

(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
2012年10月4日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号
WO 2012/133534 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 43/12 (2006.01) B29K 105/08 (2006.01)
B29C 33/40 (2006.01) B29L 22/00 (2006.01)
B29C 43/56 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058149
- (22) 国際出願日: 2012年3月28日(28.03.2012)
- (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 2011-081255 2011年3月31日(31.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 三菱重工業株式会社 (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD.) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 服部 英敬 (HATTORI, Hidetaka) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社

内 Tokyo (JP). 堀苑 英毅 (HORIZONO, Hideki) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 矢▲崎 ▼ 忠 (YAZAKI, Tadashi) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP). 藤原 直昭 (FUJIWARA, Naoaki) [JP/JP]; 〒1088215 東京都港区港南二丁目16番5号 三菱重工業株式会社内 Tokyo (JP).

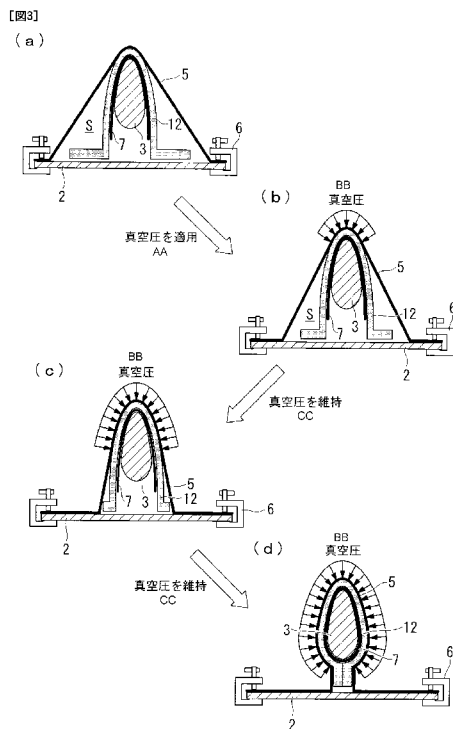
(74) 代理人: 藤田 考晴, 外 (FUJITA, Takaharu et al.); 〒2208137 神奈川県横浜市西区みなとみらい2-2-1 横浜ランドマークタワー37F Kanagawa (JP).

(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, 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, IS, KE, KG, KM, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,

[続葉有]

(54) Title: MOLDING METHOD AND MOLDING DEVICE FOR COMPOSITE MATERIAL HOLLOW PART

(54) 発明の名称: 複合材中空部品の成形方法及び成形装置

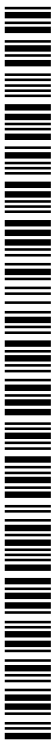


AA... APPLY VACUUM PRESSURE
BB... VACUUM PRESSURE
CC... MAINTAIN VACUUM PRESSURE

(57) Abstract: The objective of the present invention is to provide a molding method and a molding device capable of molding medium production volume parts with a small amount of plant investment and a high molding quality, while suppressing the generation of creases even if a plate thickness is large. A method for molding a composite material hollow part comprises: holding a tool (3) on a stand (2) to have a gap from the stand (2) by a holding part; locating a prepreg (7) made of a fiber-reinforced resin on the tool (3); covering the tool (3) and the prepreg (7) from above the prepreg (7) by a highly stretchable sheet (5); securing the highly stretchable sheet (5) and the stand (2) by a securing jig (6) on the outer peripheral side of the highly stretchable sheet (5), the tool (3), and the prepreg (7), so that a tensile force is provided to the highly stretchable sheet (5) from the top of the prepreg (7) where the highly stretchable sheet (5) is brought into contact with the prepreg (7) to the end of the highly stretchable sheet (5) to thereby form an enclosed space (S) in which the tool (3) and the prepreg (7) are housed; and thereafter, vacuuming the enclosed space (S) to wind the prepreg (7) around the tool (3).

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2012/133534 A1



SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

- (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, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

板厚が厚くなっても皺の発生を抑制しつつ、小額の設備投資で成形品質の高い中量産部品を成形できる成形方法及び成形装置を提供することを目的とする。複合材中空部品の成形方法は、架台(2)上に、保持部により該架台(2)と間隔をあけてツール(3)を保持し、該ツール(3)上に、繊維で強化された樹脂からなるプリプレグ(7)を載置し、プリプレグ(7)の上から、ツール(3)及びプリプレグ(7)を高伸度シート(5)で被覆し、高伸度シート(5)とツール(3)及びプリプレグ(7)の外周側で、高伸度シート(5)がプリプレグ(7)と接触するプリプレグ(7)の頂部から端部にかけて高伸度シート(5)に張力がかかるよう高伸度シート(5)と架台(2)とを固定治具(6)により固定してツール(3)及びプリプレグ(7)を收容した密閉空間Sを形成した後、密閉空間S内を真空引きしてツール(3)にプリプレグ(7)を巻きつける。

明 細 書

発明の名称：複合材中空部品の成形方法及び成形装置

技術分野

[0001] 本発明は、複合材中空部品の成形方法及び成形装置に関するものである。

背景技術

[0002] 繊維強化樹脂等の樹脂基複合材は、軽量及び高強度であるため、航空機、自動車、船舶等の構造部材として広く用いられている。樹脂基複合材は、一般的に、繊維で強化された樹脂からなるプリプレグを複数枚積層し、加熱・加圧処理されて形成される（特許文献1参照）。

[0003] 樹脂基複合材からなる中空部品の成形方法として、ハンドレイアップ成形法又は機械でのレイアップ成形法がある。

ハンドレイアップ成形法では、作業者が手で治具にプリプレグを巻きつけた後、加熱・加圧処理して樹脂を硬化させる。ハンドレイアップ成形法は、設備投資が不要という利点があるが、一般的に巻付力が小さい。

機械でのレイアップ成形法では、機械により力をかけながらプリプレグを治具に巻きつけた後、加熱・加圧処理して樹脂を硬化させる。機械でのレイアップ成形法は、初期の設備投資が大きい、部品の大量生産に適している。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平7-60770号公報（請求項1、段落[0002]）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] プリプレグは、加熱・加圧されると樹脂が軟化する。樹脂が軟化すると、繊維強化基材中の繊維が動きやすくなるとともに、加圧により部分的に板厚変化が生じる。板厚が変化すると、余剰繊維が移動し行き場をなくすため、偏在したまま硬化してしまい、成形品に皺を発生させる場合がある。成形品

の板厚が厚くなるほど、板厚変化は大きくなるため、これに付随して、周方向の繊維に余剰が生じやすくなり、成形品質を低下させる。

[0006] 余剰繊維の発生には樹脂の硬化収縮や硬化時の圧力が影響する。プリプレグのレイアップ時の巻付力が小さいと、繊維がだぶ付き易くなり、皺の発生を促進してしまう。図8にハンドレイアップ成形法によって治具にプリプレグを巻きつけた時の概略断面図を示す。同図において、紙面左側がプリプレグ硬化前、紙面右側がプリプレグ硬化後である。図8に示すように、ハンドレイアップ成形法は、巻付力が弱いため、成形品質の達成が困難である。機械でのレイアップ成形法は巻付力が大きいため、皺を発生させることなく成形することができるが、航空機部品などの中量産部品では、初期の設備投資が大きな負担となる。

[0007] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、板厚が厚くなっても皺の発生を抑制しつつ、小額の設備投資で成形品質の高い中量産部品を成形できる成形方法及び成形装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を解決するために、本発明は、架台上に、保持部により該架台と間隔をあけてツールを保持し、該ツール上に、繊維で強化された樹脂からなるプリプレグを載置し、前記プリプレグの上から、前記ツール及び前記プリプレグを高伸度シートで被覆し、前記高伸度シートと前記ツール及び前記プリプレグの外周側で、前記高伸度シートが前記プリプレグと接触する前記プリプレグの頂部から端部にかけて前記高伸度シートに張力がかかるよう前記高伸度シートと前記架台とを固定治具により固定して前記ツール及び前記プリプレグを収容した密閉空間を形成した後、前記密閉空間内に接続された真空引き装置により、前記密閉空間内を真空引きして前記ツールに前記プリプレグを巻きつける複合材中空部品の成形方法を提供する。

[0009] 上記発明によれば、プリプレグの頂部に張力（テンション）がかかるよう高伸度シートを固定するため、密閉空間内を真空引きしたときに、プリプレグの頂部を始点として密閉空間内が真空となる。これにより、真空引きの初

期段階ではプリプレグの頂部部分に真空圧が付加され、順次ツールまたは下層のプリプレグ間に巻き込まれていた空気が除去されながら、プリプレグがツール表面に巻付けられていく。それにより、プリプレグが余剰なくツール表面に密着するため、巻付力に起因する樹脂の硬化後の皺の発生を低減させることができる。

[0010] 上記発明の一態様において、前記プリプレグの頂部が、前記プリプレグの外周方向に向けて凸面となるよう前記ツールを配置することが好ましい。

[0011] 上記のようにツールを配置することで、頂部にテンションがかかりやすくなり、プリプレグとツールとの密着性をより向上させることが可能となる。

[0012] 上記発明の一態様において、前記プリプレグの端部と、該プリプレグの端部の下地となる部材との間に、離型フィルムを介在させることが好ましい。

[0013] 上記発明の一態様によれば、プリプレグの端部とツールとの間、あるいは、巻付け処理をするプリプレグとその前にツールに巻付けられた下地となるプリプレグとの間に離型フィルムを介在させる。これにより、巻付け後であってもプリプレグの端部をツール表面から離すことができるため、プリプレグの端部での余分をカットしやすくなる。

[0014] 上記発明の一態様において、前記ツールと向かい合う前記架台上に、前記架台から前記ツールに向かう方向に弾性を有する弾性部材を配置し、前記弾性部材上に、前記弾性部材の反力により前記ツールの前記架台に向く面を押付可能な押え用治具を配置しても良い。

[0015] 上記発明の一態様によれば、巻付け後であってもプリプレグの端部はツール表面に接着していないため、プリプレグの端部での余分をカットしやすくなる。また、二層目、三層目のプリプレグを積層する場合には、前段階で巻付けたプリプレグの端部を押さえつけながら、次のプリプレグの巻付けを行うことができるため、端部における皺の発生を抑制することができる。

[0016] また、本発明は、架台と、繊維で強化された樹脂からなるプリプレグを巻付けるためのツールと、該架台上で、該架台と間隔をあけてツールを保持する保持部と、前記プリプレグの上から、前記ツール及び前記プリプレグを被

覆する高伸度シートと、前記高伸度シートと前記ツール及び前記プリプレグの外周側で、前記高伸度シートが前記プリプレグと接触する前記プリプレグの頂部から端部にかけて前記高伸度シートに張力がかかるよう前記高伸度シートと前記架台とを固定し、前記ツール及び前記プリプレグを収容した密閉空間を形成可能な固定治具と、前記密閉空間内に、該密閉空間内を真空引き可能に接続された真空引き装置と、を備える複合材中空部品の成形装置を提供する。

[0017] 上記発明によれば、プリプレグの頂部に張力（テンション）がかかるよう高伸度シートを固定するため、密閉空間内を真空引きしたときに、プリプレグの頂部を始点として密閉空間内が真空となる。これにより、真空引きの初期段階ではプリプレグの頂部部分に真空圧が付加され、順次ツールまたは下層のプリプレグ間に巻き込まれていた空気が除去されながら、プリプレグがツール表面に巻付けられていく。それにより、プリプレグが余剰なくツール表面に密着するため、巻付力に起因する樹脂の硬化後の皺の発生を低減させることができる。

[0018] 上記発明の一態様において、前記プリプレグの頂部が前記プリプレグの外周方向に向けて凸面となるよう、前記ツールが配置されることが好ましい。

上記のようにツールを配置することで、プリプレグの頂部にテンションがかかりやすくなり、プリプレグとツールとの密着性をより向上させることが可能となる。

[0019] 上記発明の一態様において、前記プリプレグの端部と、該プリプレグの端部の下地となる部材との間に、離型フィルムが配置されることが好ましい。

上記発明の一態様によれば、プリプレグの端部とツールとの間、あるいは、巻付け処理をするプリプレグとその前にツールに巻付けられた下地となるプリプレグとの間に離型フィルムを介在させる。これにより、巻付け後であってもプリプレグの端部をツール表面から離すことができるため、プリプレグの端部での余分をカットしやすくなる。

[0020] 上記発明の一態様において、前記ツールと向かい合う前記架台上に配置さ

れた前記架台から前記ツールに向かう方向に弾性を有する弾性部材と、前記弾性部材上に、前記弾性部材の反力により前記ツールの前記架台に向く面を押付可能に配置された押え用治具と、を備えても良い。

上記発明の一態様によれば、巻付け後であってもプリプレグの端部はツール表面に接着していないため、プリプレグの端部での余分をカットしやすくなる。また、二層目、三層目のプリプレグを積層する場合には、前段階で巻付けたプリプレグの端部を押さえつけながら、次のプリプレグの巻付けを行うことができるため、端部における皺の発生を抑制することができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、皺の発生を抑制しつつ、小額の設備投資で成形品質の高い部品を成形することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]本発明の一実施形態に係る成形装置の分解斜視図である。

[図2]プリプレグをツールに巻付ける前の成形装置の断面図である。

[図3]ツールにプリプレグを巻付ける際の真空圧適用の流れ図である。

[図4]プリプレグをツールに巻付けた後の成形装置の断面図である。

[図5]図4のA領域の拡大図である。

[図6]弾性部材が接続された押え用治具の配置例を示す図である。

[図7]図6の領域Bを示す拡大図である。

[図8]従来のハンドレイアップ成形法により治具にプリプレグを巻きつけた時の概略断面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 本発明に係る複合材中空部品の成形方法及び成形装置の一実施形態を、図面を用いて説明する。図1は、本実施形態に係る成形装置の分解斜視図である。成形装置1は、架台2、ツール3、保持部4、高伸度シート5、固定治具6、及び真空引き装置（不図示）を備えている。

[0024] 架台2は、一般的に複合材成形治具として使用される材料、例えば、アルミ合金、ステンレス又はインバーなどの合金鋼、繊維強化複合材などからな

る。

ツール3は、成形品に応じた所定形状を有するアルミ合金、ステンレス又はインバーなどの合金鋼、繊維強化複合材などとされる。

[0025] 保持部4は、架台2と間隔をあけて、すなわち、架台2から浮いた状態でツール3を保持することができる。本実施形態において、保持部4は架台上に固定され、保持部4にツール3の両端部が載せられることでツール3を保持している。

[0026] 高伸度シート5は、固定治具6により架台2に固定される。高伸度シート5は、ツール3及びプリプレグ7上を覆って固定治具6で固定した際に、プリプレグ7と接触する部分から端部にかけて張力（テンション）をかけることができ、且つ、内部に密閉空間を形成可能な材質からなる。また、真空引き装置により密閉空間内を真空引きした際に、ツールの外周を被覆可能な伸度を有する。例えば、破断伸び：700%以上、破断強さ：9.0MPa以上、厚さ1.6mmのシリコンシートを使用することができる。本実施形態では、図1に示すように、シリコンシートを上下から剛体枠8により挟みこんだものを高伸度シート5とする。

固定治具6は、Cクランプなどとされる。Cクランプは、高伸度シート5を架台2に固定した際に、内部が密閉されるよう複数配置される。

[0027] 真空引き装置は、上記密閉空間内を所望の真空度とすることができる真空ポンプなどとされる。例えば、到達圧力が2.7Pa（カタログ値）、設計排気速度1600L/min（カタログ値）となる油回転真空ポンプを使用することができる。真空引き装置は、架台に設けられた貫通穴9を介して真空引き用のホース10により密閉空間内に接続されている。真空引き装置の接続位置は成形品の形状、大きさなどに応じて適宜設定される。

[0028] 次に、本実施形態に係る複合材中空部品の成形方法について説明する。

図2に、プリプレグ7をツール3に巻付ける前の成形装置1の断面図を示す。まず、ツール3を架台2上に配置する。ツール3は架台1と間隔をあけて保持されている。言い換えると、ツール3は、架台1から浮いた状態で、

両端部を保持部（不図示）により保持されている。ツール3は、頂部11が外周側に向けて凸面となるよう配置すると良い。すなわち、ツール3は、架台2と反対側に位置する表面が外周側に向けて凸形状となるよう配置すると良い。頂部11とは、架台2と反対側に位置する部分を指す。特に、ツール3の断面が、最も先細となっている部分が頂部となるようツール3を配置すると良い。ツール表面には、離型剤が適宜塗布されていても良い。

[0029] 次に、ツール3上に、繊維で強化された樹脂からなるプリプレグ7を載置する。本実施形態において、プリプレグ7は炭素繊維強化プラスチック（CFRP: Carbon Fiber Reinforced Plastics）が主体とされた複合材からなる。プリプレグ7はツール形状に合わせた大きさにあらかじめカットした後に、中央部をツール3の頂部に重ねるようツール上に載置すると良い。

[0030] 次に、プリプレグ7の上からツール3及びプリプレグ7を被覆するよう高伸度シート5を載置し、バギングを施す。その後、高伸度シート5の端部に設けられた剛体枠8を、架台2の端部に合わせ、Cクランプ6によって両者を固定する。これにより、架台2と高伸度シート5とで囲まれた密閉空間Sが形成される。密閉空間S内には、ツール3及びプリプレグ7が収容されている。本実施形態において、高伸度シート5の剛体枠8内部の面積は、架台2と略同等の大きさである。よって、固定後の高伸度シート5は、密閉空間S内部にツール3及びプリプレグ7を収容している分、固定前と比べて伸張することになる。すなわち、高伸度シート5は、プリプレグ7の頂部とCクランプ6による固定部分とが支点となりテンションがかかった状態となる。

[0031] プリプレグ7と高伸度シート5との間には、必要に応じて、空気の流路を確保及び離型性を確保するための部材12を配置しても良い。空気の流路を確保するための部材としては、例えば、ポリエステルベントマットやピールプライなどが挙げられる。離型性を確保するための部材としては、たとえば、離型フィルムなどが挙げられる。

[0032] 次に、密閉空間S内を真空引きし、真空圧を適用する。真空引きの条件は

、成形品の形状、大きさ、密閉空間S内の体積などに応じて適宜選択されると良い。図3に、ツール3にプリプレグ7を巻付ける際の真空圧適用の流れ図を示す。なお、図3では、図を簡略化するため、剛体枠8、真空引き用の穴9、真空引き用のホース10の記載を省略する。

図3(a)は、真空圧を適用する前の状態を示す。プリプレグ7の端部は重力方向に垂れ下がっているように記載されているが、作業者が手で押さえるなどの仮留めを行うと良い。密閉空間S内を真空引きすると、まず、高伸度シート5がツール3(プリプレグ)の頂部と接している部分に真空圧が付加される(図3(b))。そのまま、密閉空間S内の真空圧を維持することにより、順次ツール3の下部(架台側)に向けて真空圧が付加されていき(図3(c))、最終的にツール3の周囲にプリプレグ7が密着した状態で巻付けられる(図3(d))。

[0033] 本実施形態では、プリプレグ7を加熱せずに密閉空間S内の真空引きを実施する。すなわち、プリプレグ7に含まれる樹脂が流動しにくい状態を維持したまま、真空圧を適用してプリプレグ7を巻付ける。そうすることにより、プリプレグ7の板厚を変化させずに、ツールに密着させることができる。

[0034] 図4に、プリプレグ7をツール3に巻付けた後の成形装置の断面図を示す。プリプレグ7はツール3に密着した状態で巻付けられ、その外周には高伸度シート5が真空引き前よりも更に伸びた状態で巻付いている。図5に、図4のA領域の拡大図を示す。密閉空間Sを形成する前に、プリプレグ7の端部と、該プリプレグ7の端部の下地となる部材(図5では、ツール3)との間には、離型フィルム13を介在させる。離型フィルム13としては、FEP(四フッ化エチレン・六フッ化プロピレン共重合体樹脂)フィルムを配置することができる。このとき、離型フィルム13はスプレーのりなどにより固定されても良い。

[0035] 図5に示すように、プリプレグ7の端部とツール3の間には、離型フィルム13が介在しているため、当該部分のプリプレグ7は、ツール3から容易に剥離することができる。プリプレグ7の端部に余剰部がある場合には、

余剰部分を適宜カットすると良い。

[0036] 上記工程をプリプレグ7の一巻付けサイクルとし、成形品に応じて適宜巻付けサイクルを繰り返し実施してプリプレグ7を積層させる。その際、一巻付けサイクル毎に、ツール3の向きを変更し、頂部の位置をずらしても良い。そのようにすることで、各層のプリプレグ7の端部に相当する部分が重ならないため、強度への影響を小さくすることができる。

また、本実施形態では一巻付けサイクルで巻付けるプリプレグ7は1層としたが、プリプレグ7の種類、厚さ、あるいは、成形品の適用、形状及び大きさなどに応じて複数層重ねたプリプレグ7を一巻付けサイクルでツール3に巻付けても良い。

[0037] プリプレグ7の繊維の配向の比率は、航空機の構造体として用いられる通常程度とされる。例えば、主翼1の延在方向（長手方向）を 0° とした場合、 $(0^\circ, +45^\circ, -45^\circ, 90^\circ) = (25\%, 25\%, 25\%, 25\%)$ となるように、各繊維方向を有する複数のシートが積層されて構成されて良い。

[0038] なお、離型フィルム13に代えて、プリプレグ7の端部を下地に密着させないために、弾性部材が接続された押え用治具を設けても良い。図6に、弾性部材14が接続された押え用治具15の配置例を示す。図7に、図6の領域Bの拡大図を示す。

図6は、第1の巻付けサイクルにより第1プリプレグ7aを巻付けたツール3上に、第2の巻付けサイクルにより第2プリプレグ7bを巻付けた図である。図6に示すように、弾性部材14は、ツール3と架台2とが向かい合う架台2上に固定配置する。弾性部材14は、架台2からツール3へ向く弾性を有し、例えば、バネなどとされる。バネの上には、押え用治具15が接続配置されている。押え用治具15は、バネの反力によりツール3の架台2に向く面を押付けることができる。

離型フィルム13の代わりに、押え用治具15で第1プリプレグ7aの端部を押付けることで、離型フィルム13の残置を防止できるとともに、底辺

側の積層済プリプレグ（第1プリプレグ7 a）への押付け力を強化することができる。

[0039] 上記実施形態によれば、高伸度シート5にテンションをかけて、プリプレグ7の頂部に接触させることで、プリプレグ7へ真空圧を付加する順序を制御することができる。これにより、少ない初期投資で、ツール3にプリプレグ7をしっかりと巻付けることが可能となる。

[0040] 上記工程でプリプレグ7を所定数積層した後、加熱・加圧処理を施して、プリプレグの樹脂を硬化させる。その後、適宜ツールから離型させたものを複合材中空部品とする。上記実施形態によれば、皺の発生が低減されるため、複合材中空部品の品質を向上させることができる。

符号の説明

- [0041] 1 成形装置
- 2 架台
- 3 ツール
- 4 保持部
- 5 高伸度シート
- 6 固定治具
- 7 プリプレグ
- 8 剛体枠
- 9 貫通穴
- 10 真空引き用のホース
- 11 頂部
- 12 空気の流路を確保するための部材
- 13 離型フィルム
- 14 弾性部材
- 15 押え用治具

請求の範囲

- [請求項1] 架台上に、保持部により該架台と間隔をあけてツールを保持し、
該ツール上に、繊維で強化された樹脂からなるプリプレグを載置し、
、
前記プリプレグの上から、前記ツール及び前記プリプレグを高伸度シートで被覆し、
前記高伸度シートと前記ツール及び前記プリプレグの外周側で、前記高伸度シートが前記プリプレグと接触する前記プリプレグの頂部から端部にかけて前記高伸度シートに張力がかかるよう前記高伸度シートと前記架台とを固定治具により固定して前記ツール及び前記プリプレグを収容した密閉空間を形成した後、
前記密閉空間内に接続された真空引き装置により、前記密閉空間内を真空引きして前記ツールに前記プリプレグを巻きつける複合材中空部品の成形方法。
- [請求項2] 前記プリプレグの頂部が、前記プリプレグの外周方向に向けて凸面となるよう前記ツールを配置する請求項1に記載の複合材中空部品の成形方法。
- [請求項3] 前記プリプレグの端部と、該プリプレグの端部の下地となる部材との間に、離型フィルムを介在させる請求項1または請求項2に記載の複合材中空部品の成形方法。
- [請求項4] 前記ツールと向かい合う前記架台上に、前記架台から前記ツールに向かう方向に弾性を有する弾性部材を配置し、
前記弾性部材上に、前記弾性部材の反力により前記ツールの前記架台に向く面を押付可能な押え用治具を配置する請求項1または請求項2に記載の複合材中空部品の成形方法。
- [請求項5] 架台と、
繊維で強化された樹脂からなるプリプレグを巻付けるためのツールと、

該架台上で、該架台と間隔をあけてツールを保持する保持部と、
前記プリプレグの上から、前記ツール及び前記プリプレグを被覆する高伸度シートと、

前記高伸度シートと前記ツール及び前記プリプレグの外周側で、前記高伸度シートが前記プリプレグと接触する前記プリプレグの頂部から端部にかけて前記高伸度シートに張力がかかるよう前記高伸度シートと前記架台とを固定し、前記ツール及び前記プリプレグを収容した密閉空間を形成可能な固定治具と、

前記密閉空間内に、該密閉空間内を真空引き可能に接続された真空引き装置と、

を備える複合材中空部品の成形装置。

[請求項6] 前記プリプレグの頂部が前記プリプレグの外周方向に向けて凸面となるよう、前記ツールが配置される請求項5に記載の複合材中空部品の成形装置。

[請求項7] 前記プリプレグの端部と、該プリプレグの端部の下地となる部材との間に、離型フィルムが配置される請求項5または請求項6に記載の複合材中空部品の成形装置。

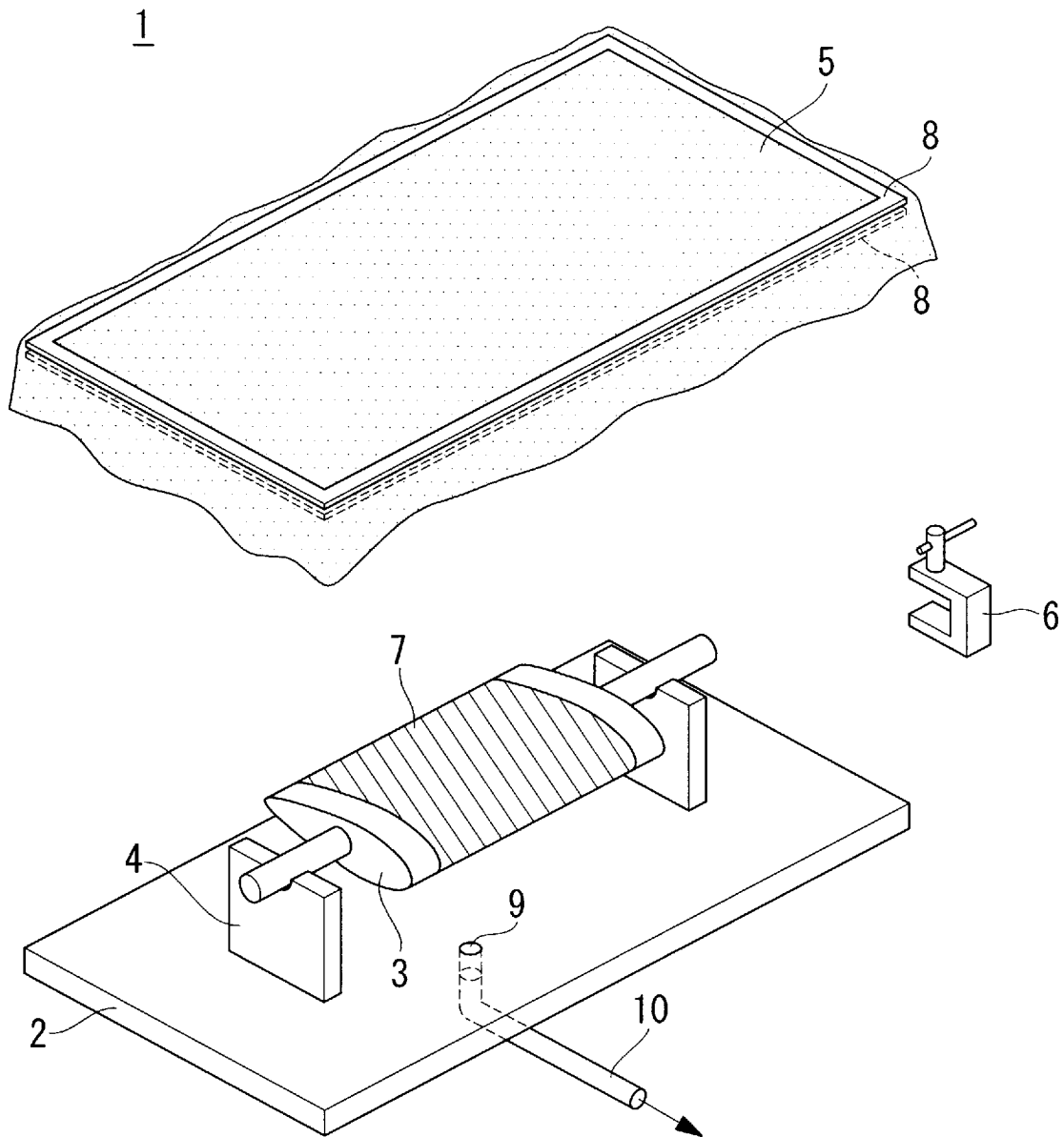
[請求項8] 前記ツールと向かい合う前記架台上に配置された前記架台から前記ツールに向かう方向に弾性を有する弾性部材と、

前記弾性部材上に、前記弾性部材の反力により前記ツールの前記架台に向く面を押付可能に配置された押え用治具と、

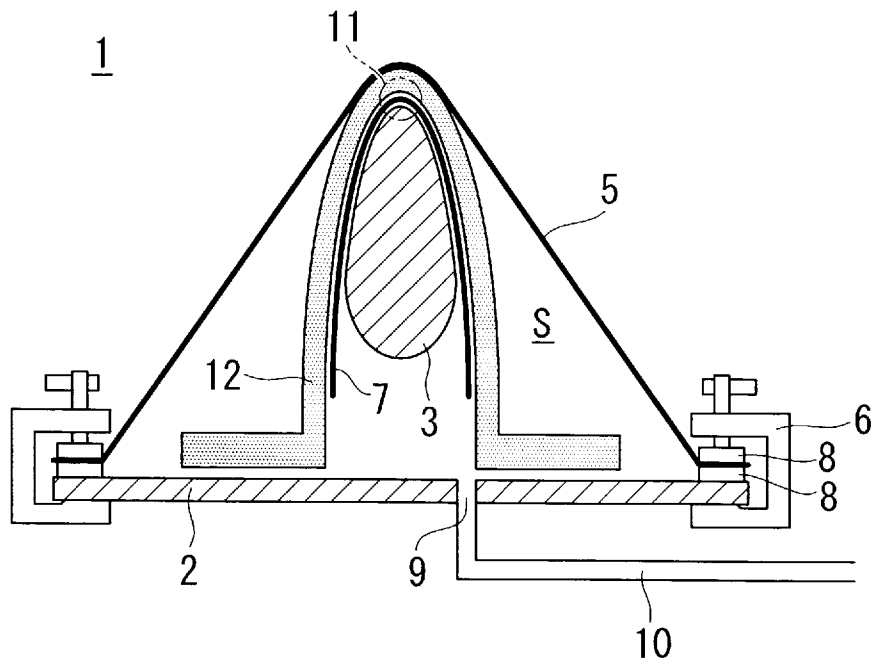
を備える請求項5または請求項6に記載の複合材中空部品の成形装置

。

[図1]

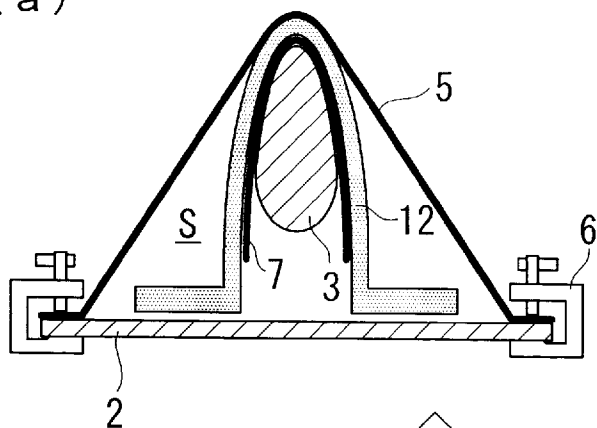


[図2]



[図3]

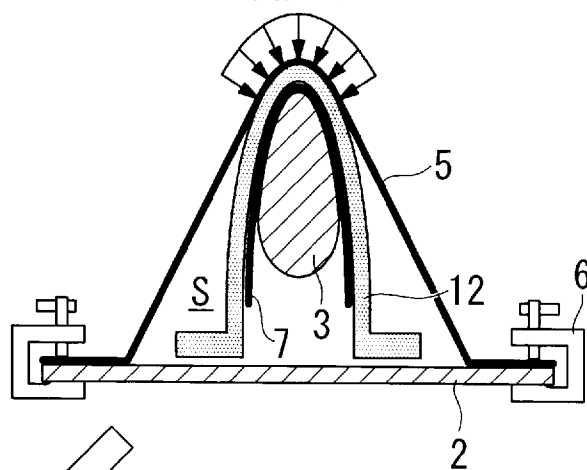
(a)



真空圧を適用

(b)

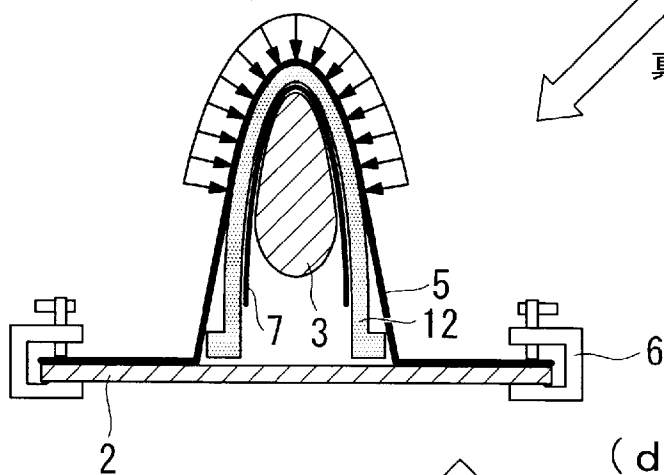
真空圧



(c)

真空圧

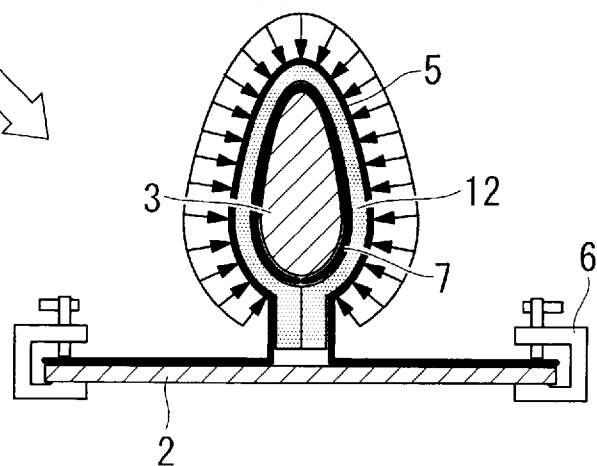
真空圧を維持



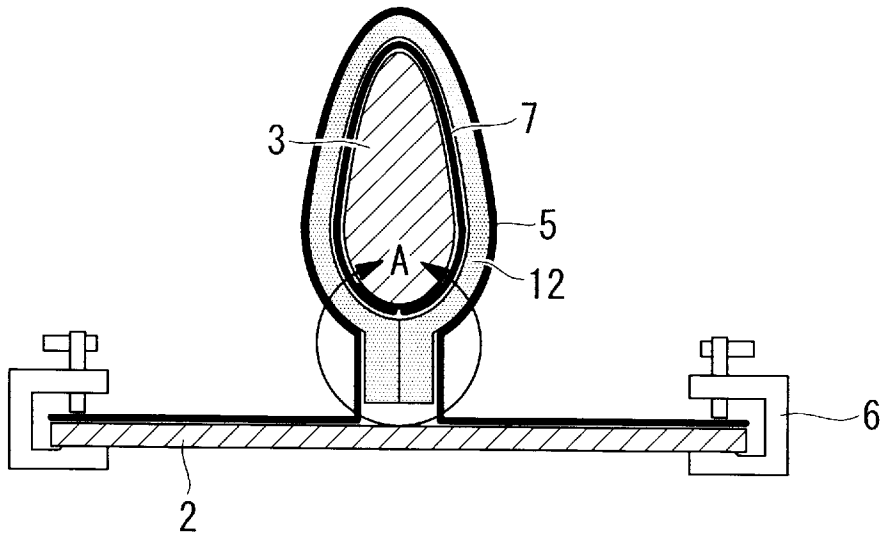
(d)

真空圧

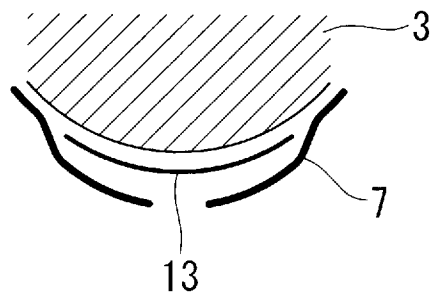
真空圧を維持



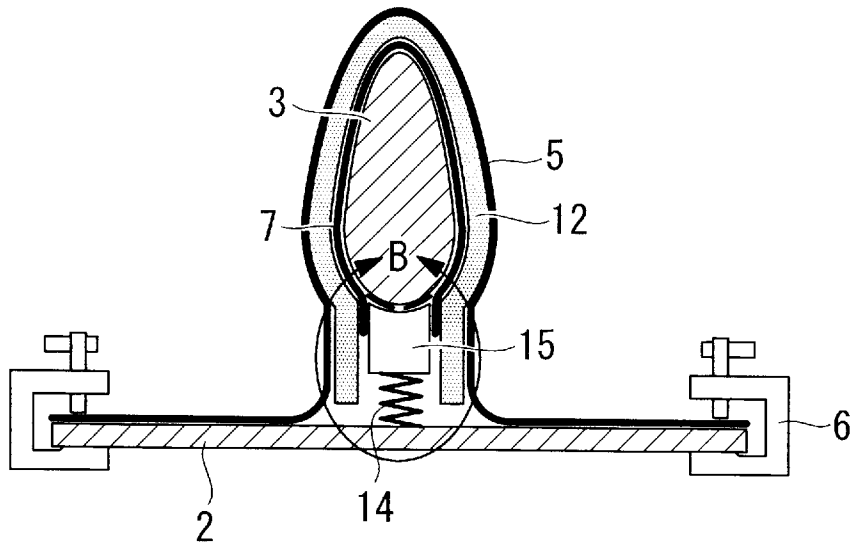
[図4]



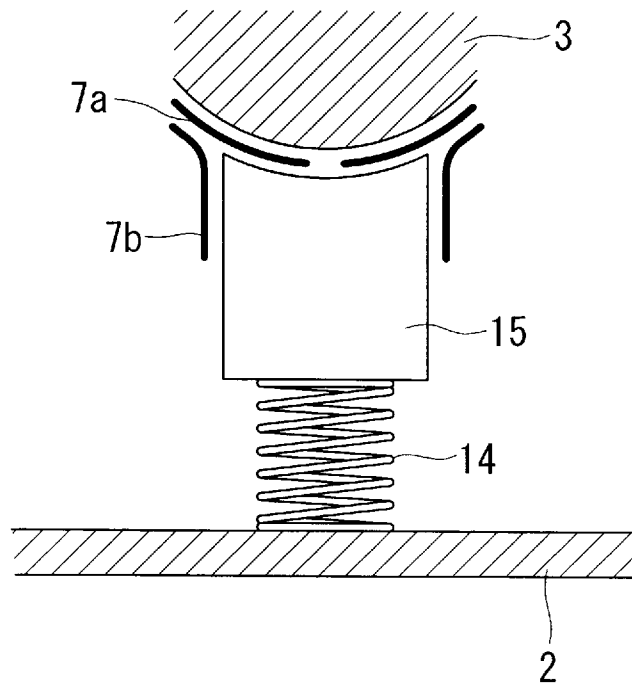
[図5]



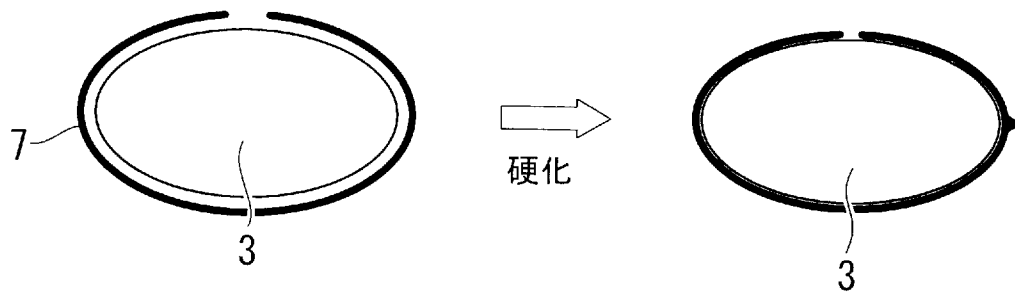
[図6]



[図7]



[図8]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058149

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C43/12(2006.01)i, B29C33/40(2006.01)i, B29C43/56(2006.01)i, B29K105/08(2006.01)n, B29L22/00(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)

B29C43/12, B29C33/40, B29C43/56, B29K105/08, B29L22/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
A	JP 2009-51112 A (Toray Industries, Inc.), 12 March 2009 (12.03.2009), claim 1; paragraphs [0004], [0007], [0016]; fig. 2 to 4 (Family: none)	1-8
A	WO 2008/41556 A1 (Toray Industries, Inc.), 10 April 2008 (10.04.2008), paragraphs [0024] to [0037], [0052]; fig. 1, 3 & US 2010/0181017 A1 & EP 2070678 A1 & CA 2662476 A & CN 101500774 A & RU 2009116259 A	1-8
A	JP 2005-288785 A (Toray Industries, Inc.), 20 October 2005 (20.10.2005), claims; drawings (Family: none)	1-8

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
14 June, 2012 (14.06.12)

Date of mailing of the international search report
26 June, 2012 (26.06.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058149

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 2011-507739 A (Siemens AG.), 10 March 2011 (10.03.2011), paragraph [0019]; fig. 1 & US 2011/0049770 A1 & EP 2123431 A1 & WO 2009/141235 A2 & DE 602008005276 D & CN 101909863 A & CA 2725031 A & AT 500050 T & DK 2123431 T & ES 2359655 T	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
 Int.Cl. B29C43/12(2006.01)i, B29C33/40(2006.01)i, B29C43/56(2006.01)i, B29K105/08(2006.01)n, B29L22/00(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 (IPC))
 Int.Cl. B29C43/12, B29C33/40, B29C43/56, B29K105/08, B29L22/00

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 1922-1996年
 日本国公開実用新案公報 1971-2012年
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 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 請求項の番号
A	JP 2009-51112 A (東レ株式会社) 2009.03.12, 【請求項1】、【0004】、【0007】、【0016】、図2~4 (ファミリーなし)	1-8
A	WO 2008/41556 A1 (東レ株式会社) 2008.04.10, 【0024】~【0037】、【0052】、図1、3参照 & US 2010/0181017 A1 & EP 2070678 A1 & CA 2662476 A & CN 101500774 A & RU 2009116259 A	1-8
A	JP 2005-288785 A (東レ株式会社) 2005.10.20, 【特許請求の範囲】、図面 (ファミリーなし)	1-8

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 14.06.2012	国際調査報告の発送日 26.06.2012
--------------------------	--------------------------

国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 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) 村松 宏紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4 F	4169
---	--	-----	------

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の 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 請求項の番号
A	JP 2011-507739 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 2011.03.10, 【0019】、図1 & US 2011/0049770 A1 & EP 2123431 A1 & WO 2009/141235 A2 & DE 602008005276 D & CN 101909863 A & CA 2725031 A & AT 500050 T & DK 2123431 T & ES 2359655 T	1-8