

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2015 年 3 月 5 日(05.03.2015)



(10) 国際公開番号

WO 2015/029626 A1

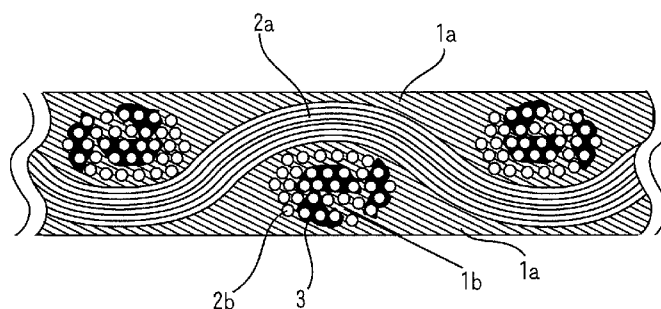
- (51) 国際特許分類:  
C08J 5/04 (2006.01) B29K 105/08 (2006.01)  
B29C 70/06 (2006.01) B29L 31/30 (2006.01)  
B29K 77/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/068828
- (22) 国際出願日: 2014 年 7 月 15 日(15.07.2014)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2013-179193 2013 年 8 月 30 日(30.08.2013) JP
- (71) 出願人: 住友理工株式会社(SUMITOMO RIKO COMPANY LIMITED) [JP/JP]; 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者: 矢島 高志(YAJIMA Takashi); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 鈴木 淳一郎(SUZUKI Junichiro); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 大路 章(OHJI Akira); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 橋本 有史(HASHIMOTO Yushi); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP). 三原 康彦(MIHARA Yasuhiko); 〒4858550 愛知県小牧市東三丁目 1 番地 住友理工株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 西藤 征彦, 外(SAITOH Yukihiko et al.); 〒5300054 大阪府大阪市北区南森町 2 丁目 2 番 7 号 シティ・コーポ南森町 802 Osaka (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: FIBER-REINFORCED RESIN MOLDED ARTICLE AND AUTOMOBILE COMPONENT USING SAME

(54) 発明の名称: 繊維強化樹脂成形体およびそれを用いた自動車用部品

[図1]



(57) Abstract: A fiber-reinforced resin molded article obtained by compositing a continuous fiber in a matrix resin, wherein the fiber-reinforced resin molded article has a permeation phase for a rubber composition cross-linked by a cross-linking agent and a resin permeation phase intermixed between the continuous fibers. Also, an automobile component having the fiber-reinforced resin molded article as a constituent element. Accordingly, a fiber-reinforced resin molded article having excellent fatigue durability as well as vibration damping, and an automotive component that uses the same can be provided.

(57) 要約: マトリックス樹脂に連続繊維を複合化させてなる繊維強化樹脂成形体であって、上記連続繊維間に、架橋剤により架橋されたゴム組成物の浸透相と、樹脂の浸透相とが混在している繊維強化樹脂成形体である。また、上記繊維強化樹脂成形体を構成部材としてなる自動車用部品である。このため、振動減衰性ととも疲労耐久特性に優れる繊維強化樹脂成形体およびそれを用いた自動車用部品を提供することができる。



WO 2015/029626 A1



(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR),

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：

繊維強化樹脂成形体およびそれを用いた自動車用部品

### 技術分野

[0001] 本発明は、炭素繊維やガラス繊維等の繊維を樹脂に複合化させて強度を向上させた繊維強化樹脂成形体、およびそれを構成部材とする自動車用部品に関するものである。

### 背景技術

[0002] 従来、エンジンマウント、ブッシュ、トルクロッド等といった自動車用部品の構成材料には、強度や耐熱性の観点から、主に、鉄やアルミ等の金属が用いられている。また、ガラス繊維や炭素繊維等の繊維を樹脂に複合化させて強度を向上させた繊維強化樹脂（FRP）も、金属と同様に強度が高く、しかも軽量化が図れることから、金属に代わる材料として期待されている（特許文献1、2等参照）。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0003] 特許文献1：特開2013-108194号公報  
特許文献2：特開2008-265108号公報  
特許文献3：特開2006-188782号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、金属やFRPを材料とする従来の自動車用部品は、強度の点では既に満足 of いくものが開発されているが、例えば、その用途上、振動減衰性が要望されることも多い。このような場合、従来では、金属部材やFRP部材に、ゴム部材等を貼着して振動減衰性を付与するといった対処方法が行われているに過ぎない。つまり、金属部材やFRP部材そのもので振動減衰性を充足するという発想は殆どなかった。

[0005] そのようななか、近年、FRPに使用する繊維に対し、予め熱可塑性樹脂やエポキシ樹脂を含むサイジング剤を付着させ、機械的強度を向上させる技術が提案されている（特許文献3）。しかしながら、上記特許文献3のFRPも、十分な振動減衰性を有しているとは言えないことから、未だ改善の余地がある。また、FRPには、振動減衰性だけでなく、疲労耐久特性の改善も要求されている。

[0006] 本発明は、このような事情に鑑みなされたもので、振動減衰性ととも疲労耐久特性に優れる繊維強化樹脂成形体およびそれを用いた自動車用部品の提供をその目的とする。

### 課題を解決するための手段

[0007] 上記の目的を達成するため、本発明は、マトリックス樹脂に連続繊維を複合化させてなる繊維強化樹脂成形体であって、上記連続繊維間に、架橋剤により架橋されたゴム組成物の浸透相と、樹脂の浸透相とが混在している繊維強化樹脂成形体を第一の要旨とし、上記繊維強化樹脂成形体を構成部材としてなる自動車用部品を第二の要旨とする。

[0008] すなわち、本発明者らは、前記課題を解決するため鋭意研究を重ねた。その研究の過程で、本発明者らは、繊維強化樹脂成形体に用いる繊維を、連続繊維とし、その連続繊維間に、架橋剤により架橋されたゴム組成物の浸透相と、樹脂の浸透相とが混在した状態になるようにした（つまり、上記連続繊維の集合体に、ゴム浸透相と、樹脂浸透相とが内在するようにした）ところ、振動減衰性と疲労耐久特性との双方が共に優れるようになり、所期の目的が達成できることを見だし、本発明に到達した。

### 発明の効果

[0009] 以上のように、本発明の繊維強化樹脂成形体は、マトリックス樹脂に連続繊維を複合化させてなる繊維強化樹脂成形体であって、上記連続繊維間に、架橋剤により架橋されたゴム組成物の浸透相と、樹脂の浸透相とが混在している。そのため、強度の点で優れているとともに、振動減衰性、疲労耐久特性に優れており、自動車用部品等の用途に好ましく用いることができる。

## 図面の簡単な説明

[0010] [図1]本発明の繊維強化樹脂成形体断面の一例を示す模式図である。

[図2]本発明の繊維強化樹脂成形体断面の他の例を示す模式図である。

[図3]従来の繊維強化樹脂成形体断面の一例を示す模式図である。

## 発明を実施するための形態

[0011] つぎに、本発明の実施の形態を詳しく説明する。

[0012] 本発明の繊維強化樹脂成形体は、マトリックス樹脂に連続繊維を複合化させてなる繊維強化樹脂成形体であって、上記連続繊維間に、架橋剤により架橋されたゴム組成物の浸透相と、樹脂の浸透相とが混在している。なお、図1および図2は、本発明の繊維強化樹脂成形体の断面を示す模式図であり、図3は従来の繊維強化樹脂成形体の断面を示す模式図である。図において、1aはマトリックス樹脂、1bはそのマトリックス樹脂の浸透相、1cは、1aとは異なる樹脂の浸透相、2a、2bは連続繊維（2aが横糸で、2bが縦糸）である。つまり、連続繊維間に内在する樹脂浸透相は、図1のようにマトリックス樹脂と同じであっても、図2のようにマトリックス樹脂と異なってもよい。また、図において、3はゴム浸透相である。図3に示すように、従来の繊維強化樹脂成形体では、その連続繊維間に内在するものは、マトリックス樹脂の浸透相のみであるが、本発明の繊維強化樹脂成形体では、図1および図2に示すように、その連続繊維間に、樹脂の浸透相とともに、ゴム浸透相3も混在している。なお、連続繊維2a（横糸）に内在する浸透相の断面態様は、連続繊維2b（縦糸）と同様の断面態様となっている。

[0013] 上記連続繊維間に内在する、ゴム浸透相（X）〔図示のゴム浸透相3〕と、樹脂浸透相（Y）〔図示の樹脂浸透相1b、1c〕との断面積比は、通常、 $X : Y = 1 : 49 \sim 49 : 1$ の範囲であり、 $X : Y = 1 : 39 \sim 1 : 1$ の範囲であることが好ましく、より好ましくは $X : Y = 3 : 97 \sim 3 : 7$ の範囲である。すなわち、ゴム浸透相（X）の割合が多過ぎると、疲労耐久特性に劣るようになるからであり、逆に、樹脂浸透相（Y）の割合が多過ぎると、振動減衰性が発現されないようになるからである。上記浸透相（X）、（

Y)の断面積比は、例えば、本発明の繊維強化樹脂成形体の断面をSEM観察して倍率が1000倍の画像を得た後、210mm×297mmの大きさに出力して5mm×5mmの大きさのマスを画像に書き込むことで算出し、測定することができる。なお、上記連続繊維間に内在しないマトリックス樹脂部分(図示の1a)は、上記樹脂浸透相(Y)に含めずに、上記測定を行う。

[0014] なお、上記連続繊維間には、上記浸透相(X)、(Y)とならずに気泡ができる場合もあるが、本発明の繊維強化樹脂成形体は、このような場合を排除するものではない。

[0015] つぎに、本発明の繊維強化樹脂成形体に用いる材料について説明する。上記成形体における連続繊維間に存在する浸透相の一つは、先に述べたようにゴム浸透相であり、その材料であるゴム組成物の主成分である原料ゴムとしては、例えば、ブチルゴム(IIR)、塩素化ブチルゴム(CIIR)、臭素化ブチルゴム(BR-IIR)等のブチル系ゴム、天然ゴム(NR)、イソpreneゴム(IR)、ブタジエンゴム(BR)、スチレン-ブタジエンゴム(SBR)、アクリロニトリル-ブタジエンゴム(NBR)、エチレン-プロピレンジエン系ゴム(EPDM)等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。なかでも、減衰性の観点から、ブチル系ゴムが好ましい。なお、上記ゴム組成物の「主成分」とは、その組成物全体の特性に大きな影響を与えるもののことである。

[0016] 上記原料ゴムとともに上記ゴム組成物の材料に用いられる架橋剤としては、例えば、酸化亜鉛等の亜鉛系架橋剤、硫黄、塩化硫黄等の硫黄(粉末硫黄、沈降硫黄、不溶性硫黄)や、2-メルカプトイミダゾリン、ジペンタメチレンチウラムペンタサルファイド等の硫黄系架橋剤、キノンジオキシム等のキノイド加硫剤、フェノール樹脂等の樹脂架橋剤等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。なかでも、ゴム組成物の連続繊維間への浸透性(架橋速度の最適化)の観点から亜鉛系架橋剤が好ましい。

[0017] 上記ゴム組成物における架橋剤の割合は、原料ゴム100重量部に対し0

、 5 ～ 20 重量部の範囲であることが好ましく、より好ましくは 1 ～ 10 重量部の範囲である。すなわち、上記架橋剤の配合量が少なすぎると、十分な架橋構造が得られず、所望の疲労耐久性が得られない傾向がみられ、逆に上記架橋剤の配合量が多すぎると、疲労耐久性が低下する傾向がみられるからである。

[0018] なお、上記ゴム組成物には、必要に応じて、カーボンブラック等の補強剤、加硫促進剤、滑剤、助剤、可塑剤、老化防止剤等が適宜に添加される。

[0019] また、上記ゴム組成物を液状にするため、例えば、トルエン、メチルエチルケトン、アセトン、シクロヘキサノン、ジオキサン、ジエチルケトン、酢酸エチル等の有機溶剤を配合することができる。これらの有機溶剤は、単独でもしくは二種以上併せて用いられる。そして、連続繊維間に対するゴム組成物の浸透相の形成の観点から、上記ゴム組成物の固形分濃度が 0.5 ～ 10 重量%の範囲となるよう有機溶剤を用いることが好ましい。

[0020] 上記連続繊維は、束（連続繊維束）にした後、織機、編機、ブレード、ステッチ、フィラメントワインディング等により連続繊維集合体に作製される。上記連続繊維には、炭素繊維（CF）、ガラス繊維（GF）、アラミド繊維（AFRP）等が用いられるが、強度、耐疲労性の観点からは炭素繊維（CF）が、コストの観点からはガラス繊維（GF）が好ましい。

[0021] 上記連続繊維間への、ゴム組成物の浸透相の形成は、例えば、液状にしたゴム組成物による浸漬処理、スプレー塗布、はけ塗り等により行われる。また、上記浸漬処理等は、上記連続繊維集合体に対して行う以外にも、例えば、連続繊維束に、ゴム組成物、またはゴム組成物と樹脂組成物の混合物を、予め浸透させ、織機、編機、ブレード、ステッチ、フィラメントワインディング等により連続繊維集合体を作製する方法を採用してもよい。

[0022] ゴム組成物の浸透処理を行った連続繊維は、乾燥させた後、シート状マトリックス樹脂を重ね合わせたり、液状化したマトリックス樹脂に浸漬したり、液状化したマトリックス樹脂を注入したりし、ついで、金型やオートクレーブにより熱と圧力を加えることにより、マトリックス樹脂と複合化される

。なお、上記連続繊維に浸透させたゴムは、マトリックス樹脂とのプレス成型等の際の熱により架橋させても良いし、別の工程で熱を加えて架橋させてもよい。また、連続繊維束に、ゴム組成物と樹脂組成物の混合物を予め浸透させ、織機、編機、ブレード、ステッチ、フィラメントワインディング等により連続繊維集合体を作製したものは、そのままプレス成型等で熱を加えて、目的とする繊維強化樹脂成形体を得てもよいし、さらにマトリックス樹脂を供給して目的とする繊維強化樹脂成形体を得てもよい。

[0023] 本発明の繊維強化樹脂成形体のマトリックス樹脂としては、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂が用いられる。なお、上記成形体における連続繊維間に存在する浸透相のもう一つは、樹脂の浸透相であるが、この浸透相は、マトリックス樹脂と同じ樹脂の浸透相であっても、異なる樹脂の浸透相であってもよい。

[0024] 上記熱可塑性樹脂としては、ポリアミド樹脂、ポリオレフィン樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、ポリエステル樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリアセタール樹脂、変性ポリフェニレンエーテル樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルサルホン樹脂、熱可塑性エラストマー等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。なかでも、強度、弾性、溶融粘度の観点から、ポリアミド樹脂が好ましい。

[0025] 上記熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂等があげられる。これらは単独でもしくは二種以上併せて用いられる。

[0026] 本発明の繊維強化樹脂成形体のマトリックス樹脂に熱可塑性樹脂を用いる場合、その熱可塑性樹脂と、前記のようにゴム組成物の浸透処理を行った連続繊維とを積層し、プレス成形を行うことで、熱可塑性樹脂を繊維に含浸させ、マトリックス樹脂に連続繊維を複合化させてなる繊維強化樹脂成形体を作製することができる。また、ポリアミド樹脂を選定する場合、ゴム組成物やゴム組成物と樹脂組成物を浸透させた連続繊維集合体を金型内にセットし

た後、カプロラクタムや触媒等を供給し、重合させてポリアミドを生成することで、繊維強化樹脂成形体を作製することも可能である。

[0027] また、本発明の繊維強化樹脂成形体のマトリックス樹脂に熱硬化性樹脂を用いる場合、前記のようにゴム組成物の浸透処理を行った連続繊維に対し、上記熱硬化性樹脂をハンドレイアップ工法で含浸させ、その後乾燥させ、さらに熱処理（100℃で1時間程度の熱処理後に、180℃で4時間程度の熱処理）を行い、マトリックス樹脂に連続繊維を複合化させてなる繊維強化樹脂成形体を作製することができる。

[0028] なお、これらの繊維強化樹脂成形体の製法において、マトリックス樹脂と異なる樹脂の浸透相を連続繊維間に存在させる場合、その樹脂組成物の連続繊維への浸透処理を、マトリックス樹脂との複合化の前に行う必要がある。

[0029] また、前記のように、連続繊維束に、ゴム組成物、またはゴム組成物と樹脂組成物の混合物を、予め浸透させた後、各種加工により本発明の連続繊維集合体を作製したものについては、RTM、VaRTM、引抜成形等を適用し、目的とする繊維強化樹脂成形体を作製することができる。

[0030] 上記のようにして得られた本発明の繊維強化樹脂成形体は、強度、耐熱性、振動減衰性等に優れていることから、例えば、エンジンマウント、ブッシュ、トルクロッド、アーム、リンク、クロスビーム、メンバーフレーム、トーションビーム、スタビライザー、コイルスプリング等の自動車用部品、ロボットフォーク、橋梁、家屋、車椅子、電動カート、自転車等の構成部材として好ましく用いられる。

## 実施例

[0031] つぎに、実施例について比較例と併せて説明する。ただし、本発明は、その要旨を超えない限り、これら実施例に限定されるものではない。

[0032] 〔実施例1〕

まず、ブチルゴム（ブチルHT1066、JSR社製）100重量部と、酸化亜鉛（ZnO）5重量部と、ステアリン酸（ビーズステアリン酸さくら、日本油脂社製）1重量部とを、トルエンに溶解し、ゴム組成物溶液（固形

分濃度：0.2重量％）を調製した。そして、連続繊維である繊維径7 $\mu$ mの炭素繊維（CF）を平織してなるクロス（縦150mm×横100mm）を、上記調製のゴム組成物溶液に10秒間浸漬した後、室温で12時間乾燥させ、さらに80℃で1時間乾燥させた。このようにして、ゴム組成物溶液の浸漬処理を行ったクロスを得た。

[0033] 一方、PA6を、Tダイで押し出し、厚み0.1mmのPA6シートを作製した。

[0034] そして、上記PA6シート10枚と、上記浸漬処理を行ったクロス9枚とを交互に重ね、250℃で20分間プレスし、厚み3mmのシート状FRPサンプルを作製した。

[0035] [実施例2～10、比較例1～3]

ゴム組成物溶液のポリマーおよび架橋剤の種類や、クロスの素材を、後記の表1および表2に示すものに代え、表に示す「X：Y」の断面積比となるよう、ゴム組成物溶液へのクロスの浸漬時間等を適宜調整した。それ以外は、実施例1と同様にして、FRPサンプルを作製した。

[0036] 上記のようにして得られた実施例および比較例のFRPサンプルに関し、下記の基準に従い、各特性の評価を行った。これらの結果を、後記の表1および表2に併せて示した。

[0037] [X：Y]

FRPサンプルの横断面（サンプルを横方向に切断した断面）をSEM観察して倍率が1000倍の画像を得た後、210mm×297mmの大きさに出力して5mm×5mmの大きさのマスを画像に書き込むことで、クロスの繊維内に内在する、ゴム浸透相（X）と、マトリックス樹脂浸透相（Y）との断面積比を算出した。

[0038] [疲労特性]

FRPサンプルに対し、引張方向に260MPaの応力を25Hzで与え、サンプルが破断するまでの回数を計測し、疲労特性の評価を行った。すなわち、破断までの回数が10000回以上であったものを○、5000回以

上10000回未満であったものを△、5000回未満であったものを×と評価した。

[0039] [損失係数]

FRPサンプルに対し、JIS G0602「制振鋼板の振動減衰特性試験方法」に準じ、片端固定打撃法にて試験を実施し、ヒルベルト変換を用いて常態時損失係数を求めた。そして、損失係数（減衰係数）が0.007以上のものを○、0.007未満のものを×と評価した。

[0040] [表1]

|          |      | 実 施 例   |         |        |        |       |       |       |
|----------|------|---------|---------|--------|--------|-------|-------|-------|
|          |      | 1       | 2       | 3      | 4      | 5     | 6     | 7     |
| マトリックス樹脂 |      | PA6     | PA6     | PA6    | PA6    | PA6   | PA6   | PA6   |
| クロス      |      | CF      | CF      | CF     | CF     | CF    | CF    | GF    |
| ゴム組成物溶液  | ポリマー | ブチルゴム   | ブチルゴム   | ブチルゴム  | ブチルゴム  | ブチルゴム | ブチルゴム | ブチルゴム |
|          | 架橋剤  | ZnO     | ZnO     | ZnO    | ZnO    | ZnO   | ZnO   | ZnO   |
|          |      |         |         |        |        |       |       |       |
| X : Y    |      | 1:49    | 1:39    | 1:3    | 1:1    | 9:1   | 49:1  | 1:3   |
| 疲労特性     | （回数） | 3437500 | 2719670 | 271917 | 136990 | 84150 | 6500  | 5150  |
|          | 評価   | ○       | ○       | ○      | ○      | ○     | △     | △     |
| 損失係数     |      | 0.008   | 0.010   | 0.014  | 0.018  | 0.021 | 0.055 | 0.012 |
|          | 評価   | ○       | ○       | ○      | ○      | ○     | ○     | ○     |

※CF：炭素繊維

※GF：ガラス繊維

[0041]

[表2]

|           |      | 実 施 例 |        |        | 比 較 例 |       |          |
|-----------|------|-------|--------|--------|-------|-------|----------|
|           |      | 8     | 9      | 10     | 1     | 2     | 3        |
| マトリックス樹脂  |      | PA6   | PA6    | PA6    | PA6   | PA6   | PA6      |
| クロス       |      | AFRP  | C F    | C F    | C F   | C F   | C F      |
| ゴム組成物溶液   | ポリマー | ブチルゴム | ブチルゴム  | EPDM   | ブチルゴム | SIS   | —        |
|           | 架橋剤  | ZnO   | 硫黄     | 硫黄     | —     | —     | —        |
| X : Y     |      | 1:3   | 1:3    | 1:3    | 1:3   | 1:3   | —        |
| 疲労特性 (回数) |      | 53140 | 265043 | 257765 | 750   | 998   | 10000619 |
| 評価        |      | ○     | ○      | ○      | ×     | ×     | ○        |
| 損失係数      |      | 0.019 | 0.012  | 0.008  | 0.008 | 0.003 | 0.002    |
| 評価        |      | ○     | ○      | ○      | ○     | ×     | ×        |

※ A F R P : アラミド繊維

※ E P D M : エチレン-プロピレン-ジエンゴム

※ S I S : スチレン-イソプレンスチレンブロック共重合体

[0042] 上記結果より、実施例のFRPサンプルは、比較例のFRPサンプルに比べ、損失係数が高く、振動減衰特性、疲労耐久特性に優れていることがわかる。特に、ゴム浸透相のないクロスを用いた比較例3と比べると、実施例のFRPサンプルは、4倍以上の損失係数の向上が見られた。

[0043] なお、上記実施例においては、本発明における具体的な形態について示したが、上記実施例は単なる例示にすぎず、限定的に解釈されるものではない。当業者に明らかな様々な変形は、本発明の範囲内であることが企図されている。

### 産業上の利用可能性

[0044] 本発明の繊維強化樹脂成形体は、強度、耐熱性、振動減衰性、疲労耐久特性等に優れていることから、例えば、エンジンマウント、ブッシュ、トルクロッド、アーム、リンク、クロスビーム、メンバーフレーム、トーションビーム、スタビライザー、コイルスプリング等の自動車用部品、ロボットフォ

ーク、橋梁、家屋、車椅子、電動カート、自転車等の構成部材として好適に用いられる。

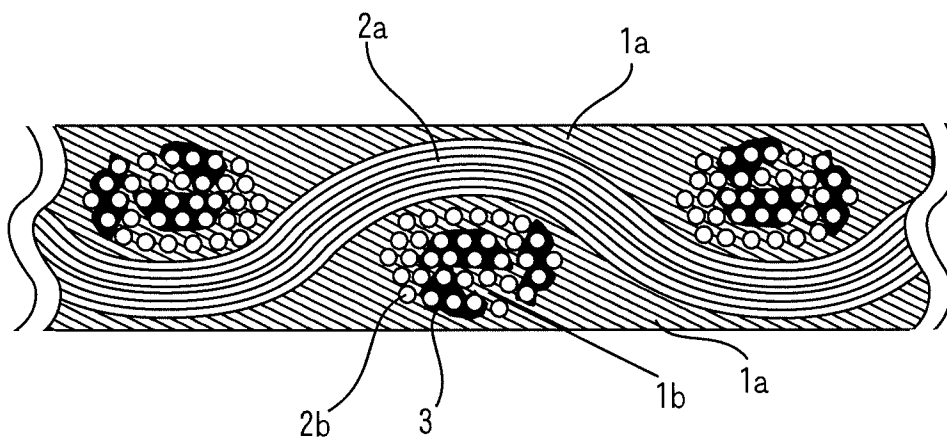
### 符号の説明

- [0045]    1 a : マトリックス樹脂  
          1 b : マトリックス樹脂浸透相  
          2 a, 2 b : 連続繊維  
          3 : ゴム浸透相

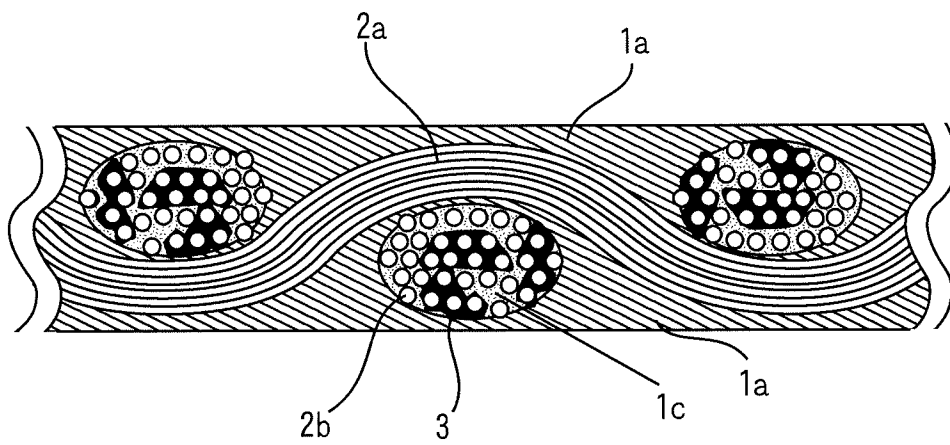
## 請求の範囲

- [請求項1]           マトリックス樹脂に連続繊維を複合化させてなる繊維強化樹脂成形体であって、上記連続繊維間に、架橋剤により架橋されたゴム組成物の浸透相と、樹脂の浸透相とが混在していることを特徴とする繊維強化樹脂成形体。
- [請求項2]           上記連続繊維間に内在する、上記ゴム組成物の浸透相（X）と、樹脂の浸透相（Y）との断面積比が、 $X : Y = 1 : 49 \sim 49 : 1$ の範囲である請求項1記載の繊維強化樹脂成形体。
- [請求項3]           上記ゴム組成物における架橋剤の割合が、その原料ゴム100重量部に対し0.5～20重量部の範囲である請求項1または2記載の繊維強化樹脂成形体。
- [請求項4]           上記ゴム組成物における架橋剤が、亜鉛系架橋剤である請求項1～3のいずれか一項に記載の繊維強化樹脂成形体。
- [請求項5]           上記ゴム組成物の原料ゴムが、ブチル系ゴムである請求項1～4のいずれか一項に記載の繊維強化樹脂成形体。
- [請求項6]           上記マトリックス樹脂が、熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂である請求項1～5のいずれか一項に記載の繊維強化樹脂成形体。
- [請求項7]           上記マトリックス樹脂が、ポリアミド樹脂である請求項1～5のいずれか一項に記載の繊維強化樹脂成形体。
- [請求項8]           上記連続繊維が、炭素繊維からなる請求項1～7のいずれか一項に記載の繊維強化樹脂成形体。
- [請求項9]           請求項1～8のいずれか一項に記載の繊維強化樹脂成形体を構成部材とする自動車用部品。

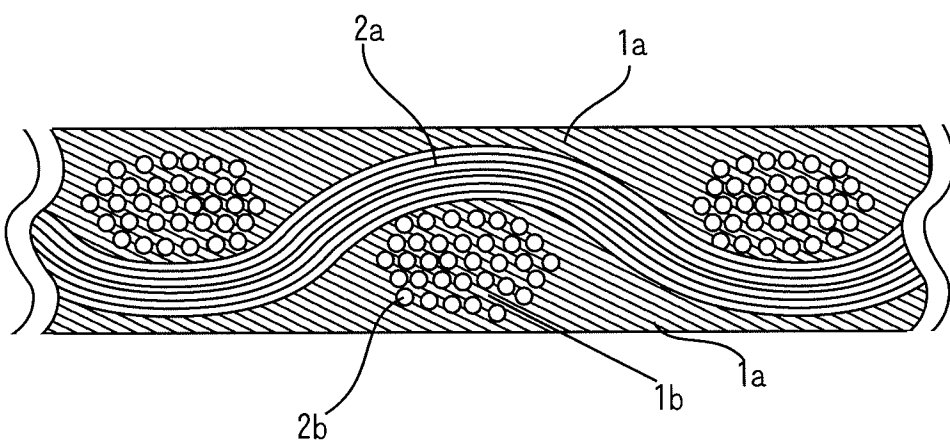
[図1]



[図2]



[図3]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068828

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

C08J5/04(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K77/00(2006.01)n, B29K105/08(2006.01)n, B29L31/30(2006.01)n

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B29B11/16, 15/08-15/14, B29C70/00-70/88, C08J5/04-5/10, 5/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

|                           |           |                            |           |
|---------------------------|-----------|----------------------------|-----------|
| Jitsuyo Shinan Koho       | 1922-1996 | Jitsuyo Shinan Toroku Koho | 1996-2014 |
| Kokai Jitsuyo Shinan Koho | 1971-2014 | Toroku Jitsuyo Shinan Koho | 1994-2014 |

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category*   | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                             | Relevant to claim No.   |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A | JP 08-027360 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.),<br>30 January 1996 (30.01.1996),<br>claims 1 to 2; paragraphs [0002], [0006],<br>[0010], [0014]<br>(Family: none) | 1-3, 5-6, 8-9<br>4<br>7 |
| Y<br>A      | JP 2011-116846 A (Sumitomo Rubber Industries,<br>Ltd.),<br>16 June 2011 (16.06.2011),<br>paragraphs [0003] to [0004]<br>(Family: none)                         | 4<br>1-3, 5-9           |

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
06 October, 2014 (06.10.14)

Date of mailing of the international search report  
14 October, 2014 (14.10.14)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/068828

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                                                                             | Relevant to claim No. |
|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 58-011549 A (Toyota Central Research and Development Laboratories, Inc.),<br>22 January 1983 (22.01.1983),<br>claim 1; page 3, upper right column to lower left column<br>& US 4486373 A                                                    | 1-9                   |
| A         | JP 2001-226879 A (Nippon Sheet Glass Co., Ltd.),<br>21 August 2001 (21.08.2001),<br>claims 1 to 4; paragraphs [0010], [0022] to [0024]<br>& US 2003/0162884 A1 & EP 1270799 A1<br>& WO 2001/061101 A1 & CA 2400835 A<br>& KR 10-2003-0005191 A | 1-9                   |
| A         | JP 61-204231 A (Mitsubishi Rayon Co., Ltd.),<br>10 September 1986 (10.09.1986),<br>claim 1; page 4, lower left column to lower right column<br>(Family: none)                                                                                  | 1-9                   |
| A         | JP 04-248036 A (Showa Electric Wire & Cable Co., Ltd.),<br>03 September 1992 (03.09.1992),<br>claim 1<br>(Family: none)                                                                                                                        | 1-9                   |

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. C08J5/04(2006.01)i, B29C70/06(2006.01)i, B29K77/00(2006.01)n, B29K105/08(2006.01)n, B29L31/30(2006.01)n

## B. 調査を行った分野

## 調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29B11/16, 15/08-15/14, B29C70/00-70/88, C08J5/04-5/10, 5/24

## 最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

|             |                     |
|-------------|---------------------|
| 日本国実用新案公報   | 1 9 2 2 - 1 9 9 6 年 |
| 日本国公開実用新案公報 | 1 9 7 1 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1 9 9 6 - 2 0 1 4 年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1 9 9 4 - 2 0 1 4 年 |

## 国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                              | 関連する<br>請求項の番号          |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| X<br>Y<br>A     | JP 08-027360 A（三菱レイヨン株式会社）1996.01.30, [請求項1] - [請求項2], [0002], [0006], [0010], [0014]（ファミリーなし） | 1-3, 5-6, 8-9<br>4<br>7 |
| Y<br>A          | JP 2011-116846 A（住友ゴム工業株式会社）2011.06.16, [0003] - [0004]（ファミリーなし）                               | 4<br>1-3, 5-9           |

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

## 国際調査を完了した日

0 6 . 1 0 . 2 0 1 4

## 国際調査報告の発送日

1 4 . 1 0 . 2 0 1 4

## 国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）  
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

## 特許庁審査官（権限のある職員）

宮崎 大輔

4 F

4 6 7 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 3 0

## C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>カテゴリー* | 引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示                                                                                                                                                            | 関連する<br>請求項の番号 |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 58-011549 A (株式会社豊田中央研究所) 1983. 01. 22, 特許請求の範囲第 1 項, 第 3 頁右上欄－左下欄<br>& US 4486373 A                                                                                                      | 1-9            |
| A               | JP 2001-226879 A (日本板硝子株式会社) 2001. 08. 21, [請求項 1]－[請求項 4], [0 0 1 0], [0 0 2 2]－[0 0 2 4]<br>& US 2003/0162884 A1 & EP 1270799 A1 & WO 2001/061101 A1 & CA 2400835 A & KR 10-2003-0005191 A | 1-9            |
| A               | JP 61-204231 A (三菱レイヨン株式会社) 1986. 09. 10, 特許請求の範囲第 1 項, 第 4 頁左下欄－右下欄 (ファミリーなし)                                                                                                               | 1-9            |
| A               | JP 04-248036 A (昭和電線電纜株式会社) 1992. 09. 03, [請求項 1] (ファミリーなし)                                                                                                                                  | 1-9            |