



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2007년12월18일
 (11) 등록번호 10-0787348
 (24) 등록일자 2007년12월12일

(51) Int. Cl.
C08J 5/10 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2003-7006480
 (22) 출원일자 2003년05월13일
 심사청구일자 2006년11월13일
 번역문제출일자 2003년05월13일
 (65) 공개번호 10-2003-0060930
 (43) 공개일자 2003년07월16일
 (86) 국제출원번호 PCT/US2001/048323
 국제출원일자 2001년11월13일
 (87) 국제공개번호 WO 2002/57353
 국제공개일자 2002년07월25일
 (30) 우선권주장
 60/247,648 2000년11월13일 미국(US)
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1019940007601 A
 US 5,893,959 A
 US 6,220,673 A

(73) 특허권자
이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니
 미합중국 데라웨어주 (우편번호 19898) 월밍톤시
 마마켓트 스트리트 1007
오리엔트 가가쿠 고교 가부시기가이사
 일본 오사카후 오사카시 아사히쿠 신모리 1-7-14
 (72) 발명자
고시다, 레이코
 일본321-0945도찌기켄우즈노미야슈꾸고2-4-32
하따세, 요시테루
 일본634-0007
 나라켄가시하라시구즈모또쵸674-3-802
하야시, 류이찌
 일본121-0062도쿄도마찌다5-16-3
 (74) 대리인
김영, 장수길

전체 청구항 수 : 총 13 항

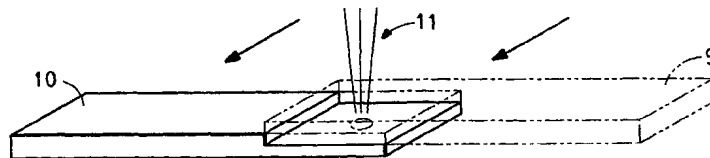
심사관 : 김종섭

(54) 투과 및 흡수 흑색 착색제를 포함하는 레이저 용접용 가공된 수지 제품, 및 그를 위한 착색된 수지 조성물

(57) 요약

본 발명에는 레이저 용접 응용에 대한 적합성을 갖는 신규한 가공 수지 생성물이 기재되어 있다. 이는 투과 흑색소에 대한 수지 부분 (9) 및 흡수성 흑색 착색제에 대한 수지 부분 (10)을 함유한다.

대표도



(81) 지정국

국내특허 : 알바니아, 아르메니아, 오스트리아, 오스트레일리아, 아제르바이잔, 보스니아 헤르체고비나, 바베이도스, 불가리아, 브라질, 벨라루스, 캐나다, 스위스, 중국, 쿠바, 체코, 독일, 덴마크, 에스토니아, 스페인, 핀란드, 영국, 그루지야, 가나, 감비아, 그라나다, 헝가리, 크로아티아, 인도네시아, 이스라엘, 인도, 아이슬란드, 일본, 케냐, 키르기스스탄, 북한, 대한민국, 카자흐스탄, 세인트루시아, 스리랑카, 리베이라, 레소토, 리투아니아, 룩셈부르크, 라트비아, 몰도바, 마다가스카르, 마케도니아공화국, 몽고, 말라위, 멕시코, 노르웨이, 뉴질랜드, 폴란드, 포르투갈, 루마니아, 러시아, 수단, 스웨덴, 싱가포르, 슬로베니아, 슬로바키아, 시에라리온, 타지키스탄, 투르크멘, 터어키, 트리니다드토바고, 우크라이나, 우간다, 우즈베키스탄, 베트남, 세르비아 앤 몬테네그로, 짐바브웨, 아랍에미리트, 안티구와바부다, 코스타리카, 도미니카, 알제리, 모로코, 탄자니아, 남아프리카, 벨리제, 모잠비크, 에쿠아도르, 콜롬비아, 필리핀

AP ARIPO특허 : 케냐, 레소토, 말라위, 수단, 스와질랜드, 우간다, 시에라리온, 가나, 감비아, 짐바브웨, 탄자니아, 모잠비크

EA 유라시아특허 : 아르메니아, 아제르바이잔, 벨라루스, 키르기스스탄, 카자흐스탄, 몰도바, 러시아, 타지키스탄, 투르크멘

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 독일, 덴마크, 스페인, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴, 핀란드, 사이프러스, 터어키

OA OAPI특허 : 부르키나파소, 베닌, 중앙아프리카, 콩고, 코트디부아르, 카메룬, 가봉, 기니, 말리, 모리타니, 니제르, 세네갈, 차드, 토고, 기니 비사우, 적도 기니

특허청구의 범위

청구항 1

700 nm 미만 파장의 가시광을 흡수하고 800 nm 내지 1200 nm 범위에 있는 파장의 레이저 빔을 투과시키는 레이저 빔 투과 흑색 착색제를 포함하는 제1 레이저 빔 투과 수지 부분, 및 레이저 빔 흡수 흑색 착색제를 포함하는 제2 레이저 빔 흡수 수지 부분을 포함하고, 제 1 수지 부분은 이 수지 부분을 통해 투과하고 상기 제2 수지 부분에서 흡수되는 레이저 빔에 의해 상기 제2 수지 부분에 결합되는 것을 특징으로 하는 레이저 용접용 가공된 수지 제품.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 수지 부분이 폴리아미드 또는 폴리에스테르인 가공된 수지 제품.

청구항 3

제2항에 있어서, 상기 수지 부분이 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 2,6-나프탈레이트, 폴리시클로헥산 디메틸렌 테레프탈레이트 및 이들의 공중합체 및 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리에스테르 수지인 가공된 수지 제품.

청구항 4

수지 및 레이저 빔 투과 흑색 착색제를 포함하고, 1064 nm 파장의 레이저 빔에 대해 상기 흑색 착색제를 함유하는 수지 조성물의 투과율이 상기 수지 단독의 투과율과 비교되는 투과율 비 ($T_{\text{레이저 투과를 위한 흑색 수지}}/T_{\text{천연 수지}}$)가 0.5 내지 1.2인 것을 특징으로 하는 레이저 빔 투과에 적합한 수지 조성물.

청구항 5

제4항에 있어서, 940 nm 파장의 레이저 빔에 대한 투과율 비가 0.5 내지 1.2인 조성물.

청구항 6

제4항에 있어서, 무기 염을 2 중량% 미만의 양으로 포함하는 상기 레이저 빔 투과 흑색 착색제를 포함하는 조성물.

청구항 7

제5항에 있어서, 무기 염을 2 중량% 미만의 양으로 포함하는 상기 레이저 빔 투과 흑색 착색제를 포함하는 조성물.

청구항 8

제4항 또는 제5항에 있어서, Ca을 5000 ppm 미만의 양으로 포함하는 상기 레이저 빔 투과 흑색 착색제를 포함하는 조성물.

청구항 9

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 레이저 빔 투과 흑색 착색제가 청색 염료 또는 녹색 염료와, 적색 염료 및 임의로는 황색 염료와의 블렌드인 조성물.

청구항 10

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 레이저 빔 투과 흑색 착색제가 안트라퀴논 염료를 포함하는 조성물.

청구항 11

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 레이저 빔 투과 흑색 착색제가 안트라퀴논 염료인 청색 염료 또는 녹색 염료, 페리논 염료인 적색 염료 및 황색 염료의 블렌드인 조성물.

청구항 12

제4항 또는 제5항에 있어서, 상기 레이저 빔 투과 흑색 착색제가 모노아조 착물 염료를 포함하는 조성물.

청구항 13

삭제

청구항 14

삭제

청구항 15

수지 및 레이저 빔 흡수 흑색 착색제를 포함하는 수지 조성물로, 상기 레이저 빔 흡수 흑색 착색제는 카본 블랙과 니그로신 염료의 혼합물을 포함하며, 상기 레이저 빔 흡수 흑색 착색제를 포함하는 수지 조성물의 투과율과 수지 단독의 투과율의 비인 투과율 비 ($T_{\text{레이저 흡수를 위한 흑색 수지}}/T_{\text{절연 수지}}$)가 0 내지 0.2인 것을 특징으로 하는 레이저 빔 흡수에 적합한 수지 조성물.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 레이저 광이 다수 수지 부분의 일부 또는 모든 접촉 표면을 용융-접합시키는 레이저 용접 용도에 유용한 가공된 수지 제품에 관한 것이다. 보다 특별하게는 본 발명은 각각 레이저 투과 흑색 착색제 및 레이저 흡수 흑색 착색제를 갖는 수지 부분들간의 접촉 표면이 용접되는 레이저 용융-접합을 위한 가공 수지 제품에 관한 것이다.

배경기술

- <2> 최근 몇년간 다양한 산업적 용도에 중공 부품 및 튜브와 같은 수지 조성물의 복잡한 형상을 형성시키기 위해 많은 가공 방법들이 고안되어 왔다. 그러나, 이들 방법에는 특정 한계가 있다.
- <3> 많은 가공 방법들은 밀봉성을 위해 접착제에 의존하지만, 이것은 시간이 소비되고 고비용이고, 휘발성 용매의 사용으로 인한 환경적 관심을 부여한다. 초음파 용접 또는 스핀 용접은 함께 접합된 물체의 형상 및 크기에 대한 한계를 갖고, 때로는 불충분한 접합 강도를 나타낸다. 진동 용접은 제품 외관 및 플래쉬를 효과적으로 제어할 수 없음으로 인해 흔히 관심을 끌지 못하고 특정 용도에 대한 사용을 제한시킨다.
- <4> 따라서, 이런 결점을 잘 극복한 새로운 방법으로서 레이저 용접에 대한 관심이 증가되고 있다. 레이저 용접에 있어, 레이저 광은 투과 수지 물질을 통해 투과 수지 물질에 부착된 흡수 수지 물질상으로 조사된다. 흡수 수지 물질의 접촉 부분상에 축적된 레이저 광의 에너지는 접촉 부분을 가열 및 용융시키고, 투과 수지 물질 또한 열 전달을 통해 가열 및 용융된다. 이런 조작의 결과로 수지 물질이 용이하고 강하게 함께 결합된다.
- <5> 레이저 용접의 또다른 이점은 에너지가 용융/접합하려는 최종 제품에 비접촉 방식으로 적용되기 때문에 결합된 물품의 형상을 고안하는데 있어 선택의 자유를 더욱 더 제공한다라는 것이다.
- <6> 여러 중요한 레이저 용접 방법은 레이저 빔 공급원으로서 Nd:YAG 레이저 (또는 간단히 YAG 레이저로 공지됨) 또는 다이오드 레이저에 의존하고, 이들 레이저는 근적외선 영역의 빛을 방출한다. 다이오드 레이저 기술은 최근 수년간 특히 진보되었고 저비용으로 높은 출력을 내는 다이오드 레이저를 얻을 수 있다.
- <7> 많은 물질들이 이러한 레이저를 사용한 용접 기술로부터 이점을 가질 수 있다. 예를 들어, 폴리에틸렌 수지, 폴리프로필렌 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리카르보네이트 수지, 아크릴 수지 및 나일론 수지가 레이저 용접에 효과적인 후보물로 증명되어 왔다. 예를 들어, 일본 공개 특허 제 62-49850호 및 일본 공개 특허 제 93-42336호에 레이저 용접에 유용한 열가소성 수지 조성물들이 기재되어 있다. 레이저 용접에 관련된 다른 수지 조성물들은 미국 특허 제 5,893,959호에 기재되어 있고 여기서는 카본 블랙 또는 니그로신이 열가소성 수지에 대한 착색제로서 사용되었다.
- <8> 나일론 수지의 레이저 용접에 대한 많은 노력이 있다. 통상의 레이저 용접에 있어, 레이저 빔은 레이저 빔 공급원에 가깝게 위치한 레이저 투과 물품을 통해 통과하고, 레이저 투과 물품에 접촉하여 배치된 레이저 흡수 물

품내에서 대부분 흡수된다. 이는 연결부가 용융되어 함께 결합되게 한다. 그러나, 비착색된 수지가 투과 수지 물질로서 사용되어 왔다. 이러한 물질의 사용은 자동차 산업 및 전기/전자 산업에 요구되는 다양한 색의 물품에 대한 그의 응용을 제한한다. 특히 중요하게는, 이들 용도에 있어 통상의 레이저 용접 조작을 이용한 흑색 물질의 사용은 현재 만족할만큼 보급되어 있지 않다. 또한, 흑색 안료가 투과 수지의 일부에 희석되어 사용될 수 있거나 또는 심지어 물질을 보다 얇은 형상으로 사용하여 투과를 용이하게 할 수 있다는 일부 제안들이 있다. 그러나 이러한 접근들은 생성된 부품의 만족스런 외관을 보장할 수 없고 부품 설계에 충분한 유연성을 제공하지 않는다. 접근법으로서 흡수 수지에 카본 블랙을 첨가하는 것을 제안하는 다른 예들이 여전히 존재한다. 그러나 이러한 접근법의 상세한 사항은 아직 완전히 이해되지 않았거나 또는 기능적인 것이다.

<9> 본 발명은 흑색으로 나타나고 적외선 영역의 파장의 레이저 빔에 투명한 성형품을 제공할 수 있는 열가소성 수지 조성물을 제공한다. 또다른 특징으로, 그것은 레이저 빔에 의해 함께 용접되고 주로 흑색 염료를 함유함으로써 흑색으로 나타나고 레이저 빔을 흡수하는 불투명 물품과 조합되어 실질적으로 균일한 가시적 흑색 인상을 제공한다. 이들 및 다른 목적, 특징 및 이점이 본원에서 본 발명의 하기 설명을 참고하여 더 잘 이해될 것이다.

<10> 발명의 요약

<11> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은 레이저 투과 흑색 착색제를 함유한 수지 부분 및 레이저 흡수 흑색 착색제를 함유한 수지 부분을 갖는, 레이저 용접용 가공된 수지 제품을 제공하며, 여기서 레이저 광은 2개의 수지 부분 중 한 부분 또는 모든 접촉 표면을 용융-접합시키기 위해 사용된다.

<12> 700 nm 미만 파장의 가시광을 흡수하고 800 nm 내지 1200 nm 범위에 있는 파장의 레이저 빔을 투과시키는 레이저 빔 투과 흑색 착색제를 포함하는 제1 레이저 빔 투과 수지 부분, 및 레이저 빔 흡수 흑색 착색제를 포함하는 제2 레이저 빔 흡수 수지 부분을 포함하고, 상기 제1 수지 부분이 상기 제1 수지 부분을 통해 투과하고 상기 제2 수지 부분에서 흡수되는 레이저 빔에 의해 상기 제2 수지 부분에 결합되는 것을 특징으로 하는 레이저 용접용 가공된 수지 제품이 제공된다.

<13> 또한 1064 nm 및 940 nm에서 레이저 투과를 위한 흑색 착색제를 함유하는 수지 조성물의 투과율이 레이저 투과를 위한 흑색 착색제를 함유하지 않는 수지 조성물 (천연 수지)의 투과율과 비교되는 경우 투과율 비 ($T_{\text{레이저 투과를 위한 흑색 수지}}/T_{\text{천연 수지}}$)가 0.5 내지 1.2인 것을 특징으로 하는 레이저 투과용 수지 조성물이 제공된다.

<14> 그리고 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은, 레이저 흡수를 위한 흑색 착색제를 함유하는 수지 조성물의 투과율이 레이저 흡수를 위한 상기 흑색 착색제를 함유하지 않는 수지 조성물 (천연 수지)의 투과율과 비교되는 경우 투과율 비 ($T_{\text{레이저 흡수를 위한 흑색 수지}}/T_{\text{천연 수지}}$)가 0 내지 0.2인 것을 특징으로 하는 레이저 흡수용 수지 조성물을 제공한다.

<15> 도면의 간단한 설명

<16> 본 발명은 본원의 도면을 참고로 하여 보다 잘 이해될 것이다. 일반적으로, 도면은 레이저 용접에 의해 함께 용접된 레이저 투과 (투명) 물품과 레이저 흡수 (불투명) 물품 사이의 용접 강도가 측정되는 레이저 용접 시험 방법을 나타낸다.

<17> 도 1A는 실시예 37 내지 49 및 비교예 50의 레이저 용접 시험에 대한 시험편의 형상 및 치수를 나타낸다.

<18> 도 1B는 실시예 37 내지 49 및 비교예 50의 시험편과 레이저 빔 사이의 관계 및 레이저 용접 시험을 위해 서로 가까이 배치된 시험편의 사시도이다.

<19> 도 2A는 실시예 24 내지 28, 30 및 31, 및 비교예 29 및 32 내지 36의 레이저 용접 시험에 대한 시험편의 형상 및 치수를 나타낸다.

<20> 도 2B는 실시예 24 내지 28, 30 및 31, 및 비교예 29 및 32 내지 36의 시험편과 레이저 빔 사이의 관계 및 레이저 용접 시험을 위해 서로 가까이 배치된 시험편의 사시도이다.

발명의 상세한 설명

<21> 본 발명의 성형 수지 제품을 용접하는데 유용한 레이저는 근적외선 영역에서 빛을 방출하는 임의의 레이저가 될 수 있다. 특히, 800 내지 1200 nm 파장의 빛을 방출하는 레이저가 바람직하고, 다이오드 레이저 및 YAG 레이저가 특히 바람직하다. 레이저는 당업계의 레이저 조작 숙련자들 사이에서 인식될 수 있는 바와 같이 단일로 또

는 서로 조합하여 사용될 수 있다. 레이저 방출은 연속적이거나 펄스화될 수 있고, 연속적 방출이 바람직하다.

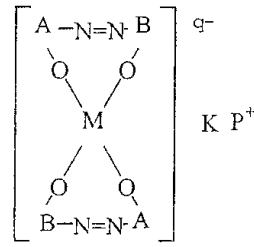
- <22> 레이저 용접에 사용되는 수지 물질에 대하여, 레이저 투과성인 한 수지 물질과 레이저 흡수성인 또다른 수지 물질이 제공된다. 투과성 수지 물질을 통해 그에 부착된 흡수성 수지 물질상으로 레이저 광을 조사함으로써, 흡수성 수지 물질의 접촉 표면에 축적된 레이저 광의 에너지가 접촉 영역을 가열 및 용융시킨다. 투과성 수지 물질은 또한 열 전달을 통해 가열/용융되어, 수지 물질이 용이하고 강하게 함께 접합된다. 레이저 광은 용접 영역에 직접적으로 조사될 수 있거나 또는 거울 또는 광섬유와 같은 광학 장치를 사용하여 접촉 영역에 안내될 수 있다. 이들 및 다른 기술들이 개별적 용접 조작에 적절하게 사용되고, 이 분야의 숙련자들에 의해 선택된다.
- <23> 레이저의 세기, 밀도 및 조사 영역은 접합 표면의 가열 및 용융을 적절하게 수행할 수 있도록 선택된다. 이들은 생성된 접합이 관심있는 응용물에 요구되는 강도로 얻어지도록 조정된다. 그것이 너무 약한 경우, 충분한 가열 용융이 실현될 수 없다. 반대로 그것이 너무 강한 경우, 수지의 분해가 유도될 수 있다.
- <24> 본 발명은 서로 접촉하여 위치한 2개의 성형품 (각각 레이저 투과성 및 흡수성임)의 연결부에 관한 것이고, 여기에 소정량의 레이저 빔이 집중되고 투과되며, 용융 및 접합된다. 다수의 점, 선 또는 표면들이 용접되는 경우, 레이저 광이 차례로 이동하여 접합 표면에 조사될 수 있거나, 또는 다수의 레이저 공급원들이 사용되어 동시에 조사될 수 있다.
- <25> 레이저 용접에 적합한 성형 수지 제품은 압출 성형 및 사출 성형을 포함한 임의의 방법에 의해 수득될 수 있다. 이것은 단지 사용된 레이저에 대한 투과성 수지로 제조된 성형품이 사용된 레이저에 대한 흡수성 수지로 제조된 성형품과 가깝게 접촉하여 있을 것을 요구한다. 필요하다면, 접합 표면에 압력이 더 적용될 수 있다.
- <26> 또한, 레이저에 의한 용접에 적합한 접합 수지 제품은 두 부분 초과 조합물일 수 있다.
- <27> 예를 들어, 본 발명은 1회의 레이저 용접 조작으로 2개 부분 초과를 용접하거나 또는 부분적으로 연속하여 레이저 용접을 수행함으로써 복합적 배열의 물품(들)을 용접하는 것을 요구하는 조작에 응용가능하다.
- <28> 투과 수지 및 흡수 수지는 동일하거나 또는 상이한 수지일 수 있다.
- <29> 또한, 방법은 다른 접합 방법과 조합하거나 또는 그것을 대신하여 적용될 수 있다.
- <30> 예를 들어, 함께 결합하려 하고 레이저 용접 이외의 접합 기술이 사용될 수 없는 (그의 배열 또는 치수 등 때문에) 물질 부분이 레이저 용접에 적용될 수 있다.
- <31> 레이저 용접용 성형된 수지로서 활용되는 수지는 이들이 열가소성 수지인 한, 임의의 수지일 수 있다. 폴리아미드 수지 및 폴리에스테르 수지가 내열성 및 투과성의 관점에서 바람직하지만, 폴리카르보네이트 수지를 포함하는 다른 열가소성 수지가 단독, 서로 조합하여 또는 상기 그러한 바람직한 수지와 조합하여 또한 사용될 수 있다.
- <32> 본 발명에 사용하기에 적합한 폴리아미드 수지의 여러 예는 디카르복실산과 디아민의 축합 생성물, 아미노카르복실산의 축합 생성물 및 시클릭 락탐의 개환 중합 생성물을 포함한다. 이 용도에 유용한 디카르복실산의 예는 아디프산, 아젤라산, 세박산, 도데칸디오산, 이소프탈산 및 테레프탈산을 포함한다. 적합한 디아민의 예는 테트라메틸렌 디아민, 헥사메틸렌 디아민, 옥타메틸렌 디아민, 노나메틸렌 디아민, 도데카메틸렌 디아민, 2-메틸펜타메틸렌 디아민, 2-메틸옥타메틸렌 디아민, 트리메틸헥사메틸렌 디아민, 비스(p-아미노시클로헥실)메탄, m-크실렌 디아민 및 p-크실렌 디아민을 포함한다. 아미노카르복실산의 예로서 11-아미노도데카노산이 사용될 수 있다. 유용한 시클릭 락탐의 예는 카프로락탐 및 라우로락탐을 포함한다. 축합 생성물 및 개환 중합 생성물의 구체적인 예는 지방족 폴리아미드, 예를 들어 나일론 6, 나일론 66, 나일론 46, 나일론 610, 나일론 612, 나일론 11, 나일론 12, 세미-방향족 폴리아미드, 예를 들어 폴리메타크실렌 아디프아미드(나일론 MXD-6), 폴리헥사메틸렌 테레프탈아미드(나일론 6T), 폴리헥사메틸렌 이소프탈아미드(나일론 6I) 및 폴리노나메틸렌 테레프탈아미드(나일론 9T) 및 이들 중합체의 공중합체 및 혼합물을 포함한다. 유용한 공중합체의 예는 나일론 6/66, 나일론 66/6I, 나일론 6I/6T 및 나일론 66/6T를 포함한다.
- <33> 본 발명의 수행에 착색제와 블렌딩하기에 유용한 폭넓은 통상의 폴리에스테르 성형 조성물이 당업계에 공지되어 있다. 이들은 일반적으로 디카르복실산과 디올의 축합 생성물인 중합체를 포함한다. 디카르복실산은 아디프산, 아젤라산, 세박산, 도데칸디오산, 테레프탈산, 이소프탈산, 나프탈렌디카르복실산 및 디페닐 디카르복실산으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있고, 디올은 에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 부탄디올, 헥산디올, 네오펜틸 글리콜, 시클로헥산디올 및 비스페놀 A로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있다. 바람직한

폴리에스테르는 폴리에틸렌 테레프탈레이트(PET), 폴리프로필렌 테레프탈레이트(3GT), 폴리부틸렌 테레프탈레이트(PBT), 폴리에틸렌 2,6-나프탈레이트(PEN), 폴리시클로헥산 디메틸렌 테레프탈레이트(PCT) 및 이들의 공중합체 및 혼합물을 포함한다. 공중합체의 예로서, 일부 디카르복실산 또는 일부 디올이 축합 생성물에 첨가될 수 있다. 폴리에스테르 중합체는 트리메산, 트리멜리트산, 피로멜리트산, 글리세롤 및 3개 초과와 관능기를 갖는 펜타에리트리톨과 같은 성분의 소량을 공중합시킨 것일 수 있다.

- <34> 또한, 폴리카르보네이트를 포함하는 추가의 다른 중합체가 존재할 수 있되, 단 본 발명의 조성물의 본질적인 특성은 실질적으로 변경되지 않는다.
- <35> 레이저 용접용 가공된 수지 제품에 사용되는 레이저 투과용 수지 조성물은 1종 이상의 레이저 투과 흑색 착색제 및 열가소성 수지를 함유한다.
- <36> 투과를 위한 수지 조성물 중의 레이저 투과 흑색 착색제의 혼입량은 열가소성 수지 100 중량%를 기준으로 하여 0.01 내지 15 중량%이고, 바람직하게는 0.05 내지 5 중량%이다.
- <37> 본 발명에 사용된 레이저 투과 흑색 착색제는 가시광 영역 (400 내지 700 nm)에서 흡수를 나타내고 다이오드 레이저로부터 근 YAG 레이저 영역 (800 내지 1200 nm)까지 투과성을 갖는다.
- <38> 가시광 영역 (400 내지 700 nm)내에서 부분적 흡수를 나타내고 다이오드 레이저로부터 근 YAG 레이저 영역 (800 내지 1200 nm)까지 투과성을 갖는 모든 염료가 상기 흑색 착색제로서 사용될 수 있다. 예를 들어, 가시광 영역에서의 흡수에 대하여 단일 구조를 갖는 이러한 염료를 2종 이상 블렌딩하여 가시광 영역에서 흡수가 있는 혼합된 흑색 염료를 획득하는 것이 사용될 수 있다.
- <39> 본 발명에 유용한 혼합된 염료 조합물에는 많은 예가 있다. 예를 들어, 청색 염료, 적색 염료 및 황색 염료의 조합물; 녹색 염료, 적색 염료 및 황색 염료의 조합물; 청색 염료, 녹색 염료, 적색 염료 및 황색 염료의 조합물; 녹색 염료, 자색 (violet) 염료 및 황색 염료의 조합물이 사용될 수 있다. 그러나, 각각의 염료에 대한 혼입비는 염료의 색조, 사용되는 수지 및 사용되는 농도 (또는 수지의 두께)를 기준으로 하여 적절히 조정된다. 일반적으로, 청색, 자색 및 녹색 착색제를 나타내는 염료가 흑색 염료를 생성하는 주성분이 될 수 있다. 이들은 1종 또는 2종 이상으로 사용되고 흑색 염료내에 50% 초과로 포함될 수 있다.
- <40> 특히 중요하게, 레이저 투과를 위한 흑색 착색제는 투과율 비 ($T_{\text{레이저 투과를 위한 흑색 수지}}/T_{\text{천연 수지}}$)가 0.5 내지 1.2, 바람직하게는 0.8 내지 1.2인 경우에 YAG 레이저 근처 영역에서 높은 투과성을 나타낸다. 이것은 1064 nm에서 레이저 투과를 위한 흑색 착색제를 함유하는 수지 조성물의 투과율이 레이저 흡수를 위한 상기 흑색 착색제를 함유하지 않는 수지 조성물 (천연 수지)의 투과율과 비교되는 경우에 나타난다.
- <41> 레이저 투과를 위한 상기 수지 조성물의 투과율은 바람직하게 940 및 1064 nm 사이에 있다.
- <42> 특히 중요하게, 안트라퀴논 청-자색 염료가 선택되고 상기 안트라퀴논 염료의 가시광 영역 밖의 가시광 영역에서 흡수하는 1종 이상의 염료와 블렌딩되는 경우, 생성된 혼합 흑색 착색제는 다이오드 레이저 영역에서 높은 투과도를 나타낸다. 그러한 경우에서 940 nm에서 레이저 투과를 위한 흑색 착색제를 함유하는 수지 조성물의 투과율이 레이저 투과를 위한 상기 흑색 착색제를 함유하지 않는 수지 조성물 (천연 수지)의 투과율 (천연 수지)과 비교되는 경우, 투과율 비 ($T_{\text{레이저 투과를 위한 흑색 수지}}/T_{\text{천연 수지}}$)은 0.5 초과이고, 바람직하게는 0.8 내지 1.1이다. 따라서, 그것은 다이오드 레이저를 이용한 레이저 용접에 적합하다.
- <43> 레이저 투과를 위한 흑색 착색제를 획득하기 위한 염료의 예로서 모노아조 착물 염료, 안트라퀴논 염료, 페리논 염료 및 퀴노프탈론 염료가 사용될 수 있다. 본 발명에서, 이들 염료는 단일로 또는 조합되어 사용될 수 있다.
- <44> 상기 안트라퀴논 염료의 구조를 변화시킴으로써, 황색, 적색, 청색, 자색 및 녹색과 같은 다양한 색이 나타날 수 있고, 이들은 단일로 또는 2종 이상의 염료가 조합되어 사용될 수 있다. 가시광의 장파장쪽에 대한 염료로서 상기 안트라퀴논 염료의 청색, 자색, 또는 녹색을 사용하고 가시광의 단파장 영역에 대한 1종 이상의 염료를 혼합함으로써, 다이오드 레이저로부터 근 YAG 레이저까지의 전체 영역 (800 내지 1200 nm)에서 우수한 투과도를 갖는 흑색 착색제가 획득될 수 있다. 그러나, 각각의 염료에 대한 혼입비는 염료의 색조, 사용된 수지 및 사용된 농도 (또는 수지의 두께)를 기준으로 적절하게 조정된다.
- <45> 바람직한 조성물의 예로, 1종 이상의 안트라퀴논 청색 또는 녹색 염료 및 페리논 적색 염료를 함유하는 흑색 착색제, 및 1종 이상의 안트라퀴논 청색 또는 녹색 염료 및 모노아조 착물 적색 염료를 함유하는 흑색 착색제가 사용될 수 있다. 상기 조성물은 황색 염료, 바람직하게는 안트라퀴논 황색 염료를 함유할 수 있다.

- <46> 안트라퀴논 염료의 특징 예는 하기와 같다. 이들은 단지 사용될 수 있는 염료의 보다 광범위한 선택에 대한 대표물이다.
- <47> 녹색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 그린 (C.I. Solvent Green) 3, 20, 22, 23, 26, 28, 29
- <48> 청색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 블루 (C.I. Solvent Blue) 11, 13, 14, 35, 36, 59, 63, 69, 94, 132
- <49> 씨.아이. 배트 블루 (C.I. Vat Blue) 4, 6, 14
- <50> 자색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 바이올렛 (C.I. Solvent Violet) 12, 13, 14, 31, 34
- <51> 적색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 레드 (C.I. Solvent Red) 52, 111, 114, 152, 155
- <52> 황색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 옐로우 (C.I. Solvent Yellow) 163
- <53> 씨.아이. 배트 옐로우 (C.I. Vat Yellow) 1, 2, 3
- <54> 상기 모노아조 착물 염료의 구조를 변화시킴으로써, 황색, 적색, 청색, 자색 및 흑색과 같은 다양한 색이 나타날 수 있고, 이들은 단일로 또는 2종 이상의 염료가 조합되어 사용될 수 있다. 상기 모노아조 착물 염료는 높은 내열성 및 내광성을 갖고, 열가소성 수지에 대한 성형성 및 색조가 우수하다. 예를 들어, 하기 화학식 a로 나타내어진 모노아조 착물 염료는 A-N=N-B 모노아조 염료의 금속화를 수행함으로써 얻어진다. A-N=N-B 모노아조 염료는 A 성분상에서의 디아조화 및 B 성분상에서의 커플링을 수행함으로써 얻어지는 화합물이다. 피라졸론 유도체 또는 아세트아세트아닐리드 유도체를 B 성분으로 사용하는 경우, 황-적색 모노아조 착물 염료가 수득되고, 나프톨 유도체를 B 성분으로 사용하는 경우, 청-흑색 모노아조 착물 염료가 수득된다. 나프톨을 B 성분으로 사용한 모노아조 착물 염료는 근 YAG 레이저 영역에서 높은 투과성을 나타낸다. 바꾸어 말하면, 상기 모노아조 착물 염료를 단독으로 사용하거나 또는 그것을 800 내지 1200 nm 영역에서는 우수한 투과도를 가지면서 단파장에서는 흡수 피크를 갖는 1종 이상의 염료와 혼합함으로써 근 YAG 레이저의 전체 영역 (1000 내지 1200 nm)에서 우수한 투과도를 갖는 흑색 착색제가 얻어질 수 있다. 그러나, 각각의 염료의 혼입비는 염료의 색조, 사용되는 수지 및 사용되는 농도 (또는 수지의 두께)를 기준으로 하여 적절히 조정된다.

화학식 a



- <55>
- <56> 상기 화학식에서, A는 임의로 치환체를 갖는 방향족 잔기를 나타내고, B는 임의로 치환체를 갖는 피라졸론 유도체 잔기 또는 아세트아세트아닐리드 유도체 잔기 또는 나프톨 유도체 잔기를 나타낸다. M은 금속, P⁺는 양이온, q는 정수 0 내지 2이고, K는 정수 0 내지 2이다.
- <57> 상기 모노아조 착물 염료의 상대 이온 P⁺로서, H⁺; NH₄⁺; 알칼리 금속 (Na, K 등)을 기본으로 하는 양이온, 유기 아민 (1급 지방 아민, 2급 지방 아민, 3급 지방 아민)을 기본으로 하는 양이온 ; 및 4급 유기 암모늄 이온이 사용될 수 있다.
- <58> 상기 모노 아조 착물 염료의 중심 금속 M으로서, 다양한 금속이 사용될 수 있다. 보다 바람직한 것으로서, 2가 내지 4가의 원자가를 갖는 금속이 사용될 수 있다. 특정 예로서, Zn, Sr, Cr, Cu, Al, Ti, Fe, Zr, Ni, Co, Mn, B, Si 및 Sn이 사용될 수 있다.
- <59> 모노아조 착물 염료의 특징 예는 하기와 같다. 이들은 단지 사용될 수 있는 염료의 보다 광범위한 선택에 대한 대표물이다:
- <60> 흑색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 블랙 (C.I. Solvent Black) 21, 22, 23, 27, 28, 29, 31
- <61> 씨.아이. 에시드 블랙 (C.I. Acid Black) 52, 60, 99

- <62> 청색 염료 : 씨.아이. 애시드 블루 (C.I. Acid Blue) 167
- <63> 자색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 바이올렛 (C.I. Solvent Violet) 21
- <64> 적색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 레드 (C.I. Solvent Red) 8, 83, 84, 121, 132
- <65> 씨.아이. 애시드 레드 (C.I. Acid Red) 215, 296
- <66> 오렌지색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 오렌지 (C.I. Solvent Orange) 37, 40, 44, 45
- <67> 씨.아이. 애시드 오렌지 (C.I. Acid Orange) 76
- <68> 황색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 옐로우 (C.I. Solvent Yellow) 21, 61, 81
- <69> 씨.아이. 애시드 옐로우 (C.I. Acid Yellow) 59, 151
- <70> 페리논 염료는 우수한 열 안정성 및 또한 열가소성 수지에 대한 우수한 가공성 및 색조를 갖는 내구성 염료이다. 양호한 내구성을 갖는 적색 염료가 매우 드물기 때문에 적색을 나타내는 염료는 특히 유용하다.
- <71> 다양한 페리논 염료가 하기 염료들 중에서 사용될 수 있다.
- <72> 자색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 바이올렛 (C.I. Solvent Violet) 29
- <73> 적색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 레드 (C.I. Solvent Red) 135, 162, 178, 179
- <74> 씨.아이. 배트 레드 (C.I. Vat Red) 7
- <75> 오렌지색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 오렌지 (C.I. Solvent Orange) 60, 78
- <76> 씨.아이. 배트 오렌지 (C.I. Vat Orange) 15
- <77> 상기 페리논 염료 및 안료들 중에서, 바람직한 염료는 열가소성 수지 중의 그의 용해도 및 분산성을 고려하여 식별된다. 예를 들어, 분말 형태의 염료(들) 및 수지 (펠렛)가 혼합기내에서 혼합된 후 이 혼합물이 사출 성형 되어 다양한 실시예에서 기술된 바와 같은 시험편이 제조되는 경우, 염료(들)이 수지 중에 잘 용해되고 분산된다는 것이 관찰될 수 있다.
- <78> 퀴노프탈론 염료는 우수한 광택성 외관을 갖고 밝은 황색을 나타낼 수 있다.
- <79> 유용한 퀴노프탈론형 염료의 특정 예로서, 황색 염료 : 씨.아이. 솔벤트 옐로우 (C.I. Solvent Yellow) 33 및 157이 사용될 수 있다.
- <80> 본 발명에 사용되는 착색제는 최소의 무기 염을 함유하는 것이 바람직하다. 본 발명에 사용되는 염료의 합성 과정에 있어, 흔히 무기 염이 반응 중에 형성된다. 수지 조성물중 착색제의 무기 염의 오염은 결정 성장을 억제한다. 높은 함량의 무기 염이 존재하는 경우, 성형품이 특히 쉽게 균열되고 기계적 특성이 열화된다. 따라서, 반응 후 처리에 의해 무기 염이 가능한 한 많이 제거되는 것이 바람직하다. 상기 무기 염의 예로서, 알칼리 금속 (Li, Na, K 등) 또는 알칼리 토금속 (Ba, Ca, Sr 등)의 염화물, 황산납, 수산화물을 들 수 있다.
- <81> 상기 무기 염은 2 % 미만, 보다 바람직하게는 1 % 또는 0.5 % 미만의 양으로 함유되는 것이 바람직하다.
- <82> 본 발명에 사용되는 착색제용 염료로서 제공되는 염료 물질내의 금속을 제거하는 것 뿐만 아니라, 반응 중에 형성된 염 및 사용된 촉매를 가능한 한 많이 완전히 제거하는 것이 필요하다. 또한, Ca 또는 Fe에 의한 오염을 막기 위해, 산업용수 또는 수도물내의 금속이 제거된 탈이온수를 사용하는 것이 바람직하다. 특히, Ca이 5000 ppm 미만, 보다 바람직하게는 3000 ppm 미만인 것이 바람직하다.
- <83> 본 발명에서 흡수 부분에 사용되는 흑색 착색제는 가시광 파장 영역에서 투과하지 않는 1종 이상의 염료 또는 안료를 함유하고, 이 중 1종 이상은 약 800 nm 내지 약 1200 nm의 파장 영역내의 레이저 광을 흡수한다.
- <84> 당업계에서 공지된 많은 레이저 흡수 화합물이 본 발명에서 사용될 수 있다. 대표적인 예로 카본 블랙, 아진 화합물, 프탈로시아닌 화합물, 폴리메틴 화합물 (시아닌 화합물, 피릴륨 화합물, 티오피릴륨 화합물, 스쿠알릴륨 화합물, 크로코늄 화합물, 아줄레늄 화합물), 디인도늄 화합물, 디티올 금속 착염 화합물 (M = Ni, Fe 등), 인도아닐린 금속 착화합물 및 머캅토나프톨 금속 착염 화합물이 포함된다. 바람직한 화합물은 카본 블랙, 아진 화합물 (니그로신 염료, 아닐린 블랙) 및 프탈로시아닌형 화합물 및 이들의 혼합물이다.
- <85> 가시광 영역 (400 내지 700 nm) 뿐만 아니라 다이오드 레이저 내지 근 YAG 레이저 (800 내지 1200 nm)에서 흡수

가 있는 염료 또는 안료의 예로서, 카본 블랙, 니그로신 화합물 및 아닐린 블랙이 사용될 수 있다. 상기 염료 또는 안료는 수지가 외관상 흑색을 나타내고, 높은 레이저 흡수성 및 열에 의한 우수한 레이저 용접성을 가질 수 있다. 그러나, 각각의 염료에 대한 혼입비는 염료의 색조, 사용된 수지 및 사용된 농도 (또는 수지의 두께)를 기준으로 하여 적절히 조정된다. 염료(들) 및 이들의 양의 선택은 관심있는 용도 및 레이저 용접과 관련된 특성에 따라 결정될 수 있다.

- <86> 흡수를 위해 수지 조성물내에 사용되는 레이저 흡수 착색제의 양은 열가소성 수지 100 중량%를 기준으로 하여 0.01 내지 15 중량%이고, 바람직하게는 0.05 내지 5 중량%이다. 레이저 흡수 착색제의 양이 수지 조성물 중 0.01 % 미만인 경우, 충분한 열 생성 및 용융이 발생하지 않고 용접이 달성될 수 없다. 수지 조성물 중 너무 많은 양의 레이저 흡수 흑색 착색제의 사용은 비용상 효율적이지 않고 수지 조성물의 분해를 초래하는 과량의 열을 발생시킨다.
- <87> 본 발명의 레이저 흡수에 사용되는 수지 조성물에 있어, 흑색 착색제를 함유하는 수지 조성물의 투과율이 레이저 흡수를 위한 상기 흑색 착색제를 함유하지 않는 수지 조성물 (천연 수지)의 투과율과 비교되는 경우, 투과율 비 ($T_{\text{레이저 흡수}} / T_{\text{천연 수지}}$)는 0 내지 0.2가 바람직하다.
- <88> 본 발명의 레이저 흡수용 수지 조성물 및 레이저 투과용 수지 조성물은 임의로는 적합한 양의 다양한 섬유 강화 물질을 함유할 수 있다. 투명성이 요구되는 강화 수지에 대해서는 유리 섬유가 바람직하다. 유리 섬유, 알칼리 함유 유리, 저알칼리 유리 및 비알칼리 유리가 모두 사용될 수 있다. 바람직한 유리 섬유는 E 유리 및 T 유리로 다양하게 공지되어 있다. 적합하게 사용되는 유리 섬유의 길이 및 직경은 각각 2 내지 15 mm 및 1 내지 20 μm 이다. 유리 섬유의 형상에 대해서는 특별한 제한이 없고, 예를 들어 로빙 (roving) 섬유 및 밀링된 섬유 양쪽 모두 사용될 수 있다. 이들 유리 섬유는 단독으로 또는 2종 이상의 물질이 조합되어 사용될 수 있다. 섬유 강화 물질은 열가소성 수지 100 중량%에 대하여 바람직하게 5 내지 120 중량%로 포함된다. 이 양이 5 중량% 미만인 경우, 유리 섬유로부터 충분한 강화를 얻어내기가 어렵고, 120 중량% 초과인 경우, 가공성이 쉽게 감소된다. 5 내지 100 중량%의 수준을 사용하는 것이 바람직하고, 15 내지 85 중량%가 가장 바람직하다.
- <89> 본 발명의 레이저 흡수용 수지 조성물 및 레이저 투과용 수지 조성물은 필요한 경우 임의로는 다양한 첨가제와 블렌딩될 수 있다. 이 첨가제의 예로서, 보조 착색제, 분산제, 충전제, 안정화제, 가소제, 개질제, UV 흡수제 또는 광안정화제, 산화방지제, 대전방지제, 윤활제, 이형제, 결정화 촉진제, 기핵제, 난연제, 및 내충격성을 향상시키기 위한 탄성 중합체가 상기 수지 조성물에 포함될 수 있다. 이들 물질이 통상 기술에 따라, 그리고 당 업계의 숙련자들에 의해 쉽게 이해되는 양으로 첨가된다.
- <90> 본 발명의 레이저 흡수용 수지 조성물 및 레이저 투과용 수지 조성물은 통상의 블렌딩 방법을 이용하여, 또한 당업계의 통상의 숙련자들에 의해 이해되는 바와 같이 원료를 블렌딩함으로써 획득될 수 있다. 일반적으로 이들 블렌딩 성분은 바람직하게 가능한 한 균질하게 제조된다. 특정 예로서, 블렌더, 혼련기, 밴버리 (Banbury) 혼합기, 롤 압출기 등의 혼합기를 사용하여 모든 물질들이 균질하게 혼합되어 수지 조성물을 얻는다. 또는, 물질의 일부가 혼합기내에서 혼합되고, 나머지 물질이 첨가되고 균질화될 때까지 더 혼합되어 수지 조성물을 획득한다. 또한, 앞서 물질이 건조-블렌딩되고 가열된 압출기가 사용되어 균질화될 때까지 용융 및 혼련되고, 침상으로 압출된 후, 이들을 목적하는 길이로 절단하여 착색된 과립 (착색된 블렌드로 공지됨)이 되게 한다.
- <91> 본 발명의 레이저 흡수용 수지 조성물 및 레이저 투과용 수지 조성물의 마스터 배치는 당업계의 숙련자들에 의해 이해되는 바와 같이 임의의 일련의 통상 방법들에 의해 획득될 수 있다. 예를 들어, 이들은 텀블러 또는 수퍼 혼합기와 같은 혼합기내에서 마스터 배치를 위한 기체 물질로서 제공하는 열가소성 수지의 분말 또는 블렌드를 혼합한 후, 압출기, 배치 혼련기 또는 롤 혼련기를 사용하여 가열 및 용융하여 거친 과립의 펠렛을 얻어냄으로써 획득될 수 있다. 또한, 예를 들어, 이들은 마스터 배치를 위해 합성 또는 액체 열가소성 수지에 착색제를 첨가한 후, 용매를 제거하여 마스터 배치를 얻어냄으로써 획득될 수 있다.
- <92> 본 발명의 레이저 흡수용 수지 조성물 및 레이저 투과용 수지 조성물의 성형은 다양한 일반적 방법에 의해 수행될 수 있다. 예를 들어, 성형은 착색된 펠렛을 사용하여 압출기, 사출 성형기 및 롤 밀과 같은 가공 기계로 수행될 수 있다. 또한, 성형은 투명성을 갖는 열가소성 수지의 펠렛 또는 분말, 미분쇄된 착색제 및 다양한 첨가제를 필요에 따라 적합한 혼합기를 사용하여 혼합한 후, 마감 기계를 사용함으로써 수행될 수 있다. 또한, 예를 들어, 착색제가 중합 촉매를 함유한 단량체에 첨가되어 이 혼합물을 중합하여 목적하는 열가소성 수지를 제조한 후 적합한 방법을 사용하여 그의 성형을 수행할 수 있다. 성형 방법의 예로서, 사출 성형, 압출 성형, 압착 성형, 발포 성형, 블로우 성형, 진공 성형, 사출 블로우 성형, 회전 성형, 칼렌다 성형 및 용액 캐스팅 성형

과 같은 일반적으로 사용되는 성형 방법들이 사용될 수 있다.

<93> 본원에서 도 1A 및 2A에서, 이들 실시예의 레이저 용접 시험에 사용되는 하부 시험편(10)이 나타나 있다. 표시된 치수는 시험편(10)에서 노치를 생성한다. 상부 시험편(9)은 동일한 구조물 및 치수를 갖는다. 도 1B 및 2B에서, 하부 시험편(10)에 대한 상부 시험편(9)의 결합, 및 용접을 형성하는 레이저(11)의 이동(화살표 방향)이 나타나 있다.

실시예

<94> 본 발명은 하기 실시예를 참고하여 더 잘 이해될 것이다. 이들은 단지 본 발명의 범위내에서 고려되는 광범위한 조성물에 대한 예시이다.

<95> 실시예 1 내지 8은 레이저 투과용 흑색 수지 조성물을 설명한다.

실시예 1

<97> 비강화된 나일론 6 (이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니 (E.I. DuPont de Nemours and Co.)에서 상표명 ZYTEL(등록상표) 7301로 입수가능함)을 120℃에서 8시간 넘게 진공 건조 오븐을 사용하여 건조하였다. 그 후 물질을 각각의 실시예에 나타낸 특정 조성에 따라 분배 및 칭량하였다. 상기 언급된 실시예 각각의 조성물을 각각 교반하고 1시간 동안 스테인레스강 텀블러에서 혼합하였다.

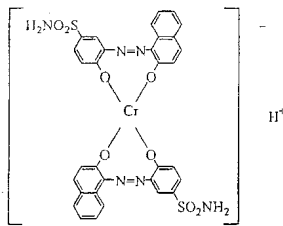
<98> 실시예 1에 대한 조성물은 하기와 같다:

<99> 나일론 6 400g

<100> 하기 화학식 1의 모노아조 착물 흑색 염료 (레이저 투과용 흑색 착색제)

<101> 0.80g

화학식 1



<102>

<103> 여기 및 모든 다른 실시예 2 내지 5에서, 그 후 가와구찌 스틸 (Kawaguchi Steel) K.K.에 의해 제조된 K50-C를 사용하여 혼합물을 사출 성형하여 사출 성형된 시험편 (48 mm × 86 mm × 3 mm 의 크기)을 제조하였다. 금형 온도는 60℃로 설정하였다. 양호하고 균일한 흑색 외관 및 색의 음영 (shading)이 없는 표면 광택을 갖는 시편을 관찰하였다.

실시예 2

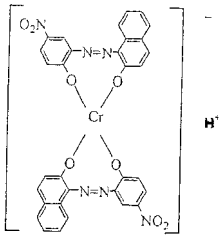
<105> 하기 조성물을 사용하였다.

<106> 나일론 6 400g

<107> 모노아조 착물 흑색 염료 0.80g

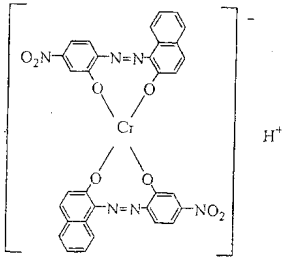
<108> 여기서 선택한 착물 염료는 하기 화학식 2의 흑색 염료 및 하기 화학식 3의 흑색 염료의 중량비가 1:1인 레이저 투과용 혼합 흑색 착색제였다.

화학식 2



<109>

화학식 3



<110>

실시예 3

하기 조성물을 사용하였다.

<111>

<112>

<113>

나일론 6 400g

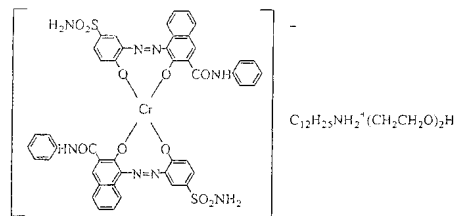
<114>

모노아조 착물 흑색 염료 0.80g

<115>

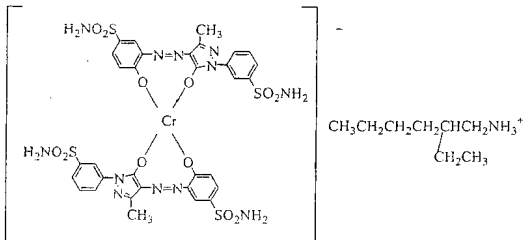
여기서 선택한 착물 염료는 하기 화학식 4의 흑색 염료 및 하기 화학식 5의 오렌지색 염료의 중량비가 1:1인 레이저 투과용 혼합 흑색 착색제였다.

화학식 4



<116>

화학식 5



<117>

실시예 4

하기 조성물을 사용하였다.

<118>

<119>

나일론 6 400g

<121>

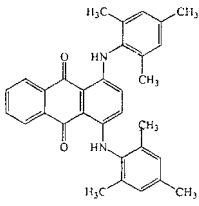
하기 화학식 6의 안트라퀴논 청색 염료 0.40g

<122>

하기 화학식 7의 페리논 적색 염료 0.24g

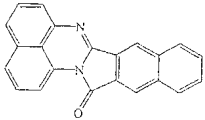
<123> 하기 화학식 8의 안트라퀴논 황색 염료 0.16g

화학식 6



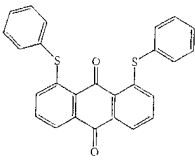
<124>

화학식 7



<125>

화학식 8



<126>

<127> 실시예 5

<128> 하기 조성물을 사용하였다.

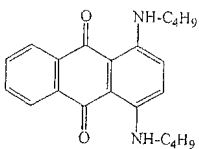
<129> 나일론 6 400g

<130> 하기 화학식 9의 안트라퀴논 청색 염료 0.53g

<131> 상기 화학식 7의 페리논 적색 염료 0.18g

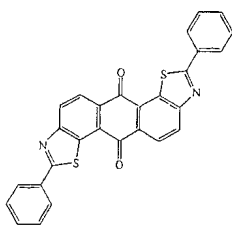
<132> 하기 화학식 10의 안트라퀴논 황색 염료 0.09g

화학식 9



<133>

화학식 10



<134>

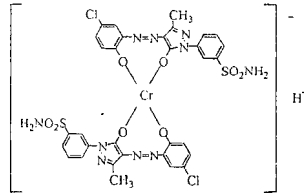
<135> 실시예 6

<136> 이 실시예 및 실시예 7 및 13에서, 비강화 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) (테레프탈산 및 에틸렌 글리콜로부터 제조되고 중량비가 1/1인 페놀 및 디클로로벤젠 혼합 용액 중의 1 % 용액으로 25℃에서 측정할 경우 고유 점도가 0.85임)를 진공 건조 오븐을 사용하여 140℃에서 3시간 넘게 건조시켰다. 그 후 물질을 각각의 실시예

에 나타난 특정 조성에 따라 분배 및 칭량하였다. 각각의 조성물을 스테인레스강 텀블러에서 1시간 동안 교반하여 혼합하였다.

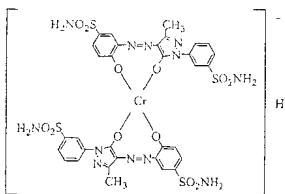
- <137> 실시예 6의 조성물은 하기와 같다.
- <138> PET 400g
- <139> 상기 화학식 1의 모노아조 착물 흑색 염료 0.53g
- <140> 하기 화학식 11의 모노아조 착물 적색 염료 0.18g
- <141> 하기 화학식 12의 모노아조 착물 오렌지색 염료 0.09g

화학식 11



<142>

화학식 12



<143>

그 후 가와구찌 스틸 K.K.에 의해 제조된 K50-C를 사용하고 실린더 온도는 280℃로 설정하여 혼합물을 사출 성형하여 사출 성형된 시험 시편 (48 mm × 86 mm × 3 mm 의 크기)을 제조하였다. 금형 온도는 60℃였다. 양호하고 균일한 흑색 외관 및 색의 음영이 없는 표면 광택을 갖는 시편을 관찰하였다.

- <145> 실시예 7
- <146> 하기 화학식을 사용하였다.

- <147> PET 400g
- <148> 상기 화학식 6의 안트라퀴논 청색 염료 0.40g
- <149> 상기 화학식 7의 페리논 적색 염료 0.24g
- <150> 상기 화학식 8의 안트라퀴논 황색 염료 0.16g

실시예 8

이 실시예 및 실시예 14에서, 비강화된 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT) (테레프탈산 및 1,4-부탄디올로부터 제조되고 중량비가 1/1인 페놀 및 디클로로벤젠 혼합 용액 중의 1 % 용액으로 25℃에서 측정된 경우 고유 점도가 1.0임)를 진공 건조 오븐을 사용하여 140℃에서 3시간 넘게 건조시켰다. 그 후 물질을 각각의 실시예에 나타난 특정 조성에 따라 분배 및 칭량하였다. 각각의 조성물을 스테인레스강 텀블러에서 1시간 동안 교반하여 혼합하였다.

- <153> 실시예 8의 조성물은 하기와 같다.
- <154> PBT 400g
- <155> 상기 화학식 (6)의 안트라퀴논 청색 염료 0.40g
- <156> 상기 화학식 (7)의 페리논 적색 염료 0.24g

- <157> 상기 화학식 (8)의 안트라퀴논 황색 염료 0.16g
- <158> 그 후 가와구찌 스틸 K.K.에 의해 제조된 K50-C를 사용하고 실린더 온도는 260℃로 설정하여 혼합물을 사출 성형하여 사출 성형된 시험 시편 (48 mm × 86 mm × 3 mm 의 크기)을 제조하였다. 금형 온도는 60℃였다. 양호하고 균일한 흑색 외관 및 색의 음영이 없는 표면 광택을 갖는 시편을 관찰하였다.
- <159> <시험 과정>
- <160> (1) 투과율 결정
- <161> UV-가시-근적외선 영역의 60φ 적분 볼-셋트 (integration ball-set)를 분광광도계 (히다찌사 (Hitachi Co.)제품, U-3410 모델) 내에 배치하고 실험편을 셋팅하고, 파장 범위 λ = 400 내지 1200 nm에서 투과율 T를 측정하였다.
- <162> 이 경우에, 사용된 레이저로 λ = 940 nm (다이오드 레이저) 및 λ = 1064 nm (YAG 레이저)에서의 투과율 T에 집중하고, 평가 스케일은 하기 투과율 비를 기준으로 하였다.
- <163> $T_A = T_{940nm} / T_{1064nm}$
- <164> $T_B = T_{940nm} / T_{\text{천연 수지}}$
- <165> $T_C = T_{1064nm} / T_{\text{천연 수지}}$
- <166> (2) 외관 시험 및 평가
- <167> 외관에 있어, 이중 투과-반사 세기 측정기 (엠펜베이스사 (McBase Co.) 제조, 상표명: TR-927)를 사용하여 실험편의 반사율 (OD 값)을 측정하였다. 높은 OD 값을 갖는 시험편은 더 우수한 표면 평활도를 갖고 광택이 높은 것으로 판정하였다.
- <168> 투과율 및 외관 및 평가를 위해 실시예 1 내지 8의 시험편을 시험하였다. 하기 표 I 에 그 결과를 요약하였다.

표 I

<169>

실시예	투과율 비			OD 값
	T _A	T _B	T _C	
1	0.76	0.81	1.01	2.53
2	0.64	0.76	0.90	2.46
3	0.62	0.75	0.91	2.45
4	0.96	1.00	0.97	2.42
5	0.95	0.94	0.93	2.40
6	0.73	0.82	0.92	1.97
7	0.93	0.93	0.93	1.81
8	0.88	0.93	1.00	1.95

- <170> 실시예 9 내지 14는 레이저 흡수를 위한 흑색 수지 조성물을 설명한다.
- <171> 실시예 9
- <172> 하기 조성물을 사용하였다.
- <173> 나일론 6 400g
- <174> 카본 블랙 (미쯔비씨 가가꾸사 (Mitsubishi Kagaku Co.) 제조, 제품명: #960) 0.80g
- <175> 이 실시예 및 하기 실시예 10 내지 12에서는, 텀블링 조작 후, 벤트 (Bent)형 압출기 (엔플러 인더스트리사 (Enpler Industry Co.)로부터 제품명 E30SV로 상업적으로 입수가가능함)를 사용하여 혼합물을 250℃에서 용융 및 혼합시키고 규칙적 길이 (2 내지 3 mm)로 절단함으로써 흑색 펠렛으로 제조하고, 이 펠렛을 80℃에서 3시간 동안 건조기내에서 건조시켰다.

- <176> 그 후 가와구찌 스틸 K.K.에 의해 제조된 K50-C를 사용하고 실린더 온도는 250℃로 설정하여 혼합물을 사출 성형하여 사출 성형된 시험 시편 (48 mm × 86 mm × 3 mm 의 크기)을 제조하였다. 금형 온도는 60℃였다. 양호하고 균일한 흑색 외관 및 색의 음영이 없는 표면 광택을 갖는 시편을 관찰하였다.
- <177> 실시예 10
- <178> 하기 조성물을 사용하였다.
- <179> 나일론 6 400g
- <180> 니그로신형 염료 (오리엔트 케미칼 인더스트리스사 (Orient Chemical Industries, LTD.) 제조, 제품명: 니그로신 베이스 SAP) 0.80g
- <181> 실시예 11
- <182> 하기 조성물을 사용하였다.
- <183> 나일론 6 400g
- <184> 카본 블랙 (미쯔비씨 가가꾸사 제조, 제품명: #960) 0.60g
- <185> 니그로신형 염료 (오리엔트 케미칼 인더스트리스사 제조, 제품명: 니그로신 베이스 EX) 0.20g
- <186> 실시예 12
- <187> 하기 조성물을 사용하였다.
- <188> 나일론 6 400g
- <189> 카본 블랙 (미쯔비씨 가가꾸사 제조, 제품명: #960) 0.08g
- <190> 니그로신형 염료 (오리엔트 케미칼 인더스트리스사 제조, 제품명: 니그로신 베이스 EX) 0.48g
- <191> 아닐린 블랙 (노마 가가꾸사 (Noma Kagaku Co.) 제조, 제품명 : 다이아몬드 블랙 S) 0.24g
- <192> 실시예 13
- <193> 하기 조성물을 사용하였다.
- <194> PET 400g
- <195> 카본 블랙 (미쯔비씨 가가꾸사 제조, 제품명: #960) 0.80g
- <196> 이 실시예에서는, 텀블링 조작 후, 벤트 (Bent)형 압출기 (엔플러 인더스트리사로부터 제품명 E30SV로 상업적으로 입수가능함)를 사용하여 혼합물을 280℃에서 용융 및 혼합시키고 규칙적 길이 (2 내지 3 mm)로 절단함으로써 흑색 펠렛으로 제조하고, 이 펠렛을 140℃에서 3시간 동안 건조기내에서 건조시켰다.
- <197> 그 후 가와구찌 스틸 K.K.에 의해 제조된 K50-C를 사용하고 실린더 온도는 280℃로 설정하여 펠렛을 사출 성형하여 사출 성형된 시험 시편 (48 mm × 86 mm × 3 mm 의 크기)을 제조하였다. 금형 온도는 60℃였다. 양호하고 균일한 흑색 외관 및 색의 음영이 없는 표면 광택을 갖는 시편을 관찰하였다.
- <198> 실시예 14
- <199> 하기 조성물을 사용하였다.
- <200> PBT 400g
- <201> 카본 블랙 (미쯔비씨 가가꾸사 (Mitsubishi Kagaku Co.) 제조, 제품명: #960) 0.80g
- <202> 이 실시예에서는, 텀블링 조작 후, 벤트 (Bent)형 압출기 (엔플러 인더스트리사로부터 제품명 E30SV로 상업적으로 입수가능함)를 사용하여 혼합물을 270℃에서 용융 및 혼합시키고 규칙적 길이 (2 내지 3 mm)로 절단함으로써

흑색 조성물로 제조하고, 이 조성물을 140℃에서 3시간 동안 건조기내에서 건조시켰다.

<203> 그 후 가와구찌 스틸 K.K.에 의해 제조된 K50-C를 사용하고 실린더 온도는 260℃로 셋팅하여 펠렛을 사출 성형하여 사출 성형된 시험 시편 (48 mm × 86 mm × 3 mm 의 크기)을 제조하였다. 금형 온도는 60℃였다. 양호하고 균일한 흑색 외관 및 색의 음영이 없는 표면 광택을 갖는 시편을 관찰하였다.

<204> 투과율 및 외관 및 평가를 위해 실시예 8 내지 14의 시험편을 시험하였다. 하기 표 II에 그 결과를 요약하였다.

표 II

<205>

실시예	투과율 비			OD 값
	T _A	T _B	T _C	
9	1.02	*8.0E-4	*7.0E-4	2.32
10	0.11	*2.4E-3	*2.0E-2	2.36
11	0.37	*2.2E-4	*5.6E-3	2.40
12	0.31	*1.8E-4	*5.2E-3	2.43
13	0.91	*1.5E-4	*1.1E-4	1.91
14	1.00	*3.5E-4	*3.2E-4	2.20

* E : 지수

<206> 실시예 15 내지 23은 레이저 용접을 위해 수지 가공된 성형품을 설명한다.

<207> 상기 수득된 실험 수지를 사용하여 YAG 레이저 및 다이오드 레이저로 이용한 레이저 용접을 수행하였다.

<208> YAG 레이저 조건:

<209> Nd:YAG 레이저 (올리온 (Olion)510, 1064nm, 연속)를 4W 출력으로 시험편상에 3mm 직경으로 3초 동안 조사하였다.

<210> 다이오드 레이저 조건:

<211> 다이오드 레이저 (SDL-FD25, 820nm, 연속)를 4W 출력으로 시험편상에 3mm 직경으로 10초 동안 조사하였다.

<212> 레이저 용접성에 대하여, 실시예 15 내지 23 각각에서, 이러한 레이저 빔에 대해 각각 투명 및 불투명하고 하기 표 III에 나타낸 용접하려는 조성물로 형성된 2개의 수지 부분을 가시적 검사로 판정하였다. 용접된 시험편을 가시적으로 검사하고 접착이 형성된 경우 OK로 판정하고 2개의 시험편이 접착되지 않고 떨어지는 경우 또는 투명 부분의 표면이 연소되어 손상된 경우 NG로 판정하였다.

<213> 결과를 하기 표 III에 나타내었다.

표 III

<214>

실시예	레이저 투과용 흑색 수지 조성물로서의 조성물	레이저 흡수용 흑색 수지 조성물로서의 조성물	레이저	레이저 용접성
15	실시예 1	실시예 9	YAG	OK
16	실시예 2	실시예 11	YAG	OK
17	실시예 6	실시예 13	YAG	OK
18	실시예 1	실시예 9	다이오드	OK
19	실시예 4	실시예 9	다이오드	OK
20	실시예 4	실시예 11	다이오드	OK
21	실시예 5	실시예 10	다이오드	OK
22	실시예 7	실시예 13	다이오드	OK
23	실시예 8	실시예 14	다이오드	OK

<215> 실시예 24-28, 30-31, 비교예 29, 32-26

<216> 비강화 나일론 66 (Zytel(등록상표명)101, 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니로부터 입수가가능함) 및 염료 및 안료를 하기 표 IV-1 및 IV-2에 기재된 양으로 건조-블렌딩하였다. 실린더 온도를 270℃로 셋팅하고 금형 온도를 65℃로 설정한 사출 성형 기계 (K50-C, 가와구찌 테코사 (Kawaguchi Tekko Co.) 제품)를 사용하여 블렌딩된 물질을 도 2A에 나타난 치수로 레이저 용접용 시험편으로 성형하였다. 이 성형된 시험편의 2-mm 두께 영역을 사용하여 분광광도계 (히다찌사 제품, U-3410 모델)로 940 nm에서의 광 투과도를 측정하였다. 도 2B에 나타난 바와 같이 합친 시험편 2개를 사용하여 레이저 용접을 수행하였다. 실시예 24 내지 28, 비교예 29, 실시예 30 및 31, 및 비교예 32 내지 35 각각을 하부 시험편으로 사용하고 비교예 36을 상부 시험편으로 사용하였다. 다이오드 레이저 (파장 940 nm, 로핀-시나르 (Rofin-Sinar) 레이저 GmbH에 의해 제조됨)를 80W의 레이저 출력 및 1m/분의 속도로 조사하였다. 용접된 시험편을 가시적으로 검사하고 시험편을 가로지르는 균일한 접착이 형성되는 경우 OK로 판정하고, 2개의 시험편이 접착되지 않고 떨어지는 경우, 시험편을 가로지르는 균일한 접착이 형성되지 않는 경우, 또는 투명 부분의 표면이 연소되어 손상된 경우 NG로 판정하였다.

표 IV-1

<217>

	실시예 24	실시예 25	실시예 26	실시예 27	실시예 28	비교예 29
Zytel(등록상표명)101	499.25	499.5	499.65	499.75	499.85	499.95
카본 블랙	0.75	0.5	0.35	0.25	0.15	0.05
* 투과도	0	0	* 4.0E-4	* 2.5E-3	* 2.9E-2	0.22
레이저 용접성	OK	OK	OK	OK	OK	NG
* 투과율 비 ($T_{\text{레이저 흡수}} \text{를 위한 흑색 수지} / T_{\text{천연 수지}}$)						
* E : 지수						

표 IV-2

<218>

	실시예 30	실시예 31	비교예 32	비교예 33	비교예 34	비교예 35	비교예 36
Zytel(등록상표명)101	499.25	499.5	499.65	499.75	499.85	499.95	500
니그로신 염료	0.75	0.5	0.35	0.25	0.15	0.05	0
* 투과도	* 3.6E-2	0.10	0.21	0.28	0.49	0.72	-
레이저 용접성	OK	OK	NG	NG	NG	NG	-
* 투과율 비 ($T_{\text{레이저 흡수}} \text{를 위한 흑색 수지} / T_{\text{천연 수지}}$)							
* E : 지수							

<219> 상기 정의된 바와 같은 투과율 비로 표현되는, 0.20 미만의 투과도를 갖는 실시예 24 내지 28, 30 및 31에서는 레이저 용접성을 나타내었다. 그러나 0.20 초과 투과도를 갖는 비교예 29, 및 32 내지 35에서는 레이저 용접성을 갖지 않았다.

<220> 실시예 37-49, 비교예 50

<221> 비강화 나일론 66 (Zytel(등록상표명)103FHS, 이 아이 듀폰 디 네모아 앤드 캄파니로부터 입수가가능함) 및 염료 및 안료를 하기 표 IV에 기재된 양으로 건조-블렌딩하였다. 실린더 온도를 270℃로 설정하고 금형 온도를 65℃로 설정한 사출 성형 기계 (스미토모 주끼 (Sumitomo Juki) 75T)를 사용하여 블렌딩된 물질을 레이저 용접용 시험편으로 성형하였다. 도 1B에 나타난 바와 같이 합친 시험편 2개를 사용하여 레이저 용접을 수행하였다. 실시예 37 내지 49의 각각을 하부 시험편으로 사용하고 비교예 50을 상부 시험편으로 사용하였다. 다이오드 레이

저 (파장 940 nm, 로핀-시나르 레이저 GmbH에 의해 제조됨)를 120W의 레이저 출력 및 다양한 속도로 조사하였다. 5 mm/분으로 끌어 당겨 최대 부하를 기록함으로써 용접된 시험편의 인장 강도를 오토그래프 (Autograph, 시마즈 세이사쿠쇼 (Shimazu Seisakusho)에 의해 제조)로 측정하였다. 레이저 용접 강도가 70 초과인 경우, 본 발명자들은 산업 용접에 사용할 수 있다고 생각한다.

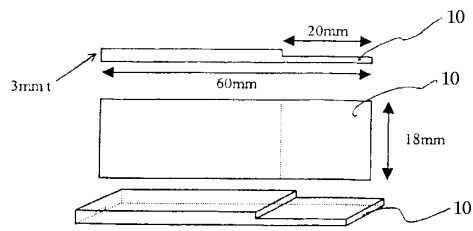
표 V

<222>

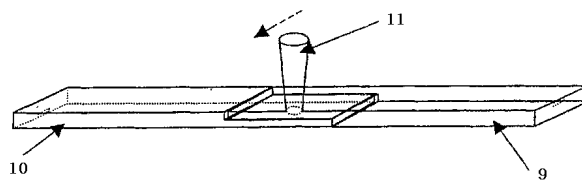
	실시예 37	실시예 38	실시예 39	실시예 40	실시예 41	실시예 42	실시예 43	실시예 44	실시예 45	실시예 46	실시예 47	실시예 48	실시예 49	비교예 50
Zytel(등록상표명) 103FHS	499.5	499.0	498.75	497.5	498.5	497.0	498.75	498.75	497.5	498.25	498.0	498.25	498.25	500
카본 블랙	0.5	1.0						0.125	0.25	0.5	0.5	0.5	0.625	
니그로신형 염료 1*			1.25	2.5				0.75	1.50	1.25			0.75	
니그로신형 염료 2*					1.5	3.0	0.95				1.5	0.95		
아닐린 블랙							0.25	0.375	0.75			0.25	0.375	
프탈로시아닌 블랙							0.05					0.05		
레이저 용접 속도	레이저 용접 강도 (kgf)													
2.5m/분	44		93		90		84	78						
5m/분	77	86	105	99	118	89	97	103	79	103	120	103	93	
10m/분	48	102	51	134	74	161	0	0	132	126	145	114	106	
13m/분		99		117		145			130	126	129	92	121	
20m/분		9		7		17			0	29	31	29	15	
니그로신형 염료 1*: 오리엔트 케미칼 인더스트리스사에서 제조된 니그로신 베이스 SAP 니그로신형 염료 2*: 오리엔트 케미칼 인더스트리스사에서 제조된 크라미티 (Cramity) 81														

도면

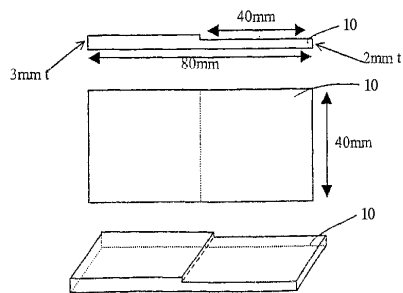
도면1A



도면1B



도면2A



도면2B

