



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2019-0082240
(43) 공개일자 2019년07월09일

- | | |
|---|--|
| <p>(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 <i>B29C 65/00</i> (2018.01) <i>C08J 5/12</i> (2006.01)
 <i>C09D 123/26</i> (2006.01) <i>C09D 167/00</i> (2006.01)
 <i>C09D 5/00</i> (2006.01) <i>C09J 5/02</i> (2006.01)
 <i>C09J 5/06</i> (2006.01) <i>B29K 23/00</i> (2006.01)
 <i>B29K 33/00</i> (2006.01) <i>B29K 55/02</i> (2006.01)
 <i>B29K 69/00</i> (2006.01)</p> <p>(52) CPC특허분류
 <i>B29C 66/02</i> (2013.01)
 <i>B29C 66/026</i> (2013.01)</p> <p>(21) 출원번호 10-2019-7014734
 (22) 출원일자(국제) 2017년10월25일
 심사청구일자 없음</p> <p>(85) 번역문제출일자 2019년05월22일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2017/077306
 (87) 국제공개번호 WO 2018/077948
 국제공개일자 2018년05월03일</p> <p>(30) 우선권주장
 16196228.7 2016년10월28일
 유럽특허청(EPO)(EP)</p> | <p>(71) 출원인
 헨켈 아게 운트 코. 카게아아
 독일 40589 뒤셀도르프 헨켈스트라쎄 67</p> <p>(72) 발명자
 뤼첸 헨드릭
 독일 80637 뮌헨 헤르비히-드란스펠트-알레 30
 발터 파블로
 독일 80801 뮌헨 합스부르거슈트라쎄 8 아우프가
 데 2
 (뒷면에 계속)</p> <p>(74) 대리인
 특허법인코리아나</p> |
|---|--|

전체 청구항 수 : 총 11 항

(54) 발명의 명칭 **폴리올레핀 플라스틱 및 추가의 플라스틱의 용접 방법**

(57) 요약

본 발명은 하나 이상의 말레산 무수물 함유 중합체 및 하나 이상의 폴리에스테르를 함유하는 프라이머를 사용하여 폴리올레핀 플라스틱 및 플라스틱을 용접하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 상응하게 결합된 제품에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

B29C 66/71 (2013.01)
B29C 66/712 (2013.01)
C08J 5/121 (2013.01)
C09D 123/26 (2013.01)
C09D 167/00 (2013.01)
C09D 5/002 (2013.01)
C09J 5/02 (2013.01)
C09J 5/06 (2013.01)
B29K 2023/00 (2019.01)

(72) 발명자

헤르티히 토마스

독일 80796 뮌헨 벨그라트슈트라쎄 48

카스퍼 디르크

독일 40597 뒤셀도르프 베로데슈트라쎄 63

클루크 크리스티안

독일 40597 뒤셀도르프 벤라터 슐로쓰알레 17데

명세서

청구범위

청구항 1

프라이머를 사용하는 폴리올레핀 플라스틱 재료의 제 2 플라스틱 재료에 대한 용접 방법으로서, 프라이머는 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체, 및 하나 이상의 폴리에스테르를 함유하는 용접 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서, 폴리올레핀 플라스틱 재료가 폴리에틸렌 플라스틱 재료, 특히 HD 폴리에틸렌, MD 폴리에틸렌, LD 폴리에틸렌, UHMW 폴리에틸렌 또는 LLD 폴리에틸렌 플라스틱 재료, 및 폴리프로필렌 플라스틱 재료의 군에서 선택되고, 특히 폴리프로필렌 플라스틱 재료인 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 폴리올레핀 플라스틱 재료가 폴리올레핀 중합체, 특히 폴리에틸렌 및/또는 폴리프로필렌을, 각 경우에 전체 폴리올레핀 플라스틱 재료에 대해서 90 wt.-% 초과로 함유하고/하거나 폴리올레핀 플라스틱 재료가 10,000 g/mol 초과로 물 질량 (중량 평균 Mw) 을 갖는 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 4

제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 제 2 플라스틱 재료가 폴리카보네이트 (PC), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (ABS), 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT), 폴리스티렌 (PS), 폴리스티렌 아크릴로니트릴 (SAN), 폴리아크릴산 에스테르 스티렌 아크릴로니트릴 (ASA), 메틸 메타크릴레이트 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (MABS), 고 충격 폴리스티렌 (HIPS), 폴리아미드 (PA) 또는 이의 혼합물로부터의 플라스틱 재료에서 선택되는 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 5

제 1 항 내지 제 4 항 중 어느 한 항에 있어서, 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 프라이머 중합체가 말레산 무수물을 함유하는 폴리올레핀 중합체, 특히 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체, 바람직하게는 말레산 무수물-그래프트된 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 중합체인 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 6

제 1 항 내지 제 5 항 중 어느 한 항에 있어서, 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체가 5,000 내지 2,000,000 g/mol, 특히 50,000 내지 1,000,000 g/mol, 바람직하게는 100,000 내지 500,000 g/mol 의 범위의 중량 평균 분자량 Mw 를 가지는 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 7

제 1 항 내지 제 6 항 중 어느 한 항에 있어서, 프라이머가 하나 이상의 폴리에스테르로서 하나 이상의 코폴리에스테르를 함유하고, 상기 폴리에스테르는 바람직하게는 산 성분으로서 테레프탈산 및 이소프탈산에서 선택되는 하나 이상의 산, 및/또는 알코올 성분으로서 3-히드록시-2,2-디메틸프로필-3-히드록시-2,2-디메틸프로판노에이트 (HPHP), 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 네오펜틸 글리콜, 시클로헥산디메탄올, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올 및 2-메틸-1,3-프로판디올로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 알코올을 함유하는 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 8

제 1 항 내지 제 7 항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 폴리에스테르가 1,500 내지 100,000 g/mol, 특히 5,000 내지 75,000 g/mol, 바람직하게는 15,000 내지 50,000 g/mol 의 중량 평균 분자량을 가지는 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 9

제 1 항 내지 제 8 항 중 어느 한 항에 있어서, 하나 이상의 폴리에스테르가 히드록실기-말단화되는 것을 특징으로 하는 용접 방법.

청구항 10

제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따른 용접 방법에 따라서 제조되는 물체.

청구항 11

폴리올레핀 플라스틱 재료를, 바람직하게는 폴리카보네이트 (PC), 메틸 메타크릴레이트 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (MABS), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (ABS), 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT), 폴리스티렌 (PS), 폴리스티렌 아크릴로니트릴 (SAN), 폴리아크릴산 에스테르 스티렌 아크릴로니트릴 (ASA), 폴리아미드 (PA) 및 고 충격 폴리스티렌 (HIPS) 에서 선택되는 제 2 플라스틱 재료에 용접하기 위한, 제 1 항 내지 제 9 항 중 어느 한 항에 따른 프라이머의 용도.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체, 및 하나 이상의 폴리에스테르를 함유하는 프라이머를 사용하여, 폴리올레핀 플라스틱 재료를 플라스틱 재료에 용접하는 방법에 관한 것이다. 본 발명은 또한 이러한 방식으로 용접된 제품에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 폴리에틸렌 (PE), 폴리아크릴레이트 또는 폴리아미드 (PA) 와 같은 플라스틱 재료로 제조된 2 개 이상의 기관을 상호 연결시키기 위한 다양한 방법이 당업계에 공지되어 있다. 이것은 기계적 연결 옵션, 예컨대 래칭 또는 스�크루잉, 또는 결합 방법을 모두 포함한다. 대안적으로, 플라스틱 재료는 또한 함께 용접될 수 있다. 용접은, PE 와 PE 또는 PA 와 PA 같이, 일반적으로 동일한 유형인 플라스틱 재료의 탈착 불가능한, 재료 물리적 연결을 위한 접합 방법이다. 동일한 유형의 열가소성 물질은, 분자 구조, 용점, 용융 점도 및 열 팽창 계수가 실질적으로 상이하지 않으며, 원칙적으로 어느 정도까지 함께 혼합될 수 있는 중합체이다. 동일한 유형의 플라스틱 재료는 동일한 중합체 베이스를 가지는 플라스틱 재료, 또는 동일한 플라스틱 재료이다.

[0003] 2 개 이상의 동일한 유형의 플라스틱 재료를 함께 용접하기 위한 광범위한 방법이 공지되어 있다. 적외선 용접, 적외선/진동 용접 또는 초음파 용접과 같은 광범위한 용접 방법이, 이 경우에서 사용될 수 있다. 동일한 유형의 플라스틱 재료를 용접하기 위한 이들 방법은, 각각의 플라스틱 재료를 용접 구역의 영역에서 용융시키고, 이러한 구역 내의 물질을 일체적으로 (integrally) 및 마찰적으로 서로 결합시키는 것을 기반으로 한다.

[0004] 이들 용접 방법은 동일한 유형의 플라스틱 재료가 상호 연결되도록 의도되는 한, 효과적이다. 그러나, 동일한 유형이 아니거나, 또는 서로 호환적이지 않은 2 개의 플라스틱 재료가 함께 용접되는 것으로 의도되는 경우, 예를 들어 폴리프로필렌 및 폴리카보네이트로 제조된 플라스틱 재료는, 2 개의 기관 사이에 높은 기계적 강도를 갖는 영구적인 연결이 가능하지 않다. 종래 기술로부터 공지된 용접 방법을 사용하여, 2 개의 플라스틱 재료인 폴리프로필렌 및 폴리카보네이트, 또는 2 개의 플라스틱 재료인 프로필렌 및 ABS (아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 공중합체), 또는 2 개의 플라스틱 재료인 폴리프로필렌 및 PET (폴리에틸렌 테레프탈레이트), 또는 2 개의 플라스틱 재료인 폴리프로필렌 및 PBT (폴리부틸렌 테레프탈레이트) 를 직접 용접하려는 시도가 이루어지는 경우, 강도는 매우 적게 내지는 전혀 달성되지 않는다.

[0005] 따라서, 지금까지, 상이한 플라스틱 재료는 기계적 연결 또는 결합 공정에 의해서만 상호 연결될 수 있었다. 기계적 연결의 단점은, 복잡한 부착, 특정한 지점에서의 재료 변형, 및 또한 추가의 기계적 연결 수단에 대한 요건이다. 또한, 일체형의 결합은, 기계적 연결의 경우에는 거의 달성될 수 없다. 그러나, 결합 공정의 단점은, 결합의 최종 강도가 오랜 기간 후에만 달성된다는 것이며, 이는 최대 몇 주 일 수 있다. 또한, 저에너지 표면 결합은 종종 접합 부분의 복잡한 전처리를 필요로 한다. 결합된 연결은 또한 종종 외부 대기 조건 때문에, 무한적으로 안정적이지 않다. 깔끔한 결합 연결의 제공은 또한 종종 복잡하고, 시간-소모적이다. 따라서, 플라스틱 재료를 용접하는 방법에 의한 연결은, 가장 깔끔하고, 가장 빠르며, 가장 간단한 해결책을 나타낸다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0006] 그러므로, 본 발명이 해결하려는 과제는 폴리올레핀 플라스틱 재료를 제 2 플라스틱 재료에 용접하기 위한 간단한 방법을 발견하는 것이었다. 이들 상이한 플라스틱 재료 사이의 연결은 용접의 결과로서, 영구적이어야 하며, 가능한 한 안정적이어야 한다.

과제의 해결 수단

- [0007] 놀랍게도, 이러한 문제는 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체, 특히 하나 이상의 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체, 및 하나 이상의 폴리에스테르, 특히 하나 이상의 코폴리에스테르를 함유하는 프라이머를 사용하여, 폴리올레핀 플라스틱 재료를 제 2 플라스틱 재료에 용접하는 방법에 의해 해결되는 것으로 밝혀졌다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0008] 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체, 특히 하나 이상의 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체, 및 하나 이상의 폴리에스테르, 바람직하게는 하나 이상의 코폴리에스테르를 함유하는 프라이머를 사용함으로써, 폴리올레핀 플라스틱 재료를 플라스틱 재료에 용접할 때, 플라스틱 재료 사이에 특히 안정한 일체형의 결합을 달성할 수 있다.
- [0009] 프라이머를 사용하여 용접하기 위한 제 1 접합 부분은 폴리올레핀 플라스틱 재료, 특히 열가소성 폴리올레핀 플라스틱 재료이다. 폴리올레핀 플라스틱 재료는 알파-올레핀의 단일중합체 및 공중합체와 같은 폴리올레핀계 중합체를 기재로 한다. 폴리올레핀계 중합체는 에틸렌, 프로필렌 및/또는 부틸렌을 기재로 하는 폴리-알파-올레핀 단일중합체, 특히 에틸렌 단일중합체 또는 프로필렌 단일중합체, 및 에텐, 프로펜, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐을 기재로 하는 폴리-알파-올레핀 공중합체, 특히 에틸렌/알파-올레핀 및 프로필렌/알파-올레핀 공중합체, 바람직하게는 1-부텐, 1-헥센, 1-옥텐 또는 이의 조합을 갖는 에텐 또는 프로펜의 공중합체로 이루어진 군에서 선택될 수 있다. 특히, 폴리올레핀 플라스틱 재료는 바람직하게는 폴리에틸렌 (특히 고밀도 (HD) 폴리에틸렌, 중밀도 (MD) 폴리에틸렌, 저밀도 (LD) 폴리에틸렌, 초고분자량 (UHMW) 폴리에틸렌 및 선형 저밀도 (LLD) 폴리에틸렌, 바람직하게는 HD 폴리에틸렌, MD 폴리에틸렌 또는 LD 폴리에틸렌) 및 폴리프로필렌 플라스틱 재료에서 선택된다. 폴리올레핀 플라스틱 재료는 특히 바람직하게는 폴리에틸렌 플라스틱 재료 또는 폴리프로필렌 플라스틱 재료, 특히 바람직하게는 폴리프로필렌 플라스틱 재료이다.
- [0010] 폴리올레핀 중합체, 특히 폴리프로필렌 중합체는 바람직하게는 10,000 g/mol 초과, 특히 20,000 g/mol 초과, 바람직하게는 50,000 g/mol 초과, 특히 바람직하게는 100,000 g/mol 초과의 중량 평균 몰 질량 (중량 평균 Mw) 을 가진다. 폴리올레핀 중합체, 특히 폴리프로필렌 중합체는 바람직하게는 2,000,000 g/mol 미만, 특히 1,000,000 g/mol 미만, 바람직하게는 500,000 g/mol 미만의 중량 평균 몰 질량 (중량 평균 Mw) 을 가진다. 특히 바람직한 폴리에틸렌 중합체는 50,000 g/mol 내지 1,000,000 g/mol, 특히 200,000 g/mol 내지 500,000 g/mol 의 중량 평균 몰 질량 (중량 평균 Mw) 을 가진다. 다른 바람직한 폴리에틸렌 중합체 (UHMW PE 중합체) 는 2,000,000 g/mol 초과, 특히 4,000,000 g/mol 내지 6,000,000 g/mol 의 중량 평균 몰 질량을 가진다. 특히 바람직한 폴리올레핀 중합체, 특히 폴리프로필렌 중합체는 50,000 g/mol 내지 250,000 g/mol 의 중량 평균 몰 질량 (중량 평균 Mw) 을 가진다.
- [0011] 폴리올레핀 플라스틱 재료, 특히 폴리프로필렌 플라스틱 재료는 또한 추가의 성분, 예를 들어 충전제, 예컨대 천연 또는 유리 섬유, 안료, 염료, 레올로지 보조제, 이형 보조제 또는 안정화제를 함유할 수 있다. 폴리올레핀 플라스틱 재료, 특히 폴리에틸렌 플라스틱 재료 및/또는 폴리프로필렌 플라스틱 재료, 바람직하게는 폴리프로필렌 플라스틱 재료는 특히 바람직하게는, 각 경우에 폴리올레핀 플라스틱 재료 (충전제를 갖지 않는 전체 폴리올레핀 플라스틱 재료) 의 중합체 비율에 대해서 80 wt.-% 초과, 특히 90 wt.-% 초과, 바람직하게는 98 wt.-% 초과의 양의, 특정한 폴리올레핀 중합체, 특히 특정한 폴리에틸렌 중합체 및/또는 폴리프로필렌 중합체, 바람직하게는 폴리프로필렌 중합체로 이루어진다. 폴리올레핀 플라스틱 재료, 바람직하게는 폴리프로필렌 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 전체 폴리올레핀 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 50 wt.-% 초과, 특히 70 wt.-% 초과, 바람직하게는 90 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 95 wt.-% 초과, 특히 바람직하게는 98 wt.-% 초과의 양의, 특정한 폴리올레핀 중합체, 특히 폴리프로필렌으로 이루어진다. 또다른 바람직한 폴

리올레핀 플라스틱 재료, 특히 폴리에틸렌 및/또는 폴리프로필렌 플라스틱 재료, 바람직하게는 폴리프로필렌 플라스틱 재료는, 각 경우에 전체 폴리올레핀 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 10 내지 80 wt.-%, 특히 30 내지 50 wt.-% 의 양의, 특정한 폴리올레핀 중합체, 특히 특정한 폴리에틸렌 및/또는 폴리프로필렌 중합체, 바람직하게는 폴리프로필렌 중합체로 이루어진다. 이것은, 천연 섬유로 충전된 폴리올레핀 플라스틱 재료에 특히 바람직하다. 바람직한 폴리올레핀 플라스틱 재료, 특히 폴리에틸렌 및/또는 폴리프로필렌 플라스틱 재료, 바람직하게는 폴리프로필렌 플라스틱 재료는, 전체 폴리올레핀 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 20 내지 80 wt.-%, 특히 50 내지 70 wt.-% 의 섬유, 특히 천연 섬유를 함유한다.

[0012] 프라이머를 사용하여 용접하기 위한 제 2 접합 부분은 추가의 플라스틱 재료이다. 접합되는 플라스틱 재료, 또는 상기 플라스틱 재료가 기반으로 하는 중합체는 하기의 것으로부터 선택될 수 있다: 폴리옥시알킬렌, 폴리 카보네이트 (PC), 폴리에스테르, 에컨대 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT) 또는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리올레핀, 에컨대 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌, 폴리(메트)아크릴레이트, 폴리아미드, 비닐 방향족 (공)중합체, 에컨대 폴리스티렌, 충격-개질된 폴리스티렌, 에컨대 HIPS, 또는 SAN, ASA, ABS 또는 AES 중합체, 폴리아릴렌 에테르, 에컨대 폴리페닐렌 에테르 (PPE), 폴리술폰, 폴리페닐렌 설파이드 (PPS), 폴리우레탄, 폴리 락티드, 할로젠-함유 중합체, 에컨대 폴리비닐 클로라이드 (PVC), 이미드기-함유 중합체, 셀룰로오스 에스테르, 실리콘 중합체 및 열가소성 엘라스토머. 상이한 열가소성 중합체의 혼합물이 또한 플라스틱 성형 부분에 대한 재료로서 사용될 수 있다. 상기 혼합물은 단일 상 또는 다중 상 중합체 배합물일 수 있다. 상호 연결되는 성형 부분은 동일하거나 또는 상이한 열가소성 중합체 또는 열가소성 중합체 배합물로 이루어질 수 있으며; 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 플라스틱 재료의 중합체 비율에 대해서, 특히 각 경우에 전체 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 30 wt.-% 초과, 특히 60 wt.-% 초과, 바람직하게는 70 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 90 wt.-% 초과, 특히 바람직하게는 95 wt.-% 초과, 양의 상기 열가소성 중합체로 특히 이루어지는 열가소성 중합체를 주 성분으로서 포함한다.

[0013] 바람직하게는, 제 2 플라스틱 재료는 폴리카보네이트 (PC), 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (ABS), 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT), 폴리스티렌 (PS), 폴리스티렌 아크릴로니트릴 (SAN), 폴리아크릴산 에스테르 스티렌 아크릴로니트릴 (ASA), 메틸 메타크릴 레이트 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌 (MABS), 고 충격 폴리스티렌 (HIPS), 폴리아미드 (PA) 또는 이의 혼합 물로부터의 플라스틱 재료에서 선택된다. 배합물로도 알려진 혼합물은, 이것이 가능한 한, 특정한 플라스틱 재료 또는 상응하는 중합체의 혼합물이다. 그 예는 ABS/PC 플라스틱 재료일 것이다. 바람직한 구현예에 있어서, 제 2 접합 부분은, 제 1 접합 부분의 플라스틱 재료와 조성 및/또는 특성이 상이한 플라스틱 재료로 이루어진다. 그러므로, 제 2 플라스틱 재료는 제 1 폴리올레핀 플라스틱 재료와 상이한 것이 바람직하다. 특히, 제 2 플라스틱 재료는 폴리에틸렌 또는 폴리프로필렌 플라스틱 재료가 아니며, 바람직하게는 폴리올레핀 플라스틱 재료가 아니다.

[0014] 폴리아미드 플라스틱 재료는, 예를 들어 접합되는 제 2 플라스틱 재료로서 적합하다. 폴리아미드 플라스틱 재료는 바람직하게는 열가소성 폴리아미드이다. 아미드계 열가소성 중합체는, 예를 들어 하기의 것을 포함 한다: 폴리아미드 6, 입실론-카프로락탐의 단일중합체 (폴리카프로락탐); 폴리아미드 11, 11-아미노운데칸산의 중축합물 (폴리-11-아미노운데칸아미드); 폴리아미드 12, 오메가-라우로락탐의 단일중합체 (폴리라우로락탐); 폴리아미드 6.6, 헥사메틸렌디아민 및 아디프산의 단일중축합물 (폴리헥사메틸렌 아디프아미드); 폴리아미드 6.10, 헥사메틸렌디아민 및 세바스산의 단일중축합물 (폴리헥사메틸렌 세바스아미드); 폴리아미드 6.12, 헥사메틸렌디아민 및 도데칸2산의 단일중축합물 (폴리헥사메틸렌 도데칸아미드) 또는 폴리아미드 6-3-T, 트리메틸헥사메틸렌디아민 및 테레프탈산의 단일중축합물 (폴리트리메틸 헥사메틸렌 테레프탈릭 아미드); 페닐렌 디아민 및 테레프탈산의 폴리(p-페닐렌-테레프탈릭 아미드) 또는 폴리(m-페닐렌 테레프탈릭 아미드), 상이한 디아민 및 테레프탈산의 폴리프탈아미드 PPA, 및 이의 혼합물.

[0015] 광학적으로 투명한 폴리아미드는 선형 지방족 디카르복실산 및 시클로지방족 디아민을 함유하는 미세결정질 폴리아미드, 선형 지방족 디카르복실산 및 시클로지방족 디아민 및 임의로 락탐 또는 아미노 카르복실산을 함유하는 비정질 폴리아미드, 테레프탈산 및 시클로지방족 또는 분지형 지방족 디아민 및 임의로 락탐 또는 아미노 카르복실산을 함유하는 비정질 폴리아미드, 또는 이소프탈산 및 시클로지방족 또는 선형 또는 분지형 지방족 디아민 및 임의로 락탐 또는 아미노 카르복실산을 함유하는 비정질 폴리아미드를 포함한다. 적합한 광학적으로 투명한 폴리아미드는, 예를 들어 도데칸2산 및 4,4'-비스(아미노시클로헥실)메탄의 이성질체 혼합물의 아미드, 테레프탈산 및 2,2,4- 및 2,4,4-트리메틸헥사메틸렌디아민의 이성질체 혼합물의 아미드, 도데칸2산 및 3,3'-디메틸-4,4'-비스(아미노시클로헥실)메탄의 이성질체 혼합물의 아미드, 라우로락탐, 이소프탈산 및 3,3'-디메틸-

4,4'-비스(아미노시클로헥실)메탄의 이성질체 혼합물의 아미드 또는 테트라테칸2산 및 3,3'-디메틸-4,4'-비스(아미노시클로헥실)메탄의 이성질체 혼합물의 아미드 또는 입실론-카프로락탐 또는 오메가-라우로락탐의 아미드이다.

[0016] 바람직한 폴리아미드는 폴리아미드 6, 폴리아미드 6.6, 폴리아미드 6.10, 폴리아미드 6.12, 폴리아미드 10.10, 폴리아미드 11, 폴리아미드 12, 폴리아미드 10.12, 폴리프탈아미드, 광학적으로 투명한 폴리아미드, 또는 상기 폴리아미드를 기반으로 하는 혼합물로 이루어진 군에서 선택된다. 특히 바람직한 폴리아미드는 폴리아미드 6, 폴리아미드 6.6, 폴리아미드 12, 폴리프탈아미드, 광학적으로 투명한 폴리아미드 및 이의 혼합물, 특히 폴리아미드 6, 폴리아미드 6.6 및 이의 혼합물에서 선택된다.

[0017] 폴리옥시알킬렌 단일중합체 또는 공중합체, 특히 (코)폴리옥시메틸렌 (POM) 은 또한 플라스틱 재료를 제조하는데 적합하다. 매우 일반적으로, 상기 중합체는 중합체 주쇄 내에 50 mol% 이상의 반복된 -CH₂O 단위를 가진다. 단일중합체는 일반적으로, 바람직하게는 적합한 촉매의 존재하에서 포름알데히드 또는 트리옥산의 중합에 의해 제조된다. 폴리옥시메틸렌 공중합체 및 폴리옥시메틸렌 삼중합체가 바람직하다. 바람직한 폴리옥시메틸렌 (공)중합체는 150 °C 이상의 융점 및 5,000 내지 200,000 g/mol, 바람직하게는 7,000 내지 150,000 g/mol 의 범위의 중량 평균 몰 질량 (중량 평균) Mw 를 가진다. 사슬 말단에 C-C 결합을 가지는 말단기-안정화된 폴리옥시메틸렌 중합체가 특히 바람직하다. 또다른 구현예에 있어서, 특히 히드록실기-말단화된 폴리옥시메틸렌 중합체가 바람직하다.

[0018] 폴리아릴렌 에테르는 바람직하게는 폴리아릴렌 에테르 자체, 폴리아릴렌 에테르 설파이드, 폴리아릴렌 에테르 술폰 또는 폴리아릴렌 에테르 케톤인 것으로 이해된다. 이의 아릴렌기는 동일할 수 있거나 또는 상이할 수 있으며, 서로 독립적으로 6 내지 18 개의 탄소 원자를 갖는 방향족 관능기를 의미한다. 적합한 아릴렌 관능기의 예는 페닐렌, 비페닐렌, 터페닐렌, 1,5-나프틸렌, 1,6-나프틸렌, 1,5-안트릴렌, 9,10-안트릴렌 또는 2,6-안트릴렌이다. 이들 중에서, 1,4-페닐렌 및 4,4'-비페닐렌이 바람직하다. 상기 방향족 관능기는 바람직하게는 비치환된다. 그러나, 이들은 하나 이상의 치환기를 가질 수 있다.

[0019] 바람직하게는, 제 2 플라스틱 재료는 폴리에스테르 플라스틱 재료일 수 있다. 적합한 폴리에스테르 플라스틱 재료는 또한 그 자체로 공지되어 있으며, 문헌에 기재되어 있다. 바람직한 폴리에스테르 플라스틱 재료는, 방향족 디카르복실산에서 유도되는 방향족 고리를 주쇄 내에 가지는 폴리에스테르를 포함한다. 방향족 고리는 또한, 예를 들어 염소 또는 브롬과 같은 할로젠으로, 또는 메틸, 에틸, i- 또는 n-프로필기 또는 n-, i- 또는 t-부틸기와 같은 C1-C4 알킬기로 치환될 수 있다. 폴리에스테르는 방향족 디카르복실산, 이의 에스테르 또는 이의 다른 에스테르-형성 유도체를 지방족 디히드록시 화합물과 반응시킴으로써, 자체 공지의 방식으로 제조할 수 있다. 바람직한 디카르복실산은 나프탈렌 디카르복실산, 오르토프탈산, 테레프탈산 및 이소프탈산 또는 이의 혼합물을 포함한다. 30 mol% 이하의 방향족 디카르복실산은 아디프산, 아젤라산, 세바산, 도데칸산 및 시클로헥산디카르복실산과 같은 지방족 또는 시클로지방족 디카르복실산으로 대체할 수 있다. 지방족 디히드록시 화합물 중에서, 2 내지 8 개의 탄소 원자를 갖는 디올, 특히 1,2-에탄디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올, 1,4-헥산디올, 1,4-시클로헥산디메틸올 및 네오펜틸 글리콜 또는 이의 혼합물이 바람직하다. 특히 바람직한 폴리에스테르는, 2 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 알칸디올에서 유도되는 폴리알킬렌 테레프탈레이트를 포함한다.

[0020] 폴리에스테르 플라스틱 재료는 바람직하게는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리부틸렌 나프탈레이트 및 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT) 플라스틱 재료 및 이의 혼합물, 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) 및 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT) 플라스틱 재료 및 이의 혼합물의 군에서 선택된다.

[0021] 폴리에스테르 플라스틱 재료, 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) 및 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT) 플라스틱 재료는 또한 추가의 성분, 예를 들어 충전제, 예컨대 유리 섬유, 안료, 광물 입자, 염료, 레올로지 보조제, 이형 보조제 또는 안정화제를 함유할 수 있다. 폴리에스테르 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 전체 폴리에스테르 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 40 wt.-% 초과, 특히 60 wt.-% 초과, 바람직하게는 70 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 90 wt.-% 초과, 특정한 폴리에스테르로 이루어진다. 폴리에스테르 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 폴리에스테르 플라스틱 재료 (충전제를 갖지 않는 전체 플라스틱 재료) 의 중합체 비율에 대해서 90 wt.-% 초과, 특히 95 wt.-% 초과, 바람직하게는 98 wt.-% 초과, 특정한 폴리에스테르로 이루어진다. 폴리에스테르 플라스틱 재료는 바람직하게는, 특정한 폴리에스테르, 특히 폴리에틸렌 테레프탈레이트 및/또는 폴리부틸렌 테레프탈레이트의 함량이, 각 경우에 전체 폴리에스테르 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 50 내지 100 wt.-%, 특히 90 내지 100 wt.-% 이다.

- [0022] 바람직한 구현예에 있어서, 제 2 플라스틱 재료는 폴리카보네이트 플라스틱 재료이다. 폴리카보네이트 플라스틱 재료는 바람직하게는, 탄산의 폴리에스테르로서 공식적으로 기술될 수 있는 열가소성 물질이다. 폴리카보네이트는 원칙적으로 포스겐과 디올, 바람직하게는 비스페놀의 중축합에 의해 제조할 수 있다. 바람직한 폴리카보네이트는 방향족 폴리카보네이트이다. 방향족 폴리카보네이트는 하나 이상의 방향족 단량체로 구성되는 것이다. 바람직한 폴리카보네이트 플라스틱 재료는 비스페놀, 특히 비스페놀 A 및 비스페놀 F를 주성분으로 하는 플라스틱 재료이다. 비스페놀계 폴리카보네이트의 경우, 디올 성분은 50 wt.-% 이하, 특히 70 wt.-% 이하, 바람직하게는 90 wt.-% 이하, 바람직하게는 100 wt.-% 이하의 비스페놀, 특히 비스페놀 A 및/또는 비스페놀 F로 이루어진다.
- [0023] 폴리카보네이트 플라스틱 재료는 또한 추가의 성분, 예를 들어 충전제, 예컨대 유리 섬유, 안료, 광물 입자, 염료, 레올로지 보조제, 이형 보조제 또는 안정화제를 함유할 수 있다. 폴리카보네이트 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 전체 폴리카보네이트 플라스틱 재료 (충전제를 가짐)에 대해서 40 wt.-% 초과, 특히 60 wt.-% 초과, 바람직하게는 70 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 90 wt.-% 초과, 양의, 특정한 폴리카보네이트로 이루어진다. 폴리카보네이트 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 폴리카보네이트 플라스틱 재료 (충전제를 갖지 않는 전체 플라스틱 재료)의 중합체 비율에 대해서 90 wt.-% 초과, 특히 95 wt.-% 초과, 바람직하게는 98 wt.-% 초과, 양의, 특정한 폴리카보네이트로 이루어진다. 폴리카보네이트 플라스틱 재료는 바람직하게는, 특정한 폴리카보네이트의 함량이, 각 경우에 전체 폴리카보네이트 플라스틱 재료 (충전제를 가짐)에 대해서 50 내지 100 wt.-%, 특히 90 내지 100 wt.-% 이다.
- [0024] 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 제 2 플라스틱 재료는 스티렌, 클로로스티렌, 알파-메틸스티렌 및 파라-메틸스티렌에서 선택되는 단량체의 하나 이상의 비닐 방향족 중합체, 특히 공중합체를 함유한다. 부수적인 비율로, 비닐 방향족 공중합체 (바람직하게는 20 wt.-% 이하, 특히 8 wt.-% 이하) 및 또한 공단량체, 예를 들어 (메트)아크릴로니트릴 또는 (메트)아크릴산 에스테르, 예컨대 (메틸) 메타크릴레이트는 조성의 일부일 수 있다. 특히 바람직한 비닐 방향족 중합체는 폴리스티렌, 스티렌 아크릴로니트릴 공중합체 (SAN), 폴리스티렌 메틸 메타크릴레이트 (SMMA) 및 충격-개질된 폴리스티렌 (HIPS = 고 충격 폴리스티렌) 이다. 물론, 상기 중합체의 혼합물이 또한 사용될 수 있다.
- [0025] 매우 특히 바람직한 비닐 방향족 중합체는 MABS, SAN, ASA, ABS 및 AES 중합체 (MABS = (메틸) 메타크릴레이트 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌, SAN = 스티렌 아크릴로니트릴, ASA = 아크릴로니트릴 스티렌 아크릴 에스테르, ABS = 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌, AES = 아크릴로니트릴 EPDM 고무 스티렌) 이다. 이들 충격-개질된 비닐 방향족 중합체는 하나 이상의 고무-탄성 그래프트 중합체 및 하나의 열가소성 중합체 (매트릭스 중합체)를 함유한다. 스티렌/아크릴로니트릴 중합체 (SAN)는 일반적으로 매트릭스 재료로서 사용된다. 부타디엔 또는 이소프렌과 같은 디엔을 주성분으로 하는 디엔 고무 (ABS), n-부틸 아크릴레이트 및 2-에틸헥실 아크릴레이트와 같은 아크릴산의 알킬 에스테르를 주성분으로 하는 알킬 아크릴레이트 고무, 에틸렌, 프로필렌 및 디엔을 주성분으로 하는 EPDM 고무, 또는 상기 고무 또는 고무 단량체의 혼합물을 함유하는 그래프트 중합체가 고무로서 바람직하게 사용된다.
- [0026] 상기 비닐 방향족 중합체의 중량 평균 분자량은 특히 1,500 내지 2,000,000 g/mol, 바람직하게는 70,000 내지 1,000,000 g/mol 이다.
- [0027] 바람직한 구현예에 있어서, 제 2 플라스틱 재료는 SMMA, SAN, ASA, ABS 및 AES 플라스틱 재료, 특히 ABS 플라스틱 재료에서 선택된다.
- [0028] 비닐 방향족 중합체, 바람직하게는 SMMA, SAN, ASA, ABS 및 AES 플라스틱 재료를 함유하는 제 2 플라스틱 재료는 또한 추가의 성분, 예를 들어 충전제, 예컨대 유리 섬유, 안료, 광물 입자, 염료, 레올로지 보조제, 이형 보조제 또는 안정화제를 함유할 수 있다. 제 2 플라스틱 재료, 특히 SAN, ASA, ABS 및 AES 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 전체 플라스틱 재료 (충전제를 가짐)에 대해서 40 wt.-% 초과, 특히 60 wt.-% 초과, 바람직하게는 70 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 90 wt.-% 초과, 양의, 특정한 비닐 방향족 중합체로 이루어진다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 플라스틱 재료 (충전제를 갖지 않는 전체 플라스틱 재료)의 중합체 비율에 대해서 90 wt.-% 초과, 특히 95 wt.-% 초과, 바람직하게는 98 wt.-% 초과, 양의, 특정한 비닐 방향족 중합체, 특히 SAN, ASA, ABS 및/또는 AES 중합체로 이루어진다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 비닐 방향족 중합체 함량이, 각 경우에 전체 플라스틱 재료 (충전제를 가짐)에 대해서 60 내지 100 wt.-%, 특히 80 내지 100 wt.-% 이다.
- [0029] 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 제 2 플라스틱 재료는 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 비닐 방향

족 중합체, 바람직하게는 상기에서 언급한 것의 혼합물을 가진다. 상기 혼합물은 바람직하게는 비닐 방향족 중합체, 특히 SMMA, SAN, ASA, ABS 및/또는 AES, 바람직하게는 ABS 보다 폴리카보네이트를 더 많이 함유한다.

폴리카보네이트, 특히 방향족 폴리카보네이트 대 비닐 방향족 중합체, 특히 SMMA, SAN, ASA, ABS 및/또는 AES 의 비율은 바람직하게는, 각 경우에 중량부를 기준으로 1:1 내지 100:1, 특히 2:1 내지 50:1, 바람직하게는 3:1 내지 10:1 이다.

[0030] 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 비닐 방향족 중합체의 혼합물을 함유하는 제 2 플라스틱 재료는 또한 추가의 성분, 예를 들어 충전제, 예컨대 유리 섬유, 안료, 광물 입자, 염료, 레올로지 보조제, 이형 보조제 또는 안정화제를 함유할 수 있다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 전체 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 40 wt.-% 초과, 특히 60 wt.-% 초과, 바람직하게는 70 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 90 wt.-% 초과, 양의, 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 비닐 방향족 중합체의 특정한 혼합물로 이루어진다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 플라스틱 재료 (충전제를 갖지 않는 전체 플라스틱 재료) 의 중합체 비율에 대해서 90 wt.-% 초과, 특히 95 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 98 wt.-% 초과, 양의, 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 비닐 방향족 중합체의 특정한 혼합물로 이루어진다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 비닐 방향족 중합체의 혼합물의 중합체 함량이, 각 경우에 전체 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 50 내지 90 wt.-%, 특히 60 내지 80 wt.-% 이다.

[0031] 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 제 2 플라스틱 재료는 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 폴리에스테르, 바람직하게는 상기에서 언급한 폴리에스테르 플라스틱 재료의 혼합물을 함유한다. 폴리카보네이트, 특히 방향족 폴리카보네이트 대 폴리에스테르, 특히 PET 및/또는 PBT 의 비율은 바람직하게는, 각 경우에 중량부를 기준으로 50:1 내지 1:50, 특히 20:1 내지 1:20, 바람직하게는 9:1 내지 1:9, 보다 바람직하게는 5:1 내지 1:5 이다. 상응하는 혼합물은 바람직하게는 폴리에스테르, 특히 PET 및/또는 PBT 보다 폴리카보네이트를 더 많이 함유한다.

[0032] 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 폴리에스테르의 혼합물을 함유하는 제 2 플라스틱 재료는 또한 추가의 성분, 예를 들어 충전제, 예컨대 유리 섬유, 안료, 광물 입자, 염료, 레올로지 보조제, 이형 보조제 또는 안정화제를 함유할 수 있다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 전체 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 40 wt.-% 초과, 특히 60 wt.-% 초과, 바람직하게는 70 wt.-% 초과, 보다 바람직하게는 90 wt.-% 초과, 양의, 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 폴리에스테르의 특정한 혼합물로 이루어진다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 각 경우에 플라스틱 재료 (충전제를 갖지 않는 전체 플라스틱 재료) 의 중합체 비율에 대해서 90 wt.-% 초과, 특히 95 wt.-% 초과, 바람직하게는 98 wt.-% 초과, 양의, 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 폴리에스테르의 특정한 혼합물로 이루어진다. 제 2 플라스틱 재료는 바람직하게는, 하나 이상의 폴리카보네이트와 하나 이상의 폴리에스테르의 혼합물의 중합체 함량이, 각 경우에 전체 플라스틱 재료 (충전제를 가짐) 에 대해서 50 내지 90 wt.-%, 특히 60 내지 80 wt.-% 이다.

[0033] 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 제 2 플라스틱 재료는 하나 이상의 폴리(메트)아크릴레이트를 함유한다. 폴리(메트)아크릴레이트는 합성의, 바람직하게는 투명한, 열가소성 물질이다. 바람직한 폴리(메트)아크릴레이트는 50 내지 100 wt.-%, 특히 70 내지 100 wt.-% 의 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트로 구성되며, 상기 (메트)아크릴레이트 단위는 바람직하게는 C1 내지 C12 알킬 관능기, 특히 C1 내지 C4, 바람직하게는 메틸 관능기로 에스테르화된다. 상기 폴리(메트)아크릴레이트의 표기는, 중합체가 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트로 구성된다는 것을 나타낸다. 따라서, 상기 (메트)아크릴레이트의 표기는, 이것이 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 모두일 수 있다는 것을 나타낸다. 특히 바람직하게는, 폴리(메트)아크릴레이트는 폴리메틸 메타크릴레이트 (PMMA, 구어체로 아크릴 유리 또는 Plexiglas 로도 알려짐) 이다. 바람직한 폴리메틸 메타크릴레이트는 50 내지 100 wt.-%, 특히 70 내지 100 wt.-% 의 메틸 메타크릴레이트로 구성된다.

[0034] 폴리(메트)아크릴레이트, 특히 폴리메틸 메타크릴레이트의 조성에 대한 공단량체로서, (메트)아크릴산, 특히 아크릴산, 및 알킬 관능기 내에 1 내지 12 개의 탄소 원자, 특히 1 내지 4 개의 탄소 원자를 갖는, 이의 알킬 에스테르, 및 아크릴로니트릴 및/또는 메타크릴로니트릴, 아크릴아미드 및/또는 메타크릴아미드, 스티렌 및/또는 말레산 무수물이 제 1 의 예로서 고려될 수 있다. 열가소성적으로 및 열탄성적으로 변형 가능한 플라스틱 재료가 바람직하다. 바람직한 열가소성 폴리메틸 메타크릴레이트 플라스틱 재료는 50,000 g/mol 초과, 특히 100,000 g/mol 초과, 중량 평균 분자량 (중량 평균 Mw) 을 가진다. 열가소성 폴리(메트)아크릴레이트 플라스틱 재료, 특히 폴리메틸 메타크릴레이트 플라스틱 재료는 바람직하게는 2,000,000 g/mol 미만, 특히 1,000,000 g/mol 미만, 바람직하게는 500,000 g/mol 미만의 중량 평균 분자량 (중량 평균 Mw) 을 가진다.

특히 바람직한 열가소성 폴리(메트)아크릴레이트 플라스틱 재료, 특히 폴리메틸 메타크릴레이트 플라스틱 재료는 사출 성형의 경우, 50,000 g/mol 내지 250,000 g/mol, 예를 들어 대략 100,000 g/mol 내지 대략 180,000 g/mol 의 중량 평균 몰 질량 (중량 평균 Mw) 을 가진다.

- [0035] 본 발명에 필수적인 추가의 성분은 하나 이상의 프라이머, 바람직하게는 정확히 하나의 프라이머의 사용이다. 프라이머는 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체, 특히 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체, 및 하나 이상의 폴리에스테르, 특히 하나 이상의 코폴리에스테르를 함유한다.
- [0036] 프라이머는, 바람직하게는 접합 구역의 영역에서, 용접되는 기관 표면 중 하나 이상에 전처리 층으로서 적용되는 용접 보조제를 구성한다. 프라이머는 접착제, 세정제 또는 이와 유사한 것으로서 이해해서는 안되며; 오히려, 프라이머는 용접 보조제이고, 그 결과로서, 접합 부분은 접합 구역 (또는 용접 구역) 에서 호환 가능하게 되어, 접합 구역에서 접합이 발생할 때, 용접되는 기관 사이에 일체형의 결합 및 마찰 연결을 초래한다.
- [0037] 실험은, 본 발명에 따른 중합체를 함유하는 상응하는 프라이머를 사용함으로써, 접합되는 플라스틱 재료가 접합 이음부에서 용접하는 경우에 호환 가능할 수 있으며, 따라서 안정적인 영구적인 연결을 달성하는 것을 가능하게 한다는 것을 보여주었다. 상응하는 프라이머를 사용하지 않으면, 전혀 없거나 또는 단지 매우 제한된 강도만의 용접된 연결부가 달성될 수 있다. 접합된 기관은 바람직하게는 2 MPa 초과, 특히 5 MPa 초과, 바람직하게는 7 MPa 초과인 인장 강도를 가진다. 인장 강도는, 실험에 기술된 실험 기술에 따라서 5 mm/min 의 인장 속도에 의해 결정된다.
- [0038] 바람직한 구현예에 있어서, 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체는, 이들의 골격 내에서 반응하거나 또는 중합되는 말레산 무수물 기를 함유하는 중합체, 특히 공중합체이다. 이 경우에 있어서, 말레산 무수물 또는 말레산 무수물 유도체, 특히 말레산 무수물은 중합체 내로 반응할 수 있거나 또는 중합될 수 있다. 말레산 무수물 유도체의 한가지 예는, 관련된 5-원 무수물 기를 포함하는 1,2,3,6-테트라히드로프탈산 무수물이다. 이 경우에 있어서, 중합체는 골격 내로, 예를 들어 하나 이상의 말레산 무수물 단량체 및 아크릴레이트 및/또는 알파-올레핀 단량체로 이루어진 공중합체 내에서 중합되는, 및 또한 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀과 같이 그래프트되는 말레산 무수물 기를 함유할 수 있다. 바람직한 형태에서, 프라이머 중의 중합체는 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀, 특히 말레산 무수물-그래프트된 폴리에틸렌 및/또는 말레산 무수물-그래프트된 폴리프로필렌, 바람직하게는 말레산 무수물-그래프트된 폴리프로필렌이다.
- [0039] 또다른 특히 바람직한 구현예에 있어서, 프라이머는 바람직하게는, 말레산 무수물 또는 말레산 무수물 유도체 이외에, 내부에 중합된, 아크릴레이트 및 메타크릴레이트 (함께: (메트)아크릴레이트), 특히 1 내지 12 개의 탄소 원자, 바람직하게는 1 내지 4 개의 탄소 원자를 갖는 알킬 관능기를 가지는 (메트)아크릴레이트, 바람직하게는 에틸 및 부틸 (메트)아크릴레이트, (메트)아크릴산 및 알파-올레핀, 특히 에틸렌, 프로펜, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐, 바람직하게는 에틸렌의 군에서 선택되는 하나 이상의 단량체를 함유하는 공중합체를 함유한다. 또한, 에폭시드기 또는 이소시아네이트기, 카르복실기 또는 아민기, 뿐만 아니라, 알콕시실란기와 같은 관능기를 갖는 관능성 단량체가 사용될 수 있다. 하나 이상의 공중합체는 특히 바람직하게는, 내부에 중합된, 하나 이상의 말레산 무수물 (유도체), (메트)아크릴레이트 및 알파-올레핀, 바람직하게는 말레산 무수물, C1 내지 C4 알킬 관능기를 갖는 (메트)아크릴레이트 및 에틸렌 또는 프로필렌을 함유한다.
- [0040] 말레산 무수물 기를 함유하는 중합체는 단량체로부터 공지의 방식으로 합성될 수 있다. 상기 중합체는 또한 중합체-유사 반응에서 그래프트될 수 있다. 그래프트화를 위한 특히 바람직한 반응 파트너는 알코올, 티올, 아민, 이소시아네이트, 무수물, 카르복실산, 특히 알코올, 바람직하게는 1 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 알코올, 예컨대 메탄올 및 이소부탄올이다. 그래프트화를 위해, 중합체 내의 말레산 무수물 단량체 또는 말레산 무수물 단위는 반응 파트너와 반응할 수 있으며, 특히 알코올을 사용하여 에스테르화될 수 있다. 바람직하게는, 단지 일부의 말레산 무수물 기, 특히 70 % 미만의 말레산 무수물 기가 반응하거나 또는 에스테르화된다. 말레산 무수물 기는 반응하지 않고, 무수물 기로서 잔류하는 것이 특히 바람직하다. 바람직한 구현예에 있어서, 말레산 무수물 기는 또한 부분적으로 가수 분해될 수 있다. 말레산 무수물 기의 완전한 반응은, 생성되는 용접된 연결의 강도의 감소를 유도할 수 있다.
- [0041] 바람직한 구현예에 있어서, 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체는 말레산 무수물을 함유하는 폴리올레핀계 중합체, 예컨대 알파-올레핀의 단일- 및 공중합체, 특히 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀계 중합체이다. 바람직한 폴리올레핀계 중합체는 에텐, 프로펜 및/또는 부텐을 주성분으로 하는 폴리-알파-올레핀 단일중합체, 특히 에틸렌 단일중합체 또는 프로필렌 단일중합체, 및 에텐, 프로펜, 1-부텐, 1-헥센 및 1-옥텐을 주성분으로 하는 폴리-알파-올레핀 공중합체, 특히 에틸렌/알파-올레핀 및 프로필렌/알파-올레핀 공중합체, 바

람직하게는 에텐 또는 프로펜과 1-부텐, 1-헥센, 1-옥텐 또는 이의 조합의 공중합체로 이루어진 군에서 선택될 수 있다.

[0042] 폴리올레핀계 중합체는 또한 할로겐화, 특히 염소화될 수 있다. 이 문맥에 있어서, 염소화된 폴리에틸렌 중합체 및/또는 염소화된 폴리프로필렌 중합체, 특히 염소화된 폴리프로필렌 중합체가 바람직하다. 염소화된 폴리올레핀, 특히 염소화된 폴리에틸렌 및/또는 염소화된 폴리프로필렌 중합체는 바람직하게는 5 wt.-% 초과, 특히 10 wt.-% 초과, 바람직하게는 15 wt.-% 초과, 바람직하게는 20 내지 42 wt.-%, 특히 10 내지 40 wt.-%, 바람직하게는 20 내지 35 wt.-%의 염소 함량을 가진다. 폴리올레핀계 중합체는 바람직하게는 염소화되지 않으며, 특히 할로겐화되지 않는다.

[0043] 말레산 무수물을 함유하는 폴리올레핀계 중합체는 공지의 방식으로 합성될 수 있다. 폴리올레핀 중합체는 또한 소량의 비-알파-올레핀 단량체, 예컨대 스티렌 또는 아크릴레이트를 함유할 수 있다. 폴리올레핀 중합체는 바람직하게는 블록 공중합체가 아니다. 특히, 폴리올레핀은 스티렌 및 아크릴레이트에서 선택되는 단량체를 10 wt.-% 미만, 바람직하게는 2 wt.-% 미만, 보다 바람직하게는 1 wt.-% 미만으로 함유하고, 특히 바람직하게는 함유하지 않으며, 특히 알파-올레핀 단량체를 함유하지 않는다. 상기 중합체는 또한 중합체-유사 반응에서 추가로 그래프트될 수 있다. 그래프트화를 위한 특히 바람직한 반응 파트너는 알코올, 티올, 아민, 이소시아네이트, 무수물, 카르복실산, 특히 알코올, 바람직하게는 1 내지 6 개의 탄소 원자를 갖는 알코올, 예컨대 메탄올 및 이소부탄올이다. 그래프트화를 위해, 중합체 내의 말레산 무수물 단량체 또는 말레산 무수물 단위는, 특히 알코올을 사용하거나 또는 아민을 사용하여 반응 파트너와 반응할 수 있다. 특히, 상기 중합체는 또한 말레산 무수물 함량을 추가로 증가시키기 위해서, 말레산 무수물로 추가로 그래프트될 수 있다. 특히 폴리올레핀, 특히 폴리에틸렌 및 폴리프로필렌의 혼합물의 경우, 상기 폴리올레핀은 상호 연결되기 위해서, 특히 아민, 바람직하게는 디아민으로 추가로 그래프트될 수 있다. 바람직하게는, 오로지 일부의 말레산 무수물 기, 특히 말레산 무수물 기 중 90 mol% 미만, 바람직하게는 70 mol% 미만이 반응한다. 바람직하게는, 일부의 말레산 무수물 기가 아민, 특히 지방족 아민, 바람직하게는 지방족 디아민, 예컨대 헥사메틸렌디아민과 반응한다. 바람직하게는 5-100 mol%, 특히 10-80 mol%, 바람직하게는 20-70 mol%의 본 발명에 따른 중합체의 말레산 무수물 기, 특히 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체의 혼합물의 말레산 무수물 기가 아민과 반응한다.

[0044] 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 말레산 무수물 기는 반응하지 않으며, 무수물로서 계속 존재한다. 바람직한 구현예에 있어서, 말레산 무수물 기는 또한 부분적으로 가수 분해될 수 있다. 말레산 무수물 기의 완전한 반응은, 생성되는 용접된 연결의 강도의 감소를 유도할 수 있다.

[0045] 폴리올레핀 중합체에 대해서 0.001 wt.-% 이상, 특히 0.01 wt.-% 이상, 바람직하게는 0.02 wt.-% 이상, 특히 바람직하게는 0.05 wt.-% 이상의 말레산 무수물 함량을 함유하는 중합체가 특히 유리하다. 유리하게는, 상기 중합체는 폴리올레핀 중합체에 대해서, 0.01 내지 15 wt.-%, 특히 0.02 내지 10 wt.-%, 바람직하게는 0.05 내지 5 wt.-%의 말레산 무수물 함량을 함유한다. 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 상기 중합체는 폴리올레핀 중합체에 대해서, 2 내지 15 wt.-%, 특히 5 내지 10 wt.-%의 말레산 무수물 함량을 함유한다. 상응하는 말레산 무수물 함량을 갖는 폴리올레핀 중합체는 용접된 연결에서 특히 양호한 강도를 나타낸다.

[0046] 유리하게는, 말레산 무수물을 함유하는 중합체, 특히 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체는 5,000 g/mol 이상, 특히 50,000 g/mol 이상, 바람직하게는 100,000 g/mol 이상의 중량 평균 분자량 M_w 를 가진다. 상기 중합체는 바람직하게는 5,000 내지 2,000,000 g/mol, 특히 50,000 내지 1,000,000 g/mol, 바람직하게는 100,000 내지 500,000 g/mol의 범위의 중량 평균 분자량 M_w 를 가진다. 상응하는 중량 평균 분자량을 갖는 중합체는, 수득되는 연결의 취성 및 강도에 긍정적인 영향을 미친다. 중량 평균 분자량은 폴리스티렌 표준에 대하여 GPC에 의해 결정될 수 있다.

[0047] 바람직한 구현예에 있어서, 프라이머는 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체를 함유하며, 상기 폴리올레핀 중합체는 제 1 접합 부분의 폴리올레핀 플라스틱 재료에 따라서 선택된다. 이것은, 폴리프로필렌 플라스틱 재료가 제 1 접합 부분으로서 선택되는 경우, 프라이머는 바람직하게는 말레산 무수물-그래프트된 폴리프로필렌을 함유한다는 것을 의미한다. 프라이머는 특히 바람직하게는, 폴리프로필렌 플라스틱 재료가 용접되는 경우, 하나 이상의 말레산 무수물-그래프트된 폴리프로필렌을 함유하거나, 또는 폴리에틸렌 플라스틱 재료가 용접되는 경우, 말레산 무수물-그래프트된 폴리에틸렌을 함유한다. 프라이머 내의 말레산 무수물-그래프트된 폴리프로필렌과 제 1 접합 부분으로서의 폴리프로필렌 플라스틱 재료의 조합이 특히 바람직하다.

- [0048] 말레산 무수물을 함유하는 중합체 이외에, 프라이머는 폴리에스테르, 바람직하게는 코폴리에스테르를 함유한다. 폴리에스테르는 디카르복실산, 디카르복실산 클로라이드 및/또는 무수물을, 상응하는 다관능성 알코올, 특히 이관능성 알코올과 반응시킴으로써 수득된다. 이것은 지방족, 시클로지방족 또는 방향족 디카르복실산 또는 이의 무수물과, 지방족, 시클릭 또는 방향족 폴리올의 반응 생성물을 포함할 수 있다. 2 종 이상의 상이한 카르복실산 및/또는 알코올을 사용하는 경우, 이것은 코폴리에스테르이다. 카르복실산 및 폴리올을 선택함으로써, 비정질, 반-결정질 또는 결정질 폴리에스테르 및 코폴리에스테르를 수득할 수 있다. 디카르복실산 및 디올은 통상적으로 반응하도록 제조된다. 그러나, 소량의 트리카르복실산 또는 트리올을 부분적으로 사용하는 것이 또한 가능하다. 생성되는 중합체는 바람직하게는 가교 결합되지 않으며, 바람직하게는 용융 가능하다. 선형 폴리에스테르가 바람직하게 사용된다. 적합한 폴리에스테르의 중량 평균 분자량은 바람직하게는 1,500 내지 100,000 g/mol, 특히 5,000 내지 75,000 g/mol, 바람직하게는 15,000 내지 50,000 g/mol (폴리스티렌 표준에 대한 GPC 에 의해 결정됨) 이어야 한다.
- [0049] 폴리에스테르는 바람직하게는 주 성분으로서, 8 내지 16 개의 탄소 원자를 갖는 하나 이상의 방향족 카르복실산 및 2 내지 10 개의 탄소 원자를 갖는 하나 이상의 지방족 또는 시클로지방족 글리콜로부터 제조된다. 여기에서, "주 성분" 은, 8 내지 16 개의 탄소 원자를 갖는 하나 이상의 방향족 카르복실산 및 2 내지 10 개의 탄소 원자를 갖는 하나 이상의 지방족 또는 시클로지방족 글리콜이, 산 성분 또는 알코올 성분의 총량에 대해서 50 mol% 이상, 바람직하게는 60 mol% 이상, 보다 바람직하게는 65 mol% 이상을 구성한다는 것을 의미한다. 테레프탈산, 이소프탈산 또는 이의 혼합물은 바람직하게는 8 내지 16 개의 탄소 원자를 갖는 하나 이상의 카르복실산으로서 사용된다. 폴리에스테르는 또한 다른 다염기성 카르복실산을 함유할 수 있다. 다른 다가 카르복실산의 예는 오르토-프탈산, 나프탈렌디카르복실산, 숙신산, 아디프산, 아젤라산, 세바스산, 데칸산, 이량체 산, 시클로헥산디카르복실산, 트리멜리트산 등을 포함한다.
- [0050] 폴리에스테르의 알코올 성분은 바람직하게는 주 성분으로서, 2 내지 10 개의 탄소 원자를 갖는 하나 이상의 지방족 또는 시클로지방족 글리콜을 포함한다. 폴리에스테르는 바람직하게는 2 내지 10 개의 탄소 원자를 갖는 지방족 또는 시클로지방족 글리콜로서, 3-히드록시-2,2-디메틸프로필-3-히드록시-2,2-디메틸프로파노에이트 (HPHP), 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 네오펜틸 글리콜, 시클로헥산디메탄올, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올 및 2-메틸-1,3-프로판디올로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 알코올을 함유한다.
- [0051] 적합한 폴리에스테르의 성분의 조합의 구체적인 예는 (테레프탈산/이소프탈산)/에틸렌 글리콜 = (90-70/10-30)/100 mol%, 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/1,2-프로필렌 글리콜) = 100/(80-50/20-50) mol%, (테레프탈산/이소프탈산)/(에틸렌 글리콜/1,3-프로필렌 글리콜) = (95-80/5-20)/(90-70/10-30) mol%, (테레프탈산/이소프탈산)/(에틸렌 글리콜/부탄디올-1,4) = (95-70/5-30)/(90-50/10-50) mol%, 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/2-메틸-1,3-프로판디올) = 100/(60-80/40-20) mol%, (테레프탈산/이소프탈산)/(에틸렌 글리콜/2-메틸-1,3-프로판디올) = (95-80/5-20)/(70-90/30-10) mol%, 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/네오펜틸 글리콜) = 100/(85-60/15-40) mol%, (테레프탈산/이소프탈산)/(에틸렌 글리콜/네오펜틸 글리콜) = (95-80/5-20)/(90-70/10-30) mol%, 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/디에틸렌 글리콜) = 100/(75-50/25-50) mol%, (테레프탈산/이소프탈산)/(에틸렌 글리콜/디에틸렌 글리콜) = (95-80/5-20)/(90-75/10-25) mol% 및 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/1,4-시클로헥산디메탄올) = 100/(80-60/20-40) mol% 를 포함한다.
- [0052] 보다 바람직한 조합의 예는 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/네오펜틸 글리콜) = 100/(85-60/15-40) mol%, (테레프탈산/이소프탈산)/(에틸렌 글리콜/네오펜틸 글리콜) = (95-80/5-20)/(90-70/10-30) mol%, 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/디에틸렌 글리콜) = 100/(75-50/25-50) mol%, (테레프탈산/이소프탈산)/(에틸렌 글리콜/디에틸렌 글리콜) = (95-80/5-20)/(90-75/10-25) mol% 및 테레프탈산/(에틸렌 글리콜/1,4-시클로헥산디메탄올) = 100/(80-60/20-40) mol% 를 포함한다.
- [0053] 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 네오펜틸 글리콜, 시클로헥산디메탄올, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올 및 2-메틸-1,3-프로판디올 이외에, 폴리에스테르는 알코올 성분으로서 다른 다가 알코올을 함유할 수 있다. 다른 다가 알코올의 예는 1,2-부탄디올, 1,3-부탄디올, 1,5-펜탄디올, 3-메틸-1,5-펜탄디올, 헥산디올, 노난디올, 이량체 디올, 비스페놀 A 의 에틸렌 옥사이드 및/또는 프로필렌 옥사이드 부가물, 비스페놀 F, 폴리에틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 폴리테트라메틸렌 글리콜, 2-부틸-2-에틸-1,3-프로판디올, 트리시클로데칸디메탄올, 네오펜틸 히드록시피발산 네오펜틸 글리콜 에스테르, 2,2,4-트리메틸-1,5-펜탄디올 및 트리메틸올프로판올을 포함한다.
- [0054] 특히 바람직한 폴리에스테르는 산 성분으로서 테레프탈산 및/또는 이소프탈산을 함유한다. 내부에 중합된

테레프탈산 및 이소프탈산 모두를 함유하는 코폴리에스테르가 특히 바람직하며, 이소프탈산 보다는 테레프탈산 이 보다 바람직하게 사용된다.

[0055] 하나의 구현예에 있어서, 사용되는 폴리에스테르는 바람직하게는 비정질 폴리에스테르이다. 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 사용되는 폴리에스테르는 바람직하게는 반-결정질 또는 결정질 폴리에스테르이다. 여기에서, 용어 "비정질 폴리에스테르" 는, 시차 주사 열량계 (DSC) 를 사용하여, 10 K/min 의 가열 속도로 -100 °C 에서 300 °C 까지 가열하고, 50 K/min 의 냉각 속도로 -100 °C 로 다시 냉각시키고, 10 K/min 의 가열 속도로 -100 °C 에서 300 °C 까지 다시 가열하는 경우, 제 2 가열 단계에서 용융 피크를 갖지 않는 폴리에스테르를 기재한다. 용어 "반-결정질 또는 결정질 폴리에스테르" 는, 2 개의 가열 단계 중 하나에서 용융 피크를 갖는 폴리에스테르를 기재한다.

[0056] 바람직한 구현예에 있어서, 반-결정질 또는 결정질 폴리에스테르는 80 내지 220 °C 의 최대치를 갖는 용융 피크를 가진다. 용융 피크 최대치의 하한은 바람직하게는 100 °C, 특히 바람직하게는 110 °C 인 반면, 용융 피크 최대의 상한은 바람직하게는 200 °C, 특히 바람직하게는 190 °C 이다 (DSC 에 의해 10 K/min 의 가열 속도로 측정됨). 상용하는 폴리에스테르는 특히, 용접된 제품이 고온, 예를 들어 80 °C 초과 온도에서 노출되는 용도에 매우 적합하다.

[0057] 결정질 폴리에스테르는, 알코올 성분의 총량 (100 mol%) 에 대해서 50 mol% 이상, 보다 바람직하게는 55 mol% 이상, 특히 바람직하게는 60 mol% 이상의, 에틸렌 글리콜, 1,3-프로판디올, 1,4-부탄디올, 1,6-헥산디올 및 시클로헥산디메탄올로 이루어진 군에서 선택되는 하나 이상의 알코올을 함유한다.

[0058] 하나 이상의 폴리에스테르는 산기-말단화 및 히드록실기-말단화된다. 특히 바람직한 구현예에 있어서, 프라이머는 하나 이상의 히드록실기-말단화된 폴리에스테르, 특히 히드록실기-말단화된 코폴리에스테르를 함유한다.

[0059] 프라이머는 바람직하게는, 각 경우에 프라이머의 중합체 함량에 대해서, 특히 각 경우에 프라이머의 총 중량에 대해서 10 내지 90 wt.-%, 특히 20 내지 80 wt.-%, 바람직하게는 25 내지 70 wt.-%, 특히 바람직하게는 30 내지 60 wt.-% 의 양의, 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체, 특히 말레산 무수물을 함유하는 바람직한 중합체를 함유한다. 프라이머는 바람직하게는, 각 경우에 프라이머의 중합체 함량에 대해서, 특히 각 경우에 프라이머의 총 중량에 대해서 10 내지 90 wt.-%, 특히 20 내지 80 wt.-%, 바람직하게는 25 내지 70 wt.-%, 특히 바람직하게는 30 내지 60 wt.-% 의 양의, 하나 이상의 폴리에스테르, 특히 상기에서 기술한 바람직한 코폴리에스테르를 함유한다. 프라이머는 특히 바람직하게는 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체와 하나 이상의 폴리에스테르를 5:1 내지 1:5, 특히 2:1 내지 1:2, 바람직하게는 1.5:1 내지 1:1.5, 보다 바람직하게는 1:1 내지 1:1.5 의 중량비로 함유한다. 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 프라이머는 폴리에스테르의 중량 분율에 비해서, 보다 적은 중량 분율의 말레산 무수물-함유 중합체를 가진다.

[0060] 말레산 무수물-함유 중합체 및 폴리에스테르 이외에, 프라이머는 바람직하게는 하나 이상의 추가의 중합체를 함유할 수 있다. 하나 이상의 추가의 중합체 또는 공중합체는 바람직하게는, 용접되는 2 개의 플라스틱 재료 중 하나 이상 및 프라이머 중합체 중 하나 이상과 호환 가능하다. 프라이머는 바람직하게는, 용접되는 플라스틱 재료 중 하나가 기반으로 하는 하나 이상의 추가의 중합체, 바람직하게는 각 경우에 상기에서 특정한 중합체를 함유한다. 본 발명에 따른 프라이머에서 (공)중합체와 함께 추가의 중합체의 사용은, 강도의 추가의 향상을 유도할 수 있다.

[0061] 호환 가능한 추가의 중합체로서, 접합되는 플라스틱 재료 중 하나에 대해서, 특히 2 개에 대해서, 및 특히 또한 본 발명에 따른 상기에서 언급한 프라이머 중합체 중 하나 이상에 대해서, 22 MPa 미만, 특히 17 MPa 미만, 바람직하게는 15 MPa 미만, 특히 바람직하게는 12 MPa 미만의, 한센 (Hansen) 파라미터의 가중치 제곱 거리 (R_a)² 를 갖는 중합체가 바람직하게 사용된다.

[0062] 한센 파라미터의 가중치 제곱 거리 (R_a)² 는 하기 식에 따라서 결정된다:

[0063]
$$(R_a)^2 = 4(\Delta \delta_D)^2 + (\Delta \delta_P)^2 + (\Delta \delta_H)^2$$

[0064] 상기 식에서, δ_D 는 분산력에 대한 한센 파라미터이고, δ_P 는 극성에 대한 한센 파라미터이며, δ_H 는 수소 교환 결합에 대한 한센 파라미터이다. $\Delta \delta_D$, $\Delta \delta_P$ 및 $\Delta \delta_H$ 는 각각, 비교되는 플라스틱 재료 또는 중합체로부터의 이들 한센 파라미터의 차이, 예를 들어 중합체 1 및 2 의 $\Delta \delta_D = (\delta_{D1} - \delta_{D2})$ 를 나타낸다. 각각의

플라스틱 재료 또는 중합체에 대한 개별적인 한센 파라미터 δ_D , δ_P 및 δ_H 의 값은 문헌 "Hansen Solubility Parameters: A User's Handbook" by Charles M. Hansen (second edition; Taylor & Francis Group; 2007; ISBN-10 0-8493-7248-8) 에 따라서 결정된다. 이러한 자료를 이용하여, 개별 중합체에 대한 수많은 값을 미리 검색할 수 있다. 상기 문헌에 기재된 방법에 따르면, 한센 파라미터는 바람직하게는, HSPIP 프로그램 (4th edition 4.1.07) 을 사용하거나 또는, 이들이 없는 경우, 프로그램에 포함된 "DIY" 기능을 사용하여, 바람직하게는 도움말 섹션에 기재된 바와 같은 제공된 뉴럴 네트워크를 사용하여, 제공된 데이터베이스로부터 검색된다. HSPIP 프로그램은 Steven Abbott TCNF Ltd.로부터 취득할 수 있다.

- [0065] 프라이머에서의 추가의 중합체의 함량은, 각 경우에 프라이머의 총 중량에 대해서, 바람직하게는 1-40 wt.-%, 특히 5-30 wt.-%, 특히 바람직하게는 10-20 wt.-% 이다. 프라이머의 중합체 함량에서의 추가의 중합체의 함량은, 각 경우에 프라이머 (용매 및 충전제를 모두 갖지 않는 프라이머) 의 전체 중합체 비율에 대해서, 바람직하게는 5-75 wt.-%, 특히 30-70 wt.-%, 특히 바람직하게는 40-65 wt.-% 이다.
- [0066] (공)중합체 및 추가의 중합체 이외에, 프라이머는 또한 용매, 특히 유기 용매를 함유할 수 있다. 프라이머는 바람직하게는, 각 경우에 프라이머의 총 중량에 대해서 10-90 wt.-%, 특히 50-85 wt.-%, 특히 바람직하게는 60-80 wt.-% 의 용매 함량을 가진다.
- [0067] 적합한 용매는 모든 통상적인 용매, 예를 들어 물, 알코올, 케톤, 예컨대 메틸 이소부틸 케톤 (MIBK) 또는 시클로헥사논 (CH), 에테르, 예컨대 디에틸 에테르 또는 테트라히드로푸란 (THF), 에스테르, 예컨대 아세트산 에틸 에스테르, 또는 카보네이트, 예컨대 디메틸 또는 디프로필 카보네이트, 자일렌, 톨루엔, 또는 이의 혼합물이다.
- [0068] 바람직한 구현예에 있어서, 프라이머는 유기 용매를 함유한다. 특히 바람직한 용매는, 20 °C 에서의 증기압이 1 내지 600 hPa, 특히 2 내지 200 hPa, 특히 바람직하게는 5 내지 20 hPa 인 용매이다. 상응하는 증기압을 갖는 용매는, 증발 동안에 프라이머 층에서 거품 형성을 최소화시키거나 또는 방지하는데 특히 유리한 것으로 입증되었다. 프라이머는 특히 바람직하게는 테트라히드로푸란, 메틸 이소부틸 케톤, 시클로헥사논 및 이의 혼합물에서 선택되는 용매를 함유하며, 프라이머는 보다 바람직하게는 테트라히드로푸란 또는 메틸 이소부틸 케톤과 시클로헥사논의 혼합물을 함유한다. 메틸 이소부틸 케톤과 시클로헥사논의 혼합물이 용매로서 사용되는 경우, 상기 혼합물은 바람직하게는, 각 경우에 용매의 전체 혼합물에 대해서 10-50 wt.-%, 특히 20-35 wt.-% 의 시클로헥사논을 함유한다.
- [0069] 유기 용매가 사용되는 경우, 프라이머의 전체 중합체 함량은, 각 경우에 프라이머의 총 중량에 대해서, 바람직하게는 10-90 wt.-%, 특히 15-50 wt.-%, 특히 바람직하게는 20-40 wt.-% 이다. 전체 중합체 함량은, 프라이머에 사용되는 모든 중합체, 특히 본 발명에 따른 중합체 및 상기에서 기술한 추가의 중합체의 함량에 상응한다.
- [0070] 또다른 바람직한 구현예에 있어서, 프라이머는 수성 분산액 또는 유화액의 형태이다. 이 경우에 있어서, 본 발명에 따른 중합체 또는, 존재하는 경우, 추가의 중합체는 물 중에서 유화되거나 또는 분산된다. 이 경우에 있어서, 프라이머의 전체 중합체 함량은, 각 경우에 프라이머의 총 중량에 대해서, 바람직하게는 2-90 wt.-%, 특히 5-50 wt.-%, 특히 바람직하게는 10-35 wt.-% 이다. 중합체 성분에 대한 수성 분산액/유화액은, 실질적으로 본 발명에 따른 중합체 및 임의로 존재하는 상기에서 언급한 추가의 중합체 만으로, 특히 본 발명에 따른 중합체 만으로 이루어지는 것이 유리하다. 본 발명에 따르면, 용어 "실질적으로" 는, 중합체 성분이 95 wt.-% 초과, 바람직하게는 97 wt.-% 초과, 가장 특히 바람직하게는 99 wt.-% 초과, 본 발명에 따른 중합체 및 임의로 존재하는 상기에서 언급한 추가의 중합체, 특히 본 발명에 따른 중합체만으로 이루어지는 것을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0071] 본 발명에 따른 중합체, 상기에서 언급한 추가의 중합체 및 용매 이외에, 프라이머는 추가의 성분, 예를 들어 충전제, (형광) 염료 및 안료, 레올로지 보조제, 소포 보조제, 유화제, 계면활성제, 습윤 보조제, 안정화제 또는 가소제를 함유할 수 있다. 그러나, 염료, 안정화제, 특히 열 안정화제 및 가수분해 안정화제, 안료 및 계면활성제를 제외하고, 프라이머는 바람직하게는 추가의 성분을 실질적으로 함유하지 않으며, 특히 임의의 다른 성분을 실질적으로 함유하지 않는다. 본 발명에 따르면, 용어 "실질적으로 함유하지 않는다" 는, 프라이머가 5 wt.-% 미만, 바람직하게는 1 wt.-% 미만, 가장 특히 바람직하게는 0.1 wt.-% 미만의 각각의 물질을 함유하는, 특히 각각의 물질을 함유하지 않는 경우를 의미한다.
- [0072] 프라이머는 바람직하게는 하나 이상의 안정화제, 특히 하나 이상의 열 안정화제 및/또는 가수분해 안정화제를, 바람직하게는 각 경우에 프라이머의 총량에 대해서, 0.01 내지 10 wt.-%, 특히 0.1 내지 7 wt.-%, 바람직하게는

1 내지 5 wt.-% 의 양으로 함유한다.

- [0073] 프라이머는 폴리올레핀 플라스틱 재료를 제 2 플라스틱 재료에 용접하기 위해 본 발명에 따른 방법에 사용되며, 상기 프라이머는 말레산 무수물을 함유하는 하나 이상의 중합체, 특히 하나 이상의 말레산 무수물-그래프트된 폴리올레핀 중합체, 및 하나 이상의 폴리에스테르, 특히 하나 이상의 코폴리에스테르를 함유한다.
- [0074] 본 발명에 따른 방법에 있어서, 프라이머는 각 경우에 용융에 의해 2 개의 상이한 플라스틱 재료를 용접하기 위한 보조제로서 사용된다. 본 발명에 따른 중합체를 함유하는, 사용되는 프라이머의 결과로서, 2 개의 접합 부분 사이에 호환성이 발생하고, 그 결과로서, 2 개의 플라스틱 재료 사이에, 안정적인 영구적인 일체형의 결합이 생성될 수 있다.
- [0075] 프라이머는 광범위한 방법을 사용하여 접합 부분의 한면 또는 양면에 적용될 수 있다. 예를 들어, 적용은 투여 장치, 니들 및 투여 로봇, 사출 성형, 압출, 필름 적용, 핫 멜트로서의 적용, 분무, 살포 또는 침지에 의해 발생할 수 있다. 상기 방법에 있어서, 프라이머는 용접되는 기관의 한면에만 또는 양면에 적용될 수 있다.
- [0076] 프라이머가 용매를 함유하는 경우, 프라이머는 바람직하게는, 비-접착성, 치수 안정성 프라이머 층이 잔류하도록 용매가 증발할 때까지, 한면 또는 양면에 적용한 후에 건조시킨다. 특히, 프라이머는 단지 몇 초 후에 용접될 수 있으며, 최대 수 주 동안 용접 가능한 상태로 유지된다. 바람직하게는, 프라이머는 적용 후에 1 시간 이상 동안, 바람직하게는 12 시간 이상 동안 건조시킨다.
- [0077] 바람직하게는, 용접되는 기관의 한면 또는 양면에 대한 적용은, 프라이머가 1 μm 내지 5,000 μm , 특히 100 μm 내지 3,000 μm , 바람직하게는 300 μm 내지 2,000 μm , 특히 바람직하게는 500 μm 내지 1,000 μm 의 층 두께를 갖도록 한다. 무엇보다도, 100 μm 초과인 층 두께가 바람직하다. 용매가 프라이머에 함유되는 경우, 층 두께는 용매에 의해 건조된 프라이머를 의미한다.
- [0078] 용접되는 기관의 한면 또는 양면에 대한 적용 후, 및 임의로 프라이머의 건조 후, 용접되는 기관은 통상적인 용접 방법에 의해 상호 연결될 수 있다. 플라스틱 재료는 일반적으로, 접합 평면에서의 접합 부분의 국소적 가소화 및 가압 접합에 의해 용접된다. 공정 파라미터는, 용융물의 현저한 압착 흐름이 접합 평면에서의 접합 부분의 최적의 연결을 유도하도록 선택될 수 있다. 가열은 대류, 접촉에 의한 가열, 방사선 또는 마찰에 의해 발생할 수 있다. 가소화를 위한 다양한 에너지 입력은 여러 가지 방식으로 발생할 수 있으며, 플라스틱 재료를 용접하기 위한 다양한 방법을 유도하였다. 적합한 용접 방법은, 예를 들어 다음과 같다:
- [0079] · 고온 가스 용접 [HG]
- [0080] 고온 가스 흐름에 의한 대류 가열, 일반적으로 공기, 2 단계 공정
- [0081] · 핫 플레이트 용접 [HP]
- [0082] 접촉에 의해 가열, 2 단계 공정
- [0083] · 초음파 용접 [US]
- [0084] 마찰에 의한 가열: 초음파 범위의 횡파는 경계 층에서의 가열을 유도함, 1 단계 공정
- [0085] · 고주파 용접 [HF]
- [0086] 내부 마찰에 의한 가열: 극성 분자는 고주파 자기장에 따라서 배향됨, 1 단계 공정, 극성 플라스틱 재료 및 필름에 대해서만 사용
- [0087] · 진동 용접 [VIB] (선형; 궤도; 스핀; 각도)
- [0088] 마찰에 의한 가열, 1 단계 공정
- [0089] · 레이저 용접 [LW] (컨투어, 동시, 준-동시, 마스크)
- [0090] 방사선에 의한 가열, 코히어런트 방사 (coherent radiation), 레이저 투과 용접, 일반적으로 1 단계 공정 (2 단계가 가능함)
- [0091] · 적외선 용접 [IR]
- [0092] 방사선에 의한 가열, 인코히어런트 방사 (incoherent radiation), 2 단계 공정

- [0093] 또한, 상기에서 기술한 용접 방법은 임의로는 조합될 수 있는데, 예를 들어 적외선 용접은 진동 용접과 조합될 수 있다. 플라스틱 재료는 바람직하게는 핫 플레이트 용접, 열 접촉 또는 충격 용접, 가온 또는 고온 가스 용접, 마이크로웨이브 또는 인덕션 용접, 레이저 버트 또는 침투 용접, 적외선 용접, 초음파 용접 및 이의 조합에서 선택되는, 특히 적외선 용접, 핫 플레이트 용접, 진동 용접, 초음파 용접 및 이의 조합에서 선택되는 용접 방법을 사용하여 용접된다.
- [0094] 하기의 단계를 포함하는 방법이, 프라이머를 사용하여 2 개의 플라스틱을 일체형으로 접합시키는데 특히 바람직하다:
- [0095] · 제 1 접합 구역을 갖는 제 1 플라스틱 재료를 제공하는 단계,
- [0096] · 제 2 접합 구역을 갖는 제 2 플라스틱 재료를 제공하는 단계,
- [0097] · 제 1 접합 구역을 예열하는 단계,
- [0098] · 특히 용매-비함유 프라이머의 경우, 예열된 제 1 접합 구역에 프라이머를 적용하는 단계,
- [0099] · 프라이머가 제공된 제 1 접합 구역을 제 2 접합 구역과 접촉시키는 단계,
- [0100] · 특히 적외선 용접, 핫 플레이트 용접, 가온 가스 용접, 진동 용접 또는 초음파 용접과 같은, 플라스틱 재료를 용접하기 위한 통상적인 방법을 사용하여, 제 1 접합 구역과 제 2 접합 구역을 일체형으로 결합시키는 단계.
- [0101] DIN 1910-3:1977-09 의 교시는 일반적으로 플라스틱 재료의 용접에 적용될 수 있다. 그러므로, 이것은 열 및/또는 압력의 도움으로 열가소성 물질을 일체형으로 결합시키는 것으로 이해될 수 있다. 가열은, 예를 들어 접촉에 의한 가열 (고형체에 의한 용접), 대류 가열 (가온 가스에 의한 용접), 방사선 가열 (빔에 의한 용접) 및 마찰에 의한 가열 (이동에 의한 용접), 뿐만 아니라, 전류에 의한 용접에 기초하여 발생할 수 있다.
- [0102] 유리한 개발에 있어서, 프라이머 내의 중합체의 분해 온도보다 낮은 온도에서의 가열 및/또는 고온 접합 구역에 대한 적용이, 프라이머의 내부 화학적 가교에 영향을 미치지 않도록 하는 방법에 따라서 선택되고 조정되는 프라이머가 사용된다.
- [0103] 제 1 플라스틱 재료의 제 1 접합 구역을 예열하는 것이 유리하다. 당업자에게 공지되어 있으며, 의도하는 용도에 적합한 보조제 및 기술이 예열에 사용될 수 있다. 고온 가스 또는 플라즈마의 사용이 예열에 특히 유용하다. 또한, 예열은 방사선, 특히 적외 방사선 또는 레이저 방사선에 의해 발생하는 것으로 생각될 수 있다. 핫 플레이트 또는 가열 도구는 또한 제 1 접합 구역을 예열하는데 사용될 수 있다. 마지막으로, 퍼니스 또는 가열 챔버에서의 예열이 또한 고려될 수 있다. 전체 플라스틱 재료 및 이에 따라 또한 상기 접합 구역을 예열하는 것이 고려될 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 접합 구역 자체 만의 예열이 또한 가능하다.
- [0104] 유리한 개발에 있어서, 가열 장치와 플라스틱 재료, 특히 예열되는 제 1 접합 구역 사이의 예열 동안의 거리, 특히 가열 장치의 발열 영역 또는 가열 장치의 방열 영역 또는 예열되는 가열 장치의 활성 표면 또는 제 1 접합 구역에 반대편의 가열 장치의 영역의 거리는 0.5 mm 내지 100 mm 의 범위, 바람직하게는 1 mm 내지 60 mm 의 범위이다. 대안적으로, 가열은, 가열 장치의 핫 플레이트에 의해 접촉하는 제 1 접합 구역에 의해, 및/또는 특히 상기 제 1 접합 구역에서 발생하는 것으로 또한 생각될 수 있다.
- [0105] 또다른 이점은, 제 1 접합 부분을 위한 플라스틱 재료를 선택하고, 제 1 접합 구역이 예열 동안에 용융되고, 용융 층이 예열 동안에 제 1 접합 구역에서 생성되도록, 제 1 플라스틱 재료에 대한 방법 파라미터를 조정하는 것이다. 바람직한 구현예에 있어서, 용융 층의 두께는 바람직하게는 0.05 mm 내지 6 mm 의 범위, 특히 바람직하게는 0.1 mm 내지 5 mm 의 범위이다. 이러한 종류의 용융 층은 향상된 접착 및/또는 확산 및/또는 분자의 상호 작용을 유도할 수 있으며, 특정한 흐름과 관련하여, 개선된 연결 층을 유도할 수 있다. 제 1 플라스틱 재료의 경계 층이 용융 상태에 있는 경우, 화학 결합에 관한 한, 프라이머와의 상호 작용이 있을 수 있다. 용융 층은 특히 성분 기하 구조 및 특정 성분 디자인에 의존할 수 있다. 바람직하게는, 방법 파라미터는 성분이 변형되지 않도록 조정 및/또는 선택된다. 바람직하게는, 접합 구역과 적용되는 프라이머 사이의 온도 차이는, 적합한 조치 및/또는 방법 단계를 취함으로써 보상될 수 있다. 이 경우에 있어서, 바람직하게는 열가소성 프라이머와 제 1 접합 구역 사이의 온도 차이를 감소시키기 위해서, 프라이머를 예열하는 것이 특히 고려될 수 있다. 이것은, 예를 들어 방법 단계 사이의 제 1 접합 구역의 급속 냉각을 방해할 수 있다.
- [0106] 임의로, 제 1 접합 구역의 전처리는 제 1 접합 구역의 예열 단계 전에 발생한다. 대안적으로 또는 부가적으로

로, 제 2 접합 구역은 또한 전처리될 수 있다. 예를 들어, 용매 또는 알칼리성 (예를 들어) 플라스틱 세정제에 의한 세정은 또한 가능한 전처리로서 고려될 수 있다. 기계적 전처리는 또한, 특히 스크래핑, 샌딩, 브러싱 또는 방사선에 의해 이용될 수 있다. 고려할 수 있는 화학적 전처리는 특히 산 세정 또는 반응성 기체의 사용이다. 열적, 화학적 및/또는 물리적 전처리의 사용은 또한, 특히 가스 화염 또는 플라즈마 아크에 의한 방법일 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 전기적 전처리는, 제 1 접합 구역 및/또는 제 2 접합 구역을 전기적 코로나 방전에 적용하여, 상응하는 표면 상에 극성 분자를 생성하는, 코로나 방전에 의해 발생할 수 있다. 또다른 가능성은, 특히 상응하는 표면의 활성화 및/또는 세정을 달성하기 위해서, 바람직하게는 접합 구역을 전처리하기 위한 플라즈마 노즐을 사용하는 플라즈마 처리이다. 플라즈마에 의한 코팅이 또한 방법일 수 있다. 또다른 가능성은, 적합한 플라스틱 재료에서의 표면 장력을 증가시키기 위한, 접합 구역의 화염 처리이다. 또다른 형태의 전처리는 UV 선, 전자 빔, 방사선에 의한, 또는 레이저에 의한 방사이다. 마지막으로, 전처리는 코팅의 형태, 특히 도료 또는 접착 촉진제의 코팅일 수 있다. 예열 전에 보다 긴 시간 간격이 있도록 하는, 제 1 플라스틱 재료 또는 제 1 플라스틱 재료의 접합 구역의 전처리가 또한 고려될 수 있다. 예를 들어, 전처리된 플라스틱 재료를 본 발명에 따른 방법에서 추가로 가공하기 위해서, 제 1 플라스틱 재료의 제조 공정의 일부로서 전처리를 수행하는 것이 고려될 수 있다.

[0107] 프라이머는 여러가지 방식으로 적용하는 것이 고려될 수 있다. 예를 들어 및 특히, 산업 분야에서, 자동 적용 보조 장치에 의한, 특히 투여 로봇에 의한 적용이 고려될 수 있다. 이 경우에 있어서, 상기 로봇은 복잡한 투여를 수행할 수 있기 위해서, 니들 및/또는 높이 센서를 구비할 수 있다. 프라이머는 또한, 프라이머를 사출 성형기에서 가소화시키고, 제 1 접합 구역을 갖는 제 1 플라스틱 재료를 함유하는 주형으로 가압 사출하는, 사출 성형에 의해 적용될 수 있다. 대안적으로, 제 1 단계에서, 필름이 필름 블로잉 또는 캐스트 필름 압출에 의해 프라이머로부터 제조되는, 필름-적용이 또한 고려될 수 있다. 후속적으로, 필름은, 예를 들어 커팅 또는 스탬핑 공정에 의해 임의의 원하는 형상으로 적합화될 수 있으며, 추가의 단계에서, 상기에서 언급한 예열 후에 제 1 접합 구역에 적용될 수 있다. 이 경우에 있어서, 1 μm 내지 5,000 μm 의 범위의 두께를 갖는 필름/시이트의 사용이 방편인 것으로 판명되었다. 추가의 고려할 수 있는 적용 옵션은, 프라이머가 용접 와이어의 형태이거나, 또는 압출기에서 용융되어 제 1 접합 구역에 용융물로서 적용될 수 있는, 압출 용접이다. 프라이머는 또한 고온 공기 용접에 의한 적용을 가능하게 하기 위해서, 용접 와이어의 형태로 제공될 수 있다. 분무 공정에 의한 프라이머의 적용은 또다른 가능성이다. 사출 성형에 의한 적용의 경우, 전처리 및/또는 예열 및/또는 사출 성형 온도의 국소 변화가 또한 가능하다. 물론, 당업자에게 공지되어 있으며, 특정한 실행에 적합한 다른 유형의 적용이 또한 고려될 수 있다.

[0108] 또다른 이점은, 특히 프라이머의 예열과 적용 사이에 제 1 접합 구역의 온도가 떨어지는 것을 회피하기 위해서, 프라이머의 적용 동안에 제 1 접합 구역의 가열 또는 추가의 가열이다. 이것은, 편의상 적용 동안에 계속되는, 상기에서 기술한 예열 방법 단계에 의해 발생할 수 있다. 대안적으로 또는 부가적으로, 추가적인 가열이 특히 또다른 방법 단계에 의해 가능하다. 예를 들어, 예열 후에 제 1 접합 구역의 온도가 떨어지는 것을 회피하기 위해서, 예를 들어 제 1 접합 구역의 동시 방사, 강제 대류 또는 적용 동안에 접촉에 의한 가열에 의해, 제 1 접합 구역의 동시 가열을 수행하는 것이 방편일 수 있다.

[0109] 유리한 개발에 있어서, 프라이머는, 1 μm 내지 5 mm의 범위, 바람직하게는 10 μm 내지 3 mm의 범위의 두께를 갖는 연결 층이 제 1 접합 구역 상에 배열되도록 적용된다. 이 경우에 있어서, 연결 층의 두께는 제 1 접합 구역 상의 연결 층의 재료 두께로서 이해해야 한다.

[0110] 또다른 이점은, 제 1 접합 구역과 투여 장치 사이에서의 상대적인 이동에 의해, 투여 장치를 사용하여 제 1 접합 구역에 프라이머를 적용하는 것이며, 프라이머가 적용되는 제 1 접합 구역은, 프라이머가 적용되기 전에, 제 1 접합 구역과 가열 장치 사이에서의 상대적인 이동에 의해, 가열 장치를 사용하여 전처리되고, 프라이머는 제 1 접합 구역이 전처리될 때, 투여 장치를 사용하여 적용된다.

[0111] 이와 관련하여, 가열 장치가 예열 동안에 10 mm/min 내지 100 min의 범위, 바람직하게는 10 mm/min 내지 30 m/min의 범위의 속도로 제 1 접합 구역을 통과하여 인도되는 것이 유리한 것으로 입증되었다.

[0112] 또한, 투여 장치가 바람직하게는 규정된 일정한 간격으로 가열 장치를 따라 이동하는 것이 유리할 수 있다. 상기 방법은, 프라이머가 10 mm/min 내지 100 m/min의 범위, 바람직하게는 10 mm/min 내지 30 m/min의 범위로, 투여 장치 및 제 1 접합 구역의 상대적인 이동에 의해, 투여 장치를 사용하여 제 1 접합 구역에 적용되도록 수행되는 것이 특히 유리하며, 프라이머가 적용되는 상기 접합 구역은, 프라이머가 적용되기 전에, 가열 장치 및 제 1 접합 구역의 상대적인 이동에 의해, 가열 장치를 사용하여 예열되고, 프라이머를 적용하기 위한 투여

장치 또는 투여 장치의 노즐은 0.1 내지 10 s 의 범위의 시간 간격으로 가열 장치를 따라 동시에 이동한다.

- [0113] 이와 관련하여, 투여 장치 및 가열 장치로 이루어진 코팅 장치를 사용하는 것이 유리한 것으로 입증되었다. 이 경우에 있어서, 코팅 장치는, 특히 제 1 집합 구역이 프라이머가 적용되기 직전에 예열되도록 하기 위해서, 투여 장치가 바람직하게는 상대적인 이동 동안에, 규정된 일정한 간격으로 가열 장치를 따라 이동하도록 하는, 가열 장치와 투여 장치 사이에 단단한 연결을 제공하는 장치로서 이해된다. 물론, 이와 관련하여, 특히 적합한 기계식 또는 전기기계식 또는 또한 공기압 작동식 조정기를 사용하여, 간격을 조정하거나 또는, 대류 예열의 경우, 매체의 체적 유속 또는 노즐 직경을 조정하는 것이 또한 고려될 수 있다.
- [0114] 대안적으로, 코팅 장치는 또한 2 개의 완전히 독립적인 또는 별개의 조립체로서의 가열 장치 및 투여 장치를 의미하는 것으로 이해될 수 있지만, 이들은 플라스틱 재료에 대해 동일하거나 또는 실질적으로 동일한 상대적인 이동을 수행하여, 프라이머 적용이 의도된 위치가, 프라이머가 적용되기 직전에 예열되도록 한다.
- [0115] 유리한 개발에 있어서, 가열 장치 및 투여 장치가 플라스틱 재료에 대해 실질적으로 동일한 1 차적인 상대적인 이동을 수행하거나 또는 실질적으로 동일한 기본 배향을 갖더라도, 2 개의 특정한 장치 중 하나 이상은 상기 1 차적인 상대적인 이동 이외에, 플라스틱 재료에 대해 추가의 상대적인 이동을 실행한다. 예를 들어, 가열 장치 및/또는 투여 장치는, 예를 들어 프라이머가 또한 적용될 수 있는 1 차적인 상대적인 이동 이외에, 하나 이상의 2 차적인 상대적인 이동을 수행할 수 있다. 예를 들어, 특히 가열 장치 및/또는 투여 장치는 1 차적인 상대적인 이동을 중심으로 회전하거나 또는 구불구불한 형태인 2 차적인 상대적인 이동을 수행할 수 있거나 또는 실행할 수 있다.
- [0116] 이 방법에 있어서, 한편으로는 플라스틱 재료, 또는 다른 한편으로는 가열 장치와 투여 장치, 또는 2 개의 장치가 함께 코팅 장치로서 이동할 수 있다. 이 방법은, 한편으로는 가열 장치와 투여 장치, 또는 2 개의 장치가 함께 코팅 장치로서, 또는 다른 한편으로는 플라스틱 재료가 여전히 유지되거나, 또는 각 경우에 이의 이동 부분에 의해 상이한 방향으로 이동하는 것을 가능하게 한다.
- [0117] 유리한 개발에 있어서, 10 mm/min 내지 100 m/min 의 범위, 바람직하게는 10 mm/min 내지 30 m/min 의 범위의 속도에서 1 차적인 상대적인 이동이 존재하며, 따라서, 특히 또한 가열 장치가 적절하게 설계되었기 때문에, 플라스틱 재료는 가열 장치의 가열 표면 내부에서 가능한 한 적은 시간, 특히 1 내지 60 s 의 범위의 시간을 소비한다. 이것은, 온도 상승에 의해 온도에 영향을 미치며, 따라서 제 1 플라스틱 재료의 제 1 집합 구역을 예열하는 가열 장치 주위의 영역 또는 공간을 포함할 수 있다. 따라서, 예를 들어 너무 높은 가열 및 플라스틱 재료의 손상 및 열화가 회피될 수 있다.
- [0118] 특히 투여 장치 및/또는 가열 장치를 기존의 생산 라인에/내에 부착하기 위해, 가열 장치에 버스 인터페이스 (bus interface), 특히 PROFIBUS 또는 실시간 Ethernet 인터페이스를 제공하는 것이 또한 유리할 수 있다.
- [0119] 상기 프라이머를 적용한 후, 제 2 집합 구역을 프라이머 층과 접촉시킨다. 이와 관련하여, 특히 당업자에게 공지된 클램핑 장치 또는 다른 고정 보조 수단에 의해, 2 개의 플라스틱 재료를 서로 고정시키는 것이方便일 수 있다.
- [0120] 물론, 제 2 집합 구역은 임의로, 제 2 집합 구역을 프라이머 층과 접촉시키기 전에, 전처리할 수 있다. 이 경우에 있어서, 특히 상기에서 기재한 모든 기술이 전처리를 위해 고려될 수 있다. 접촉 전에 보다 긴 시간 간격이 존재하도록, 제 2 플라스틱 재료 또는 제 2 플라스틱 재료의 집합 구역을 전처리하는 것이 또한 고려될 수 있다. 예를 들어, 전처리된 플라스틱 재료를 본 발명에 따른 방법에서 추가로 가공하기 위해, 제 2 플라스틱 재료의 제조 방법의 일부로서 전처리를 수행하는 것이 고려될 수 있다. 제 2 플라스틱 재료의 전처리는 또한 프라이머를 제 2 집합 구역에 적용하는 것을 포함한다. 이 경우에 있어서, 바람직하게는 프라이머를 적용하기 전에, 제 2 집합 구역을 예열하는 것이 또한 고려될 수 있다. 상기에서 언급한 구현에는 또한 이 단계에서 바람직하다.
- [0121] 집합 공정은 제 2 집합 구역과 프라이머의 상기에서 기술한 접촉으로부터 수행되며, 이 공정에서, 처리된 및/또는 코팅된 집합 부분은 열 공급을 사용하여 가소화되고, 바람직하게는 압력의 영향 하에서 일체형으로 서로 결합된다. 제 2 집합 구역과 프라이머 사이의 상기 일체형의 결합의 경우, 열 전도에 의해, 예를 들어 핫 플레이트 용접 및/또는 열 접촉 용접 및/또는 열 충격 용접에 의해; 마찰, 특히 초음파, 마찰/진동 또는 고주파 용접에 의해; 마이크로웨이브 또는 인덕션 용접에 의해; 대류, 예를 들어 가온 가스 또는 고온 가스 용접에 의해; 방사선, 예를 들어 적외선, 레이저 버트 또는 레이저 투과 용접에 의해, 또는 또한 이들 기술의 2 종 이상의 조합에 의해, 열 공급을 사용하는 것이 고려될 수 있다.

- [0122] 본 발명은 또한 본 발명에 따른 방법에 따라서 제조되는 품목 또는 제품에 관한 것이다.
- [0123] 본 발명은 또한 폴리올레핀 플라스틱 재료를 플라스틱 재료에 용접하기 위한, 본 발명에 따른 프라이머의 용도에 관한 것이다.
- [0124] 구현예
- [0125] 사용된 물질 및 약어:
- [0126] PP = 폴리프로필렌
- [0127] PMMA = 폴리메틸 메타크릴레이트
- [0128] PBT = 폴리부틸렌 테레프탈레이트
- [0129] SAN = 스티렌 아크릴로니트릴
- [0130] PET = 폴리에틸렌 테레프탈레이트
- [0131] PC = 폴리카보네이트
- [0132] ABS = 아크릴로니트릴 부타디엔 스티렌
- [0133] MAH = 말레산 무수물
- [0134] IR: 적외선 용접; IR-VIB: 적외선/진동 용접; US: 초음파 용접
- [0135] 코폴리에스테르 1: 단량체로서 이소프탈산, 테레프탈산, HPHP 글리콜, 네오펜틸 글리콜 및 에틸렌 글리콜을 함유하며, 15,000 g/mol 의 분자량을 갖는 비정질 코폴리에스테르
- [0136] 코폴리에스테르 2: 단량체로서 이소프탈산, 테레프탈산, 아디프산 및 부탄디올을 함유하며, 18,000 g/mol 의 분자량 및 138 °C 의 용융 피크 최대치를 갖는 반-결정질 코폴리에스테르
- [0137] 코폴리에스테르 3: 단량체로서 이소프탈산, 테레프탈산 및 부탄디올을 함유하며, 20,000 g/mol 의 분자량 및 179 °C 의 용융 피크 최대치를 갖는 반-결정질 코폴리에스테르
- [0138] PP-MAH 1: 아크릴레이트-개질된 말레산 무수물-그래프트된 폴리프로필렌
- [0139] PP-MAH 2: 0.25 wt.-% 의 MAH 함량을 갖는 말레산 무수물-개질된 폴리프로필렌
- [0140] PP-MAH 3: 7 wt.-% 의 MAH 함량을 갖는 말레산 무수물-개질된 폴리프로필렌
- [0141] 실시예 1:
- [0142] 핫 플레이트 용접 방법의 경우, 50:50 w/w 의 비율의 코폴리에스테르 1 및 PP-MAH 1 또는 PP-MAH 2 로부터 프라이머를 제조하였다. 핫 플레이트를 사용하여, PP 및 비-폴리올레핀계 접합 부분 상에서 용융물을 제조하고, 프라이머의 용융물에 침지시키고, 이어서 함께 접합시켰다. 이 핫 플레이트 용접은, 용접 24 시간 후에 호환 가능한 중간 층을 갖는 용접된 샘플의 하기의 인장 강도를 야기하였다.

[0143] 표 1

플라스틱 재료 1 접합 부분	플라스틱 재료 2 접합 부분	화합물	RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP	PC	코폴리에스테르 1/PP-MAH 1	2.04
	PMMA		6.23
	PBT		3.83
	PET		6.75
	ABS		5.19

[0144]

[0145] 표 2

플라스틱 재료 1 접합 부분	플라스틱 재료 2 접합 부분	화합물	RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP	PC	코폴리에스테르 1/PP-MAH 2	4.87
	PMMA		6.93
	PBT		9.68
	PET		9.44
	ABS		8.00

[0146]

[0147] 결과적으로, PP 및 비-폴리올레핀계 중합체에 대한 프라이머의 매우 양호한 접착성, 뿐만 아니라, 다르게는 호환 불가능한 플라스틱 재료의 우수한 용접성이 모두 입증될 수 있었다. 추가의 중간 층이 없으면, 유의하고 측정 가능한 결과를 달성할 수 없었다.

[0148] 실시예 2:

[0149] 추가의 실험에서, 50:25:25 w/w/w 의 비율의 코폴리에스테르 1/PP-MAH 2/PP-MAH 3 으로부터 프라이머를 제조하였다. 이 방법에서, MAH 함량은 추가의 PP-MAH 에 의해 유의하게 증가하였다. 상기에서 기술한 바와 같은 핫 플레이트 용접 방법에서, 이 프라이머는 PP-PET 에 대해 16.89 N/mm² 를 야기하였다.

[0150] 실시예 3:

[0151] 보다 높은 온도에서의 적용을 위해, 반-결정질 코폴리에스테르 2 및 코폴리에스테르 3 을 PP-MAH 2 와 함께 각각 50:50 w/w 혼합물로 사용하였다.

[0152] 상기 방법에 따라서 수행한 핫 플레이트 용접 실험은 하기의 인장 강도를 입증하였다:

[0153] 표 3

플라스틱 재료 1	플라스틱 재료 2	프라이머	RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP	PMMA	코폴리에스테르 2/PP-MAH 2	11.6
	PC		4.9
	ABS		11.0
	PET		16.0
	SAN		15.3

[0154]

[0155] 표 4

플라스틱 재료 1	플라스틱 재료 2	프라이머	RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP	PMMA	코폴리에스테르 3/PP-MAH 2	7.6
	PC		15.3
	ABS		12.1
	PET		13.6
	SAN		11.2

[0156]

[0157] 따라서, 특정한 재료 조합에 대해 매우 높은 강도가 달성되었다.

[0158] 실시예 4:

[0159] 비-폴리올레핀계 접합 부분에 대한 접착성을 조사하기 위해서, 코폴리에스테르 대 PP-MAH 의 혼합비를 50:50 내지 60:40 및 70:30 (중량부) 으로 변화시켰다. 이 목적을 위해, 이에 따라 코폴리에스테르 3 및 PP-MAH 2

로부터 프라이머를 제조하였으며, 상기 기술한 핫 플레이트 용접 방법에 따라서 용접된 재료는 하기의 강도를 입증하였다:

표 5

플라스틱 재료를 갖는 PP	50/50 의 혼합비에서 RT 에서의 강도 (N/mm ²)	60/40 의 혼합비에서 RT 에서의 강도 (N/mm ²)	70/30 의 혼합비에서 RT 에서의 강도 (N/mm ²)
PMMA	7.61	8.52	7.54
PC	15.29	15.19	5.66
ABS	12.05	10.53	7.29
PET	13.57	13.47	*
SAN	11.24	16.47	*

* 70/30 혼합비는 용접 후에 매우 높은 강도를 나타내지 않았기 때문에, 이 혼합비는 PET 및 SAN 에 대해 시험하지 않았다.

실시예 5:

2 개의 T-형 접합 부분으로 이루어진 표준 AWS 시편을 사용하여 기계 초음파 용접을 수행하였다. 50:50 (중량부) 의 비율의 코폴리에스테르 1 및 PP-MAH 2 로 이루어진 호환 가능한 프라이머 층을 핫 플레이트를 사용하여 필름으로서 가압하고, 스트립으로 절단하고, T 시편 중 하나를 예열시킨 후에 용융물 상에 놓고, 가온 가스를 사용하여 용융시켰다. 이어서, 제 2 T 접합 부분을 코팅된 접합 부분에 초음파를 사용하여 용접시켰다.

24 시간 후의 보통의 인장 강도 이외에, 숙성 (aging) 후의 인장 강도를 측정하였으며, 이러한 목적으로 샘플을 98 % r.h. 에서 -30 °C 내지 +60 °C 에서 8 시간 당 10 사이클의 교대 기후 시험에서 숙성시켰다. 용접 24 시간 후 또는 숙성 후, 다양한 PP-PET 재료 조합에 대해 하기의 인장 강도를 획득하였다:

표 6

다양한 제조사로부터의 PP 유형	숙성 전 RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)	숙성 후 RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP 1	7.56	5.42
PP 2	6.68	6.13
PP 3	5.71	7.60

상기 표에 따르면, 호환 가능한 프라이머 중간 층을 갖는 용접된 샘플에 대해 매우 높은 강도가 획득되었다. 대조적으로, 프라이머 층을 갖지 않는 대조예는 측정 가능한 강도를 갖지 않았다.

동일한 방법에서, PP-PC 및 PP-PA 를 용접하고, 인장 시험에서 직접 또는 교대 기후 시험 후에 시험하였다:

표 7

플라스틱 재료 1	플라스틱 재료 2	숙성 전 RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)	숙성 후 RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP	PC	4.88	2.95
	PA6	7.35	7.38

이 실험에서, 매우 높은 인장 강도가 또한 측정되었다.

하기 표는 다른 프라이머 층 (각 경우에 50:50 w/w 비율) 을 사용하는 특정한 방법에서 숙성 전 및 후의 인장 강도를 나타낸다:

표 8

플라스틱 재료 1	플라스틱 재료 2	프라이머	숙성 전 RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)	숙성 후 RT 에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP	PMMA	코폴리에스테르 2/PP-MAH 2	5.99	3.53
		코폴리에스테르 3/PP-MAH 2	6.20	3.40

따라서, 프라이머 층에 반-결정질 코폴리에스테르를 사용하여, 매우 높은 강도를 또한 획득할 수 있었다.

실시예 6:

적외선 용접의 경우, 접합되는 중합체로 이루어진 플레이트를 사용하였으며, 130 × 3 mm²의 플레이트 가장자리에서 프라이머로 코팅하였다. 적용 방법은 초음파 용접에 대해 기술한 것과 동일하였다. 코폴리에스테르 1 및 PP-MAH 2 (50:50 w/w)로 이루어진 프라이머를 사용하여, 중합체 조합 PP-PC, PP-PMMA 및 PP-ABS는 용접 후, 숙성 유, 무 하에서 하기의 인장 강도를 나타냈다:

표 9

플라스틱 재료 조합	숙성 전 RT에서의 인장 강도 (N/mm ²)	숙성 후 RT에서의 인장 강도 (N/mm ²)
PP/PC	7.44	4.94
PP/ABS	6.36	3.98
PP/PMMA	5.43	2.09

상기 결과는, 프라이머가 또한 IR 용접에 적합하다는 것을 보여주었다. 프라이머가 없으면, 플라스틱 재료는 용접할 수 없었다. 동일한 실험에서 코폴리에스테르 1 대신 코폴리에스테르 3의 사용은, 심지어 PP/PC에 대해 15.9 N/mm² 및 PP/ABS에 대해 10.4 N/mm²의 강도를 획득할 수 있었음을 의미하였다.