(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第3634903号

(P3634903)

(45)発行日　平成17年3月30日(2005.3.30)　(24)登録日　平成17年1月7日(2005.1.7)

(51)Int.Cl.[7]	F I
C08G 59/18	C08G 59/18
C08J 5/24	C08J 5/24　CFC
// C08L 63:00	C08L 63:00

請求項の数 3　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-230512
(22)出願日　平成7年9月7日(1995.9.7)
(65)公開番号　特開平9-71634
(43)公開日　平成9年3月18日(1997.3.18)
審査請求日　平成14年8月28日(2002.8.28)

(73)特許権者　000006035
三菱レイヨン株式会社
東京都港区港南一丁目６番４１号
(72)発明者　伊藤　彰浩
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目１番６０号　三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内
(72)発明者　杉浦　直樹
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目１番６０号　三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内
(72)発明者　杉森　正裕
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目１番６０号　三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

最終頁に続く

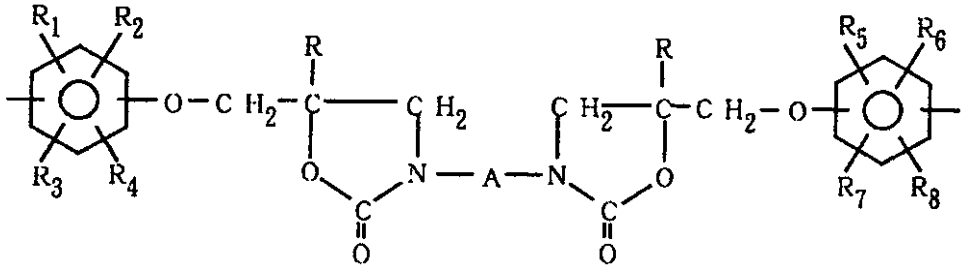
(54)【発明の名称】プリプレグ用エポキシ樹脂組成物

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

（Ａ）式（１）で示されるエポキシ樹脂１０～５０重量％、（Ｂ）ビスフェノールＦ型固形エポキシ樹脂２０～４５重量％、（Ｃ）２５℃で１０～２５０ポイズのエポキシ樹脂２０～４０重量％、（Ｄ）（Ａ）～（Ｃ）に溶解する熱可塑性樹脂１～１０重量％からなる樹脂組成物及び（Ｅ）ジシアンジアミドを必須成分とするプリプレグ用エポキシ樹脂組成物であって、前記（Ｅ）成分がプリプレグ用エポキシ樹脂組成物中、２～１５重量％であるプリプレグ用エポキシ樹脂組成物。

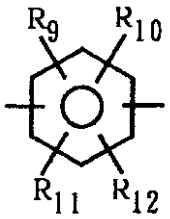
【化１】



（１）

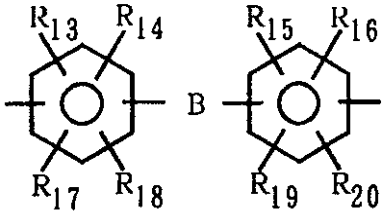
（式中Ｒはそれぞれ独立に水素原子またはメチル基、$Ｒ_{1}$～$Ｒ_{8}$はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、または炭素数１～４のアルキル基、Ａは式（２）または式（３）である。）

【化２】



（２）

【化３】



（３）

（式（２）、式（３）において$Ｒ_{9}$～$Ｒ_{20}$はそれぞれ独立に水素原子、または炭素数１～４のアルキル基、式（３）中のＢは、単結合、－$ＣＨ_{2}$－、－Ｃ（$ＣＨ_{3}$）$_{2}$－、－Ｓ－、－ＳＯ－、－$ＳＯ_{2}$－、－Ｏ－である。）

【請求項２】

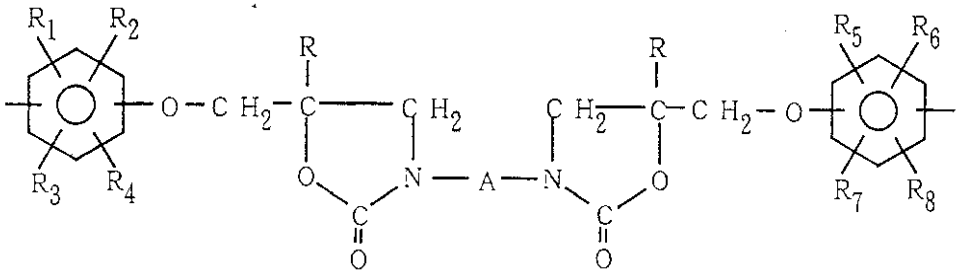
前記（Ａ）、（Ｂ）及び（Ｃ）成分の重量比が（Ｂ）／（Ａ）＝０．２～３．０、（Ｃ）／（Ａ）＝０．２～３．０である請求項１記載のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物。

【請求項３】

（Ａ）成分のオキサゾリドン環を有するエポキシ樹脂のエポキシ等量が、１８０～５０００ｇ／ｅｑである請求項１又は２記載のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物。

【発明の詳細な説明】

【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、成形品表面のピンホールの発生および成型品内部のボイドの発生を抑制できるプリプレグ用エポキシ樹脂組成物に関する。
【０００２】
【従来の技術】
強化繊維にエポキシ樹脂を含浸しシート状としたプリプレグは、繊維強化複合材料の中間材料として、航空機用途から釣竿、ゴルフシャフト等の汎用用途まで広く用いられている。このプリプレグには、大別して、強化繊維を１方向に引き揃えマトリクス樹脂を含浸したＵＤプリプレグと製織した強化繊維織布にマトリクス樹脂を含浸したクロスプリプレグがある。
【０００３】
特に、クロスプリプレグは、大型成形物用途などで広く用いられているのみならず、成形表面に現れる綺麗な織り目模様を利用した意匠性材料としても市場のニーズが高まっている。しかしクロスプリプレグを用いた成形物は、成形品の表面のピンホールと呼ばれる欠陥や成形品内部のボイドが発生しやすく、後加工による修正の必要が多いため、その改善が望まれている。
【０００４】
また、ＵＤプリプレグでは、成形品表面のピンホールの発生はほとんど問題にならないが、強度面で成形品内部のボイドの発生は重大な問題である。
【０００５】
一般にこのような成形品表面のピンホールの発生、成形品内部のボイドの発生は成形方法や成形条件などに大きく依存することが知られており、従来は成形方法や成形条件を最適化することによりピンホール、ボイドの減少する努力がなされてきた。しかし、成形条件の最適化により良好な成形品が得られる場合でも、その最適な条件の幅は非常に狭いため、熟練工の技術に依存することころが多く、安定して生産することが難しいのが現状である。
【０００６】
また、マトリックス樹脂の特性を適性化することにより外観不良を抑制する試みも一部では検討されているが、満足する結果が得られていないのが現状である。
【０００７】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は室温でのタック、ドレープ性、保存安定性を犠牲にすることなく、成型品表面のピンホールの発生および成型品内部のボイドの発生を抑制できるプリプレグ用エポキシ樹脂組成物を提供することにある。
【０００８】
上記課題を解決するために、クロスプリプレグ成形品のピンホールやボイドの発生とマトリックス樹脂組成の関係について鋭意研究した結果、成型品表面のピンホールや成型品内部のボイドの原因となるプリプレグ内部に含まれるあるいは積層時にトラップされた気泡を成形中に効率よく外部に排出できるエポキシ樹脂組成物を見いだし本発明に到達した。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
すなわち、本発明の要旨は、（Ａ）式（１）で示されるエポキシ樹脂１０～５０重量％、（Ｂ）ビスフェノールＦ型固形エポキシ樹脂２０～４５重量％、（Ｃ）２５℃で１０～２５０ポイズのエポキシ樹脂２０～４０重量％、（Ｄ）（Ａ）～（Ｃ）に溶解する熱可塑性樹脂１～１０重量％からなる樹脂組成物及び（Ｅ）ジシアンジアミドを必須成分とするプリプレグ用エポキシ樹脂組成物であって、前記（Ｅ）成分がプリプレグ用エポキシ樹脂組成物中、２～１５重量％であるプリプレグ用エポキシ樹脂組成物にある。
【００１０】
【化４】



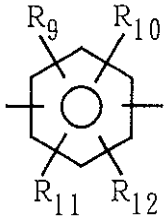
・・・・（１）

【００１１】

（式中Ｒはそれぞれ独立に水素原子またはメチル基、$Ｒ_{1}$～$Ｒ_{8}$はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、または炭素数１～４のアルキル基、Ａは式（２）または式（３）である。）

【００１２】

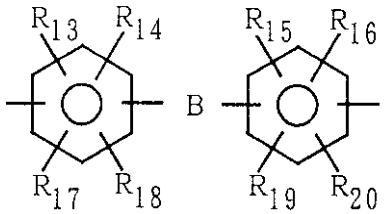
【化５】



・・・・（２）

【００１３】

【化６】



・・・・（３）

【００１４】

（式（２）、式（３）において$Ｒ_{9}$～$Ｒ_{20}$はそれぞれ独立に水素原子、または炭素数１～４のアルキル基、式（３）中のＢは、単結合、－$ＣＨ_{2}$－、－Ｃ（$ＣＨ_{3}$）$_{2}$－、－Ｓ－、－ＳＯ－、－$ＳＯ_{2}$－、－Ｏ－である。）

【００１５】

【発明の実施の形態】

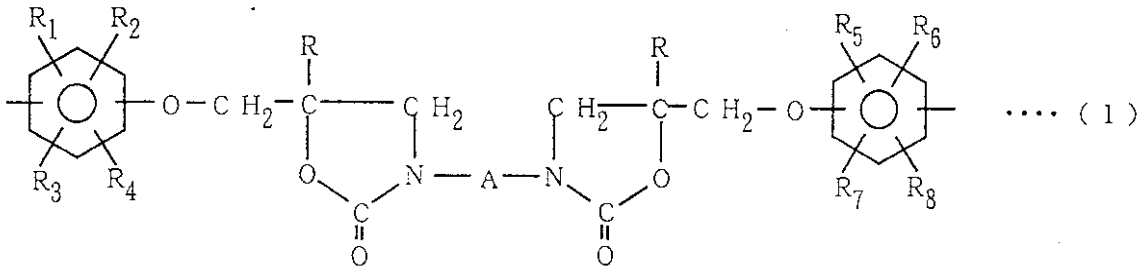
以下本発明についてさらに詳しく述べる。

成型品内部ボイドや成型品表面のピンホールが発生する原因は、プリプレグ内部から発生する気泡が層間や表面に溜まることにより生じると考えられる。ＵＤプリプレグと比較して、気泡が溜まりやすい織り目を有するクロスプリプレグの成形品は、ボイドや成型品表面のピンホールが発生し易いのはこのためである。この成型品内部のボイドや成型品表面のピンホールの原因となるプリプレグ内部から発生する気泡は、主にマトリックス樹脂に含まれる細かい気泡や、強化繊維中のマトリクスが未含浸部に存在する気体、積層時に層間に咬んだ気泡と考えられる。

【００１６】

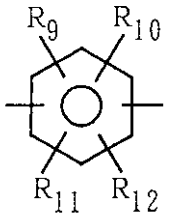
従って、ボイドや成型品表面のピンホールは、プリプレグ内部、プリプレグの積層体の中

の気泡の量を減少する、もしくは気泡、気体を成形中に積層体外部に排出することにより抑制できると考えられる。
本発明のエポキシ樹脂は、上記のピンホール、ボイドの発生抑制メカニズムのうち後者の、気泡を成形中に積層体外部に排出するメカニズムに有利なプリプレグ用エポキシ樹脂組成物である。
【００１７】
本発明の（Ａ）成分は、オキサゾリドン環を有する式（１）で示されるエポキシ樹脂である。
【００１８】
【化７】



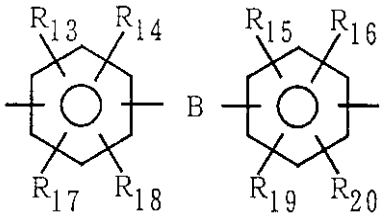
・・・・（１）

【００１９】
（式中Ｒはそれぞれ独立に水素原子またはメチル基、R_1～R_8はそれぞれ独立に水素原子、ハロゲン原子、または炭素数１～４のアルキル基、Ａは式（２）または式（３）である。）
【００２０】
【化８】



・・・・（２）

【００２１】
【化９】



・・・・（３）

【００２２】
（式（２）、式（３）においてＲ９～Ｒ２０はそれぞれ独立に水素原子、または炭素数１～４のアルキル基、式（３）中のＢは、単結合、－CH_2－、－$C(CH_3)_2$－、－Ｓ－、－ＳＯ－、－SO_2－、－Ｏ－である。）
【００２３】
（Ａ）成分のオキサゾリドン環を有するエポキシ樹脂は特開平５－４３６５５号公報に開示されているようにエポキシ樹脂とイソシアナート化合物をオキサゾリドン基の形成触媒の存在下で反応させることにより、イソシアナート化合物の添加量から考えられる化学量論量のオキサゾリドン環をエポキシ樹脂内に導入した樹脂が容易に得られる。また、グリ

シジル化合物とイソシアナート化合物をオキサゾリドン環の形成触媒の存在下での反応により、オキサゾリドン環を有する化合物を得た後、グリシジル基を導入することにより、（Ａ）成分を得ることも可能である。

【００２４】

ここで使用可能なエポキシ樹脂またはグリシジル化合物のうち、エポキシ樹脂ではビスフェノールＡ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、ビスフェノールＳ型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、グリシジルアミン型エポキシ樹脂等の市販のいかなるエポキシ樹脂が使用可能であり、目的に応じて適宜使用できる。グリシジル化合物としては、ビスフェノールＡ、ビスフェノールＦ，ビスフェノールＳ、ビスフェノールＡＤ、テトラメチルビスフェノールＡ、テトラメチルビスフェノールＦ、テトラメチルビスフェノールＳ、ジヒドロキシナフタレン等の２価フェノール類をグリシジル化したグリシジルエーテル類、ビスフェノール等のトリス（グリシジルオキシフェニル）アルカン類や、アミノフェノール等をグリシジル化した化合物、フェノールノボラック、クレゾールノボラック等のノボラックをグリシジル化した化合物や、垣内弘編著［エポキシ樹脂－最近の進歩－］昭晃堂発行、１９９０年）２１～４６頁記載のグリシジル化合物等が上げられる。これら原料グリシジル化合物は１種または２種以上組み合わせて用いることかできる。

【００２５】

また、樹脂組成物に難燃性を付与するために上記化合物の少なくとも１つの水素をハロゲン化したものを使用しても構わない。

【００２６】

（Ａ）成分を得るために必要な原料のイソシアナート化合物としては、例えば、メタンジイソシアナート、ブタン－１、１－イソシアナート、エタン－１、２－ジイソシアナート、ブタン－１、２－ジイソシアナート、トランスビニレンジイソシアナート、プロパン－１、３－ジイソシアナート、ブタン－１、４－ジイソシアナート、等の２官能有機イソシアナート化合物、ジメチルジイソシアナート、フェニルメチルジイソシアナート、ジフェニルジイソシアナート等のシラン化合物系の２官能性イソシアナート化合物、ポリメチレンポリフェニルイソシアナート、トリフェニルメタントリイソシアナート、トリス（４－フェニルイソシアナートチオフォスフェート）－３、３’、４、４’－ジフェニルメタンテトライソシアナート等の多官能ジイソシアナート化合物、および、上記イソシアナート化合物の２量体や３量体等の多量体、アルコールやフェノールによりマスクされたブロックイソシアナートおよびビスウレタン化合物が上げられるがこれに限定されるものではない。また、２種以上のイソシアナート化合物を組み合わせて使用しても構わない。

【００２７】

（Ａ）成分を得るための反応はオキサゾリドン形成触媒存在下で行う事ができる。この触媒はエポキシ基とイソシアナートとの反応において、オキサゾリドン環を選択的に生成する触媒が好ましい。

【００２８】

オキサゾリドン環を生成する触媒としては塩化リチウム、ブトキシリチウム等のリチウム化合物、３フッ化ホウ素の錯塩、テトラメチルアンモニウムクロライド、テトラアンモニウムブロマイド、テトラアンモニウムヨーダイド等の４級アンモニウム塩があり、ジメチルアミノエタノール、トリエチルアミン、トリブチルアミン、ベンジルメチルアミン、Ｎ－メチルモルホリン等の３級アミン、トリフェニルフォスフィンごときホスフィン類、イミダゾール類、ホスホニウム化合物類、トリフェニルアンチモンおよび沃素の組み合わせ等があり、それらを１種または２種以上組み合わせて使用しても構わない。

【００２９】

オキサゾリドン基形成触媒は原料に対し２０～１０００ｐｐｍが好ましいが、状況に応じて適宜使用できる。

【００３０】

この（Ａ）成分のオキサゾリドン環を有するエポキシ樹脂のエポキシ当量は好ましくは１

８０～５０００ｇ／ｅｑ、より好ましくは２００～２０００ｇ／ｅｑである。これは所定の値よりエポキシ当量が小さいとエポキシ樹脂組成物の耐熱性や貯蔵安定性が劣り、所定の値よりおおきければ低温硬化性、接着強度が低下するからである。

【００３１】

（Ａ）成分の含有量は、（Ａ）から（Ｄ）の混合樹脂中に１０～５０重量％であることが必要である。更に好ましくは１５～４５重量％である。上記含有量が１０重量％未満および５０重量％を超えると、他の構成樹脂とのバランスが崩れ、ボイドおよびピンホールの発生を抑制する効果が得られない。

【００３２】

本発明のプリプレグ用エポキシ樹脂中の（Ｂ）成分で用いるビスフェノールＦ型エポキシ樹脂は室温において固形であることが必要であり、軟化点が５０℃～１３０℃であることがさらに好ましい。軟化点が５０℃未満であると（Ｂ）成分としての添加効果が得られない傾向にある。軟化点が１３０℃を超えるとプリプレグとした時のドレープ性が失われる傾向にある。

【００３３】

（Ｂ）成分のビスフェノールＦ型固形エポキシ樹脂は市販されているものを用いても、以下の合成方法で合成したものを用いても構わない。合成方法としては、市販されている低粘度のビスフェノールＦ型エポキシ樹脂にジアミノジフェニルメタン、ジアミノジフェニルサルフォンといった硬化剤を適量配合し、反応させることにより得ることができる。得られるビスフェノールＦ型固形エポキシ樹脂の軟化点は硬化剤の添加量や反応を制御することにより調節される。

【００３４】

一般に市販品として入手可能なものとしては、油化シェルエポキシ株式会社製のＥ４００１ｐシリーズが挙げられるがこれらに限定されるものではない。

本発明の（Ｂ）成分であるビスフェノールＦ型固形エポキシ樹脂の含有量は、成分（Ａ）から（Ｄ）の樹脂中に２０～４５重量％であることが必要である。この添加量の範囲外では、エポキシ樹脂組成物の成形中における粘度のバランスが崩れ本発明の目的を達成できない。

【００３５】

（Ｃ）成分としては、２５℃での粘度が１～２５０ポイズであるエポキシ樹脂がであることが必要である。樹脂組成物中に（Ｃ）成分の低粘度樹脂が存在することにより、プリプレグ内部から発生する気泡を抑制する働きが期待できる。

【００３６】

（Ｃ）成分の含有量は、（Ａ）から（Ｄ）の樹脂中に２０～４０重量％であることが必要である。この範囲をはずれると、樹脂組成物のバランスが崩れ、本発明の目的を達成し得ない。

【００３７】

（Ｃ）成分として使用できるエポキシ樹脂としては、上記の粘度、添加量の範囲であれば、いかなるエポキシ樹脂を用いても構わない。２種類以上のエポキシ樹脂を組み合わせ、上記の樹脂粘度に調整して用いても構わない。

【００３８】

（Ｃ）成分として使用できるエポキシ樹脂としては、グリシジルエーテル系エポキシ樹脂、ビスフェノールＡ型、ビスフェノールＦ型エポキシ樹脂、環式脂肪族エポキシ樹脂、グリシジルエステル系エポキシ樹脂、グリシジルアミン系エポキシ樹脂、および複素環式エポキシ樹脂、飽和もしくは不飽和アルキル骨格を有するエポキシ樹脂およびこれらを変性したエポキシ樹脂が挙げられるが上記粘度範囲を満足するものであればこれらに限定されるものではない。

【００３９】

本発明における（Ｄ）成分は、（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）成分のエポキシ樹脂の何れに対しても溶解する熱可塑性樹脂であることが必要である。

【００４０】
この熱可塑性樹脂として好適に用いられる樹脂としてはポリビニルアセタール樹脂やフェノキシ樹脂である。ポリビニルアセタール樹脂としてはポリビニルブチラールまたはポリビニルホルマールが好適に用いられるが、ビニルアセタール部、ビニルアルコール部、およびビニルアセテート部からなり、ビニルアセタール部が７０％以上含まれ、平均重合度が７００～２０００であることが好ましい。
【００４１】
（Ｄ）成分の熱可塑性樹脂の含有量は、（Ａ）から（Ｄ）の樹脂中に１～１０重量％であることが必要であり、更に好ましくは２～６重量％である。添加量は１０重量％を超えると、樹脂組成物の粘度が上昇し、タックおよびドレープ性が低下し、１重量％未満であると添加によるボイドおよび成型品表面のピンホールの発生を抑制する効果が得られない。
【００４２】
本発明の（Ｅ）成分であるエポキシ樹脂の硬化剤はジシアンジアミドであることが成型品の高い力学特性を得る点で必要である。（Ｅ）成分の添加量は、プリプレグ用エポキシ樹脂組成物全量中２～１５重量％であることが必要である。１５重量％を超えると保存安定性が得られず、２重量％未満であると十
分に硬化進行しない場合が生じる。
【００４３】
また、ジシアンジアミドには、硬化促進剤を併用することが成形温度が低く抑えることができるので好ましい。硬化促進剤としてはジクロロフェニルジメチルウレアなどの尿素化合物、イミダゾール類、３級アミン化合物などが例示できるがこれに限定するものではない。
【００４４】
さらに本発明のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物において、重要な要素は上述したエポキシ樹脂成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）を重量比で、（Ｂ）／（Ａ）＝０．２～３．５、（Ｃ）／（Ａ）＝０．２～３．５とすることであり、（Ｂ）／（Ａ）＝０．４～２．５、（Ｃ）／（Ａ）＝０．２～２．５がさらに好ましい。
【００４５】
エポキシ樹脂成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）が上記重量比で配合されていることにより、プリプレグのタックドレープ性といった取扱い性、成型品の機械的特性を犠牲にすることなく、成形時の粘度挙動を制御し、ボイドおよびピンホールの原因となるプリプレグ内部から発生する気泡を効率よく外部に排出でき、ボイドおよびピンホールの発生を抑制することができるのである。
【００４６】
さらに、上述したエポキシ樹脂組成物に他の特性を犠牲にしない範囲で、消泡剤として上市されている、ボイドおよび成型品表面のピンホールの原因となる気泡を成型品の外部に排出しやすくする添加剤を併用しても構わない。
【００４７】
脱泡剤は樹脂組成物１００重量部に対して０．３～２重量部が好ましい。より好ましくは０．５～１．５重量部である。
脱泡剤は本発明のエポキシ樹脂組成物と比較的相溶性の低いのもが好適で、かつ気泡の自由エネルギーを低下させる界面活性剤的な働きを有する物が好ましいが、これらに限定するものではない。
【００４８】
また、本発明のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物は、３０℃で10^5～5×10^7ポイズの粘度であることが好ましい。10^5ポイズ未満であると、その樹脂組成物を用いたプリプレグはべたつき取扱いづらく、5×10^7ポイズを超えるとプリプレグのドレープ性が失われるので好ましくない。
【００４９】
【実施例】

以下、実施例により本発明を更に具体的に説明する。
（実施例１～１０、比較例１～６）
１３０℃の油浴中に固定したセパラブルフラスコに成分（Ａ）、（Ｂ）、（Ｃ）および（Ｄ）を表１に示したそれぞれの量比で順に投入し撹拌翼で混合し、溶解を確認した後、冷却した。８０℃まで冷めたところで、さらに（Ｅ）、３，４－ジクロルフェニル－Ｎ，Ｎ－ジメチル尿素を加え撹拌翼で十分に混合した。室温に冷ました前記樹脂を離型紙上にドクターナイフを用い樹脂目付１６２ｇ／m^2 の樹脂フィルムとした。次にこの樹脂フィルム上に弾性率２４トン／mm^2 の炭素繊維を１２．５本／インチで平織りした三菱レイヨン株式会社製ＣＦクロス（品番：ＴＲ３１１０、目付２００ｇ／m^2 ）とポリプロピレンフィルムをかさねた後、表面温度９０℃のロール対の間を通してクロスプリプレグを作製した。樹脂含有率は約４５ｗｔ％であった。
【００５０】
このクロスプリプレグのタック、ドレープ性、保存安定性と真空バック、オートクレーブ、プレス成型法で各々成形した成形品のボイドおよび外観の評価結果を表１に示した。
【００５１】
なお、層間のボイドおよび成型品表面のピンホールは以下のように評価した。
（ボイドおよび外観の評価）
下記に示す成形方法および成形条件で成形して得られるコンポジット板（７ｃｍ×７ｃｍ）についてボイドおよび成型品表面のピンホールの評価を実施した。ボイドの評価は成形品の断面部（１００mm^2 ）に存在するボイドの数を顕微鏡を用い肉眼で計数した。表面のピンホールの量は、成形品中央の５cm^2 中に存在するピンホールを肉眼で計数した。
【００５２】
（プリプレグのタックおよびドレープ性）
触感テストにより評価した。
【００５３】
（プリプレグの保存安定性評価）
プリプレグを２５℃で１カ月保管した後のタックおよびドレープ性を感触テストにより評価した。
【００５４】
（成形方法および成形条件）
真空バック成形法
離型剤を塗布した厚さ２ｍｍの鉄板上に７ｃｍ×７ｃｍに切断したクロスプリプレグを５枚積層し、その上に離型剤を塗布したＰＥＴフィルム、ガラス繊維不織布をのせ、その上からナイロンフィルムでバックした。その内部を真空ポンプで減圧した後、１．５℃／分で昇温し、１２０℃に２時間保持して成形した。
【００５５】
オートクレーブ成形法
離型剤を塗布した厚さ２ｍｍの鉄板上に７ｃｍ×７ｃｍに切断したクロスプリプレグを５枚積層し、その上に離型剤を塗布したＰＥＴフィルム、ガラス繊維不織布をのせ、その上からナイロンフィルムでバックした。オートクレーブ内でその内部を真空ポンプで減圧、窒素ガスにより５ｋｇ／cm^2 に加圧しながら、１．５℃／分で昇温し、１２０℃に２時間保持して成形した。
【００５６】
プレス成形
離型剤を塗布した厚さ２ｍｍの鉄板上に７ｃｍ×７ｃｍに切断したクロスプリプレグを５枚積層したものを厚さ１０ｍｍの鉄板で上下から挟み、あらかじめ１２０℃に加熱したプレス機セットし、圧力２０ｋｇ／cm^2 下に２時間放置して成型品を得た。
【００５７】
【表１】

成分	樹脂	実施例										比較例					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6
(A)	LSAC4016	15	25	25	50	30	30	45	26	25	25		36	50	25	60	5
(B)	E4005p	41	31	41	21	26	46	31	31	41	41	46		46	36	11	61
(C)	Ep828	40	20	10	25	30	30	20	20	32	33	40	20		20	25	30
	Ep807		10	20					20				20		10		
(D)	ビニレックE	4	4	4	4	4	4	4	4	2	6	4	4		4	4	4
(E)	DCMU	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
硬化促進剤	DICY	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
プリプレグ評価	タック性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
	ドレープ性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	堅い	良好	良好	良好
	保存安定性	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好	良好
ボイド量(個)	真空バック成形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>40	>40	>40	>40	>40	>40
	オートクレーブ成形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>40	>40	>40	30	30	30
	プレス成形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>40	>40	>40	30	30	>40
ピンホール量(個)	真空バック成形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>40	>40	>40	>40	>40	>40
	オートクレーブ成形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>40	>40	>40	30	28	>40
	プレス成形	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	>40	20	>40	36	>40	>40

LSAC4016：旭チバ株式会社製オキサゾリドン環含有エポキシ樹脂ＬＳＡＣ４０１６　エポキシ等量３３８ｅｑ／ｇ、軟化点７６℃
E4005p：：高化シェルエポキシ株式会社製エピコート４００５　ビスフェノールＦ型固形エポキシ樹脂
（軟化点９０℃、エポキシ当量１１００ｇ／ｅｑ）
Ep828　：油化シェルエポキシ株式会社製エピコート８２８　ビスフェノールＡ型エポキシ液体（１２０ポイズ）
Ep807　：油化シェルエポキシ株式会社製エピコート８０７　ビスフェノールＦ型エポキシ液体（３ポイズ）
ビニレックE：チッソ株式会社製ポリビニルホルマール　平均重合度７６０～９７０
DCMU　：３、４－ジクロルフェニル－Ｎ，Ｎ－ジメチル尿素
DICY　：ジシアンジアミド

【００５８】

【発明の効果】

本発明のプリプレグ用エポキシ樹脂組成物によれば、プリプレグのタック、ドレープ性、保存安定性および成形品の機械的特性を犠牲にすることなく、層間のボイドおよび成型品表面のピンホールの発生を抑制できる。

フロントページの続き

(72)発明者　加藤　和夫
愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目１番６０号　三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

審査官　加賀　直人

(56)参考文献　特開昭６２－１６９８２９（ＪＰ，Ａ）
特開平０１－２０１３２１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６２－００１７２１（ＪＰ，Ａ）
特開昭６３－０３７１３７（ＪＰ，Ａ）
特開平０７－１５７５３５（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２２２１６０（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－０４３６５５（ＪＰ，Ａ）
特表平０４－５０６６７８（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.^{7}，ＤＢ名)
C08G 59/00-59/72
C08J　5/24