

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5548593号
(P5548593)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年5月23日(2014.5.23)

(51) Int.Cl. F I
B 2 9 C 65/16 (2006.01) B 2 9 C 65/16

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2010-263187 (P2010-263187)	(73) 特許権者	000003964 日東電工株式会社
(22) 出願日	平成22年11月26日(2010.11.26)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号
(65) 公開番号	特開2012-61837 (P2012-61837A)	(74) 代理人	100074332 弁理士 藤本 昇
(43) 公開日	平成24年3月29日(2012.3.29)		
審査請求日	平成25年1月9日(2013.1.9)	(74) 代理人	100114432 弁理士 中谷 寛昭
(31) 優先権主張番号	特願2010-4707 (P2010-4707)	(74) 代理人	100134452 弁理士 小山 雄一
(32) 優先日	平成22年1月13日(2010.1.13)	(72) 発明者	松尾 直之
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(31) 優先権主張番号	特願2010-146719 (P2010-146719)	(72) 発明者	木部 龍太
(32) 優先日	平成22年6月28日(2010.6.28)		大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
(31) 優先権主張番号	特願2010-184953 (P2010-184953)		
(32) 優先日	平成22年8月20日(2010.8.20)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シート接合体の製造方法、シート接合体、ロール体、光学用フィルム、及び偏光フィルム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シート部材の端面どうしを突き合わせ、該突き合わせられる部分に、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有するセラミックス部材を当接させ、該セラミックス部材に前記レーザー光を照射して発熱させることにより、シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記突き合わせられる部分から前記セラミックス部材を剥離して、シート接合体とし、

前記セラミックス部材として、カーボンセラミックス部材を用いることを特徴とするシート接合体の製造方法。

【請求項2】

前記セラミックス部材として、前記レーザー光に対する光吸収率が30%よりも高いものをを用いる請求項1に記載のシート接合体の製造方法。

【請求項3】

前記セラミックス部材として、融点が500よりも高いものをを用いる請求項1又は2に記載のシート接合体の製造方法。

【請求項4】

シート部材の端面どうしを突き合わせ、突き合わせられた部分を、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有する光吸収部材を当接させ、該光吸収部材にレーザー光を照射して発熱させることにより、前記シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記光吸収部材から、突き合わせられた部分を剥離することによりシート接合体が得られ、該シート接合体がロール状に巻かれることにより得られ、

10

20

前記光吸収部材が、カーボンセラミックス部材であることを特徴とするロール体。

【請求項 5】

シート部材の端面どうしを突き合わせ、突き合わせられた部分を、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有する光吸収部材を当接させ、該光吸収部材にレーザー光を照射して発熱させることにより、前記シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記光吸収部材から、突き合わせられた部分を剥離することにより得られるシート接合体を備えており、前記光吸収部材が、カーボンセラミックス部材であることを特徴とする光学用フィルム

【請求項 6】

請求項 5 に記載の光学用フィルムを備えてなることを特徴とする偏光フィルム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、シート接合体の製造方法、シート接合体、ロール体、光学用フィルム、及び偏光フィルムに関し、例えば、帯状のシート部材どうしを接合してシート接合体を製造するシート接合体の製造方法、該製造方法で得られるシート接合体、該シート接合体がロール状に巻かれて得られるロール体、該シート接合体若しくは該ロール体を備えてなる光学用フィルム、及び該光学用フィルムを備えてなる偏光フィルムに関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来、帯状のシート部材を連続的に加工機に供給して加工を施すような場合において、先行するシート部材に続けて新たなシート部材を加工機に供給するべく、先行するシート部材の末端部分に新たなシート部材の先端部分を接合すること（いわゆる、スプライス）が行われている。また、このような場合に限らず、シート部材どうしを端部で接合してシート接合体を作製するシート接合体の製造方法が広く実施されている。

【0003】

従来、この種のシート接合体の製造方法としては、図 7 (a) ~ (c) に示すように、粘着層 103 a を有する粘着テープ（以下、「テープ」ともいう）103 によりシート部材 101、102 どうしを接合する方法が知られている。

30

【0004】

また、他の方法としては、図 8 (a) に示すように、レーザー光 100 R に対して透明性を示すシート部材 101、102 どうしを光吸収剤 104 を介して重ね合わせ、該重ね合わせられた部分にレーザー光 100 R を照射し該シート部材 101、102 どうしを熱溶着させて接合する方法や、図 8 (b) に示すように、レーザー光 100 R に対して光吸収性を示すシート部材 101 に、レーザー光 100 R に対して透明性を示すシート部材 102 を重ね合わせ、該重ね合わせられた部分にレーザー光 100 R を照射し該シート部材 101、102 どうしを熱溶着させて接合する方法が知られている。また、他の方法としては、図 8 (c) に示すように、レーザー光 100 R に対して透明性を示すシート部材 101、102 の端部どうしを突き合わせ、この突き合わせられた部分を、光吸収剤 104 が塗布された接合部材 105 で、シート部材 101、102 と接合部材 105 との界面に光吸収剤 104 が位置するように被覆し、該接合部材 105 で被覆されている箇所にレーザー光 100 R を照射し前記シート部材 101、102 と前記接合部材 105 とを熱溶着させて接合する方法なども知られている（例えば、特許文献 1）。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特許第 3682620 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0006】

しかしながら、これらの方法では、作製されるシート接合体の接合部分に段差が生じ、例えば、図9(a)、(b)のように、シート接合体107をロール状に巻き取ったもの(ロール体)を外側から取り出して別のロールに巻き取らせる、いわゆるロールトゥロールによって該シート接合体107を搬送する際には、接合部分(継ぎ目、テープ、接合部材等)の段差(エッジ)がロール108を通過する時に該ロール108に負荷がかかってしまう虞がある。また、該シート接合体107をロール108で巻き取った際に、この段差に起因した打痕がこの段差の周辺部分に生じ得ることから、製品の取り出し効率が悪くなるという虞もある。さらに、例えば、該シート接合体107に別のシートをラミネートする際には、該シート接合体107と別のシートとの間の接合部分付近に気泡を混入させ製品歩留まりを下げってしまうという虞もある。

10

【0007】

斯かる観点から、図10に示すように、発熱媒体106に光吸収剤104を塗布し、シート部材101、102を突き合わせ、シート部材101、102と発熱媒体106との界面に光吸収剤104が位置するように前記突き合わせられる部分を発熱媒体106で被覆し、該発熱媒体106で被覆されている箇所にレーザー光100Rを照射し前記シート部材101、102どうしのみを熱溶着させて接合させ、前記突き合わせられる部分から前記発熱媒体106を剥離することにより、シート接合体107を作製する方法が考えられる。

【0008】

しかるに、斯かる方法では、熱溶着による接合を繰り返し実施する場合、熱溶着後は発熱媒体106に塗布された光吸収剤104が消失し、熱溶着毎に発熱媒体106に光吸収剤104を塗布する工程が必要となり手間がかかってしまうという問題がある。また、光吸収剤104分のコストがかかってしまうという問題がある。さらに、発熱媒体106や発熱媒体106に光吸収剤104を塗布する塗布装置が必要になり、初期コストがかかり、また、これらの設置分だけシート接合体を製造する装置自体が大がかりなものになり発熱媒体や塗布装置の配置を工夫して省スペース化を図る手間が必要になってしまうという問題もある。さらに、発熱媒体は、一般的に幅5mm程度、長さ1m程度、厚さ200μm以下と非常に細長く薄いために操作性が悪く、また、シート部材の突き合わせ部(突き合わせられる部分)へ精度よく配置することが困難である。さらに、光吸収剤104を塗布すべき部分以外にも非意図的に異物として光吸収剤104が付着した場合、製品歩留まりが低下してしまうという虞もある。

20

30

【0009】

本発明は、上記問題点に鑑み、少なくとも接合部分の段差を小さくでき、光吸収剤を用いずともシート部材どうしを接合してシート接合体を簡便に製造し得るシート接合体の製造方法を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、シート部材の端面どうしを突き合わせ、該突き合わせられる部分に、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有するセラミックス部材を当接させ、該セラミックス部材に前記レーザー光を照射して発熱させることにより、シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記突き合わせられる部分から前記セラミックス部材を剥離して、シート接合体とすることを特徴とするシート接合体の製造方法にある。また、本発明では、前記セラミックス部材として、カーボンセラミックス部材を用いる。

40

【0014】

斯かるシート接合体の製造方法によれば、シート部材どうしが互いに端面のみを介して接合された状態となるため、接合部分に段差の少ないシート接合体を製造することができるという利点がある。そして、この接合部分が緩和された状態での接合となることから、このシート接合体を巻き取った場合には、打痕が生じ難くなり、製品の取り出し効率が高いものとなるという利点もある。

50

また、レーザー光を吸収するセラミックス部材を用いることにより、熱溶着による接合を繰り返し実施する場合に於いて、熱溶着毎に光吸収剤を塗布する手間を省くことができ、簡便にシート接合体を製造することができるという利点もある。

即ち、斯かるシート接合体の製造方法によれば、接合部分に段差が生じ難く且つ簡便にシート接合体を製造し得るシート接合体の製造方法を提供することができる。

【0016】

さらに、本発明は、シート部材の端面どうしを突き合わせ、突き合わせられた部分を、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有する光吸収部材を当接させ、該光吸収部材にレーザー光を照射して発熱させることにより、前記シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記光吸収部材から、突き合わせられた部分を剥離することによりシート接合体が得られ、該シート接合体がロール状に巻かれることにより得られたことを特徴とするロール体にある。前記光吸収部材は、カーボンセラミックス部材である。

10

【0017】

また、本発明は、シート部材の端面どうしを突き合わせ、突き合わせられた部分を、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有する光吸収部材を当接させ、該光吸収部材にレーザー光を照射して発熱させることにより、前記シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記光吸収部材から、突き合わせられた部分を剥離することにより得られるシート接合体を備えてなることを特徴とする光学用フィルムにある。前記光吸収部材は、カーボンセラミックス部材である。

20

【0018】

さらに、本発明は、前記光学用フィルムを備えてなることを特徴とする偏光フィルムにある。

【発明の効果】

【0019】

以上のように、本発明によれば、少なくとも接合部分の段差を小さくでき、光吸収剤を用いずともシート部材どうしを接合してシート接合体を簡便に製造し得るといった効果が奏される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】第1実施形態に係るシート接合体の製造方法の端面形成工程及び突き合わせ工程を示した概略工程図。

30

【図2】第1実施形態に係るシート接合体の製造方法の接合工程を示した図。

【図3】参考例1-1に係るシート接合体の接合部分を含む断面の拡大画像。

【図4】第2実施形態に係るシート接合体の製造方法の端面形成工程及び突き合わせ工程を示した概略工程図。

【図5】第2実施形態に係るシート接合体の製造方法の接合工程を示した図。

【図6】本実施形態に係るシート接合体をロール状に巻き取る工程を示した図。

【図7】従来技術の粘着テープを用いたシート接合体の製造方法を示した図。

【図8】従来技術のレーザー光を用いたシート接合体の製造方法を示した図。

【図9】従来技術のシート接合体をロール状に巻き取る工程を示した図。

40

【図10】考え得る、レーザー光を用いたシート接合体の製造方法を示した図。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しつつ説明する。

【0022】

本実施形態のシート接合体の製造方法は、シート部材の端面どうしを突き合わせ、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有する光吸収部材に、突き合わせられた部分を当接させ、該光吸収部材にレーザー光を照射して発熱させることにより、前記シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記光吸収部材から、突き合わせられた部分を剥離して、シート接合体とする方法である。

50

前記光吸収部材は、板状に形成されてなる。

以下、前記光吸収部材としてダイヤモンドライクカーボン部材を用いる方法、及び前記光吸収部材としてセラミックス部材を用いる方法を例にとって説明する。

【0023】

<第1実施形態のシート接合体の製造方法：ダイヤモンドライクカーボン部材>

まず、第1実施形態のシート接合体の製造方法について説明する。第1実施形態のシート接合体の製造方法では、光吸収部材として、ダイヤモンドライクカーボン部材を用いる

。具体的には、第1実施形態のシート接合体の製造方法では、一のシート部材の端部と他のシート部材の端部とを重ね、該重ねられた端部双方を同時に切断することによって、これらの端部に互いに合致する端面たる切り口を形成する端面形成工程と、該端面形成工程で形成された一方の端面と他方の端面とを突き合わせ、突き合わせられた部分をダイヤモンドライクカーボン部材に当接する突き合わせ工程と、該突き合わせ部をダイヤモンドライクカーボン部材（「DLC部材」ともいう。）と共に固定する工程と、該ダイヤモンドライクカーボン部材にレーザー光を照射して発熱させることにより、シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記ダイヤモンドライクカーボン部材から、突き合わせられた部分を剥離して、シート接合体とする接合工程とを実施する。

【0024】

前記一のシート部材および他のシート部材としては、同種の熱可塑性樹脂を備えたものが一般的であるが、同種のものである場合に限定されず、互いに熱溶着可能な材料であれば異なる種類のものであってもよく、例えば、相溶性のある異種の熱可塑性樹脂を使用することもできる。

前記熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、熱可塑性ポリアミド樹脂、トリアセチルセルロース、ポリメチルメタクリレート樹脂、シクロオレフィンポリマー、ノルボルネン樹脂、ポリオキシメチレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリブタジエン樹脂、ポリウレタン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、エチレンビニルアセテート樹脂などが挙げられる。

【0025】

また、前記シート部材は、単層のものであってもよく、積層されたものであってもよく、少なくとも1層が熱可塑性樹脂で構成されていれば、特に限定されない。

積層のシート部材としては、例えば、基材層と、粘着剤付きの保護フィルム層とがラミネートされたものを挙げるができる。

尚、このような積層のシート部材を溶着する場合、各層を一時的に剥離して各層毎に独立してしてもよく、積層のまま溶着してもよい。基材層と保護フィルム層との相溶性が悪く、溶融させても混合層を形成しない場合には、積層のまま溶着しても溶着後に基材層と保護フィルム層とを剥離することが可能である。

【0026】

さらに、前記シート部材の厚みとしては、5 μm乃至200 μmが好ましく、20 μm乃至100 μmが更に好ましい。第1実施形態のシート接合体の製造方法は、前記シート部材の厚みが5 μm以上であることにより、厚みの分シート接合体の接合強度が十分に高いものとなるという利点がある。また、前記シート部材の厚みが200 μm以下であることにより、レーザー光によりDLC部材から発生した熱がシート部材の深さ方向（厚さ方向）全域にわたって熱が伝わり十分に熱溶着させることができるという利点がある。

【0027】

また、前記シート部材は、前記レーザー光に対する光透過率が30%以上である好ましく、50%以上であるより好ましい。

なお、「光透過率」は、「100% - “光吸収率(%)”」にて示される値で下記式（

10

20

30

40

50

1) によって求められる値である。

$$\text{透過光強度} \div \text{入射光強度} \times 100\% \quad \dots (1)$$

(ただし、「入射光強度」は、「照射光強度 - 表面反射光強度」によって求められる。)

【0028】

前記端面形成工程では、図1(a)に示すように、一のシート部材10の端部と他のシート部材20の端部とを重ねた状態でシート部材10、20双方を固定配置し、刃物40などを用いた一般的なシート部材10、20の切断方法により、該重ねられた端部双方を一度に切断することによって、これらの端部に互いに合致する端面たる切り口を形成する。シート部材10、20の固定方法としては、例えば、シート部材10、20を吸着により固定する吸着装置30等を用いて固定する方法など、一般的な固定方法を用いることができる。

10

【0029】

そして、前記端面形成工程では、図1(b)に示すように、一のシート部材の切れ端10aと他のシート部材の切れ端20aを切れ端回収部(図示せず)に移送する。

【0030】

第1実施形態のシート接合体の製造方法は、前記端面形成工程を実施することにより、前記突き合わせ工程において、突き合わせられた端面どうしを略平行な状態にして一方の端面と他方の端面とを突き合わせることができるといえる利点を有する。

【0031】

前記突き合わせ工程では、図1(c)に示すように、シート部材10、20それぞれを吸着装置30で固定しつつ、シート部材10、20が載置されるステージ50(ステージ50は図2に記載。)上へと移動させ、該吸着装置30を微調整して該端面形成工程で形成された一方の端面と他方の端面とを突き合わせる。

20

【0032】

また、前記突き合わせ工程では、シート部材10、20間のギャップの長さ(シート部材10、20間にできる隙間における端面に垂直な方向の長さのうち最大のものを)、シート部材の厚み未満にすることが好ましく、シート部材の厚みの半値未満にすることが更に好ましく、シート部材の厚みの三分の一未満にすることが特に好ましい。第1実施形態のシート接合体の製造方法は、前記ギャップの長さをシート部材の厚み未満にすることにより、レーザー光によりDLC部材から発生した熱によってシート部材の樹脂が溶融されて流動化されることによりギャップを埋め、良好な接合状態及び強度を得ることができるといえる利点がある。

30

【0033】

さらに、前記突き合わせ工程では、カメラ(図示せず)等が備えられたギャップモニター(図示せず)を用いて前記ギャップの長さを測定し、イレギュラーな要因(例えば、地震等)によって該ギャップの長さが規定値以上になってしまった場合には、シート部材10、20を固定する吸着装置30の少なくとも何れか一方を移動させて微調整することにより、該ギャップの長さを規定値よりも小さくさせてもよい。

【0034】

前記接合工程では、図2に示すように、突き合わせられた部分にDLC部材50aが接するように配されたステージ50上で、突き合わせられた部分を、透明ガラスである加圧部材60で押圧して加圧固定しつつ、突き合わせられた部分をDLC部材50aに当接させ、該DLC部材50aに前記レーザー光Rを照射して発熱させることにより、シート部材10、20の端面どうしを熱溶着させて接合し、前記DLC部材50aから、突き合わせられた部分を剥離して、シート接合体80を作製する。

40

尚、「該突き合わせられる部分に、突き合わせられた部分をDLC部材50aに当接させる方法」としては、「該突き合わせられる部分を、DLC部材50aの上面に載置して当接させる方法」(図5)や、「該突き合わせられる部分を、DLC部材50aの下面に押し付けて当接させる方法」等が挙げられる。

【0035】

50

前記加圧固定時における加圧強度は、レーザー光Rが照射される部分である、突き合わせられた部分に於いて、 $0.5 \sim 100 \text{ kgf/cm}^2$ であることが好ましく、 $10 \sim 70 \text{ kgf/cm}^2$ であることが更に好ましい。

【0036】

前記加圧部材60の形状は、突き合わせられた部分に荷重がかかっていれば特に限定されるものではないが、該形状としては、例えば、平板、円筒、球状のものなどを使用することができる。

【0037】

前記加圧部材60の厚みは、3mm以上30mm未満が好ましく、5mm以上20mm未満が更に好ましい。前記接合工程は、厚みが3mm以上の加圧部材60を用いることにより、加圧部材60自体が加圧固定時に歪み難くなり良好な加圧固定をすることができるという利点がある。また、前記接合工程は、厚みが30mm未満の加圧部材60を用いることにより、レーザー光Rが加圧部材60を透過する際にレーザー光Rが損失され難くなり、前記シート部材10、20どうしを効率よく熱溶着させやすくなるという利点がある。

10

【0038】

前記加圧部材60を構成する透明ガラスを例示すると、「テンパックス」の商品名で市販されている硬質ホウ珪酸ガラス、「パイレックス」の商品名で市販されているホウ珪酸ガラス、「バイコール」の商品名で市販されている96%シリカガラス、「D263」として市販のバリウムホウ珪酸ガラス、「OA10」として市販の無アルカリガラス、「AF45」の商品名で市販されているアルミノホウ珪酸ガラスをはじめとして、溶融石英、無アルカリガラス、鉛アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、石英ガラス等が挙げられる。

20

【0039】

前記加圧部材60は、レーザー光Rが加圧部材60を透過する際にレーザー光Rが損失され難くなり前記シート部材10、20どうしを効率よく溶着させやすくなるという観点から、レーザー光Rの波長に対して50%よりも高い光透過率を有していることが好ましく、70%よりも高い光透過率を有していることが更に好ましい。

【0040】

前記接合工程では、突き合わせられた部分の面積を前記加圧部材60で均一に加圧して全域に渡って良好な接合を行うという観点から、突き合わせられた部分と前記加圧部材60との間に、透明性があり且つ前記加圧部材60よりも弾性が低い相間部材70を介装させてもよい。

30

【0041】

前記相間部材70の材料としては、ゴム材料（例えば、シリコンラバー、ウレタンラバー等）や樹脂材料（例えば、ポリエチレン等）等が挙げられる。

【0042】

また、前記相間部材70は、単層のものであってもよく、積層されたものであってもよい。

【0043】

また、前記相間部材70は、用いるレーザー光Rの波長に対して、50%よりも高い光透過率を有していることが好ましく、70%よりも高い光透過率を有していることが更に好ましい。

40

【0044】

さらに、前記相間部材70の厚みは、 $50 \mu\text{m}$ 以上5mm未満が好ましく、1mm以上3mm未満が更に好ましい。前記接合工程では、厚みが $50 \mu\text{m}$ 以上の相間部材70を用いることにより、弾性が十分に低い相間部材70を用いることになり、突き合わせられた部分の面積を前記加圧部材70でより均一に加圧して全域に渡ってより一層良好な接合を行うことができるという利点がある。また、厚みが5mm未満の相間部材70を用いることにより、レーザー光Rが相間部材70を透過する際にレーザー光Rが損失され難くなり、前記シート部材10、20どうしを効率よく熱溶着させやすくなるという利点がある

50

【0045】

前記接合工程で用いるレーザー光Rは、前記DLC部材50aを発熱させる役目を担うものであり、本発明の効果を損ねない範囲であれば、レーザーの種類は特に限定されない。該レーザーは、熱へのエネルギーの変換効率が良い波長である可視光域または赤外線域の光を有するという観点から、好ましくは、半導体レーザー、ファイバーレーザー、フェムト秒レーザー、YAGレーザーなどの固体レーザー、CO₂レーザーなどのガスレーザーである。これらの中でも、安価で且つ空間的に面内均一な強度のレーザービームが容易に得られるという観点から、半導体レーザーやファイバーレーザーがより好ましい。フェムト秒レーザーやピコ秒レーザーによるプロセスのような多光子吸収過程を経由するプロセスにおいては、レーザー波長に対するシート部材10、20の透明性に関係なく、レーザーの焦点位置や投入エネルギーを最適化することにより、接合を達成させることが可能である。また、シート部材10、20の分解を避けつつ熔融を促すという観点から、瞬間的に高いエネルギーを投入するパルスレーザーよりも連続波のCWレーザーのほうが好ましい。

10

【0046】

前記レーザーに関し、出力(パワー)、パワー密度、ビーム形状、照射回数、走査速度、照射時間、及び積算照射量などは、シート部材10、20やDLC部材の光吸収率といった光学特性や融点、ガラス転移点(Tg)といった熱特性などの違いによって適宜設定すればよい。

20

尚、照射するレーザーのパワー密度としては、前記DLC部材を介してレーザー光Rによりシート部材10、20の突き合わせられた部分を熔融し流動化させて強固な接合を得るといった観点から、50W/cm²乃至3,000W/cm²が好ましく、200W/cm²乃至1,500W/cm²がさらに好ましく、250W/cm²乃至1,000W/cm²が特に好ましい。

また、積算照射量としては、同様の観点から、10J/cm²乃至300J/cm²が好ましく、20J/cm²乃至150J/cm²がさらに好ましく、30J/cm²乃至100J/cm²が特に好ましい。

【0047】

前記接合工程では、シート部材10、20どうしが突き合わせられた部分に沿ってレーザー光Rを照射することにより、シート部材10、20を透過したレーザー光RがDLC部材50aに照射される。

30

尚、前記接合工程では、集光レンズによって所望のビームサイズに集光されたスポットビームを、突き合わせられた部分に走査照射することが可能である。また、シリンドリカルレンズや回折光学素子等の光学部材によってライン状のレーザービームを生じさせ、突き合わせられた部分に照射することも可能である。さらに、さらに、突き合わせられた部分に沿ってレーザー光源を複数配置して、無走査によって一括に照射することも可能である。

【0048】

前記ステージ50は、土台部50bの表面に前記DLC部材aが設けられて形成される。

40

具体的には、前記ステージ50は、前記DLC部材50aが、PVD法(例えば、真空蒸着法、イオンプレーティング法、スパッタ法、レーザーアブレーション法、イオンビームデポジション法、及びイオン注入法等)及びCVD法(例えば、熱CVD法、プラズマCVD法)等の方法により前記土台部50bに設けられて形成されてなる。

また、前記ステージ50は、前記土台部50bと前記DLC部材50aとの間にプライマー層(図示せず)が設けられて形成されてもよい。プライマー層の材質としては、例えばシリコン系材料等が挙げられる。該プライマー層が設けられてなることにより、DLC部材50aの密着性が向上され、DLC部材50aが土台部50bから剥離し難くなるという利点がある。

50

【0049】

第1実施形態のシート接合体の製造方法では、前記DLC部材50aは、照射されたレーザー光Rを吸収して発熱し、対象とするシート部材10、20へ熱を伝えてシート部材10、20どうしを熱溶着させる役割を担う。

【0050】

前記DLC部材50aの厚みは、0.1 μ m乃至5.0 μ mが好ましく、0.3 μ m乃至2.0 μ mが更に好ましく、0.5 μ m乃至1.5 μ mが特に好ましい。第1実施形態のシート接合体の製造方法は、該厚みが0.1 μ m以上であることにより、DLC部材50aがレーザー光Rを吸収しやすくなり、シート部材10、20を効率良く熱溶着しやすくなるという利点がある。また、該厚みが5.0 μ m以下であることにより、DLC部材50aの変温時に、土台部50bとDLC部材50aとの線膨張係数の違いによって土台部50bからDLC部材50aが剥がれてしまうのを抑制することができるという利点がある。

10

【0051】

また、前記DLC部材50aの光吸収率は、用いるレーザー光Rに対して、10%以上が好ましく、20%以上が更に好ましく、30%以上が特に好ましい。第1実施形態のシート接合体の製造方法は、前記DLC部材50aの光吸収率が、用いるレーザー光Rに対して10%以上であることにより、照射するレーザー光Rのエネルギーの利用効率が高くなるという利点がある。

【0052】

また、前記DLC部材50aは、撥水性に優れていることが好ましく、具体的には、水(1 μ L)に対する接触角が70°以上であることが好ましく、該接触角が80°以上であることが更に好ましい。第1実施形態のシート接合体の製造方法は、前記接触角が70°以上であることにより、熔融凝固したシート接合体がDLC部材50aに融着し難くなり、レーザー接合後にDLC部材50aから、突き合わせられた部分を容易に剥離することができるという利点がある。

20

【0053】

さらに、前記DLC部材50aは、撥水性を向上させる目的でフッ素元素を含有していてもよく、また、要求仕様に応じて適宜最適な元素を含有してもよい。

【0054】

前記土台部50bの材質は、本発明の効果を損ねない範囲であれば特に限定されるものではないが、該土台部50bの材質としては、金属、ガラス、樹脂、ゴム、セラミックス等が挙げられるが、ガラスが特に好ましい。第1実施形態のシート接合体の製造方法は、該土台部50bの材質がガラスであることにより、ガラスの熱伝導率が比較的低いため、レーザー光Rの照射によってDLC部材50aから発生した熱が土台部50b側に移動し難くなり、該熱をシート部材10、20に効率良く伝えることができるという利点がある。また、ガラスの耐熱性が高いため、土台部50bの耐久性が高くなるという利点もある。

30

【0055】

第1実施形態のシート接合体の製造方法は、上記のように構成されているので、以下の利点を有するものである。

40

すなわち、第1実施形態のシート接合体の製造方法は、前記ダイヤモンドライクカーボン部材50aを上述のように用いることにより、少なくとも接合部分の段差を小さくでき、光吸収剤を用いずともシート部材どうしを接合してシート接合体を簡便に製造し得る。

従って、第1実施形態のシート接合体の製造方法では、光吸収剤を用いなくてもよい。また、従来よりも少ない量のみ光吸収剤を用いてもよい。

【0056】

<第2実施形態のシート接合体の製造方法：セラミックス部材>

次に、第2実施形態のシート接合体の製造方法について説明する。第1実施形態のシート接合体の製造方法では、光吸収部材として、セラミックス部材を用いる。

50

具体的には、第2実施形態のシート接合体の製造方法では、一のシート部材の端部と他のシート部材の端部とを重ね、該重ねられた端部双方を一度に切断することによってこれらの端部に互いに合致する端面たる切り口を形成させる端面形成工程と、該端面形成工程で形成された一方の端面と他方の端面とを突き合わせる突き合わせ工程と、シート部材の端面どうしを突き合わせ、該突き合わせられる部分に、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有するセラミックス部材を当接させ、該セラミックス部材に前記レーザー光を照射して発熱させることにより、シート部材の端面どうしを熱溶着させて接合し、前記突き合わせられる部分から前記セラミックス部材を剥離して、シート接合体を作製する接合工程とを実施する。

【0057】

前記一のシート部材および他のシート部材としては、同種の熱可塑性樹脂から構成されたものが一般的であるが、同種のものである場合に限定されず、互いに熱溶着可能な材料であれば異なる種類のものであってもよく、例えば、相溶性のある異種の熱可塑性樹脂を使用することもできる。

前記熱可塑性樹脂としては、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリビニルアルコール樹脂、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、熱可塑性ポリアミド樹脂、トリアセチルセルロース、ポリメチルメタクリレート樹脂、シクロオレフィンポリマー、ノルボルネン樹脂、ポリオキシメチレン樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリブタジエン樹脂、熱可塑性ポリウレタン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリメチルペンテン樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、エチレンビニルアセテート樹脂などが挙げられる。

【0058】

また、前記シート部材は、シート部材が搬送されながら加工処理がいわゆるロールトゥロールで実施されるため、1 μm以上2 mm以下の厚みを有するものが好ましく、10 μm以上200 μm以下の厚みを有するものがより好ましい。

【0059】

さらに、前記シート部材は、単層であってもよく、積層であってもよい。積層のシート部材としては、例えば、基材層と、粘着剤付きの保護フィルム層とがラミネートされたものを挙げることができる。

尚、このような積層のシート部材を溶着する場合、各層を一時的に剥離して各層毎に独立してしてもよく、積層のまま溶着してもよい。基材層と保護フィルム層との相溶性が悪く、溶融させても混合層を形成しない場合には、積層のまま溶着しても溶着後に基材層と保護フィルム層とを剥離することが可能である。

【0060】

また、前記シート部材は、前記レーザー光に対する光透過率が好ましくは30%よりも大きく、より好ましくは50%よりも高い。

なお、「光透過率」は、「100% - “光吸収率(%)”」にて示される値で下記式(1)によって求められる値である。

$$\text{透過光強度} \div \text{入射光強度} \times 100\% \quad \dots (1)$$

(ただし、「入射光強度」は、「照射光強度 - 表面反射光強度」によって求められる。)

【0061】

前記端面形成工程では、図4(a)に示すように、一のシート部材10の端部と他のシート部材20の端部とを重ねた状態でシート部材10、20双方を固定配置し、該重ねられた端部双方を刃物40などを用いた一般的なシート部材10、20の切断方法により一度に切断することによって、これらの端部に互いに合致する端面たる切り口を形成させる。シート部材10、20の固定方法としては、例えば、シート部材10、20それぞれが載置されるステージ50(ステージ50は図5に記載。)に取り付けられた吸着装置30等を用いてシート部材10、20それぞれを吸着により固定する等の一般的な固定方法を用いることができる。

10

20

30

40

50

【0062】

そして、前記端面形成工程では、図4(b)に示すように、一のシート部材の切れ端10aと他のシート部材の切れ端20aを切れ端回収部(図示せず)に移送する。

【0063】

第2実施形態のシート接合体の製造方法は、前記端面形成工程を実施することにより、前記突き合わせ工程において、突き合わせられる端面どうしを略平行な状態にして一方の端面と他方の端面とを突き合わせることができるという利点を有し、例えば、シート部材10、20間のギャップの長さ(シート部材10、20間にできる隙間における端面に垂直な方向の長さのうち最大のものを)をシート部材の厚さの1.5倍以下にし得るという利点がある。

10

従って、第2実施形態のシート接合体の製造方法は、該突き合わせられる部分の溶着が不均一となってしまうことが抑制され、シート接合体の接合部分の信頼性向上が図られ得るという利点がある。

【0064】

前記突き合わせ工程では、図4(c)に示すように、シート部材10、20それぞれを吸着装置30で固定しつつ、シート部材10、20が載置されるステージ50(ステージ50は図5に記載。)の少なくとも何れか一方を移動させて微調整し該端面形成工程で形成された一方の端面と他方の端面とを突き合わせる。

【0065】

また、前記突き合わせ工程では、前記ギャップの長さをカメラ(図示せず)等を利用したギャップモニター(図示せず)を用いて測定し、イレギュラーな要因(例えば、地震等)によって該ギャップの長さが規定値以上になってしまった場合には、シート部材10、20それぞれを吸着装置30で固定しつつ、シート部材10、20が載置されるステージ50の少なくとも何れか一方を移動させて微調整することにより、該ギャップの長さを規定値よりも小さくさせてもよい。

20

【0066】

前記接合工程では、図5に示すように、セラミックス部材50cが前記突き合わせられた部分に接するように配されたステージ50上で前記突き合わせられた部分を、透明ガラスである加圧部材60で押圧して加圧固定しつつ、該突き合わせられる部分に、レーザー光Rの波長に対して光吸収性を有するセラミックス部材50cを当接させ、該セラミックス部材に前記レーザー光Rを照射して発熱させることにより、シート部材10、20の端面どうしを熱溶着させて接合し、前記突き合わせられる部分から前記セラミックス部材を剥離して、シート接合体80を作製する。

30

尚、「該突き合わせられる部分に、レーザー光Rの波長に対して光吸収性を有するセラミックス部材50cを当接させる方法」としては、「該突き合わせられる部分を、セラミックス部材50cの上面に載置して当接させる方法」(図5)や、「該突き合わせられる部分を、セラミックス部材50cの下面に押し付けて当接させる方法」等が挙げられる。

【0067】

前記加圧固定時における加圧強度は、レーザー光Rが照射される部分である前記突き合わせられた部分に於いて、 $0.5 \sim 100 \text{ kgf/cm}^2$ であることが好ましく、 $1 \sim 200 \text{ kgf/cm}^2$ であることが更に好ましい。

40

【0068】

前記加圧部材60の形状は、前記突き合わせられた部分に荷重がかかっていれば特に限定されるものではないが、該形状としては、例えば、平板、円筒、球状のものなどを使用することができる。

【0069】

前記加圧部材60の厚みは、3mm以上30mm未満が好ましく、5mm以上20mm未満が更に好ましい。前記接合工程は、厚みが3mm以上の加圧部材60を用いることにより、加圧部材60自体が加圧固定時に歪み難くなり良好な加圧固定をすることができるという利点がある。また、前記接合工程は、厚みが30mm未満の加圧部材60を用いる

50

ことにより、レーザー光Rが加圧部材60を透過する際にレーザー光Rが損失され難くなり、前記シート部材10、20どうしを効率よく熱溶着させやすくなるという利点がある。

【0070】

前記加圧部材60を構成する透明ガラスを例示すると、「テンボックス」の商品名で市販されている硬質ホウ珪酸ガラス、「バイコール」の商品名で市販されている96%シリカガラス、「パイレックス」の商品名で市販されているホウ珪酸ガラス、「OA10」として市販の無アルカリガラス、「AF45」の商品名で市販されているアルミノホウ珪酸ガラス、「D263」として市販のバリウムホウ珪酸ガラスをはじめとして、溶融石英、無アルカリガラス、鉛アルカリガラス、ソーダ石灰ガラス、石英ガラス等が挙げられる。

10

【0071】

前記加圧部材60は、レーザー光Rが加圧部材60を透過する際にレーザー光Rが損失され難くなり前記シート部材10、20どうしを効率よく溶着させやすくなるという観点から、レーザー光Rの波長に対して30%よりも高い光透過率を有していることが好ましく、特に、50%よりも高い光透過率を有していることがさらに好ましく、70%よりも高い光透過率を有していることが最も好ましい。

【0072】

前記接合工程では、前記突き合わせられる部分の大面積を前記加圧部材60で均一に加圧して全域に渡って良好な接合を行うという観点から、前記突き合わせられる部分と前記加圧部材60との間に、透明性があり且つ前記加圧部材60よりも弾性が低い相間部材70を介装させてもよい。

20

【0073】

該相間部材70の材料としては、ゴム材料(例えば、シリコンラバー、ウレタンラバー等)や樹脂材料(例えば、ポリウレタン等)等が挙げられる。

【0074】

前記相間部材70の厚みは、50 μ m以上5mm未満が好ましく、1mm以上3mm未満が更に好ましい。前記接合工程では、厚みが50 μ m以上の相間部材70を用いることにより、弾性が十分に低い相間部材70を用いることになり、前記突き合わせられる部分の大面積を前記加圧部材70でより均一に加圧して全域に渡ってより一層良好な接合を行うことができるという利点がある。また、前記接合工程では、厚みが5mm未満の相間部材70を用いることにより、レーザー光Rが相間部材70を透過する際にレーザー光Rが損失され難くなり、前記シート部材10、20どうしを効率よく溶着させやすくなるという利点がある。

30

【0075】

前記相間部材70は、用いるレーザー光Rの波長に対して30%よりも高い光透過率を有していることが好ましく、特に、50%よりも高い光透過率を有していることがさらに好ましく、70%よりも高い光透過率を有していることが最も好ましい。

【0076】

前記接合工程で用いるレーザー光Rは、前記セラミックス部材50cを介することにより発熱するものであれば、レーザーの種類は限定されるものではない。該レーザーは、好ましくは、熱へのエネルギーの変換効率が良い波長である可視光域または赤外線域の光を有するという観点から、半導体レーザー、ファイバーレーザー、フェムト秒レーザー、YAGレーザーなどの固体レーザー、CO₂レーザーなどのガスレーザーである。これらの中でも、安価で且つ空間的に面内均一な強度のレーザービームが容易に得られるという観点から、半導体レーザーやファイバーレーザーがより好ましい。フェムト秒レーザーやピコ秒レーザーによるプロセスのような多光子吸収過程を経由するプロセスにおいては、レーザー波長に対するシート部材10、20の透明性に関係なく、レーザーの焦点位置や投入エネルギーを最適化することにより、接合を達成させることが可能である。また、シート部材10、20の分解を避けつつ溶融を促すという観点から、瞬間的に高いエネルギーを投入するパルスレーザーよりも連続波のCWレーザーのほうが好ましい。

40

50

【 0 0 7 7 】

レーザーの出力（パワー）、パワー密度、ビーム形状、照射回数、走査速度、照射時間、積算照射両などは、シート部材 1 0、2 0 やセラミックス部材 5 0 の光吸収率といった光学特性や融点、Tg といった熱特性などの違いに対して適宜設定すればよい。レーザー照射によって照射部位のシート部材 1 0、2 0 を溶融させて 2 枚のシート部材 1 0、2 0 間のギャップを確実に埋めるためにレーザー光 R はギャップの長さ以上の幅に集光照射されることが好ましい。

【 0 0 7 8 】

前記接合工程では、集光レンズによって所望のビームサイズに集光されたスポットビームを、所望の接合箇所に通査照射することでシート部材 1 0、2 0 どうしを接合することが可能である。また、ガルバノスキャナーによってレーザーヘッドは固定した状態でビームを走査照射してもよい。さらに、接合面に沿ってレーザー光源を複数配置して、無走査によって一括に照射してもよい。また、スルーブットを向上させる目的で、シート部材 1 0、2 0 の表裏面からレーザー光 R を照射してもよい。

10

【 0 0 7 9 】

第 2 実施形態では、シート部材 1 0、2 0 自体が溶融してシート部材 1 0、2 0 間のギャップを埋めることでシート部材 1 0、2 0 どうしの接合を達成させるという観点から、レーザー照射前の状態においてゼロギャップ（該ギャップがないこと）が理想だが、前記突き合わせ工程においてギャップの長さをシート部材 1 0、2 0 の厚さの 1.5 倍以下にシート部材 1 0、2 0 を配置し、さらに前記接合工程において該ギャップの長さ以上の照射巾でレーザー光 R を照射すれば、良好な接合が可能となる。

20

【 0 0 8 0 】

前記セラミックス部材 5 0 c は、光吸収性を有するセラミックス部材であり、例えば、カーボングラファイト構造を有するセラミックス（カーボンセラミックス）や窒化ケイ素、炭化ケイ素、アモルファスカーボン、グラッシーカーボン、光吸収性を付与したガラス（熱線吸収フィルタ等）などの非金属無機材料である。

前記セラミックス部材 5 0 c としては、レーザー光 R を効率的に吸収して発熱するという観点から、カーボンセラミックスを用いることが好ましい。

また、前記セラミックス部材 5 0 c は、30% よりも高い光吸収率（用いるレーザー光に対する光吸収率）を有することが好ましく、50% よりも高い光吸収率を有することがさらに好ましい。さらに、前記セラミックス部材 5 0 c は、レーザー照射によってシート部材 1 0、2 0 が溶けた際に一緒に溶けてしまわないように、シート部材 1 0、2 0 よりも耐熱性が優れていることが好ましく、具体的には、500 よりも高い融点を有することが好ましく、700 よりも高い融点を有することが更に好ましい。また、前記セラミックス部材 5 0 c は、溶融凝固したシート部材 1 0、2 0 がセラミックス部材 5 0 c に固着してしまうのを防止すべく、撥水性が優れていることが好ましく、具体的には、水に対する接触角が 80° よりも高いことが好ましく、水に対する接触角が 90° よりも高いことが更に好ましい。さらに、前記セラミックス部材 5 0 c は、レーザー照射によって発生した熱を効率良くシート部材 1 0、2 0 に伝達するという観点から、熱伝導率が低いことが好ましく、具体的には、熱伝導率が 100 W/m/K よりも低いことが好ましく、熱伝導率が 50 W/m/K よりも低いことが更に好ましく、熱伝導率が 20 W/m/K よりも低いことがより更に好ましい。また、前記セラミックス部材 5 0 c は、汚れ転写の防止の目的や撥水性が優れるという観点から、表面処理がなされたものであることが好ましい。

30

40

前記セラミックス部材 5 0 c としては、例えば、イビデン社製のカーボンセラミックスやグラッシーカーボン、日本ファインセラミックス社製の窒化ケイ素、ユニチカ社製のアモルファスカーボン、渋谷光学社製の熱線吸収フィルタなどを用いることが出来る。

前記セラミックス部材 5 0 c の形状は、セラミックス部材 5 0 c が前記突き合わせられる部分に面接していれば特に限定されない。

【 0 0 8 1 】

前記ステージ 5 0 は、前記セラミックス部材 5 0 c が前記突き合わせられる部分に接す

50

る面と反対側のセラミックス部材 50c の面側が、前記セラミックス部材 50c よりも弾性が低いクッション部材 50d で形成されていることが好ましい。

前記接合工程は、該クッション部材 50d により、前記突き合わせられる部分の大面積を前記加圧部材 70 でより均一に加圧して全域に渡ってより一層良好な接合を行うことができるという利点がある。

該クッション部材 50d の材料としては、例えば、ゴム材料（例えば、シリコンラバー、ウレタンラバー等）や樹脂材料（例えば、ポリウレタン等）等が挙げられる。

【0082】

第2実施形態のシート接合体の製造方法は、上記のように構成されているので、以下の利点を有するものである。

すなわち、第2実施形態のシート接合体の製造方法は、前記セラミックス部材 50c を上述のように用いることにより、少なくとも接合部分の段差を小さくでき、光吸収剤を用いずともシート部材どうしを接合してシート接合体を簡便に製造し得る。

従って、第2実施形態のシート接合体の製造方法では、光吸収剤を用いなくてもよい。また、従来よりも少ない量のみ光吸収剤を用いてもよい。

【0083】

<他実施形態のシート接合体の製造方法>

第1、第2実施形態のシート接合体の製造方法は、上記構成により、上記利点を有するものであったが、本発明のシート接合体の製造方法は、第1、第2実施形態のシート接合体の製造方法に限定されず、適宜設計変更可能である。

例えば、第1、第2実施形態のシート接合体の製造方法は、一のシート部材 10 の端面に他のシート部材 20 の端面を突き合わせるが、本発明のシート接合体の製造方法は、一のシート部材 10 の端面に該シート部材 10 の他の端面を突き合わせてもよい。具体的には、本発明のシート接合体の製造方法は、一のシート部材 10 の端部と該一のシート部材 10 の他の端部とを重ね、該重ねられた端部双方を一度に切断することによってこれらの端部に互いに合致する端面たる切り口を形成させる端面形成工程と、該端面形成工程で形成された一方の端面と他方の端面とを突き合わせる突き合わせ工程と、前記接合工程とを実施してもよい。

【0084】

また、本発明のシート接合体の製造方法では、原反の終端部、いわゆる端尺を、2以上回収しシート部材として用いてもよい。

端尺は、従来、再利用が十分になされずに廃棄されていたという問題を有するが、斯かるシート接合体の製造方法のように、端尺をシート部材として再利用しつつ、巻き取っても打痕が生じ難いシート接合体を製造することは、材料ロスの抑制や産廃削減の観点からも好ましい。

【0085】

さらに、第1、第2実施形態のシート接合体の製造方法の何れか一方に記載された工程や、各工程で用いる物等を、他方の方法に適用してもよい。

【0086】

<本実施形態のシート接合体、ロール体、光学用フィルム、及び偏光フィルム>

本実施形態のシート接合体の製造方法は、上記の如く構成されてなるが、次に、本実施形態のシート接合体、ロール体、光学用フィルム、及び偏光フィルムについて説明する。

【0087】

本実施形態のシート接合体は、シート部材の端面どうしを突き合わせ、突き合わせられた部分を、用いるレーザー光の波長に対して光吸収性を有する光吸収部材を当接させ、該光吸収部材にレーザー光を照射して発熱させることにより、前記シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記光吸収部材から、突き合わせられた部分を剥離することにより得られたシート接合体である。

本実施形態のシート接合体は、接合部分の厚みが、シート部材自体の厚みに対して、好ましくは1.3倍以下、より好ましくは1.2倍以下である。本実施形態のシート接合体

10

20

30

40

50

は、接合部分の厚みが、シート部材自体の厚みに対して、好ましくは1.3倍以下であることにより、図6に示すように、シート接合体80をロール90でロール状に巻き取った場合に、接合部分80aによる打痕が生じ難いという利点がある。

【0088】

また、本実施形態のロール体は、本実施形態のシート接合体がロール状に巻かれることにより得られたロール体である。

【0089】

さらに、本実施形態の光学用フィルムは、本実施形態のシート接合体、又は本実施形態のロール体を備えてなる。

本実施形態の光学用フィルムとしては、例えば、液晶表示装置などに用いられる偏光板用保護フィルム（例えば、トリアセチルセルロール、シクロオレフィンポリマー等）の2以上の端尺を、本実施形態のシート接合体の製造方法のシート部材として用いて接合することにより得られる長尺原反が挙げられる。

【0090】

また、本実施形態の偏光フィルムは、本実施形態の光学用フィルムを備えてなる。

本実施形態の偏光フィルムとしては、例えば、前記長尺原反と、ポリビニルアルコールフィルムが延伸されさらに染色されて得られた偏光子とを、接着剤を介して貼り合わせることにより得られる偏光板が挙げられる。

【実施例】

【0091】

次に、実施例および比較例を挙げて本発明についてさらに具体的に説明する。

【0092】

<試験例1：ダイヤモンドライクカーボン部材>

(参考例1-1)

参考例1-1のシート接合体の製造方法では、下記のシート部材、レーザー、加圧部材、ステージを用いた。

シート部材1	材質	TAC（富士フィルム社製、トリアセチルセルローズ）	
	厚み	80 μm	
	巾	30 mm	
シート部材2	該シート部材1と同じもの		30
レーザー	種類	半導体レーザー	
	ビーム	トップハットビーム	
	波長	940 nm	
	スポット	2 mm	
	レーザーパワー	20 W	
	パワー密度	610 W / cm ²	
	走査速度	15 mm / s	
	積算照射量	25 J / cm ²	
加圧部材	材質	石英ガラス（厚み：10 mm）	
	加圧部材とシート部材との間にシリコンラバー（1 mm厚）を挿入		40
	加重	20 kgf / cm ² で押し付け	
ステージ	DLC部材	（厚み：1.3 μm、光吸収率：35% @ 940 nm、	
接触角：70° @ 水1 μL）	土台部	熔融石英ガラス（厚み：5 mm）	

【0093】

シート部材1の端面とシート部材2の端面とをDLC部材上で突き合わせ、突き合わせられた部分を加圧部材でステージのDLC部材に押圧しつつ、前記レーザー光を該DLC部材の1ラインに走査照射して発熱させることにより、シート部材の端面どうしを熱溶着させ、突き合わせられた部分から前記DLC部材を剥離して、シート接合体を作製した。

【0094】

10

20

30

40

50

光吸収剤を用いることなくレーザー接合することができ、得られたシート接合体は、せん断強度が120N/30mm巾と良好な接合性を示した。また、得られたシート接合体の接合部分の断面の拡大画像(図3)を取得したところ、該シート接合体は、継ぎ目や段差がなく外観上も高品位のシート接合体であることが確認された。さらに、光吸収剤を用いていないため、光吸収剤起因の異物発生はないものと断定される。

【0095】

(参考例1-2)

巾が1,330mmであるシート部材1、2を用いたこと以外は、参考例1-1と同様にして、参考例1-1よりも巾が広いシート接合体を得た。

得られたシート接合体に対して、張力300N、搬送速度20m/minで、所謂ロールトゥロールの搬送テストを行ったところ、シート接合体の破断が生じずに、良好な搬送が行われたことが確認できた。さらに、シート接合体の接合部分には段差が少ないために、ロールトゥロールを行った搬送機器の繰り出し部から巻き取り部の間に設けられてなるガイドローラーには、目立った外傷は見受けられなかった。また、参考例1-1と同様に、光吸収剤起因の異物発生はないものと断定される。

【0096】

(参考例1-3)

参考例1-1記載のシート部材と同じ材質で幅1,330mm、長さ25mの端尺をシート部材1として用い、参考例1-1記載のシート部材と同じ材質で幅1,330mm、長さ30mの端尺をシート部材2として用いたこと以外は、参考例1-1と同じ方法で総長55mのシート接合体を作製した。

そして、該シート接合体をコア径3インチのコアに搬送速度10m/min、搬送張力300Nで搬送しながら巻き取ってロール体を得た。

得られたロール体のシート部材を観察したところ、接合部分に起因した打痕は観察されなかった。なお、接合部分の厚みを計測したところ、接合部分の厚みは、90μm(TAC基材の厚み:80μm)であり、通常部(接合部分以外の部分)の厚みに対して1.2倍未満の厚みであった。

【0097】

(参考例1-4)

参考例1-3で得られたロール体と、ポリビニルアルコールフィルム(厚み:75μm、幅:3,000mm)が延伸されさらに染色されて得られた偏光子とを、接着剤を介して貼り合わせて、偏光フィルムを製造した。

該偏光フィルムの外観評価を行ったところ、接合部分に起因した打痕は観察されなかった。さらに、接合部分以外は、偏光フィルムとしての機能を有しており、製品として用いることができることが確認できた。

【0098】

(比較例1-1)

ステージとしてDLC部材が設けられてないものを用いたこと、シート部材1の端面とシート部材2の端面とを、光吸収剤(Gentex社製 Clearweld(登録商標、10nL/mm²)を介してステージ上で重ね合わせて、光吸収率を40%としたこと、レーザーパワーを30Wとし、走査速度を100mm/secとしたこと以外は、参考例1-1と同様にして、シート接合体を得た。

得られたシート接合体は、せん断強度が180N/30mm巾と良好な接合性を示した。しかしながら、比較例1-1の方法では、光吸収剤を用いる必要があるため、材料及び装置コストが高く、また、塗布工程を経るためにリードタイムが長くなってしまった。また、シート接合体の接合部分周辺をウエス(布)で簡易的にふき取ったところ、光吸収剤起因の汚れが確認された。所謂ロールトゥロールでシート接合体を搬送する場合には、光吸収剤がニップローラー等への汚れ付着の原因になる虞がある。さらに、シート接合体の接合部分には、重ね合わせによる段差が生じているため、該シート接合体をローラー等で搬送する際に、ローラー等へ外傷を与えてしまうことが懸念される。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

(比較例 1 - 2)

参考例 1 - 1 のシート部材 1、2 の端面どうしを突き合わせ、該突き合わせられた部分に粘着テープとしてのダンプロンテープ（日東電工社製、No. 375、幅：50 mm、厚み：90 μm）を貼り、シート部材 1 及びシート部材 2 を接合して、シート接合体を得た。

該シート接合体を用いたこと以外は参考例 1 - 3 と同様にしてロール体を得た。

ロール体のシート部材の外観を観察したところ、テープの段差に起因した打痕が観察された。

【 0 1 0 0 】

(比較例 1 - 3)

参考例 1 - 1 のシート部材 1、2 の端部どうしを 3 cm 重ね合わせ、インパルスシール（ニクロム線（幅：3 mm）、温度：230、加熱時間：5 秒）を用いて、この重ね合わせられた部分を熔融接合して、シート接合体を得た。

該シート接合体を用いたこと以外は参考例 1 - 3 と同様にしてロール体を得た。

ロール体のシート部材の外観を観察したところ、重ね合わせられた部分（接合部分）の段差に起因した打痕が観察された。

【 0 1 0 1 】

< 試験例 2 : セラミック部材 >

(実施例 2 - 1)

実施例 2 - 1 のシート接合体の製造方法では、下記のシート部材、レーザー、加圧部材、ステージを用いた。

シート部材 1	材質	TAC（富士フィルム社製、トリアセチルセルロース）	
	厚み	80 μm	
	サイズ	50 mm x 50 mm	
シート部材 2	該シート部材 1 と同じもの		
レーザー	波長	940 nm	
	出力	80 W	
	スポット	2 mm	
	走査速度	25 mm / s	30
加圧部材	材質	熔融石英ガラス	
	加圧部材とシート部材との間にシリコンラバー（1 mm 厚）を挿入		
	厚み	10 mm	
	圧力	20 kgf / cm ²	
ステージ	上面部分	セラミック部材（カーボンセラミック（イビデン社製、T-6））	
	上面部分以外	シリコンラバー 3 mm 厚	

【 0 1 0 2 】

ステージ上でシート部材 1 の端面とシート部材 2 の端面とを突き合わせ、該突き合わせられた部分を加圧部材でステージのセラミック部材に押圧しつつ、前記レーザー光を該セラミック部材の 1 ラインに走査照射して発熱させることにより、シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記突き合わせられる部分から前記セラミック部材を剥離して、シート接合体を作製した。

【 0 1 0 3 】

その結果、引張強度が 180 N / 40 mm 巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

【 0 1 0 4 】

(実施例 2 - 2)

下記のシート部材、レーザーを用い、更に、シリコンラバーとセラミック部材との間

10

20

30

40

50

にポリイミド（カプトン（商標登録）、デュポン社製、125 μm厚）が配されたステージ（セラミックス部材、シリコンラバーは実施例2-1と同じもの）を用いたこと以外は、実施例2-1のシート接合体の製造方法と同様にしてシート接合体を作製した。

シート部材1 材質 PVA（クラレ社製、ポリビニルアルコール）
 厚み 70 μm
 サイズ 50 mm × 50 mm

シート部材2 該シート部材1と同じもの
 レーザー 波長 940 nm
 出力 70 W
 スポット 2 mm
 走査速度 25 mm / s

10

【0105】

その結果、引張強度が120 N / 40 mm巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

【0106】

（実施例2-3）

下記のシート部材を用い、更に、実施例2-2で用いたものと同じステージを用いたこと以外は、実施例2-1のシート接合体の製造方法と同様にしてシート接合体を作製した。

20

シート部材1 材質 PET（ルミラー、ポリエチレンテレフタレート）
 厚み 50 μm
 サイズ 50 mm × 50 mm

シート部材2 該シート部材1と同じもの

【0107】

その結果、引張強度が90 N / 40 mm巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

【0108】

（参考例2-4）

レーザー 出力 70 W
 ステージ 上面部分 セラミックス部材（窒化ケイ素（日本ファインセラミックス社製））

30

上記条件を変更したこと以外は、実施例2-1記載の条件・接合方式でレーザー接合性の評価を行った。

【0109】

その結果、引張強度が70 N / 25 mm巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

【0110】

（参考例2-5）

レーザー 出力 30 W
 ステージ 上面部分 セラミックス部材（アモルファスカーボン（ユニチカ社製））

40

上記条件を変更したこと以外は、実施例2-1記載の条件・接合方式でレーザー接合性の評価を行った。

【0111】

その結果、引張強度が60 N / 25 mm巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

50

【0112】

(参考例2-6)

レーザー 出力 20W
走査速度 15mm/s
ステージ 上面部分 セラミックス部材(グラッシーカーボン(イビデン社製))

上記条件を変更したこと以外は、実施例2-1記載の条件・接合方式でレーザー接合性の評価を行った。

【0113】

その結果、引張強度が100N/25mm巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

10

【0114】

(参考例2-7)

レーザー 出力 30W
走査速度 15mm/s
ステージ 上面部分 セラミックス部材(熱吸収フィルタ(渋谷光学社製))

上記条件を変更したこと以外は、実施例2-1記載の条件・接合方式でレーザー接合性の評価を行った。

【0115】

その結果、引張強度が100N/25mm巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

20

【0116】

(実施例2-8)

実施例2-1記載のシート部材と同じ材質で幅1.330mm、長さ25mの端尺をシート部材1として用い、実施例2-1記載のシート部材と同じ材質で幅1.330mm、長さ30mの端尺をシート部材2として用いたこと以外は、実施例2-1と同じ方法で総長55mのシート接合体を作製した。

そして、該シート接合体をコア径3インチのコアに搬送速度10m/min、搬送張力300Nで搬送しながら巻き取ってロール体を得た。

30

得られたロール体のシート部材を観察したところ、接合部分に起因した打痕は観察されなかった。なお、接合部分の厚みを計測したところ、接合部分の厚みは、90μm(TAC基材の厚み:80μm)であり、通常部(接合部分以外の部分)の厚みに対して1.2倍未満の厚みであった。

【0117】

(実施例2-9)

実施例2-8で得られたロール体と、ポリビニルアルコールフィルム(厚み:75μm、幅:3,000mm)が延伸され、さらに染色されて得られた偏光子とを、接着剤を介して貼り合わせて、偏光フィルムを製造した。

40

該偏光フィルムの外観評価を行ったところ、接合部分に起因した打痕は観察されなかった。さらに、接合部分以外は、偏光フィルムとしての機能を有しており、製品として用いることができることが確認できた。

【0118】

(比較例2-1)

比較例2-1のシート接合体の製造方法では、下記の発熱媒体、光吸収剤、ステージを用い、更に、実施例2-1と同じシート部材、加圧部材、レーザーを用いた。

発熱媒体 ポリイミド(カプトン(商標登録)、デュポン社製、125μm厚)
光吸収剤 Clearweld(商標登録)(ジェンテックス社製、LD120C)
光吸収率40%(波長が940nmの光に対して)

50

ステージ シリコンラバー 3 mm厚

【0119】

2つの発熱媒体それぞれ片面に光吸収剤を塗布した。次に、シート部材1の端面とシート部材2の端面とを突き合わせ、シート部材に光吸収剤が塗布された面が接するように該突き合わせられた部分を前記発熱媒体2つで挟んだ状態で、これらをステージに載置した。そして、ステージ上で該突き合わせられた部分を加圧部材で押圧しつつ、レーザー光を発熱媒体の1ラインに走査照射して発熱させることにより、シート部材の端面どうしを熱溶着させ、前記突き合わせられる部分から前記発熱媒体を剥離して、シート接合体を作製した。

【0120】

その結果、引張強度が170N/40mm巾の良好な接合性を有するシート接合体が得られたことが確認された。また、得られた接合体は段差の少ない高品位の接合形状を有していることが確認された。

しかしながら、レーザー照射前に発熱媒体の表面に塗布した光吸収剤は、レーザー照射後には消失しており、再度レーザー接合作業を行うには、光吸収剤を発熱媒体に塗布する必要がある。比較例2-1のシート接合体の製造方法では、本発明のシート接合体の製造方法に比して、時間とコストがかかってしまうことが明らかとなった。

【0121】

(比較例2-2)

実施例2-1のシート部材1、2の端面どうしを突き合わせ、該突き合わせられた部分に粘着テープとしてのダンプロンテープ(日東電工社製、No.375、幅:50mm、厚み:90 μ m)を貼り、シート部材1及びシート部材2を接合して、シート接合体を得た。

該シート接合体を用いたこと以外は実施例2-8と同様にしてロール体を得た。

ロール体のシート部材の外観を観察したところ、テープの段差に起因した打痕が観察された。

【0122】

(比較例2-3)

実施例2-1のシート部材1、2の端部どうしを3cm重ね合わせ、インパルスシール(ニクロム線(幅:3mm)、温度:230、加熱時間:5秒)を用いて、この重ね合わせられた部分を熔融接合して、シート接合体を得た。

該シート接合体を用いたこと以外は実施例2-8と同様にしてロール体を得た。

ロール体のシート部材の外観を観察したところ、重ね合わせられた部分(接合部分)の段差に起因した打痕が観察された。

【符号の説明】

【0123】

10:一のシート部材、10a:切れ端、20:他のシート部材、20a:切れ端、30:吸着装置、40:刃物、50:ステージ、50a:ダイヤモンドライクカーボン部材(DLC部材)、50b:土台部、50c:セラミックス部材、50d:クッション部材、60:加圧部材、70:相間部材、80:シート接合体、80a:接合部分、90:ロール、R:レーザー光、101:シート部材、102:シート部材、103:粘着テープ、103a:粘着層、104:光吸収剤、105:接合部材、106:発熱媒体、107:シート接合体、108:ロール、100R:レーザー光

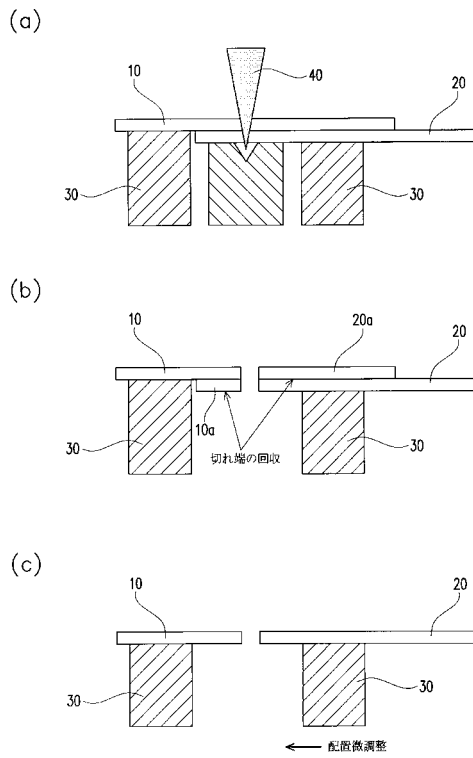
10

20

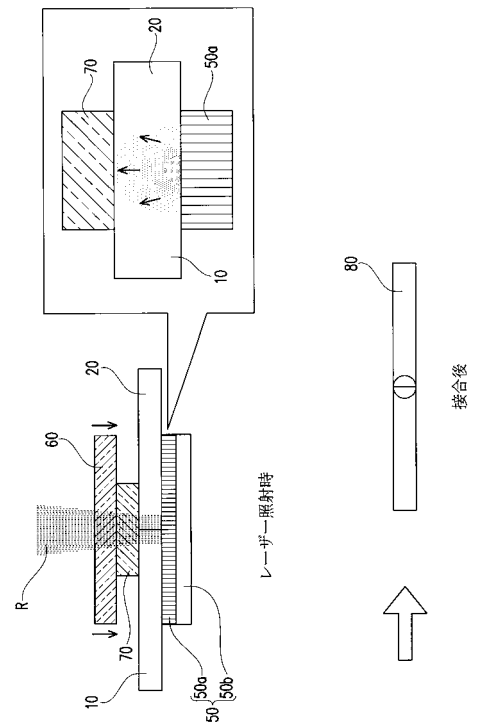
30

40

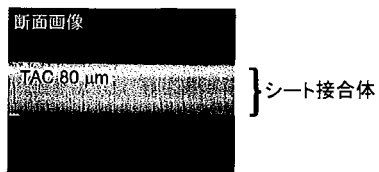
【図1】



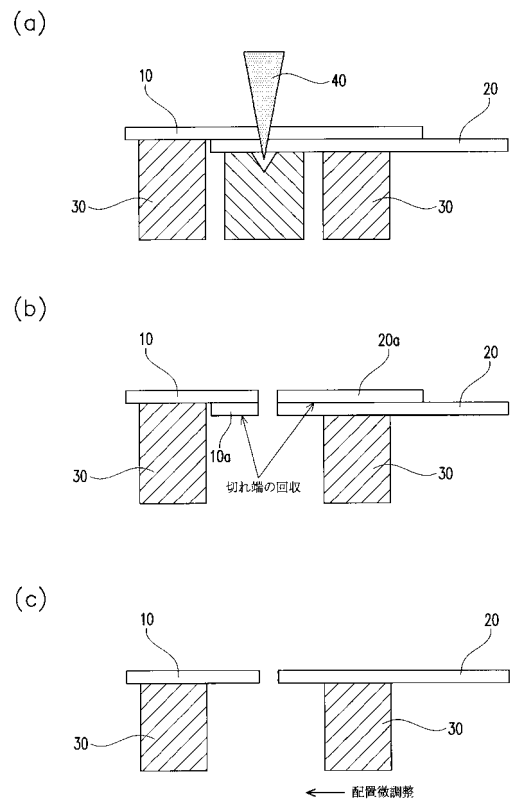
【図2】



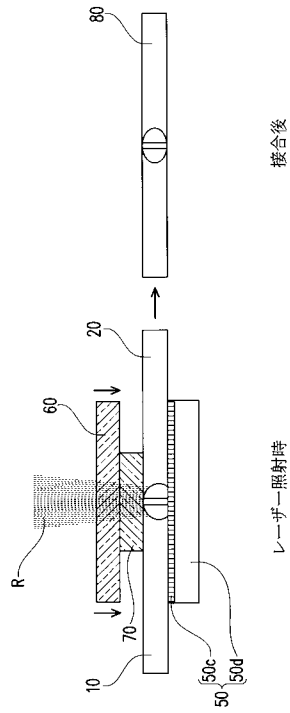
【図3】



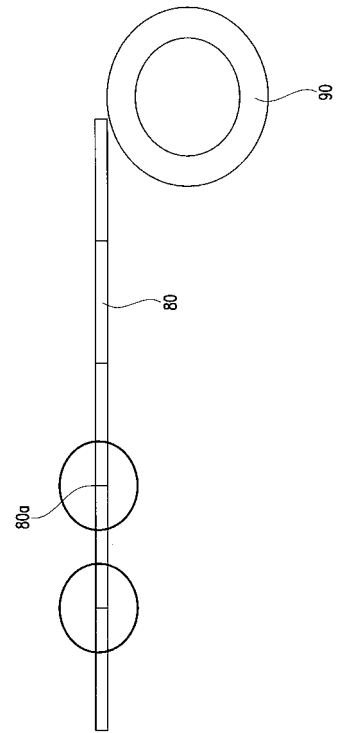
【図4】



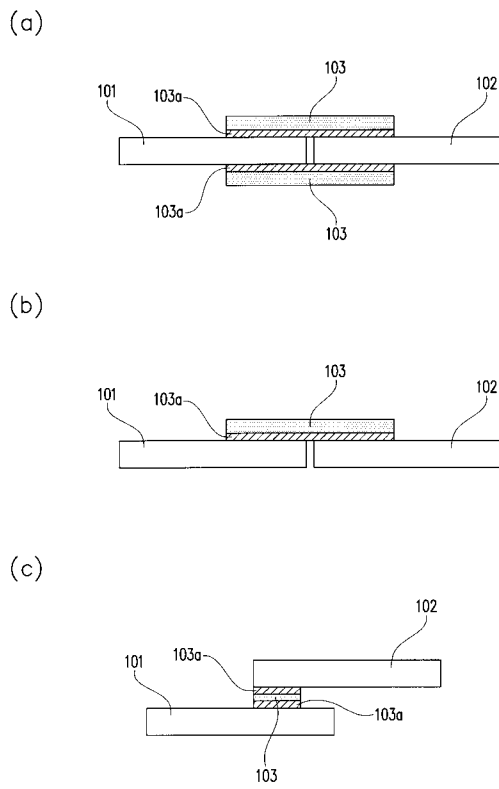
【 図 5 】



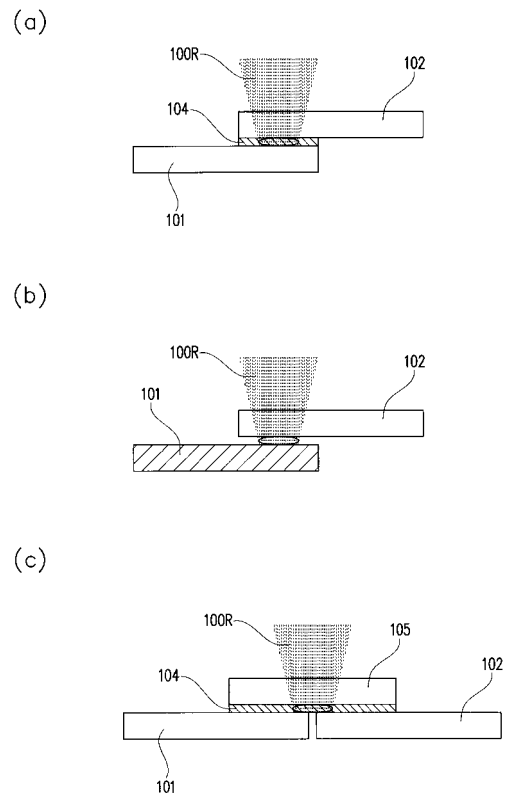
【 図 6 】



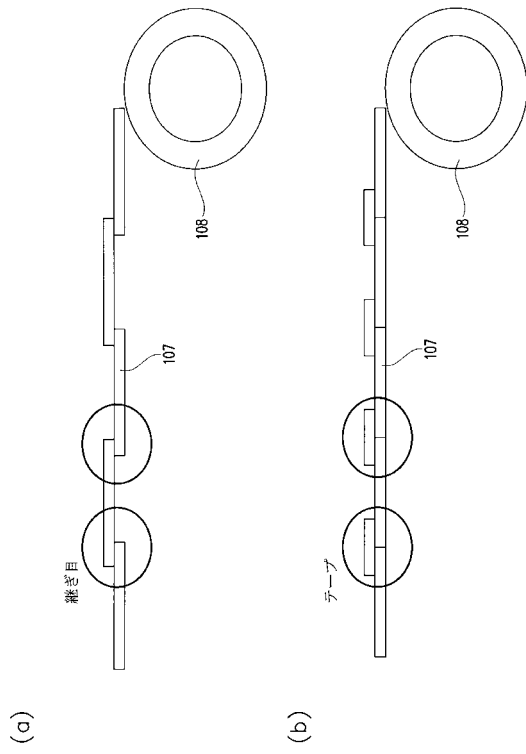
【 図 7 】



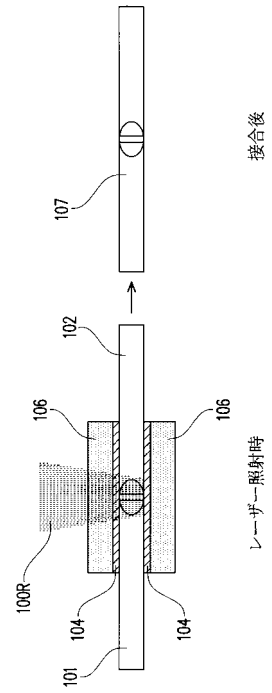
【 図 8 】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 日野 敦司
大阪府茨木市下穂積1丁目1番2号 日東電工株式会社内

審査官 大村 博一

(56)参考文献 特表2004-509788(JP,A)
特表2005-503946(JP,A)
特開2009-298136(JP,A)
特表2002-526261(JP,A)
特開平04-102580(JP,A)
特開2004-160665(JP,A)
特開2008-238681(JP,A)
特開2004-142225(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B29C 65/16
B23K 26/00-26/40