

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7373976号
(P7373976)

(45)発行日 令和5年11月6日(2023.11.6)

(24)登録日 令和5年10月26日(2023.10.26)

(51)国際特許分類 F I
B 2 9 C 65/18 (2006.01) B 2 9 C 65/18

請求項の数 3 (全12頁)

(21)出願番号	特願2019-209343(P2019-209343)	(73)特許権者	501410126 ブランソン・ウルトラソニックス・コーポレーション
(22)出願日	令和1年11月20日(2019.11.20)	(74)代理人	100073324 弁理士 杉山 一夫
(65)公開番号	特開2021-79635(P2021-79635A)	(74)代理人	100134898 弁理士 岩田 克子
(43)公開日	令和3年5月27日(2021.5.27)	(72)発明者	仙石 大祐 神奈川県厚木市岡田四丁目3番4号 日本エマソン株式会社ブランソン事業本部内
審査請求日	令和4年11月2日(2022.11.2)	(72)発明者	池田 貴志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂材のレーザー溶着方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

以下 a . ~ d . の工程からなることを特徴とする樹脂材のレーザー溶着方法。

a . レーザー光に対して透過性のある熱可塑性樹脂材からなり、接合部の一部において折り返し方向の屈曲部を有する一方の樹脂材と、レーザー光に対して吸収性のある熱可塑性樹脂材からなり、接合部の一部において前記一方の樹脂材の接合部における屈曲部と一致する屈曲部を有するもう一方の樹脂材とを、夫々の接合部を当接させた状態において、両樹脂材の接合部における屈曲部を、該屈曲部と同一角度で屈曲すると共に、二回目照射側に延びる部分における前記一方の樹脂材に接する面の延出端側の一部に削り部を形成した一回目照射用治具で外方から加圧する一回目の段取り工程。

b . レーザー光を一回目照射用治具を介して両樹脂材の接合部に照射する一回目の溶着工程。

c . 両樹脂材の屈曲した接合部以外の部分の接合部を当接させた状態において、両樹脂材の接合部の形状に合わせた二回目照射用治具で、両樹脂材を外方から加圧する二回目の段取り工程。

d . レーザー光を二回目照射用治具を介して両樹脂材の接合部に、一回目の照射範囲以外の部分は強く、一回目の照射範囲であって、一回目照射用治具における前記一方の樹脂材に接する面に形成された削り部の部分においては一回目の照射範囲以外の部分よりも弱く、一回目の照射範囲であって、一回目照射用治具における前記一方の樹脂材に接する面に削り部が形成されていない部分においては最も弱く照射する二回目の溶着工程。

【請求項 2】

レーザー光の照射を、接合する両樹脂材の全ての接合部に、接合部の形状に沿って配列された複数のレーザー光源から同時にレーザー光を一括照射する一括照射方式により行うことを特徴とする請求項 1 記載の樹脂材のレーザー溶着方法。

【請求項 3】

レーザー光の照射をガルバノスキャナ方式により行うことを特徴とする請求項 1 記載の樹脂材のレーザー溶着方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は樹脂材のレーザー溶着方法に関し、更に詳細には、一回のレーザー光の照射では接合部の全体に亘る接合をなし得ない折り返し方向の屈曲部を有する二つの樹脂材のレーザー溶着方法に係る。

10

【背景技術】

【0002】

加熱源としてのレーザー光に対して透過性のある熱可塑性樹脂材と、レーザー光に対して吸収性のある熱可塑性樹脂材とを接合部において突き合わせ、レーザー光に対して透過性のある熱可塑性樹脂材側からレーザー光を照射して、これらの樹脂材の当接界面で吸収されるエネルギーにより相互を熱溶解させて接合するレーザー溶着方法、特に接合する樹脂材の全ての接合ラインに同時にレーザー光を一括照射する一括照射方式のレーザー溶着方法において、近時、一回のレーザー光の照射では接合部の全体に亘る接合をなし得ない折り返し方向の屈曲部を有する二つの樹脂材の接合を要求される場合がある。そしてまた、この場合において、両樹脂材の成形精度のバラツキを吸収すると共に確実な接合を得るために、両樹脂材の溶着部分は一定量以上の十分な溶け込み量となることが要求される。尚、ここで溶け込み量とは、樹脂材の溶着において接合する樹脂材に圧力を加えた時に熱溶解した樹脂の、圧力により生じた樹脂材の加圧方向の寸法変化量のことを言う。

20

【0003】

例えば、図 2 2 及び図 2 3 に示す車両用灯具について説明すると、該車両用灯具 1 は、レーザー光に対して吸収性のある熱可塑性樹脂材からなるランプハウジング 2 と、レーザー光に対して透過性のある熱可塑性樹脂材からなるランプリング 3 とからなり、ランプハウジング 2 の開口部にランプリング 3 を被せた状態においてそれらの周縁の接合部をレーザー溶着により接合するものである。尚、ランプハウジング 2 におけるベース 2 A から立ち上がる左右の側壁 2 B、2 B と後壁 2 C の上端部には、接合部としてのフランジ 2 が形成される一方、ランプリング 3 におけるランプハウジング 2 との接合部位には、接合リブ 3 が形成されている。

30

【0004】

ところで、近時、車両用灯具については、デザイン面から複雑な立体形状が要求されることがあり、上記図 2 2 及び図 2 3 に示す車両用灯具 1 についても、ランプリング 3 の前部 3 A が折り返し方向にくの字状に屈曲 R している。また、ランプハウジング 2 におけるベース 2 A から立ち上がる前壁 2 D も、該ランプリング 3 の屈曲角度に合わせている。

40

【0005】

そして、このようにランプリング 3 の前部 3 A が折り返し方向にくの字状に屈曲していると、一括照射方式による一回のレーザー光の照射では、ランプハウジング 2 とランプリング 3 との接合部の全体に亘る一定量の溶け込みを有する接合をなし得ない。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明は上記の点に鑑みなされたものであって、一回のレーザー光の照射では接合部の全体に亘る一定量の溶け込みを有する接合をなし得ない折り返し方向の屈曲部を有する二つの樹脂材を、接合部の全体に亘って一定量以上の十分な溶け込み量で接合することがで

50

きるようになしたレーザー溶着方法を提供しようとするものである。

【課題を解決するための手段】

【0007】

而して、本発明の要旨は、以下 a . ~ d . の工程からなることを特徴とする樹脂材のレーザー溶着方法にある。

a . レーザー光に対して透過性のある熱可塑性樹脂材からなり、接合部の一部において折り返し方向の屈曲部を有する一方の樹脂材と、レーザー光に対して吸収性のある熱可塑性樹脂材からなり、接合部の一部において前記一方の樹脂材の接合部における屈曲部と一致する屈曲部を有するもう一方の樹脂材とを、夫々の接合部を当接させた状態において、両樹脂材の接合部における屈曲部を、該屈曲部と同一角度で屈曲すると共に、二回目照射側に延びる部分における前記一方の樹脂材に接する面の延出端側の一部に削り部を形成した一回目照射用治具で外方から加圧する一回目の段取り工程。

10

b . レーザー光を一回目照射用治具を介して両樹脂材の接合部に照射する一回目の溶着工程。

c . 両樹脂材の屈曲した接合部以外の部分の接合部を当接させた状態において、両樹脂材の接合部の形状に合わせた二回目照射用治具で、両樹脂材を外方から加圧する二回目の段取り工程。

d . レーザー光を二回目照射用治具を介して両樹脂材の接合部に、一回目の照射範囲以外の部分は強く、一回目の照射範囲であって、一回目照射用治具における前記一方の樹脂材に接する面に形成された削り部の部分においては一回目の照射範囲以外の部分よりも弱く、一回目の照射範囲であって、一回目照射用治具における前記一方の樹脂材に接する面に削り部が形成されていない部分においては最も弱く照射する二回目の溶着工程。

20

【0008】

また、上記樹脂材のレーザー溶着方法において、レーザー光の照射を一括照射方式により行うようにしてもよい。ここにおいて、一括照射方式とは、接合する両樹脂材の全ての接合部に、接合部の形状に沿って配列された複数のレーザー光源から同時にレーザー光を一括照射する方式を意味するものである。

【0009】

また、上記樹脂材のレーザー溶着方法において、レーザー光の照射をガルバノスキャナ方式により行うようにしても良い。

30

【発明の効果】

【0010】

本発明は上記の如き工程からなる樹脂材のレーザー溶着方法であるから、一回のレーザー光の照射では接合部の全体に亘る一定量の溶け込みを有する接合をなし得ない折り返し方向の屈曲部を有し、且つ一定量以上の十分な溶け込み量を要求される二つの樹脂材を、接合部の全体に亘って一定量以上の十分な溶け込み量で接合することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態に係る樹脂材のレーザー溶着方法の一回目の段取り工程の説明図である。

40

【図2】同加圧部分の拡大図である。

【図3】同レーザー光の一括照射による一回目の溶着工程の説明図である。

【図4】同一一回目の溶着工程を終了したときにおける両樹脂材の接合部における溶け込み量の違いを示す説明図である。

【図5】同一一回目の溶着部分を示す斜視図である。

【図6】同一一回目の溶着部分を示す側面図である。

【図7】同二回目の段取り工程とレーザー光の一括照射による二回目の溶着工程の説明図である。

【図8】同二回目の溶着工程におけるレーザー光の照射強度の説明図である。

【図9】同二回目の溶着部分を示す斜視図である。

50

【図 1 0】同二回目の溶着部分を示す側面図である。

【図 1 1】同接合完了後の状態を示す側面図である。

【図 1 2】同接合完了後の状態を示す平面図である。

【図 1 3】図 1 2 中 I - I 線断面図である。

【図 1 4】図 1 2 中 I I - I I 線断面図である。

【図 1 5】図 1 3 中 A 部分の拡大図である。

【図 1 6】図 1 3 中 B 部分の拡大図である。

【図 1 7】図 1 4 中 C 部分の拡大図である。

【図 1 8】一回目照射用治具の他の例の説明図である。

【図 1 9】同加圧部分の拡大図である。

10

【図 2 0】レーザー光の照射をガルバノスキャナ方式によって行う場合における一回目の段取り工程とレーザー光の照射による一回目の溶着工程の説明図である。

【図 2 1】同二回目の段取り工程とレーザー光の照射による二回目の溶着工程の説明図である。

【図 2 2】ランプハウジングとランプレズとからなる車両用灯具の分解斜視図である。

【図 2 3】接合を完了した状態における車両用灯具の斜視図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための形態について、図面を参照して説明する。

【0013】

20

本発明の実施形態に係る樹脂材のレーザー溶着方法は、以下の工程からなるものである。

【0014】

尚、本実施形態は、前記図 2 2 及び図 2 3 に示した車両用灯具の例と同様の車両用灯具を例として示すものであり、よって各部材及び符号は図 2 2 及び図 2 3 と同一としている。

【0015】

まず、一回目の段取り工程を行う。図 1 及び図 2 に示す如く、レーザー光に対して透過性のある熱可塑性樹脂材からなり、接合部の一部において折り返し方向の屈曲部 R を有する一方の樹脂材、即ち、車両用灯具 1 におけるランプレズ 3 と、レーザー光に対して吸収性のある熱可塑性樹脂材からなり、接合部の一部において前記一方の樹脂材の接合部における屈曲部 R と一致する屈曲部を有するもう一方の樹脂材、即ち、車両用灯具 1 におけるランプハウジング 2 とを、夫々の接合部、即ち、接合フランジ 2 と接合リップ 3 を当接させた状態において、両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 の接合部における屈曲部 R を、該屈曲部 R と同一角度で屈曲すると共に、二回目照射側に延びる部分 4 における前記一方の樹脂材、即ち、ランプレズ 3 に接する面の延出端側の一部に割り部 S を形成した一回目照射用治具 4 で外方から加圧するものである。

30

【0016】

また、前記一回目照射用治具 4 における割り部 S は、その始端 S が、二回目照射側に延びる部分 4 における中央よりやや屈曲部 R 寄りの位置であり、そして、その形態は、本実施形態においては屈曲部 R 側から延出端側に行くに従って徐々に深くなるようになっている。

40

【0017】

尚、図 1 8 及び図 1 9 は一回目照射用治具 4 の他の例を示しており、該割り部 S については、該図 1 8 及び図 1 9 に示す如く、始端 S から終端 S まで同一の深さとしても良い。

【0018】

また、該一回目照射用治具 4 において前記の如くランプレズ 3 に接する面に割り部 S を形成する理由は、図 1 及び図 2 に示す如く、該一回目照射用治具 4 によって両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 の接合部における屈曲部 R 側を加圧したときにおいて一方の樹脂材、すなわち、ランプレズ 3 が、一回目照射用治具 4 により加圧している部分、即ち、屈曲部 R から遠ざかるに従って、図 5 及び図 6 に示す如く、その弾性

50

によってもう一方の樹脂材、即ち、ランプハウジング 2 から離れる方法に変形しようとするため、この変形を破損のストレスのない程度に抑えるためである。したがって、一回目照射用治具 4 によって加圧したときには、図 3 に示す如く、ランプレズ 3 の外面は一回目照射用治具 4 の割り部 S に接触し、該割り部 S によって内向きに押し付けられており、そして、外方に反っている分だけランプハウジング 2 との接触の度合いは弱くなっている。

【 0 0 1 9 】

そしてまた、この結果、この部分における両樹脂材の接合部の圧着度に差が出ることから、第一回目のレーザー光の一括照射後においては、図 4 に示す如く、一方の樹脂材、即ち、ランプレズ 3 ともう一方の樹脂材、即ち、ランプハウジング 2 との接合部における溶け込み M の量は、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 との圧着度が弱まるに従って減少することになるものである。

10

【 0 0 2 0 】

次に、一回目の溶着工程を行う。図 3 に示す如く、レーザー光 L を一回目照射用治具 4 を介して両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 との接合部に一括照射する。また、該レーザー光 L の一括照射は、接合部に対して直角に且つ全体的に同一の強度で行う。尚、このときには、前記の通り、両樹脂材の内的一方、即ち、ランプレズ 3 は、一回目照射用治具 4 における割り部 S において変形して該一回目照射用治具 4 に接触しており、そしてこの範囲においても一方の樹脂材、即ち、ランプハウジング 2 との圧着度は弱まっている。尚、図 5 及び図 6 は、一回目の溶着部分を示すものであり、M 1 は溶け込み量の多い部分、M 2 は溶け込み量の少ない部分である。

20

【 0 0 2 1 】

次に、二回目の段取り工程を行う。図 7 に示す如く、両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 の前記屈曲した接合部 R 以外の部分を当接させた状態において、両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 の接合部の形状に合わせた二回目照射用治具 5 で、両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 を外方から加圧するものである。

【 0 0 2 2 】

そして、次に、図 7 に示す如く、レーザー光 L による二回目の溶着工程を行うものである。これは、レーザー光 L を二回目照射用治具 5 を介して両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 の接合部に一括照射して行うものであるが、接合部の各範囲においてレーザー光 L の照射強度を異なるよう調整して行うものである。

30

【 0 0 2 3 】

具体的には、図 8 に示す如く、一回目の照射範囲以外の部分は強く、即ち、一回目のレーザー光の照射強度と同等とし、一回目の照射範囲であって、一回目照射用治具 4 における一方の樹脂材、即ち、ランプレズ 3 に接する面の割り部 S においては一回目の照射範囲以外の部分よりも弱く、一回目の照射範囲であって、一回目照射用治具 4 における一方の樹脂材、即ち、ランプレズ 3 に接する面の割り部 S が形成されていない部分においては最も弱くなるようにするものである。

【 0 0 2 4 】

以上の二回目の段取り工程と二回目の溶着工程の要旨について改めて説明すると、上記二回目の段取り工程は、二回目照射用治具 5 をもって一方の樹脂材、即ち、ランプレズ 3 の変形を矯正し、両樹脂材、即ち、ランプレズ 3 とランプハウジング 2 の接合部を全体に亘って均一に圧着するものであり、そして、二回目の溶着工程において、一回目のレーザー光の一括照射時において溶け込み M の量が少なかった部分、即ち、図 5 及び図 6 において M 2 で示す部分において、これと同程度の溶け込み量とするものである。尚、図 9 及び図 10 は、二回目の溶着部分を示すものであり、M 3 は前記 M 1 と同等の溶け込み量の部分、M 4 は前記 M 2 と同等の溶け込み量の部分である。

40

【 0 0 2 5 】

図 11 及び図 12 は、上記工程を完了した状態を示すものであり、一括照射方式による一回のレーザー光の照射では接合部の全体に亘る一定量の溶け込みを有する接合をなし得な

50

い折り返し方向の屈曲部を有し、且つ一定量以上の十分な溶け込み量を要求される二つの樹脂材、即ち、一方の樹脂材であるランプレンズ3ともう一方の樹脂材であるランプハウジング2が、接合部の全体に亘って一定量以上の十分な溶け込み量で接合されている。

【0026】

尚、上記実施形態では、レーザー光の照射について一括照射方式を例にとって説明したが、ガルバノスキャナ方式を採用しても本発明の目的とする効果を奏することができるものである。

【0027】

ガルバノスキャナは、固定されたレーザー光発振器と、複数のレーザー光反射鏡（ガルバノミラー）と、該レーザー光反射鏡（ガルバノミラー）の夫々の軸を適切な角度に回転させるモーター（ガルバノモーター）と、該モーター（ガルバノモーター）の回転角度制御機構と、集光レンズとからなるものであり、レーザー光反射鏡（ガルバノミラー）を制御することによってレーザー光をピンポイントで照射するものである。また、レーザー光反射鏡（ガルバノミラー）の反射角度を制御することによってレーザー光を高精度且つ高速に走査することが出来るものである。

10

【0028】

そして、斯かるガルバノスキャナ方式を用いてレーザー光の照射を行うようにしても、上記実施形態と同様の効果を得ることが出来るものである。

【0029】

また、図20及び図21は、斯かるガルバノスキャナ方式によりレーザー光の照射を行う場合の説明図であり、接合する二つの樹脂材、一回目照射用治具、二回目照射用治具については、前記実施形態におけると同様であり、また、全体の工程も同様であるから、これらについての再度の説明は省略する。

20

【0030】

図20は一回目の段取り工程とレーザー光の照射による一回目の溶着工程を示すものであり、図においては二つの樹脂材の接合部のみを示し、一回目照射用治具については図示を省略している。また、図において、6はレーザー光反射鏡（ガルバノミラー）である。

【0031】

図21は二回目の段取り工程とレーザー光の照射による二回目の溶着工程を示すものであり、図においては二つの樹脂材の接合部のみを示し、二回目照射用治具については図示を省略している。また、6はレーザー光反射鏡（ガルバノミラー）である。

30

【符号の説明】

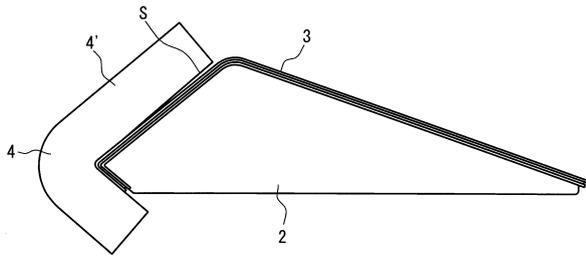
【0032】

- 1 車両用灯具
- 2 ランプハウジング
- 3 ランプレンズ
- 4 一回目照射用治具
- 5 二回目照射用治具
- 6 レーザー光反射鏡（ガルバノミラー）
- L レーザー光
- R 屈曲部
- S 剥り部

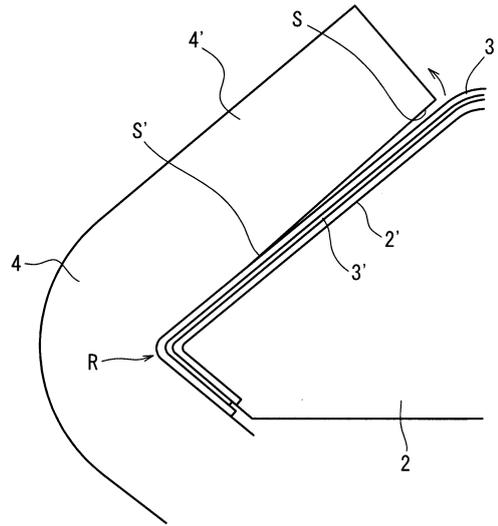
40

【図面】

【図 1】

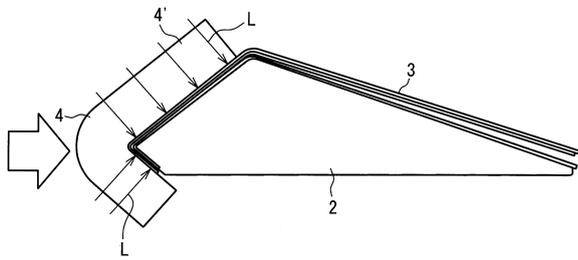


【図 2】

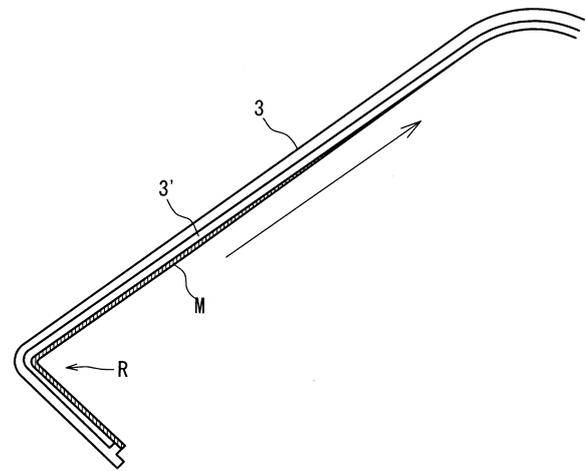


10

【図 3】



【図 4】



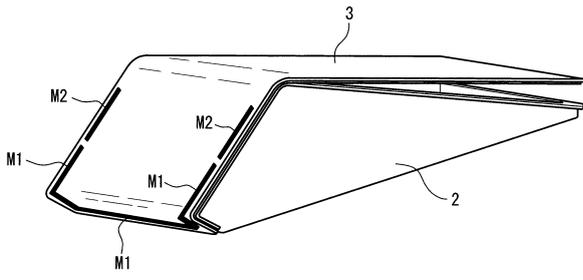
20

30

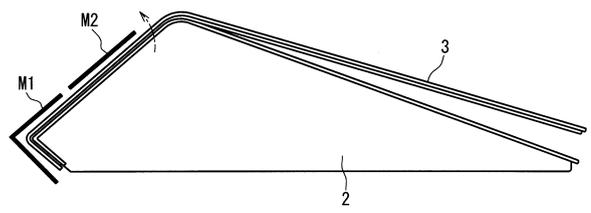
40

50

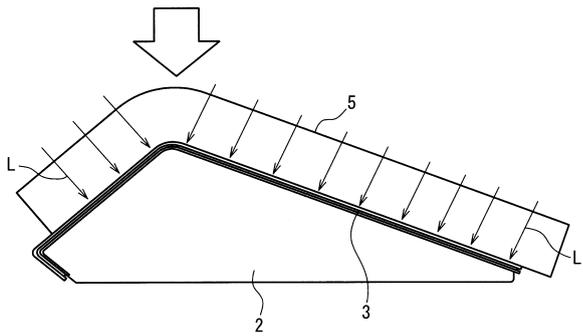
【図5】



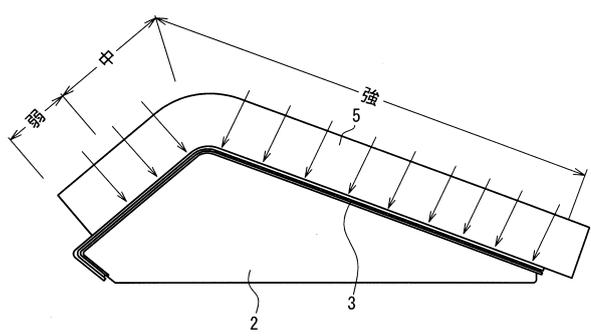
【図6】



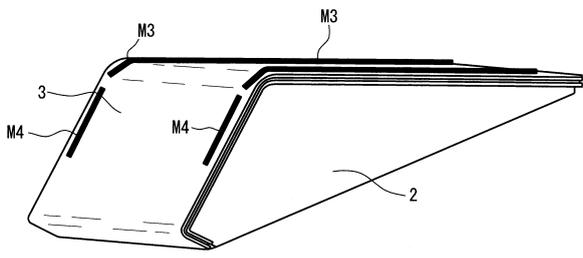
【図7】



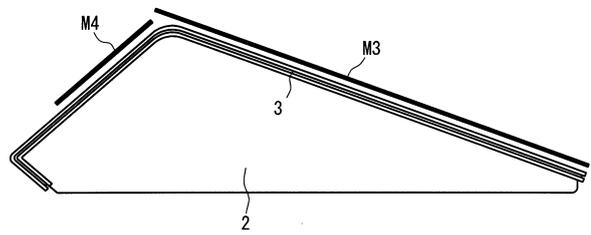
【図8】



【図9】



【図10】



10

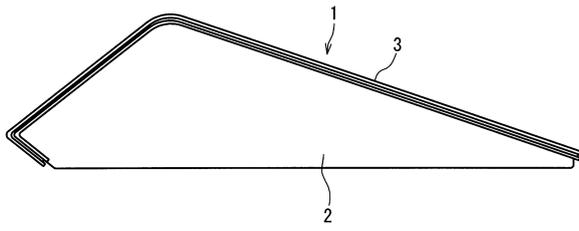
20

30

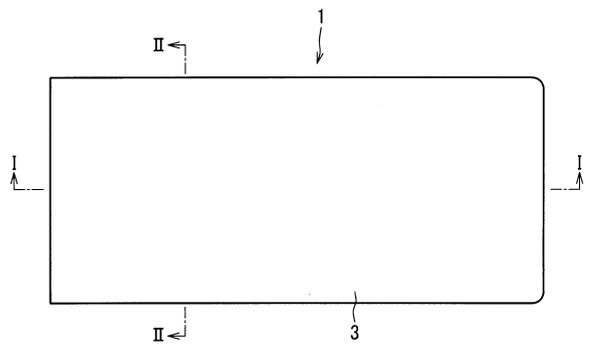
40

50

【図 1 1】

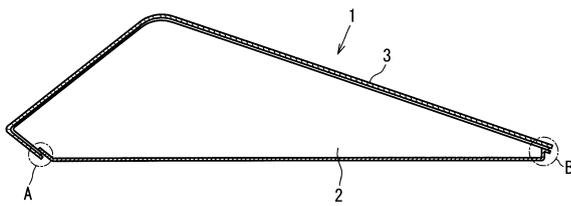


【図 1 2】

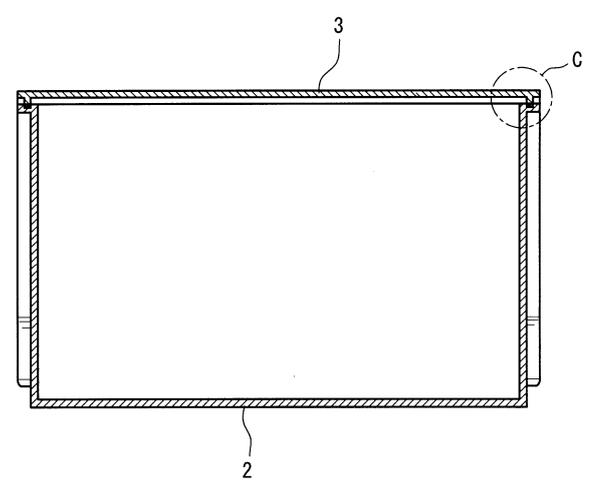


10

【図 1 3】



【図 1 4】



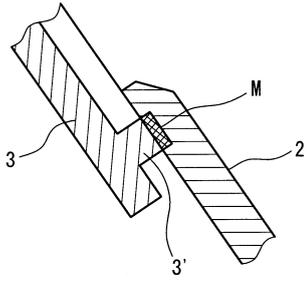
20

30

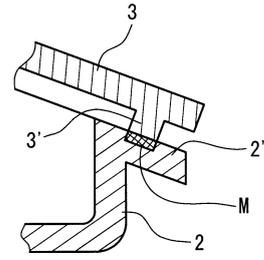
40

50

【図 15】

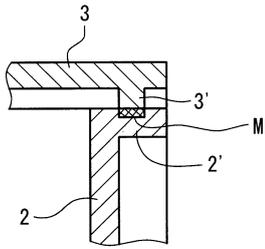


【図 16】

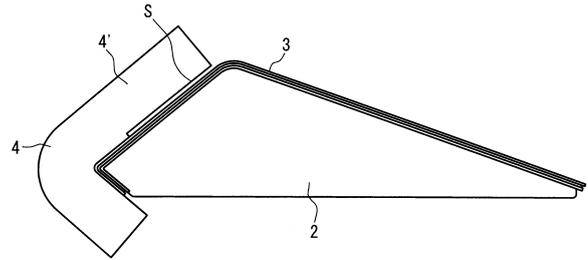


10

【図 17】

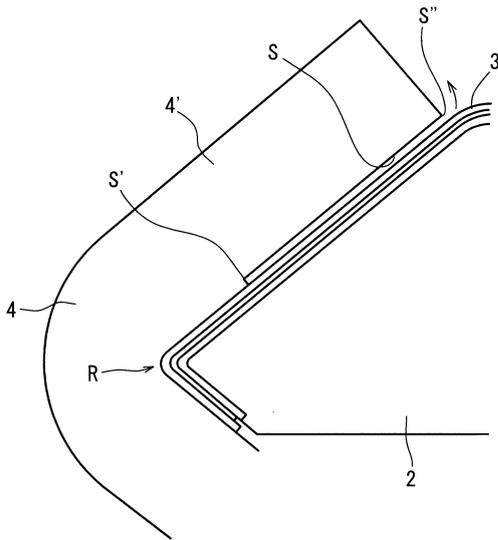


【図 18】

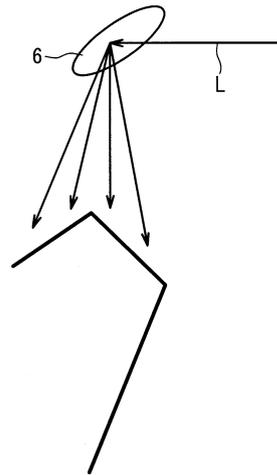


20

【図 19】



【図 20】

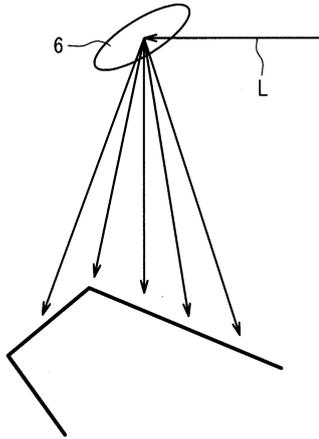


30

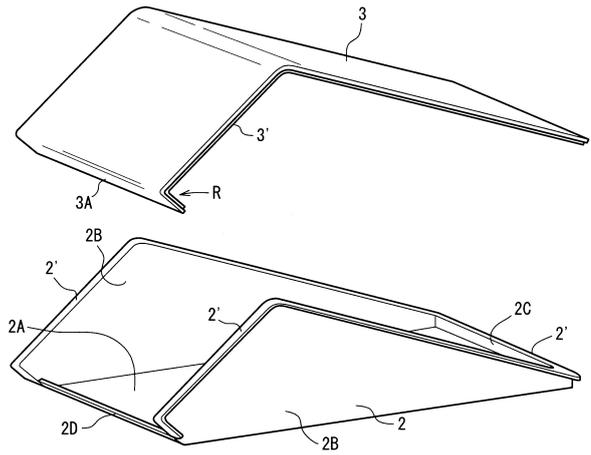
40

50

【 2 1 】

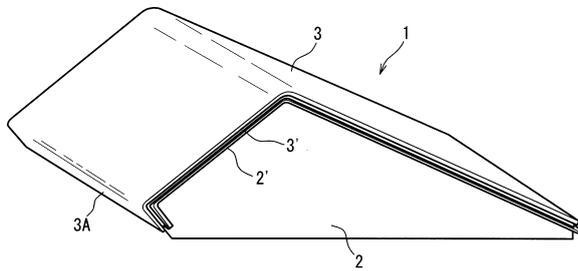


【 2 2 】



10

【 2 3 】



20

30

40

50

フロントページの続き

神奈川県厚木市岡田四丁目3番4号 日本エマソン株式会社ブランソン事業本部内

審査官 高 村 憲司

- (56)参考文献 特開2011-255575(JP,A)
特開2015-103390(JP,A)
欧州特許出願公開第03181331(EP,A1)
特開2008-055620(JP,A)
特開2008-272955(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B29C 65/00 - 65/82
B23K 26/00 - 26/70
F21S 41/00
F21S 43/00