforderungen des Bauteils (weich, hart) angepasst werden. Dadurch wird das Anordnen eines oder mehrerer Verbundelemente ein sehr reproduzierbarer Prozess. Das Gleiche gilt für jede Art von Federkraft der Einsatzvorrichtung.

 Gemäß der Erfindung ist auch eine Verwendung einer Einrastvorrichtung und wenigstens eines Verbundelements zum Anordnen des wenigstens einen Verbundelements an
25 einem Bauteil vorgesehen, wobei das wenigstens eine Verbundelement ein Hülsenelement und ein Steckelement umfasst und die Einrastvorrichtung das Hülsenelement und das Steckelement zueinander ausrichtet und/oder zusammenfügt.

 Die Verwendung einer Einsatzvorrichtung, beispielsweise Cleko oder Heftnadeln für das Fügen von Verbundelementen, beispielsweise von zweiteiligen Inserts für
30 Stützkernverbundplatten (z.B. Fussbodenpaneele), gewährleistet eine effiziente und vor allem sichere Anordnung der Verbundelemente. Kein spezielles Werkzeug ist nötig, weil vor allem in der Luftfahrt, üblicherweise Einrastvorrichtungen weltweit in jeder Luftfahrtwartungsorganisation verfügbar sind. Beschädigung der Sandwichplatten wird durch diese Verwendung ausgeschlossen.

Es sei darauf hingewiesen, dass die Merkmale der Ausführungsbeispiele des Systems auch für Ausführungsformen des Kabinensegments sowie des Fahrzeugs gelten und umgekehrt. Außerdem können auch diejenigen Merkmale frei miteinander kombiniert werden, bei denen dies nicht explizit erwähnt ist.

Diese und weitere Aspekte der Erfindung werden unter Bezugnahme und mit Verweis auf die folgenden Ausführungen ersichtlich.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Nachfolgend wird anhand der beigefügten Zeichnungen näher auf Ausführungsbeispiele der Erfindung eingegangen. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Verbundelement gemäß dem erfinderischen Verfahren;
- Fig. 2 ein an einem Bauteil angeordnetes Verbundelement;
- 15 Fig. 3 zwei beispielhafte Einrastvorrichtungen;
- Fig. 4 eine der Einrastvorrichtungen aus Fig. 3 mit Verbundelement;
- Fig. 5 eine weitere der Einrastvorrichtungen aus Fig. 3 mit Verbundelement;
- Fig. 6 eine Einrastvorrichtung beim Einsetzen in ein Verbundelement;
- Fig. 7 eine eingesetzte Einrastvorrichtung; und
- 20 Fig. 8 die eingesetzte Einrastvorrichtung aus Fig. 7.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

Fig. 1 zeigt ein Verbundelement 2 gemäß dem erfinderischen Verfahren. Das Verbundelement 1 ist in einer perspektivischen Ansicht (A) in einem zusammengefügt Zustand gezeigt: das Hülsenelement 4 ist verbunden mit dem Steckelement 6.

Das Hülsenelement 4 weist kleine Bohrungen 3 auf, welche zum Einbringen von Klebstoff zwischen die Außenwandung des Hülsenelements 4 und eines umgebenden Stützkerns eines Bauteils 18 sowie dessen obere und untere Decklage (s. Figur 2) dienen.

Ansichten (B1), (B2) zeigen das Hülsenelement 4 in perspektivischer Ansicht.

30 Ansicht (B1) zeigt einen Flansch 8 und eine Hülsenöffnung 10 des Hülsenelements 4. Ansicht (B2) zeigt eine perspektivische Draufsicht des Hülsenelements 4. Der Flansch 8 und die Hülsenöffnung 10 sind gezeigt. Die rohrförmige Hülse 12 ist ausgebildet das Steckelement 6 aufzunehmen.

Ansichten (C1), (C2) zeigen das Steckelement 6 in perspektivischer Ansicht. Ansicht (C1) zeigt den Flansch 8 und eine äußere Öffnung 14 des Steckelements 6. Ansicht (C2) zeigt eine perspektivische Draufsicht des Steckelements 6. Der Flansch 8 und die äußere Öffnung 14 sind gezeigt. Das Steckelement 6 weist einen Steckkopf 16 auf, der sich mit der
 5 rohrförmigen Hülse 12 des Hülsenelements 4 verbindet und das Verbundelement 2 ausbildet.

Das Verbundelement 2 in diesem Beispiel ist aus Titan gefertigt. Es ist möglich auch Verbundelemente 2 aus anderen Materialien (z.B. Aluminium, Stahl, Kunststoff) zu verwenden.

Das gezeigte Verbundelement 2 ist nur beispielhaft. Weitere Formen sind
 10 möglich.

Fig. 2 zeigt ein an einem Bauteil 18 angeordnetes Verbundelement 2. Das Verbundelement 2 weist das Hülsenelement 4 und das Steckelement 6 auf. Das Steckelement 6 ist mit dem Hülsenelement 4 verbunden. Das Bauteil 18 weist einen Stützkern (schraffiert) sowie eine obere und untere Decklage auf.

Das Bauteil 18 weist eine Bohrung 20 auf. In diesem Ausführungsbeispiel wurde ein Klebstoff 22 auf das Hülsenelement 4, seinen Flansch 8, das Steckelement 6 und seinen Flansch 8 aufgebracht. Der Klebstoff 22 sichert das Verbundelement 2 gegen
 15 frühzeitiges Herausfallen aus der Bohrung 20. Der Klebstoff 22 hat eine Schutzfunktion gegen Eindringen von Wasser, Reinigungsmittel oder Verunreinigungen in das Bauteil.

Der Klebstoff 22 kann über die kleinen Bohrungen 3 des Hülsenelements 4 (vgl. Figur 1) zwischen die Außenwandung des Hülsenelements 4 und des umgebenden Stützkerns des Bauteils 18 sowie dessen obere und untere Decklage eingebracht werden.
 20

Fig. 3 zeigt zwei beispielhafte Einrastvorrichtungen 24, 25. Die Einrastvorrichtung 24 weist einen selbst-sichernden Mechanismus auf. Die
 25 Einrastvorrichtung 25 weist einen Anschraub-Mechanismus auf. Die Einrastvorrichtung 24, 25 weist jeweils eine Vorspannkraft auf. Diese ist federbelastet, wie bei der Einrastvorrichtung 24 oder wird mittels Mutter 23 und Gewindestift 27 erzielt, wie bei Einrastvorrichtung 25.

Fig. 4 zeigt die Einrastvorrichtungen 25 aus Fig. 3 eingesetzt in ein
 30 Verbundelement 2. Die Einrastvorrichtung 25 erstreckt sich durch das Hülsenelement 4 des Verbundelements 2. Mittels Mutter 23 und Gewindestift 27 wird die Vorspannung der Einrastvorrichtung 25 auf das Verbundelement 2 übertragen. Das Verbundelement 2 wird in einer nicht gezeigten Bohrung eines Bauteils ausgerichtet und zusammengefügt.

Durch das Einsetzen der Einrastvorrichtung 25 in das Verbundelement 2 wird diesem eine ausreichende Montagefestigkeit verliehen (vgl. auch die folgenden Figuren). Dabei kann die Richtung aus der die Einrastvorrichtung 25 eingesetzt wird vernachlässigt werden.

5 Fig. 5 zeigt die weitere der Einrastvorrichtungen 24 aus Fig. 3 mit Verbundelement 2. Diese Einrastvorrichtung 24 wird mittels eines Einrastwerkzeugs 26 gehalten und in das Steckelement 6 der Verbundelements 2 eingesetzt. Auch durch Einsetzen dieser Einrastvorrichtung 24 in das Verbundelement 2 wird diesem eine ausreichende Montagefestigkeit verliehen (vgl. auch die folgenden Figuren). Dabei kann die Richtung aus
10 der die Einrastvorrichtung 24 in das Verbundelement 2 eingesetzt wird vernachlässigt werden.

Fig. 6 zeigt eine Einrastvorrichtung 24 beim Einsetzen in ein Verbundelement 2. Die Einrastvorrichtung 24 wird in das Hülsenelement 4 des Verbundelements 2 eingesetzt. Die Einrastvorrichtung 24 weist eine Vorspannung auf, die in das Steckelement 6 eingebracht
15 wird, wenn die Einrastvorrichtung 24 eingesetzt ist.

Das Verbundelement 2 wird in einer Bohrung des Bauteils 18 ausgerichtet und zusammengefügt. Über die kleinen Bohrungen 3 kann Klebstoff zwischen die Außenwandung des Hülsenelements 4 und des umgebenden Stützkerns des Bauteils 18 eingebracht werden (vgl. auch Figur 2).

20 Fig. 7 zeigt eine eingesetzte Einrastvorrichtung 24 in ein Verbundelement 2 welches in einem Bauteil 18 angeordnet ist.

In einer Draufsicht ist das Steckelement 6 gezeigt welches im Bauteil 18 angeordnet ist. In diesem Ausführungsbeispiel wird die Einrastvorrichtung 24 in das Hülsenelement 4 eingesetzt und erstreckt sich durch das Steckelement 6.

25 Fig. 8 zeigt in einer Draufsicht die Einrastvorrichtung 24 aus Fig. 7, wie sie in das Hülsenelement 4 eingesetzt ist.

Die oberhalb beschriebenen Ausführungsbeispiele können in unterschiedlicher Art und Weise kombiniert werden. Insbesondere können auch Aspekte des Verfahrens für Ausführungsformen der Vorrichtungen sowie Verwendung der Vorrichtungen verwendet
30 werden und umgekehrt.

Ergänzend ist darauf hinzuweisen, dass „umfassend“ keine anderen Elemente oder Schritte ausschließt und „eine“ oder „ein“ keine Vielzahl ausschließt. Ferner sei darauf hingewiesen, dass Merkmale oder Schritte, die mit Verweis auf eines der obigen Ausführungsbeispiele beschrieben worden sind, auch in Kombination mit anderen

Merkmale oder Schritten anderer oben beschriebener Ausführungsbeispiele verwendet werden können. Bezugszeichen in den Ansprüchen sind nicht als Einschränkung anzusehen.

ANSPRÜCHE:

- 5 1. Ein Verfahren zum Anordnen wenigstens eines Verbundelements an einem Bauteil, wobei das wenigstens eine Verbundelement wenigstens ein Hülselement und wenigstens ein Steckelement umfasst, wobei das Verfahren folgende Schritte umfasst:
 - a) Anordnen des Hülselements in einer Bohrung des Bauteils;
 - b) Verbinden des Hülselements mit dem Steckelement, so dass das wenigstens
 - 10 eine Verbundelement ausgebildet wird;
 - c) Einsetzen einer Einrastvorrichtung in das wenigstens eine Verbundelement, wobei die Einrastvorrichtung das Hülselement und das Steckelement zueinander ausrichtet und/oder zusammenfügt.
- 15 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die Einrastvorrichtung eine Vorspannung in das Verbundelement einbringt.
3. Verfahren einem der Ansprüche 1 - 2, wobei vor dem Anordnen des Hülselements oder des Steckelements ein Klebstoff in die Bohrung und/oder auf das
- 20 Hülselement und/oder Steckelement aufgebracht wird.
4. Verfahren einem der Ansprüche 1 - 3, wobei die Einrastvorrichtung einen selbst-sichernden Mechanismus oder einen Anschraub-Mechanismus aufweist.
- 25 5. Verfahren einem der Ansprüche 1 - 4, wobei die Einrastvorrichtung in das Hülselement oder in das Steckelement eingesetzt wird.
6. Verfahren einem der Ansprüche 1 - 5, wobei das Hülselement an einer Seite der Bohrung angeordnet wird und das Steckelement auf der gegenüberliegenden Seite der
- 30 Bohrung angeordnet wird.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 - 6, wobei das Hülselement und/oder das Steckelement einen Flansch aufweist.

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 – 7, wobei die Einsatzvorrichtung als Führungsvorrichtung für das wenigstens eine Verbundelement ausgebildet ist.
9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 – 8, wobei die Einsatzvorrichtung eine
5 Federkraft aufweist.
10. Eine Verwendung einer Einrastvorrichtung und wenigstens eines Verbundelements zum Anordnen des wenigstens einen Verbundelements an einem Bauteil, wobei das wenigstens eine Verbundelement ein Hülsenelement und ein Steckelement umfasst
10 und die Einrastvorrichtung das Hülsenelement und das Steckelement zueinander ausrichtet und/oder zusammenfügt.