

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4003698号

(P4003698)

(45) 発行日 平成19年11月7日(2007.11.7)

(24) 登録日 平成19年8月31日(2007.8.31)

(51) Int. Cl.		F I	
B 2 9 C 65/16	(2006.01)	B 2 9 C	65/16
B 2 9 C 65/82	(2006.01)	B 2 9 C	65/82
B 2 3 K 26/32	(2006.01)	B 2 3 K	26/32

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-151815 (P2003-151815)	(73) 特許権者	000003997
(22) 出願日	平成15年5月29日(2003.5.29)		日産自動車株式会社
(65) 公開番号	特開2004-351730 (P2004-351730A)		神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(43) 公開日	平成16年12月16日(2004.12.16)	(74) 代理人	100096459
審査請求日	平成18年4月3日(2006.4.3)		弁理士 橋本 剛
		(74) 代理人	100086232
			弁理士 小林 博通
		(74) 代理人	100092613
			弁理士 富岡 潔
		(72) 発明者	阪上 祐治
			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	細井 龍史

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 樹脂部品のレーザー溶着方法およびレーザー溶着装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

レーザー光を透過する一方の樹脂部材とレーザー光を吸収する他方の樹脂部材のそれぞれに溶着代として予め形成された接合フランジ部同士を突き合わせた上で、一方の樹脂部材の接合フランジ部側からレーザー光を照射して樹脂部材同士を溶着することにより一体化した樹脂部品のレーザー溶着方法であって、

レーザー光による溶着を仮溶着工程と本溶着工程の二工程に分けて行うとともに、

仮溶着後であって本溶着前に樹脂部品の気密性試験を行い、

上記本溶着は気密性試験の結果が適正である樹脂部品についてのみ施すことを特徴とする樹脂部品のレーザー溶着方法。

【請求項2】

上記仮溶着は本溶着時よりもレーザーエネルギー投与量を少なくして行うことを特徴とする請求項1に記載の樹脂部品のレーザー溶着方法。

【請求項3】

上記仮溶着は要求される溶着強度を得るのに必要なレーザーエネルギー投与量よりも少ないレーザーエネルギー投与量をもって行う一方、

本溶着は要求される溶着強度を得るのに必要なレーザーエネルギー投与量をもって行うことを特徴とする請求項2に記載の樹脂部品のレーザー溶着方法。

【請求項4】

仮溶着時と本溶着時とでのレーザーエネルギー投与量の変化は、レーザー出力、樹脂部材とレ

ーザ光との相対移動速度、レーザーヘッドとレーザー照射部位とのなす距離のうちの少なくともいずれかの変化として与えるものであることを特徴とする請求項2または3に記載の樹脂部品のレーザー溶着方法。

【請求項5】

レーザー光を透過する一方の樹脂部材とレーザー光を吸収する他方の樹脂部材のそれぞれに溶着代として予め形成された接合フランジ部同士を突き合わせた上で、一方の樹脂部材の接合フランジ部側からレーザー光を照射して樹脂部材同士を溶着、一体化するようにした樹脂部品のレーザー溶着装置であって、

二つの樹脂部材同士を位置決めクランプした上でそれらの樹脂部材とレーザー光とを相対移動させる手段とは別に、樹脂部材同士の位置決めクランプ状態を維持したままでその気密性の試験を行う気密性試験手段を備えていることを特徴とする樹脂部品のレーザー溶着装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、合成樹脂材料をもって形成された樹脂部品のレーザー溶着（レーザー溶接）方法とレーザー溶着装置に関し、特に一方の樹脂部材と他方の樹脂部材とをレーザー光照射による溶着をもって接合するようにした樹脂部品のレーザー溶着方法とレーザー溶着装置に関するものである。

【0002】

20

【従来の技術】

この種の樹脂部品のレーザー溶着技術として特許文献1に記載のものが知られている。この特許文献1に記載の技術では、レーザー光を透過する樹脂部材とレーザー光を吸収する樹脂部材とを重ね合わせた上でレーザー光を透過する樹脂部材側からレーザー光を照射して、レーザー光を吸収する樹脂部材の一部を溶融せしめるとともに、その溶融熱をもってレーザー光を透過する樹脂部材を溶融させることで双方の樹脂部材同士を溶着接合することを基本としている。

【0003】

すなわち、上記レーザー溶着に代表されるような樹脂部品の溶着接合に際しては、それぞれの樹脂部材の周縁部に溶着代となるべき接合フランジ部を予め形成しておき、これらの接合フランジ部同士を突き合わせるように重ね合わせた上で、レーザー光を照射することになるレーザーヘッドを例えばNC制御等にて接合フランジ部に沿って移動させることで連続的に溶着を行うことになる。

30

【0004】

【特許文献1】

特公昭62-49850号公報（第2頁および第1図）

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

このような樹脂部品のレーザー溶着に際しては、溶着すべき樹脂部材間に隙間があるとその溶着強度が極端に低下するという問題がある。

40

【0006】

すなわち、樹脂部品のレーザー溶着に際しては、最初にレーザー光を吸収する樹脂部材が発熱・溶融し、次いでその溶融熱がレーザー光を透過する樹脂部材側に熱伝導をもって伝わることでレーザー光を透過する樹脂部材も溶融し、その結果として双方の樹脂部材同士が溶け合って溶着することになる。この場合、双方の樹脂部材間に隙間があると熱伝導性能が極端に悪化し、樹脂部材同士が十分に溶け合わないために両者の溶着強度が極端に低下することになる。

【0007】

そこで、溶着強度不良の発生を未然に防止する方法としては、レーザー光を照射するのに先立って溶着すべき二つの樹脂部材間の隙間の大きさを計測し、その隙間の大きさが許容限

50

界値を超えている場合には該当する樹脂部材を排除することが有効であるとされている。しかしながら、二つの樹脂部材間の隙間の大きさは非常に微小であることから、この微小隙間を定量的に計測することはきわめて困難であり、なおも改善の余地を残している。

【0008】

また、他の方法として、レーザ溶着を施した後に樹脂部品の気密性試験を行って、その樹脂部品を形成している樹脂部材相互間の「漏れの有無」をもって溶着強度の良否もしくはは適否を判断することも可能ではあるが、溶着強度が十分でなくても、双方の樹脂部材同士がわずかでも溶け合っただけであれば気密性試験では「漏れなし」と判定されてしまい、溶着強度の適否判定結果の信頼性に乏しいものとなる。

【0009】

本発明は以上のような課題に着目してなされたものであり、とりわけ二つの樹脂部材同士の間隙の発生に起因する溶着強度不良を的確に検知し、もってその溶着強度不良の樹脂部品を確実に排除できるようにしたレーザ溶着方法とレーザ溶着装置を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】

請求項1に記載の発明は、レーザ光を透過する一方の樹脂部材とレーザ光を吸収する他方の樹脂部材のそれぞれに溶着代として予め形成された接合フランジ部同士を突き合わせた上で、一方の樹脂部材の接合フランジ部側からレーザ光を照射して樹脂部材同士を溶着することにより一体化した樹脂部品のレーザ溶着方法であって、レーザ光による溶着を仮溶着工程と本溶着工程の二工程に分けて行うとともに、仮溶着後であって本溶着前に樹脂部品の気密性試験を行い、上記本溶着は気密性試験の結果が適正である樹脂部品についてのみ実施することを特徴とする。

【0011】

この場合、請求項2に記載のように、上記仮溶着は本溶着時よりもレーザエネルギー投与量を少なくして行うことが望ましく、より望ましくは、請求項3に記載のように、上記仮溶着は要求される溶着強度を得るのに必要なレーザエネルギー投与量よりも少ないレーザエネルギー投与量をもって行う一方、本溶着は要求される溶着強度を得るのに必要なレーザエネルギー投与量をもって行うものとする。

【0012】

なお、仮溶着時と本溶着時とでのレーザエネルギー投与量の変化は、請求項4に記載のように、レーザ出力、樹脂部材とレーザ光との相対移動速度、レーザヘッドとレーザ照射部位とのなす距離のうちの少なくともいずれかの変化として与えることができる。

【0013】

請求項5に記載の発明は、請求項1に記載の技術を実質的にレーザ溶着装置としてとらえたものであり、レーザ光を透過する一方の樹脂部材とレーザ光を吸収する他方の樹脂部材のそれぞれに溶着代として予め形成された接合フランジ部同士を突き合わせた上で、一方の樹脂部材の接合フランジ部側からレーザ光を照射して樹脂部材同士を溶着、一体化するようにした樹脂部品のレーザ溶着装置を前提として、二つの樹脂部材同士を位置決めクランプした上でそれらの樹脂部材とレーザ光とを相対移動移動させる手段とは別に、樹脂部材同士の位置決めクランプ状態を維持したままでその気密性の試験を行う気密性試験手段を備えていることを特徴とする。

【0014】

したがって、請求項1に記載の発明では、二つの樹脂部材同士の間隙が許容範囲内のものであれば、仮溶着を行っただけの段階でも双方の樹脂部材同士が溶け合っているために、気密性試験を行ったとしても漏れの発生はないことになる。言い換えれば、気密性試験において漏れの発生がない場合には、二つの樹脂部材同士の間隙が許容範囲内にある蓋然性が高く、そのまま要求される溶着強度を確保するべく本溶着に移行する。

【0015】

その一方、二つの樹脂部材同士の間隙が許容範囲外のものであれば、仮溶着を行った

10

20

30

40

50

だけの段階では双方の樹脂部材同士が溶け合わないために、気密性試験を行った場合には漏れが発生することになる。言い換えれば、気密性試験において漏れの発生が認められた場合には、二つの樹脂部材同士の間の隙間が許容範囲外のものである蓋然性が高く、本溶着に移行することなくその段階で溶着強度不良として排除する。こうすることにより、溶着強度不良の樹脂部品が流出するのを未然に防止できることになる。

【 0 0 1 6 】

この場合、請求項 4 に記載の装置を用いることで、仮溶着および本溶着のみならずその気密性試験までも同一工程内で行うことができるようになる。

【 0 0 1 7 】**【 発明の効果 】**

請求項 1 に記載の発明によれば、レーザー光による溶着を仮溶着工程と本溶着工程の二工程に分けて行うとともに、仮溶着後であって本溶着前に樹脂部品の気密性試験を行い、気密性試験の結果が適正である樹脂部品についてのみ本溶着を施すようにしたものであるから、二つの樹脂部材間の隙間の発生に基づく溶着強度不良の製品の発生を未然に防止できる効果がある。

【 0 0 1 8 】

請求項 4 に記載の発明によれば、レーザー溶着工程内において気密性試験までも行うことができるために、工程数の削減と併せて生産性が向上する効果がある。

【 0 0 1 9 】**【 発明の実施の形態 】**

図 1 以下の図面は本発明の好ましい実施の形態を示す図で、図 2 に示すように樹脂部品として内燃機関における樹脂製のインタークマニホールドを溶着接合する場合の例を示している。

【 0 0 2 0 】

図 2 に示すように、樹脂部品としてのインタークマニホールド 1 は全体として略偏平矩形形状の管状体構造のものとして形成されていて、その長手方向両端に相手側部材との連結のために板状の取付フランジ部 2 , 3 が一体に形成されているものである。このようなインタークマニホールド 1 の成形にあたっては、図 3 に示すように、全周に接合フランジ部 4 a , 5 a が形成された樹脂部材たる二つの半割部品 4 , 5 を例えば射出成形等により予め成形し、それらの半割部品 4 , 5 の接合フランジ部 4 a , 5 a 同士を突き合わせた上でその部分にレーザー光による溶着接合を施すことで接合フランジ部 4 a , 5 a を溶着代として一体化し、その結果として図 2 に示すようなインタークマニホールド 1 を得るものである。なお、一対の取付フランジ部 2 , 3 は一方の半割部品 4 と予め一体に成形される。

【 0 0 2 1 】

二つの半割部品 4 , 5 のうち一方の半割部品 4 にはレーザー光を吸収する特性を、他方の半割部品 5 にはレーザー光を透過する特性をそれぞれ具備させるべく、一方の半割部品 4 はレーザー光 4 を吸収する樹脂材料をもって、他方の半割部品 5 はレーザー光を透過する樹脂材料をもってそれぞれ成形してある。例えばそれぞれの半割部品 4 , 5 を射出成形するにあたり、一方の半割部品 4 は樹脂材料として P A 6 G F 強化材にレーザー光を吸収する着色料を混ぜたものを用いて成形し、他方の半割部品 5 は樹脂材料として同じく P A 6 G F 強化材にレーザー光を透過する着色料を混ぜたものを用いて成形してある。

【 0 0 2 2 】

レーザー光 6 の照射による溶着は、図 4 に示すように双方の半割部品 4 , 5 の接合フランジ部 4 a , 5 a 同士を重ね合わせるようにして突き合わせ、後述する押さえ治具 1 5 にて予め押さえ付けた上で行うものとする。そして、レーザーヘッド 7 により一方の半割部品 5 側からスポット状のレーザー光 6 を照射したならば、そのレーザーヘッド 7 と半割部品 4 , 5 とを接合フランジ部 4 a , 5 a の幅寸法を二分するような仮想溶着線すなわちレーザー光 6 を移動すべき軌跡 8 に沿って相対移動させることで行う。例えば半割部品 4 , 5 を固定側としてレーザーヘッド 7 を N C 制御等によりレーザー光軌跡 8 に沿って移動させることで接合フランジ部 4 a , 5 a 同士の溶着を行う。

10

20

30

40

50

【0023】

図5は上記レーザーヘッド7や押さえ治具15を含むレーザー溶着装置の全体構造を示しており、多関節型の産業用ロボット（以下、単にロボットという）16のアーム17先端に支持させたレーザーヘッド7以外にワークベース18と気密性試験手段としてのリークテスター12が用意されている。ワークベース18およびリークテスター12にはそれぞれにシール治具10または11が装着されており、溶着対象となる半割部品4の取付フランジ部2,3がそれぞれにボルト19にてシール治具10,11に固定される。そして、半割部品4の上にもう一方の半割部品5を重ね合わせたならば、それら双方の半割部品4,5は金属製の押さえ治具15にて押圧されるようにして位置決めクランプされる。

【0024】

押さえ治具15は一方の半割部品5の接合フランジ部5aとほぼ同形状に形成された棒状のもので、エアシリンダ20の伸縮作動に応じて昇降動作するようになっており、接合フランジ部5aの周縁部の上面に接触して双方の接合フランジ部4a,5a同士を密着させる役目をする。なお、押さえ治具15は、先に述べたレーザー光移動軌跡8と干渉しないように設定されており、レーザー溶着時にはその押さえ治具15の内側を上記レーザー光移動軌跡8に沿ってレーザー光6が移動することになる。

【0025】

すなわち、図6に示すように、一方の半割部品5はレーザー光6を透過し、他方の半割部品4はレーザー光6を吸収するが故に、一方の半割部品5の接合フランジ部5aを透過したレーザー光6は接合面9（接合フランジ部4a,5a同士の合わせ面）にて他方の半割部品4の接合フランジ部4aにて吸収され、その接合フランジ部4aの一部を溶融させる。同時に、その溶融熱を受けて他方の半割部品5の接合フランジ部5aの一部も溶融し、これにより双方の接合フランジ部4a,5a同士が相溶層14をもって溶着接合される。

【0026】

この場合において、接合面9にて双方の接合フランジ部4a,5a同士が隙間なく密着することが理想ではあるが、各半割部品4,5の成形精度等により接合面9に隙間が発生することがあり、このような双方の接合フランジ部4a,5a同士の間の隙間が両者の溶着強度（接合強度）に大きな影響を与えることは先に述べた。

【0027】

図7は、双方の接合フランジ部4a,5a同士の間の隙間と溶着強度との関係の一例を示したもので、例えば要求される溶着強度を30MPaとした場合、接合フランジ部4a,5a同士の間の隙間が0.1mm以下でなければ要求強度を満たすことはできない。なお、接合フランジ部4a,5a同士の間の隙間の許容限界を0.1mmとしたのは、その接合フランジ部4a,5a同士の接合部9の要求溶着強度を得るのに必要なレーザー光6のエネルギーたるレーザー出力が例えば75Wであった場合に、レーザー出力をそれよりも低い例えば30Wとして溶着を行ったときには、接合フランジ部4a,5a同士の間の隙間が0.1mmを越えればその溶着部である接合面9が気密性不良となって漏れが発生することが実験的に認められたためである。

【0028】

そこで、本実施の形態では、図8に示すように、上記のようなレーザー溶着を仮溶着と本溶着の二工程に分けて行う一方で、接合フランジ部4a,5a同士の間の隙間と溶着強度との相関を利用して、仮溶着後であって本溶着前に気密性試験をもって接合フランジ部4a,5a同士の間の隙間ひいては溶着強度の適否判定を行うものとする。

【0029】

一回目の溶着である仮溶着は、要求される溶着強度を得るのに必要なレーザーエネルギー投与量（ここでは、レーザー出力レベルで例えば75Wとする）よりも少ないレーザーエネルギー投与量（ここでは、レーザー出力レベルで例えば30Wとする）のもとでレーザー溶着を行い、それに続いて気密性試験を行うものとする。

【0030】

図4,5から明らかのように、レーザー溶着装置には、一方の取付フランジ部3に対応する

10

20

30

40

50

シール治具 10 を備えたワークベース 18 と、他方の取付フランジ部 2 に対応するシール治具 11 を備えた気密性試験手段としてのリークテスター 12 が予め付帯して、仮溶着後のインタークマニホールド（中間成形段階のインタークマニホールド）1 が予めそれらに位置決めクランプされていることから、仮溶着に続いて、その状態のままインタークマニホールド 1 の内部を密閉空間としてリークテスター 12 にて気密性試験を行う。なお、この気密性試験は、インタークマニホールド 1 の内部が所定の圧力になるまで負圧もしくは正圧をかけた状態で所定時間内の圧力変化を監視することによりその良否判定を行う公知の方法である。

【0031】

図 1 の (A) は、仮溶着後において溶着代である接合フランジ部 4 a , 5 a 同士の間の隙間 G が許容範囲 G_0 内 (0.1 mm 以下) のものである場合の接合面 9 の模式的断面図を示す。同図から明らかなように、隙間 G が許容範囲 G_0 内にあれば、レーザーエネルギー投与量を少なくした仮溶着であっても接合フランジ部 4 a , 5 a 同士が相互に溶け込んで溶着しているために、気密性試験において漏れの発生はない。なお、溶着部たる接合面 9 では、一方の接合フランジ部 4 a 側の材料が溶融して膨出部 13 が形成されており、この膨出部 13 の頂部が他方の接合フランジ部 5 a に接触して相溶層 14 を形成していることで両者が溶着されている。したがって、図 1 の (A) の場合には仮溶着後の双方の接合フランジ部 4 a , 5 a 同士が膨出部 13 の相溶層 14 をもって確実に密着しているので、気密性試験においても漏れの発生はない。

【0032】

一方、図 9 の (A) は、仮溶着後において溶着代である接合フランジ部 4 a , 5 a 同士の隙間 G が許容範囲 G_0 外 (0.1 mm を越えるもの) のものである場合の接合面 9 の模式的断面図を示す。同図から明らかなように、隙間 G が許容範囲 G_0 を越えていれば、レーザーエネルギー投与量を少なくした仮溶着の際に接合フランジ部 4 a , 5 a 同士が溶け込まずに溶着不十分となっているために、気密性試験において漏れが発生する。すなわち、一方の接合フランジ部 4 a 側の材料が溶融して膨出部 13 が形成されてはいても、それが他方の接合フランジ部 5 a に十分に接触しないために、図 1 の (A) のような相溶層 14 が形成されずに溶着不十分となっている。したがって、図 9 の (A) の場合には仮溶着後の双方の接合フランジ部 4 a , 5 a 同士が膨出部 13 で密着していないので、気密性試験において確実に漏れが発生する。なお、図 1 , 9 とともに図 4 の (A) の D - D 線に沿う断面での拡大図としてある。

【0033】

このように、仮溶着後の気密性試験において漏れの発生が認められたものについては、図 8 に示すようにその気密性試験の良否判定をもって不良品として直ちに排除し、気密性試験において漏れの発生がなかったもののみについて後述する二回目の溶着として本溶着を施す。これにより、接合フランジ部 4 a , 5 a 同士の接合面 9 での要求溶着強度を満たさない製品が後工程に流出するのを未然に防止できることになる。

【0034】

気密性試験に続き二回目の溶着として行われる本溶着は、要求される溶着強度を得るのに必要なレーザーエネルギー投与量（先に述べたように、レーザー出力レベルで例えば 75 W とする）のもとでレーザー溶着を行う。

【0035】

図 1 の (B) は、同図 (A) の仮溶着に続いて本溶着を施した場合の溶着部たる接合面 9 の模式的断面図を示す。同図から明らかなように、溶着部たる接合面 9 では本溶着時のレーザーエネルギーを受けて一方の接合フランジ部 4 a 側の膨出部 13 が一段と成長して、一段と広い範囲すなわちより大きな相溶層 14 をもって他方の接合フランジ部 5 a に接触することで両者が溶着している。したがって、要求強度を満たし得るだけの十分な溶着強度を得ることができる。

【0036】

ここで、参考までに、仮溶着後の気密性試験の際に漏れの発生が認められたものすなわち

10

20

30

40

50

図9の(A)の仮溶着に続いて本溶着を施したと仮定した場合の接合面9の模式的断面図を図9の(B)に示す。同図から明らかなように、相手側となる接合フランジ部5aに膨出部13が接触して相溶層14の形成は認められるものの、隙間Gが許容範囲 G_0 を超えているために図1の(B)と比較して両接合フランジ部4a, 5a同士の溶け込み深さが不十分であり、要求される溶着強度が得られないことになる。

【0037】

さらに、接合フランジ部4a, 5a同士の隙間Gが許容範囲 G_0 を超えている場合であって、且つ仮溶着を経ることなくいきなり要求される溶着強度を得るのに必要なレーザーエネルギー投与量(先に述べたように、レーザー出力レベルで例えば75Wとする)のもとで本溶着を行った場合を想定してみる。この場合には、溶着部たる接合面9の状態は図9の(B)とほぼ同様な形態となるものと予想されることから、本溶着後に気密性試験を行った場合には、要求される溶着強度を満たしていないにもかかわらず漏れの発生がないものとして、すなわち要求溶着強度を満たす正規の製品であると判定しまう可能性があることになる。

10

【0038】

ここで、上記の実施の形態では、仮溶着時と本溶着時とでレーザーエネルギー投与量を変化させる方法としてレーザー出力そのものを変化させているが、これ以外に、例えばレーザー溶着時におけるレーザー光6と樹脂部品1との相対移動速度を変化させたり、あるいは図4の(B)に示したレーザーヘッド7とレーザー照射部たる接合面9との間の距離を変化させても同様の効果が得られる。

20

【0039】

このように本実施の形態によれば、レーザー溶着を仮溶着と本溶着の二工程に分けて行うことを前提として、その仮溶着と本溶着の間に気密性試験を行うことで、接合フランジ部4a, 5a間の隙間Gの過大に起因して要求溶着強度を満たし得ないインテークマニホールド1の生産を事前に排除することができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の好ましい実施の形態として図2に示すインテークマニホールドの製造過程を示す図で、(A)は仮溶着後の接合フランジ部の拡大断面図、(B)は本溶着後の接合フランジ部の拡大断面図。

【図2】樹脂部品の一例として樹脂製のインテークマニホールドの概略を示す図で、(A)はその平面説明図、(B)はその側面説明図、(C)は同図(A)の左側面説明図。

30

【図3】図2に示すインテークマニホールドの分解図。

【図4】(A)は図1に示すレーザー溶着を司るレーザー溶着装置の平面説明図、(B)は同レーザー溶着装置の側面説明図。

【図5】レーザー溶着装置全体の構成説明図。

【図6】図1に示した接合フランジ部同士の理想とされる溶着状態を示す拡大断面図。

【図7】図1に示した接合フランジ部同士の間の隙間と溶着強度との関係を示す特性図。

【図8】本発明の好ましい実施の形態として仮溶着と本溶着および気密性試験を含む全体の手順を示すフローチャート。

【図9】(A), (B)ともに図1の溶着形態において接合フランジ部同士の間の隙間が許容範囲を超えている場合の拡大断面図。

40

【符号の説明】

1 ... インテークマニホールド(樹脂部品)

4 ... 半割部品(樹脂部材)

4a ... 接合フランジ部

5 ... 半割部品(樹脂部材)

5a ... 接合フランジ部

6 ... レーザ光

7 ... レーザヘッド

9 ... 接合面

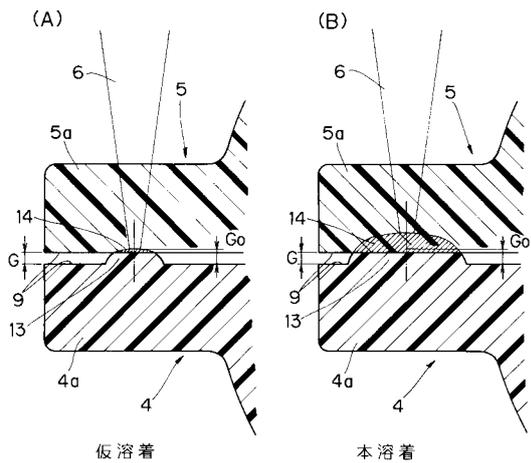
50

1 2 ... リークテスター (気密性試験手段)

G ... 接合フランジ部同士の隙間

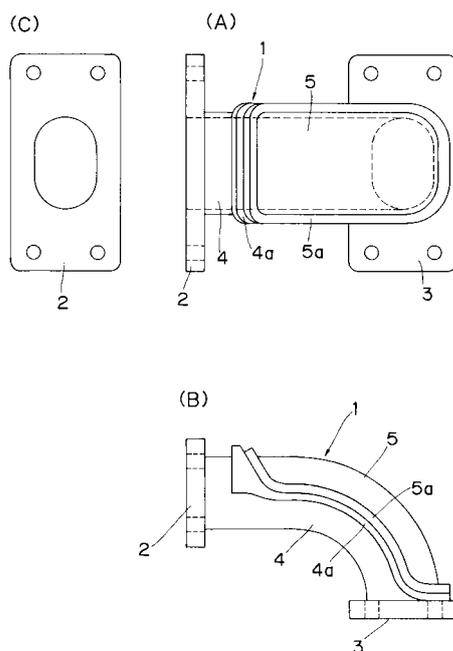
G₀ ... 隙間の許容範囲

【図1】

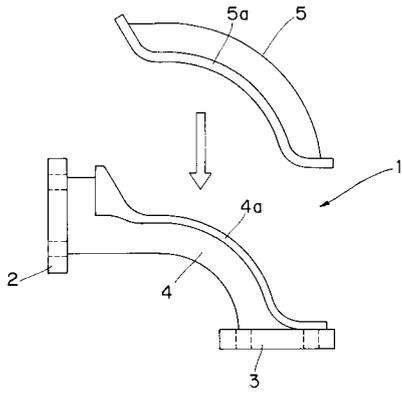


- 1... インターマニホールド(樹脂部品)
- 4... 半割部品(樹脂部材)
- 4a... 接合フランジ部
- 5... 半割部品(樹脂部材)
- 5a... 接合フランジ部
- 6... レーザ光
- 9... 接合面
- G... 接合フランジ部同士の隙間
- G₀... 隙間の許容範囲

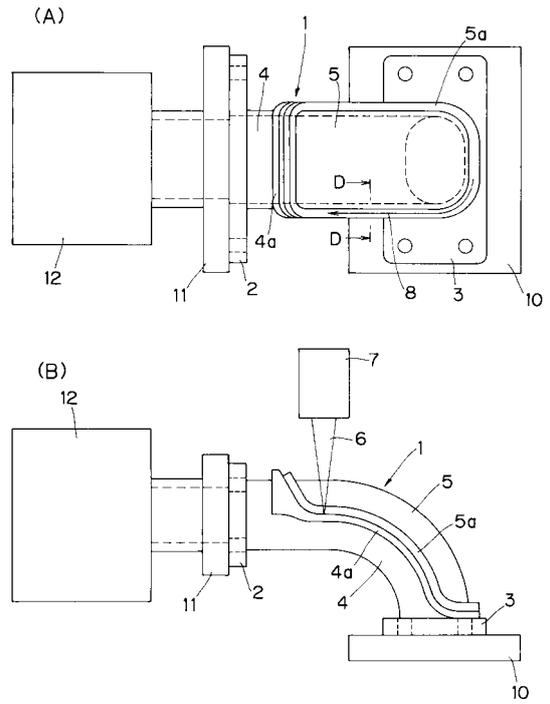
【図2】



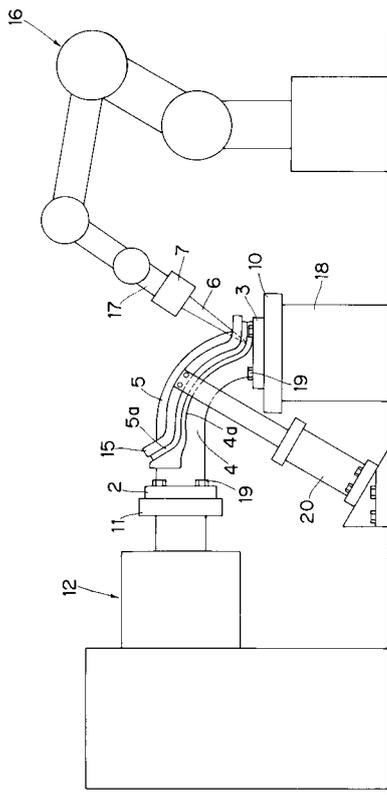
【 図 3 】



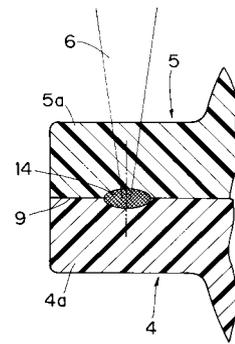
【 図 4 】



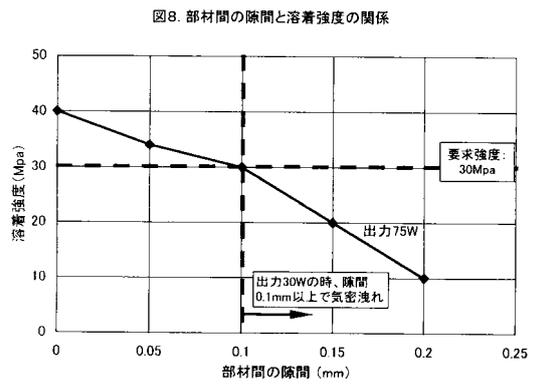
【 図 5 】



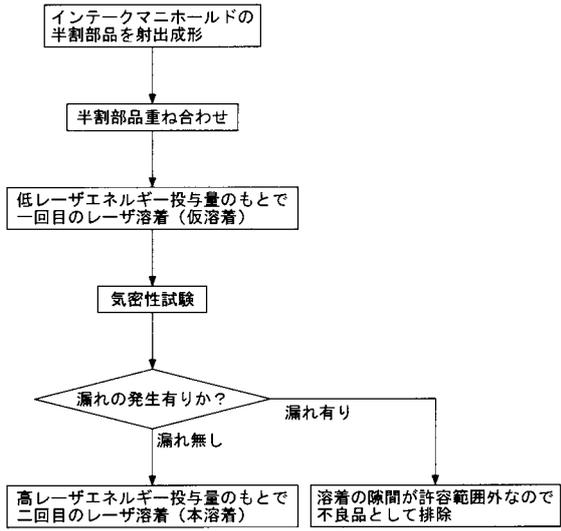
【 図 6 】



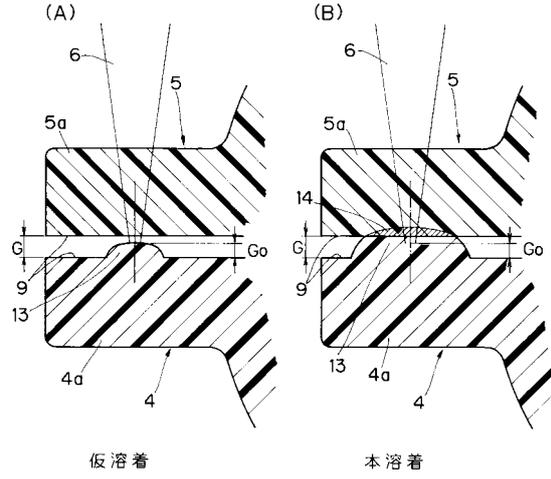
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-188802(JP,A)
特開2004-209916(JP,A)
特開2004-074734(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B29C 65/16
B23K 26/32
B29C 65/82