

EUROPÄISCHE EIGNUNGSPRÜFUNG 1993

PRÜFUNGSAUFGABE C

Diese Prüfungsaufgabe enthält:

- | | |
|--|------------------|
| • Anweisungen an die Bewerber | 93/C/d/1-2 |
| • Brief des Einsprechenden an seinen
zugelassenen Vertreter | 93/C/d/3-4 |
| • Anlage 1 (EP-B-0 425 670) | 93/C/d/5-11 |
| • Anlage 2 (DE-C-2 944 006) | 93/C/d,e,f/12-16 |
| • Anlage 3 (FR-2 385 124) | 93/C/d,e,f/17-21 |
| • Anlage 4 (WO 91/02 886) | 93/C/d,e,f/22-26 |
| • Anlage 5 (Mechanical Abstracts Reviews) | 93/C/d,e,f/27 |
| • Anlage 6 (Customer Information Paper) | 93/C/d,e,f/28-29 |
| • Übersetzungshilfe zu den Anlagen 1 bis 4 und 6 | 93/C/d,e,f/30-31 |

ANWEISUNGEN AN DIE BEWERBER

1. Anliegend finden Sie ein Schreiben mit Anlagen eines Mandanten an einen zugelassenen Vertreter.
2. Ihre Aufgabe ist es, als Vertreter tätig zu werden und ausschließlich unter Verwendung der Angaben des Mandanten eine Einspruchsschrift zu verfassen, die bis auf die geforderte Maschinenschrift einreichungsfertig ist. Sollten Sie es wünschen, so können Sie das zur Verfügung gestellte Formblatt für die Einspruchsschrift verwenden, wozu Sie aber keineswegs verpflichtet sind; eine Nichtverwendung wirkt sich nicht nachteilig auf die Bewertung aus.
3. Für den Fall, daß in der Einspruchsschrift
 - eine bestimmte zum Stand der Technik gehörende Veröffentlichung nicht berücksichtigt wird,
 - ein Anspruch nicht angegriffen wird,
 - von einer an sich gegebenen Angriffsmöglichkeit gegen einen Anspruch kein Gebrauch gemacht wird oder
 - ein Anspruch zwar angegriffen wird, Sie aber im betreffenden Einzelfall ernstliche Zweifel hegen, ob dieser Angriff zum Erfolg führen kann,sind auf einem gesonderten Blatt kurz die Gründe hierfür anzugeben.
4. Auf die Schriftstücke soll nur unter Nennung ihrer Anlagenummern Bezug genommen werden.
5. Vermeiden Sie es, in Ihrer Arbeit die Ansprüche wörtlich wiederzugeben, sofern dies nicht aus Argumentationsgründen erforderlich ist. Insbesondere sollten als Einleitung zu den vorgetragenen Argumenten nicht lediglich die Merkmale der Patentansprüche in Anlage 1 aufgelistet werden.
6. Sie sollten keine Anlagen zur Einspruchsschrift erstellen, wie z. B. Expertengutachten, Vollmachten, Empfangsbescheinigungen oder Zeugenerklärungen.
7. Sie haben davon auszugehen, daß alle Daten korrekt sind; insbesondere ist jede beanspruchte Priorität gültig, es sei denn, es gibt Anhaltspunkte, die etwas anderes nahelegen. Das Datum des Schreibens des Mandanten wurde so gewählt, daß der Bewerber darauf hingewiesen wird, daß die Zeit für eine Rücksprache mit dem Mandanten nicht ausreicht. Erklärungen hinsichtlich der Art der Einlegung des Einspruchs, um die Frist einzuhalten, sind daher nicht erforderlich.
8. Sie sollten sich darüber im klaren sein, daß Anlage 1 fiktiv und nicht notwendigerweise in einer Form ist, auf die vom Europäischen Patentamt ein Patent erteilt worden wäre.
9. Im übrigen sind von den »Anweisungen an die Bewerber für die Anfertigung Ihrer Arbeiten« (Amtsblatt EPA 1-2/1991) die im folgenden wiedergegebenen Punkte besonders zu beachten:

.../...

I. Prüfungsaufgaben A, B, C und D

1. Die Bewerber haben die in den Prüfungsaufgaben genannten Tatsachen als gegeben vorauszusetzen und haben bei der Beantwortung von diesen Angaben auszugehen. Ob und inwieweit ein Bewerber diese Angaben verwendet, bleibt ihm selbst überlassen.
2. Die Bewerber sollten besondere Kenntnisse, die sie möglicherweise über den Gegenstand der Erfindung besitzen, nicht einsetzen, sondern davon ausgehen, daß der angegebene Stand der Technik tatsächlich vollständig ist.

IV. Prüfungsaufgabe C

• Zeit: 5 Stunden; dritter Prüfungstag vormittags

8. Die Prüfungsaufgabe hat die Form eines Schreibens eines Mandanten an einen zugelassenen Vertreter. Der Bewerber soll eine Einspruchsschrift abfassen, die abgesehen von der Tatsache, daß sie nicht mit der Maschine geschrieben ist und daß gewisse Randabmessungen nicht eingehalten sind, in dieser Form eingereicht werden könnte.

Die vom Bewerber ausgearbeitete Einspruchsschrift muß den Vorschriften von Artikel 100 und Regel 55 genügen, wobei die einschlägigen Empfehlungen in den Richtlinien für die Prüfung im EPA, Teil D, zu berücksichtigen sind. Damit jedoch die Anonymität des Bewerbers gewahrt bleibt, hat dieser in der Prüfungsarbeit nicht seinen eigenen Namen anzugeben, sondern den Namen des Vertreters, an den das Schreiben des Mandanten gerichtet ist. Von den Gründen nach Artikel 100 Buchstabe b wird kein Gebrauch gemacht.

Der Bewerber muß auch auf einem gesonderten Blatt kurz begründen, warum er den Empfehlungen des Mandanten gefolgt oder nicht gefolgt ist. Außerdem müssen alle Fragen, die der Mandant möglicherweise gestellt hat, beantwortet werden.

Eine auf einem gesonderten Blatt skizzierte eingehende Analyse von Entgegenhaltungen gehört nicht zur Beantwortung der Prüfungsaufgabe und sollte ebenso wie die Prüfungsaufgabe selbst oder etwaige Aufzeichnungen nicht mit abgegeben werden. Die Bewerber sollten sich demnach mehr auf die angefochtenen Patentansprüche als auf die Analyse der Entgegenhaltungen konzentrieren.

9. Die Einspruchsschrift soll alle Gründe — und zwar soweitmöglich gegen alle Ansprüche — (und nur die Gründe) enthalten, die nach Ansicht des Bewerbers in diesem besonderen Fall der Aufrechterhaltung des Patents entstehen.

Das Weglassen eines triftigen Einspruchsgrunds hat eine negative Auswirkung auf die Bewertung, die sich nach der Bedeutung des Einspruchsgrunds für den betreffenden Fall richtet, zur Folge.

11. Das europäische Patent, gegen das Einspruch eingelegt werden soll, wird in allen drei Amtssprachen zur Verfügung gestellt. Der Bewerber hat anzugeben, gegen welche der drei Fassungen er seinen Einspruch gerichtet hat.

Das obere Ende 27 der Metallhülse 16 befindet sich deutlich unterhalb der Endfläche 28 des Schraubenkopfs 12 aus Verbundwerkstoff, wodurch die Metallhülse 16 isoliert ist von entlang der Oberfläche 30 des Werkstücks 20 fließenden Strömen.

Gemäß Figur 2 sind Schraubenkopf 12 und Schraubenschaft 14 gegenüber der Metallhülse 16 durch eine Hülle 60 aus nichtleitendem Verbundwerkstoff, beispielsweise aus in Kunstharz eingebetteten aromatischen Polyamidfasern, isoliert. Die Hülle 60 isoliert die Endfläche 28 des Schraubenkopfs 12 aus Verbundwerkstoff elektrisch gegen die Metallhülse 16. Die Hülle 60 enthält beispielsweise 70 bis 80 Gewichtsprozent aromatischer Polyamidfasern mit einer Zugfestigkeit von 1370 bis 1380 N/mm².

Gemäß Figur 3 ist eine weitere nichtleitende, Hülle 110 mit der ersten Hülle 60 verbunden und erstreckt sich über den gewindefreien Teil der Außenfläche der Metallhülse 16. Eine nichtleitende Beilagscheibe 112 vervollständigt die elektrische Isolierung der Metallhülse 16 gegenüber den Werkstücken 20 und 22. Die äußere Hülle bewirkt einen zusätzlichen Schutz vor Strömen, die tiefer als erwartet in das äußere Werkstück 20 eindringen könnten. In einer Abwandlung ist der Schlitz 32 durch einen ähnlichen Schlitz am anderen Ende der Schraube ersetzt.

Patentansprüche

1. Befestigungsmittel zum Verbinden von Werkstücken (20,22), welches aus einem ersten und einem zweiten Teil besteht, die zum Zusammenhalten der Werkstücke zusammenwirken, wobei das erste Teil (12,14,16) einen zylindrischen Schaft (14) aufweist, der von einer Metallhülse (16) umgeben und mit einem verbreiterten Kopf (12) an einem Schaftende versehen ist, wobei Kopf (12) und Schaft (14) aus einem Verbundwerkstoff hergestellt sind bestehend aus elektrisch leitenden Fasern (24), die in einen elektrisch nichtleitenden Kunstharz eingebettet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das näher am verbreiterten Kopf (12) gelegene Ende (27) der Metallhülse (16) in axialem Abstand von der Endfläche (28) des Kopfes angeordnet ist.
2. Befestigungsmittel nach Anspruch 1, bei dem das erste Teil (12,14,16) eine Schraube und das zweite Teil (18) eine Mutter ist.
3. Befestigungsmittel nach Anspruch 2, bei dem ein Schlitz in der vom verbreiterten Kopf (12) entfernten Endfläche des Schafts angeordnet ist.
4. Befestigungsmittel nach Anspruch 2 oder 3, bei dem eine nichtleitende Hülle (60;110) auf der Innen- oder Außenfläche der Metallhülse (16) angeordnet ist.
5. Befestigungsmittel nach Anspruch 4, bei dem die Fasern (24) Kohlefasern sind, die 60 bis 80 Gewichtsprozent des Verbundwerkstoffs betragen, das Kunstharz ein Epoxy-Harz ist, das eine Zugfestigkeit von 48 bis 69 N/mm² hat, und die Hülle einen Anteil von 70 bis 80 Gewichtsprozent an aromatischen Polyamidfasern mit einer Zugfestigkeit von 1370 bis 1380 N/mm² hat.
6. Befestigungsmittel nach Anspruch 2, bei dem eine nichtleitende Hülle (60) auf der Innenfläche der Metallhülse (16) angeordnet ist und sich über die obere Stirnfläche der Metallhülse (16) und weiter über die gewindefreie Außenfläche der Metallhülse bis zu einer elektrisch isolierenden Beilagscheibe (112) über der Mutter (18) erstreckt.

Lucy Fehr
Patentanwältin
Sackgasse 1

London 31.03.1993

D - 8000 München 2

Sehr geehrte Frau Fehr,

wir bitten Sie, gegen das europäische Patent 0425 670, Einspruch einzulegen (Anlage 1).

Wie Sie sehen, basiert das Patent auf zwei früheren britischen Patentanmeldungen. Bei einer Akteneinsicht haben wir festgestellt, daß merkwürdigerweise keine der prioritätsbegründenden Anmeldungen Ansprüche enthielt. Außerdem haben wir festgestellt, daß die spätere dieser Anmeldungen die gesamte Beschreibung und alle Figuren des Patents EP-B-0 425 670 enthält, während in der früheren Anmeldung der letzte Absatz der Beschreibung und Figur 3 des Patents nicht enthalten sind.

Wir fügen als einschlägigen Stand der Technik die Anlagen 2 bis 6 bei und hoffen, daß Sie damit den Widerruf des Patents in vollem Umfang erreichen können.

Anlage 6 ist ein Mitteilungsschreiben meiner Firma, das am 03.05.1989 an unsere Kunden in Japan versandt wurde.

Wir werden Ihnen auch noch eine eidesstattliche Erklärung zum Beweis dafür übermitteln, daß der Inhalt der früheren prioritätsbegründenden Anmeldung am 03.01.1989 in einem Artikel vom Erfinder in der Zeitschrift "Mechanical Fixtures" veröffentlicht wurde. Auch den Artikel selbst werden wir Ihnen zusenden, und ich schlage vor, daß Sie in Ihrem Einspruchsschriftsatz als Anlage 7 darauf Bezug nehmen, außer Sie sind der Meinung, es sei für uns besser, ihn für später zurückzuhalten.

Wir möchten Ihre Aufmerksamkeit auf folgende Punkte lenken: Erstens sind wir der Ansicht, daß dem Patentinhaber unsere Kosten auferlegt werden sollten, da es so offensichtlich ist, daß das Patent nicht hätte erteilt werden dürfen. Denn aus der Akteneinsicht ergibt sich, daß während des Prüfungsverfahrens einer Wiedereinsetzung in den vorigen Stand stattgegeben wurde, obwohl die Wiedereinsetzungsgebühr nicht ordnungsgemäß entrichtet worden war. Zweitens beantragen wir, daß der beauftragte Prüfer des Prüfungsverfahrens nicht beim Einspruchsverfahren mitwirken sollte, da er ein ehemaliger Angestellter des Patentinhabers ist. Drittens gehen wir davon aus, daß der geschäftliche Erfolg des Patentgegenstandes geltend gemacht werden könnte, denn wir sind in Verhandlungen mit dem Patentinhaber eingetreten und wurden dabei auf seine Verkaufserfolge hingewiesen. Und schließlich: Was würde passieren, wenn wir uns mit dem Patentinhaber einigen und daraufhin unseren Einspruch zurückziehen?

Sollte eine mündliche Verhandlung angesetzt werden, sind wir an einer Teilnahme nicht wirklich interessiert. Wir würden jedoch gerne wissen, wie sich möglicherweise darin vorgetragene neue Tatsachen oder Beweismittel für uns auswirken könnten, wenn wir nicht teilnehmen.

Mit freundlichen Grüßen

A. Jewel

(General Manager, London Fasteners PLC, London, England)

Anlagen: EP-B-0 425 670 (Anlage 1)
DE-C-2 944 006 (Anlage 2)
FR-A-2 385 124 (Anlage 3)
WO-A-91/02 886 (Anlage 4)
Mechanical Abstracts Reviews (Anlage 5)
Mitteilungsschreiben (Anlage 6)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

Veröffentlichungsnummer:

0 4 2 5 6 7 0
B1

12

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

45 Veröffentlichungstag der Patentschrift: 08.07.92 51 Int. Cl. 5: F16B 33/04

21 Anmeldenummer: 89 301 206.7

22 Anmeldetag: 10.07.89

54 Befestigungsmittel

30 Priorität: 18.09.88 GB 88 28 991.4
04.05.89 GB 89 09 222.6

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:
07.03.90 Patentblatt 90/10

45 Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
08.07.92 Patentblatt 92/28

84 Benannte Vertragsstaaten:
AT CH DE FR GB IT LU NL PT

56 Entgegenhaltungen:
Mechanical Abstracts Reviews
Vol. 2, Page 128, 1986

73 Patentinhaber: Ivor Lotte Fasteners PLC
2 The Runway
Bristol (GB)

72 Erfinder: Eliza Littlemore
21 The Gorge
Bristol (GB)

74 Vertreter: I. Help
4 The Banksway
Bristol (GB)

EP 0 425 670 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

ACTORUM AG

Die Erfindung bezieht sich auf ein Befestigungsmittel zum Verbinden von Werkstücken, insbesondere zum Verbinden von Außenhautpannele aus Verbundwerkstoff bei Flugzeugen.

Viele Arten von Befestigungsmitteln sind bekannt, beispielsweise Nieten aus Kunststoff, die durch Deformierung in ihre Form als Befestigungsmittel gebracht werden, oder metallische Schrauben- und Mutter-Anordnungen. Unter dem Gesichtspunkt leicht durchführbarer Reparaturen erscheinen Schrauben und Muttern aus Metall vorteilhaft, jedoch ist ihr hohes Gewicht problematisch. Um dieses zu vermeiden, wurden Befestigungsmittel aus Verbundwerkstoff entwickelt, der ein relativ hohes Verhältnis von Festigkeit zu Gewicht aufweisen (unter Verbundwerkstoff ist ein durch elektrisch leitende Fasern verstärktes Kunstharz zu verstehen). Wenn bei einer Schrauben- und Mutter-Anordnung die Schraube aus Verbundwerkstoff besteht, muß sie eine äußere Metallhülse mit Gewinde zum Aufschrauben der metallischen Mutter aufweisen, da Verbundwerkstoffe keine zufriedenstellenden Gewindeverbindungen zulassen. Eine typische derartige Anordnung ist in Mechanical Abstracts Reviews, Band 2, Seite 128, 1986 dargestellt.

Bei Verwendung eines solchen Befestigungsmittels in Flugzeugen haben sich Probleme bei Blitzeinschlag ergeben. Wenn der Blitz in die Flugzeugaußenhaut einschlägt, fließt der daraus resultierende Strom entlang der Außenhaut, bis er den metallischen Teil des Befestigungsmittels erreicht. Da dieser Teil einen geringeren elektrischen Widerstand aufweist als die faserverstärkte Außenhaut, fließt der Strom durch das Befestigungsmittel hindurch, was zu einer Lichtbogenentladung und damit zu seiner Zerstörung führen kann.

Das der vorliegenden Erfindung zugrunde liegende Problem betrifft somit das Problem von Blitzeinschlägen, wenn ein elektrisch leitendes, gemäß der oben genannten Druckschrift ausgebildetes Befestigungsmittel in einer Bohrung von aus Verbundwerkstoff bestehenden Teilen der Außenhaut eines Flugzeuges eingesetzt ist.

Die vorliegende Erfindung löst dieses Problem dadurch, daß zwischen der Oberfläche des Kopfes des Befestigungsmittels und der Metallhülse ein Abstand vorgesehen wird.

Der elektrische Strom auf der Außenhaut des Flugzeugs fließt dann quer durch den Kopf des Befestigungsmittels und verteilt sich gleichmäßig über die gesamte Außenhaut, statt in die elektrisch gut leitende Metallhülse abgelenkt zu werden.

Die Figuren 1 bis 3 zeigen im Querschnitt drei Ausführungsbeispiele der Erfindung.

Figur 1 zeigt ein Befestigungsmittel 10 bestehend aus einem ersten Teil in Form einer Schraube mit einem Kopf 12 und einem zylindrischen Schaft 14 jeweils aus Verbundwerkstoff sowie einer Metallhülse 16, und einem zweiten Teil in Form einer Mutter 18. Das eine Ende 17 der Schraube hat ein Gewinde zur Aufnahme der Mutter 18. Ein Schlitz 32 dient zum Ansetzen eines Schraubenziehers. Das Befestigungsmittel 10 verbindet zwei Werkstücke 20 und 22 aus Verbundwerkstoff, die die Außenhaut eines Flugzeuges bilden.

Schraubenkopf 12 und Schraubenschaft 14 aus Verbundwerkstoff enthalten elektrisch leitende Kohlefasern 24, eingebettet in elektrisch nichtleitendes Kunstharz. Der Anteil der Kohlefasern in Schraubenkopf und Schraubenschaft kann 60 bis 80 Gewichtsprozent betragen, das Kunstharz kann Epoxy-Harz sein mit einer Zugfestigkeit von 48 bis 69 N/mm². Optimale Ergebnisse lassen sich mit einem Kohlefaseranteil von 70 Gewichtsprozent oder mehr erreichen, was zu einer Zugfestigkeit des Verbundwerkstoffes von rund 1895 N/mm² führt.

Das obere Ende 27 der Metallhülse 16 befindet sich deutlich unterhalb der Endfläche 28 des Schraubenkopfs 12 aus Verbundwerkstoff, wodurch die Metallhülse 16 isoliert ist von entlang der Oberfläche 30 des Werkstücks 20 fließenden Strömen.

Gemäß Figur 2 sind Schraubenkopf 12 und Schraubenschaft 14 gegenüber der Metallhülse 16 durch eine Hülle 60 aus nichtleitendem Verbundwerkstoff, beispielsweise aus in Kunstharz eingebetteten aromatischen Polyamidfasern, isoliert. Die Hülle 60 isoliert die Endfläche 28 des Schraubenkopfs 12 aus Verbundwerkstoff elektrisch gegen die Metallhülse 16. Die Hülle 60 enthält beispielsweise 70 bis 80 Gewichtsprozent aromatischer Polyamidfasern mit einer Zugfestigkeit von 1370 bis 1380 N/mm².

Gemäß Figur 3 ist eine weitere nichtleitende, Hülle 110 mit der ersten Hülle 60 verbunden und erstreckt sich über den gewindefreien Teil der Außenfläche der Metallhülse 16. Eine nichtleitende Beilagscheibe 112 vervollständigt die elektrische Isolierung der Metallhülse 16 gegenüber den Werkstücken 20 und 22. Die äußere Hülle bewirkt einen zusätzlichen Schutz vor Strömen, die tiefer als erwartet in das äußere Werkstück 20 eindringen könnten. In einer Abwandlung ist der Schlitz 32 durch einen ähnlichen Schlitz am anderen Ende der Schraube ersetzt.

Patentansprüche

1. Befestigungsmittel zum Verbinden von Werkstücken (20,22), welches aus einem ersten und einem zweiten Teil besteht, die zum Zusammenhalten der Werkstücke zusammenwirken, wobei das erste Teil (12,14,16) einen zylindrischen Schaft (14) aufweist, der von einer Metallhülse (16) umgeben und mit einem verbreiterten Kopf (12) an einem Schaftende versehen ist, wobei Kopf (12) und Schaft (14) aus einem Verbundwerkstoff hergestellt sind bestehend aus elektrisch leitenden Fasern (24), die in einen elektrisch nichtleitenden Kunstharz eingebettet sind, dadurch gekennzeichnet, daß das näher am verbreiterten Kopf (12) gelegene Ende (27) der Metallhülse (16) in axialem Abstand von der Endfläche (28) des Kopfes angeordnet ist.
2. Befestigungsmittel nach Anspruch 1, bei dem das erste Teil (12,14,16) eine Schraube und das zweite Teil (18) eine Mutter ist.
3. Befestigungsmittel nach Anspruch 2, bei dem ein Schlitz in der vom verbreiterten Kopf (12) entfernten Endfläche des Schafts angeordnet ist.
4. Befestigungsmittel nach Anspruch 2 oder 3, bei dem eine nichtleitende Hülle (60;110) auf der Innen- oder Außenfläche der Metallhülse (16) angeordnet ist.
5. Befestigungsmittel nach Anspruch 4, bei dem die Fasern (24) Kohlefasern sind, die 60 bis 80 Gewichtsprozent des Verbundwerkstoffs betragen, das Kunstharz ein Epoxy-Harz ist, das eine Zugfestigkeit von 48 bis 69 N/mm² hat, und die Hülle einen Anteil von 70 bis 80 Gewichtsprozent an aromatischen Polyamidfasern mit einer Zugfestigkeit von 1370 bis 1380 N/mm² hat.
6. Befestigungsmittel nach Anspruch 2, bei dem eine nichtleitende Hülle (60) auf der Innenfläche der Metallhülse (16) angeordnet ist und sich über die obere Stirnfläche der Metallhülse (16) und weiter über die gewindefreie Außenfläche der Metallhülse bis zu einer elektrisch isolierenden Beilagscheibe (112) über der Mutter (18) erstreckt.

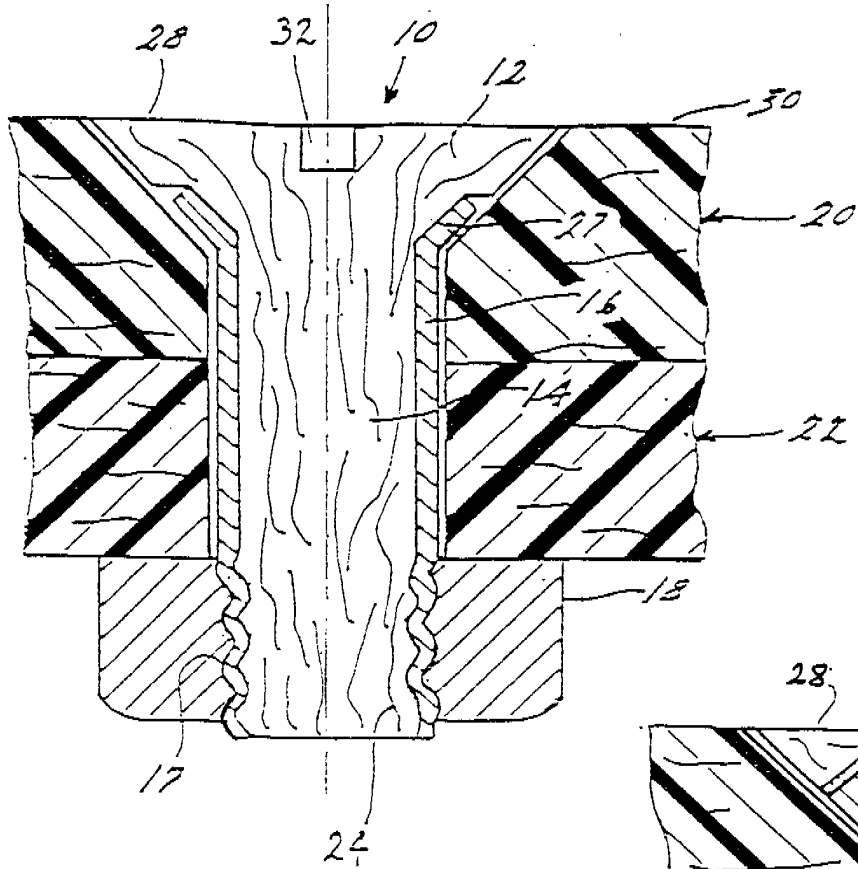


Fig. 1

Fig. 2

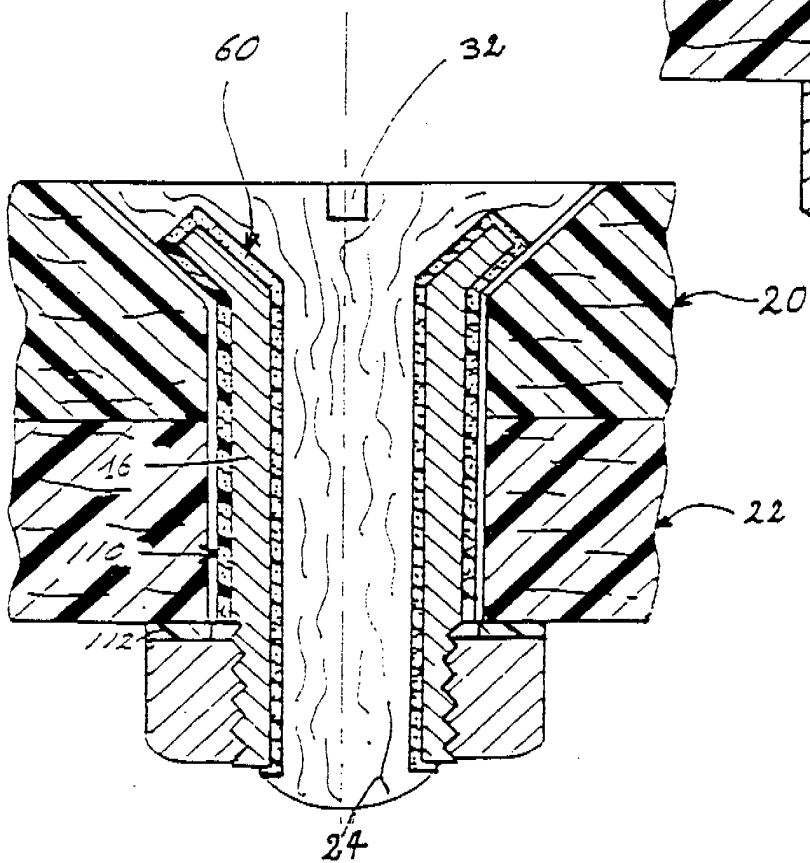


Fig. 3

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑪ DE 2944006 C2

⑤ Int. Cl. 4: F16B 33/00

②1 Aktenzeichen: P 29 44 006.3-27
②2 Anmeldetag: 31. 10. 79
④3 Offenlegungstag: 14. 5. 81
④5 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 26.11.85

DE 2944006 C2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

③0 Unionspriorität: ③2 ③3 ③1

⑦3 Patentinhaber: Walter König GmbH
8102 Mittenwald

⑦4 Vertreter: P. Hessmann
Dipl.-Phys. Pat.-Anw.,
8000 München

⑦2 Erfinder: Zeller, Max-Josef
8100 Garmisch-P.

⑤5 Im Prüfungsverfahren entgegengehaltene
Druckschriften nach § 44 PatG:

⑤4 Befestigungsmittel

DE 2944006 C2

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Schutzanordnung gegen Blitzeinschlag in aus Verbundwerkstoff bestehende Bauteile mit Befestigungsmitteln.

5 Es ist bekannt, daß die Graphit-Epoxy-Verbundwerkstoff-Bauteile, wie sie für die Außenhaut von Flugzeugen verwendet werden, Blitzeinschlägen ausgesetzt sind. Besonders empfindliche Bereiche sind in Integralbauweise hergestellte Treibstofftanks und unter Überdruck stehende Abschnitte. Von Durchschlägen verursachte Löcher
10 können in keinem der beiden Bereiche toleriert werden. Es hat sich aber herausgestellt, daß die Flugzeugaußenhaut durchdringende Befestigungsmittel, die in die Nähe eines Treibstofftanks ragen, die Ursache für Treibstoff-Zündungen sein können, selbst wenn es nicht zu Durchschlagslöchern kommt.

15 Ungeschützte Befestigungsmittel sind bevorzugte Angriffspunkte für elektrische Entladungen, da die elektrische Energie nicht schnell genug in das die Befestigungsmittel umgebende Graphit-Epoxy-Material abfließen kann wegen dessen niedriger Leitfähigkeit für
20 Wärme und elektrischen Strom.

Die Erfindung setzt sich das Ziel, einen besseren Schutz für Graphit-Epoxy-Bauteile von Flugzeugen bereitzustellen.

25 Die Figuren 1 und 2 zeigen im Querschnitt verschiedene Ausführungsformen der Erfindung.

Figur 1 zeigt eine Flugzeugaußenhaut aus Verbundwerkstoff mit einer aus Graphitfasern und Epoxyharz bestehenden Schicht 10, in die
30 Befestigungsmittel 20, 22 aus Metall eingesetzt sind. Befestigungsmittel 20 ist mit einem zylindrischen Kopf und Befestigungsmittel 22 mit einem Senkkopf versehen.

35

Zum Schutz bei Blitzeinschlag ist gemäß der Erfindung über der Schicht 10 eine Lage 24, bestehend aus einem mit Metall (beispielsweise Nickel) beschichteten oder plattierten Band oder Gewebe aus Graphit und Epoxyharz, aufgebracht. Um einen direkten Einschlag von Blitzen in die Befestigungsmittel 20,22 zu verhindern, sind die Bohrungen, in welche diese eingesetzt werden, vertieft oder sowohl vertieft als auch angesenkt (siehe Figur 1), und die Vertiefung ist mit nichtleitendem Kunstharz 26 ausgefüllt. Die gesamte Außenoberfläche der Flugzeughaut wird dann mit Grundierung und Farbe 28
5
10
10
versehen.

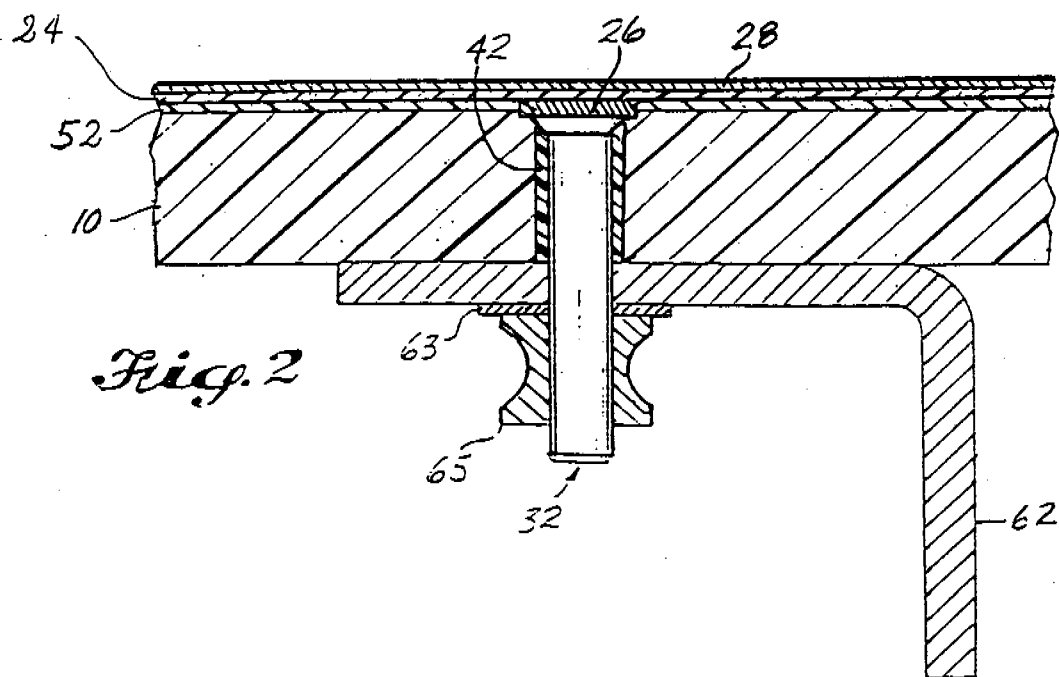
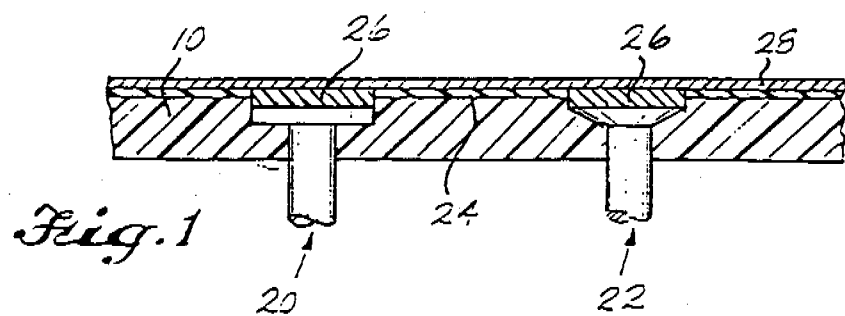
Vorläufige Testergebnisse sind ermutigend, wonach sich Blitzeinschlagschäden auf eine Fläche mit 12 cm Durchmesser beschränkten und die Beschädigung anscheinend nicht über die Lage 24 hinausging.
15
An Stellen hingegen, wo die Graphit-Epoxy-Schicht nicht, wie in Figur 1 dargestellt, geschützt wurde, traten örtlich schwere Zerstörungen (Materialverdampfung und Delaminierung) auf.

In Figur 2 ist zwischen dem aus Metall (beispielsweise aus Titan) bestehenden Befestigungsmittel 32 und der Graphit-Epoxy-Schicht 10 eine isolierende, zum Beispiel aus Glasfaser-Epoxyharz bestehende Hülse 42 angeordnet. Die isolierende Hülse verringert zusätzlich die Gefahr von Funkenbildung nach Blitzeinschlag im Bereich der Treibstofftanks. Durch diese Hülse wird das Fließen von Blitzströmen von dem aus Metall bestehenden Befestigungsmittel 32 zur Schicht 10 verhindert. Neben der elektrischen Isolierung bewirkt die beispielsweise aus glasfaserverstärktem Epoxyharz bestehende Hülse 42 eine gewisse mechanische Nachgiebigkeit im Bereich der Bohrung für das Befestigungsmittel, so daß Toleranzen des Bohrungsdurchmessers ausgeglichen werden.
20
25
30

Das metallische Befestigungsmittel 32 hält das aus graphitfaserverstärktem Epoxyharz oder aus Metall (beispielsweise Titan) bestehende Winkelstück 62 an der Schicht 10.
35
Die Anordnung umfaßt ferner eine aus Kunststoff bestehende Beilagscheibe 63 und ein Gegenstück 65 aus korrosionsbeständigem Stahl. Eine Schicht 52 zwischen der Lage 24 und der Schicht 10 besteht aus Isoliermaterial, beispielsweise aus Polyester oder Polyimid.

Patentanspruch

Blitzschutzanordnung für von Befestigungsmitteln (32) durchdrungene Flugzeugwandungen aus graphitfaserverstärktem Epoxyharz, umfassend eine elektrisch leitfähige Lage (24) auf der Außenseite der Wandung und isolierende Füllungen (26) zwischen den Befestigungsmitteln (32) und der leitfähigen Lage (24).



RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
 INSTITUT NATIONAL
 DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : 2 385 124

(A n'utiliser que pour les
 commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21)

N° 78 08575

(54) Rivet aveugle

(51) Classification internationale, (Int. Cl 2) F16B 33/00

(22) Date de dépôt 23 mars 1978, à 16 h 3 mn.

(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *Demande de brevet déposée au Japon le 26 mars 1977,
 n. 33.452/1977 au nom de la demanderesse.*

(41) Date de la mise à la disposition du
 public de la demande B.O.P.I. — «Listes» n. 42 du 20-10-1978

(71) Déposant Société dite : Sherp K.K., Tokyo 545 (Japan)
 22-Nagaike-cho Abeno-ku

(72) Invention de : Movino, Masuaki
 Kikuchi Dai-1, Mansion 4-12, Tokumaru
 Itabashi-ku Tokyo (JP)

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Bruxelles J. Avenue Percier, 75008 Paris

Les résines renforcées par des fibres de carbone sont à présent beaucoup utilisées dans l'industrie aéronautique pour les composants de structure de cellule d'avions. Cependant leur utilisation pour des rivets aveugles a été limitée par la difficulté à former
5 correctement la tête du rivet. Une caractéristique des matériaux composites utilisant les fibres de carbone est l'état de surface rugueux obtenu après déformation à cause du bris de fibres de carbone. Bien que l'intégrité de structure du matériau nesoit pas compromise, le produit final est abrasif et esthétiquement non-
10 satisfaisant. Lorsqu'un tel matériau est utilisé dans la tête déformable d'un rivet aveugle le problème devient sérieux car la tête est exposée sur la face arrière de l'élément de construction.

Un autre problème est que le fluage plastique à froid du rivet en
15 matériau composite a tendance à réduire les forces de serrage sur un élément de construction.

Les problèmes mentionnés ci-dessus sont résolus par le rivet de la présente invention dans lequel des fibres de graphite et de la
20 résine de la tête aveugle sont emprisonnées par une gaine.

La figure 1 est une vue de côté en section du rivet aveugle.

La figure 2 est une vue du rivet selon la figure 1 après défor-
25 mation de la tige du rivet pour former une tête aveugle.

Le rivet 10 comprend un élément 11 en résine thermodurcissable renforcée par des fibres de graphite comprenant une tête 12, une tige 14 et une partie 16 destinée à former la tête aveugle. Une
30 broche 18 comporte une tige de tension 22 comprenant un repoussoir 20 à une extrémité. La broche 18 est placée dans une ouverture 24 du rivet. La tige 14 du rivet 10 traverse deux éléments de construction 30 et 32.

35 Tel qu'exposé à la figure 2, après le chauffage de l'élément 11, la broche 18 a été tirée à l'aide d'un outil (non-représenté) entraînant la déformation en forme de champignon de la partie 16 destinée à former la tête aveugle.

La partie 16 destinée à former la tête aveugle est emprisonnée par une gaine 34, de préférence en titane ou en un plastique approprié, qui prend la forme de la tête aveugle de façon à la couvrir complètement et à éliminer les aspérités dues aux fibres de graphite 36
5 qui dépassent de la résine. La gaine 34 a, avant la déformation, un diamètre extérieur uniforme mais possède une section de paroi plus épaisse 37 qui régule la déformation et maintient une contrainte sur la résine déformée après la déformation. La section de paroi plus épaisse 37 commence nettement au-dessus de l'élément de
10 construction 30 alors que la section relativement mince permet une déformation radiale de la gaine 34 et contribue ainsi à la réalisation de la section conique tronquée de la section de paroi plus épaisse 37.

15 Ainsi la tête aveugle présente une surface extérieure lisse qui n'est pas abrasive et qui est esthétique. La gaine 34 est déformée mécaniquement par le repoussoir 20 de la broche 18 de manière à maintenir la force de serrage du rivet 10 dans le cas d'un fluage plastique à froid de la tige 14. Grâce à son positionnement, la
20 gaine 34 n'est pas exposée à l'extérieur de l'élément de construction 32; ceci est particulièrement important lorsque la gaine est en un matériau conducteur électriquement.

La broche 18 présente sur sa tige de tension 22 une rainure circulaire 40 dans laquelle la résine flue, la verrouillant ainsi sous
25 tension dans la tête aveugle du rivet 10. Une rainure 44 formant point de rupture est ménagée dans la tige de tension 22 pour faciliter l'enlèvement de la partie de tige en trop après la mise en place du rivet 10. Lorsque cette partie a été éliminée
30 (figure 2) l'ouverture est bouchée à l'aide d'un matériau électriquement isolant 35.

Revendication

Rivet aveugle comprenant un corps tubulaire en matériau composite comprenant des fibres de carbone (36) noyées dans une résine , ledit corps tubulaire comprenant une tête préformée (12) ayant un premier diamètre, une tige (14) ayant un deuxième diamètre plus petit se raccordant à la tête par un épaulement radial, et une partie (16) destinée à former la tête aveugle, une broche (18) s'étendant centralement dans ledit corps tubulaire et ayant une tige de tension (22) comprenant un repoussoir (20) à une extrémité placé au-dessus de la partie destinée à former la tête aveugle du corps tubulaire, ladite broche pouvant être déplacée axialement par rapport à la tige (14) et à la tête préformée (12) du corps tubulaire pour y former une tête aveugle, et une gaine (34) ayant une section de paroi plus épaisse (37) sous le repoussoir (20) de la broche (18), la gaine étant déformable en une configuration élargie radialement par une compression axiale générée par le repoussoir de la broche, la partie destinée à former la tête aveugle (16) du corps tubulaire ayant une portion terminale d'un diamètre inférieur à celui de la tige (14) du corps tubulaire, la gaine (34) ayant une portion terminale reposant sur l'épaulement radial entre la tête (12) et la tige (14) du corps tubulaire.

FIG. 1

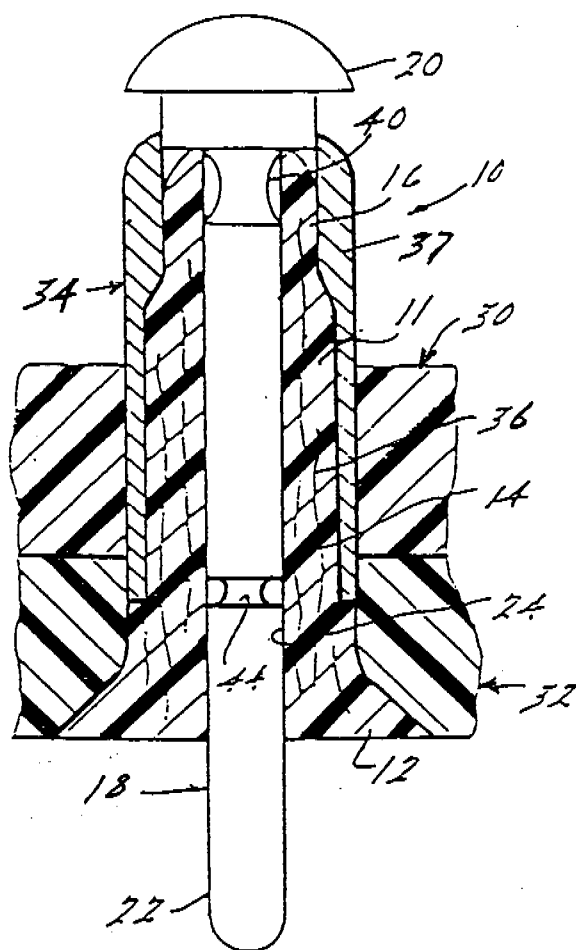
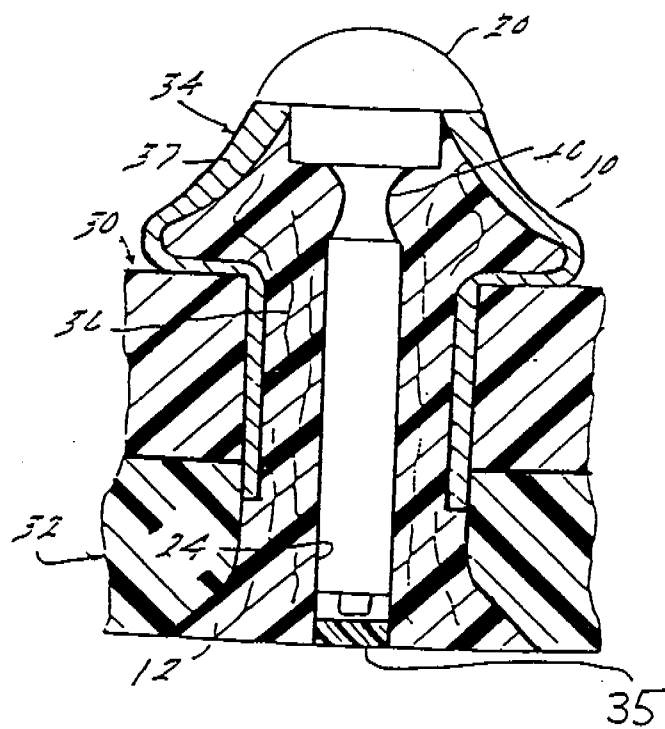


FIG. 2



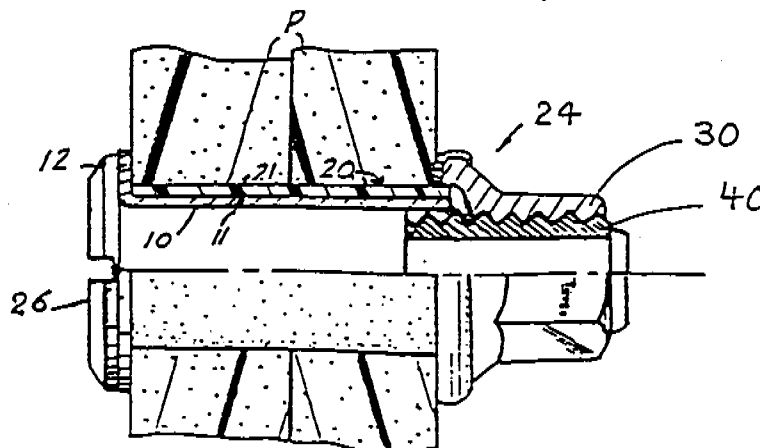
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation⁵ : F16B 33/04	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 91/02886 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 7. Jan 1991 (07.01.91)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP89/00808 (22) Internationales Anmeldedatum: 5. Juli 1989 (05.07.89) (31) Prioritätsaktenzeichen: (32) Prioritätsdatum: (33) Prioritätsland: (71) Anmelder Loichinger und Reis GmbH Zentralstraße 2-5 D-8000 München 5 (72) Erfinder Christoph, Richard Bavaria Ring 1 D-8000 München 2		(81) Bestimmungsstaaten: AT (europäisches Patent), BE (europäisches Patent), CH (europäisches Patent), DE (europäisches Patent), FR (europäisches Patent), GB (europäisches Patent), IT (europäisches Patent), JP, KR, LU (europäisches Patent), NL (europäisches Patent), PT Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.

(54) Bezeichnung: Verbindungsanordnung

(57) Zusammenfassung

Verbindungsanordnung bestehend aus mit Bohrungen versehenen Werkstücken und in die Bohrungen eingesetzten Befestigungsmitteln, die jeweils eine Metallhülse mit einer Außenbeschichtung aufweisen, die Fasern mit einer Zugfestigkeit von mindestens 1350 N/mm² enthält.



Verbundwerkstoffe finden wegen der höheren Festigkeit und des geringeren Gewichts im Vergleich zu metallischen Werkstoffen mehr und mehr Verwendung in Flugzeug-Bauteilen. Bei diesen Verbundwerkstoffen sind Fasern mit hoher Festigkeit und großem Elastizitätsmodul in Kunstharz eingebettet. Eine Vielzahl solcher Werkstoffe ist erhältlich, zum Beispiel Graphit-Epoxy- Verbundwerkstoffe, Ralvec^R-Epoxy-Verbundwerkstoffe (Ralvec^R Fasern sind erhältlich bei ABC Synthetics Inc., Iowa) und thermoplastische Verbundwerkstoffe. Da bei diesen Verbundwerkstoffen die Fasern die Hauptlastträger sind, sind die Verbundwerkstoffe stark in Längsrichtung der Fasern belastbar, aber nur mäßig quer zur Faserrichtung, da die Belastbarkeit in dieser Richtung nicht größer als die des ausgehärteten Kunstharzes ist. Eines der Hauptprobleme bei der Verwendung von derartigen Verbundwerkstoffen in Flugzeug-Bauteilen ist das Bereitstellen geeigneter Verbindungsmittel für solche Bauteile.

Die vorliegende Erfindung will hier Abhilfe schaffen.

Figur 1 zeigt - teilweise im Schnitt - eine beschichtete Hülse eines Verbindungselements nach der Erfindung;
Figur 2 zeigt die Hülse nach Figur 1 nach Einsetzen in die zu verbindenden Werkstücke;
Figur 3 zeigt, wie ein Befestigungsbolzen in die beschichtete Hülse eingeführt wird; und
Figur 4 zeigt die vollständig hergestellte Verbindung.

Wie in den Figuren 1-3 zu sehen ist, gehört zu dem erfindungsgemäßen Verbindungsmittel eine Metallhülse 10 zur Aufnahme eines Bolzens 26, die ein zylindrisches Teil 11 und an einem Ende einen angeformten ringförmigen Flansch 12 aufweist. Die Außenfläche des zylindrischen Teils 11 ist mit einer Beschichtung 20 aus Polyurethan oder einer Epoxyharzmischung versehen. Ein besonders geeignetes Material ist ein Ralvec^R Faser-Epoxyharz, das 60 bis 80 Gewichtsprozent Ralvec^R Fasern mit einer Zugfestigkeit von 1350 bis 1370 N/mm² hat.

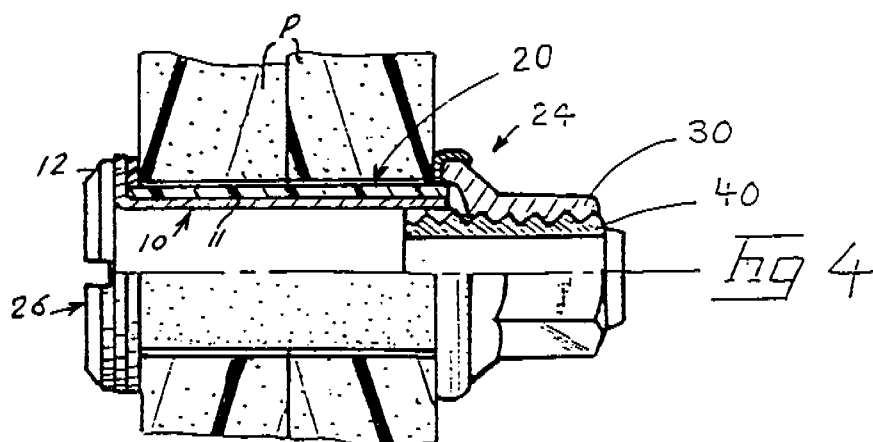
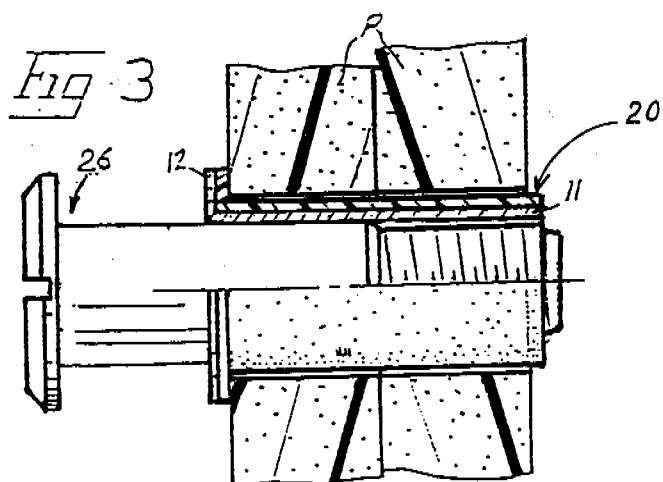
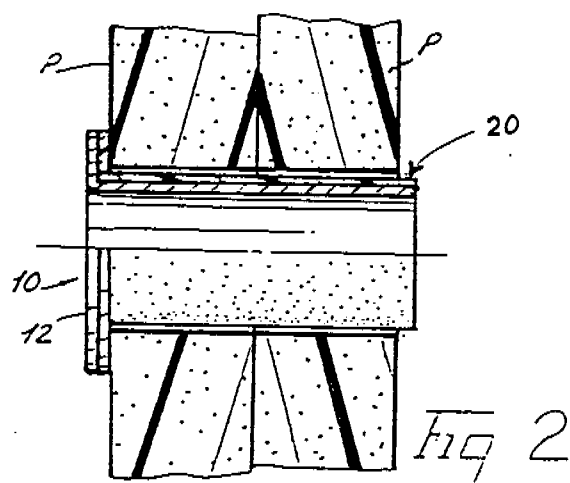
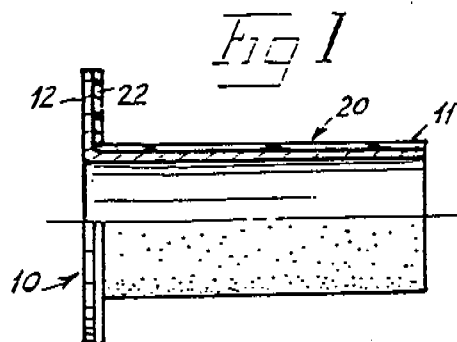
Die Innenseite des Flansches 12 kann unbeschichtet sein oder mit einer Beschichtung 22 (oder einer Scheibe) versehen sein, so daß der Flansch keinen direkten Kontakt mit dem Werkstück P hat. Die Hülse 10 mit den Beschichtungen 20,22 wird in einer Anordnung zur
5 Verbindung von Werkstücken aus Verbundwerkstoff verwendet.

Das zylindrische Teil 11 mit Beschichtung 20 der Hülse 10 hat einen dem Durchmesser der in den Werkstücken P vorgesehenen Bohrungen angepaßten Außendurchmesser. Der Bolzen 26 kann aus Verbundwerkstoff
10 mit in Epoxy-Harz eingebetteten, parallel verlaufenden Kohlefasern bestehen, wobei das Kunstharz eine Zugfestigkeit von 69 bis 75 N/mm^2 hat und 20 bis 50 Gewichtsprozent des Bolzens ausmacht. Zur Vervollständigung der Verbindung wird eine Mutter 30 auf eine auf dem Bolzen 26 fixierte Metallhülse 40 aufgeschraubt, wie es Figur 4
15 zeigt.

Wenn die Scheibe unter dem Flansch 12 vorgesehen ist, trennt sie den Flansch 12 von der Oberfläche des Werkstücks und verhindert so eine mögliche Beschädigung des Werkstücks beim Festziehen der
20 Mutter 30.

Patentanspruch

Verbindungsanordnung bestehend aus mit Bohrungen versehenen Werkstücken und in die Bohrungen eingesetzten Befestigungsmitteln, die jeweils eine Metallhülse mit einer Außenbeschichtung aufweisen, die Fasern mit einer Zugfestigkeit von mindestens 1350 N/mm^2 enthält.



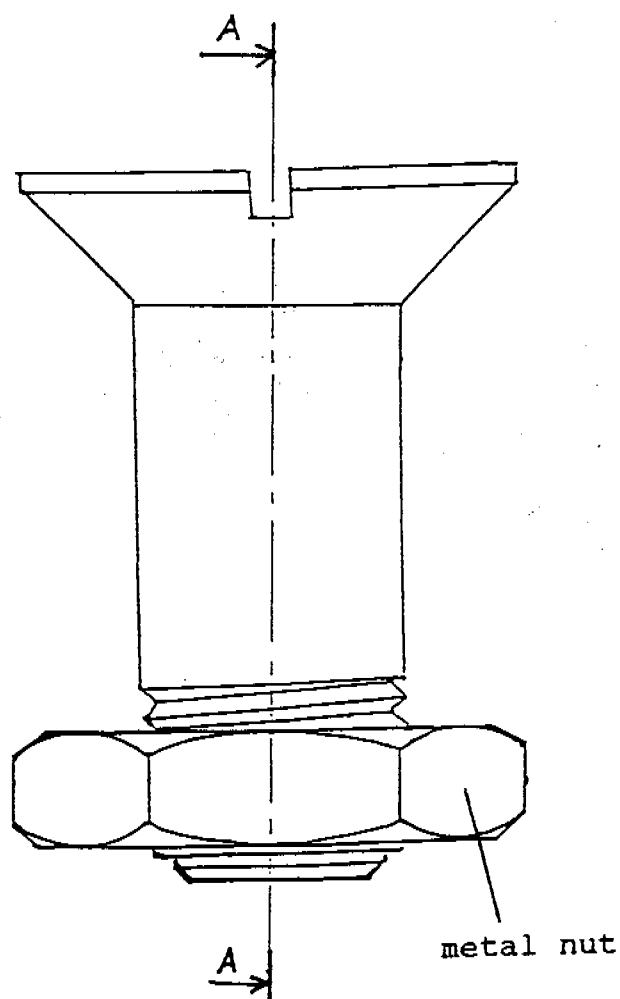
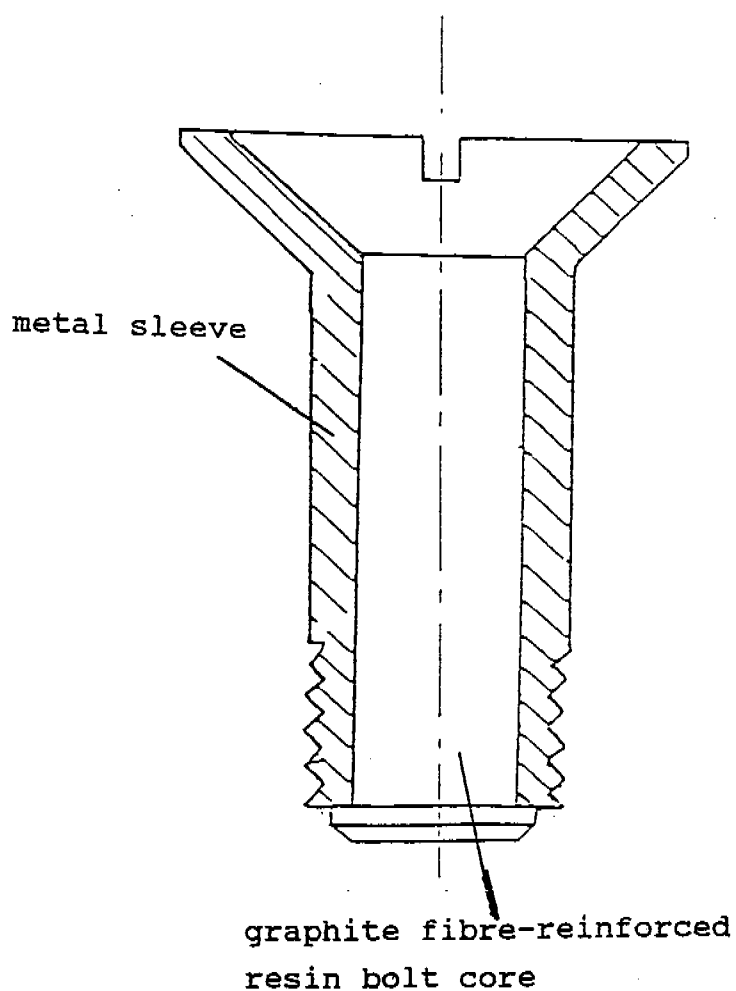
INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 89/00808

I. KLASSIFIKATION DES ANMELDUNGSGEGENSTANDS (bei mehreren Klassifikationssymbolen sind alle anzugeben) ⁶		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC Int. Cl. 5 F16B 33/04		
II. RECHERCHIERTE SACHGEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff ⁷		
Klassifikationssystem Int. Cl. 5	Klassifikationssymbole F16B 33/00	
Recherchierte nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Sachgebiete fallen ⁸		
III. EINSCHLÄGIGE VERÖFFENTLICHUNGEN⁹		
Art*	Kennzeichnung der Veröffentlichung ¹¹ , soweit erforderlich unter Angabe der maßgeblichen Teile ¹²	Betr. Anspruch Nr. 13
	keine - - - - -	
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen¹⁰: "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
IV. BESCHEINIGUNG		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche 28. Oktober 1989		Absendedatum des internationalen Recherchenberichts 21. 11. 89
Internationale Recherchenbehörde Europäisches Patentamt		Unterschrift des bevollmächtigten Bediensteten P.C.G. VAN DER PUTTEN

SIDE VIEW OF NUT AND BOLT

SECTIONAL SIDE VIEW OF BOLT
ALONG LINE A-A

MECHANICAL ABSTRACTS REVIEWS, Vol. 2, February 1986

CUSTOMER INFORMATION (MAY 1989)

Lightweight non-metallic materials, such as graphite epoxy composites, are finding widespread use in aircraft because of their high strength-to-weight ratios. However they are quite vulnerable to lightning because, being generally nonconductive, they cannot
5 dissipate electrical charges. Indeed, lightning will normally puncture and severely weaken a graphite epoxy composite.

We have developed an inexpensive lightweight structural member comprising a base, that is essentially a poor electrical conductor,
10 covered by a shield that is capable of dissipating high energy electrical charges without significant damage to the base material.

The base is a composite material comprising a cured resin matrix in which fibers are embedded. The fibers impart strength to the base,
15 enabling it to carry loads without fracturing, while the matrix holds those fibers together in essentially the rigid predetermined configuration in which they are best able to carry loads.

The particular fibers that are in the composite material depend to
20 a large measure on the use for which the composite is designed. Some suitable materials for the fibers are graphite, fiber glass, and Ralvec^(R) aromatic polyamide. With the exception of graphite, all of these fibers are essentially dielectric materials. Graphite conducts electricity, but does so relatively poorly in comparison
25 to metal.

When embedded in the matrix, the fibers are mostly isolated from each other from an electrical standpoint, so that if they are subjected to a high electrical discharge, adjacent fibers are of
30 little value in dissipating that charge. Indeed, tests have demonstrated that an unshielded base containing graphite fibers embedded in an epoxy matrix is severely damaged by electrical discharges because the discharge does not dissipate through the base. Instead the charge remains concentrated where it attaches to the surface of

35

the composite base, and the energy of the charge is sufficient to penetrate the composite material. Thus composite materials without any shielding should not be used in aircraft surfaces which may be struck by lightning.

5

Epoxy resins are ideally suited for the matrix material, particularly when the fibers are graphite.

10 The shield is formed from tin or tin alloy, and is chemically compatible with graphite or whatever other substance the base is formed. In this regard, tin and carbon are considerably closer in the electromotive series of elements, than previously used aluminum and carbon. As a consequence tin is less likely to corrode in the presence of carbon. Furthermore, as tin melts at about 232°C, while
15 aluminum melts at 649°C, molten tin may be applied directly to the base by arc or flame spraying with less danger of damaging the base. Tin also adheres better than aluminum to composite materials and is a low cost material.

20 Should lightning strike the shielded member, the tin will vaporize in the region of the strike and dissipate some of the energy. The remainder is merely conducted through the shield and dissipated. While the strike may damage the shield and expose the base behind it, the base nevertheless will remain intact.

25

30

35

DECLARATION / LETTER / LETTRE

Deutsch	English	Français	Dansk	Italiano	Nederlands	Svenska
eidesstattliche Erklärung	affidavit	déclaration sous serment	beediget skriftlig erklæring	dichiarazione giurata	beëdigde verklaring	edligt intyg
Nichtbeständigkeit	invalidity	invalidité	ugyldighed	invalidità	ongeldigheit	ogiltighet

ANLAGE 1 / ANNEX 1 / ANNEXE 1

Deutsch	English	Français	Dansk	Italiano	Nederlands	Svenska
durch Deformierung Verbundwerkstoff	deformed composite material	déformés matériau composite	deformeret compound-arbejdsmateriale	deformato materiale composito	door vervorming samengesteld materiaal (komposiet)	deformerad kompositmaterial
mit Gewinde versehen	threaded	fileté	med skaaret gevind	filetato	van schroefdraad voorzien	gängad
Blitzeinschlag	lightning	éclairs	lyn	fulmine	blikseminslag	blit
Flugzeugaußenhaut	aircraft skin	revêtement d'avion	flyvemaskine-yderbeklædning	rivestimento esterno di un aereo	vliegtuighuid	yterskikt/beklädnad (flyg)
Lichtbogenentladung verteilt sich	arc dissipate	arc se dissipe	bue sprede	arco elettrico si dissipa	lichtboogontlading verdeelt zich	baage förflora
Schaft	shank	tige	skaft	gambo	schacht, stift	skaft
Hülse	sleeve	manchon	foring	manicoito	huls, bus	hylsa
Schraubenzieher	screw driver	tournevis	skrue/traekker	cacciavite	schroevendraaier	skruvmejsel
Werkstück	workpiece	élément de construction	arbejdsstykke	pezzo	werkstuk	arbetsstycke
Zugfestigkeit	tensile strength	résistance à la tension	traekstyrke	resistenza a trazione	treksterkte	draghållfasthet
Hülle	sheath	gaine	kappe	guaina	omhulsel	mantel
gewindefreien	non-threaded	non-fileté	uden gevind	non filettato	zonder schroefdraad	ogängad
Beilagscheibe	washer	rondelle	spændeskive	rondella	tussening	mellanläggsskiva
Schlitz	slot	fente	kaerv	fessura	gleuf	skaara

ANLAGE 2

Deutsch	English	Français	Dansk	Italiano	Nederlands	Svenska
angesenkt	countersunk	lamés	forsaenket	svasato	verzonken	försänkt
Blitzeinschlag	lightning strike	coups de foudre	lynneslag	scarica del fulmine	blikseminslag	blittnedslag
Durchschläge	perforations	perforations, bris de verre	gennemslag	perforazioni	perforaties	genomslag
Grundierung	primer	apprêt	grundmaling	applicazione del fondo	grondverf	grundning
Senkkopf	countersunk head	tête fraisée	forsaenket hoved	testa svasata	verzonken kop	försänkt skalle

ANNEXE 3

Français	Deutsch	English	Dansk	Italiano	Nederlands	Svenska
abrasif	aufrauhen	abrasive	slibende	abrasivo	ruw	slipande
bris	Bruch	break	brud	frammenti	breuk	brott
broche	Bolzen	pin	stift	perno	pen, nagel	tapp
épaulement radial	radiale Schulter	radial shoulder	radialt fremspring	spallamento radiale	radiale schouder	radiell ansats
forces de serrage	Spannkraft	clamping forces	tilspændings-krafter	forze di serraggio	spankrachten	aadtragningskræfter
gaine	Hülle	casing	kappe	guaina	omhulling	mantel
point de rupture	Bruchstelle	point of rupture	brudpunkt	punto di rottura	breukplaats	brottgräns
rainure	Rille	groove	rille	scanalatura	groef	not
repoussoir	Widerlager	anvil head	drivbolt	controrivettatrice	nagelkop	skalle
rivet	Niete	rivet	nitte	rivetto	nagel	nit
rugueux	rauh	rough	ru	rugoso	ruw	grov
tige de tension	Zugbolzen	tension rod	spændings-stift	tirante	pendeel waaraan getrokken wordt	dragstaang
tronquée	abgestumpft	truncated	stump	troncata	afgeknot	stympad
verrouillant	verriegelnd	locking	laasende	bloccante	opsluitend	fastlaasende

ANLAGE 4

Deutsch	English	Français	Dansk	Italiano	Nederlands	Svenska
angeformt	formed on	formé	dannet paa	formato	eraan gevormd, geïntegreerd	tilfjogad
Befestigungsbolzen	fastening bolts	boulon de fixation	bolt	bullone di fissaggio	bevestigingsbout	bult för fasthaallning
Belastbarkeit	loading capacity	capacité de charge	belastningsevne	capacità di carico	belastbaarheid	belastningsförmåga
eingebettet	embedded	noyé	indlagt	annegato	ingebød	inbäddad
Flansch	flange	flasque	flange	flangia	flens	fläns
Hauptlastträger	main load-bearing members	éléments de support principaux	hovedlastbærer	elementi di supporto principale	delen die hoofdzaak- lijk de belasting opnemen	del som bär största lasten
Werkstoff	material	matériau	arbejdsmateriale	materiale	materiaal	raamaterial

ANNEX 6

English	Deutsch	Français	Dansk	Italiano	Nederlands	Svenska
cured	nachbehandelt	durci	haerdet	trattato a caldo	uitgehard	hårdad
impairment	Beeinträchtigung	préjudice	svækkelse	pregiudizio	nadelige beïnvloeding	försämring
puncture	durchschlagen	perfore	gennemhulning	perforare	perferen	punktera
shield	Abschirmung	blindage	skaerm	schermo di protezione	afscherming	sköld
vulnerable	verletzbar	vulnérable	saarbar	vulnerabile	kwetsbaar	saarbar