

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6564530号
(P6564530)

(45) 発行日 令和1年8月21日(2019.8.21)

(24) 登録日 令和1年8月2日(2019.8.2)

(51) Int.Cl.		F I			
C O 8 J	5/04	(2006.01)	C O 8 J	5/04	C E Z
B 3 2 B	3/30	(2006.01)	B 3 2 B	3/30	
B 3 2 B	5/28	(2006.01)	B 3 2 B	5/28	A

請求項の数 4 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2018-515369 (P2018-515369)	(73) 特許権者	000003997
(86) (22) 出願日	平成28年5月2日 (2016.5.2)		日産自動車株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2016/063531		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(87) 国際公開番号	W02017/191668	(73) 特許権者	507308902
(87) 国際公開日	平成29年11月9日 (2017.11.9)		ルノー エス. ア. エス.
審査請求日	平成30年10月19日 (2018.10.19)		RENAULT S. A. S.
			フランス国 エフ-92100 ブローニ
			ュービヤンクール, ケル ガロ 13-
			15
			13-15 Quai Le Gallo
			, F-92100 Boulogne-B
			illancourt, France
		(74) 代理人	100083806
			弁理士 三好 秀和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 繊維強化樹脂成形体およびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

不織布および前記不織布に含浸された含浸樹脂を含むコア層と、
 繊維および前記繊維を被覆するマトリックス樹脂を含み、前記コア層の両面に結合され
 た一对の表皮層と、備え、
 前記表皮層は、前記コア層側の面に形成され、前記繊維の一部が前記マトリックス樹脂
 から露出する凹部を有し、
 前記凹部に、前記不織布および前記含浸樹脂の一部が入り込んでいる
 ことを特徴とする繊維強化樹脂成形体。

【請求項 2】

前記表皮層の面内方向における前記凹部の位置は、前記一对の表皮層の一方と他方とで
 前記コア層に対して非対称である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の繊維強化樹脂成形体。

【請求項 3】

不織布および前記不織布に含浸された含浸樹脂を含むコア層と、繊維および前記繊維を
 被覆するマトリックス樹脂を含み、前記コア層の両面に結合された一对の表皮層と、備え
 る繊維強化樹脂成形体を製造する方法であって、

前記表皮層の前記コア層側の面に、前記繊維の一部が前記マトリックス樹脂から露出す
 る凹部を形成する工程と、

前記一对の表皮層の間に前記不織布を配置するとともに、前記不織布および前記含浸樹

10

20

脂の一部を前記凹部に入り込ませ、その状態で前記表皮層と前記コア層とを結合する工程と、を備える

ことを特徴とする繊維強化樹脂成形体の製造方法。

【請求項 4】

前記凹部をロストワックス製法により形成する

ことを特徴とする請求項 3 に記載の繊維強化樹脂成形体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、繊維強化樹脂成形体およびその製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、複合材料の一種である FRP (Fiber Reinforced Plastics) を含んで構成される繊維強化樹脂成形体が公知である (例えば、特許文献 1 参照)。

【0003】

特許文献 1 には、表皮層を形成する 2 層の炭素繊維層の間に不織布からなるコア層が挟持されて積層体をなし、この積層体に含浸用樹脂を含浸して硬化した炭素繊維複合材料成形体が記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

20

【0004】

【特許文献 1】特許第 4 6 1 5 3 9 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

前述の炭素繊維複合材料成形体では、表皮層とコア層とは樹脂によって結合されるだけであるので、表皮層とコア層との結合力が小さく、荷重が炭素繊維複合材料成形体に入力された際に、表皮層とコア層とが層間で剥離する可能性がある。

【0006】

そこで、本発明は、表皮層とコア層との結合力を高めることにより、表皮層とコア層とが剥離することを抑制することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の第 1 の態様は、不織布および不織布に含浸された含浸樹脂を含むコア層と、繊維および繊維を被覆するマトリックス樹脂を含む一対の表皮層と、備える繊維強化樹脂成形体である。表皮層は、コア層側の面に形成され、繊維の一部がマトリックス樹脂から露出する凹部を有し、凹部に、不織布および含浸樹脂の一部が入り込んでいる。

【0008】

本発明の第 2 の態様は、繊維強化樹脂成形体の製造方法である。この製造方法は、表皮層のコア層側の面に、繊維の一部がマトリックス樹脂から露出する凹部を形成する工程と、一対の表皮層の間に不織布を配置するとともに、不織布および含浸樹脂の一部を凹部に入り込ませ、その状態で表皮層とコア層とを結合する工程と、を備える。

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、表皮層とコア層との結合力を高めることにより、表皮層とコア層とが剥離することを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図 1】図 1 は、本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の分解斜視図である。

【図 2】図 2 は、本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の断面図である。

50

【図 3 A】図 3 A は、本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 3 B】図 3 B は、本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 3 C】図 3 C は、本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 3 D】図 3 D は、本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 3 E】図 3 E は、本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

10

【図 4 A】図 4 A は、本発明の他の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 4 B】図 4 B は、本発明の他の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 4 C】図 4 C は、本発明の他の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 4 D】図 4 D は、本発明の他の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

【図 4 E】図 4 E は、本発明の他の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体の製造方法の説明図である。

20

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の実施形態を図面とともに詳述する。

【0012】

本発明の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 10 を、図 1 から図 3 に基づいて説明する。

【0013】

繊維強化樹脂成形体 10 は、例えば、フード（ボンネット）、ドアパネル、バンパー、トランクリッド、リアゲート、フェンダパネル、サイドボディパネル、ルーフパネルなどの車両用構成部材に適用することができる。また、繊維強化樹脂成形体 10 は、車両用構成部材に限定されず、各種構成部材に適用することが可能である。

30

【0014】

図 1 および図 2 に示すように、繊維強化樹脂成形体 10 は、コア層 11 と、コア層 11 の両面に結合された一对の表皮層 12、12 と、備える。

【0015】

コア層 11 は、不織布 13 と、不織布 13 に含浸された含浸樹脂 14 とを含んで構成される不織布層である。コア層 11 の厚さは、例えば、0.2 mm ~ 10.0 mm 程度の厚さとされる。不織布 13 は、例えば、綿、レーヨン、ナイロン、ポリエステル、ポリプロピレン、アラミド繊維など、公知の繊維により形成される。含浸樹脂 14 は、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂により形成される。また、含浸樹脂 14 は、例えば、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂、ポリウレタン樹脂などの熱可塑性樹脂により形成されてもよい。

40

【0016】

表皮層 12 は、繊維 15 と、繊維 15 を被覆するマトリックス樹脂 16 とを含んで構成される繊維層である。すなわち、表皮層 12 は、いわゆる FRP（繊維強化樹脂）と称されるものである。表皮層 12 の厚さは、例えば、0.4 mm ~ 5.0 mm 程度の厚さとされる。繊維 15 は、例えば、炭素繊維、ガラス繊維、アラミド繊維（ケブラー繊維）など、種々の繊維により形成される。マトリックス樹脂 16 は、例えば、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂などの熱硬化性樹脂により形

50

成される。また、マトリックス樹脂 16 は、例えば、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、ジシクロペンタジエン樹脂、ポリウレタン樹脂などの熱可塑性樹脂により形成されてもよい。

【0017】

コア層 11 の含浸樹脂 14 と表皮層 12 のマトリックス樹脂 16 とは、同じ種類のものであってもよく、異なる種類のものであってもよい。コア層 11 と表皮層 12 との結合力を高めるとする観点からは、コア層 11 の含浸樹脂 14 と表皮層 12 のマトリックス樹脂 16 とは親和性の高い樹脂であることが好ましい。

【0018】

表皮層 12 は、コア層 11 側の面 17 に形成され、繊維 15 の一部がマトリックス樹脂 16 から露出する複数の凹部 18 を有する。そして、各凹部 18 に不織布 13 および含浸樹脂 14 の一部が入り込んでいる状態で、表皮層 12 のマトリックス樹脂 16 とコア層 11 の含浸樹脂 14 とが結合（接着）されている。このため、繊維強化樹脂成形体 10 は、コア層 11 と表皮層 12 との結合部 19 に形成され、不織布 13 と繊維 15 とが混在する複数の混在領域 20 を備えている。

【0019】

凹部 18 および混在領域 20 は、図 1 から分かるように、表皮層 12 の面内の縦方向および横方向に間隔をおいて配設されている。凹部 18 および混在領域 20 は、図示例では等間隔で配設されているが、これに限定はされず、等間隔で配設されていなくてもよい。

【0020】

また、表皮層 12 の面内方向（面と平行な方向）における凹部 18 および混在領域 20 の位置は、図 2 から分かるように、一对の表皮層 12、12 の一方と他方とでコア層 11 に対して非対称である。すなわち、凹部 18 および混在領域 20 は、一对の表皮層 12、12 の一方と他方とで異なる箇所に配設されている。しかしながら、これに限定はされず、表皮層 12 の面内方向における凹部 18 および混在領域 20 の位置は、一对の表皮層 12、12 の一方と他方とでコア層 11 に対して対称であってもよい。

【0021】

次に、本実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 10 の製造方法を説明する。

【0022】

1. ワックスの塗布

まず、図 3A に示すように、繊維 15 のシートまたは束にワックス 21 を点在するように塗布し、塗布したワックス 21 を硬化させて固める。

【0023】

ワックス 21 としては、例えば、ポリビニルアルコール（PVA）、ポリエチレン（PE）、ポリプロピレン（PP）などの熱可塑性樹脂を使用することが可能である。ポリエチレンおよびポリプロピレンは比較的融点が高いので、これらポリエチレンおよびポリプロピレンをワックス 21 として使用する場合、マトリックス樹脂 16 の注入温度はポリエチレンおよびポリプロピレンの融点以下にする必要がある。

【0024】

2. マトリックス樹脂の型内への注入

次に、図 3B に示すように、繊維 15 を型内に配置し、当該型内にマトリックス樹脂 16 を注入して、繊維 15 にマトリックス樹脂 16 を含浸させる。そして、含浸させたマトリックス樹脂 16 を硬化させて固めて、表皮層 12 を作製する。

【0025】

3. ワックスの除去

次に、図 3C に示すように、ワックス 21 を温水または溶剤によって溶かすことにより、表皮層 12 に凹部 18 を形成する。

【0026】

すなわち、本実施形態では、凹部 18 を表皮層 12 に形成する方法には、ロストワックス製法を用いている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 7 】

4 . 積層

次に、図 3 D に示すように、一対の表皮層 1 2 , 1 2 の間に不織布 1 3 を積層して、積層体 2 2 を作製する。

【 0 0 2 8 】

5 . 含浸樹脂の型内への注入

次に、図 3 E に示すように、積層体 2 2 を型内に配置し、当該型内に含浸樹脂 1 4 を注入して、不織布 1 3 に含浸樹脂 1 4 を含浸させる。この含浸樹脂 1 4 を型内に注入する工程において、各凹部 1 8 に不織布 1 3 および含浸樹脂 1 4 の一部を入り込ませ、ワックス 2 1 の除去により露出した繊維 1 5 に不織布 1 3 を絡ませる。そして、含浸樹脂 1 4 を硬化させて固めて、繊維強化樹脂成形体 1 0 を作製する。

10

【 0 0 2 9 】

すなわち、本実施形態では、積層体 2 2 を成形する方法には、R T M 成形法 (Resin Transfer Molding) を用いている。

【 0 0 3 0 】

以下に、本実施形態による作用効果を説明する。

【 0 0 3 1 】

(1) 本実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 1 0 は、不織布 1 3 および不織布 1 3 に含浸された含浸樹脂 1 4 を含むコア層 1 1 と、繊維 1 5 および繊維 1 5 を被覆するマトリックス樹脂 1 6 を含み、コア層 1 1 の両面に結合された一対の表皮層 1 2 , 1 2 と、備える。表皮層 1 2 は、コア層 1 1 側の面 1 7 に形成され、繊維 1 5 の一部がマトリックス樹脂 1 6 から露出する凹部 1 8 を有し、凹部 1 8 に、不織布 1 3 および含浸樹脂 1 4 の一部が入り込んでいる。

20

【 0 0 3 2 】

本実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 1 0 では、各凹部 1 8 に不織布 1 3 および含浸樹脂 1 4 の一部が入り込んでいる状態で、表皮層 1 2 のマトリックス樹脂 1 6 とコア層 1 1 の含浸樹脂 1 4 とが結合されている。すなわち、コア層 1 1 と表皮層 1 2 との結合部 1 9 に、不織布 1 3 と繊維 1 5 とが混在する混在領域 2 0 が形成されている。このため、表皮層 1 2 とコア層 1 1 との結合力を高めることができ、荷重が繊維強化樹脂成形体 1 0 に入力されても、表皮層 1 2 とコア層 1 1 とが層間で剥離する可能性を低減することができる。

30

【 0 0 3 3 】

したがって、本実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 1 0 によれば、表皮層 1 2 とコア層 1 1 との結合力を高めることにより、表皮層 1 2 とコア層 1 1 とが剥離することを抑制することが可能である。

【 0 0 3 4 】

(2) 表皮層 1 2 の面内方向における凹部 1 8 の位置は、一対の表皮層 1 2 , 1 2 の一方と他方とでコア層 1 1 に対して非対称である。

【 0 0 3 5 】

これにより、不織布 1 3 と繊維 1 5 とが混在する混在領域 2 0 の表皮層 1 2 の面内方向における位置を一対の表皮層 1 2 , 1 2 の一方と他方とでずらすことができ、不織布 1 3 の密度の低い箇所がコア層 1 1 に生じることを抑制することが可能である。

40

【 0 0 3 6 】

(3) 本実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 1 0 の製造方法は、表皮層 1 2 のコア層 1 1 側の面 1 7 に、繊維 1 5 の一部がマトリックス樹脂 1 6 から露出する凹部 1 8 を形成する工程 (第 1 工程) と、一対の表皮層 1 2 , 1 2 の間に不織布 1 3 を配置するとともに、不織布 1 3 および含浸樹脂 1 4 の一部を凹部 1 8 に入り込ませ、その状態で表皮層 1 2 とコア層 1 1 とを結合する工程 (第 2 工程) と、を備える。

【 0 0 3 7 】

これにより、各凹部 1 8 に不織布 1 3 および含浸樹脂 1 4 の一部が入り込んでいる状態

50

で、表皮層 12 のマトリックス樹脂 16 とコア層 11 の含浸樹脂 14 とが結合される。すなわち、コア層 11 と表皮層 12 との結合部 19 に、不織布 13 と繊維 15 とが混在する混在領域 20 が形成される。このため、表皮層 12 とコア層 11 との結合力を高めることができ、荷重が繊維強化樹脂成形体 10 に入力されても、表皮層 12 とコア層 11 とが層間で剥離する可能性を低減することができる。

【0038】

したがって、本実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 10 の製造方法によれば、表皮層 12 とコア層 11 との結合力を高めることにより、表皮層 12 とコア層 11 とが剥離することを抑制することが可能である。

【0039】

(4) 凹部 18 をロストワックス製法により形成する。

【0040】

これにより、凹部 18 を表皮層 12 に精度よく形成することが可能である。

【0041】

[他の実施形態]

次に、他の実施形態に係る繊維強化樹脂成形体 10 の製造方法を図 4 に基づいて説明する。

【0042】

1. ワックスの塗布

まず、図 4 A に示すように、繊維 15 のシートまたは束にワックス 21 を点在するように塗布し、塗布したワックス 21 を硬化させて固める。

【0043】

2. マトリックス樹脂の型内への注入

次に、図 4 B に示すように、繊維 15 を型内に配置し、当該型内にマトリックス樹脂 16 を注入して、繊維 15 にマトリックス樹脂 16 を含浸させる。そして、含浸させたマトリックス樹脂 16 を硬化させて固めて、表皮層 12 を作製する。

【0044】

3. ワックスの除去

次に、図 4 C に示すように、ワックス 21 を温水または溶剤によって溶かすことにより、表皮層 12 に凹部 18 を形成する。

【0045】

4. 積層

次に、図 4 D に示すように、一对の表皮層 12, 12 の間に、不織布入り接着剤 (含浸樹脂 14 が予め含浸された不織布 13) を積層して、積層体 23 を作製する。

【0046】

5. 繊維強化樹脂成形体の成形

次に、図 4 E に示すように、積層体 23 を型内に配置し、当該型内で繊維強化樹脂成形体 10 を成形する。この繊維強化樹脂成形体 10 を型内で成形する工程において、各凹部 18 に不織布 13 および含浸樹脂 14 の一部を入り込ませ、ワックス 21 の除去により露出した繊維 15 に不織布 13 を絡ませる。そして、含浸樹脂 14 を硬化させて固めて、繊維強化樹脂成形体 10 を作製する。

【0047】

この実施形態では、繊維強化樹脂成形体 10 を成形する方法には、ホットプレス成形法やオートクレーブ成形法を用いることが可能である。

【0048】

このような繊維強化樹脂成形体 10 の製造方法によっても、表皮層 12 とコア層 11 との結合力を高めることにより、表皮層 12 とコア層 11 とが剥離することを抑制することが可能である。

【0049】

以上、実施例に沿って本発明の内容を説明したが、本発明はこれらの記載に限定される

10

20

30

40

50

ものではなく、種々の変形及び改良が可能であることは、当業者には自明である。

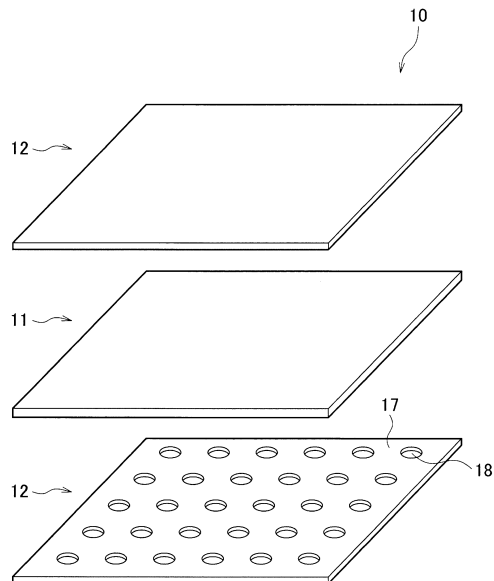
【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

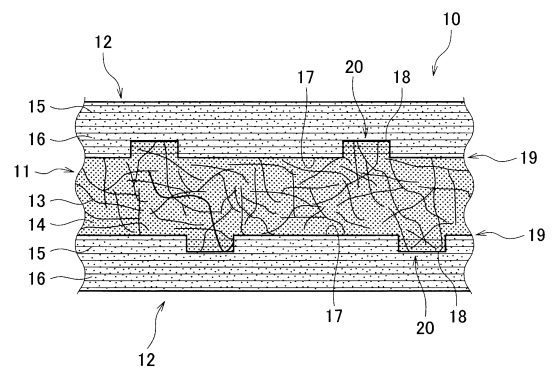
- 1 0 繊維強化樹脂成形体
- 1 1 コア層
- 1 2 表皮層
- 1 3 不織布
- 1 4 含浸樹脂
- 1 5 繊維
- 1 6 マトリックス樹脂
- 1 7 コア層側の面
- 1 8 凹部
- 1 9 結合部
- 2 0 混在領域

10

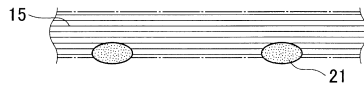
【図 1】



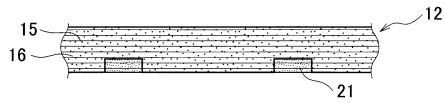
【図 2】



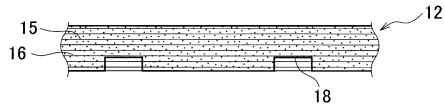
【図 3 A】



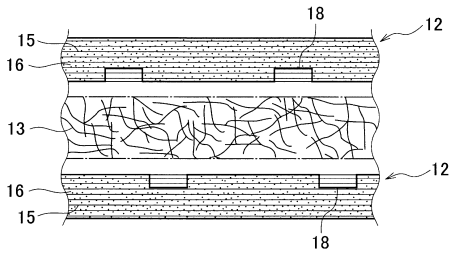
【図 3 B】



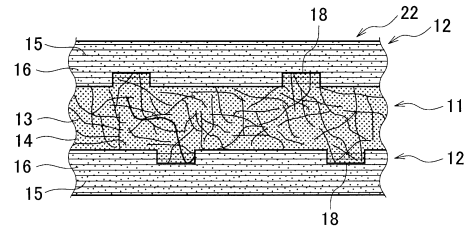
【図 3 C】



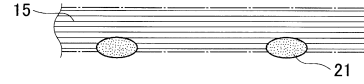
【図 3 D】



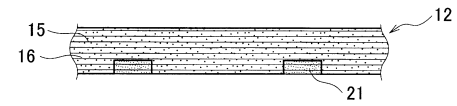
【図 3 E】



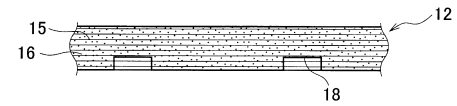
【図 4 A】



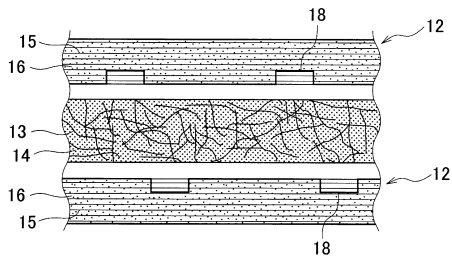
【図 4 B】



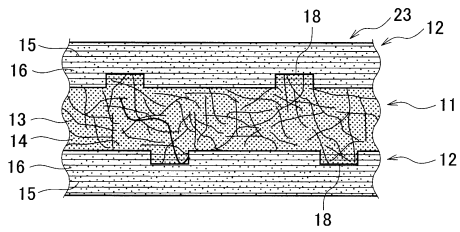
【図 4 C】



【図 4 D】



【図 4 E】



フロントページの続き

(74)代理人 100101247

弁理士 高橋 俊一

(74)代理人 100095500

弁理士 伊藤 正和

(74)代理人 100098327

弁理士 高松 俊雄

(72)発明者 吉田 武

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 大村 博一

(56)参考文献 国際公開第2014/162873(WO, A1)

特開2002-264233(JP, A)

特開平10-296866(JP, A)

国際公開第2009/034906(WO, A1)

特許第2986564(JP, B2)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29B 11/16; 15/08 - 15/14

C08J 5/04 - 5/10; 5/24

B32B 1/00 - 43/00

B29C 39/00 - 39/44

B29C 43/00 - 43/58

B29C 70/00 - 70/88

B29C 65/00 - 65/82