



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2013년12월13일
 (11) 등록번호 10-1341606
 (24) 등록일자 2013년12월09일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 B29C 65/16 (2006.01) B29C 65/14 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2013-7011311(분할)
 (22) 출원일자(국제) 2006년09월20일
 심사청구일자 2013년05월23일
 (85) 번역문제출일자 2013년04월30일
 (65) 공개번호 10-2013-0052665
 (43) 공개일자 2013년05월22일
 (62) 원출원 특허 10-2008-7008544
 원출원일자(국제) 2006년09월20일
 심사청구일자 2010년07월20일
 (86) 국제출원번호 PCT/JP2006/319088
 (87) 국제공개번호 WO 2007/034970
 국제공개일자 2007년03월29일
 (30) 우선권주장 JP-P-2005-273999 2005년09월21일 일본(JP)
 (56) 선행기술조사문헌 US20050203225 A1
 전체 청구항 수 : 총 14 항

(73) 특허권자
 오리엔트 가가쿠 고교 가부시키키가이샤
 일본 오사카후 오사카시 아사히쿠 신모리 1-7-14
 (72) 발명자
 키하라 테츠지
 일본국 오사카후 네야가와시 산라히가시마치 8만
 1고, 오리엔트 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내
 야마모토 사토시
 일본국 오사카후 네야가와시 산라히가시마치 8만
 1고, 오리엔트 가가쿠 고교 가부시키키가이샤 내
 (74) 대리인
 특허법인아주양현

심사관 : 이병진

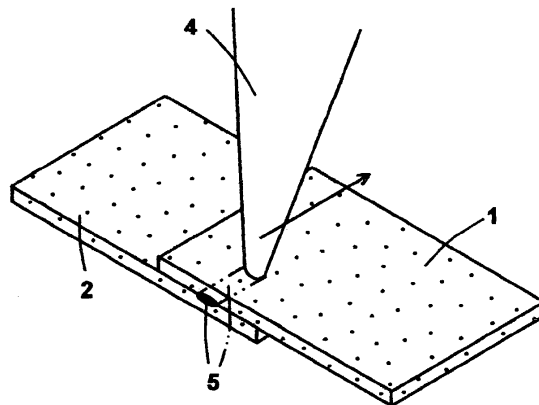
(54) 발명의 명칭 **레이저 용착체**

(57) 요약

복잡한 공정을 거치는 일없이, 간편하게 조제된 부재를 한 번의 레이저 용착 공정으로 일체화할 수 있고, 게다가 외관이나 용착 강도가 우수하며, 수지 특성을 손상하지 않는 레이저 용착체를 제공한다.

레이저 용착체는, 열가소성 수지와 레이저광 투과 흡수제를 함유함으로써 흡광도 a를 0.07 내지 2.0으로 하는 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 단일개로 구부러져 적어도 일부분을 포갠 채 또는 복수개로 각각의 적어도 일부분에서 포갠 채, 그곳에 조사된 레이저광(4)의 일부를 흡수하고 해당 레이저광(4)의 나머지 일부를 투과하는 것에 의한 발열로 용착되어 있다.

대표도 - 도1



특허청구의 범위

청구항 1

폴리아마이드 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리페닐렌 설파이드 수지, 폴리뷰틸렌 테레프탈레이트 수지 및 폴리프로필렌 수지로부터 선택된 적어도 1종의 열가소성 수지와, 니그로신 염료, 프탈로시아닌 및 나프탈로시아닌으로부터 선택되는 적어도 1종의 레이저광 투과흡수제를 함유하는 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 단일 또는 복수개로 포개진 채 그곳에 조사된 발진파장 800~1600 nm의 레이저광에 의해 발열하고 용착된 레이저 용착체로서, 상기 단일 또는 복수개인 레이저광 투과흡수성 성형부재의 흡광도가 940 nm의 레이저광에 대하여 1mm 두께로 환산한 경우, 서로 포개진 부위 중 상기 레이저광 조사 측의 당해 성형부재의 흡광도를 a_1 로, 다른 쪽의 당해 성형부재의 흡광도를 a_2 로 하고 상기 흡광도 a_1 을 0.07~0.8로 하여 이들 흡광도비 a_1/a_2 를 0.8~1.3으로 하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 2

제1항에 있어서, 940 nm의 레이저광에 대하여 1 mm 두께로 환산한 상기 흡광도 a_2 가 0.07~0.8인 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 레이저광 투과흡수제의 흡수계수 ϵ_d 가 $1000 \leq \epsilon_d \leq 8000$ (ml/g·cm)로 하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 레이저광 투과흡수제는 상기 니그로신 염료인 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 5

제4항에 있어서, 상기 니그로신 염료가 C.I.SOLVENT BLACK 5 및 C.I.SOLVENT BLACK 7인 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 6

제1항에 있어서, 상기 레이저광 투과 흡수성 성형부재는 상기 단일개로, 적어도 그 단부에서 일부분을 서로 함께 포개진 채 상기 용착되어 있는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 7

제1항에 있어서, 상기 레이저광 투과 흡수성 성형부재는 상기 복수개로, 적어도 그 단부에서 일부분을 서로 함께 포개진 채 상기 용착되어 있는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 열가소성 수지가 상기 폴리아마이드 수지, 상기 폴리카보네이트 수지, 상기 폴리프로필렌 수지로부터 선택된 적어도 하나인 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 9

제1항에 있어서, 상기 열가소성 수지는 상기 폴리아마이드 수지이며, 상기 레이저광 투과 흡수성 성형부재는 상기 흡광도 a_1 및 a_2 를 0.1 내지 0.8로 하고, 상기 레이저광 투과흡수제의 함유량을 0.002~0.2 중량%로 하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 10

제1항에 있어서, 상기 열가소성 수지는 폴리카보네이트 수지이며, 상기 레이저광 투과 흡수성 성형부재는 상기

흡광도 a_1 및 a_2 를 0.1 내지 0.8로 하고, 상기 레이저광 투과흡수체의 함유량을 0.002~0.2 중량%로 하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 11

제1항에 있어서, 상기 열가소성 수지는 폴리프로필렌 수지이며, 상기 레이저광 투과 흡수성 성형부재는 상기 흡광도 a_1 및 a_2 를 0.1 내지 0.8로 하고, 상기 레이저광 투과흡수체의 함유량을 0.002~0.2 중량%로 하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체.

청구항 12

폴리아마이드 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리페닐렌 설파이드 수지, 폴리뷰틸렌 테레프탈레이트 수지 및 폴리프로필렌 수지로부터 선택된 적어도 1종의 열가소성 수지와, 니그로신 염료, 프탈로시아닌 및 나프탈로시아닌으로부터 선택되는 적어도 1종의 레이저광 투과 흡수체를 함유하는 단일 또는 복수개의 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 포개어 용착하는 레이저 용착체의 제조방법으로서,

상기 단일 또는 복수개인 레이저광 투과흡수성 성형부재의 흡광도가 940 nm의 레이저광에 대하여 1mm 두께로 환산한 경우, 서로 포개진 부위 중 상기 레이저광 조사축의 성형부재의 흡광도를 a_1 로, 다른 쪽의 성형부재의 흡광도를 a_2 로 하여, 상기 흡광도 a_1 을 0.07~0.8로 하고 이들 흡광도비 a_1/a_2 를 0.8~1.3으로 하고, 발진파장 800~1600nm의 레이저광에 발열하는 상기 레이저광 투과흡수성 성형부재를 사용하여,

상기 단일개인 상기 레이저광 투과흡수성 성형부재를 적어도 그 단부에서 포개어 또는, 상기 복수개인 상기 레이저광 투과흡수성 성형부재를 적어도 각각의 단부에서 포개어 그곳에 조사된 상기 발진파장 800~1600nm의 레이저광에 의해 발열하고 레이저 용착하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체의 제조방법.

청구항 13

제12항에 있어서, 상기 레이저광 조사축의 성형부재에서 상기 레이저광을 일부 투과시키면서 다른 일부를 흡수하여 발열하고 용융하고, 다른 쪽의 다른 성형부재에서 상기 일부 투과된 레이저광을 흡수하고 발열, 용융하는 것에 의해 이들을 상기 포개어진 부위에서 용착하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체의 제조방법.

청구항 14

제12항에 있어서, 상기 레이저광 투과흡수체의 흡수계수 ϵ_d 가 $1000 \leq \epsilon_d \leq 8000$ (ml/g · cm)로 하는 것을 특징으로 하는 레이저 용착체의 제조방법.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 서로 함께 한 번에 레이저 용착해서 일체화시킨 레이저 용착체에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 열가소성 합성 수지제의 성형부재를 서로 함께 접합하는 데는 레이저 용착에 의한 방법이 알려져 있다.

[0003] 이러한 종래의 레이저 용착은 예를 들어 다음과 같이 해서 행해진다. 도 5에 나타낸 바와 같이, 한쪽 부재에 레이저광 투과성을 나타내는 부재(11)를 이용하고, 다른 쪽 부재에 레이저광 흡수성을 나타내는 부재(13)를 이용하여, 양자를 맞닿게 한다. 거기에, 레이저광 투과성 성형부재(11) 쪽에서부터 레이저광 흡수성 부재(13)를 향해 레이저광(14)을 조사하면, 레이저광 투과성 성형부재(11)를 투과한 레이저광(14)이 레이저광 흡수성 부재(13)에 흡수되어서 발열을 일으킨다. 이 열에 의해, 레이저광을 흡수한 부분을 중심으로 해서 레이저광 흡수성 부재(13)가 용융되어, 더욱 레이저광 투과성 성형부재(11)를 용융시켜서, 쌍방이 융합한다. 이것이 냉각되면, 레이저광 투과성 성형부재(11)와 레이저광 흡수성 부재(13)가 용착 부위(15)에서 접합된다.

[0004] 레이저 용착의 특징으로서, 용착해야 할 개소에 레이저광 발생부를 접촉시키는 일없이 용착시키는 것이 가능한 점, 국소가열이기 때문에 주변부위의 열영향이 지극히 근소한 점, 기계적 진동의 염려가 없는 점, 미세한 부분

이나, 입체적으로 복잡한 구조를 가지는 부재를 서로 함께 용착 가능한 점, 재현성이 높은 점, 높은 기밀성을 유지할 수 있는 점, 용착 강도가 높은 점, 용착 부분의 경계를 육안으로 구분하기 어려운 점, 분진이 발생하지 않는 점 등을 들 수 있다.

[0005] 이 레이저 용착에 따르면, 간단한 조작에 의해 확실하게 용착을 행할 수 있는 데다가, 종래의 수지부품의 접합 방법인 체결용 부품(볼트, 비스, 클립 등)에 의한 체결, 접착제에 의한 접착, 진동 용착, 초음파 용착 등의 방법과 동등 이상의 용착 강도를 얻을 수 있다. 게다가, 진동이나 열의 영향이 적으므로, 전력 절약화, 생산성의 개량, 생산 비용의 저감 등을 실현할 수 있다. 그 때문에, 레이저 용착은 예를 들어 자동차 산업이나 전기·전자 산업 등에 있어서, 진동이나 열의 영향을 회피해야 할 기능 부품이나 전자 부품 등의 접합에 적합한 동시에, 복잡한 형상의 수지 부품의 접합에도 대응가능하다.

[0006] 레이저 용착에 관한 기술로서, 일본국 공고 특허 소62-49850호 공보에 레이저광을 흡수하는 카본 블랙이 첨가된 레이저광 흡수성의 열가소성 합성 수지 부재와 레이저광 투과성의 열가소성 합성 수지 부재를 포갠 후, 레이저광 투과성 부재 쪽에서부터 레이저광을 조사함으로써 레이저 용착시키는 방법이 기재되어 있다. 이 경우, 2종류의 레이저광 투과성 성형부재와 레이저광 흡수성 부재를 개별적으로 제조하지 않으면 안된다.

[0007] 또한, 국제 특허 공개 W02003/039843에는, 열가소성 수지 성형부재 A 및 B와, 적외선 투과부를 가지는 방열재 C를 C/A/B의 위치 관계가 되도록 접촉시켜, 적외선을 방열재 C쪽에서부터 조사하는 레이저 용착 방법이 기재되어 있다. 이 경우, 열가소성 수지 성형부재 A 및 B는 개별적으로 제조할 필요가 없이 동질의 열가소성 수지로 성형된 것이어도 되지만, 레이저 용착 시 발열을 조정하기 위해서 특수한 방열재 C를 사용하지 않으면 안되어, 작업 공정이 복잡하다.

[0008] 또한, 일본국 공개 특허 제2004-351730호 공보에는, 레이저광을 투과하는 수지 부재와, 레이저광을 흡수하는 다른 쪽의 수지 부재와의 각각에 용착 접합 플랩(joint flap)으로서 미리 형성된 접합 플랜지부를 서로 함께 맞대고, 레이저광을 투과하는 수지 부재의 접합 플랜지부 쪽으로부터 레이저광을 조사해서 양쪽 수지 부재를 서로 함께 용착해서 일체화시키는 레이저 용착 방법이 기재되어 있다. 이 경우, 2종류의 레이저광을 투과하는 수지 부재와, 레이저광을 흡수하는 수지 부재를 개별적으로 조제하지 않으면 안된다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명은 복잡한 공정을 거치는 일없이, 간편하게 조제된 부재를 한 번의 레이저 용착 공정으로 일체화할 수 있고, 게다가 성형부재 끼리의 용착 강도가 우수하고, 수지 특성을 손상하지 않는 레이저 용착체를 제공하는 것을 목적으로 한다.

과제의 해결 수단

[0010] 발명의 개시

[0011] 본 발명자들은, 레이저광의 일부를 흡수하면서 일부를 투과시키도록 특정의 흡광도로 조정한 단일 또는 복수개의 레이저광 투과 흡수성 성형부재에 레이저광을 조사하고, 이 성형부재로부터의 발열, 열전도를 이용해서 레이저 용착함으로써, 그곳의 용착 부분에서 크고 깊은 용융 현상이 일어나는 결과, 레이저광의 투과성 성형부재와 흡수성 성형부재를 용착하는 종래의 레이저 용착보다도 한층 강고하게 접합된 용착체를 얻을 수 있는 것을 발견해내었다.

[0012] 상기 목적을 달성하기 위해서 이루어진 본 발명의 레이저 용착체는, 열가소성 수지와 레이저광 투과 흡수제를 함유함으로써 흡광도 a를 0.07 내지 2.0으로 하는 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 단일개로 구부러져서 적어도 일부분을 포갠 채 또는 복수개로 각각의 적어도 일부분에서 포개진 채, 그곳에 조사된 레이저광의 일부를 흡수하고 해당 레이저광의 나머지 일부를 투과하는 것에 의한 발열로 용착되어 있다고 하는 것이다.

[0013] 이 레이저 용착체를 제조하는 바람직한 실시태양은, 레이저광 조사 측에 있는 한쪽의 성형부재에서 우선 발열해서 수지의 용융이 발생하고, 이어서 성형부재가 포개진 계면을 향해서 용융이 퍼져, 결국은 큰 용융이 발생함으로써, 강한 강도를 가지는 레이저 용착체를 얻을 수 있다고 하는 것이다.

[0014] 이러한 레이저광 투과 흡수제는 사용하는 레이저 파장에 대한 약한 흡수성을 가지고 있는 것이다. 이 레이저광 투과 흡수제의 흡수 계수 ϵ_d 는, 예를 들어 1000 내지 8000(ml/g·cm)이며, 바람직하게는 1000 내지 6000(ml/g

· cm), 더욱 바람직하게는 3000 내지 6000(ml/g·cm)이다. 이것을 함유하는 레이저광 투과 흡수성 성형부재는, 레이저광 투과성이라고 하는 특징을 가지면서, 약한 레이저광 흡수성이라고 하는 특징을 겸비하는 것이다.

[0015] 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 단일 또는 복수개(2 또는 3 이상)를 레이저 용착해서 레이저 용착체로 해도 된다. 단일의 레이저광 투과 흡수성 성형부재인 경우에는, 성형부재를 절곡하거나, 구부러서 등글게 하거나 해서, 성형부재의 일부분을 서로 함께, 예를 들어 그 단부와 단부 또는 단부와 중앙부를 포개고, 그 포개 부분을 레이저 용착함으로써 달성된다. 또, 복수개의 레이저광 투과 흡수성 성형부재인 경우에는, 이들 성형부재의 일부분을 서로 함께, 예를 들어 각 성형부재의 단부와 단부 또는 각 성형부재 단부와 중앙부 등의 일부를 포개고, 그 포개 부분을 레이저 용착함으로써 달성된다. 또한, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 1개소 또는 복수 개소에서 레이저 용착해서 레이저 용착체로 해도 된다.

[0016] 또한, 단일 또는 복수개의 레이저광 투과 흡수성 성형부재는, 그 두께를 200 내지 5000 μ m로 할 수 있다.

[0017] 레이저광 투과 흡수성 성형부재는, 적어도 레이저광 투과 흡수체와 열가소성 수지로 구성되는 수지조성물로부터 성형해서 얻어진 것이다. 이 열가소성 수지는, 폴리아마이드 수지, 폴리카보네이트 수지, 폴리페닐렌 설파이드 수지, 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지, 폴리올레핀계 수지인 것이 바람직하다. 즉, 레이저광 투과 흡수성 성형부재는, 상기 열가소성 수지로부터 선택된 적어도 하나의 수지를 함유하는 것이 적합하다.

[0018] 레이저 용착체는, 흡광도 a가 0.07 내지 2.0의 범위인 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 이용해서, 이 성형부재를 포개어 레이저 용착된 것이다. 한층 바람직한 흡광도 a는 0.07 내지 0.8이다. 흡광도가 이 범위이면, 레이저광 조사 쪽의 성형부재에 있어서, 충분한 강도로 레이저 용착하는 데 유효한 범위의 투과율이 유지된다. 그 결과, 레이저광 조사 쪽과는 반대쪽의 성형부재에 있어서도, 충분히 발열이 일어나, 용융 현상이 일어나기 쉬워지는 동시에, 온도차가 적은 용착 현상이 일어나는 것으로 추측된다. 이때문에, 강고한 레이저 용착체를 얻을 수 있다.

[0019] 또한, 상기 적합한 수지에 대해서, 실용적인 흡광도 a의 범위를 구체적으로 나타낸다. 이 수지가 폴리아마이드 수지일 경우, 상기 흡광도 a는 0.1 내지 2.0, 바람직하게는 0.1 내지 0.8의 범위이다. 폴리카보네이트 수지인 경우, 상기 흡광도 a는 0.1 내지 1.8, 바람직하게는 0.1 내지 0.8의 범위이다. 폴리프로필렌 수지인 경우, 상기 흡광도 a는 0.1 내지 0.9, 바람직하게는 0.1 내지 0.8의 범위이다.

[0020] 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 폴리아마이드 수지나 폴리카보네이트 수지나 폴리프로필렌 수지를 이용해서 성형되어 있을 경우, 940nm의 레이저광에 대하여 얻을 수 있는 흡수 계수 ϵ_j (2개의 성형부재의 경우에는 흡수 계수 ϵ_{j1} 과 흡수 계수 ϵ_{j2})는, 예를 들어 200 내지 8000(1/cm), 바람직하게는 1000 내지 8000(1/cm)이다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지나 폴리페닐렌 설파이드 수지를 이용해서 성형되어 있을 경우, 흡수 계수 ϵ_j (2개의 성형부재의 경우에는 흡수 계수 ϵ_{j1} 과 흡수 계수 ϵ_{j2})는, 예를 들어 3000 내지 15000(1/cm), 바람직하게는 9000 내지 14000(1/cm)이다.

[0021] 본 발명의 레이저 용착체를, 도 1과 같이 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)와 다른 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)의 2개를 레이저 용착할 경우를 예로 설명한다. 레이저광 조사 측의 성형부재(1)의 흡광도를 a_1 이라고 하고, 다른 성형부재(2)의 흡광도를 a_2 라고 했을 때, 상기 흡광도 a_1 과 상기 흡광도 a_2 와의 비 a_1/a_2 가 0.8 내지 1.3인 것이 바람직하다. 흡광도 a_1 과 흡광도 a_2 가 동등하고, 비 a_1/a_2 가 1이면, 한층 바람직하다. 이 비가 1에 가까울수록, 레이저 용착체의 외관, 색상, 접합 이음매 등이 아름답게 보인다. 또, 흡광도가 동일하거나 또는 거의 동등할 경우, 2개의 성형부재의 어느 하나의 측으로부터 레이저광을 조사할지의 구별을 할 필요가 없기 때문에, 레이저 용착 시의 취급이 간편해진다.

[0022] 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)와 다른 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)와의 2개를 이용할 경우, 한쪽의 성형부재의 레이저광 투과 흡수체의 농도 C_1 (중량%) 및 그의 두께 L_1 (cm)의 곱 C_1L_1 과, 다른 쪽의 성형부재의 레이저광 투과 흡수체의 농도 C_2 (중량%) 및 그의 두께 L_2 (cm)의 곱 C_2L_2 와의 적어도 한쪽을 0.01×10^{-3} 내지 4.0×10^{-3} 으로 하는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0023] 본 발명의 레이저 용착체는, 레이저광 투과성 기능과 레이저광 흡수성 기능을 가지는 단일 또는 복수개의 레이

저광 투과 흡수성 성형부재를 레이저 용착한 것이다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 서로 함께 구별할 필요가 없기 때문에, 부재를 관리하기 쉽고, 또한, 레이저 용착 시 부재의 포개는 순서나 방향을 조정하는 번잡한 조작을 필요로 하지 않는다.

[0024] 또한, 레이저 용착체는, 수지 부재의 접착 시 실시하는 표면 전처리 공정이나 알로이화 공정과 같은 번잡한 조작을 필요로 하지 않고, 간편하게 제조할 수 있는 것이다. 또한, 맞게 한 레이저광 투과 흡수성 성형부재 중 어느 한쪽으로부터 레이저광을 조사해도 제조할 수 있고, 더욱 레이저광의 조사 각도를 자유롭게 조정하면서 제조할 수 있으므로, 복잡한 형상의 부재의 접합에 대응할 수 있다. 게다가, 레이저 용착체는 한 번의 레이저광 조사로 제조할 수 있으므로, 생산 효율이 높은 것이다.

[0025] 레이저 용착체는, 그것을 형성하고 있는 수지 본래의 특성에 영향을 주지 않아, 용착 강도가 강하다. 또, 종래와 같은 레이저광 투과성 성형부재와 레이저광 흡수성 성형부재와의 레이저 용착 시 생기는 에너지 과잉에 의한 용융 부분의 공극(void)의 발생이 없다. 또한, 접착제나 체결용 부품을 이용하지 않고 있으므로, 리사이클성이 우수하다.

도면의 간단한 설명

[0026] 도 1은 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 복수개 포개 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 레이저 용착에 의해 제조하는 실시의 일례를 나타낸 도면;

도 2는 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 복수개 포개 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 레이저 용착에 의해 제조하는 다른 실시의 일례를 나타낸 도면;

도 3은 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 단일개로 만곡시킨 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 레이저 용착에 의해 제조하는 실시의 일례를 나타낸 도면;

도 4는 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 단일개로 굴곡시킨 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 레이저 용착에 의해 제조하는 실시의 일례를 나타낸 도면;

도 5는 본 발명의 적용 외의 레이저 용착체를 레이저광 투과성 성형부재와 레이저광 흡수성 성형부재의 레이저 용착에 의해 제조하는 예를 나타낸 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0027] **발명의 실시형태**

[0028] 이하에, 본 발명의 레이저 용착체의 일례에 대해서, 실시예에 대응하는 도 1을 참조하면서 상세히 설명한다.

[0029] 본 발명의 레이저 용착체를 제작하기 위해서는, 복수의 판 형상의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 이용할 수 있다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)는, 레이저 용착에 사용되는 파장의 레이저광(또는 레이저빔)(4)을 일부 흡수하고, 나머지 일부를 투과시키는 레이저광 투과 흡수체를 함유한 레이저광 투과성 수지인 열가소성 수지가 열성형된 것이다. 레이저 용착체는, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 단부가 서로 함께 맞닿아 포개진 채, 레이저 용착되어서 강고하게 일체화된 것이다.

[0030] 레이저 용착체는 다음과 같이 해서 제작된다. 우선, 도 1과 같이, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)에 레이저광을 조사한다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)는 레이저광을 일부 투과시키면서 나머지 일부를 흡수해서 발열하고, 이어서 용융한다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 투과한 레이저광은, 다른 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)에 도달하고, 일부 흡수되는 결과, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)는 발열한다. 즉, 이들 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 흡광도 및 투과율이 적절하게 조정되어 있는 것에 의해, 성형부재(2)에 도달하는 레이저 광량이 변화되고, 발열량이 적절하게 조정되어 있다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)와 (2)와의 계면에서는 열전도 또는 열복사가 일어난다.

[0031] 이와 같이 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)에서 우선 발열에 의해 수지용융이 발생하고, 이어서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 계면을 향해서 용융이 확대되어, 두 성형부재(1), (2)에 퍼져서 깊은 용융이 발생하는 결과, 강하게 레이저 용착된다.

[0032] 이 레이저 용착체의 보다 구체적인 제조 공정에 대해서, 그 일례를 들어 설명한다. 그 제조 공정은 예를 들어 하기의 (A) 내지 (D)로 이루어진다.

- [0033] (A) 열가소성 수지와 레이저광 투과 흡수성 흡수제를 적어도 함유하고, 필요에 따라서 첨가제를 함유하고 있어도 되는 레이저광 투과 흡수성 수지조성물을 성형하여, 레이저광 조사 쪽에 배치되는 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 얻는다. 이 성형부재(1)는 레이저광(예를 들어, 940nm)에 대한 흡광도 a_1 이 0.07 내지 2.0이다.
- [0034] (B) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)에 맞게 하는 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 성형한다. 이 성형부재(2)는 성형부재(1)와 동일 조성 또는 이종의 조합으로 이루어진 조성물로 성형한 것이어도 무방하다. 이 성형부재(2)는 레이저광(예를 들어, 940nm)에 대한 흡광도 a_2 가 0.07 내지 2.0이다.
- [0035] (C) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)와, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 포개서 맞게 한다. 이때, 두 성형부재(1), (2)를 고정하기 위해서, 적절한 지그를 이용해서 가압해도 된다. 더욱 투과 흡수성 성형부재 쪽에 반사 방지막과 같은 반사 방지 기능을 가진 부재를 배치해도 되고, 냉각 효과를 가지는 부재나 가스 처리 장치 등을 설치해도 된다.
- [0036] (D) 성형부재(1) 쪽에서 적절한 조건으로 조정된 레이저광(4)을 조사한다. 레이저광(4)은, 그 일부가 성형부재(1)를 투과하고, 나머지 일부가 성형부재(1)에 흡수되어서 발열을 일으킨다. 투과한 레이저광(4)이 성형부재(2)에 도달하고, 성형부재(2)에 흡수되어, 발열을 야기한다. 이들 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 발열한 부위 근방에서 성형부재(1) 및 (2)가 용융한다. 이 열용융 부분이 냉각되면, 고화되어 용착한다. 그 결과, 이들 성형부재(1) 및 (2)는 그 용착 부위(5)에서 강고하게 접합되어 일체화된다.
- [0037] 도 3에 나타낸 바와 같이, 다른 레이저 용착체를 제작하기 위해서는 단일의 필름 형상의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 이용해도 된다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)는, 상기와 마찬가지로, 레이저 용착에 사용되는 파장의 레이저광(4)을 일부 흡수해서 나머지 일부를 투과시키는 레이저광 투과 흡수제와, 레이저광 투과성 수지인 열가소성 수지를 함유하는 레이저광 투과 흡수성 수지조성물을 열성형한 것이다. 이 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 구부려서 둥글게 하고, 그 양단부를 서로 함께 포갠 채, 레이저 용착하면, 강고한 레이저 용착체를 얻을 수 있다.
- [0038] 이 레이저 용착체의 보다 구체적인 제조 공정에 대해서, 그 일례를 들어서 설명한다. 그 제조 공정은 예를 들어 하기의 (E) 내지 (G)로 이루어진다.
- [0039] (E) 열가소성 수지와 레이저광 투과 흡수성 흡수제를 적어도 함유하고, 필요에 따라서 첨가제를 함유하고 있어도 되는 레이저광 투과 흡수성 수지조성물을 성형하고, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 얻는다. 이 성형부재(1)는 레이저광(예를 들어, 940nm)에 대한 흡광도 a_1 이 0.07 내지 2.0이다.
- [0040] (F) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 롤 형상으로 구부리고, 그 양단부를 포개서 맞게 한다. 이때, 두 성형부재(1)의 양단부를 고정하기 위해서, 적절한 지그를 이용해서 가압해도 된다. 더욱 투과 흡수성 성형부재 쪽에 반사 방지막과 같은 반사 방지 기능을 가지는 부재를 배치해도 되고, 냉각 효과를 가지는 부재나 가스 처리 장치 등을 설치해도 된다. 롤 형상 또는 원통 형상의 금형을 이용해서 롤 형상 또는 원통 형상으로 성형한 성형부재(1)를 이용해도 된다.
- [0041] (G) 포개진 채 맞닿은 개소에 적절한 조건으로 조정된 레이저광(4)을 조사한다. 레이저광(4)의 일부는 양단부를 포갠 위쪽에 있는 성형부재(1)의 단부를 투과하고, 나머지 일부는 양단부가 포개진 하부에 있는 성형부재(1)의 단부에 흡수되어, 발열을 야기한다. 이 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 발열한 부위 근방에서 성형부재(1)가 포개진 양단부가 서로 함께 용융된다. 이 열용융 부분이 냉각되면, 고형화되어 용착한다.
- [0042] 물론, 본 발명은 이들 제조 공정으로 한정되는 것은 아니다.
- [0043] 또한, 레이저 용착체는, 전술한 바와 같이 복수개로 균일한 두께의 평탄한 판 형상 또는 단일의 필름 형상의 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 이용된 것이어도 되고, 금형에서 성형하거나, 만곡이나 굴곡시키거나 한 롤 형상, 원통 형상, 각기둥 형상, 상자 형상의 복수개 또는 단일의 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 이용된 것이어도 된다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재는 임의인 형상을 취할 수 있다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 포개는 (즉, 중첩시키는) 부위에서 접합 플랩으로 이루어진 단차를 설치하고 있어도 된다.
- [0044] 레이저광 투과성 성형부재와 레이저광 흡수성 성형부재와의 종래의 레이저 용착은, 레이저광 흡수성 성형부재를 발열시켜서 용융시키고, 그 열로 레이저광 투과성 성형부재를 용융시키는 것이기 때문에 열효율이 그다지 높지 않고, 또 레이저광 투과성 성형부재의 수지 용융이 작고 레이저광 흡수성 성형부재의 수지 용융이 크기 때문에 용착 강도가 그다지 강하지 않은 것이다. 그에 대해서, 본 발명의 레이저 용착체는, 광투과 흡수성 성형부재

(1)와 (2)의 레이저 용착의 예로 설명하면, 레이저 용착 시, 두 성형부재(1)와 (2)가 함께 발열을 일으키므로, 두 성형부재(1), (2) 간의 온도차가 적고, 저에너지로 효율적으로 레이저 용착할 수 있는 데다가, 두 성형부재 (1), (2)의 수지 용융부위가 크게 퍼지므로, 용착 강도가 극히 강한 것이다.

[0045] 레이저 용착체는 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 용착한 용착 부위(5)에서 실용적으로 충분한 강도를 지니고 있다. 또한, 레이저 용착체는 용도나 목적에 맞추어, 레이저 용착 조건을 선택해서 제조될 수 있다. 이와 같이 해서 제조된 레이저 용착체는, JIS K7113-1995에 준한 인장 시험에 있어서, 적어도 인장 용착 강도가 50N 이상의 값을 나타내고, 200N 이상을 나타내는 것이 바람직하다.

[0046] 레이저 용착에 이용되는 레이저광으로서, 가시광보다 장파장 영역인 800 내지 1600nm의 적외광선, 바람직하게는 800 내지 1100nm에 발진 파장을 가지는 레이저광이 사용된다. 예를 들어, 고체 레이저(Nd:YAG 여기, 반도체 레이저 여기 등), 반도체 레이저, 튜브 다이오드 레이저, 티탄-사파이어 레이저(Nd:YAG 여기)가 사용된다. 또한, 그 밖에 파장이 700nm 이상인 적외선을 발생하는 할로겐 램프나 크세논 램프를 이용해도 된다. 또, 레이저 광을 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 면에 대하여 수직방향으로부터 혹은 경사진 방향으로 조사해도 되고, 또한, 한 방향 또는 복수 방향으로 조사해도 된다. 레이저광의 출력은 주사 속도와 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡수 능력에 따라 적절하게 조정된다.

[0047] 파장이 700nm 이상인 적외선을 발생하는 할로겐 램프를 사용할 경우, 램프 형상으로는 띠 형상으로 램프를 배치한 것이 많다. 조사 태양으로서, 예를 들어, 램프 조사부가 이동하는 주사 타입, 용착부재가 이동하는 마스크 타입, 다방면으로부터 용착부재에 대해서 램프를 동시 조사시키는 타입 등을 들 수 있다. 또, 조사는, 적절하게 적외선의 조사 폭, 조사 시간, 조사 에너지 등을 조정해서 행할 수 있다. 할로겐 램프는 근적외 영역을 중심으로 에너지 분포를 가지고 있기 때문에, 그 에너지 분포의 단파장 쪽, 즉 가시영역에 있어서 에너지가 존재하는 일이 있다. 이러한 경우, 부재 표면에 용착 흔적이 생기는 일이 있으므로, 컷-오프 필터(cut-off filter) 등을 이용해서 가시영역의 에너지를 차단해도 된다.

[0048] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재에 대해서 더욱 구체적으로 설명한다.

[0049] 2개의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 이용하여 포갠 채 레이저광의 조사에 의한 발열로 용착되어서 일체화하는 레이저 용착체일 경우, 예를 들어 레이저 용착에 사용되는 파장의 레이저광에 대하여, 한쪽의 성형부재의 흡광도 a_1 과, 다른 쪽의 성형부재의 흡광도 a_2 가 $0.07 \leq (a_1 \text{ 및 } a_2) \leq 2.0$ 인 것이 바람직하고, 레이저광의 투과성을 고려하면, $0.07 \leq (a_1 \text{ 및 } a_2) \leq 1.0$ 인 것이 한층 바람직하고, $0.07 \leq (a_1 \text{ 및 } a_2) \leq 0.8$ 이면 더한층 바람직하다. 본 발명에 있어서는, 모든 두께에 대한 흡광도, 특히 포갠에서는, 투과율의 관계에서 전체의 흡광도가 중요하다.

[0050] 흡광도가 이 범위이면, 레이저광 조사 쪽의 성형부재에 있어서, 충분한 강도로 레이저 용착하는 데 유효한 범위의 투과율이 유지된다. 그 때문에 조사 쪽과 반대쪽의 성형부재에 있어서도, 충분히 발열이 일어나, 용융 현상이 일어나기 쉬워지는 동시에, 온도차가 적은 용착 현상이 일어나는 것이라고 추측된다. 이 결과, 강고한 레이저 용착체를 얻을 수 있다. 또, 성형부재의 두께를 변화시켜서 여러 가지 형상의 레이저 용착체를 얻을 때에도 대응하기 쉽다.

[0051] 또한, 상기 적합한 수지에 대해서, 실용적인 흡광도 a 의 범위를 보다 구체적으로 나타낸다. 이 수지가 폴리아마이드 수지일 경우, 상기 흡광도 a 는 0.1 내지 2.0, 바람직하게는 0.1 내지 0.8의 범위이다. 폴리카보네이트 수지일 경우, 상기 흡광도 a 가 0.1 내지 1.8, 바람직하게는 0.1 내지 0.8의 범위이다. 폴리프로필렌 수지일 경우, 상기 흡광도 a 가 0.1 내지 0.9, 바람직하게는 0.1 내지 0.8의 범위이다.

[0052] 한쪽의 성형부재의 흡광도 a_1 과 다른 쪽의 성형부재의 흡광도 a_2 는 $0.5 \leq a_1/a_2 \leq 2.0$ 의 조건을 충족시키는 것이 바람직하고, $0.8 \leq a_1/a_2 \leq 1.3$ 의 조건을 충족시키는 것이 더욱 바람직하다. 예를 들어, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 흡광도 a_1 , a_2 는 $a_1 \geq a_2$, $a_1 \leq a_2$, $a_1 = a_2$ 인 경우가 있다.

[0053] 이 중에서도 흡광도 a_1 과 a_2 가 같은 값, 즉 $a_1 = a_2$ 이면 한층 바람직하다. 이것은 레이저 용착체의 외관, 색상, 접합 이음매 등을 고려한 것이다. 또, 흡광도가 동등하거나 거의 동등할 경우에는 2종류의 부재를 구별할 필요가 없어, 간편하게 취급할 수 있다.

[0054] 전술한 바와 같이, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 흡광도를 상기 범위 내가 되도록 조절하기 위해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 두께 $L_1(\text{cm})$ 에 대응해서, 레이저광 투과 흡수체의 흡수 계수 ϵ_d 를 선택하고,

레이저광 투과 흡수제의 농도 C_1 (중량%)을 조정할 필요가 있다. 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)의 두께 L_2 (cm), 그의 레이저광 투과 흡수제의 농도 C_2 (중량%)에 대해서도 마찬가지이다.

- [0055] 이와 같이 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 흡수 계수 ϵ_{j1} 및 ϵ_{j2} 를 소망의 범위로 조정하는 것이 중요하다.
- [0056] 폴리아마이드 수지, 폴리카보네이트 수지 또는 폴리프로필렌 수지를 이용했을 경우, 940nm의 레이저광에 대해서 얻어지는 각각의 흡수 계수 ϵ_{j1} 및 ϵ_{j2} 는 예를 들어 $200 \leq \epsilon_{j1}$ (및 $\epsilon_{j2}) \leq 8000(1/cm)$, 바람직하게는 $2000 \leq \epsilon_{j1}$ (및 $\epsilon_{j2}) \leq 7500$, 특히 바람직하게는 $4000 \leq \epsilon_{j1}$ (및 $\epsilon_{j2}) \leq 7000$ 이다.
- [0057] 폴리뷰틸렌 테레프탈레이트 수지 또는 폴리페닐렌 설파이드 수지를 이용했을 경우, 940nm의 레이저광에 대하여 얻어지는 각각의 흡수 계수 ϵ_{j1} 및 ϵ_{j2} 는 예를 들어 $3000 \leq \epsilon_{j1}$ (및 $\epsilon_{j2}) \leq 15000(1/cm)$, 바람직하게는 $5000 \leq \epsilon_{j1}$ (및 $\epsilon_{j2}) \leq 15000$, 특히 바람직하게는 $8000 \leq \epsilon_{j1}$ (및 $\epsilon_{j2}) \leq 13000$ 이다.
- [0058] 흡수 계수가 상기 지정 범위의 상한을 초과하면, 투과율이 저하함에 따라, 레이저 조사시의 레이저광 투과 흡수성 성형부재끼리의 발열이 급격하게 되어서, 눌음이나 공극의 발생을 억제하는 것이 어렵게 되어, 충분한 용착 강도를 얻을 수 없게 된다. 한편, 흡수 계수가 상기 지정 범위의 하한 미만이면, 발열이 불충분하게 되어, 충분한 용착 강도를 얻을 수 없게 된다.
- [0059] 또한, 한쪽의 성형부재(1)의 레이저광 투과 흡수제의 농도 C_1 (중량%) 및 그것의 두께 L_1 (cm)의 곱 C_1L_1 과, 다른 쪽의 성형부재(2)의 레이저광 투과 흡수제의 농도 C_2 (중량%) 및 그의 두께 L_2 (cm)의 곱 C_2L_2 가 $0.01 \times 10^{-3} \leq (C_1L_1$ 및 $C_2L_2) \leq 4.0 \times 10^{-3}$ 의 범위에 있으면, 보다 양호한 용착을 할 수 있다.
- [0060] 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 각각의 두께가 모두 200 내지 5000 μ m의 범위에 있는 것이 바람직하다. 두께가 200 μ m 미만이면 레이저광 에너지의 제어가 어렵고, 레이저 용착 시, 열용융의 과부족이 생기고, 과열에 의해 파단하거나 충분한 용착 강도가 얻어질 수 없게 되거나 한다. 한편, 5000 μ m를 초과하면, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 표면으로부터 용착 부위(5)까지의 거리가 너무 길어 투과율의 저하를 일으켜 충분한 용착 강도를 얻을 수 없게 되어버린다.
- [0061] 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)에 함유되는 레이저광 투과 흡수제로서, 아진계 화합물, 니그로신, 아닐린 블랙, 프탈로사이아닌, 나프탈로사이아닌, 포르피린, 사이아닌계 화합물, 페틸렌, 쿼터틸렌(quaterrylene), 금속 착체, 아조 염료, 안트라퀴논, 스퀘어산 유도체, 임모늄 염료(immonium dye) 등을 들 수 있다. 레이저광 투과 흡수제의 흡수 계수 ϵ_d 는 1000 내지 8000(ml/g·cm)이며, 바람직하게는 1000 내지 6000(ml/g·cm), 더욱 바람직하게는 3000 내지 6000(ml/g·cm)이다.
- [0062] 흡수 계수(흡광 계수) ϵ_d 의 측정 방법은 레이저광 투과 흡수제 0.05g을 정확하게 칭량하고, 50ml 메스플라스크를 이용해서, 예를 들어, 용매 N,N-다이메틸포름아마이드(DMF)에 용해 후, 그 1ml를, 50ml 메스플라스크를 사용해서 DMF로 희석해서 측정 샘플로 하여 분광 광도계(시마즈세이사쿠쇼제의 상품명: UV1600PC)를 이용해서, 흡광도 측정을 행한다고 하는 것이다.
- [0063] 열가소성 수지에 대한 착색은, 장식 효과, 색분류 효과, 성형품의 내광성 향상, 내용물의 보호나 은폐 등의 목적으로 행하여진다. 산업계에 있어서 가장 중요한 것은 흑색 착색이다. 또, 수지의 분산성이나 상용성을 고려하면, 유용성 염료가 적합하다. 이 때문에, 흑색 착색제로서도 레이저광 투과 흡수제로서도 이용할 수 있는 흑색 유용성 염료가 최적이다. 흑색 유용성 염료 중에서도, 보다 높은 용착 강도 등을 얻을 수 있는 니그로신이 바람직하다.
- [0064] 니그로신으로서, 색지수로 C.I. 솔벤트 블랙(SOLVENT BLACK) 5 및 C.I. 솔벤트 블랙 7로서 기재되어 있는 바와 같은 흑색 아진계 착합혼합물을 들 수 있다. 그 중에서도, C.I. 솔벤트 블랙 7이 한층 바람직하다. 이러한 니그로신의 합성은, 예를 들어, 아닐린, 아닐린 염산염 및 나이트로벤젠을 염화철의 존재 하에 반응 온도 160 내지 180℃에서 산화 및 탈수 축합함으로써 행할 수 있는 것이다. 이러한 니그로신으로서 오리엔트카가쿠교사제의 상품명 누비안 블랙(NUBIAN BLACK) 시리즈가 시판되고 있다.
- [0065] 또, 레이저광 투과 흡수제의 함유량은, 레이저광 투과성 수지에 대하여, 0.001 내지 0.5중량%, 바람직하게는,

0.01 내지 0.2중량%이다. 이 함유량이 0.001중량%보다도 적으면, 레이저광의 에너지를 흡수해도 발열이 적기 때문에, 온도가 충분히 오르지 않고, 레이저광 투과 흡수성 성형부재끼리의 접합부의 용착 강도가 낮아진다. 또한, 함유량이 0.5중량%를 초과하면, 레이저광의 투과율이 지나치게 저하해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 서로 함께 충분한 용착 강도를 얻을 수 없고, 더욱 레이저광 투과성 수치 본래의 수치 특성을 잃어버리기 쉽다.

[0066] 또한, 레이저광 투과 흡수제의 함유량은, 레이저광 투과성 수치로서 폴리아마이드 수치, 폴리카보네이트 수치 또는 폴리프로필렌 수지를 이용했을 경우, 0.001 내지 0.5중량%, 더욱 바람직하게는, 0.002 내지 0.2중량%이다. 또한, 레이저광 투과 흡수제의 함유량은, 레이저광 투과성 수치로서 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수치 또는 폴리페닐렌 설파이드 수지를 이용했을 경우, 바람직하게는, 0.001 내지 0.2중량%이다.

[0067] 이 성형부재를 형성하는 레이저광 투과성 수지는, 레이저광을 투과하고, 레이저광 투과 흡수제를 함유시킬 수 있는 수치이면, 어떠한 수지를 이용해도 된다.

[0068] 레이저광 투과성 수치로서는, 예를 들어, 레이저광 투과성을 가지며, 안료의 분산체로서 이용할 수 있는 수치, 마스터배취 또는 착색 펠릿의 담체 수치로서 사용되고 있는 공지의 수치 등을 들 수 있다. 보다 구체적으로는, 열가소성 수지의 대표적인 예인 폴리페닐렌 설파이드 수치(PPS), 폴리아마이드 수치(나일론(등록상표), PA), 폴리에틸렌 수치나 폴리프로필렌 수치 등의 폴리올레핀계 수치, 폴리스타이렌 수치, 폴리메틸렌 수치, 메타크릴 수치, 아크릴 폴리아마이드 수치, 에틸렌 비닐알코올(EVOH) 수치, 폴리카보네이트 수치, 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET) 수치나 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT) 수치 등의 폴리에스터 수치, 폴리아세탈 수치, 폴리염화비닐 수치, 폴리염화비닐리덴 수치, 폴리페닐렌옥사이드 수치, 폴리아릴레이트 수치, 폴리아릴설폰 수치, 불소 수치, 액정 폴리머 등을 들 수 있다.

[0069] 이러한 열가소성 수지는, 상기 열가소성 수지를 형성하는 단량체의 2종 이상으로 이루어진 공중합체 수치여도 된다. 예를 들어, AS(아크릴로나이트릴-스타이렌) 공중합체 수치, ABS(아크릴로나이트릴-부타다이엔-스타이렌) 공중합체 수치, AES(아크릴로나이트릴-EPDM-스타이렌) 공중합체 수치, PA-PBT(폴리아마이드-폴리부틸렌 테레프탈레이트) 공중합체, PET-PBT(폴리에틸렌 테레프탈레이트-폴리부틸렌 테레프탈레이트) 공중합체 수치, PC-PBT(폴리카보네이트-폴리부틸렌 테레프탈레이트) 공중합체 수치, PC-PA(폴리카보네이트-폴리아마이드) 공중합체 수치 등을 들 수 있다. 또, 폴리스타이렌계 열가소성 엘라스토머, 폴리올레핀계 열가소성 엘라스토머, 폴리우레탄계 열가소성 엘라스토머, 폴리에스터계 열가소성 엘라스토머 등의 열가소성 엘라스토머; 상기 수치류를 주성분으로 하는 합성 왁스 또는 천연 왁스 등을 들 수 있다. 또한, 이들 열가소성 수지의 분자량은 특히 한정되는 것은 아니다. 또, 상기 다른 수지를 복수종 이용해도 된다.

[0070] 이 열가소성 수지는, 폴리아마이드 수치, 폴리카보네이트 수치, 폴리프로필렌 수치, 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수치, 폴리페닐렌 설파이드 수치인 것이 바람직하다. 니그로신과의 상용성을 고려하면, 이 중에서도 폴리아마이드 수치, 폴리카보네이트 수지가 더욱 바람직하다.

[0071] 폴리아마이드 수치로서, 폴리아마이드 6, 폴리아마이드 66, 폴리아마이드 46, 폴리아마이드 11, 폴리아마이드 12, 폴리아마이드 69, 폴리아마이드 610, 폴리아마이드 612, 폴리아마이드 96, 비결정성 폴리아마이드, 고용점 폴리아마이드, 폴리아마이드 RIM, 폴리아마이드 MIX6 등; 그들의 2종류 이상의 것의 공중합체, 즉, 폴리아마이드 6/66 공중합체, 폴리아마이드 6/66/610 공중합체, 폴리아마이드 6/66/11/12 공중합체, 결정성 폴리아마이드/비결정성 폴리아마이드 공중합체 등을 들 수 있다. 또, 폴리아마이드 수지는, 폴리아마이드 수치와 다른 합성 수치와의 혼합 중합체여도 된다. 그러한 혼합 중합체의 예로서, 폴리아마이드/폴리에스터 혼합 중합체, 폴리아마이드/폴리페닐렌 옥사이드 혼합 중합체, 폴리아마이드/폴리카보네이트 혼합 중합체, 폴리아마이드/폴리올레핀 혼합 중합체, 폴리아마이드/스타이렌/아크릴로나이트릴 혼합 중합체, 폴리아마이드/아크릴산 에스터 혼합 중합체, 폴리아마이드/실리콘 혼합 중합체 등을 들 수 있다. 이들 폴리아마이드 수지는 단독으로 또는 2종류 이상을 혼합해서 이용해도 된다.

[0072] 폴리페닐렌 설파이드 수지는 PPS로도 불리는 $(-\phi-S-)[\phi$ 는 치환 혹은 비치환의 페닐렌기]로 표현되는 티오펜렌기로 이루어진 반복 단위를 주로 하는 중합체이다. 이 수지는 파라-다이클로로벤젠과 황화 알칼리를 고온, 고압하에서 반응시켜서 합성한 모노머를 중합시킨 것이다. 이 수지는 중합 조제를 채용한 중합 공정만으로 목적으로 하는 중합도를 가진 직쇄형의 것과, 저분자의 중합체를 산소 존재 하에서 열가교시킨 가교형의 것과의 2 타입으로 크게 분류된다. 특히, 직쇄형의 것은 투과율이 충분한 점에서 바람직하다. 또한, 폴리페닐렌 설파이드 수치(PPS)의 용융 점도는, 용융 혼련이 가능하면 특히 제한은 없지만, 통상 5 내지 2000 Pa·s의 범위인 것이 사용되며, 100 내지 600 Pa·s 범위인 것이 바람직하다.

- [0073] 또한, 폴리페닐렌 설파이드 수지는 폴리머 알로이드도 이용할 수 있다. 예를 들어, PPS/폴리올레핀계 알로이, PPS/폴리아마이드계 알로이, PPS/폴리에스테르계 알로이, PPS/폴리카보네이트계 알로이, PPS/폴리페닐렌에터계 알로이, PPS/액정 폴리머계 알로이, PPS/폴리이미드계 알로이, PPS/폴리설폰계 알로이를 들 수 있다. 또한, 폴리페닐렌 설파이드 수지는 전자 부품이나 자동차 부품 등의 용도에 적합한 특성을 가지고 있다.
- [0074] 폴리에스터 수지로서, 예를 들어 테레프탈산과 에틸렌 글라이콜과의 중축합반응에 의해 얻어지는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지 및 테레프탈산과 뷰틸렌 글라이콜과의 중축합반응에 의해 얻어지는 폴리뷰틸렌 테레프탈레이트 수지를 들 수 있다. 그 밖의 폴리에스터 수지의 예로서는, 상기 폴리에스터 수지에 있어서의 테레프탈산 성분의 일부(예를 들어 15몰% 이하[예를 들어 0.5 내지 15몰%], 바람직하게는 5몰% 이하[예를 들어 0.5 내지 5몰%]) 및/또는 에틸렌 글라이콜 또는 뷰틸렌 글라이콜 성분의 일부(예를 들어 15몰% 이하[예를 들어 0.5 내지 15몰%], 바람직하게는 5몰% 이하[예를 들어 0.5 내지 5몰%])를 치환한 공중합체를 들 수 있다. 또한, 2종 이상의 폴리에스터 수지를 혼합한 것이어도 된다.
- [0075] 폴리올레핀계 수지는 특히 한정되지 않는다. 그 예로서는, 에틸렌, 프로필렌, 뷰텐-1, 3-메틸뷰텐-1, 4-메틸펜텐-1, 옥텐-1 등의 α -올레핀의 단독중합체나 이들 공중합체 혹은 이들과 다른 공중합 가능한 불포화 단량체와의 공중합체(공중합체로서는, 블록 공중합체, 랜덤 공중합체, 그라프트 공중합체를 들 수 있다) 등을 들 수 있다. 더욱 구체예로는, 고티도 폴리에틸렌, 중밀도 폴리에틸렌, 저밀도 폴리에틸렌, 직쇄형상 저밀도 폴리에틸렌, 에틸렌-아세트산 비닐 공중합체, 에틸렌-아크릴산 에틸 공중합체 등의 폴리에틸렌계 수지; 프로필렌 단독중합체, 프로필렌-에틸렌 블록 공중합체 또는 랜덤 공중합체, 프로필렌-에틸렌-뷰텐-1 공중합체 등의 폴리프로필렌계 수지; 폴리뷰텐-1, 폴리(4-메틸펜텐-1) 등을 들 수 있다. 이들 폴리올레핀계 수지는 단독으로 이용해도 되고 2종 이상을 조합시켜서 이용해도 된다. 이들 중에서도, 폴리프로필렌 수지 및/또는 폴리에틸렌 수지를 이용하는 것이 바람직하다. 보다 바람직한 것은 폴리프로필렌계 수지이다. 이 폴리프로필렌계 수지에 특히 제한은 없고, 광범위한 분자량의 것을 사용할 수 있다.
- [0076] 또한, 폴리올레핀계 수지로서, 불포화 카복실산 또는 그 유도체로 변성된 산변성 폴리올레핀이나 발포 폴리프로필렌과 같이 수지 자체에 발포제를 함유한 것을 이용해도 된다. 또, 에틸렌- α -올레핀계 공중합체 고무, 에틸렌- α -올레핀-비공액다이엔계 화합물 공중합체(예를 들어 EPDM 등), 에틸렌-방향족 모노비닐 화합물-공액다이엔계 화합물 공중합 고무 또는 이들의 수첨물 등의 고무류를 폴리올레핀계 수지에 함유하고 있어도 된다.
- [0077] 폴리카보네이트는 주쇄에 탄산 에스터 결합을 가지는 열가소성 수지로, 우수한 기계적 성질, 내열성, 내한성, 전기적 성질, 투명성 등을 갖추고 있어, 엔지니어 플라스틱의 대표적인 것이다. 현재, 공업적으로 생산되고 있는 것은, 비스 페놀 A로부터의 방향족 폴리카보네이트이다. 제법에는 포스젠법과 에스터 교환법의 2개의 방법이 있다. 화학 구조식은, 방향족 탄화수소의 탄산 에스터를 다수 연결한 직쇄형상 분자로, 분자 주쇄에 부피가 큰 벤젠 핵과 가요성 카보네이트로 이루어져 있다. 전자는 높은 열변형 온도나 우수한 물리적 및 기계적 성질을 부여하고, 후자는 성형성과 유연성에 기여하지만, 알칼리로 가수분해되기 쉽다.
- [0078] 이 성형부재를 형성할 때, 이 레이저광 투과성 수지에 각종 첨가제를 필요에 따라서 배합한 것을 이용해도 된다. 이러한 첨가제로서는, 예를 들어, 착색제, 보강제, 충전제, 자외선 흡수제 또는 광안정제, 산화 방지제, 향균·곰팡이방지제, 난연제, 조색제, 분산제, 안정제, 가소제, 개질제, 대전 방지제, 윤활제, 이형제, 결정 촉진제, 결정 핵제 등을 들 수 있다.
- [0079] 사용할 수 있는 착색제의 예로서, 성형부재에 대한 상기의 소기의 조건을 충족시킬 수 있는 것이면, 그들의 구조나 색상에는 특히 한정이 없고, 보다 구체적으로는, 아조메틴계, 안트라퀴논계, 퀴나크리논계, 다이옥사진계, 다이케토폴로로피롤계, 안트라피리돈계, 아이소인돌리논계, 인단트론계, 페리논계, 페릴렌계, 인디고계, 티오인디고계, 퀴노프탈론계, 퀴놀린계, 트라이페닐메테인계의 각종 염안료(염료·안료) 등의 유기 염안료를 들 수 있다.
- [0080] 성형부재에 이용되는 흡수제가 흑색 또는 짙은 색인 경우, 흡수제의 색상 및 농도에 따라서 흑색 착색제를 혼합함으로써 양호한 흑색 성형부재를 얻을 수 있다. 흑색 혼합 착색제로서는, 예를 들어, 청색 착색제+황색 착색제+적색 착색제의 조합, 보라색 착색제+황색 착색제의 조합, 녹색 착색제+적색 착색제의 조합을 들 수 있다. 이 흡수제가 담색 흡수제인 경우, 적절하게 조합함으로써 각 색의 컬러 성형부재를 얻을 수 있다.
- [0081] 또, 산화 티탄늄, 아연백, 탄산 칼슘, 산화 알루미늄백 등 백색 안료나 유기 백색 안료를 함유할 수 있고, 무채색으로부터 유기 염안료와 조합시켜, 유채색으로도 조정할 수 있다.
- [0082] 보강제로서는, 통상의 합성 수지의 보강에 이용할 수 있는 것이면 되고, 특히 한정되지 않는다. 예를 들어, 유

리 섬유, 탄소 섬유, 그 밖의 무기섬유 및 유기섬유(아라미드, 폴리페닐렌 설파이드 수지, 폴리아마이드, 폴리에스터 및 액정 폴리머 등) 등을 이용할 수 있고, 투명성이 요구되는 수지의 보강에는 유리 섬유가 바람직하다. 적절하게 이용될 수 있는 유리 섬유의 섬유 길이는 2 내지 15mm이며 그 섬유 직경은 1 내지 20 μ m이다. 유리 섬유의 형태에 대해서는 특히 제한은 없고, 예를 들어, 조방사(rovings), 분쇄 섬유(milled fiber) 등의 어느 것이어도 된다. 이들 유리섬유는 1종류를 단독으로 이용하는 것 이외에, 2종 이상을 조합시켜서 이용할 수도 있다. 그 함유량은, 레이저광 투과 흡수성 성형부재 100중량부에 대하여 5 내지 120중량부로 하는 것이 바람직하다. 5중량부 미만인 경우, 충분한 유리 섬유 보강 효과를 얻기 어렵고, 120중량부를 넘으면 성형성이 저하되 쉽다. 바람직하게는 10 내지 60중량부, 특히 바람직하게는 20 내지 50중량부이다.

[0083] 또한, 충전 재료로서는, 운모, 견운모(sericite), 유리 박편(glass flake) 등의 판 형상 충전재; 탭크, 카올린, 점토, 규회석, 벤토나이트, 석면, 알루미늄나일리케이트 등의 규산염; 산화 알루미늄, 산화 규소, 산화 마그네슘, 산화 지르코늄, 산화 티탄늄 등의 금속 산화물; 탄산 칼슘, 탄산 마그네슘, 백운석 등의 탄산염; 황산 칼슘, 황산 바륨 등의 황산염; 유리 비즈, 세라믹 비즈, 질화 붕소, 탄화 규소 등의 입자 형상 충전재 등을 첨가할 수 있다.

[0084] 자외선 흡수제 또는 광안정제의 예로서는, 벤조트리아아졸계 화합물, 벤조페논계 화합물, 살리실레이트계 화합물, 사이아노아크릴레이트계 화합물, 벤조에이트계 화합물, 옥사아닐라이드계(oxanilide-type) 화합물, 힌더드 아민계 화합물 및 니켈 착염 등을 들 수 있다.

[0085] 산화 방지제의 예로서는, 페놀계 화합물, 인계 화합물, 황계 화합물 및 티오에터계 화합물 등을 들 수 있다.

[0086] 항균·곰팡이방지제의 예로서는, 2-(4'-티아졸릴)벤즈이미다졸, 10,10'-옥시비스페녹시아르신, N-(플루오로다이클로로메틸티오)프탈이미드 및 비스(2-피리딜티오-1-옥사이드)아연 등을 들 수 있다.

[0087] 난연제의 예로서는, 테트라브로모비스페놀 A 유도체, 헥사브로모다이페닐에터 및 테트라브로모 무수프탈산 등의 할로겐 함유 화합물; 트라이페닐포스페이트, 트라이페닐포스파이트, 적인 및 폴리인산 암모늄 등의 인 함유 화합물; 요소 및 구아니딘 등의 질소함유 화합물; 실리콘 오일, 유기실레인 및 규산 알루미늄 등의 규소함유 화합물; 삼산화 안티몬 및 인산 안티몬 등의 안티몬 화합물 등을 들 수 있다.

[0088] 이 성형부재는 소망의 착색 열가소성 수지조성물의 마스터배치를 이용해서 제조해도 된다. 상기 마스터배치로서는 임의의 방법에 의해 얻을 수 있다. 예를 들어, 마스터배치의 베이스로 되는 수지의 분말 또는 펠릿과 착색제를 텀블러나 슈퍼 믹서 등의 혼합기로 혼합한 후, 압출기, 배취식 혼련기 또는 롤식 혼련기 등에 의해 가열 용융해서 펠릿화 또는 조립자(粗粒子)화함으로써 얻을 수 있다.

[0089] 이 성형부재의 성형은 통상 수행되는 각종 순서에 의해 행할 수 있다. 예를 들어, 착색 펠릿을 이용하여, 압출기, 사출 성형기, 롤 밀 등의 가공기에 의해 성형함으로써 행할 수도 있고, 또한, 투명성을 가진 수지의 펠릿 또는 분말, 분쇄된 착색제, 및 필요에 따라 각종 첨가물을 적당한 믹서 속에서 혼합하고, 이 혼합물을, 가공기를 이용해서 성형함으로써 행할 수도 있다. 또한, 예를 들어, 적당한 중합 촉매를 함유하는 모노머에 착색제를 첨가하고, 이 혼합물을 중합에 의해 소망의 수지로 해서, 이것을 적당한 방법으로 성형할 수도 있다. 성형 방법으로는, 예를 들어 사출 성형, 압출 성형, 압축 성형, 발포 성형, 블로우 성형, 진공 성형, 인젝션 블로우 성형, 회전 성형, 캘린더 성형, 용액 캐스팅 등, 일반적으로 행해지는 어떠한 성형 방법도 채용할 수 있다. 이와 같은 성형에 의해 각종 형상의 성형부재를 얻을 수 있다.

[0090] 다음에, 실시예를 들어 본 발명을 더욱 구체적으로 설명하지만, 물론 본 발명은 이들로 한정되는 것이 아니다.

[0091] 폴리아마이드 66 수지를 이용해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 시험적으로 제조하고, 이어서, 도 1, 도 3 또는 도 4에 나타난 바와 같이 포갠 상태에서 레이저 용착시켜, 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 시험적으로 제작한 예를 실시예 1 내지 14에 나타내고, 본 발명의 적용 외의 레이저 용착체의 예를 비교예 1 내지 3에 나타낸다.

[0092] **(실시예 1)**

[0093] (1-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0094] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(ZYTEL)(등록상표) 101NC) 499.9g과 니그로신(오리엔트카가쿠 코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.1g을 스테인레스제 텀블러에 넣고, 1시간 교반 혼합하였

다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0095] (1-b) 레이저 용착체의 제조

[0096] 다음에, 도 1에 나타난 바와 같이 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0097] 또한, 상기 니그로신의 누비안(등록상표) 블랙 PA9801의 DMF 중에서의 흡수 계수 ϵ_d 는 $6.0 \times 10^3 (\text{ml/g} \cdot \text{cm})$ 이었다.

[0098] 하기 나타난 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 1에 나타낸다.

[0099] **(실시예 2)**

[0100] (2-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0101] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.8g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.2g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 0.5mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0102] (2-b) 레이저 용착체의 제조

[0103] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 2.5mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0104] 하기 나타난 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 1에 나타낸다.

[0105] **(실시예 3)**

[0106] (3-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0107] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.5g을 표 1에 나타난 조성비로 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 0.25mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0108] (3-b) 레이저 용착체의 제조

[0109] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 6.5mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0110] 하기 나타난 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 1에 나타낸다.

[0111] **(실시예 4)**

[0112] (4-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

- [0113] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.95g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.05g을 표 1에 나타난 조성비로 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.
- [0114] (4-b) 레이저 용착체의 제조
- [0115] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0116] 하기 나타난 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0117] **(실시예 5)**
- [0118] (5-a¹) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0119] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.8g, 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.1g 및 C.I. 솔벤트 그린 87의 안트라퀴논 청색 유용성 염료와 C.I. 솔벤트 레드 179로 표시되는 페리논 적색 유용성 염료와 C.I. 솔벤트 옐로 163으로 표시되는 안트라퀴논 황색 유용성 염료를 13:20:7의 중량비로 조합시킨 흑색 배합 염료 0.1g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.
- [0120] (5-a²) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0121] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.8g, 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.2g, 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 2매 제작하였다.
- [0122] (5-b) 레이저 용착체의 제조
- [0123] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0124] 하기 나타난 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 1에 나타낸다.
- [0125] **(실시예 6)**
- [0126] (6-a) 단일의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 제작
- [0127] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.9g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.1g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 50mm × 가로 230mm × 두께 1mm로 지름 70mm의 원통 형상으로 구부러 10mm 포개져 있는 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.
- [0128] (6-b) 레이저 용착체의 제조
- [0129] 다음에, 도 3에 나타난 바와 같이 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 양단부를 포개고, 바깥쪽 방향으로부터

출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0130] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 1에 나타낸다.

[0131] **(실시예 7)**

[0132] (7-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0133] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.95g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 0.05g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 3mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0134] (7-b) 레이저 용착체의 제조

[0135] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 70W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 2.2mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0136] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 1에 나타낸다.

[0137] **(실시예 8)**

[0138] (8-a) 단일의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 제작

[0139] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.8g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 0.2g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 세로 50mm × 가로 170mm × 두께 1mm의 시트를 성형하였다. 그것을 길이방향에서 20mm-40mm-40mm-40mm-30mm의 순서로 안쪽으로 접어 구부리고, 양단부 10mm로 포갠 대략 사각기둥형의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.

[0140] (8-b) 레이저 용착체의 제조

[0141] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 양단부를 도 4와 같이 포갠 채 맞닿게 해서, 바깥쪽 방향으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0142] 또한, 상기 니그로신의 누비안(등록상표) 블랙 PC0850의 DMF 중에서의 흡수 계수 ϵ 는 4.8×10^3 이었다.

[0143] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.

[0144] **(실시예 9)**

[0145] (9-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0146] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.0g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 크라미티(CRAMITY)(등록상표) 81) 1.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0147] (9-b) 레이저 용착체의 제조

[0148] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저

광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사 제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0149] 또한, 상기 니그로신의 오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81의 DMF 중에서의 흡수 계수 ϵ_d 는 5.9×10^3 (mℓ/g · cm)이었다.

[0150] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.

[0151] **(실시예 10)**

[0152] (10-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0153] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 498.0g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 2.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0154] (10-b) 레이저 용착체의 제조

[0155] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사 제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0156] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.

[0157] **(실시예 11)**

[0158] (11-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0159] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 497.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 2.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0160] (11-b) 레이저 용착체의 제조

[0161] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사 제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0162] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.

[0163] **(실시예 12)**

[0164] (12-a¹) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 제작

[0165] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.

- [0166] (12-a²) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)의 제작
- [0167] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 제작하였다.
- [0168] (12-b) 레이저 용착체의 제조
- [0169] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 2mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0170] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0171] **(실시예 13)**
- [0172] (13-a¹) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 제작
- [0173] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 1.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.
- [0174] (13-a²) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(a²)의 제작
- [0175] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 498.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 1.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1.5mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 제작하였다.
- [0176] (13-b) 레이저 용착체의 제조
- [0177] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 2mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0178] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0179] **(실시예 14)**
- [0180] (14-a¹) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 제작
- [0181] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.0g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 1.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.
- [0182] (14-a²) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)의 제작
- [0183] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에

서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1.5mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 제작하였다.

[0184] (14-b) 레이저 용착체의 제조

[0185] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0186] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.

[0187] **(비교예 1)**

[0188] (1-A) 비교 성형부재의 제작

[0189] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 495g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 5.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 비교 성형부재를 2매 제작하였다.

[0190] (1-B) 레이저 용착체의 제조

[0191] 다음에, 비교 성형부재를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 한쪽의 비교 성형부재의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜 조사했지만, 레이저 용착체는 얻을 수 없었다.

[0192] 하기 나타낸 평가에 따라, 비교 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.

[0193] **(비교예 2)**

[0194] (2-A) 종래의 레이저광 투과성 성형부재의 제작

[0195] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 500g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 그것을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과성 성형부재를 2매 제작하였다.

[0196] (2-B) 레이저 용착체의 제조

[0197] 다음에, 레이저광 투과성 성형부재를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과성 성형부재의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜 조사했지만, 레이저 용착체는 얻어지지 않았다.

[0198] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.

[0199] **(비교예 3)**

[0200] (3-A) 비교 성형부재(1), (2)의 제작

[0201] 폴리아마이드 66 수지(듀폰사제의 상품명: 자이텔(등록상표) 101NC) 499g과 카본 블랙(미쓰비시 화학사제의 상품명: #CB960) 1g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 270℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 비교 성형부재를 2매 제작하였다.

[0202] (3-B) 레이저 용착체의 제조

[0203] 다음에, 비교 성형부재(1), (2)를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 비교 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 15W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜 조사했지만, 레이저 용착체는 얻어지지 않았다.

- [0204] 하기 나타낸 평가에 따라, 비교 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 2에 나타낸다.
- [0205] 다음에, 섬유강화된 폴리아마이드 6 수지를 이용해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 시험적으로 제작하고, 이어서 도 1에 나타낸 바와 같이 포갠 상태에서 레이저 용착시켜, 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 시험적으로 제작한 예를 실시예 15 내지 18에 나타내고, 본 발명의 적용 외의 레이저 용착체의 예를 비교예 4 내지 5에 나타낸다.
- [0206] **(실시예 15)**
- [0207] (15-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0208] 섬유강화 폴리아마이드 6 수지(듀폰사제의 상품명 자이텔(등록상표) 73G30L) 499.9g과 나프탈로사이아닌(야마모토카세이사제의 상품명 YKR-5010) 0.1g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 80℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.
- [0209] (15-b) 레이저 용착체의 제조
- [0210] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0211] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 3에 나타낸다.
- [0212] **(실시예 16)**
- [0213] (16-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0214] 섬유강화 폴리아마이드 6 수지(듀폰사제의 상품명 자이텔(등록상표) 73G30L) 499.99g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.01g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 80℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.
- [0215] (16-b) 레이저 용착체의 제조
- [0216] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 0.50mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0217] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 3에 나타낸다.
- [0218] **(실시예 17)**
- [0219] (17-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0220] 섬유강화 폴리아마이드 6 수지(듀폰사제의 상품명 자이텔(등록상표) 73G30L) 499.975g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.025g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 80℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.
- [0221] (17-b) 레이저 용착체의 제조
- [0222] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저

광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 0.60mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착제가 얻어졌다.

[0223] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 3에 나타낸다.

[0224] **(실시예 18)**

[0225] (18-a¹) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 제작

[0226] 섬유강화 폴리아마이드 6 수지(듀폰사제의 상품명 자이텔(등록상표) 73G30L) 499.975g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.025g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 80℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.

[0227] (18-a²) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)의 제작

[0228] 섬유강화 폴리아마이드 6 수지(듀폰사제의 상품명 자이텔(등록상표) 73G30L) 499.95g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.05g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 80℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 3mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 2매 제작하였다.

[0229] (18-b) 레이저 용착체의 제조

[0230] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 50W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 0.90mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0231] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 3에 나타낸다.

[0232] **(비교예 4)**

[0233] (4-A) 종래의 레이저광 투과성 성형부재의 제작

[0234] 섬유 강화 폴리아마이드 6 수지(듀폰사제의 상품명 자이텔(등록상표) 73G30L) 500g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 그것을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 80℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과성 성형부재를 2매 제작하였다.

[0235] (4-B) 레이저 용착체의 제조

[0236] 다음에, 레이저광 투과성 성형부재를 서로 함께 맞닿게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과성 성형부재의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜 조사하였지만, 레이저 용착체는 얻을 수 없었다.

[0237] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 3에 나타낸다.

[0238] **(비교예 5)**

[0239] (5-A) 종래의 레이저광 투과성 성형부재의 제작

[0240] 섬유강화 폴리아마이드 6 수지(듀폰사제의 상품명 자이텔(등록상표) 73G30L) 499g과, 카본 블랙(미쓰비시 화학사제의 상품명: CB960) 1.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 80℃에서 통상의 방

법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과성 성형부재를 2매 제작하였다.

[0241]

(5-B) 레이저 용착체의 제조

[0242]

다음에, 레이저광 투과성 성형부재를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과성 성형부재의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1mm/sec로 20mm 주사시켜 조사했지만, 레이저 용착체는 얻을 수 없었다.

[0243]

하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 3에 나타낸다.

[0244]

다음에, 폴리카보네이트 수지를 이용해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 시험적으로 제작하고, 이어서, 도 1에 나타낸 바와 같이 포갠 상태에서 레이저 용착시켜, 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 시험적으로 제작한 예를 실시예 19 내지 23에 나타내고, 본 발명의 적용 외의 레이저 용착체의 예를 비교예 6 내지 7에 나타낸다.

[0245]

(실시예 19)

[0246]

(19-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0247]

폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트(Panlite) L1225Y) 497.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 2.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0248]

(19-b) 레이저 용착체의 제조

[0249]

다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0250]

또한, 상기 니그로신의 누비안(등록상표) 블랙 PC0850의 DMF 중에서의 940nm의 광에 대한 흡수 계수 ϵ 는 4.8×10^3 (ml/g · cm)이었다.

[0251]

하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.

[0252]

(실시예 20)

[0253]

(20-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0254]

폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 498.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 1.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0255]

(20-b) 레이저 용착체의 제조

[0256]

다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0257]

하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.

[0258]

(실시예 21)

- [0259] (21-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0260] 폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 499g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 1.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.
- [0261] (21-b) 레이저 용착체의 제조
- [0262] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0263] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.
- [0264] **(실시예 22)**
- [0265] (22-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0266] 폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 499.75g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 0.25g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.
- [0267] (22-b) 레이저 용착체의 제조
- [0268] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0269] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.
- [0270] **(실시예 23)**
- [0271] (23-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작
- [0272] 폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 498g, 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 1.0g, 및 C.I. 솔벤트 그린 87의 안트라퀴논 청색 유용성 염료와 C.I. 솔벤트 레드 179로 표시되는 페리논 적색 유용성 염료와 C.I. 솔벤트 옐로 163으로 표시되는 안트라퀴논 황색 유용성 염료를 13:20:7의 중량비로 조합시킨 흑색 배합 염료 1.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.
- [0273] (23-b) 레이저 용착체의 제조
- [0274] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.
- [0275] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.

[0276] **(실시예 24)**

[0277] (24-a¹) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 제작

[0278] 폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 498g, 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 1.0g, 및 C.I. 솔벤트 그린 87의 안트라퀴논 청색 유용성 염료와 C.I. 솔벤트 레드 179로 표시되는 페리논 적색 유용성 염료와 C.I. 솔벤트 옐로 163으로 표시되는 안트라퀴논 황색 유용성 염료를 13:20:7의 중량비로 조합시킨 흑색 배합 염료 1.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)를 제작하였다.

[0279] (24-a²) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)의 제작

[0280] 폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 498.75g, 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PC0850) 1.25g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(2)를 제작하였다.

[0281] (24-b) 레이저 용착체의 제조

[0282] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0283] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.

[0284] **(비교예 6)**

[0285] (6-A) 종래의 레이저광 투과성 성형부재의 제작

[0286] 폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 500g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 그것을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과성 성형부재를 2매 제작하였다.

[0287] (6-B) 레이저 용착체의 제조

[0288] 다음에, 레이저광 투과성 성형부재를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과성 성형부재의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[파장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜 조사했지만, 레이저 용착체는 얻을 수 없었다.

[0289] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.

[0290] **(비교예 7)**

[0291] (7-A) 종래의 레이저광 흡수성 성형부재의 제작

[0292] 폴리카보네이트 수지(테이진사제의 상품명: 판라이트 L1225Y) 499.65g과, 카본 블랙(미쓰비시 화학사제의 상품명: MA220) 0.35g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 280℃, 금형 온도 70℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 흡수성 성형부재를 2매 제작하였다.

[0293] (7-B) 레이저 용착체의 제조

[0294] 다음에, 레이저광 흡수성 성형부재를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 흡수성 성형부재의 위쪽

으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사했지만, 레이저 용착체는 얻을 수 없었다.

[0295] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 4에 나타낸다.

[0296] 다음에, 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지를 이용해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 시험적으로 제작하고, 이어서, 도 1에 나타낸 바와 같이 포갠 상태에서 레이저 용착시켜, 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 시험적으로 제작한 예를 실시예 25 내지 27에 나타내고, 본 발명의 적용 외의 레이저 용착체의 예를 비교예 8에 나타낸다.

[0297] **(실시예 25)**

[0298] (25-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0299] 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지(미쓰비시 엔지니어링 플라스틱사제의 상품명: 노바두란(NOVADURAN)(등록상표) MY5008) 499.99g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.01g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 260℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0300] (25-b) 레이저 용착체의 제조

[0301] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 0.6mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0302] 또한, 상기 니그로신의 누비안(등록상표) 블랙 PA9803의 DMF 중에서의 940nm의 광에 대한 흡수 계수 ϵ 는 6.4×10^3 (ml/g · cm)이었다.

[0303] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0304] **(실시예 26)**

[0305] (26-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0306] 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지(미쓰비시 엔지니어링 플라스틱사제의 상품명: 노바두란(등록상표) MY5008) 499.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9803) 0.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 260℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0307] (26-b) 레이저 용착체의 제조

[0308] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 2.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0309] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0310] **(실시예 27)**

[0311] (27-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0312] 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지(미쓰비시 엔지니어링 플라스틱사제의 상품명: 노바두란(등록상표) MY5008)

499.95g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9803) 0.05g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 260℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0313] (27-b) 레이저 용착체의 제조

[0314] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0315] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0316] **(비교예 8)**

[0317] (8-A) 레이저광 흡수성 성형부재의 제작

[0318] 폴리뷰틸렌 테레프탈레이트 수지(미쓰비시 엔지니어링 플라스틱사제의 상품명: 노바두란(등록상표) MY5008) 499g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9803) 1g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 260℃, 금형 온도 60℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0319] (8-B) 레이저 용착체의 제조

[0320] 다음에, 레이저광 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 0.6mm/sec로 20mm 주사시켜 조사했지만, 레이저 용착체는 얻을 수 없었다.

[0321] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0322] 다음에, 폴리페닐렌 설파이드 수지를 이용해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 시험적으로 제작하고, 이어서, 도 1에 나타낸 바와 같이 포개 상태에서 레이저 용착시켜, 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 시험적으로 제작한 예를 실시예 28 내지 30에 나타내고, 본 발명의 적용 외의 레이저 용착체의 예를 비교예 9에 나타낸다.

[0323] **(실시예 28)**

[0324] (28-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0325] 폴리페닐렌 설파이드 수지(폴리플라스틱사제의 상품명: 포트론(FORTRON)(등록상표) 0220A9) 499.99g과 니그로신(오리엔트카가쿠코교사제의 상품명: 크라미티(등록상표) 81) 0.01g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요키카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 310℃, 금형 온도 150℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0326] (28-b) 레이저 용착체의 제조

[0327] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 0.3mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0328] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0329] **(실시예 29)**

[0330] (29-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0331] 폴리페닐렌 설파이드 수지(폴리플라스틱사제의 상품명: 포트론(등록상표) 0220A9) 499.5g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9803) 0.5g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 310℃, 금형 온도 150℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0332] (29-b) 레이저 용착체의 제조

[0333] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0334] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0335] **(실시예 30)**

[0336] (30-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0337] 폴리페닐렌 설파이드 수지(폴리플라스틱사제의 상품명: 포트론(등록상표) 0220A9) 499.75g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9803) 0.25g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 310℃, 금형 온도 150℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0338] (30-b) 레이저 용착체의 제조

[0339] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어졌다.

[0340] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0341] **(비교예 9)**

[0342] (9-A) 레이저광 흡수성 성형부재의 제작

[0343] 폴리페닐렌 설파이드 수지(폴리플라스틱사제의 상품명: 포트론(등록상표) 0220A9) 499g과 니그로신(오리엔트카가쿠교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9803) 1g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 310℃, 금형 온도 150℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0344] (9-B) 레이저 용착체의 제조

[0345] 다음에, 레이저광 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저광 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.0mm/sec로 20mm 주사시켜 조사했지만, 레이저 용착체는 얻을 수 없었다.

[0346] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5에 나타낸다.

[0347] 폴리프로필렌 수지를 이용해서, 레이저광 투과 흡수성 성형부재를 시험적으로 제작하고, 이어서, 도 1에 나타낸

바와 같이 포갠 상태에서 레이저 용착시켜, 본 발명을 적용하는 레이저 용착체를 시작한 예를 실시예 31 내지 32에 나타낸다.

[0348] **(실시예 31)**

[0349] (31-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0350] 폴리프로필렌 수지(일본 폴리프로필렌사제의 상품명: 노바텍(NOVATEC)(등록상표) MA04A) 499.95g과, 나프탈로사 이아닌(아마모토카세이사제의 상품명 YKR-5010) 0.05g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 200℃, 금형 온도 40℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 2mm의 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0351] (31-b) 레이저 용착체의 제조

[0352] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저 광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 30W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사 제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 1.5mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어 졌다.

[0353] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5 에 나타낸다.

[0354] **(실시예 32)**

[0355] (32-a) 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)의 제작

[0356] 폴리프로필렌 수지(일본 폴리프로필렌사제의 상품명: 노바텍(등록상표) BC05B) 498.0g과 니그로신(오리엔트카가 쿠코교사제의 상품명: 누비안(등록상표) 블랙 PA9801) 2.0g을 스테인레스제 텀블러에 넣어, 1시간 교반 혼합하였다. 얻어진 혼합물을, 사출 성형기(토요카이킨조쿠사제의 상품명: Si-50)를 이용해서, 실린더 온도 200℃, 금형 온도 40℃에서 통상의 방법에 의해 성형하여, 세로 80mm × 가로 50mm × 두께 1mm의 레이저광 투과 흡수 성형부재(1), (2)를 2매 제작하였다.

[0357] (32-b) 레이저 용착체의 제조

[0358] 다음에, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)를 서로 함께 도 1과 같이 맞게 해서 포개고, 한쪽의 레이저 광 투과 흡수성 성형부재(1)의 위쪽으로부터 출력 10W의 다이오드 레이저[과장: 940nm 연속적](화인 디바이스사 제)에 의한 레이저 빔(4)을 주사 속도 2.0mm/sec로 20mm 주사시켜서 조사한 바, 일체화된 레이저 용착체가 얻어 졌다.

[0359] 하기 나타낸 평가에 따라, 레이저광 투과 흡수성 성형부재의 흡광도 및 흡광 계수, 레이저 용착의 결과를 표 5 에 나타낸다.

[0360] **(물성 평가)**

[0361] 실시예, 비교예에서 얻어진 성형부재 및 그의 레이저 용착체에 대해서 하기 방법에 의해 물성 평가를 행하였다.

[0362] (1) 흡광도 및 흡수 계수(ϵ_j)의 산출

[0363] 흡수 계수의 산출 방법은 다음과 같다. 분광 광도계(일본 분광사(JASCO Corporation)제의 상품명: V-570)를 이용하여, 레이저광 투과 흡수성 성형부재(1), (2)에 대해서, 940nm에서의 램베르트-비어(Lambert-Beer)의 법칙 [수식 1]에 의해 흡광도 a_1 을 구하였다:

[0364] **흡광도 $a = -\text{Log}T = -\text{Log}\{I_T/(I_0-I_R)\}$... [수식 1]**

[0365] (수식 1 중, (I_0): 입사광의 강도, (I_T): 투과광의 강도, (I_R): 반사광의 강도).

[0366] 또한, 검량선을 작성하고, 흡광도 a_1 은 하기 [수식 2]로 표시되므로, 이 검량선의 기울기로부터, 흡수 계수 $\epsilon_{j1}(1/\text{cm})$ 을 구하였다:

[0367] 흡광도 $a_1 = \epsilon_1 C_1 L_1 \dots$ [수식 2]

[0368] 또한, 니그로신 이외의 착색제의 경우도 마찬가지이다. 또, 흡광도 a_2 , ϵ_{j2} 도 마찬가지이다.

[0369] (2) 인장강도시험

[0370] 상기 실시예, 비교예에서 얻어진 레이저 용착체에 대하여, JIS K7113-1995에 준하여, 인장시험기(시마즈세이사 쿠쇼사제의 상품명: AG-50 kNE)에서, 용착체의 길이방향(용착부를 잡아당겨 분리하는 방향)으로 시험 속도 10mm/min으로 인장시험을 행하고, 인장용착 강도를 측정하였다.

[0371] (3) 외관의 육안 관찰

[0372] 상기 실시예, 비교예에서 얻어진 레이저 용착체의 용착부 외관에 대해서 육안 관정을 행하였다.

[0373] 상기 실시예, 비교예에서 얻어진 레이저 용착체의 물성 평가의 결과를 표 1 내지 표 5에 정리해서 나타낸다.

표 1

			실시예						
			1	2	3	4	5	6	7
레이저광 투과 흡수성 성형 부재 (1)	조성비 (중량%)	폴리아마이드 66	99.98	99.96	99.9	99.99	99.78	99.98	99.99
		니그로신	0.02	0.04	0.1	0.01	0.02	0.02	0.01
		카본 블랙	0	0	0	0	0	0	0
		흑색혼합 착색제	0	0	0	0	0.2	0	0
	물성	시험편의 두께(mm)	1	0.5	0.25	1	1	1	3
		흡수 계수	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7
		$\epsilon_{j1}(\times 10^3)$							
		흡광도 a_1	0.19	0.13	0.16	0.09	0.19	0.19	0.27
		1mm 환산 흡광도	0.19	0.26	0.64	0.09	0.19	0.19	0.09
레이저광 투과 흡수성 성형 부재 (2)	조성비 (중량%)	폴리아마이드 66	99.98	99.96	99.9	99.99	99.96	-	99.99
		니그로신	0.02	0.04	0.1	0.01	0.04	-	0.01
		카본 블랙	0	0	0	0	0	-	0
	물성	시험편의 두께(mm)	1	0.5	0.25	1	1	-	3
		흡수 계수	5.7	5.7	5.7	5.7	5.7	-	5.7
		$\epsilon_{j2}(\times 10^3)$							
		흡광도 a_2	0.19	0.13	0.16	0.09	0.28	-	0.27
			1mm 환산 흡광도	0.19	0.26	0.64	0.09	0.28	-
레이저용착	주사 속도(mm/sec)		1	2.5	6.5	1	1	1	2.2
	레이저출력(W)		10	10	10	10	10	10	70
	인장강도(N)		608.3	304.1	253.4	350.3	608.3	602.0	793.6
	용착 외관		양호	양호	양호	양호	양호	양호	양호

표 2

	실시예							비교예		
	8	9	10	11	12	13	14	1	2	3

광투과 흡수성 성형부재 (1)	조성비 (중량%)	폴리아마이드 66	99.96	99.8	99.6	99.5	99.9	99.8	99.8	99	100	99.8
		니그로신	0.04	0.2	0.4	0.5	0.1	0.2	0.2	1	0	0
		카본 블랙	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
		흑색혼합 착색제	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	물성	시험편의 두께(mm)	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		흡수 계수 $\epsilon_{j1}(\times 10^3)$	3.6	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	5.7	-	14.0
		흡광도 a_1	0.24	0.80	1.62	2.00	0.43	0.80	0.80	5.73	0.03	2.8
		1mm 환산 흡광도	0.24	0.80	1.62	2.00	0.43	0.80	0.80	5.73	0.03	2.8
광투과 흡수성 성형부재 (2)	조성비 (중량%)	폴리아마이드 66	-	99.8	99.6	99.5	99.9	99.7	99.9	99	100	99.8
		니그로신	-	0.2	0.4	0.5	0.1	0.3	0.1	1	0	0
		카본 블랙	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0.2
	물성	시험편의 두께(mm)	-	1	1	1	2	1.5	1.5	1	1	0
		흡수 계수 $\epsilon_{j2}(\times 10^3)$	-	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	3.9	5.7	-	1
		흡광도 a_2	-	0.80	1.62	2.00	0.86	1.80	0.65	5.7	0.03	14.0
		1mm 환산 흡광도	-	0.80	1.62	2.00	0.43	1.20	0.43	5.73	0.03	2.8
	레이저 용착	주사 속도(mm/sec)	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1
레이저출력(W)		10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	
인장강도(N)		574.1	503.3	471.4	309.7	568.5	532.2	432.7	용착 불가	용착 불가	용착 불가	
용착 외관		양호	양호	양호	양호	양호	양호	양호	-	-	-	

표 3

			실시예				비교예	
			15	16	17	18	4	5
광투과 흡수성 성형부재 (1)	조성비 (중량%)	폴리아마이드 6	99.98	99.998	99.995	99.995	100	99.8
		니그로신	0	0.002	0.005	0.005	0	0
		나프탈로사이아닌	0.02	0	0	0	0	0
		카본 블랙	0	0	0	0	0	0.2
		흑색 혼합 착색제	0	0	0	0	0	0
	물성	시험편의 두께(mm)	1	2	2	2	1	1
		흡수 계수 $\epsilon_{j1}(\times 10^3)$	5.3	4.2	4.2	4.2	-	11.0
		흡광도 a_1	0.11	0.22	0.24	0.24	0.03	2.2
	1mm 환산흡광도	0.11	0.11	0.12	0.12	0.03	2.2	
광투과 흡수성 성형부재 (2)	조성비 (중량%)	폴리아마이드 6	99.98	99.998	99.995	99.99	100	99.8
		니그로신	0	0.002	0.005	0.01	0	0
		나프탈로사이아닌	0.02	0	0	0	0	0
		카본 블랙	0	0	0	0	0	0.2
	물성	시험편의 두께(mm)	1	2	2	3	1	1
		흡수 계수 $\epsilon_{j2}(\times 10^3)$	5.3	4.2	4.2	4.2	-	11.0
		흡광도 a_2	0.11	0.22	0.24	0.75	0.03	2.2
		1mm 환산흡광도	0.11	0.11	0.12	0.25	0.03	2.2
레이저 용착	주사 속도(mm/sec)	1	0.5	0.6	0.9	1	1	

레이저 출력(W)	10	30	30	50	30	30
인장강도(N)	330.3	473	548.6	854.2	용착 불가	용착 불가
용착 외관	양호	양호	양호	양호	-	-

표 4

[0377]

			실시예						비교예	
			19	20	21	22	23	24	6	7
광투과 흡수성 성형부재 (1)	조성비 (중량 %)	폴리카보네이트	99.5	99.7	99.8	99.95	99.6	99.6	100	99.93
		니그로신	0.5	0.3	0.2	0.05	0.2	0.2	0	0
		나프탈로사이아닌	0	0	0	0	0	0	0	0
		카본 블랙	0	0	0	0	0	0	0	0.07
		흑색혼합 착색제	0	0	0	0	0.2	0.2	0	0
	물성	시험편의 두께(mm)	1	1	1	1	1	1	1	1
		흡수 계수 $\epsilon_{j1}(\times 10^3)$	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	-	29
		흡광도 a_1	1.69	1.02	0.67	0.2	0.69	0.69	0	2.07
		1mm 환산 흡광도	1.69	1.02	0.67	0.2	0.69	0.69	0	2.07
	광투과 흡수성 성형부재 (2)	조성비 (중량 %)	폴리카보네이트	99.5	99.7	99.8	99.95	99.6	99.75	100
니그로신			0.5	0.3	0.2	0.05	0.2	0.25	0	0
나프탈로사이아닌			0	0	0	0	0	0	0	0
카본 블랙			0	0	0	0	0	0	0	0.07
흑색혼합 착색제			0	0	0	0	0.2	0	0	0
물성		시험편의 두께(mm)	1	1	1	1	1	2	1	1
		흡수 계수 $\epsilon_{j2}(\times 10^3)$	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	3.3	0	29
		흡광도 a_2	1.69	1.02	0.67	0.2	0.69	1.70	0	2.07
		1mm 환산 흡광도	1.69	1.02	0.67	0.2	0.69	0.85	-	2.07
		레이저 용착	주사 속도(mm/sec)	1	1	1	1	1	1	1
레이저출력(W)	10		10	10	10	10	10	10	10	
인장강도(N)	442.2		585.4	578.2	509.3	583.8	598.5	용착 불가	용착 불가	
용착 외관	양호		양호	양호	양호	양호	양호	-	-	

표 5

[0378]

	실시예			비교예	실시예			비교예	실시예	
	25	26	27	8	28	29	30	9	31	32

광투과흡수성 성형부재 (1)	조성비 (중량%)	폴리부틸렌 테레프탈레이트	99.998	99.9	99.99	99.8	0	0	0	0	0	0	
		폴리페닐렌 설파이드	0	0	0	0	99.998	99.9	99.95	99.8	0	0	
		폴리프로필렌	0	0	0	0	0	0	0	0	99.99	99.6	
		니그로신	0.002	0.1	0.01	0.2	0.002	0.1	0.05	0.2	0	0.4	
		나프탈로사이아닌	0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	
	물성	시험편의 두께(mm)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
		흡수 계수 $\epsilon_{ji}(\times 10^3)$	10.3	11.5	11.5	11.5	9.7	10.8	10.8	11.5	2.2	1.5	
		흡광도 a_1	0.15	1.67	0.47	2.50	0.2	1.72	1.19	2.33	0.18	0.72	
		1mm 환산 흡광도	0.15	1.67	0.47	2.50	0.2	1.72	1.19	2.33	0.09	0.72	
	광투과흡수성 성형부재 (2)	조성비 (중량%)	폴리부틸렌 테레프탈레이트	99.998	99.9	99.99	99.8	0	0	0	0	0	0
			폴리페닐렌 설파이드	0	0	0	0	99.998	99.9	99.95	99.8	0	0
			폴리프로필렌	0	0	0	0	0	0	0	0	99.99	99.6
니그로신			0.002	0.1	0.01	0.2	0.002	0.1	0.05	0.2	0	0.4	
나프탈로사이아닌			0	0	0	0	0	0	0	0	0.01	0	
물성		시험편의 두께(mm)	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	
		흡수 계수 $\epsilon_{j2}(\times 10^3)$	10.3	11.5	11.5	11.5	9.7	10.8	10.8	11.5	2.2	1.5	
		흡광도 a_2	0.15	1.67	0.47	2.50	0.2	1.72	1.19	2.33	0.18	0.72	
		1mm 환산 흡광도	0.15	1.67	0.47	2.50	0.2	1.72	1.19	2.33	0.09	0.72	
레이저용착		주사 속도 (mm/sec)	0.6	2	1	0.6	0.3	1	1	1	1.5	2	
		레이저출력(W)	30	10	10	30	30	10	10	30	30	10	
		인장강도(N)	437.0	334.0	102.0	용착 불가	557.8	471.0	517.0	용착 불가	478.8	278.0	
	용착 외관	양호	양호	양호	-	양호	양호	양호	-	양호	양호		

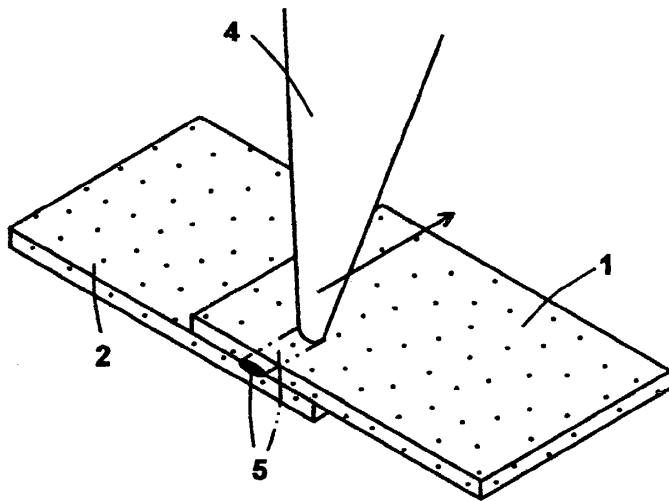
[0379]

[0380] 표 1 내지 표 5로부터 명확한 바와 같이, 본 발명의 레이저 용착체는 레이저광 투과 흡수성 성형부재가 서로 함께 확실히 용착되어 있어, 큰 인장강도와 양호한 레이저 용착 외관성을 가지고 있었다.

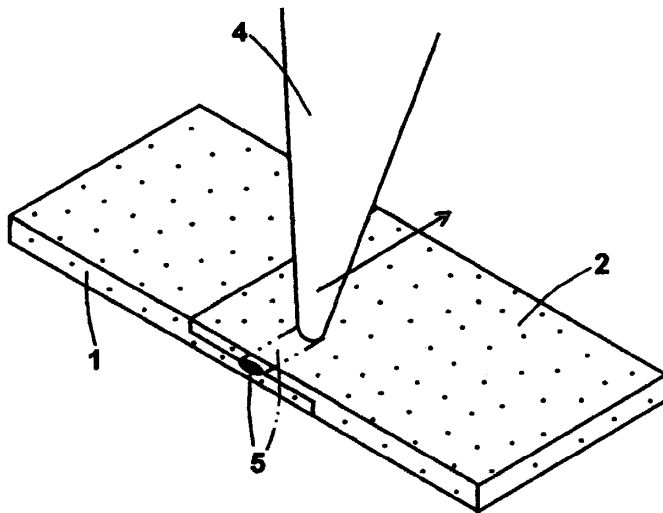
[0381] 본 발명의 레이저 용착체는, 자동차 부품, 예를 들어 내장의 계기판, 엔진 룸 내에 있어서의 레조네이터(소음기), 의료기구, 예를 들어 수액(輸液) 등의 내용물을 주입해서 점적 등에 사용하는 의료용 튜브, 식료 포장재, 예를 들어 유동식이나 음료 조성물을 함유하는 스파우트 파우치(spout pouch), 페트병의 라벨, 가전제품 부품, 예를 들어 하우징 등에 이용할 수 있다.

도면

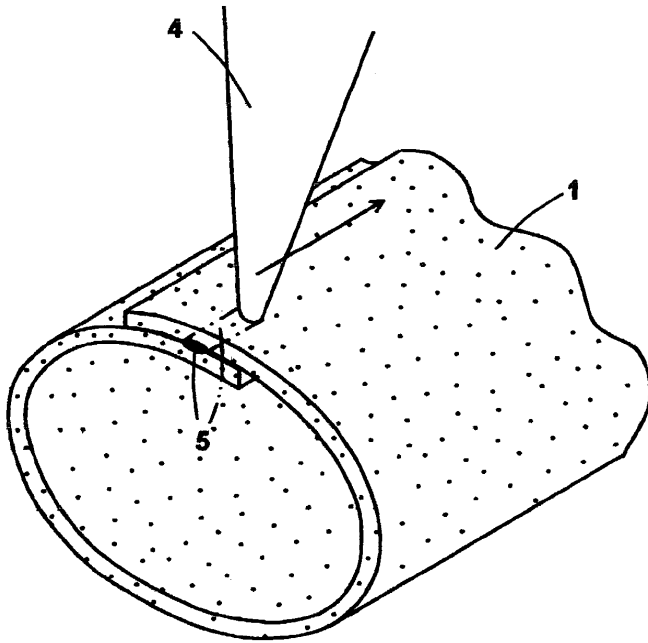
도면1



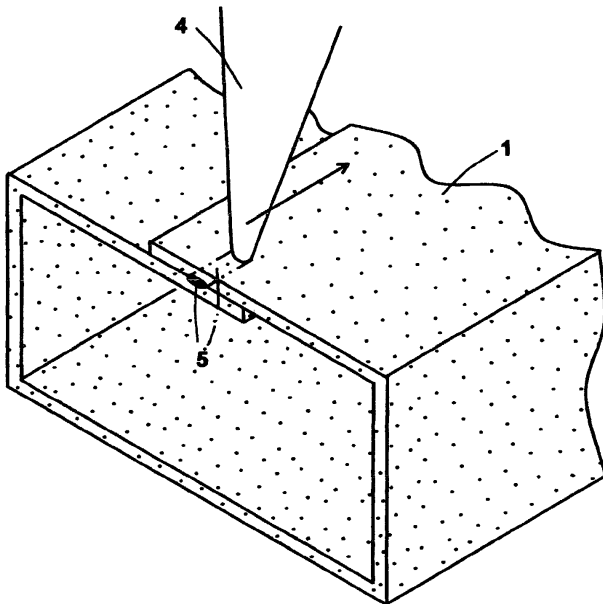
도면2



도면3



도면4



도면5

