



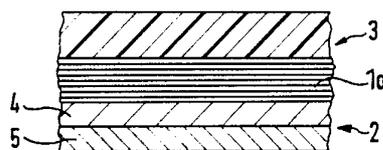
Erfindungspatent für die Schweiz und Liechtenstein
 Schweizerisch-liechtensteinischer Patentschutzvertrag vom 22. Dezember 1978

⑫ **PATENTSCHRIFT** A5

<p>⑳ Gesuchsnummer: 442/90</p> <p>㉔ Anmeldungsdatum: 12.02.1990</p> <p>㉓ Priorität(en): 10.03.1989 DE 3907757</p> <p>㉒ Patent erteilt: 14.08.1992</p> <p>④ Patentschrift veröffentlicht: 14.08.1992</p>	<p>㉑ Inhaber: MTU Motoren- und Turbinen-Union München GmbH, München 50 (DE)</p> <p>㉒ Erfinder: Sikorski, Siegfried, München (DE) Schober, Michael, München 50 (DE) Schönacher, Reinhold, München 50 (DE)</p> <p>㉓ Vertreter: Dipl.-Ing. ETH H. R. Werffeli, Zollikerberg</p>
---	---

⑤ Schutzfolien sowie mit solchen versehene Prepregs.

⑤ Die Schutzfolie für eine mit Harz vorimprägnierte Faserplatte (1a) (Prepreg) ist ferromagnetisch. Dies ermöglicht eine effektive und sichere Handhabung der Faserplatte bei der Bearbeitung (schneiden) und bei der Herstellung von fasertechnischen Bauteilen.



Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Schutzfolie für mit Harz vorimprägnierte Prepregs, ein Prepreg mit mindestens einer solchen Schutzfolie, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen Schutzfolie sowie ein Verfahren zur Herstellung von Bauteilen mittels solcher Prepregs.

Unter Prepregs versteht man Matten oder Gewebe oder Schichten aus unidirektionalen Einzelfasern, die mit Harz vorimprägniert worden sind. Zur Fertigung von fasertechnischen Bauteilen von Prepregs werden diese Prepregs in Schichten auf eine Form gelegt und mittels Wärme und Druck zumhaften gebracht. Bei Bauteilen mit komplizierter Geometrie ist es dabei notwendig, vor dem Auflegen der Prepregs diese auf die erforderlichen Masse zuzuschneiden.

Zum Schutz vor Schmutz und vor Beschädigung bei der Bearbeitung mit Schneidwerkzeugen sind Prepregs aus Kohlefasern, Glasfasern oder Aramidfasern beidseitig mit Schutzfolien versehen. Beim Zuschneiden werden die Prepregs dann mit ihrer Schutzfolie entweder durch eine mechanische Fixierung (Klemmung) gehalten oder auf einem glatten Tisch mittels Unterdruck fixiert (angesaugt), in dem unter der mit einer Schutzfolie versehenen Prepreg ein Vakuum erzeugt wird. Zu diesem Zweck ist der Tisch mit Bohrungen versehen oder besteht aus Kunststoffbürsten, die sehr dicht stehen, damit der notwendige Ansaugdruck nicht durch Leckströme vermindert wird.

Die Schneidwerkzeuge werden automatisch oder von Hand bedient, wobei neben Messern auch Laser, Hochdruckwasserstrahlen oder Ultraschallschneider zum Einsatz kommen können. Beim Schnittvorgang kann entweder der Prepreg zusammen mit nur einer der beiden Schutzfolien durchtrennt werden, wobei die einzelnen ausgeschnittenen Prepregs zusammen bleiben, oder beide Folien werden durchtrennt, wodurch separate Einzelzuschnitte entstehen.

Nachteilig bei dem bekannten Verfahren zur Fixierung der Prepregs wirkt sich aus, dass entweder relativ aufwendige mechanische Fixierungen am Bearbeitungsgerät notwendig sind, oder umfangreiche Vakuumeinrichtungen erforderlich sind, die zudem schmutzempfindlich sind, sei es dass Ansaugbohrungen verstopfen können oder die abdichtenden Kunststoffbürsten verschliessen. Ferner tritt schon bei geringfügigem Abheben der Prepregs von der Unterlage ein Zusammenbruch der Haltekraft auf.

Hiervon ausgehend ist es Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Schutzfolie der eingangs genannten Art derart auszubilden, dass diese auf einfache Art zur Bearbeitung (schneiden) am Bearbeitungsgerät, auf dem Transport zum zu fertigenden Bauteil sowie bei der Fertigung des Bauteiles fixierbar ist.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass die Schutzfolie ferromagnetisch ist. Dies ermöglicht vorteilhafterweise die Fixierung der Schutzfolie und der damit verbundenen Prepregs durch Magnetkräfte. Gegenüber Vakuumfixiervor-

richtungen hat dies den Vorteil, dass keine Verschmutzungsproblematik, beispielsweise durch Schneidspäne, auftreten kann. Über Schritt- oder Linearmotoren kann der geschnittene Prepreg auf einfache Weise weiter transportiert werden oder durch Roboter aufgenommen und wieder abgelegt werden.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil besteht darin, dass durch die Magnetisierung der Schutzfolie auch eine verbesserte Fertigung der fasertechnischen Bauteile erzielbar ist. So kann beispielsweise ein Magnetfeld im Inneren der Form zur Positionierung des Prepregs auf der Unterlage benutzt werden, die eine verschiebbare und somit korrigierbare Auflage der Prepregs bewirkt.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der erfindungsgemässen Schutzfolie besteht darin, dass diese so ausgebildet sein kann, dass sie ähnlich einem Magnetband oder einer Computerdiskette mit elektronischen Informationen, beispielsweise mit Zahlen für die Zuordnung der Faserplatte versehen werden kann. Hierdurch wird die automatische Fertigung eines fasertechnischen Bauteiles wesentlich unterstützt und vereinfacht.

Vorzugsweise besteht die Schutzfolie aus einer unmagnetischen, biegsamen Trägerschicht, die mit einer ferromagnetischen Schicht verbunden ist. Dadurch wird vorteilhafterweise sichergestellt, dass eine ausreichende Schutzwirkung des Prepregs gegen mechanische Einwirkungen erzielt wird. Die Trägerschicht besteht vorzugsweise aus Papier oder Kunststoff, während die Ferromagnetschicht vorzugsweise ein metallisches Netz, eine metallische Folie oder Metallpulver ist. Eine bevorzugte Ausbildung der Erfindung sieht dabei vor, dass die Ferromagnetschicht in Form des metallischen Netzes in die Trägerschicht eingearbeitet ist.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Prepreg nach Anspruch 14.

Gegenstand der Erfindung ist ausserdem ein Prepreg nach Anspruch 15, welches dadurch gekennzeichnet ist, dass der Prepreg nur einseitig mit der ferromagnetischen Schutzfolie bedeckt ist, während auf der anderen Seite eine unmagnetische Folie aufgebracht ist, die lediglich Schutzfunktionen übernimmt. Dadurch wird bei etwa gleicher Funktionsfähigkeit eine Kostenreduzierung erzielt.

Als Werkstoff der Ferromagnetschicht eignet sich insbesondere Eisen, Nickel, Kobalt oder Legierungen hiervon, die ferromagnetische Eigenschaften aufweisen. Dabei ist die Ferromagnetschicht vorzugsweise etwa in einer Dicke von 1/100 mm – 1 mm aufgebracht. Dabei kann bei Metallpulverschichten die Dicke etwa 1/100 mm – 2/100 mm betragen, während bei der Verwendung von Metallnetzen oder ähnlichen biegsamen Schichten grössere Dicken zum Einsatz kommen können.

Eine weitere vorteilhafte Ausbildung der Erfindung sieht vor, dass die aus Metallpulver bestehende Ferromagnetschicht zwischen zwei Trägerschichtlagen vorgesehen ist, wodurch verhindert wird, dass sich Metallpulverpartikel von der Schutzfolie ablösen.

Gegenstand der Erfindung ist ferner ein Verfah-

ren zur Herstellung einer erfindungsgemässen Schutzfolie nach Anspruch 16.

Ein bevorzugtes Verfahren zur Herstellung von Bauteilen durch Schichten von mit Harz vorimprägnierten Prepregs ist Gegenstand von Anspruch 17. Nach Ausrichten des Prepregs kann beispielsweise mittels Infrarotstrahler die Temperatur des Prepregs erhöht werden, so dass das Harz klebrig wird und unter dem aufzubringenden Anpressdruck auf der Form bzw. der vorher abgelegten Schichtform angepasst kleben bleibt. Entweder vor oder nach Aufbringung des Anpressdruckes kann die magnetische Folie abgezogen und die nächste Schicht aufgelegt werden.

Vorzugsweise ist zu diesem Zweck das Magnetfeld im Inneren der Form abschaltbar, was beispielsweise mittels Elektromagneten geschieht.

Die erfindungsgemässe magnetische Folie eignet sich besonders zum Abziehen durch automatische Einrichtungen, beispielsweise in Form von magnetischen oder magnetisierbaren Walzen.

Ein weiterer wesentlicher Vorteil der Erfindung ist darin zu sehen, dass die bereits bekannten Schutzfolien für Prepregs durch nachträgliche galvanische Beschichtung, Bedampfen, Aufsprühen oder Aufwalzen durch eine erfindungsgemässe Ferromagnetschicht nachbehandelt werden kann und so die obengenannten Vorteile und vorteilhafte Wirkungen erzielt werden können.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand der beigefügten Zeichnung erläutert. Dabei zeigt:

Fig. 1 einen schematischen Schnitt durch einen Prepreg;

Fig. 2 einen schematischen Schnitt durch eine andere Ausführungsform eines Prepregs; und

Fig. 3 einen schematischen Querschnitt durch eine mit Prepregs bedeckte Form.

In Fig. 1 ist ein vorimprägnierter Prepreg 1a dargestellt, der beidseitig mit Schutzfolien 2 und 3 bedeckt ist. Die Schutzfolie 2 besteht dabei aus einer biegsamen Trägerschicht 4, die auf dem Prepreg 1a haftet, und einer auf der Trägerschicht 4 angebrachten Ferromagnetschicht 5.

Demgegenüber besteht die auf der anderen Seite des Prepregs 1a angebrachte Schutzfolie 3 aus einer kombinierten Träger- und Ferromagnetschicht, die dadurch erzielt wird, dass ferromagnetische Elemente, beispielsweise ein Gewebe, in die Trägerschicht eingewirkt ist. Dabei sind die beiden unterschiedlichen Schutzfolien 2, 3 zu Demonstrationszwecken dargestellt. Vorteilhafterweise wird man in der Praxis beidseitig des Prepregs 1a die gleiche Schutzfolie vorsehen.

Bei dem in Fig. 2 dargestellten Prepreg 1b ist einseitig eine Schutzfolie 6 angebracht, die aus zwei übereinanderliegenden Trägerschichtlagen 7a, 7b besteht, zwischen denen eine Ferromagnetschicht 8, beispielsweise in Form von Metallpulver, vorgesehen ist. Die andere Seite des Prepregs 1b ist mit einer herkömmlichen, unmagnetischen Schutzfolie 9 versehen.

In Fig. 3 ist beispielhaft eine bevorzugte Anwendung der erfindungsgemässen Schutzfolie darge-

stellt. Dabei ist eine Form 10 zu sehen, auf der mehrere Lagen von Prepregs 11a, b, c, angebracht sind. Diese sind bereits durch Druck und Wärme an die Form 10 angepasst worden. Die Wärme wird über drei Infrarotstrahler 12a, b aufgebracht. Die äusserste Faserplatte 11c weist aussenseitig noch eine ferromagnetische Schutzfolie 13 auf, die mittels der magnetisierbaren Walze 14 abgezogen wird. Im Inneren der Form 10 sind mehrere, vorzugsweise abschaltbare Magnete 15 vorgesehen. Eine elektromagnetische Schreib-/Lesevorrichtung 16 ist vorgesehen, um auf der Schutzfolie 14 gespeicherte Informationen abzulesen und entsprechend die Bearbeitung bzw. Ausrichtung des Prepreg 11c zu steuern.

Patentansprüche

1. Schutzfolie für mit Harz vorimprägnierte Prepregs, dadurch gekennzeichnet, dass sie ferromagnetisch ist.

2. Schutzfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer unmagnetischen, biegsamen Trägerschicht (4, 7a, 7b) besteht, die mit einer Ferromagnetschicht (5, 8) verbunden ist.

3. Schutzfolie nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass sie aus einer unmagnetischen, biegsamen Trägerschicht (4, 7a, 7b) besteht, in die die Ferromagnetschicht eingearbeitet ist.

4. Schutzfolie nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (5, 8) und die Trägerschicht (4, 7a, 7b) miteinander verklebt sind.

5. Schutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht (4, 7a, 7b) aus Papier oder Kunststoff besteht.

6. Schutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (5, 8) ein metallisches Netz ist.

7. Schutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (5, 8) aus Metallpulver besteht.

8. Schutzfolie nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (8) zwischen zwei Trägerschichtlagen (7a, 7b) vorgesehen ist.

9. Schutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (5, 8) eine Metallfolie ist.

10. Schutzfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Trägerschicht (4, 7a, 7b) eine Dicke von ca. 0,01–0,15 mm aufweist.

11. Schutzfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (5, 8) eine Dicke von ca. 1/100–1 mm aufweist.

12. Schutzfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Werkstoff der Ferromagnetschicht (5, 8) Eisen, Nickel, Kobalt oder Legierungen hiervon ist.

13. Schutzfolie nach einem der Ansprüche 1–12, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (5, 8) oder ein Teil davon derartig aufgebaut ist, dass mittels elektromagnetischer Schreib-/Le-

sevorrichtungen (16) Informationen speicherbar sind.

14. Prepreg mit Schutzfolie nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass diese beidseitig aufgebracht ist. 5

15. Prepreg mit Schutzfolie nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, dass diese Schutzfolie (6) den Prepreg (1b) einseitig bedeckt und auf der anderen Seite des Prepregs (1b) eine unmagnetische Folie (9) aufgebracht ist. 10

16. Verfahren zur Herstellung einer Schutzfolie nach einem der Ansprüche 1, 2, 7, 8 und 10–14, dadurch gekennzeichnet, dass die Ferromagnetschicht (5, 8) auf die Trägerschicht (4, 7a, 7b) aufgedampft, aufgesprüht, aufgewalzt oder galvanisch aufgebracht wird. 15

17. Verfahren zur Herstellung von Bauteilen durch Schichten von mit Harz vorimprägnierten Prepregs nach Anspruch 15 auf eine Form, dadurch gekennzeichnet, dass die Prepregs einseitig mit einer Schutzfolie (13) nach einem der Ansprüche 1–13 bedeckt sind und im Inneren der Form (10) ein Magnetfeld erzeugt wird, eine aufzubringende Faserplatte mit der Schutzfolie (13) nach aussen aufgelegt wird und vor oder nach Aufbringung des Anpressdruckes die Schutzfolie (13) entfernt wird. 20
25

18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Magnetfeld abschaltbar ist.

19. Verfahren nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, dass die Schutzfolie (13) mittels magnetischer Einrichtungen, vorzugsweise Walzen (14), abgezogen wird. 30

35

40

45

50

55

60

65

4

