



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년08월28일
(11) 등록번호 10-2572211
(24) 등록일자 2023년08월24일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C09J 7/29 (2018.01) B32B 27/08 (2006.01)
C09J 125/04 (2006.01) C09J 7/38 (2018.01)
- (52) CPC특허분류
C09J 7/29 (2021.08)
B32B 27/08 (2021.01)
- (21) 출원번호 10-2021-0106820
- (22) 출원일자 2021년08월12일
심사청구일자 2021년10월18일
- (65) 공개번호 10-2022-0022868
- (43) 공개일자 2022년02월28일
- (30) 우선권주장
10 2020 210 505.7 2020년08월19일 독일(DE)
10 2020 210 503.0 2020년08월19일 독일(DE)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2014520950 A*
KR1020160133476 A*
KR1020170141647 A*
US20200091472 A1*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
테사 소시에타스 유로파에아
독일 노르더슈테트 휴고-키르호베르크-슈트라쎄 1
(우: 22848)
- (72) 발명자
체르보나티스, 프란시스카
독일 22393 함부르크 슈타인베겔 25아
로호만, 프란시스카
독일 22523 함부르크 비슈호프스베크 4
- (74) 대리인
특허법인 남앤남

전체 청구항 수 : 총 16 항

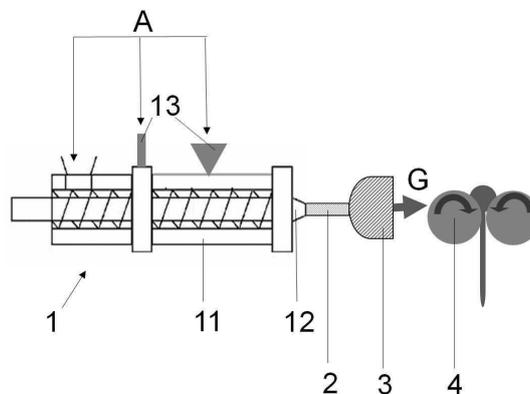
심사관 : 김한성

(54) 발명의 명칭 폴리우레탄 캐리어를 갖는 접착 테이프

(57) 요약

본 발명은 (i) 바람직하게는 압출에 의해 제조된 가교되지 않은 열가소성 폴리우레탄을 기반으로 하되, 폴리우레탄은 방향족 폴리소시아네이트, 예를 들어, 특히, 방향족 디소시아네이트를 기반으로 하거나 (ii) 바람직하게는 분산으로부터 제조된 가교되지 않은 폴리우레탄을 기반으로 하는 적어도 하나의 층을 갖는 두께가 20 내지 250 μm , 바람직하게는 50 내지 150 μm 인 적어도 하나의 캐리어를 포함하는 접착 테이프로서, 감압 접착제 층이 캐리어의 적어도 한면, 바람직하게는 양면 상에 배치되어 있는 접착 테이프에 관한 것이다. 본 발명은 또한, 접착 테이프를 제조하는 방법, 및 전기, 전자, 광학 또는 정밀 기계 디바이스의 구성요소, 예를 들어, 특히, 정밀 기계, 광학 및/또는 전자 디바이스의 하우징에서 윈도우 또는 렌즈의 접합을 위한 이의 용도에 관한 것이다.

대표도 - 도1



(52) CPC특허분류

C09J 125/04 (2013.01)

C09J 7/38 (2018.01)

C09J 2301/124 (2020.08)

C09J 2301/312 (2020.08)

C09J 2475/005 (2019.05)

명세서

청구범위

청구항 1

20 내지 250 μm 의 두께를 가지고,

폴리우레탄 분산물로부터 제조된 가교되지 않은 폴리우레탄을 기반으로 한, 적어도 하나의 층을 갖는,

캐리어를 하나 이상 포함하는 접착 테이프로서,

상기 캐리어의 적어도 한면 상에 감압 접착제 층이 배치되어 있고,

상기 캐리어가 마이크로벨룬에 의해 발포된 것이며,

상기 폴리우레탄 분산물로부터 제조된 폴리우레탄을 기반으로 한 층이 0 초과 내지 1.5 MPa 이하의 100% 연신율에서의 모듈러스를 가지며,

상기 마이크로벨룬의 비율은 상기 캐리어의 전체 조성의 0.5 중량% 내지 1.5 중량%인, 접착 테이프.

청구항 2

삭제

청구항 3

삭제

청구항 4

삭제

청구항 5

삭제

청구항 6

제1항에 있어서, 폴리우레탄이 지방족 폴리에스테르 폴리우레탄 또는 지방족 폴리에테르 폴리우레탄인, 접착 테이프.

청구항 7

제1항에 있어서, 캐리어가 폴리우레탄을 기반으로 한 적어도 하나의 층으로 구성되는, 접착 테이프.

청구항 8

제1항에 있어서, 캐리어가 결정질 초구조(crystalline superstructure)를 갖지 않는, 접착 테이프.

청구항 9

삭제

청구항 10

제1항에 있어서, 감압 접착제 층이 비닐방향족 블록 코폴리머를 기반으로 한 감압 접착제로 구성되는, 접착 테이프.

청구항 11

제1항에 있어서, 감압 접착제 층이 폴리아크릴레이트-기반 감압 접착제로 구성되는, 접착 테이프.

청구항 12

제1항에 있어서, 감압 접착제 층이 (i) 폴리아크릴레이트 및 (ii) 폴리아크릴레이트와 혼화 가능하지 않은 비닐 방향족 블록 코폴리머의 블렌드를 기반으로 한 감압 접착제로 구성되며,

상기 블렌드는 50 중량% 내지 90 중량% 범위의 폴리아크릴레이트 및 10 중량% 내지 50 중량% 범위의 비닐방향족 블록 코폴리머로 구성되는, 접착 테이프.

청구항 13

제11항 또는 제12항에 있어서, 폴리아크릴레이트가 하기 모노머 조성으로부터 유도될 수 있는, 접착 테이프:

(i) 화학식 $CH_2=C(R_1)(COOR_2)$ 의 아크릴산 또는 아크릴산 에스테르, 또는 메타크릴산 또는 메타크릴산 에스테르 (상기 식에서, R_1 은 H 또는 CH_3 이며, R_2 는 H 또는 1 내지 30개의 탄소 원자를 갖는 선형, 분지형 또는 환형, 포화 또는 불포화 알킬 라디칼임),

(ii) 에폭시 기와 가교 가능한 작용기를 갖는 올레핀계 불포화 코모노머, 또는

(iii) 성분 (i)과 공중합 가능한 추가 아크릴레이트, 메타크릴레이트 또는 올레핀계 불포화 모노머.

청구항 14

제11항에 있어서, 적어도 하나의 감압 접착제 층이 적어도 하나의 가교제를 포함하는, 접착 테이프.

청구항 15

제1항에 있어서, 적어도 하나의 감압 접착제 층이 마이크로벨룬에 의해 발포된 것인, 접착 테이프.

청구항 16

삭제

청구항 17

제1항에 따른 접착 테이프를 제조하는 방법으로서, 가교되지 않은 폴리우레탄을 기반으로 하는 폴리우레탄 분산물이,

(a) 임시 캐리어 상에 코팅되고 건조되고, 제1항에 정의된 바와 같은 생성된 캐리어가 적어도 한면에서 감압 접착제와 결합되거나,

(b) 감압 접착제 층 상에 코팅되고 건조되어 제1항에 정의된 바와 같은 캐리어를 생성하고, 상기 캐리어가 상기 감압 접착제 층의 반대면에서 추가 감압 접착제와 결합되어 접착 테이프를 생성하는 방법.

청구항 18

제17항에 있어서, 캐리어가, 감압 접착제로 구성된 감압 접착제 층으로 상기 캐리어를 라미네이션함으로써 감압 접착제와 결합되는 방법.

청구항 19

제17항에 있어서, 캐리어가 임시 캐리어에 적용된 후, 적어도 한면에서 감압 접착제 층으로 라미네이션되는 방법.

청구항 20

제17항에 있어서, 캐리어가 감압 접착제 층에 적용되고, 상기 캐리어는 동시에 상기 감압 접착제 층과 반대면에서 추가의 감압 접착제 층과 결합되는 방법.

청구항 21

제17항에 있어서, 캐리어가, 감압 접착제를 상기 캐리어에 직접 코팅함으로써 상기 감압 접착제와 결합되고, 상

기 감압 접착제는

- (a) 상기 캐리어에 용액으로서 코팅되고 건조되거나,
- (b) 상기 캐리어에 플라스틱 용융물로서 압출되는 방법.

청구항 22

제1항에 있어서, 캐리어가 폴리우레탄을 기반으로 한 단 하나의 층으로 구성되는, 접착 테이프.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 폴리우레탄을 기반으로 한 캐리어를 포함하는 접착 테이프, 접착 테이프를 제조하는 공정, 및 전기, 전자, 광학 또는 정밀 기계 디바이스에서 부품들의 접합을 위한 이의 용도에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] DE 10 2012 223 670 A1은 본드 면에서 본질적으로 스트레칭에 의해 잔류물 또는 파괴 없이 재탈착 가능할 수 있으며, 그 위에 적어도 한면 상에 제1 외부 접착제 층이 있는 캐리어를 갖는, 적어도 2개, 특히 3개의 층을 포함하는 감압 접착 필름 스트립을 기술하고 있으며, 여기서 접착제 층은 비닐방향족 블록 코폴리머 및 접착 부여 수지를 기반으로 하는 접착제로 이루어지며, 선택된 수지의 적어도 75%(총 수지 함량 기준으로 함)는 -20°C 초과, 바람직하게는 0°C 초과, DACP(디아세톤 알코올 운점(diacetone alcohol cloud point))를 갖는 것이고, 캐리어는 적어도 100%의 과단시 연신을 및 50% 초과, 탄력성(resilience)을 갖는 폴리우레탄으로 이루어진 적어도 하나의 층을 갖는다.

[0003] DE 10 2015 206 076 A1은 모두 마이크로벌룬으로 발포된 감압 접착제로 이루어진 하나 이상의 접착제 층, 및 선택적으로 하나 이상의 중간 캐리어 층으로 이루어진, 본드 면에서 본질적으로 스트레칭에 의해 잔류물 또는 파괴 없이 재탈착 가능할 수 있는 감압 접착제 스트립을 기술하고 있으며, 감압 접착 스트립은 언급된 접착제 층 및 존재하는 임의의 중간 캐리어 층으로만 이루어지고 감압 접착 스트립의 하나의 외부 상부면 및 하나의 외부 하부면은 상기 접착제 층(들)에 의해 형성되는 것을 특징으로 한다.

[0004] EP 30 75 772 A1은 접착제 층을 포함하고, 본드 면에서 본질적으로 스트레칭에 의해 잔류물 또는 파괴 없이 재탈착 가능할 수 있는 감압 접착 스트립을 기술하고 있으며, 여기서 접착제 층은 비닐방향족 블록 코폴리머 및 접착 부여 수지를 기반으로 하는 감압 접착제로 이루어지고, 선택된 수지의 적어도 75 중량%(총 수지 함량을 기준으로 함)는 -20°C 초과, 바람직하게는 0°C 초과, DACP(디아세톤 알코올 운점) 및 70°C 이상, 바람직하게는 100°C 이상의 연화 온도(ring & Ball)를 갖는 것이고, 감압 접착제는 발포된 것이다.

[0005] EP 3623400 A1은 폴리우레탄 분산물의 출발 혼합물의 기계적 발포에 의해 얻을 수 있는 폴리우레탄 포움을 기술하고 있으며, 여기서 폴리우레탄은 적어도 하나의 폴리이소시아네이트 성분 및 적어도 하나의 폴리올 성분, 및 적어도 하나의 계면활성제를 포함하며, 폴리올 성분 또는 폴리올 성분 중 적어도 하나는 난연성 작용을 갖고 2개의 하이드록실기를 함유하는 적어도 하나의 코모노머를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0006] WO 2015 135134 A1은 가교된 열가소성 폴리우레탄으로부터 제조된 제1 표면 및 제2 표면을 갖는 캐리어, 및 제1 및 제2 표면 중 적어도 하나에 배치된 감압 접착제를 포함하는, 스트레칭에 의해 분리 가능한 접착 테이프를 기술하고 있으며, 여기서 감압 접착제는 말단 작용기를 갖는 폴리우레탄을 포함하는 아크릴 코폴리머로부터 형성되었으며, 접착 테이프는 0.05 내지 0.10 mm 범위의 두께 및 850% 내지 2200%의 길이 방향 신장성을 가지며, 접착 테이프는 기재에 견고하게 본딩될 수 있으며, 이후 접착 테이프가 기재의 표면으로부터 90° 이상의 각도로 스트레칭된 후, 접착 테이프가 기재로부터 제거되기 전에 캐리어의 파손 없이, 그리고 기재 상에 상당한 감압 접착제 잔류물을 남기지 않고 기재로부터 제거될 수 있다.

[0007] WO 2020 035761 A1은 베이스 층을 포함하는 표면 필름을 기술하고 있으며, 여기서 베이스 층은 디이소시아네이트, 적어도 약 30°C의 용융 온도를 갖는 폴리에스테르 폴리올, 및 디올 사슬 연장제를 포함하는 반응 혼합물의 반응 생성물을 포함하는 열가소성 폴리우레탄 필름을 포함한다.

[0008] KR 101680827 B1호에는 내충격성 포움 구조를 제조하기 위한 공정으로서, 사전-팽창 입자 및 바인더 조성물이 혼합된 포움 조성물을 제조하는 단계, 기재에 포움 조성물을 적용하는 단계, 프리-포움(pre-foam) 형성을 위해

적용된 포움 조성물에 사전 열처리를 수행하는 단계, 및 프리-포움을 열처리에 의해 내충격성 입자를 포함하는 내열 포움 구조로 전환시키는 단계로서, 사전 팽창된 입자가 팽창되는 단계를 포함하는 공정을 기술하고 있다.

- [0009] US 2017121573 A1은 50% 내지 99% 접착제 성분, 0% 내지 3% 가교제, 0% 내지 3% 산화방지제, 및 포물레이션 내에 분포된 0.1% 내지 10% 팽창성 미소구체를 포함하는 접착제 포물레이션을 기술하고 있다.
- [0010] DE 10 2016 209 707 A1호는 (a) 필름 캐리어의 내부 층(F), (b) 필름 캐리어 층(F)의 표면들 중 하나 상에 배치되고 발포된 아크릴레이트 조성물을 기반으로 한 자가-접착제 조성물의 층(SK1), 및 (c) 층(SK1)으로부터 필름 캐리어 층(F)의 반대 표면 상에 배치되고 발포된 아크릴레이트 조성물을 기반으로 한 자가-접착제 조성물의 층(SK2)을 포함하는, 3개의 층으로 이루어진 감압 접착제 스트립에 관한 것이다.

발명의 내용

- [0011] 이에 따라, 종래 기술에서 비롯하여, 본 발명의 기저가 되는 과제는 특히, 높은 충격 저항성(내충격성) 및 양호한 재탈착성을 가지고 또한 스트레칭 시험에서 단지 낮은 스트레칭을 갖는 접착 테이프를 제공하는 것이다.
- [0012] 이러한 과제는 청구항 제1항에 따른 접착 테이프에 의해, 예를 들어,
- [0013] 20 내지 250 μm , 바람직하게는, 50 내지 150 μm 의 두께를 가지고,
- [0014] (i) 폴리우레탄이 방향족 폴리이소시아네이트, 예를 들어, 특히, 방향족 디이소시아네이트를 기반으로 한 것인, 압출에 의해 제조된 바람직하게는 가교되지 않은 열가소성 폴리우레탄을 기반으로 하거나,
- [0015] (ii) 분산물로부터 제조된 바람직하게는 가교되지 않은 폴리우레탄을 기반으로 한, 적어도 하나의 캐리어를 포함하며, 감압 접착제 층이 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에 배치된, 접착 테이프에 의해 해소된다. 이에 따라, 접착 테이프는 단면 접착 테이프 또는 양면 접착 테이프일 수 있고, 바람직하게는, 양면이다.
- [0016] 바람직한 구체예에서, 감압 접착제 층은 캐리어 상에 직접적으로, 및 이에 따라 캐리어와 접촉하게 배치된다.
- [0017] 다른 바람직한 구체예에서, 캐리어 상에 배치된 감압 접착제 층 자체는 기능층으로 차례로 코팅된다. 여기에서, 감압 접착제 층은 단면 또는 양면 접착 테이프를 형성하기 위해 각 경우에, 외측 상에 존재한다. 이에 따라, 기능층은 각 경우에 본 발명에 따른 폴리우레탄-기반 캐리어를 향한다. 기능층은 상이한 기능을 발휘할 수 있다. 예를 들어, 이는 감압 접착제 층과 캐리어 층 사이에서의 이동, 또는 그 반대로의 이동을 방해하는, 예를 들어, 접착부여 수지 이동을 차단하는 기능을 갖는 추가 캐리어 층일 수 있다. 또한, 추가 캐리어 층은 예를 들어, 얇은 구성요소 폭을 갖는 복잡한 성형품의 스탬핑(stamping)의 프로세스를 개선하는 기능을 가질 수 있다. 이러한 추가 캐리어 층은 예를 들어, 스탬핑 프로세스 동안 또는 어플리케이션 공정 동안에, 예를 들어, 스트레칭되거나 변형되지 않는 스탬핑된 성형품에 대한 충분한 강연도 및 강도를 갖는 PET 필름일 수 있다. 본 발명에 따른 기능층은 통상적으로, 5 내지 100 μm , 바람직하게는, 10 내지 50 μm 의 두께를 갖는다. 접착 테이프는 통상적으로, 각 경우에, 적어도 1.00 J의, z 방향에서의 DuPont 시험 및 드롭 타워 시험(drop tower test)에 따른 z 방향에서의 내충격성, 양호한 재탈착성(즉, 본질적으로 인열되지 않고 에탄올로 용이하게 제거 가능한 약간의 접착제 잔류물이 거의 없음, 이는 본 발명자의 시험에서 적어도 4의 값에 해당함) 및 스트레칭 시험에서 0.15 mm 이하의 스트레칭 거리를 갖는다.
- [0018] 본 발명은 또한, 접착 테이프를 제조하는 공정에 관한 것으로서, 방향족 폴리이소시아네이트를 기반으로 한 바람직하게는 가교되지 않은 열가소성 폴리우레탄을 기반으로 한, 상기에 규정된 바와 같은 캐리어는,
- [0019] (a) 임시 캐리어 위로 압출되고 적어도 한면, 바람직하게는 양면에서 감압 접착제와 결합되거나,
- [0020] (b) 감압 접착제 층 상으로 압출되고, 캐리어가 바람직하게는 감압 접착제 층의 반대면에서 추가의 감압 접착제와 결합되어 접착 테이프를 생성한다.
- [0021] 본 공정은 또한, 캐리어가 하나 또는 양면 상에서 그 자체가 또한 기능층으로 코팅된 감압 접착제 층과 결합된 구체예를 포함한다. 감압 접착제 층은 단면 또는 양면 접착 테이프를 형성하기 위해, 각 경우에 외측 상에 존재한다. 이에 따라, 기능층은 각 경우에 본 발명에 따른 폴리우레탄-기반 캐리어를 향한다.
- [0022] 마찬가지로, 본 공정은 캐리어가 그 자체가 또한 기능층으로 코팅되는 감압 접착제 층 상에 압출되는 구체예를 포함한다. 감압 접착제 층은 본원에서, 단면 접착 테이프를 형성하기 위해, 외측 상에 존재한다. 이에 따라, 기능층은 본 발명에 따른 폴리우레탄-기반 캐리어를 향한다. 감압 접착제 층으로부터 반대 측면 상의 캐리어가 추

가 감압 접착제와 결합되는 경우에, 이는 그 자체가 다시 기능층으로 또한 코팅될 수 있으며, 감압 접착제 층은 여기에서, 양면 접착 테이프를 형성하기 위해, 외측 상에 존재한다. 이에 따라, 기능층은 본 발명에 따른 폴리우레탄-기반 캐리어를 향한다.

- [0023] 기능층은 본원에서, 바람직하게는, 본 발명에 따른 접착 테이프의 구성성분으로서 상기에 기술된 바와 같이 규정된다.
- [0024] 본 발명은 또한, 접착 테이프를 제조하는 공정에 관한 것으로서, 여기서, 바람직하게는, 가공되지 않은 폴리우레탄을 기반으로 한 분산물은
- [0025] (a) 임시 캐리어 상에 코팅되고 건조되고, 상기에 규정된 바와 같은 생성된 캐리어가 적어도 한면, 바람직하게는 양면에서 감압 접착제와 결합되거나,
- [0026] (b) 감압 접착제 층 상에 코팅되고 건조되어 상기에 규정된 바와 같은 캐리어를 생성하고, 캐리어는 바람직하게는 감압 접착제 층의 반대면에서 추가 감압 접착제와 결합되어 접착 테이프를 생성한다.
- [0027] 본 공정은 또한, 얻어진 캐리어가 한면 또는 양면 상에 그 자체가 또한 기능층으로 코팅된 감압 접착제 층과 결합되는 구체예를 포함한다. 감압 접착제 층은 단면 또는 양면 접착 테이프를 형성하기 위해 각 경우에 외측 상에 존재한다. 이에 따라, 기능층은 각 경우에 본 발명에 따른 폴리우레탄-기반 캐리어를 향한다.
- [0028] 마찬가지로, 본 공정은 폴리우레탄-기반 분산물이 그 자체가 또한 기능층으로 코팅된 감압 접착제 층 상에 코팅되고 건조되는 구체예를 포함한다. 감압 접착제 층은 단면 접착 테이프를 형성하기 위해 본원에서 외측 상에 존재한다. 이에 따라, 기능층은 본 발명에 따른 얻어진 폴리우레탄-기반 캐리어를 향한다. 얻어진 캐리어가 감압 접착제 층으로부터 반대 측면 상에 추가 감압 접착제와 결합되는 경우에, 이는 또한, 그 자체가 기능층으로 코팅될 수 있다. 감압 접착제 층은 양면 접착 테이프를 형성하기 위해, 본원에서 외측 상에 존재한다. 이에 따라, 기능층은 본 발명에 따른 폴리우레탄-기반 캐리어를 향한다.
- [0029] 기능층은 본원에서, 바람직하게는, 본 발명에 따른 접착 테이프의 구성성분으로서 상기에 기술된 바와 같이 규정된다.
- [0030] 접착 테이프 및 이의 제조 방법의 바람직한 구체예는 종속항에서 찾을 수 있다. 접착 테이프의 바람직한 구체예는 추가적으로 또한 접착 테이프의 제조 방법의 바람직한 구체예이다.
- [0031] 본 발명은 또한, 전자, 광학 또는 정밀 기계 디바이스의 부품들의 접합을 위한, 및 특히, 정밀 기계, 광학 및/또는 전자 디바이스의 하우징에 윈도우 또는 렌즈의 접합을 위한, 본 발명에 따른 접착 테이프의 용도에 관한 것이다.
- [0032] 본 발명에 따른 접착 테이프의 전형적인 완성된 형태는 접착 테이프 롤(특히 긴 시트 형태의 접착 테이프는 롤 형태로 제조될 수 있음, 즉 아크키메테스 나선의 형태로 말려질 수 있음) 및 예를 들어, 다이컷 형태로 얻어진, 접착 스트립이다.
- [0033] 바람직하게는, 모든 층은 본질적으로 직육면체의 형상이다. 더욱 바람직하게는, 모든 층은 전체 영역에 걸쳐 서로 본딩된다.
- [0034] 본 발명의 맥락에서 일반적인 표현 "접착 테이프" 또는 동의어로 "접착 스트립"은 모든 시트형 구조, 예를 들어, 2차원으로 연장되는 필름 또는 필름 섹션, 연장된 길이 및 제한된 폭을 갖는 테이프, 테이프 섹션 등, 및 끝으로 또한 다이컷 부품 또는 라벨을 포함한다.
- [0035] 따라서, 접착 테이프는 세로 범위(x 방향) 및 측면 범위(y 방향)를 갖는다. 접착 테이프는 또한 2개의 범위에 수직으로 이어지는 두께(z 방향)를 가지며, 측면 범위 및 세로 범위는 두께보다 몇 배 더 크다. 두께는 길이 및 폭에 의해 결정되는 접착 테이프의 전체 영역 범위에 걸쳐 매우 실질적으로 동일하고, 바람직하게는 정확히 동일하다.
- [0036] 본 발명에 따른 접착 테이프는 특히 긴 시트 형태이다. 긴 시트는 길이(x 방향의 범위)가 폭(y 방향의 범위)보다 몇 배 더 크고, 전체 길이에 대한 폭이 대략적으로, 그리고 바람직하게는 정확히 동일한 상태로 유지되는 물체를 의미하는 것으로 이해된다.
- [0037] 양면 접착 테이프에서, 두 감압 접착제 층은 바람직하게는 그것들의 조성 면에서 동일하다. 대안적으로, 두 감압 접착제 층은 또한 그것들의 조성과 관련하여 상이할 수 있다. 두 감압 접착제 층은 바람직하게는 또한 양면

접착 테이프에서 동일한 두께를 갖는다. 대안적으로, 두 감압 접착제 층은 또한 두께와 관련하여 상이할 수 있다.

[0038] 유리하게는, 본 발명에 따른 접착 테이프의 감압 접착제 층의 외부 노출면에는 라이너라고도 하는 이형지 또는 이형 필름과 같은 접착 방지 물질이 제공될 수 있다. 라이너는 또한 적어도 한면, 바람직하게는 양면에 접착 방지 코팅을 갖는 물질, 예를 들어 양면 실리코نة된 물질일 수 있다. 라이너 또는 보다 일반적인 용어로 임시 캐리어는 접착 테이프의 일부가 아니라 그것의 생산 및/또는 저장을 위한, 그리고/또는 다이-커팅(die-cutting)에 의한 추가 가공을 위한 보조제일 뿐이다. 또한, 라이너는 영구 캐리어와 달리, 접착제 층에 단단히 본딩되지 않고 오히려 임시 캐리어, 즉 접착제 층에서 떼어낼 수 있는 캐리어 역할을 한다. "영구 캐리어"는 또한 본 출원에서 단순히 "캐리어"와 동의어로 지칭된다.

[0039] 본 발명에 따른 접착 테이프는 감압 접착제를 포함하기 때문에, 본 발명에 따른 접착 테이프는 또한 감압 접착 테이프로 지칭된다.

도면의 간단한 설명

[0040] 도 1은 일 예로서, TPU의 압출에 의해 TPU 캐리어 및 긴 시트 형태를 제조하는 공정을 도시한 것이다.

도 2는 단면으로 3개의 층(5, 6, 7)으로 이루어진, 본 발명에 따른 3층 감압 접착 테이프의 도식적 구조를 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0041] 본 발명에 따른 캐리어:

[0042] 본 발명에 따른 접착 테이프의 캐리어에 대한 (열가소성) 폴리우레탄은 바람직하게는 비가교된다. 본 출원의 맥락에서, 가교되지 않은 폴리우레탄은 공유적으로 가교되지 않은, 즉 화학적으로 가교되지 않은 폴리우레탄을 의미한다. 그러나, 가교되지 않은 폴리우레탄에서, 본 출원의 맥락에서, 폴리우레탄이 반결정질인 경우, 독립적으로 다른 유형의 가교, 예를 들어 결정을 통한 물리적 가교, 인터루프(interloop), 수소 결합 및/또는 배위 가교가 있을 수 있다. 바람직한 구체예에서, 특히, 스티렌 블록 코폴리머와 같은 비닐방향족 블록 코폴리머를 기반으로 한 감압 접착제로 구성된 감압 접착제 층은 가교되지 않은 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에 배치된다. 마찬가지로, 바람직하게는, 가교되지 않은 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에, 폴리아크릴-기반 감압 접착제로 구성된 감압 접착제 층이 배치된다. 추가의 바람직한 구체예에서, (i) 폴리아크릴레이트 및 (ii) 특히, 스티렌 블록 코폴리머와 같은 폴리아크릴레이트와 본질적으로 혼화 가능한 비닐방향족 블록 코폴리머의 블렌드를 기반으로 한 감압 접착제로 구성된 감압 접착제 층은 가교되지 않은 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에 배치되며, 여기서, 블렌드는 바람직하게는, 50 중량% 내지 90 중량%, 더욱 바람직하게는, 65 중량% 내지 80 중량% 범위의 폴리아크릴레이트, 및 10 중량% 내지 50 중량%, 바람직하게는, 20 중량% 내지 35 중량% 범위의 비닐방향족 블록 코폴리머로 구성된다.

[0043] 대안적인 구체예에서, 캐리어의 (열가소성) 폴리우레탄은 가교되고, 즉, 공유 가교된다. 이는 특히, 접착 테이프의 개선된 열전단 안정성을 야기시킨다. 가교는 바람직하게는, 다작용화된 이소시아네이트 화합물로 달성된다. 바람직한 구체예에서, 특히, 스티렌 블록 코폴리머와 같은 비닐방향족 블록 코폴리머를 기반으로 한 감압 접착제로 구성된 감압 접착제 층은 가교된 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에 배치된다. 마찬가지로, 바람직하게는, 가교된 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에, 폴리아크릴-기반 감압 접착제로 구성된 감압 접착제 층이 배치된다. 추가의 바람직한 구체예에서, (i) 폴리아크릴레이트 및 (ii) 특히, 스티렌 블록 코폴리머와 같은, 폴리아크릴레이트와 본질적으로 혼화 가능한 비닐방향족 블록 코폴리머의 블렌드를 기반으로 한 감압 접착제로 구성된 감압 접착제 층은 가교된 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에 배치되며, 여기서, 블렌드는 바람직하게는, 50 중량% 내지 90 중량%, 더욱 바람직하게는, 65 중량% 내지 80 중량% 범위의 폴리아크릴레이트, 및 10 중량% 내지 50 중량%, 바람직하게는, 20 중량% 내지 35 중량% 범위의 비닐방향족 블록 코폴리머로 구성된다.

[0044] 바람직한 구체예에서, 캐리어는 (압출에 의해 또는 분산물로부터 제조된) 폴리우레탄을 기반으로 한 적어도 하나의 층으로 구성되며, 더욱 바람직하게는, 캐리어는 정확하게 하나의 이러한 층으로 구성된다.

[0045] a) 압출에 의해 제조된, 열가소성 폴리우레탄을 기반으로 한 캐리어:

[0046] 상기에 기술된 바와 같이, 접착 테이프는, 일 구체예에서, 바람직하게는, 압출에 의해 제조된 가교되지 않은 열

가소성 폴리우레탄을 기반으로 한 적어도 하나의 층을 포함하는, 20 내지 250 μm , 바람직하게는, 50 내지 150 μm 의 두께의 캐리어를 포함하며, 여기서, 폴리우레탄은 방향족 폴리이소시아네이트, 예를 들어, 특히, 방향족 디이소시아네이트를 기반으로 한 것이다.

[0047] 본 출원에서, 방향족 폴리이소시아네이트를 기반으로 한 폴리우레탄은 통상적으로, 사용되는 이소시아네이트 성분이 적어도 50 중량%, 바람직하게는, 적어도 90 중량% 범위의 방향족 폴리이소시아네이트로 구성된 것의 제조에서의 폴리우레탄을 의미한다. 더욱 바람직하게는, 사용되는 이소시아네이트 성분은 방향족 폴리이소시아네이트를 필수적 요소로 하여 구성된다. 본 출원에 따르면, 폴리이소시아네이트는 적어도 2개의 NCO 기를 갖는 이소시아네이트 화합물이다. 보다 특히, 이는 정확하게 2개의 NCO 기를 가지고, 즉, 디이소시아네이트이다.

[0048] 또한, 열가소성 폴리우레탄을 기반으로 하는 이러한 층은 통상적으로 50 중량% 이상의 열가소성 폴리우레탄의 비율을 갖는 층을 의미한다. 층에서 열가소성 폴리우레탄의 비율은 바람직하게는 90 중량% 이상이고; 층은 특히 열가소성 폴리우레탄을 필수요소로 하여 구성된다.

[0049] 열가소성 폴리우레탄을 기반으로 하고 압출에 의해 제조된 캐리어는, 각 경우에, 캐리어의 총 질량을 기준으로 하여, 바람직하게는, (총) 0.3 중량% 미만, 더욱 바람직하게는, 0.1 중량% 미만의 가공 보조제, 예를 들어, 왁스, 윤활제 및/또는 블로킹 방지제(예를 들어, SiO_2 입자)를 함유하며, 여기서, 캐리어에는 특히, 가공 보조제가 존재하지 않는다. 가공 보조제의 중량 기준의 상기 언급된 비율은 각각, 캐리어의 총 질량을 기준으로 한, 캐리어에서의 가공 보조제의 총량을 의미한다. 추가의 바람직한 구체예에서, 각 경우에 캐리어의 총 질량을 기준으로, 0.1 중량% 미만의 왁스, 0.1 중량% 미만의 윤활제 및/또는 0.1 중량% 미만의 블로킹방지제가 (i) 열가소성 폴리머를 기반으로 한 캐리어에 존재한다. 본 출원에 따르면, 에이징 안정화제는 가공 보조제인 것으로 간주되지 않는다.

[0050] 열가소성 폴리우레탄을 기반으로 한 캐리어의 층은 추가적으로, 바람직하게는, 87 이하, 더욱 바람직하게는, 85 이하, 및 특히, 70 미만의 쇼어 A 경도를 갖는다. 예를 들어, 쇼어 경도는 55 내지 70이다. 대안적으로 바람직한 구체예에서, 쇼어 경도는 70 내지 85이다.

[0051] 적어도 하나의 캐리어 층을 위한 바람직하게는 가공되지 않은 열가소성 폴리우레탄은 바람직하게는 폴리에스테르 기반이다(그러나, 또한 폴리에테르 기반, 예를 들어 폴리올로서 폴리-THF를 기반으로 할 수 있음). 폴리에스테르 또는 폴리에테르 기반의 열가소성 폴리우레탄은 통상적으로 지방족 폴리에스테르 또는 지방족 폴리에테르를 기반으로 하는 열가소성 폴리우레탄이다. 열가소성 폴리우레탄의 연질 분자 사슬의 유리 전이 온도(T_g)는 바람직하게는 -20°C 내지 40°C 이고, 열가소성 폴리우레탄의 경질 분자 사슬의 유리 전이 온도는 바람직하게는 60 내지 110°C 이다. 열가소성 폴리우레탄은 통상적으로 20 MPa 초과, 바람직하게는 35 MPa 초과인 인열 강도를 가지며, 쇼어 A 경도는 바람직하게는 55 내지 85, 예를 들어, 특히 55 내지 70이다. 대안적으로 바람직한 구체예에서, 쇼어 경도는 70 내지 85이다.

[0052] 열가소성 폴리우레탄은 바람직하게는 적어도 하나의 디이소시아네이트, 적어도 하나의 폴리에스테르 폴리올(또는 폴리에테르 폴리올) 및 선택적으로 적어도 하나의 사슬 연장제를 포함하는 반응 혼합물의 반응 생성물이며, 여기서 폴리에스테르 폴리올(또는 폴리에테르 폴리올)은 통상적으로 적어도 30°C , 예를 들어 적어도 100°C 또는 적어도 200°C 의 용융 온도를 갖는다. 적합한 용융 온도의 선택은 층의 결정도(crystallinity) 수준의 증가에 기여할 수 있다. 결정도 수준은 시차 주사 열량계(differential scanning calorimetry)(DSC)에 의해 결정될 수 있으며, 열가소성 폴리우레탄 필름의 결정화도 분율로 표시된다.

[0053] 반응 혼합물에서 디이소시아네이트의 비율은 바람직하게는 0.5 중량% 내지 47 중량%, 더욱 바람직하게는 1 중량% 내지 40 중량%, 및 특히 10 중량% 내지 25 중량%이다. 반응 혼합물에서 디이소시아네이트의 양은 또한 이소시아네이트 지수로 표현될 수 있다. 이소시아네이트 지수는 일반적으로 작용성 하이드록실 기의 당량에 대한 사용된 작용성 이소시아네이트 기의 당량의 비율에 관한 것으로 이해될 수 있다. 반응 혼합물의 이소시아네이트 지수는 바람직하게는 0.99 내지 1.20, 예를 들어, 1.00 내지 1.10의 범위 내이다.

[0054] 디이소시아네이트는 바람직하게는 하기 화학식 I의 구조를 갖는 디이소시아네이트이다:



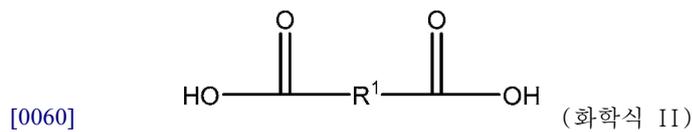
[0056] 상기 식에서, R은 치환된 또는 비치환된 $(\text{C}_1-\text{C}_{40})$ -알킬렌, $(\text{C}_2-\text{C}_{40})$ -알케닐렌, $(\text{C}_4-\text{C}_{20})$ -아릴렌, $(\text{C}_4-\text{C}_{20})$ -아릴렌- $(\text{C}_1-\text{C}_{40})$ -알킬렌- $(\text{C}_4-\text{C}_{20})$ -아릴렌, $(\text{C}_4-\text{C}_{20})$ -사이클로알킬렌 및 $(\text{C}_4-\text{C}_{20})$ -아르알킬렌으로부터 선택된다. 추가의 예에서, 디이소시아네이트는 디사이클로헥실메탄 4,4'-디이소시아네이트, 이소포론 디이소시아네이트, 헥사메틸렌

디이소시아네이트, 페닐렌 1,4-디이소시아네이트, 페닐렌 1,3-디이소시아네이트, m-자일릴렌 디이소시아네이트, 톨릴렌 2,4-디이소시아네이트, 톨루엔 2,4-디이소시아네이트, 톨릴렌 2,6-디이소시아네이트, 폴리(헥사메틸렌 디이소시아네이트), 사이클로헥실렌 1,4-디이소시아네이트, 4-클로로-6-메틸페닐렌 1,3-디이소시아네이트, 헥사메틸렌 디이소시아네이트, 디페닐메탄 4,4'-디이소시아네이트, 1,4-디이소시아네이트로부터, 1,8-디이소시아네이트 옥탄, 톨루엔 2,6-디이소시아네이트, 톨루엔 2,5-디이소시아네이트, 톨루엔 2,4-디이소시아네이트, m-페닐렌 디이소시아네이트, p-페닐렌 디이소시아네이트, 메틸렌비스(o-클로로페닐 디이소시아네이트), 메틸렌 디페닐렌 4,4'-디이소시아네이트, (4,4'-디이소시아네이트-3,3',5,5'-테트라에틸)디페닐메탄, 4,4'-디이소시아네이트-3,3'-디메톡시비페닐(o-디아니신 디이소시아네이트), 5-클로로톨루엔 2,4-디이소시아네이트, 1-클로로메틸-2,4-디이소시아네이트벤젠, 테트라메틸-m-자일릴렌 디이소시아네이트, 1,6-디이소시아네이트헥산, 1,12-디이소시아네이트도데칸, 2-메틸-1,5-디이소시아네이트펜탄, 메틸렌 디사이클로헥실렌 4,4'-디이소시아네이트, 3-이소시아네이트메틸-3,5,5-트리메틸사이클로헥실 이소시아네이트, 2,2,4-트리메틸헥실 또는 디이소시아네이트 이들의 혼합물로부터 선택되며, 여기에서, 본 발명에 따르면, 디이소시아네이트는 통상적으로, 적어도 50 중량%, 바람직하게는, 적어도 90 중량% 범위의 방향족 폴리이소시아네이트로 구성된다. 사용되는 특히 바람직한 디이소시아네이트에는 디페닐메탄 4,4'-디이소시아네이트(MDI), 헥산 디이소시아네이트(HDI), 이소포론 디이소시아네이트(IPDI) 및 헥사메틸렌 디이소시아네이트(HMDI), 예를 들어, 특히, MDI가 있다.

[0057] 반응 혼합물 중 폴리에스테르 폴리올(또는 폴리에테르 폴리올)의 비율은 바람직하게는 43 중량% 내지 70 중량%, 바람직하게는 50 중량% 내지 60 중량% 범위이다.

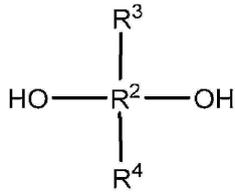
[0058] 폴리에스테르 폴리올은 임의의 적합한 수의 하이드록실 기를 함유할 수 있다. 예를 들어, 폴리에스테르 폴리올은 4개의 하이드록실 기 또는 3개의 하이드록실 기를 함유할 수 있다. 폴리에스테르 폴리올은 폴리에스테르 폴리올이 폴리에스테르 디올이 되도록 2개의 하이드록실 기를 함유할 수도 있다. 일반적으로, 폴리에스테르 폴리올은 중축합 반응과 같은 축합 반응의 생성물일 수 있다. 그러나, 폴리에스테르 폴리올은 통상적으로 개환 중합 반응 생성물을 통해 생성되지 않는다.

[0059] 폴리에스테르 폴리올이 축합 반응에 의해 제조되는 예에서, 하나 이상의 카르복실산과 하나 이상의 폴리올 사이의 반응이 일어날 수 있다. 적합한 카르복실산의 한 예는 하기 구조를 갖는 화학식 II의 카르복실산을 포함한다:



[0061] 화학식 II에서, R¹은 치환된 또는 비치환된 (C₁-C₄₀)-알킬렌, (C₂-C₄₀)-알킬렌, (C₂-C₄₀)-알케닐렌, (C₄-C₂₀)-아릴렌, (C₄-C₂₀)-사이클로알킬렌 및 (C₄-C₂₀)-아르알킬렌으로부터 선택된다. 적합한 카르복실산의 예는 글리콜산(2-하이드록시에탄산), 락트산(2-하이드록시프로판산), 석신산(부탄디옥산), 3-하이드록시부탄산, 3-하이드록시펜탄산, 테레프탈산(벤젠-1,4-디카르복실산), 나프탈렌디카르복실산, 4-하이드록시벤조산, 6-하이드록시나프탈렌-2-카르복실산, 옥살산, 말론산(프로판디옥산), 아디프산(헥산디옥산), 피멜산(헵탄디옥산), 에토산, 수베르산(옥탄디옥산), 아젤라산(노난디옥산), 세바스산(데칸디옥산), 글루타르산(펜탄디옥산), 도데칸디옥산, 브라실산, 탐식산, 말레산, 푸마르산, 글루타콘산, 2-데센산, 뮌콘산, 글루타산, 시트라콘산, 메사콘산, 이타콘산, 말산(2-하이드록시부탄디옥산), 아스파르트산(2-아미노부탄디옥산), 글루탐산(2-아미노펜탄디옥산), 타르타르산(2,3-디하이드록시부탄디옥산), 디아미노피멜산, 사카린산, 메속살산, 옥살로아세트산, 아세톤카르복실산(3-옥소펜탄디옥산), 아라빈산, 프탈산, 이소프탈산, 2,6-나프탈렌디카르복실산 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 아디프산이 특히 바람직하다.

[0062] 적합한 폴리올의 한 예는 하기 구조를 갖는 화학식 III의 폴리올을 포함한다:



(화학식 III)

[0063]

[0064]

화학식 III에서, R²는 치환된 또는 비치환된 (C₁-C₄₀)-알킬렌, (C₂-C₄₀)-알케닐렌, (C₄-C₂₀)-아릴렌, (C₁-C₄₀)-아실렌, (C₄-C₂₀)-사이클로알킬렌, (C₄-C₂₀)-아르알킬렌 및 (C₁-C₄₀)-알콕실렌으로부터 선택되고, R³ 및 R⁴은 독립적으로 -H, -OH, 치환된 또는 비치환된 (C₁-C₄₀)-알킬, (C₂-C₄₀)-알케닐, (C₄-C₂₀)-아릴, (C₁-C₂₀)-아실, (C₄-C₂₀)-사이클로알킬, (C₄-C₂₀)아르알킬 및 (C₁-C₄₀)-알콕시로부터 선택된다. 사용된 폴리머는 바람직하게는 에틸렌 글리콜, 부탄디올, 헥산디올, 네오펜틸 글리콜 또는 이들의 혼합물이다.

[0065]

사슬 연장제가 사용되는 경우, 이는 바람직하게는 반응 혼합물에 1 중량% 내지 13 중량%, 특히 2 중량% 내지 10 중량%의 양으로 존재한다.

[0066]

디올 사슬 연장제는 통상적으로 약 250 달톤 미만의 중량 평균 분자량을 갖는다. 예를 들어, 디올 사슬 연장제의 중량 평균 분자량은 30 달톤 내지 250 달톤, 바람직하게는 50 달톤 내지 150 달톤 범위일 수 있다. 디올 사슬 연장제는 임의의 적합한 수의 탄소를 함유할 수 있다. 예를 들어, 디올 사슬 연장제는 2개의 탄소 원자 내지 20개의 탄소 원자, 바람직하게는 3개의 탄소 원자 내지 10개의 탄소 원자의 수평균 수를 가질 수 있다. 이러한 디올 사슬 연장제는 TPU 기반 층을 강화하는 데 기여할 수 있다(본 출원에서 "TPU" 및 "PU"는 각각 "열가소성 폴리우레탄" 및 "폴리우레탄"을 의미함). 이것은 상대적으로 짧은 사슬이 더 긴 사슬 디올보다 더 단단할 수 있기 때문일 수 있다. 예를 들어, 단쇄 디올은 사슬을 따라 개별 결합에 대한 회전 측면에서 더 제한되기 때문에 단쇄 디올이 더 단단할 수 있다. 적합한 디올 사슬 연장제의 예는 에틸렌 글리콜, 디에틸렌 글리콜, 트리에틸렌 글리콜, 테트라에틸렌 글리콜, 프로필렌 글리콜, 디프로필렌 글리콜, 트리프로필렌 글리콜, 프로판-1,3-디올, 부탄-1,3-디올, 부탄-1,4-디올, 네오펜틸 글리콜, 헥산-1,6-디올, 사이클로헥산-1,4-디메탄올 또는 이들의 혼합물을 포함한다. 사용되는 디올 사슬 연장제는 더욱 바람직하게는 부탄디올이다.

[0067]

따라서, 특히 바람직한 폴리에스테르 폴리올은 폴리알킬렌 아디페이트이다.

[0068]

압출에 의해 제조된 TPU 기반 캐리어 층에는 바람직하게는 블로킹 방지제 및 왁스와 같은 첨가제를 함유하지 않는다. 또한, 열가소성 폴리우레탄은 바람직하게는 결정질 초구조를 갖지 않는다(결정질 초구조는 DSC 피크 > 210°C에서 나타남).

[0069]

바람직한 구체예에서, TPU-기반 캐리어 층은 발포된다. 발포는 바람직하게는 마이크로벌룬으로 수행된다. 대안적으로, 화학적 및/또는 물리적 블로잉제(blowing agent)를 사용하는 것도 가능하다. (ii) 분산물로부터 생성된 바람직하게는 가교되지 않은 폴리우레탄을 기반으로 하는 캐리어와 관련하여 뒤따르는 발포에 관한 세부사항은 (i) 압출에 의해 제조된 TPU 기반 캐리어에 유사하게 적용할 수 있다.

[0070]

캐리어 층은 불투명하거나 광학적으로 투명하거나 투명할 수 있다.

[0071]

필름 생산에 사용되는 주요 공정은 통상적으로 다층의 블로운 필름 공정(blown film process)이다. PE 층(즉, 폴리에틸렌 층) 및 실제 TPU 층은 여기서 블로운 필름 공정의 공압출된 필름으로서 생성된다(즉, PE 층은 압출물에 필요한 기계적 안정성을 부여하는 지지 캐리어 역할을 함). 따라서, PE 지지 캐리어는 접착 테이프의 생산 이전에 적용에서 제거되며, 즉 임시 캐리어를 구성한다. 그러나, 상응하는 블로운 필름의 생산을 위해, 블로운 필름 공정에서 기포가 붕괴될 때 PU 필름의 블로킹을 방지하기 위해 블로킹 방지제(예를 들어, 실리케이트 입자)라고 하는 것 및 윤활제 왁스와 같은 수많은 첨가제가 필요하다. 여기서 문제는 TPU가 용융 후 약 1시간 동안 여전히 점착성을 갖는다는 것이다. 두 가지 요인(결정질 초구조 및 첨가제, 특히 실리케이트 입자)이 기계적 특성에 부정적인 영향을 미친다. 필름 내 실리케이트 입자(= 결합) 및 결정질 초구조(경질 비가요성 도메인) 둘 모두가 파단되는 경향이 높아진다. 왁스는 또한 점착력의 감소(왁스가 PSA 표면, 즉 감압 접착제의 표면으로 이동하는 것을 통해) 및 필름 상의 PSA 고정제의 어려움과 관련된 문제를 야기한다. 낮은 파단 경향을 위한 추가적인 유리한 요인은 고분자량의 폴리우레탄 폴리머(필름의 인성(toughness) 증가)이다.

- [0072] b) 분산물로부터 생성된 폴리우레탄 기반 캐리어:
- [0073] 대안적인 구체예에서, 접착 테이프는 20 내지 250 μm , 바람직하게는, 50 내지 150 μm 의 두께를 가지고, 바람직하게는 음이온으로 안정화된 분산물로부터 제조된 가교되지 않은 폴리우레탄을 기반으로 한 적어도 하나의 층을 함유한 적어도 하나의 캐리어를 포함한다. 폴리우레탄은 통상적으로, 열가소성이다. 폴리우레탄을 기반으로 한 이러한 층은 통상적으로, 적어도 50 중량%의 폴리우레탄 비율을 갖는 층을 의미한다. 층에서 폴리우레탄의 비율은 바람직하게는, 적어도 90 중량%이다.
- [0074] 마찬가지로, 바람직하게는, 폴리우레탄을 기반으로 한 캐리어에서, 각 경우에 캐리어의 총 질량을 기준으로 하여, 0.1 중량% 미만의 왁스, 0.1 중량% 미만의 윤활제, 및/또는 0.1 중량% 미만의 블로킹차단제가 존재한다.
- [0075] 폴리우레탄을 기반으로 한 층은 바람직하게는, 추가적으로, 1.8 MPa 이하, 바람직하게는, 1.5 MPa 이하의 100% 연신율에서의 모듈러스를 갖는다.
- [0076] (사용된 PU 분산물의) 폴리우레탄은 특히 적어도 하나의 폴리이소시아네이트 성분 및 적어도 하나의 폴리올 성분, 즉 적어도 언급된 성분의 반응 생성물을 포함한다.
- [0077] 본 발명의 맥락에서 사용되는 폴리우레탄 분산물은 특히 하기 분산물을 선택적으로 조합하여 포함할 수 있다:
- [0078] a) 음이온적으로 안정화된 지방족 폴리에스테르 폴리우레탄 분산물(폴리에스테르 및 지방족 음이온성 이소시아네이트 폴리우레탄을 기반으로 하는 분산물). 이것들에는 Covestro AG에 의해 판매되는 제품 Impranil[®] LP RSC 1380, DL 1537 XP, DL 1554 XP가 포함된다.
- [0079] b) 음이온적으로 안정화된 지방족 폴리에테르 폴리우레탄 분산물. 이것들에는 Covestro AG에 의해 판매되는 제품 Impranil[®] 25 LP DSB 1069가 포함된다.
- [0080] c) 음이온으로 안정화된 지방족 폴리카보네이트 폴리에스테르 폴리우레탄 분산물. 이것들에는 Covestro AG에 의해 판매되는 제품 Impranil[®] DLU가 포함된다.
- [0081] d) 음이온적으로 안정화된 폴리카보네이트 폴리우레탄 분산물. 이것들에는 Covestro AG에 의해 판매되는 제품 Impranil[®] DL 2288 XP가 포함된다.
- [0082] 폴리우레탄 분산물은 고형물 함량이 높은 것이다(약 30 중량% 내지 70 중량%, 바람직하게는 50 중량% 내지 60 중량%). a) 내지 d)로 상기 언급된 모든 제품에는 유기 용매가 함유되지 않는다.
- [0083] 여기서 폴리우레탄은 더욱 바람직하게는 지방족 폴리에스테르 폴리우레탄 또는 지방족 폴리에테르 폴리우레탄이고, 즉, 이 경우 폴리우레탄은 지방족 폴리에스테르 또는 지방족 폴리에테르를 기반으로 한다.
- [0084] 본 발명의 폴리우레탄 분산물은 수성이다. 본 발명의 폴리우레탄 분산물은 바람직하게는 유기 용매를 함유하지 않지만, 선택적으로 유기 용매를 함유할 수 있다.
- [0085] 적어도 하나의 폴리이소시아네이트 성분은 바람직하게는 디이소시아네이트이다. 방향족 디이소시아네이트, 예를 들어, 톨루엔 디이소시아네이트(TDI)(특히 바람직함), p-페닐렌 디이소시아네이트(PPDI), 디페닐메탄 4,4'-디이소시아네이트(MDI), 비스페닐 p,p'-디이소시아네이트(BPDI), 또는 특히 지방족 디이소시아네이트, 예를 들어, 이소포론 디이소시아네이트(IPDI), 헥사메틸렌 1,6-디이소시아네이트(HDI) 또는 4,4'-디이소시아네이트디사이클로헥실메탄(H12MDI)이 사용될 수 있다. 마찬가지로 할로, 니트로, 시아노, 알킬, 알콕시, 할로알킬, 하이드록실, 카르복실, 아미도, 아미노 또는 이들의 조합의 형태로 치환기를 갖는 디이소시아네이트가 유용하다.
- [0086] 전체적으로, 그 자체로 공지된 모든 지방족, 지환족, 방향지방족 및 바람직하게는 방향족 다작용성 이소시아네이트를 사용하는 것이 가능하다.
- [0087] 특정 예는 다음을 포함한다: 알킬렌 라디칼에 4 내지 12개의 탄소 원자를 갖는 알케닐렌 디이소시아네이트, 예를 들어, 도데칸 1,12-디이소시아네이트, 2-에틸테트라메틸렌 1,4-디이소시아네이트, 2-메틸펜타메틸렌 1,5-디이소시아네이트, 테트라메틸렌 1,4-디이소시아네이트, 및 바람직하게는 헥사메틸렌 1,6-디이소시아네이트; 지환족 디이소시아네이트, 예를 들어, 사이클로헥산 1,3-디이소시아네이트 및 사이클로헥산 1,4-디이소시아네이트 및 이들 이특성체의 임의의 혼합물, 및 1-이소시아네이트-3,3,5-트리메틸-5-이소시아네이트메틸사이클로헥산(이소포론 디이소시아네이트), 2,4- 및 2,6-헥사하이드로톨릴렌 디이소시아네이트 및 이들 이특성체의 임의의 혼합

물, 디사이클로헥실메탄 4,4'-, 2,4'- 및 2,2'-디이소시아네이트 및 이들 이특성체의 임의의 혼합물, 및 바람직하게는 방향족 디- 및 폴리이소시아네이트, 예를 들어 톨릴렌 2,4- 및 2,6-디이소시아네이트 및 상응하는 이특성체 혼합물, 디페닐메탄 4,4'-, 2,4'- 및 2,2'-디이소시아네이트 및 상응하는 이특성체 혼합물, 디페닐메탄 4,4'- 및 2,4'-디이소시아네이트의 혼합물, 폴리페닐 폴리메틸렌 폴리이소시아네이트, 디페닐메탄 4,4'-, 2,4'- 및 2,2'-디이소시아네이트와 폴리페닐 폴리메틸렌 폴리이소시아네이트의 혼합물(미정제 MDI) 및 미정제 MDI와 톨릴렌 디이소시아네이트의 혼합물. 유기 디- 및 폴리이소시아네이트는 개별적으로 또는 이들의 혼합물의 형태로 사용될 수 있다.

[0088] 폴리이소시아네이트 성분은 바람직하게는 60 내지 50,000 g/mol, 특히 400 내지 10,000 g/mol, 바람직하게는 400 내지 6000 g/mol의 수평균 분자량을 갖는다.

[0089] 또한 자주 사용되는 것은 개질된 다작용성 이소시아네이트로 불리는 것, 즉 유기 디 및/또는 폴리이소시아네이트의 화학 반응에 의해 얻어지는 제품이다. 예로는 에스테르, 우레아, 비우렛(biuret), 알로파네이트, 카르보디이미드, 이소시아누레이드, 우레트디온 및/또는 우레탄 기를 함유하는 디- 및/또는 폴리이소시아네이트가 포함된다. 구체적인 예는 다음을 포함한다: 우레탄 기를 함유하고 총 중량을 기준으로 하여 33.6 중량% 내지 15 중량%, 바람직하게는 31 중량% 내지 21 중량%의 NCO 함량을 갖는 유기, 바람직하게는 방향족, 폴리이소시아네이트를 포함한다. 예는 최대 6000 g/mol, 특히 최대 1500 g/mol의 수평균 분자량을 갖는 저분자량 디올, 트리올, 디알킬렌 글리콜, 트리아킬렌 글리콜 또는 폴리옥시알킬렌 글리콜, 개질된 미정제 MDI 또는 톨릴렌 2,4- 또는 2,6-디이소시아네이트이다. 적합한 디- 또는 폴리옥시알킬렌 글리콜의 예는 디에틸렌 글리콜, 트리올 및/또는 테트라올, 디프로필렌 글리콜, 트리올 및/또는 테트라올, 폴리옥시에틸렌 글리콜, 트리올 및/또는 테트라올, 폴리옥시프로필렌 글리콜, 트리올 및/또는 테트라올, 및 폴리옥시프로필렌-폴리옥시에틸렌 글리콜, 트리올 및/또는 테트라올이다. 폴리에스테르 폴리올 및/또는 바람직하게는 폴리에테르 폴리올, 및 디페닐메탄 4,4'-디이소시아네이트, 디페닐메탄 2,4'- 및 4,4'-디이소시아네이트의 혼합물, 톨릴렌 2,4- 및/또는 2,6-디이소시아네이트 또는 미정제 MDI으로부터 제조된, NCO 기를 함유하고, 총 중량을 기준으로 하여 25 중량% 내지 3.5 중량%, 바람직하게는 21 중량% 내지 14 중량%의 NCO 함량을 갖는 프리폴리머가 또한 적합하다. 다른 유용한 출발 물질은 카르보디이미드 기 및/또는 이소시아누레이드 고리를 함유하고, 총 중량을 기준으로 하여, 예를 들어, 디페닐메탄 4,4'-, 2,4'- 및/또는 2,2'-디이소시아네이트 및/또는 톨릴렌 2,4- 및/또는 2,6-디이소시아네이트를 기준으로 하여, 33.6 중량% 내지 15 중량%, 바람직하게는 31 중량% 내지 21 중량%의 NCO 함량을 갖는 액체 폴리이소시아네이트인 것으로 밝혀졌다.

[0090] 개질된 폴리이소시아네이트는 서로 혼합되거나 개질되지 않은 유기 폴리이소시아네이트, 예를 들어 디페닐메탄 2,4'-, 4,4'-디이소시아네이트, 미정제 MDI, 톨릴렌 2,4- 및/또는 2,6-디이소시아네이트와 혼합될 수 있다.

[0091] 특히 유용한 이소시아네이트는 디페닐메탄 디이소시아네이트 이특성체 혼합물 또는 미정제 MDI, 및 특히 30 내지 55 중량%의 디페닐메탄 디이소시아네이트 이특성체 함량을 갖는 미정제 MDI, 및 우레탄 기를 함유하고 15 중량% 내지 33 중량%의 NCO 함량을 갖는 디페닐메탄 디이소시아네이트를 기반으로 하는 폴리이소시아네이트 혼합물인 것으로 밝혀졌다.

[0092] 폴리이소시아네이트 성분의 바람직한 중량 비율은 10 중량% 내지 40 중량%, 특히 13 중량% 내지 35 중량%, 및 더욱 바람직하게는 15 중량% 내지 30 중량%이다.

[0093] 본 발명에 따르면, 폴리올 성분은 적어도 2개의 하이드록실 기를 갖는 폴리머 뿐만 아니라 일반적으로 이소시아네이트에 대해 활성인 적어도 2개의 수소 원자를 갖는 화합물을 의미한다.

[0094] 폴리올 성분은 바람직하게는 디올, 폴리에테르 디올, 폴리에스테르 디올, 폴리카보네이트 디올, 폴리카프로락톤 폴리올 또는 폴리아크릴레이트 폴리올이고, 폴리에테르 디올, 폴리에스테르 디올 및 폴리카보네이트 디올, 특히 글리콜, 프로판디올, 부탄디올, 펜탄디올, 헥산디올, 사이클로헥산디올, 사이클로헥실디메탄올, 옥탄디올, 네오펜틸글리콜, 디에틸렌글리콜, 트리에틸렌글리콜, 트리메틸펜탄디올, 벤젠디메탄올, 벤젠디올, 메틸벤젠디올, 비스페놀 A, 폴리(부탄디올-코-아디페이트) 글리콜, 폴리(헥산디올-코-아디페이트) (에탄디올-코-아디페이트) 글리콜, 폴리테트라메틸렌 글리콜, 폴리프로필렌 글리콜, 폴리에틸렌 글리콜, 또는 이들의 혼합물이 특히 바람직하다.

[0095] 폴리올 성분의 주요 기능은 폴리이소시아네이트 성분과 반응하여 폴리우레탄 폴리머를 생성하는 것이다. 그러나, 또한 폴리올 성분은 폴리올 성분의 분자량에 따라 폴리우레탄의 탄성이 달라지므로 폴리올 성분은 물리적 컨디셔너(physical conditioner) 역할도 한다. 일반적으로, 폴리올 성분의 분자량이 높을 수록 생성되는 폴

리우레탄이 더 연질이다.

- [0096] 폴리올 성분은 바람직하게는 60 내지 50,000 g/mol, 특히 400 내지 10,000 g/mol, 바람직하게는 400 내지 6000 g/mol의 수평균 분자량을 갖는다.
- [0097] 생성될 폴리우레탄 캐리어 특성의 조정을 위해, 출발 혼합물이 통상적으로 폴리올 성분이 난연 작용을 갖는 코모노머를 포함하는 폴리우레탄 분산물인 폴리우레탄 분산물, 합성 분산물, 천연 러버 분산물, 및 폴리아크릴레이트 분산물로 이루어진 군으로부터 선택된, 적어도 하나의 추가의 분산물을 추가로 포함하는 것이 유리할 수 있다. 이러한 방식으로, 특히 폴리우레탄 캐리어의 안정성을 개선하는 것이 가능하다.
- [0098] 폴리아크릴레이트 분산물은 수불용성 폴리아크릴레이트를 포함하며, 이는 통상적으로 에멀전화제에 의해 물에 분산된다. 폴리아크릴레이트 분산물은 예를 들어 약 30 중량% 내지 60 중량%의 폴리아크릴레이트 및 약 3 중량%의 에멀전화제를 함유한다. 본 발명에 따르면, 폴리아크릴레이트는 수용성 폴리아크릴레이트 또는 폴리메타크릴레이트, 이들의 혼합물 또는 다른 모노머와의 코폴리머이다. 에멀전화제는 이온성, 비이온성 또는 입체 에멀전화제(steric emulsifier)일 수 있다. 이것은 일반적으로 폴리머 사슬에 고정적으로 통합되지 않는다. 아크릴레이트 분산물은 필름 형성제 또는 공용매, 소포제, 난연제 및/또는 습윤제와 같은 추가 첨가제를 포함할 수 있다.
- [0099] 아크릴레이트 분산물은 통상적으로 적합한 모노머의 에멀전 중합에 의해 얻어진다. 이를 위해, 이들은 에멀전화를 사용하여 물에 미세하게 분포된다. 수용성 자유 라디칼 개시제가 수중 모노머의 에멀전에 첨가된다. 이로부터 형성된 자유 라디칼은 물에 우선적으로 용해되기 때문에 모노머 액적 내 농도가 낮아 매우 균일하게 중합이 진행될 수 있다. 중합이 끝난 후, 분산물은 직접 사용될 수 있지만, 특성을 더욱 향상시키기 위해 종종 소포제, 필름 형성제 및/또는 습윤제와 같은 첨가제와 혼합된다.
- [0100] 선택적으로 폴리올 성분의 OH 기와 이소시아네이트 기의 반응을 촉매작용하는 것이 가능하다. 유용한 촉매는 특히 다음을 포함한다:
- [0101] 유기 금속 화합물, 바람직하게는 유기 주석 화합물, 예를 들어, 유기 카르복실산의 주석(II) 염, 예를 들어 주석(II) 아세테이트, 주석(II) 옥토에이트, 주석(II) 에틸헥사노에이트, 주석(II) 라우레이트, 및 유기 카르복실산의 디알킬주석(IV) 염, 예를 들어 디부틸주석 디아세테이트, 디부틸주석 디라우레이트, 디부틸틴 말레에이트, 디옥틸주석 디아세테이트 및 3차 아민, 예를 들어, 트리에틸아민, 트리부틸아민, 디메틸사이클로헥실아민, 디메틸벤질아민, N-메틸이미다졸, N-메틸-, N-에틸-, N-사이클로헥실모르폴린, N,N,N',N'-테트라메틸에틸렌디아민, N,N,N',N'-테트라메틸부틸렌디아민, N,N,N',N'-테트라메틸헥실렌-1,6-디아민, 펜타메틸디에틸렌트리아민, 테트라메틸디아미노에틸에테르, 비스(디메틸아미노프로필)우레아, 디메틸피페라진, 1,2-디메틸이미다졸, 1-아자비사이클로-[3.3.0]-옥탄, 1,4-디아자비사이클로-[2.2.2]-옥탄, 및 또한 알칸올아민 화합물, 예를 들어, 트리에탄올아민, 트리아이소프로판올아민, N-메틸- 및 N-에틸디에탄올아민 및 디메틸에탄올아민.
- [0102] 유용한 촉매는 트리스(디알킬아미노)-s-헥사하이드로트리아진, 특히 트리스(N,N-디메틸아미노)-s-헥사하이드로트리아진, 테트라알킬암모늄 염, 예를 들어 N,N,N-트리메틸-N-(2-하이드록시프로필) 포르메이트, N,N,N-트리메틸-N-(2-하이드록시프로필) 2-에틸헥사노에이트, 테트라알킬암모늄 하이드록사이드, 예를 들어, 테트라메틸암모늄 하이드록사이드, 알칼리 금속 하이드록사이드, 수산화나트륨, 알칼리 금속 알콕사이드, 예를 들어, 나트륨 메톡사이드 및 칼륨 이소프로폭사이드, 및 1 내지 20개의 탄소 원자 및 선택적으로 웬던트 OH 기를 갖는 지방산의 알칼리 토금속 또는 알칼리 토금속 염을 포함한다.
- [0103] 3차 아민, 주석 화합물, 알칼리 금속 및 알칼리 토금속 카르복실레이트, 4차 암모늄 염, s-헥사하이드로트리아진 및 트리스(디알킬아미노메틸)페놀을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0104] 바람직하게는 출발 혼합물의 총 중량을 기준으로 하여, 0.001 중량% 내지 5 중량%, 특히 0.002 중량% 내지 2 중량%의 촉매 또는 촉매 조합이 사용된다.
- [0105] 폴리우레탄은 친수성 기를 형성할 수 있는 활성 수소-함유 성분, 바람직하게는 1 중량% 내지 15 중량%, 특히 3 중량% 내지 10 중량%, 더욱 바람직하게는 4 중량% 내지 7 중량%를 선택적으로 포함할 수 있다. 여기서 "활성 수소"가 의미하는 것은 성분의 수소 원자가 다른 화합물과의 화학 반응, 예를 들어 치환 반응에 쉽게 진입하여 친수성 기를 형성할 수 있다는 점에서 불안정하다는 것이다. 이 성분의 효과는 폴리우레탄이 물에 효율적으로 분산될 수 있다는 것이다. 유용한 친수성 기는 특히 $-COO-$, $-SO_3-$, $-NR^{3+}$, 또는 $-(CH_2CH_2O)_n-$ 을 포함한다. 활성 수소를 함유하는 성분은 예를 들어 디메틸올프로피온산(DMPA), 디메틸올부티르산(DMBA), 폴리(에틸렌 옥사이드)글

리콜, 비스(하이드록시에틸)아민, 또는 나트륨 3-비스(하이드록시에틸)아미노프로판설포네이트일 수 있다.

- [0106] 활성 수소를 함유하는 성분은 전술한 바와 같이 선택적이다. 분산을 위해, 폴리우레탄 분산물은 대안적으로 또는 추가적으로 빈번하게 적어도 하나의 계면활성제를 함유한다.
- [0107] 포움 안정제로도 작용하는 특히 적합한 계면활성제는 특히 Bozzetto Group로부터의 Stokal[®] STA(암모늄 스테아레이트) 및 Stokal[®] SR(석시나메이트)을 포함한다.
- [0108] 그러나, 특히 에테르 설페이트, 지방 알코올 설페이트, 사르코시네이트, 유기 아민 옥사이드, 설포네이트, 베타인, 유기산 아미드, 설포석시네이트, 설포산, 알칸올아미드, 에톡실화 지방 알코올, 소르베이트 및 이들의 조합으로 이루어진 군으로부터 선택될 수 있는 추가 계면활성제가 또한 유용하다.
- [0109] 추가의 선택적 성분으로서, 출발 혼합물은 증점제를 포함할 수 있다. 여기서 예를 들어 Borch[®] Gel 0625를 사용할 수 있다. 추가로 적합한 증점제는 폴리에테르우레탄 용액, 예를 들어 Evonik Industries로부터의 Ortegol PV301이다. 증점제는 특히 건조시 안정성을 보장한다.
- [0110] 출발 혼합물은 안정화제 또는 광 안정화제와 같은 추가 첨가제를 포함할 수 있다. 용매는 또한 추가 첨가제로서 첨가될 수 있으며, 이 경우 용매의 비율은 완성된 출발 혼합물의 총량을 기준으로 하여 최대 50 중량%일 수 있다. 폴리우레탄 물질의 제조에 적합한 통상적인 용매는 100°C 미만, 바람직하게는 50°C 미만의 비점을 갖는 저비점 탄화수소와 같은 용매 뿐만 아니라, 다른 용매, 예를 들어 파라핀, 할로겐화 탄화수소, 할로겐화 파라핀, 에테르, 케톤, 알킬 카르복실레이트, 알킬 카보네이트, 또는 추가 액체 난연제, 예를 들어 알킬 포스페이트, 예를 들어 트리에틸 포스페이트 또는 트리부틸 포스페이트, 할로겐화 알킬 포스페이트, 예를 들어 트리스(2-클로로프로필) 포스페이트 또는 트리스(1,3-디클로로프로필) 포스페이트, 아틸 포스페이트, 예를 들어 디페닐 크레실 포스페이트, 포스포네이트, 예를 들어 디에틸 에탄포스포네이트이다. 언급된 용매의 혼합물도 마찬가지로 사용할 수 있다.
- [0111] 추가의 선택적인 첨가제는 자체 공지된 유형의 셀 조절제, 예를 들어, 파라핀 또는 지방 알코올 또는 디메틸폴리실록산, 난연제, 안료 또는 염료, 에이징 및 풍화 영향에 대한 안정제, 가소제, 정진균 및 정균 물질, 충전제, 예를 들어, 황산바륨, 벤토나이트, 카올린, 유리 분말, 유리 비드, 유리 섬유, 탄산칼슘, 규조토, 석영 모래, 플루오로폴리머, 열가소성 수지, 마이크로비드, 팽창성 그래파이트, 카본 블랙 또는 현탁 초크(suspended chalk) 또는 이들의 조합이다.
- [0112] 바람직한 구체예에서, 캐리어 조성물이 건조될 때 팽창되는 팽창성 마이크로벌룬을 첨가하는 것도 마찬가지로 가능하다. 대안적으로, 사전-확장된 마이크로벌룬을 첨가할 수 있다. 본 발명에 따른 바람직한 감압 접착제 층에 사용되는 마이크로벌룬과 관련하여 이어지는 설명이 유사하게 여기에 적용할 수 있다. 이러한 방식으로, 마이크로벌룬에 의해 발포된 폴리우레탄 기반 캐리어, 즉 폴리우레탄 포움을 생산하는 것이 가능하다.
- [0113] 본 발명은 또한 발포가 프로싱(frothing)에 의해 달성된 (ii) 분산물로부터 제조된 폴리우레탄을 기반으로 하는 캐리어를 제조하기 위한 공정을 포함한다. 공정은 통상적으로 다음 단계를 포함한다:
- [0114] a) 초기에 전술된 바와 같은 폴리우레탄 분산물 및 적어도 하나의 계면활성제, 및 선택적으로 추가 성분, 예를 들어, 특히 추가 분산물을 충전하여 출발 혼합물을 형성하는 단계,
- [0115] b) 선택적으로 추가 성분, 예를 들어, 충전제 및/또는 특히 추가 첨가제의 첨가와 함께 출발 혼합물을 기계적으로 발포시켜 습윤 폴리우레탄 포움 조성물을 형성하는 단계,
- [0116] c) 습윤 폴리우레탄 포움 조성물을 (통상적으로, 특히 라이너와 같은 임시 캐리어의, 또는 감압 접착제 층의) 표면에 적용하는 단계,
- [0117] d) 습윤 폴리우레탄 포움 조성물을 건조하여 폴리우레탄 포움을 얻는 단계.
- [0118] 폴리우레탄 분산물은 여기서 하기에 기술된 방식으로 제조될 수 있다:
- [0119] 적어도 하나의 폴리올 성분 및 선택적으로 활성 수소 함유 성분 및 용매(예를 들어, 아세톤 또는 N-메틸피롤리돈)를 질소 대기 하에 용기에 도입하고, 예를 들어 패들 교반기로 교반한다. 성분들이 잘 혼합되면, 적어도 하나의 폴리이소시아네이트 성분을 첨가하고, 용기를 4 내지 6시간 동안 약 40 내지 90°C로 가열한 후, 냉각시킨다. 용기가 30°C 내지 50°C로 냉각되면, 염기성 용액, 예를 들어 트리에틸아민을 교반하면서 첨가하고 혼합물을 15분 내지 20분 동안 중화시킨다. 이후, 혼합물을 물에 첨가하며; 이 시점에서 선택적으로 사슬 연장제를 첨가

할 수 있다. 본 발명에 따른 폴리우레탄 분산물이 얻어진다.

- [0120] 폴리우레탄 포움의 형성을 위해, 출발 혼합물, 즉 상기와 같이 또는 일부 다른 방식으로 생성된 폴리우레탄 분산물을 적어도 하나의 계면활성제, 및 선택적으로 용매 및/또는 추가의 임의의 구성 성분과 함께 기계적으로 고해(beatng) 및 발포시킨다. 고해 후에 증점제를 선택적으로 추가할 수 있다.
- [0121] 대안적으로, 처음에 생산되는 것은 폴리우레탄 분산물이 아니다. 대신, 프리폴리머 분산물이 사용되며, 프리폴리머는 기계적 고해/발포 과정에서 중합되어 폴리우레탄을 제공한다.
- [0122] 추가적으로 또는 대안적으로, 물리적 블로잉제를 첨가하는 것이 가능하다. 예를 들어, 출발 혼합물은 공기, 질소 또는 희가스, 예를 들어 헬륨, 네온 또는 아르곤과 같은 가스의 존재 하에 발포될 수 있다. 블로잉제는 개별적으로 사용되거나 다양한 블로잉제의 혼합물로서 사용될 수 있다. 블로잉제는 다음을 포함하는 다수의 물질로부터 선택될 수 있다: 탄화수소, 에테르 및 에스테르 등. 전형적인 물리적 블로잉제는 -50° C 내지 +100° C, 바람직하게는 -50° C 내지 +50° C 범위의 비점을 갖는다. 바람직한 물리적 블로잉제는 탄화수소, 예를 들어, n-펜탄, 이소펜탄 및 사이클로펜탄, 메틸렌 클로라이드, 또는 상기 언급된 화합물의 임의의 조합을 포함한다. 이러한 블로잉제는 바람직하게는 반응 혼합물의 5 중량% 내지 50 중량%, 특히 반응 혼합물의 10 중량% 내지 30 중량%의 양으로 사용될 수 있다.
- [0123] 추가적으로 또는 대안적으로, 화학적 블로잉제를 첨가하는 것도 마찬가지로 가능하다. 화학적 블로잉제는 일반적으로 열 공급에 의해 개시되는 화학 반응으로 인해 가공 작업 중에만 가스를 제거하고, 따라서 폴리머에 포움 구조를 생성할 수 있는 물질이다. 가스 제거의 원인은 블로잉제의 열 분해 또는 블로잉제에 존재하는 다양한 물질의 화학 반응일 수 있다. 형성된 가스는 일반적으로 N₂, CO₂ 또는 CO이다.
- [0124] 폴리우레탄을 기반으로 하는 발포 캐리어는 바람직하게는 250 kg/m³ 내지 500 kg/m³, 더욱 바람직하게는 350 kg/m³ 내지 450 kg/m³의 밀도를 갖는다.
- [0125] 필름은 포움 층 위에 선택적으로 적용될 수 있다. 장력이 가해지면, 필름이 포움 층의 두께를 제한할 수 있다. 필름은 대안적으로 단지 커버(cover)로서 기능할 수 있다.
- [0126] 추가의 바람직한 구체예에서, 포움은 블레이드 또는 나이프에 의해 특히 라이너와 같은 임시 캐리어에, 또는 감압 접착제 층에 적용될 수 있으며, 이것으로 건조 오븐에 도입되거나 직면하기 전에 포움 층의 균질한 두께가 달성된다. 대안적으로, 포움 층의 두께를 조정하기 위해 롤러를 제공하는 것도 가능하다.
- [0127] 캐리어에 포움 층을 적용하고 선택적으로 필름으로 덮은 후, 건조되며, 바람직하게는 건조 오븐에서 건조된다. 바람직한 건조 온도는 50°C 내지 180°C, 바람직하게는 50°C 내지 120°C, 특히 70°C 내지 115°C, 가장 바람직하게는 100°C 내지 115°C이다. 온도는 바람직하게는 적어도 50°C, 특히 적어도 60°C, 바람직하게는 적어도 70°C, 특히 적어도 80°C, 훨씬 더 바람직하게는 적어도 90°C, 특히 적어도 100°C, 특히 적어도 110°C, 매우 바람직하게는 적어도 120°C, 특히 적어도 130°C이다. 또한, 온도는 바람직하게는 180°C 이하, 특히 170°C 이하, 더욱 바람직하게는 160°C 이하, 특히 150°C 이하이다.
- [0128] 상기 명시된 공정 순서의 단계 d)에서의 건조는 바람직하게는 한 단계에서 다음 단계로 건조 온도를 증가시키면서 적어도 2개의 단계로 수행된다. 높은 출발 온도(예를 들어, 120°C)가 건조 과정에서 사용되는 경우와 달리, 건조 온도의 단계적 증가는 균질한 건조를 가능하게 하여 셀 크기의 균질한 분포로 이어진다. 처음에는 낮은 온도에서 전체 포움의 비교적 균질한 사전 건조가 이루어지고 추가 단계에서 높은 온도에서 잔류 수분이 제거된다.
- [0129] 그러나, 단면에 따라 변하는 셀 크기를 달성하는 것도 바람직할 수 있다. 이 경우, 처음부터 높은 건조 온도를 사용해야 한다. 이렇게 하면 포움이 표면에서 빠르게 건조되지만 내부에서는 오랫동안 습윤 상태를 유지하므로 단면에 걸쳐 다른 셀 크기 분포가 나타난다.
- [0130] 단계 d)에서의 건조는 더욱 바람직하게는 2단계로 수행되며, 여기서 제1 단계의 건조 온도는 50°C 내지 100°C, 바람직하게는 70°C 내지 90°C, 특히 80°C이고, 제2 단계의 건조 온도는 105°C 내지 180°C, 바람직하게는 110°C 내지 150°C, 특히 120°C이다.
- [0131] 분산물로 제조된 PU-기반 캐리어 층에는 바람직하게는 블로킹 방지제 및 왁스와 같은 첨가제가 함유되지 않는다. 마찬가지로 바람직하게는, 폴리우레탄은 결정질 초구조를 갖지 않는다.
- [0132] 분산물로 제조된 PU-기반 캐리어 층 또는 이 층을 포함하는 접착 테이프는 인장 강도를 최적화하기 위해 추가로

통상적으로 적어도 150℃에서 열처리된다.

[0133] 본 발명에 따른 감압 접착제:

[0134] 본 발명에 따른 접착 테이프에서, 감압 접착제 층은 적어도 하나의 캐리어의 적어도 하나의 측면, 바람직하게는, 양면 상에 배치된다. 본 출원에서, 용어 "감압 접착제" 및 "자가-접착제" 및 용어 "감압성 접착제" 및 "자가-접착제"는 동의어로 사용된다.

[0135] 일반적으로 관계적인 바와 같이, 본 발명에 따라 "감압 접착제"로 이해되는 것은 특히 실온에서 영구적으로 점착성 및 접착성인 물질이다. 감압 접착제의 특징적인 특징은 가해지는 압력 및 이 압력이 가해지는 시간에 대한 특별한 정의가 없이 압력에 의해 기재에 적용되고, 거기에 접착될 수 있다는 것이다. 경우에 따라, 감압 접착제의 정확한 종류, 온도 및 공기 습도, 및 기재에 따라, 짧은 순간 동안 가벼운 터치를 초과하지 않는 짧은 최소 압력의 적용이 접착 효과를 달성하기에 충분하고; 다른 경우, 높은 압력을 장기간 적용해야 할 수도 있다.

[0136] 감압 접착제는 영구적인 점착성 및 점착력(adhesiveness)을 가져오는 특정한 특징적인 점탄성 특성을 갖는다. 기계적으로 변형될 때, 점성 유동 과정 및 탄성 복원력의 발달 둘 모두가 나타나는 것이 감압 접착제의 특징적인 특징이다. 두 과정은 감압 접착제의 정확한 조성, 구조 및 가교 수준, 변형 속도 및 지속 시간, 및 온도 모두에 따라 각각의 비율 면에서 서로에 대한 특정 비율로 존재한다.

[0137] 점착성을 얻기 위해서는 점성 유동 성분이 필요하다. 상대적으로 높은 이동성을 갖는 거대분자로 야기된 점성 성분 만이 본딩될 기재에 대한 양호한 습윤화 및 양호한 적응을 가능하게 한다. 높은 비율의 점성 유동은 높은 감압 점착력(점착성 또는 표면 점착성으로도 지칭됨)을 유발하고, 따라서 종종 또한 높은 본딩력을 유발한다. 고도로 가교된 시스템, 또는 결정질이거나 유리체 형태로 고형화되는 폴리머는 일반적으로 자유 유동 성분의 결여에 대해, 존재하는 경우 적어도 단지 낮은 감압 점착성을 갖는다.

[0138] 응집성을 얻기 위해서는 탄성 복원력 성분이 필요하다. 탄성 복원력 성분은 예를 들어, 물리적 또는 화학적으로 가교되어 접착 본드를 공격하는 힘의 전달을 가능하게 하는 매우 긴 사슬 및 얽힌 거대분자에 의해 야기된다. 탄성 복원력 성분은 접착 본드가 예를 들어 지속 전단 응력의 형태로 그 위에 작용하는 지속 응력을 장기간에 걸쳐 충분한 정도로 견딜 수 있다는 효과를 갖는다.

[0139] 탄성 및 점성 성분들의 정도, 그리고 상기 성분들의 상대적 비율에 대한 보다 정확한 설명 및 정량화를 위해 동적-기계적 분석(DMA)을 사용하여 결정될 수 있는 저장 모듈러스(G') 및 손실 모듈러스(G'')의 파라미터를 사용하는 것이 가능하다. G'는 탄성 성분의 척도이고, G''는 물질의 점성 성분의 척도이다. 두 파라미터는 모두 변형 빈도 및 온도에 따라 다르다.

[0140] 파라미터는 레오미터(rheometer)를 사용하여 확인될 수 있다. 조사할 물질은 여기서 예를 들어 판-판 배열에서 사인과 진동 전단 응력을 받는다. 전단 응력 제어 디바이스의 경우, 변형은 시간의, 그리고 전단 응력의 시작과 관련하여 이러한 변형의 시간 지연의 함수로서 측정된다. 이 시간 지연은 위상각 δ 으로서 지칭된다.

[0141] 저장 모듈러스 G'는 다음과 같이 정의된다: $G' = (\tau/\gamma) \cdot \cos(\delta)$ (τ = 전단 응력, γ = 변형률, δ = 위상각 = 전단 응력 벡터와 변형 벡터 간의 위상 이동). 손실 모듈러스 G''의 정의는 다음과 같다: $G'' = (\tau/\gamma) \cdot \sin(\delta)$ (τ = 전단 응력, γ = 변형률, δ = 위상각 = 전단 응력 벡터와 변형 벡터 간의 위상 이동).

[0142] 물질은 일반적으로 감압 접착제인 것으로 간주되며, 실온에서(여기서 정의에 의해 23℃에서), G'가 10^3 내지 10^7 Pa의 변형 주파수 범위 내에서 10^0 내지 10^1 rad/sec 범위 내에 적어도 부분적으로 있는 경우, 그리고 G''가 마찬가지로 적어도 부분적으로 이 범위 내에 있는 경우, 본 발명의 목적에 대한 감압 접착제인 것으로 정의된다. "부분적으로"가 의미하는 것은 G' 곡선의 적어도 한 일부가 10^0 내지 10^1 rad/sec(경계값 포함)(가로 좌표)의 변형 주파수 범위와 10^3 내지 10^7 Pa(경계값 포함)(세로 좌표)의 G' 값 범위에 의해 정의된 윈도우(window) 내에 있다는 것이다. 이것은 G''에도 해당하는 사실이다.

[0143] 본 발명에 따른 접착 테이프의 감압 접착제 층은 상이한 화학 구조의 폴리머를 기반으로 할 수 있다. 예를 들어, 아크릴레이트 (코)폴리머, 실리콘 (코)폴리머, 니트릴 러버, 즉 아크릴로니트릴-부타디엔 러버, 또는 화학적 또는 물리적으로 가교된 합성 러버 또는 이들의 혼합물(블렌드)를 기반으로 할 수 있다.

[0144] 본 발명에 따른 접착 테이프의 감압 접착제 층은 비닐방향족 블록 코폴리머, 폴리아크릴레이트 또는 폴리아크릴레이트와 비닐방향족 블록 코폴리머로 이루어진 블렌드를 기반으로 한 것이며, 후자는 통상적으로, 폴리아크릴

레이트와 본질적으로 혼화 가능하다. 이러한 블렌드는 바람직하게는, 50 중량% 내지 90 중량%, 바람직하게는, 65 중량% 내지 80 중량% 범위의 폴리아크릴레이트 및 10 중량% 내지 50 중량%, 바람직하게는, 20 중량% 내지 35 중량% 범위의 비닐방향족 블록 코폴리머로 구성된다(여기서, 2개의 중량 기준 비율의 합계는 100 중량%가 된다).

[0145] 본 출원에서 폴리머 또는 폴리머 혼합물(즉, 폴리머 블렌드)을 기반으로 한 감압 접착제에 의해 통상적으로 의미하는 것은 폴리머 또는 폴리머 혼합물이 감압 접착제의 모든 폴리머 성분들의 적어도 50 중량%, 바람직하게는, 적어도 90 중량%를 구성한다는 것이다. 특히 바람직한 구체예에서, 폴리머 또는 폴리머 혼합물은 접착제에서 유일한 폴리머를 구성한다. 접착제에 존재하는 임의의 점착부여 수지는 이와 관련하여 폴리머인 것으로 간주되지 않는다.

[0146] 본 출원에서, 용어 "아크릴레이트" 및 "폴리아크릴레이트"는 동의어로 사용된다. 각각은 (메트)아크릴산, 이의 에스테르 또는 상기 언급된 모노머들의 혼합물, 및 선택적으로, 추가 공중합 가능한 모노머의 중합으로부터 비롯된 폴리머를 의미하는 것으로 이해된다. 용어 "(메트)아크릴산"은 또한, 아크릴산 및 메타크릴산 둘 모두를 포함한다. 폴리아크릴레이트는 통상적으로, 코폴리머이다.

[0147] 본 발명의 목적을 위해 사용 가능한 폴리아크릴레이트-기반 감압 접착제는 수성 기반, 또는 달리 핫멜트 시스템, 예를 들어 아크릴레이트 핫멜트-기반 조성물의 형태인 용매-기반 아크릴레이트-기반 접착제이며, 후자는 이러한 조성물의 용액을 핫멜트로서 가공가능한 시스템으로 농축시킴으로써 얻을 수 있는, 적어도 20, 특히 30 초과의 K 값을 가질 수 있다. 농축은 적절하게 준비된 탱크 또는 압출기에서 실시할 수 있으며, 관련된 탈기의 경우, 배기 압출기가 바람직하다. 이러한 종류의 접착제 조성물은 DE 43 13 008 A1호에 개시되어 있으며, 그 내용은 본원에서 참조되고 본 명세서 및 발명에 포함된다. 아크릴레이트 핫멜트-기반 접착제는 화학적으로 가교되었을 수 있다.

[0148] 마찬가지로 적합한 것으로 밝혀진 접착제는 저분자량 핫멜트 아크릴레이트 접착제, 예를 들어 BASF로부터의 acResin® UV, 및 예를 들어 BASF로부터의 상표명 Acronal®로 입수가 가능한 아크릴레이트 분산 감압 접착제이다.

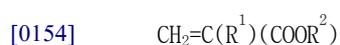
[0149] 추가의 구체예에서, 감압 접착제에서 사용된 코폴리머는 1 내지 25개의 탄소 원자를 갖는 (메트)아크릴산 및 이의 에스테르, 말레산, 푸마르산 및/또는 이타콘산 및/또는 이의 에스테르, 치환된(메트)아크릴아미드, 말레산 무수물 및 그 밖의 비닐 화합물, 예를 들어 비닐 에스테르, 특히 비닐 아세테이트, 비닐 알코올 및/또는 비닐 에테르의 코폴리머이다. 나머지 용매 함량은 1 중량% 미만이어야 한다.

[0150] 또 다른 바람직한 구체예는 폴리아크릴레이트 폴리머를 포함하는 감압 접착제이다. 이는 또한 메타크릴 모노머, 및 선택적으로, 추가의 공중합가능한 모노머를 의미하는 것으로 이해되는 아크릴 모노머의 자유-라디칼 중합에 의해 얻어질 수 있는 폴리머이다.

[0151] 본 발명에 따르면, 그것은 예폭시 기와 가교가능한 폴리아크릴레이트일 수 있다. 따라서, 사용되는 모노머 또는 코모노머는 바람직하게 예폭시 기와 가교가능한 작용성 모노머일 수 있으며; 여기서 사용되는 모노머는 특히 산기(특히, 카복실산, 설폰산 또는 인산 기) 및/또는 하이드록실 기 및/또는 산 무수물 기 및/또는 예폭시 기 및/또는 아민 기를 갖는 모노머를 포함하고; 카복실산 기를 함유하는 모노머가 바람직하다. 폴리아크릴레이트가 중합된 아크릴산 및/또는 메타크릴산을 포함하는 경우가 특히 유리하다. 폴리아크릴레이트에 대한 코모노머로서 사용될 수 있는 추가의 모노머는 예를 들어, 30개 이하의 탄소 원자를 갖는 아크릴산 및/또는 메타크릴산 에스테르, 20개 이하의 탄소 원자를 갖는 카복실산의 비닐 에스테르, 20개 이하의 탄소 원자를 갖는 비닐방향족, 에틸렌계 불포화된 니트릴, 비닐 할라이드, 1 내지 10개의 탄소 원자를 함유하는 알코올의 비닐 에테르, 2 내지 8개의 탄소 원자 및 1 또는 2개의 이중 결합을 갖는 지방족 탄화수소, 또는 이들 모노머의 혼합물이다.

[0152] 하기 모노머 조성으로부터 유도될 수 있는 폴리아크릴레이트를 사용하는 것이 바람직하다:

[0153] i) 하기 화학식의 아크릴산 에스테르 및/또는 메타크릴산 에스테르:



[0155] (상기 식에서, $R^1 = H$ 또는 CH_3 이고, $R^2 = H$ 또는 1 내지 30개, 및 특히 4 내지 18개의 탄소 원자를 갖는, 선형, 분지형 또는 환형의, 포화되거나 불포화된 알킬 라디칼임),

[0156] ii) 예폭시 기와의 반응성에 대해 이미 정의된 유형의 작용기를 갖는 올레핀계 불포화된 모노머,

- [0157] iii) 선택적으로, 성분(i)과 공중합가능한 추가의 아크릴레이트 및/또는 메타크릴레이트 및/또는 올레핀계 불포화된 모노머.
- [0158] 추가로 바람직하게는, 감압 접착제로서 폴리아크릴레이트를 사용하기 위해, 해당 성분들(i), (ii) 및 (iii)의 비율은 중합 생성물이 특히 15°C 이하의 유리 전이 온도(DIN 53 765에 따라 10 K/분의 가열 속도로 DSC(시차 주사 열량측정법(differential scanning calorimetry)에 의해 측정됨)를 갖도록 선택된다.
- [0159] 감압 접착제의 제조를 위해, 성분(i)의 모노머는 45 중량% 내지 95 중량%의 비율로, 성분(ii)의 모노머는 1 중량% 내지 15 중량%의 비율로, 그리고 성분(iii)의 모노머는 0 중량% 내지 40 중량%의 비율로 선택되는 것이 매우 유리하다(수치는 "베이스 폴리머(base polymer)"에 대한, 즉, 최종 폴리머로의 임의의 첨가제, 예를 들어 수지의 첨가가 없는, 모노머 혼합물에 기초한 것임).
- [0160] 성분(i)의 모노머는 특히 가소화 및/또는 비극성 모노머이다. 모노머(i)에 대해 4 내지 18개의 탄소 원자, 바람직하게 4 내지 9개의 탄소 원자로 이루어진 알킬 기를 갖는 아크릴산 및 메타크릴산 에스테르를 포함하는 아크릴 모노머를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 모노머의 예는 n-부틸 아크릴레이트, n-부틸 메타크릴레이트, n-펜틸 아크릴레이트, n-펜틸 메타크릴레이트, n-아밀 아크릴레이트, n-헥실 아크릴레이트, 헥실 메타크릴레이트, n-헵틸 아크릴레이트, n-옥틸 아크릴레이트, n-옥틸 메타크릴레이트, n-노닐 아크릴레이트, 이소부틸 아크릴레이트, 이소옥틸 아크릴레이트, 이소옥틸 메타크릴레이트 및 이의 분지형 이특성체, 예를 들어, 2-에틸헥실 아크릴레이트 또는 2-에틸헥실 메타크릴레이트이다.
- [0161] 성분(ii)에 대해, 하기 열거된 것으로부터 선택된 작용기를 갖는 모노머를 사용하는 것이 바람직하다:
- [0162] 하이드록실, 카복실, 설포 또는 인산 기, 산 무수물, 에폭사이드, 아민.
- [0163] 성분(ii)의 모노머의 특히 바람직한 예는 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 말레산, 푸마르산, 크로톤산, 아코니트산, 디메틸아크릴산, β-아크릴로일옥시프로피온산, 트리클로로아크릴산, 비닐아세트산, 비닐포스폰산, 이타콘산, 말레산 무수물, 하이드록시에틸 아크릴레이트, 하이드록시프로필 아크릴레이트, 하이드록시에틸 메타크릴레이트, 하이드록시프로필 메타크릴레이트, 6-하이드록시헥실 메타크릴레이트, 알릴 알코올, 글리시딜 아크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트이다.
- [0164] 성분(iii)에 대한 예로 언급되는 모노머는 메틸 아크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, 프로필 아크릴레이트, 메틸 메타크릴레이트, 에틸 메타크릴레이트, 벤질 아크릴레이트, 벤질 메타크릴레이트, 2차-부틸 아크릴레이트, 3차-부틸 아크릴레이트, 페닐 아크릴레이트, 페닐 메타크릴레이트, 이소보르닐 아크릴레이트, 이소보르닐 메타크릴레이트, t-부틸페닐 아크릴레이트, t-부틸페닐 메타크릴레이트, 도데실 메타크릴레이트, 이소데실 아크릴레이트, 라우릴 아크릴레이트, n-운데실 아크릴레이트, 스테아릴 아크릴레이트, 트리데실 아크릴레이트, 베헤닐 아크릴레이트, 사이클로헥실 메타크릴레이트, 사이클로헵틸 메타크릴레이트, 페녹시에틸 아크릴레이트, 페녹시에틸 메타크릴레이트, 2-부톡시에틸 메타크릴레이트, 2-부톡시에틸 아크릴레이트, 3,3,5-트리메틸사이클로헥실 아크릴레이트, 3,5-디메틸아다만틸 아크릴레이트, 4-쿠밀페닐 메타크릴레이트, 시아노에틸 아크릴레이트, 시아노에틸 메타크릴레이트, 4-바이페닐 아크릴레이트, 4-바이페닐 메타크릴레이트, 2-나프틸 아크릴레이트, 2-나프틸 메타크릴레이트, 테트라하이드로푸르푸릴 아크릴레이트, 디에틸아미노에틸 아크릴레이트, 디에틸아미노에틸 메타크릴레이트, 디메틸아미노에틸 아크릴레이트, 디메틸아미노에틸 메타크릴레이트, 2-부톡시에틸 아크릴레이트, 2-부톡시에틸 메타크릴레이트, 메틸 3-메톡시아크릴레이트, 3-메톡시부틸 아크릴레이트, 페녹시에틸 아크릴레이트, 페녹시에틸 메타크릴레이트, 2-페녹시에틸 메타크릴레이트, 부틸디글리콜 메타크릴레이트, 에틸렌 글리콜 아크릴레이트, 에틸렌 글리콜 모노메틸 아크릴레이트, 메톡시 폴리에틸렌 글리콜 메타크릴레이트 350, 메톡시 폴리에틸렌 글리콜 메타크릴레이트 500, 프로필렌 글리콜 모노메타크릴레이트, 부톡시 디에틸렌 글리콜 메타크릴레이트, 에톡시 트리에틸렌글리콜 메타크릴레이트, 옥타플루오로헵틸 아크릴레이트, 옥타플루오로헵틸 메타크릴레이트, 2,2,2-트리플루오로에틸 메타크릴레이트, 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로이소프로필 아크릴레이트, 1,1,1,3,3,3-헥사플루오로이소프로필 메타크릴레이트, 2,2,3,3,3-펜타플루오로프로필 메타크릴레이트, 2,2,3,4,4,4-헥사플루오로부틸 메타크릴레이트, 2,2,3,3,4,4,4-헵타플루오로부틸 아크릴레이트, 2,2,3,3,4,4,4-헵타플루오로부틸 메타크릴레이트, 2,2,3,3,4,4,5,5,6,6,7,7,8,8,8-펜타데카플루오로옥틸 메타크릴레이트, 디메틸아미노프로필아크릴아미드, 디메틸아미노프로필메타크릴아미드, N-(1-메틸운데실)아크릴아미드, N-(n-부톡시메틸)아크릴아미드, N-(부톡시메틸)메타크릴아미드, N-(에톡시메틸)아크릴아미드, N-(n-옥타데실)아크릴아미드, 및 또한 N,N-디알킬-치환된 아미드, 예를 들어 N,N-디메틸아크릴아미드, N,N-디메틸메타크릴아미드, N-벤질아크릴아미드, N-이소프로필아크릴아미드, N-3차-부틸아크릴아미드, N-3차-옥틸아크릴아미드, N-메틸올아크릴아미드, N-메틸올메타크릴아미드, 아크릴로니트릴, 메타크릴로니트릴, 비닐 에테르, 예를 들어 비

닐 메틸 에테르, 에틸 비닐 에테르, 비닐 이소부틸 에테르, 비닐 에스테르, 예를 들어 비닐 아세테이트, 비닐 클로라이드, 비닐 할라이드, 비닐리덴 클로라이드, 비닐리덴 할라이드, 비닐피리딘, 4-비닐피리딘, N-비닐프탈 이미드, N-비닐락탐, N-비닐피롤리돈, 스티렌, α- 및 p-메틸스티렌, α-부틸스티렌, 4-n-부틸스티렌, 4-n-데실 스티렌, 3,4-디메톡시스티렌, 거대모노머, 예를 들어 2-폴리스티렌-에틸 메타크릴레이트(4000 내지 13,000 g/mol의 분자량 M_w), 폴리(메틸 메타크릴레이트)-에틸 메타크릴레이트(2000 내지 8000 g/mol의 M_w)이다.

[0165] 성분(iii)의 모노머는 유리하게는 이들이 후속 방사선-화학 가교(예를 들어, 전자 빔, UV에 의해)를 돕는 작용 기를 함유하도록 선택될 수 있다. 적합한 공중합가능한 광개시제는 예를 들어, 벤조인 아크릴레이트 및 아크릴 레이트-작용성화된 벤조페논 유도체이다. 전자 충격(electron bombardment)에 의해 가교를 돕는 모노머는 예를 들어 테트라하이드로푸르푸릴 아크릴레이트, N-3차-부틸아크릴아미드, 및 알릴 아크릴레이트가 있으나, 이러한 열거가 확정적인 것은 아니다.

[0166] 또한, 폴리아크릴레이트를 기반으로 한(또는 아크릴레이트 블렌드를 기반으로 한) 감압 접착제의 조성물은 에폭 시-기반 가교제이다. 사용되는 에폭시 기를 함유하는 물질은 특히 다작용성 에폭사이드, 즉, 분자당 적어도 두 개의 에폭시 단위를 갖는(즉, 적어도 이작용성인) 것들이다. 이들은 방향족 또는 지방족 화합물일 수 있다. 에 폭시-기반 가교제가 또한 올리고머 또는 폴리머 형태로 사용될 수 있다.

[0167] 아크릴레이트의 혼합물은 또한 추가로 바람직하게 하기 조성을 가질 수 있다:

[0168] (I) 90% 내지 99 중량%의 n-부틸 아크릴레이트 및/또는 2-에틸헥실 아크릴레이트

[0169] (II) 1% 내지 10 중량%의 산 또는 산 무수물 작용성을 갖는 에틸렌계 불포화된 모노머,

[0170] 여기서, (I) 및 (II)는 바람직하게 100% 중량까지 첨가됨.

[0171] 바람직하게는, 모노머(I)는 2-에틸헥실 아크릴레이트 및 n-부틸 아크릴레이트의, 추가로 바람직하게 동일 부분 의 혼합물로 구성된다.

[0172] 유용한 모노머(II)는 유리하게는 예를 들어, 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 말레산, 푸마르산 및/또는 말레 산 무수물을 포함한다.

[0173] 아크릴산 또는 메타크릴산, 임의로 이 둘의 혼합물이 바람직하다.

[0174] 감압 접착제 특성을 달성하기 위해, 접착제는 바람직하게 점탄성 특성을 갖도록 처리 온도에서 그것의 유리 전 이 온도보다 높아야 한다. 그러므로, 감압 접착제 포물레이션(폴리머-점착부여제 혼합물)의 유리 전이 온도는 바람직하게 +15°C 미만(DIN 53 765에 따라 10 K/분의 가열 속도로 DSC(시차 주사 열량측정법에 의해 측정됨)이 다.

[0175] 아크릴레이트 코폴리머의 유리 전이 온도는 호모폴리머들의 유리 전이 온도 및 이들의 상대적 비율로부터의 폭 스 식(Fox equation)에 따라 추정될 수 있다.

[0176] 요망하는 유리 전이 온도를 갖는, 폴리머, 예를 들어 감압 접착제 또는 열-밀봉 조성물을 달성하기 위해, 모노 머 혼합물의 정량적 조성은 유리하게는 폭스 식과 유사하게 식(G1)에 따라 폴리머에 대해 요망하는 T_g 를 제공하 도록 선택된다(cf. T.G. Fox, *Bull. Am. Phys. Soc.* 1956, 1, 123).

$$\frac{1}{T_g} = \sum_n \frac{w_n}{T_{g,n}}$$

[0177] n = 연속되는 사용된 모노머에 대한 수이고,
 [0178] w_n = 각 모노머 n의 질량 비율(중량%)이고,

[0179] $T_{g,n}$ = K 단위의 각각의 단량체 n으로부터 형성된 호모폴리머의 각각의 유리 전이 온도이다.
 [0180] 유사하게, 식 G1은 또한 폴리머 혼합물의 유리 전이 온도의 결정 및 예측에 사용될 수 있다. 이 경우, 혼합물이 균질 혼합물인 경우,

[0181] n = 연속되는 사용된 폴리머에 대한 수이고,
 [0182]

- [0183] w_n = 각 폴리머 n의 질량 비율(중량%)이고,
- [0184] $T_{g,n}$ = K 단위의 폴리머 n의 각각의 유리 전이 온도이다.
- [0185] 접착부여제, 즉, 접착부여 수지의 첨가 가능성은 필연적으로 첨가된 양, 상용성 및 연화 온도에 따라 유리 전이 온도를 약 5 내지 40K 만큼 증가시킨다. 그러므로, 유리 전이 온도가 0°C 이하인 아크릴레이트 코폴리머가 바람직하다.
- [0186] 본 발명의 추가의 유리한 실행에서, 접착제는 통상적으로, 폴리아크릴레이트 성분과 본질적으로 비혼화성인 제2의 엘라스토머-기반 폴리머 성분(하기에서 엘라스토머 성분으로 불리워짐), 특히, 하나 이상의 합성 고무(synthetic rubber), 예를 들어, 비닐방향족 블록 코폴리머(예를 들어, 스티렌 블록 코폴리머)와 혼합된다.
- [0187] 바람직하게, 그러한 경우에 접착제는 적어도 하기 2개의 성분을 포함한다:
- [0188] (P) 제1의 폴리아크릴레이트-기반 폴리머 성분,
- [0189] (E) 폴리아크릴레이트 성분과 통상적으로 본질적으로 비혼화성인 제2의, 엘라스토머-기반 폴리머 성분, 특히 합성 고무(이후 "엘라스토머 성분"으로 지칭됨)
- [0190] 폴리아크릴레이트 성분(P)은 보다 특히, 50 중량% 내지 90 중량%, 바람직하게, 65 중량% 내지 80 중량%의 크기로 존재하며, 엘라스토머 성분(E)은 100 중량%로서의 폴리아크릴레이트 성분(P) 및 엘라스토머 성분(E)의 총합을 기준으로 하여, 특히, 10 중량% 내지 50 중량%, 바람직하게, 20 중량% 내지 35 중량%의 크기로 존재한다. 접착제의 전체 조성은 특히 이러한 2개의 성분으로 제한될 수 있지만, 또한, 추가의 추가 성분, 예를 들어, 첨가제, 등(이와 관련하여, 또한 하기를 참조함)이 여기에 존재하는 것이 가능하다.
- [0191] 본 발명에 따르면, 제2 폴리머 성분(엘라스토머 성분(E))은 통상적으로 제1 폴리머 성분(폴리머 성분(P))과 본질적으로 비혼화성이고, 이에 따라 접착제 층에서 접착제가 적어도 두 개의 개별 상으로 존재한다. 더욱 특히, 하나의 상은 매트릭스를 형성하고, 다른 상은 매트릭스 내에 배열된 다수의 도메인을 형성한다.
- [0192] 균질한 혼합물은 분자 수준에서 혼합되는 물질이고, 이에 따라 균질한 시스템은 단일상(monophasic) 시스템이다. 기초가 되는 물질은 본 문서의 맥락에서 동의적으로 상호 "균질하게 혼화성" 및 "상용성"인 것으로 언급된다. 이에 따라, 둘 이상의 성분이 긴밀하게 혼합한 후에 균질한 시스템을 형성하지 않고, 적어도 두 개의 상을 형성하는 경우, "균질하게 혼화되지 않은" 및 "비상용성"과 동의어이다. 동의어로, "부분적으로 균질하게 혼화성" 및 "부분적으로 상용성"인 성분은 서로 긴밀한 혼합(예를 들어, 용융물 또는 용액에서 전단처리, 및 그리고 이후 용매 제거)시 상들 각각이 성분 중 하나는 풍부하지만, 상들 중 어느 하나 또는 둘 모두는 각각 균질한 혼합물 중 보다 많거나 보다 적은 부분의 다른 성분을 포함할 수 있는 적어도 두 개의 상을 형성하는 것들로 간주된다.
- [0193] 폴리아크릴레이트 성분(P)은 바람직하게 균질한 상이다. 엘라스토머 성분(E)은 마이크로상-분리 블록 코폴리머로부터 공지되어 있는 바와 같이, 본질적으로 균질하거나, 자체가 고유의 다상성(polyphasicity)을 가질 수 있다. 본 발명의 문맥에서, 폴리아크릴레이트 성분 및 엘라스토머 성분은 긴밀한 혼합 후에, 이들이 23°C(즉, 접착제에 대한 통상적인 사용 온도)에서 본질적으로 비혼화성이 되도록 선택된다. "본질적으로 비혼화성"은 성분들이 서로 균질하게 혼화되지 않음으로써 상들 중 어느 것도 소정 비율의 제2 성분을 균질한 혼합물로 포함하지 않거나, 성분들이 부분적으로 서로 적은 정도로만 상용성인, 즉, 성분 중 하나 또는 둘 모두가 각각의 다른 성분을 작은 비율로만 균질하게 흡수할 수 있음을 의미하고, 부분 상용성은 본 발명에 필수적이지 않다. 즉, 본 발명의 교시에 불리하지 않다. 그러한 경우, 본 발명의 맥락에서 상용하는 성분들은 각각의 다른 성분을 "본질적으로 함유하지 않는" 것으로 간주된다.
- [0194] 따라서 본 발명에 따라 사용되는 접착제는 적어도 실온(23°C)에서 적어도 이상 형태로 존재한다. 매우 바람직하게는, 폴리아크릴레이트 성분(P) 및 엘라스토머 성분(E)은 0°C 내지 50°C, 더욱 더 바람직하게 -30°C 내지 80°C의 온도 범위 내에서 본질적으로 균질하게 혼화성이 아니다.
- [0195] 본 문서의 맥락에서 성분은 특히 적어도 두 개의 안정한 상의 형성이 물리적으로 및/또는 화학적으로 분리될 수 있는 경우에 "서로 본질적으로 비혼화성"인 것으로 정의되며, 이때 하나의 상이 하나의 성분인, 폴리아크릴레이트 성분(P)에서 풍부하고, 제2 상이 다른 성분인, 엘라스토머 성분(E)에서 풍부하다. 상분리를 위한 적합한 분석 시스템의 예는 주사 전자 현미경이다. 그러나, 상분리는 또한 예를 들어, 상이한 상들이 동적 시차 열량측정법(DSC)으로 두 개의 독립적인 유리 전이 온도를 갖는다는 점에서 인지될 수 있다.

- [0196] 상 분리는 적어도 하나의 분석 방법에 의해 명확하게 보여질 수 있을 경우에 본 발명에 따라 존재한다. 상 분리는 특히, 다른 성분(본질적으로 다른 성분으로부터 형성되고 제1 성분이 없는)이 풍부한 연속 매트릭스에서 하나의 성분(본질적으로 성분들 중 하나로부터 형성되고 다른 성분은 없는)이 풍부한 불연속 영역("도메인")이 존재한다는 점에서 구현될 수 있다.
- [0197] 본 발명에 따라 사용된 접착제에 대한 상분리는 특히 엘라스토머 성분(E)이 폴리아크릴레이트 성분(P)의 연속 매트릭스에 분산된 형태로 존재한다는 점에서 발생한다. 엘라스토머 성분(E)에 의해 형성된 영역(도메인)은 바람직하게 본질적으로 구형이다. 엘라스토머 성분(E)에 의해 형성된 영역(도메인)은 또한 구형에서 벗어날 수 있으며, 특히 변형, 예를 들어 코팅 방향으로 연장되고 배향될 수 있다. 가장 큰 치수의 엘라스토머 도메인의 크기는 통상적으로는 0.5 μm 내지 150 μm , 특히 1 μm 내지 30 μm 이나, 반드시 그러한 것은 아니다. 예를 들어, 시트 또는 막대의 형태로, 다른 도메인 형태가 마찬가지로 가능하며, 이 경우, 이들은 또한 그 모양에 있어서 이상적인 구조에서 벗어날 수 있고, 예를 들어, 구부러지거나 변형될 수 있다.
- [0198] 폴리아크릴레이트 성분(P) 및 엘라스토머 성분(E)은 각각 호모폴리머, 코폴리머 또는 폴리머(호모폴리머 및/또는 코폴리머)의 혼합물일 수 있는 베이스 폴리머 성분, 및 임의로 첨가제(보조-성분, 첨가제)로 이루어진다. 단순화된 형태로, 베이스 폴리머 성분은 이후 "베이스 폴리머"로서 지칭되지만, 이는 각각의 베이스 폴리머 성분에 대해 폴리머 혼합물을 제외시키고자 하는 것은 아니며; 상응하게 "폴리아크릴레이트 베이스 폴리머"는 폴리아크릴레이트 성분의 베이스 폴리머 성분을 의미하고, "엘라스토머 베이스 폴리머"는 접착제의 엘라스토머 성분의 베이스 폴리머 성분을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0199] 폴리아크릴레이트 성분(P) 및/또는 엘라스토머 성분(E)은 각각 100% 시스템의 형태로, 즉 오로지 그들의 각각의 베이스 폴리머 성분 만을 기반으로 하고, (접착부여) 수지, 첨가제 등을 추가로 첨가하지 않을 수 있다. 추가의 바람직한 방식에서, 이들 두 성분 중 어느 하나 또는 둘 모두는 베이스 폴리머 성분뿐만 아니라 추가 성분, 예를 들어, (접착부여) 수지와 혼합된다.
- [0200] 본 발명의 유리한 실험예에서, 폴리아크릴레이트 성분(P) 및 엘라스토머 성분(E)은 이들 각각의 베이스 폴리머 성분으로만 구성되고, 따라서 추가의 폴리머 성분이 존재하지 않고, 특히 수지가 존재하지 않는다. 추가의 개별 예에서, 전체 접착제는 두 개의 베이스 폴리머 성분을 제외한 임의의 추가의 성분을 포함하지 않다.
- [0201] 폴리아크릴레이트-기반 접착제 또는 폴리아크릴레이트 성분(P)은 화학적 및/또는 물리적 가교를 위해 하나 이상의 가교제와 특히 유리하게 혼합된다. 그러나, 폴리아크릴레이트 성분(P)의 방사선-화학적 가교가 또한 원칙적으로 가능하기 때문에, 가교제가 반드시 존재하는 것은 아니다.
- [0202] 가교제는 가교되는 폴리머의 적합한 기, 특히 작용기와 선택된 가교 조건 하에서 반응하고, 이에 따라 둘 이상의 폴리머 또는 폴리머 자리를 서로 결합시킴으로써("브릿지"를 형성함) 가교되는 폴리머 또는 폴리머들의 네트워크(network)를 생성할 수 있는, 일반적으로 저분자량의 화합물, 특히 이작용성 또는 다작용성 화합물이다. 이는 일반적으로 응집력의 증가를 가져온다. 가교도는 형성되는 브릿지의 수에 따른다.
- [0203] 본 발명의 문맥에서 적합한 가교제는 원칙적으로 선택된 폴리머 및 그 작용기의 특성에 따라, 특히, 적절하게 개질된 (메트)아크릴레이트 모노머로 공유, 배위 또는 회합 결합 시스템을 형성하기 위한 당업자에게 공지된 모든 가교제 시스템이다. 화학적 가교 시스템의 예는 이- 또는 다작용성 이소시아네이트 또는 이- 또는 다작용성 에폭사이드 또는 이- 또는 다작용성 하이드록사이드 또는 이- 또는 다작용성아민 또는 이- 또는 다작용성 산 무수물이다. 마찬가지로 상이한 가교제의 조합이 가능하다.
- [0204] 추가의 적합한 가교제는 폴리머 사슬에 산 작용기와 조합하여 가교점(crosslinking point)으로서 작용하는 착물을 형성하는 킬레이트 형성제를 포함한다.
- [0205] 효과적인 가교를 위해, 폴리아크릴레이트의 적어도 일부가 각각의 가교제가 반응할 수 있는 작용기를 가질 때 특히 유리하다. 이를 위해, 하이드록실, 카복실, 설포 또는 포스포산 기, 산 무수물, 에폭사이드, 아민을 포함하는 군으로부터 선택된 작용기를 갖는 모노머를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0206] 폴리아크릴레이트에 대한 모노머의 특히 바람직한 예는 아크릴산, 메타크릴산, 이타콘산, 말레산, 푸마르산, 크로톤산, 아코니트산, 디메틸아크릴산, β -아크릴로일옥시프로피온산, 트리클로로아크릴산, 비닐아세트산, 비닐포스포산, 말레산 무수물, 하이드록시에틸 아크릴레이트, 하이드록시프로필 아크릴레이트, 하이드록시에틸 메타크릴레이트, 하이드록시프로필 메타크릴레이트, 6-하이드록시헥실 메타크릴레이트, 알릴 알코올, 글리시딜 아크릴레이트, 글리시딜 메타크릴레이트이다.

- [0207] 가교제로서, 100 중량부의 폴리아크릴레이트 베이스 폴리머를 기준으로 하여, 0.03 내지 0.2 중량부, 특히 0.04 내지 0.15 중량부의, N,N,N',N'-테트라키스(2,3-에폭시프로필)-m-자일렌-a,a'-디아민(테트라글리시딜-메타-자일렌디아민; CAS 63738-22-7)을 사용하는 것이 특히 유리한 것으로 밝혀졌다.
- [0208] 대안적으로 또는 추가로, 방사선-화학적 수단에 의해 접착제를 가교시키는 것이 유리할 수 있다. 이를 위해 유용한 방사선은 자외선(특히, 적합한 광개시제가 포물레이션에 첨가되었거나, 아크릴레이트 성분에서 적어도 하나의 폴리머가 광개시 작용성의 단위를 갖는 코모노머를 함유하는 경우) 및/또는 전자 빔을 포함한다.
- [0209] 사용된 일부 모노머가 후속 방사선-화학적 가교를 돕는 작용기를 함유하는 경우에는 방사선-유도 가교가 유리할 수 있다. 적합한 공중합가능한 광개시제는 예를 들어, 벤조인 아크릴레이트 및 아크릴레이트-작용성화된 벤조페논 유도체이다. 전자 충격에 의한 가교를 돕는 모노머는 예를 들어, 테트라하이드로푸르푸릴 아크릴레이트, N-3 차-부틸아크릴아미드 및 알릴 아크릴레이트이다.
- [0210] 화학적 및/또는 물리적 및/또는 방사선-유도 가교를 위해, 특히 관련 선행 기술이 참조된다.
- [0211] 감압 접착제의 요망하는 특성을 달성하기 위해, 예를 들어 감압 접착제의 충분한 응집력을 달성하기 위해, 감압 접착제는 일반적으로 가교되는데, 이는 개별 거대분자가 브릿징 결합(bridging bond)에 의해 서로 결합됨을 의미한다. 가교는 상이한 방식으로 달성될 수 있으며, 예를 들어, 물리적, 화학적 또는 열적 가교 방법이 있다.
- [0212] 폴리머의 가교는 특히 처음에 선형 또는 분지형인 다수의 거대분자가 개별 거대분자 간의 브릿지 형성에 의해 결합하여 다소 분지된 네트워크를 제공하는 반응을 나타낸다. 브릿지는 특히 가교제 또는 가교제 물질로 불리는 적합한 화학 분자와 거대분자의, 예를 들어, 특히 각각의 가교제 분자에 의해 공격가능한 거대분자의 특정 작용기와 반응에 의해 형성된다. 거대분자를 공격하는 가교제 거대분자의 부위는 일반적으로 "반응 중심"으로서 지칭된다. 가교제 분자는 하나이고 동일한 가교제 분자가 2개의 상이한 거대분자와 반응한다는 점에서, 즉, 특히 적어도 2개의 반응 중심을 갖는다는 점에서 2개의 거대 분자를 서로 결합시킬 수 있거나, 가교제 분자는 또한 두개 초과 반응 중심을 가짐으로써 하나의 단일 가교제 분자가 이에 따라 또한 3개 이상의 거대분자를 서로 결합시킬 수 있다. 분자내 반응은 하나이고 동일한 가교제 분자가 적어도 2개의 반응 중심을 갖는 하나이고 동일한 거대분자를 공격하는 부반응으로서 일어날 수 있다. 폴리머의 효과적인 가교의 문맥에서, 이러한 부반응은 일반적으로 바람직하지 않다.
- [0213] 상이한 유형의 가교제, 즉, 하기의 가교제를 구별하는 것이 가능하다:
- [0214] 1.) 공유 가교제(covalent crosslinker), 즉, 결합되는 거대 분자를 공유적으로 공격하고, 이에 따라 상응하는 반응 중심과 거대 분자 상의 공격 부위, 특히 작용기 간에 공유 결합을 형성하는 것들. 유용한 화학 반응은 원칙적으로 공유 결합을 형성하는 모든 가능한 화학 반응을 포함한다.
- [0215] 2.) 배위 가교제(coordination crosslinker), 즉, 결합되는 거대 분자를 배위적으로 공격하고, 이에 따라 이의 상응하는 반응 중심과 거대 분자 상의 공격 부위, 특히 작용기 간에 배위 결합을 형성하는 것들. 유용한 화학 반응은 원칙적으로 배위 결합을 형성하는 모든 가능한 화학 반응을 포함한다.
- [0216] 감압 접착제의 특정 구체예:
- [0217] 본 발명에 따른 접착 테이프의 접착제는, 하기에서 "특정 구체예"로 지칭되는 본 발명의 특히 바람직한 구체예에서,
- [0218] (a) (a1) 제1 폴리머 성분으로서, 호모폴리머, 둘 이상의 호모폴리머의 코폴리머 또는 균질한 혼합물, 둘 이상의 코폴리머 또는 하나 이상의 코폴리머와 함께 하나 이상의 호모폴리머로 구성된 베이스 폴리머 성분(또한, 이후 짧게 베이스 폴리머로서 지칭됨)으로서, 가교를 위한 베이스 폴리머 성분의 호모폴리머 중 적어도 하나 또는 코폴리머 중 적어도 하나, 특히, 모든 폴리머는 작용기를 갖는, 베이스 폴리머 성분,
- [0219] (a2) 임의로, 베이스 폴리머 성분과 균질하게 혼화성이거나 가용성인 추가 성분, 예를 들어, 수지 또는 첨가제, 모노머 잔류물, 단쇄 중합 생성물(부산물), 불순물 등을 포함하는, 적어도 하나의 제1 베이스 성분;
- [0220] (b) 임의로, (b1) 추가의 폴리머 성분으로서, 본질적으로 베이스 폴리머와 균질하게 혼화성이 아닌 폴리머, 특히 가교가능한 기를 갖지 않은 것들,
- [0221] (b2) 임의로, 본질적으로 베이스 폴리머와 균질하게 혼화성이 아니고, 베이스 폴리머에 불용성인, 특정 수지 또는 첨가제와 같은 추가의 구성성분으로서, 성분(f)는 특히 임의로 존재하는 추가의 폴리머 성분(b)와 전부 또는

일부 균질하게 혼화성인 구성성분을 포함하는, 제2 성분;

- [0222] (c) 가교제, 즉,
- [0223] (c1) 적어도 하나의 공유 가교제,
- [0224] (c2) 적어도 하나의 배위 가교제; 및
- [0225] (d) 임의로 용매 또는 용매 잔류물로 이루어진 가교가능한 접착제이다.
- [0226] 제1 베이스 성분(a)은 특히, 폴리아크릴레이트 성분(P)일 수 있으며, 제2 성분(b)은 특히, 상기 언급들의 의미 내에서 엘라스토머 성분(E)일 수 있다.
- [0227] 특정 구체예에 대해 베이스 폴리머 성분(a1)에 유용한 폴리머는 특히 공유 또는 배위 가교제에 의해 가교될 수 있는 폴리머 및 폴리머 혼합물을 포함한다. 이들은 특히 가교에 이용가능한 유리 산 기를 갖는 폴리머이다.
- [0228] 사용될 수 있는 바람직한 베이스 폴리머는 아크릴레이트 코폴리머, 특히 아크릴 모노머로부터 적어도 50 중량% 정도로 유도될 수 있는 폴리머(코폴리머, 폴리머 혼합물)이다. 가교가능한 기의 혼입을 위해 선택되는 코모노머는 유리 산 기를 갖는 공중합가능한 모노머이고, 아크릴산을 사용하는 것이 특히 바람직하다. 산기, 예를 들어 아크릴산을 함유하는 모노머는, 감압 접착제의 감압 접착제 특성에 영향을 주는 특성을 갖는다. 아크릴산이 사용되는 경우, 바람직하게 베이스 폴리머 성분의 전체 모노머를 기준으로 하여, 최대 12.5 중량% 이하의 비율로 사용된다. 각각의 경우에 사용되는 가교제의 양에 따라, 폴리머에 포함되는 아크릴산의 양은 가교제의 본질적으로 완전한 반응을 초래하기에 충분한 산 기가 존재하도록 적어도 충분한 것이 바람직하다.
- [0229] 그 부분에서, 특정 구체예의 유리한 감압 접착제 조성물의 폴리아크릴레이트 성분(a)은 바람직하게 균질한 상을 구성한다. 엘라스토머 성분(b)은 마이크로상-분리 블록 코폴리머로부터 공지되어 있는 바와 같이, 본질적으로 균질하거나, 자체가 고유의 다상성을 가질 수 있다. 본 발명의 문맥에서, 폴리아크릴레이트 성분 및 엘라스토머 성분은 긴밀한 혼합 후에, 이들이 23°C(즉, 접착제에 대한 통상적인 사용 온도)에서 본질적으로 비혼화성이 되도록 선택된다. "본질적으로 비혼화성"은 성분들이 서로 균질하게 혼화되지 않음으로써 상들 중 어느 것도 소정 비율의 제2 성분을 균질한 혼합물로 포함하지 않거나, 성분들이 부분적으로 서로 적은 정도로만 상용성인, 즉, 성분 중 하나 또는 둘 모두가 각각의 다른 성분을 작은 비율로만 균질하게 흡수할 수 있음을 의미하고, 부분 상용성은 본 발명에 필수적이지 않다. 즉, 본 발명의 교시에 불리하지 않다. 그러한 경우, 본 발명의 맥락에서, 상용하는 성분들은 각각의 다른 성분을 "본질적으로 함유하지 않는" 것으로 간주된다.
- [0230] 이에 따라 특정 구체예의 유리한 접착제는 적어도 실온(23°C)에서 적어도 이상 형태로 존재한다. 매우 바람직하게는, 폴리아크릴레이트 성분 및 엘라스토머 성분은 0°C 내지 50°C, 더욱 더 바람직하게 -30°C 내지 80°C의 온도 범위 내에서 본질적으로 균질하게 혼화성이지 않다.
- [0231] 폴리아크릴레이트 성분 및/또는 엘라스토머 성분은 각각 100% 시스템의 형태로, 즉 오로지 그들의 각각의 폴리머 성분((a1) 또는 (b1))만을 기반으로 하고, 수지, 첨가제 등을 추가로 첨가하지 않을 수 있다. 추가의 바람직한 방식에서, 이들 두 성분 중 어느 하나 또는 둘 모두뿐만 아니라 베이스 폴리머 성분은 추가 성분, 예를 들어, 수지와 혼합된다.
- [0232] 특정 구체예의 유리한 실행예에서, 폴리아크릴레이트 성분 및 엘라스토머 성분은 이들 각각의 폴리머 성분((a1) 또는 (b1))으로만 구성되고, 이에 따라 추가의 폴리머 성분이 존재하지 않고, 특히 수지가 존재하지 않는다. 하나의 개발예에서, 전체 접착제 조성물에 대한 폴리머 성분은 두 개의 폴리머 성분((a1) 또는 (b1))을 제외한 임의의 추가의 성분을 포함하지 않다(존재하는 성분 (c) 및 임의의 용매/용매 잔부의 의미에서 가교제와는 무관함).
- [0233] 특정 구체예의 유리한 접착제의 폴리아크릴레이트 성분(a)는 특히 베이스 폴리머 성분(a1)을 구성하는 하나 이상의 폴리아크릴레이트-기반 폴리머를 포함한다.
- [0234] 폴리아크릴레이트-기반 폴리머는 특히 모노머로서 아크릴산 에스테르 및/또는 메타크릴산 및 임의로 이의 유리산(이후 "아크릴 모노머"로서 지칭됨)으로부터 적어도 우세하게 특히 60 중량% 초과 정도로 유도될 수 있는 폴리머이다. 폴리아크릴레이트는 바람직하게 자유-라디칼 중합에 의해 수득가능하다. 폴리아크릴레이트는 임의로 추가의 비-아크릴 공중합가능한 모노머를 기반으로 하는 추가의 단위를 함유할 수 있다.
- [0235] 폴리아크릴레이트는 호모폴리머 및/또는 특히 코폴리머일 수 있다. 본 발명의 문맥에서 용어 "코폴리머"는 중합에 사용되는 코모노머가 순전히 무작위 방식으로 혼입된 코폴리머 및 코모노머 조성예에 구배가 있고/거나 폴리머

사슬에 개별 유형의 코모노머의 국소적 농후 및 모노머의 전체 블록이 있는 코폴리머 둘 모두를 포함한다. 대안의 코모노머 시퀀스(sequence)도 가능하다.

- [0236] 폴리아크릴레이트는 예를 들어, 선형, 분지형, 성상형 또는 그래프트된 구조일 수 있으며, 이들은 호모폴리머 또는 코폴리머일 수 있다.
- [0237] 유리하게는, 폴리아크릴레이트 베이스 폴리머의 폴리아크릴레이트 중 적어도 하나의 평균 물질량(중량-평균 M_w), 및 다수의 폴리아크릴레이트가 존재하는 경우, 유리하게는 폴리아크릴레이트, 특히 존재하는 모든 폴리아크릴레이트의 우세한 중량 비율은 250,000 g/mol 내지 10,000,000 g/mol의 범위 내, 바람직하게 500,000 g/mol 내지 5,000,000 g/mol의 범위 내이다.
- [0238] 매우 바람직한 절차에서, 특정 구체예의 성분(c)의 가교제는 임의로 적합한 용매에 미리 용해된 후에, 베이스 성분에 균질하게 혼화가능하다.
- [0239] 특정 구체예에 사용되는 공유 가교제(성분(c1))은 바람직하게, 글리시딜아민이다. 본 발명에 따라 특히 바람직한 가교제의 예는 N,N,N',N'-테트라키스(2,3-에폭시프로필)사이클로hex산-1,3-디메틸아민 및 N,N,N',N'-테트라키스(2,3-에폭시프로필)-m-자일렌-a,a'-디아민을 포함한다.
- [0240] 또한, 유리하게는, 공유 가교제로서 다작용성 에폭사이드, 특히 에폭시사이클로hex실 카복실레이트를 사용할 수 있다. 여기서, 일 예로서, 2,2-비스(하이드록시메틸)프로판-1,3-디올 또는 (3,4-에폭시사이클로hex산)메틸 3,4-에폭시사이클로hex실카복실레이트가 특히 언급된다.
- [0241] 또한, 다작용성 아지리딘이 또한 본 발명에 따라 사용될 수 있다. 이의 일례는 트리메틸올프로판 트리스(2-메틸-1-아지리딘프로피오네이트)이다.
- [0242] 사용되는 공유 가교제는 또한 바람직하게, 이소시아네이트, 특히 다작용성 이소시아네이트 화합물일 수 있다. 사용되는 다작용성 이소시아네이트 화합물은 예를 들어, 톨릴렌 디이소시아네이트(TDI), 톨릴렌 2,4-디이소시아네이트 다이머, 나프틸렌 1,5-디이소시아네이트(NDI), 톨릴렌 o-디이소시아네이트(TODI), 디페닐메탄 디이소시아네이트(MDI), 트리페닐메탄 트리이소시아네이트, 트리스(p-이소시아네이트페닐) 티오포스파이트, 폴리메틸렌 폴리페닐 이소시아네이트일 수 있다. 이들은 단독으로, 또는 이의 둘 이상의 유형의 조합으로 사용될 수 있다.
- [0243] 특정 구체예에서, 본 발명에 따르면, 적어도 하나의 공유 가교제가 사용되지만, 또한 둘 이상의 공유 가교제, 예를 들어, 서로 조합하여 예를 들어 두 개의 상술된 디아민 화합물을 사용할 수 있다.
- [0244] 특정 구체예에 유용한 배위 가교제(성분(c2))는 특히 킬레이트 화합물, 특히 다가 금속 킬레이트 화합물을 포함한다. 용어 "다가 금속 킬레이트 화합물"은 다가 금속이 하나 이상의 유기 화합물에 배위 결합되어 있는 화합물을 의미하는 것으로 이해된다. 사용되는 다가 금속 원자는 Al(III), Zr(IV), Co(II), Cu(I), Cu(II), Fe(II), Fe(III), Ni(II), V(II), V(III), V(IV), V(V), Zn(II), In(III), Ca(II), Mg(II), Mn(II), Y(III), Ce(II), Ce(IV), St(II), Ba(II), Mo(II), Mo(IV), Mo(VI), La(III), Sn(II) Sn(IV), Ti(IV) 등일 수 있다. 이들 중, Al(III), Zr(IV) 및 Ti(IV)가 바람직하다.
- [0245] 특정 구체예에서 배위 가교제에 사용되는 리간드는 원칙적으로 모든 공지된 리간드일 수 있다. 그러나, 유기 화합물의 배위 결합에 사용되는 원자는 특히 자유 전자쌍을 갖는 원자, 예를 들어, 산소 원자, 황 원자, 질소 원자 등일 수 있다. 사용되는 유기 화합물은 예를 들어, 알킬 에스테르, 알코올 화합물, 카복실산 화합물, 에테르 화합물, 케톤 화합물 등일 수 있다. 특히, 티탄 킬레이트 화합물, 예를 들어 티탄 디프로폭사이드 비스(아세틸아세토네이트), 티탄 디부톡사이드 비스(옥틸렌글리콜레이트), 티탄 디프로폭사이드 비스(에틸아세토아세테이트), 티탄 디프로폭사이드 비스(락테이트), 티탄 디프로폭사이드 비스(트리에탄올아미네이트), 티탄 디-n-부톡사이드 비스(트리에탄올아미네이트), 티탄 트리-n-부톡사이드 모노스테아레이트, 부틸티타네이트 다이머, 폴리(티탄 아세틸아세토네이트) 및 등; 알루미늄 킬레이트 화합물, 예를 들어 알루미늄 디이소프로폭사이드 모노에틸아세테이트, 알루미늄 디-n-부톡사이드 모노메틸아세토아세테이트, 알루미늄 디-i-부톡사이드 모노메틸아세토아세테이트, 알루미늄 디-n-부톡사이드 모노에틸아세토아세테이트, 알루미늄 디-2차-부톡사이드 모노에틸아세토아세테이트, 알루미늄 트리아세틸아세토네이트, 알루미늄 트리에틸아세토아세토네이트, 알루미늄 모노아세틸아세토네이트 비스(에틸아세토아세토네이트) 등, 및 지르코늄 킬레이트 화합물, 예를 들어 지르코늄 테트라아세틸아세토네이트 등이 예시 목적으로 열거된다. 이들 중에서, 알루미늄 트리아세틸아세토네이트 및 알루미늄 디프로폭사이드가 바람직하다. 이들은 단독으로, 또는 이의 둘 이상의 유형의 조합으로 사용될 수 있다.

- [0246] 공유 가교제(c1)는 특정 구체예에서, 바람직하게 베이스 폴리머 성분(a1) 100 중량부를 기준으로 하여 0.015 내지 0.04 및 바람직하게 0.02 내지 0.035 중량부의 총량으로, 매우 바람직하게 0.03 중량%의 양으로 사용된다.
- [0247] 배위 가교제(c2)는 특정 구체예에서, 바람직하게 베이스 폴리머 성분(a1) 100 중량부를 기준으로 하여 0.03 내지 0.15 및 바람직하게 0.04 내지 0.1 중량부의 양으로 사용된다.
- [0248] 추가로 바람직하게는, 공유 가교제 및 배위 가교제는 특정 구체예에서, 배위 가교제가 공유 가교제에 대해 몰과량으로 존재하도록 사용된다. 상술된 범위 내에서, 특히 공유 가교제 대 배위 가교제의 몰비, 즉, 사용된 공유 가교제의 몰량 n_{cov} 대 사용된 배위 가교제의 몰량 n_{coord} 의 비가 1:1.3 내지 1:4.5의 범위, 따라서 $1.3 \leq n_{coord}/n_{cov} \leq 4.5$ 이도록 가교제를 사용하는 것이 바람직하다. 공유 가교제 대 배위 가교제의 매우 바람직한 몰비는 1:2 내지 1:4이다.
- [0249] **감압 접착제(특히, 특정 구체예)의 엘라스토머 성분**
- [0250] 상기에 기술된 바와 같이, 본 발명에 따른, 심지어 이의 특정 구체예의 형태에서 사용되는 감압 접착제는 폴리아크릴레이트 성분 또는 베이스 폴리머, 특히, 엘라스토머 성분과 본질적으로 균질하게 혼합 가능하지 않은 폴리머를 포함할 수 있다. 이의 일부를 위해, 폴리아크릴레이트 성분과 본질적으로 비혼화성인 엘라스토머 성분은 유리하게는 베이스 폴리머 성분으로서 하나 또는 둘 이상의 독립적으로 선택된 합성 고무를 포함한다.
- [0251] 사용되는 합성 고무는 바람직하게 A-B, A-B-A, (A-B)_n, (A-B)_nX, (A-B-A)_nX, 또는 A-B-X(A'-B;)_n 구조를 갖는 블록 코폴리머 형태의 적어도 하나의 비닐방향족 블록 코폴리머이다:
- [0252] - A 또는 A' 블록은 독립적으로 적어도 하나의 비닐방향족, 예를 들어, 스티렌 또는 α -메틸스티렌의 중합에 의해 형성된 폴리머이고;
- [0253] - B 또는 B' 블록은 독립적으로 4 내지 18개의 탄소 원자를 갖는 컨주게이트된 디엔의 중합에 의해 형성된 폴리머 및/또는 이소프렌, 부타디엔, 파르네센 이특성체 또는 부타디엔과 이소프렌의 혼합물 또는 부타디엔과 스티렌의 혼합물로부터 형성되거나 전체적으로 또는 부분적으로 에틸렌, 프로필렌, 부틸렌 및/또는 이소부틸렌을 함유하는 폴리머 및/또는 이러한 폴리머의 일부 또는 전부 수소화된 유도체이고;
- [0254] - X는 커플링제 또는 개시제의 라디칼이고;
- [0255] - n은 ≥ 2 의 정수이다.
- [0256] 더욱 특히, 모든 합성 고무는 상기 설명된 바와 같은 구조를 갖는 블록 코폴리머이다. 따라서 합성 고무는 또한 상기와 같은 구성을 갖는 여러 블록 코폴리머의 혼합물을 포함할 수 있다. A-B 디블록 코폴리머는 통상적으로 단독으로 사용되지 않는다.
- [0257] 따라서, 적합한 블록 코폴리머(비닐방향족 블록 코폴리머)는 하나 이상의 러버형 블록 B 또는 B'(연질 블록) 및 하나 이상의 유리형 블록 A 또는 A'(경질 블록)를 포함한다. A-B, A-B-A, (A-B)₃X 또는 (A-B)₄X 구성을 갖는 블록 코폴리머가 특히 바람직하며, A, B 및 X는 상기 의미가 적용될 수 있다. 매우 바람직하게는, 모든 합성 고무는 A-B, A-B-A, (A-B)₃X 또는 (A-B)₄X 구성을 갖는 블록 코폴리머이며, A, B 및 X는 상기 의미가 적용될 수 있다. 더욱 특히, 합성 고무는 A-B, A-B-A, (A-B)₃X 또는 (A-B)₄X 구조를 갖는 블록 코폴리머의 혼합물이고, 바람직하게 적어도 디블록 코폴리머 A-B 및/또는 트리블록 코폴리머 A-B-A를 포함한다.
- [0258] 또한, 디블록 및 트리블록 코폴리머와 (A-B)_n 또는 (A-B)_nX 블록 코폴리머(n은 3 이상임)의 혼합물이 유리하다.
- [0259] 일부 유리한 구체예에서, 멀티-아암(multi-arm) 블록 코폴리머인 블록 코폴리머가 추가로 또는 단독으로 사용된다. 이는 하기 일반식으로 기술된다:
- [0260]
$$Q_m-Y$$
- [0261] 상기 식에서, Q는 멀티-아암 블록 코폴리머의 하나의 아암을 나타내고, m은 또한 아암의 수를 나타내고, m은 적어도 3의 정수이다. Y는 예를 들어 커플링제 또는 다작용성 개시제로부터 기원하는 다작용성 결합 시약(multifunctional joining reagent)의 라디칼이다. 더욱 특히, 각각의 아암 Q는 독립적으로 화학식 A^*-B^* 을 가지며, A* 및 B*는 각각의 경우에 다른 아암과 독립적으로 각각의 A*가 유리질(vitreous) 블록을 나타내고, B*는

연질 블록을 나타내도록 A/A' 및 B/B'에 대한 상기 정의에 따라 선택된다. 또한, 다수의 아암 Q 또는 모든 아암 Q에 대해 동일한 A* 및/또는 동일한 B*를 선택할 수 있는 것으로 이해할 것이다. 블록 A, A' 및 A*는 이후 일괄적으로 A 블록으로서 지칭된다. 블록 B, B' 및 B*는 상응하게 이후 일괄적으로 B 블록으로서 지칭된다.

- [0262] 블록은 일반적으로 각각 실온(본 발명의 문맥에서 실온은 23°C를 의미하는 것으로 이해되어야 할 것임)보다 높은 유리 전이 온도를 갖는 유리질 블록이다. 일부 유리한 구체예에서, 유리질 블록의 유리 전이 온도는 적어도 40°C, 바람직하게 적어도 60°C, 더욱 더 바람직하게 적어도 80°C 또는 매우 바람직하게 적어도 100°C이다.
- [0263] 비닐방향족 블록 코폴리머는 일반적으로 또한 실온보다 낮은 유리 전이 온도를 갖는 하나 이상의 러버-유사 B 블록을 갖는다. 일부 구체예에서, 연질 블록의 Tg는 -30°C 미만 또는 심지어 -60°C 미만이다.
- [0264] B 블록에 대해 언급된 본 발명 및 특히 바람직한 모노머 뿐만 아니라, 추가의 유리한 구체예는 중합된 컨쥬게이트된 디엔, 중합된 컨쥬게이트된 디엔의 수소화된 유도체, 또는 이의 조합물을 포함한다. 일부 구체예에서, 컨쥬게이트된 디엔은 4 내지 18개의 탄소 원자를 포함한다.
- [0265] 연질 블록 B에 대한 모노머로서 바람직한 컨쥬게이트된 디엔은 특히 부타디엔, 이소프렌, 에틸부타디엔, 페닐부타디엔, 피페틸렌, 펜타디엔, 헥사디엔, 에틸헥사디엔 및 디메틸부타디엔, 및 이들 모노머의 임의의 요망하는 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. B 블록은 또한 호모폴리머 또는 코폴리머의 형태로 존재할 수 있다.
- [0266] 블록 B에 대한 추가의 유리한 컨쥬게이트된 디엔의 예는 추가로 에틸렌부타디엔, 페닐부타디엔, 피페틸렌, 펜타디엔, 헥사디엔, 에틸헥사디엔 및 디메틸부타디엔을 포함하고, 중합된 컨쥬게이트된 디엔은 호모폴리머 또는 코폴리머의 형태로 존재할 수 있다.
- [0267] 더욱 바람직하게는, 연질 블록 B에 대한 모노머로서 바람직한 컨쥬게이트된 디엔은 부타디엔 및 이소프렌으로부터 선택된다. 예를 들어, 연질 블록 B는 폴리이소프렌, 폴리부타디엔 또는 이들 두 폴리머 중 하나의 부분적으로 또는 완전히 수소화된 유도체, 예를 들어 폴리부틸렌-부타디엔 특히, 또는 부타디엔 및 이소프렌의 혼합물로부터 형성된 폴리머이다. 가장 바람직하게는, B 블록은 폴리부타디엔이다.
- [0268] 전체 블록 코폴리머를 기준으로 하여 A 블록의 비율은 바람직하게 평균 10% 내지 40 중량%, 더욱 바람직하게 15% 내지 33 중량%이다.
- [0269] A 블록에 대해 바람직한 폴리머는 폴리스티렌이다. B 블록에 대해 바람직한 폴리머는 폴리부타디엔, 폴리이소프렌, 폴리파르네센 및 이의 일부 또는 전부 수소화된 유도체, 예를 들어 폴리에틸렌-부틸렌, 폴리에틸렌-프로필렌, 폴리에틸렌-에틸렌-프로필렌 또는 폴리부틸렌-부타디엔 또는 폴리이소부틸렌이다. 폴리부타디엔이 매우 바람직하다.
- [0270] 상이한 블록 코폴리머의 혼합물이 사용될 수 있다. 트리블록 코폴리머 ABA 및/또는 디블록 코폴리머 AB를 사용하는 것이 바람직하다.
- [0271] 블록 코폴리머는 선형, 방사형 또는 성상형(멀티-아암)일 수 있다.
- [0272] 상기 언급된 유형의 비닐방향족 블록 코폴리머는 또한, 바람직하게는, 비닐방향족 블록 코폴리머를 기반으로 한 감압 접착제에 사용된다.
- [0273] 감압 접착제(특히, 특정 구체예)의 추가 부품들
- [0274] 본 발명에 따라 사용되는, 폴리아크릴레이트를 기반으로 하거나 폴리아크릴레이트와 비닐방향족 블록 코폴리머와 같은 합성 고무의 블렌드를 기반으로 한 감압 접착제는, 폴리아크릴레이트 성분이 흔히 그 자체로 이미 감압성 접착제이고, 감압 접착제 특성이 엘라스토머 성분이 존재하는 경우에도 유지되기 때문에 특히 수지-비함유일 수 있다. 그럼에도 불구하고, 접착제 특성을 추가로 개선시키거나 이를 특정 적용을 위해 최적화시키는데 관심이 있을 수 있고, 이에 따라, 본 발명의 유리한 개발예에서, 접착제는 점착부여 수지와 혼합될 수 있다. 비닐방향족 블록 코폴리머를 기반으로 한 감압 접착제는 통상적으로, 점착부여 수지를 함유한다.
- [0275] 감압 접착제의 접합력을 증가시키기 위해, 또한 점착부여 수지로서 지칭되는 점착부여제의 용도는 원칙적으로 공지되어 있다. 바람직하게는, 15 내지 100 중량부의 점착부여제(폴리머, 즉 아크릴레이트와 임의의 엘라스토머, 예를 들어 합성 고무를 합한 것을 기준으로 하여)가 감압 접착 아크릴레이트 조성물에 첨가되며, 일반적으로 20 내지 80 중량부, 추가로 바람직하게 30 내지 50 중량부로 첨가된다.
- [0276] 당업자들의 일반적으로 이해에 따르면, "점착부여 수지"는 임의의 점착부여 수지를 함유하지 않지만 다른 점에

서는 동일한 감압 접착제와 비교하여 감압 접착제의 자동접착력(autoadhesion)(점착(tack), 고유 점착성(intrinsic tackiness))을 증가시키는 올리고머 또는 폴리머 수지를 의미하는 것으로 이해된다.

- [0277] 적합한 점착부여제는 원칙적으로 공지된 모든 물질 부류이다. 점착부여제는 몇몇을 예로 들자면, 예를 들어, 비수소화된 또는 일부, 선택적으로, 또는 전부 수소화된 탄화수소 수지(예를 들어, 불포화된 C₅, C₆/C₉ 또는 C₉ 모노머를 기반으로 하는 폴리머), 테르펜-페놀 수지, 미가공 물질을 기반으로 하는 폴리테르펜 수지, 예를 들어 α- 또는 β-피넨 및/또는 δ-리모넨, 방향족 수지, 예를 들어 쿠마론-인덴 수지 또는 스티렌 또는 α-메틸스티렌을 기반으로 하는 수지, 예를 들어 로진 및 이의 변환 생성물, 예를 들어 불균화된, 다이머화된 또는 에스테르화된 로진, 예를 들어 글리콜, 글리세롤 또는 펜타에리트리톨과의 반응 생성물이 있다. 용이하게 산화가능한 이중 결합을 갖지 않는 수지, 예를 들어 테르펜-페놀 수지, 방향족 수지 및 더욱 바람직하게 수소화에 의해 제조된 수지, 예를 들어 수소화된 방향족 수지, 수소화된 폴리사이클로펜타디엔 수지, 수소화된 로진 유도체 또는 수소화된 폴리테르펜 수지가 바람직하다.
- [0278] 테르펜-페놀 및 로진 에스테르를 기반으로 하는 수지가 바람직하다. 마찬가지로 ASTM E28-99(2009)에 따라 80°C 초과 연화점을 갖는 점착부여 수지가 바람직하다. ASTM E28-99(2009)에 따라 90°C 초과 연화점을 갖는, 테르펜-페놀 및 로진 에스테르를 기반으로 하는 수지가 특히 바람직하다.
- [0279] 특성을 추가로 개선시키기 위해, 점착제 포블레이션은 임의적으로 광안정화제 또는 일차 및/또는 이차 에이징 안정화제와 블렌딩될 수 있다.
- [0280] 사용되는 에이징 안정화제는 입체 장애된 페놀, 포스파이트, 티오시너지스트(thiosynergist), 입체 장애된 아민 또는 UV 흡수제를 기반으로 하는 생성물일 수 있다.
- [0281] 일차 산화방지제, 예를 들어 Irganox 1010 또는 Irganox 254를 단독으로, 또는 이차 산화방지제, 예를 들어 Irgafos TNPP 또는 Irgafos 168와 함께 사용하는 것이 바람직하다.
- [0282] 에이징 안정화제는 서로 임의 조합하여 사용할 수 있으며, 광안정화제, 예를 들어 Tinuvin 213과 함께 일차 및 이차 산화방지제의 혼합물이 특히 우수한 항-에이징 작용을 나타낸다.
- [0283] 매우 특히 유리한 에이징 안정화제는 일차 산화방지제가 하나의 분자에 이차 산화방지제와 조합되어 있는 것들인 것으로 밝혀졌다. 이러한 에이징 안정화제는 방향족 고리가 임의의 두 개의 상이한 위치, 바람직하게 오르쏘 및 메타 위치에서 티오알킬 사슬에 의해 OH 기로 치환되고, 황 원자가 또한 하나 이상의 알킬 사슬을 통해 크레졸 단위의 방향족 고리에 결합될 수 있는, 크레졸 유도체이다. 방향족 시스템과 황 원자 사이의 탄소 원자 수는 1 내지 10, 바람직하게 1 내지 4일 수 있다. 알킬 측쇄에서 탄소 원자의 수는 1 내지 25, 바람직하게 6 내지 16일 수 있다. 여기에서, 4,6-비스(도데실티오메틸)-o-크레졸, 4,6-비스(운데실티오메틸)-o-크레졸, 4,6-비스(테실티오메틸)-o-크레졸, 4,6-비스(노닐티오메틸)-o-크레졸 또는 4,6-비스(옥틸티오메틸)-o-크레졸 유형의 화합물이 특히 바람직하다. 이러한 종류의 에이징 안정화제는 예를 들어, Irganox 1726 또는 Irganox 1520 명칭으로 Ciba Geigy에 의해 공급된다.
- [0284] 첨가되는 에이징 안정화제 또는 에이징 안정화제 패키지의 양은 폴리머 함량(아크릴레이트와 임의의 엘라스토머, 예를 들어 합성 고무를 합한 것)을 기준으로 하여 0.1 내지 10 중량부의 범위 내, 바람직하게 0.2 내지 5 중량부의 범위 내, 더욱 바람직하게 0.5 내지 3 중량부의 범위 내이어야 한다.
- [0285] 가공 특성을 개선시키기 위해, 포블레이션은 또한 통상적인 가공 보조제, 예를 들어 레올로지 첨가제(증점제), 소포제, 탈기제(deaerating agent), 습윤제, 레벨링제(leveling agent)와 블렌딩될 수 있다. 적합한 농도는 폴리머 함량(아크릴레이트와 임의의 엘라스토머, 예를 들어 합성 고무를 합한 것)을 기준으로 하여 0.1 내지 5 중량부 이하의 범위 내이다.
- [0286] 충전제(보강 또는 비보강), 예를 들어 실리콘 디옥사이드(구형, 침상(acicular), 판상(platelet) 형태 또는 불규칙한 형태, 예를 들어 흡드 실리카(fumed silica)), 탄산칼슘, 아연 옥사이드, 티탄 디옥사이드, 알루미늄 옥사이드 또는 알루미늄 옥사이드 하이드록사이드가 가공성 또는 점착제 특성을 조정하는 역할을 할 수 있다. 적합한 농도는 폴리머 함량(아크릴레이트와 임의의 엘라스토머, 예를 들어 합성 고무를 합한 것)을 기준으로 하여 0.1 내지 20 중량부 이하의 범위 내이다.
- [0287] 본 발명의 바람직한 구체예에서 감압 접착제 층의 감압 접착제 아크릴레이트 조성물은 아크릴레이트와 합성 고무의 폴리머 혼합물을 포함하며, 하나 이상의 가교제 및 점착부여제가 폴리머 혼합물에 혼합된다.

- [0288] 추가의 바람직한 구체예에서, 감압 접착제 층은 검정색 안료, 예를 들어, 카본 블랙을 함유한다. 더욱 바람직하게, 비율은 개개 층의 전체 조성을 기준으로 하여 0.1 중량부 내지 10 중량부이다.
- [0289] 감압 접착제 층의 발포 및 구성
- [0290] 본 발명에 따르면, 감압 접착제 층은 발포된다. 바람직하게 포움은 마이크로벌룬의 혼입 및 이후 팽창에 의해 얻어진다.
- [0291] "마이크로벌룬"은 탄성이고, 이에 따라 기저 상태에서 팽창가능한, 열가소성 폴리머 셸을 갖는, 중공 마이크로비드를 의미하는 것으로 이해된다. 이들 비드는 저비등 액체 또는 액화된 가스로 채워져 있다. 사용되는 셸 물질은 특히 폴리아크릴로니트릴, PVDC, PVC 또는 폴리아크릴레이트이다. 적합한 저비등 액체는 특히 저급 알칸으로부터의 탄화수소, 예를 들어 이소부탄 또는 이소펜탄이며, 이들은 액화 가스로서 감압 하에 폴리머 셸로 봉입된다.
- [0292] 특히 열의 작용에 의한 마이크로벌룬에 대한 작용은, 외측 폴리머 셸의 연화를 야기한다. 동시에, 셸 내에 존재하는 액체 블로잉 가스가 가스상 상태로 변환된다. 이는 마이크로벌룬의 비가역적 신장 및 3차원적 팽창을 야기한다. 팽창은 내부 압력 및 외부 압력이 균형을 이룰 때 종결된다. 폴리머 셸이 보존되기 때문에, 이에 따라 달성되는 것은 폐쇄-셀 포움(closed-cell foam)이다.
- [0293] 다양한 마이크로벌룬 유형이 상업적으로 이용가능하며, 이들은 크기(팽창되지 않은 상태에서 직경 6 내지 45 μ m) 및 팽창에 필요한 시작 온도(75 내지 220 $^{\circ}$ C)가 본질적으로 다르다. 상업적으로 이용가능한 마이크로벌룬의 일례는 Akzo Nobel로부터의 Expancel[®] DU 제품(DU = 건조 비팽창됨)이다.
- [0294] 비팽창된 마이크로벌룬 프로덕트는 또한 약 40 중량% 내지 45 중량%의 고형물/마이크로벌룬 함량을 갖는 수성 분산물 형태로, 그리고, 추가로 또한 폴리머-결합된 마이크로벌룬(마스터배치(masterbatch))의 형태로, 예를 들어 약 65 중량%의 마이크로벌룬 농도를 갖는 에틸렌-비닐 아세테이트로 입수가능하다. 마이크로벌룬 분산물 및 마스터배치 둘 모두, DU 제품과 유사하게 본 발명에 따른 발포된 감압 접착제의 제조에 적합하다.
- [0295] 발포 감압 접착제 층은 또한 소위 사전-팽창된 마이크로벌룬이라는 것으로 제조될 수 있다. 이러한 사전-팽창된 마이크로벌룬의 경우에, 팽창은 폴리머 매트릭스 내로 혼합되기 전에 이미 일어난다. 사전-팽창된 마이크로벌룬은 예를 들어, Akzo Nobel로부터 명칭 Dualite[®] 하에 또는 제품명 Expancel xxx DE yy(건조 팽창됨)로 상업적으로 입수가능하다. "xxx"는 마이크로벌룬 블렌드의 조성을 나타낸다. "yy"는 팽창된 상태에서 마이크로벌룬의 크기를 나타낸다.
- [0296] 이미 팽창된 마이크로벌룬 유형의 가공에서, 혼입되어야 하는 폴리머 매트릭스에서의 낮은 밀도로 인해 마이크로벌룬이 가공 과정 동안 폴리머 매트릭스에서 부유, 즉 "위쪽으로" 상승하는 경향이 있을 수 있다. 이는 층에서의 마이크로벌룬의 불균일한 분포를 초래한다. 층의 상부 영역(z 방향)에서, 층의 하부 영역에서보다 더 많은 벌룬이 있게 됨으로써 층 두께에 대해 밀도 구배가 달성된다.
- [0297] 이러한 밀도 구배를 대체로 또는 매우 실질적으로 방지하기 위해, 본 발명에 따라, 있다면, 단지 낮은 수준의 사전-팽창된 마이크로벌룬을 감압 접착제 층의 폴리머 매트릭스에 혼입시키는 것이 바람직하다. 층으로의 혼입 후에만 마이크로벌룬이 팽창된다. 이러한 방식으로 폴리머 매트릭스에 마이크로벌룬의 더욱 균질한 분포가 얻어진다.
- [0298] 바람직하게는, 마이크로벌룬은, 폴리머 매트릭스의 밀도 대 폴리머 매트릭스에 혼입되어야 하는 (사전-팽창되지 않거나 단지 약간 사전-팽창된) 마이크로벌룬의 밀도의 비가 1 내지 1:6에 있도록 선택된다. 즉:
- $$\frac{\text{폴리머 매트릭스의 밀도}}{\text{혼입되어야 하는 마이크로벌룬의 밀도}} = 1 \text{ 내지 } 1.6$$
- [0299]
- [0300] 이후, 팽창이 혼입 과정 직후에 이어지거나 혼입 과정에서 직접적으로 일어난다. 용매-함유 조성물의 경우, 마이크로벌룬은 바람직하게 혼입, 코팅, 건조(용매 증발) 후에만 팽창된다. 그러므로, 본 발명에 따라 DU 제품을 사용하는 것이 바람직하다.
- [0301] 본 발명에 따르면, 발포된 감압 접착제 층에서 마이크로벌룬에 의해 형성된 공극의 평균 직경은 바람직하게는 10 내지 200 μ m, 더욱 바람직하게는 15 내지 200 μ m이다. 여기서 측정되는 것은 발포된 감압 접착제 층에서 마

이크로벌론에 의해 형성된 공극의 직경이기 때문에, 직경은 팽창된 마이크로벌론에 의해 형성된 공극의 직경이다. 여기서 평균 직경은 각각의 감압 접착제 층에서 마이크로벌론에 의해 형성된 공극 직경의 산술 평균이다. 감압 접착제 층에서 마이크로벌론에 의해 형성된 공극의 평균 직경은 접착 테이프의 5개의 상이한 저온절단 에지(cryofracture edge)를 사용하여 500배 배율의 주사 전자 현미경(SEM)으로 결정된다. 현미경 사진에서 볼 수 있는 마이크로벌론의 직경은 임의의 (2차원) 방향에서의 최대 범위가, 조사되어 마이크로벌론의 직경으로 간주 될 감압 접착제 층의 개별 마이크로벌론 각각에 대한 주사 전자 현미경 사진으로부터 추론되는 방식으로 그래픽 수단에 의해 결정된다.

- [0302] 본 발명에 따라 사용된 감압 접착제가 엘라스토머 성분과 블렌딩된 아크릴레이트 조성물인 경우에, 이의 가장 큰 크기의 엘라스토머 도메인의 크기는 통상적으로, 0.5 μm 내지 150 μm , 특히, 1 μm 내지 30 μm 이다(상기 참조). 특히 바람직한 방식에서, 그러한 경우에, 마이크로벌론에 의해 형성된 보이드의 평균 직경, 및 동일한 크기 범위 내의 엘라스토머 성분의 도메인의 평균 직경은 100 μm 미만, 특히, 각 경우에, 10 μm 내지 30 μm 의 범위이다. 엘라스토머 성분의 도메인의 평균 직경은 팽창된 마이크로벌론에 의해 형성된 보이드의 평균 직경과 유사하게 결정된다.
- [0303] 발포가 마이크로벌론에 의해 수행되는 경우, 마이크로벌론은 이후 배치, 페이스트 또는 비블렌딩된 또는 블렌딩된 분말로서 포물레이션에 공급될 수 있다. 또한, 이들은 용매에 현탁될 수 있다.
- [0304] 본 발명의 바람직한 구체예에서, 감압 접착제 층에서 마이크로벌론의 비율은 각 경우에 상응하는 층의 전체 조성(혼입된 마이크로벌론을 포함함)을 기준으로 하여 0 중량% 초과 내지 12 중량%, 특히, 0.25 중량% 내지 5 중량%, 더욱더 바람직하게, 0.5 중량% 내지 1.5 중량%이다. 수치는 각각 비팽창된 마이크로벌론에 기초한 것이다.
- [0305] 팽창가능한 중공 마이크로비드를 포함하는 감압 접착제 층을 위한 폴리머 조성물은, 추가적으로 또한 비팽창성 중공 마이크로비드를 함유할 수 있다. 중요한 것은 영구적으로 불투과성인 멤브레인이 탄성이고 열가소성으로 신장가능한 폴리머 혼합물로, 또는 예를 들어 탄성이고, 플라스틱 가공이 가능한 온도 범위 내에서 비열가소성인 유리로 구성되는지 여부에 관계 없이 단지 사실상 모든 가스-함유 공동이 그러한 멤브레인에 의해 폐쇄된다는 점이다.
- [0306] 또한, 다른 첨가제와 독립적으로 선택되는, 감압 접착제 층에 대해 적합한 것은 고체 폴리머 비드, 예를 들어 PMMA 비드, 중공 유리 비드, 고체 유리 비드, 폐물계 수지 비드, 중공 세라믹 비드, 고체 세라믹 비드 및/또는 고체 카본 비드("카본 마이크로벌론")이다.
- [0307] 발포된 감압 접착제 층의 절대 밀도는 바람직하게는, 350 내지 950 kg/m^3 , 더욱 바람직하게는, 450 내지 930 kg/m^3 , 특히, 570 내지 880 kg/m^3 이다. 상대 밀도는 동일한 포물레이션을 갖는 상응하는 비발포 층의 밀도에 대한 개개 발포 층의 밀도의 비를 기술한 것이다. 감압 접착제 층의 상대 밀도는 바람직하게는, 0.35 내지 0.99, 더욱 바람직하게는, 0.45 내지 0.97, 특히, 0.50 내지 0.90이다.
- [0308] 본 발명의 일 구체예에서, 감압 접착제 층의 한 표면 또는 양 표면은 물리적으로 및/또는 화학적으로 전처리된다. 이러한 전처리는 예를 들어 플라즈마 전처리 및/또는 프라이머 처리에 의해 수행될 수 있다. 감압 접착제 층들의 양 표면이 전처리된 경우, 각 표면의 전처리가 상이할 수 있거나, 더욱 특히 양 표면이 동일한 전처리를 받았을 수 있다.
- [0309] 플라즈마 처리, 특히, 저압 플라즈마 처리는 접착제의 표면 사전처리를 위한 공지된 공정이다. 플라즈마는 더 높은 반응성의 측면에서 표면의 활성화를 야기시킨다. 이는 표면에 대한 화학적 변화를 야기시키며, 이의 결과로서, 예를 들어, 극성 및 비극성 표면에 대한 접착제의 특징에 영향을 미칠 수 있다. 이러한 사전처리는 본질적으로 표면 현상을 포함한다.
- [0310] 프라이머는 일반적으로, 특히 접착-증진 및/또는 패시베이션 및/또는 부식-억제 효과를 갖는 코팅 또는 베이스 코트를 지칭한다. 본 발명의 맥락에서, 이는 특히 중요한 접착-증진 효과이다. 종종 접착 프로모터로도 불리워지는 접착-증진 프라이머는 여러 경우에서, 상품의 형태로 또는 기술적 문헌으로부터 알려져 있다.
- [0311] 본 발명에 따른 감압 접착제 층은 통상적으로, 20 내지 300 μm , 바람직하게는, 50 내지 200 μm 및 특히, 100 내지 150 μm 의 두께를 갖는다. 본 발명에 따른 접착 테이프는 통상적으로, 40 내지 850 μm , 바람직하게는, 150 내지 600 μm 및 특히, 250 내지 400 μm 의 두께를 갖는다.
- [0312] 감압 접착제의 제조 및 가공은 용액 또는 용융물로부터 수행될 수 있다. 감압 접착제의 적용은 직접 코팅 또는

라미네이션(lamination), 특히 핫 라미네이션(hot lamination)에 의해 수행될 수 있다.

- [0313] 감압 접착제 층의 가교:
- [0314] 감압 접착제 층은 바람직하게는, 특히, 감압 접착제가 폴리아크릴레이트를 기반으로 하거나 폴리아크릴레이트와 비닐방향족 블록 코폴리머와 같은 합성 고무의 블렌드를 기반으로 한 것인 경우에, 본 발명에 따른 접착 테이프에서 가교된 형태를 갖는다. 가교는 바람직하게, 층 또는 필름 형태의 감압 접착제에서 일어난다.
- [0315] 가교 반응은 특히 다음과 같이 진행될 수 있다:
- [0316] 유리한 절차에서, 두개의 물질이 순수한 물질로서 용액 상태의 폴리머에 적용되거나 적합한 용매 중에서 사전용해된 후, 폴리머가 가교제와 철저히 혼합되고, 임시 또는 영구적 캐리어 상에 코팅되고, 이후 가교가 일어나는 적합한 조건 하에서 건조된다.
- [0317] 특히 매우 반응 시스템에 적합한 선택적 절차에서, 우선적으로, 가교제 중 하나가 순수한 또는 사전용해된 형태로 폴리머 용액에 첨가된다. 제2 가교제는 코팅 직전까지, 예를 들어 하류의 활성화 또는 정적 혼합기에 의한 인라인 계량 첨가 및 후속 코팅 및 건조를 통해, 공급되지 않는다.
- [0318] 배위 가교제의 가사 시간(pot life)(가공 시간)은 폴리머/가교제 용액에 상기 기술된 리간드를 첨가함으로써 증가될 수 있다. 이후, 과잉 리간드가 건조 과정에서 제거되며; 그때 만이 배위 가교제가 (완전히) 반응성이다.
- [0319] 건조 조건(온도 및 체류 시간)은 매우 바람직하게 용매가 제거될 뿐만 아니라 가교가 상당히 완료되어 특히 비교적 고온에서 안정한 수준의 가교가 달성되도록 선택된다. 더욱 특히, 접착제는 완전히 가교된다.
- [0320] 접착제의 완전 가교는 본 발명에 따라, 48시간의 기간 내 반복되는(예를 들어, 매일 매일) 미세-전단 이동 측정의 경우, 거기서 특정된 조건 하에서 미세-전단 이동 시험에서의 이의 최대 전단 이동 "max"이 접착제가 다른 표준 조건 하에 실온(23℃)에서 저장될 때 시험 방법의 정확도 내에서만(예를 들어 최대 5%까지) 변화되는 것을 의미하는 것으로 이해된다.
- [0321] 접착제의 사용 분야에 따르면, 완전한 가교의 검출은 또한 다른 온도(예를 들어 40℃, 특히 각각의 사용 온도에 해당하는 온도)에 대해 수행될 수 있다.
- [0322] 접착 테이프의 용도:
- [0323] 유리한 방식으로, 본 발명에 따른 감압 접착제는 정밀-기계, 광학, 전기적 및/또는 전자 디바이스용 부품의 접합을 위해, 예를 들어 이의 제조, 수리 또는 장식 등에서 사용될 수 있다. 여기서 접합에 사용되는 물질의 예는 플라스틱, 유리, 금속 등을 포함할 수 있다.
- [0324] 또한, 본 발명에 따른 감압 접착제는 특히 플렉서블 디스플레이(flexible display)의 제조에서 가교성 물질의 영구적인 접합에 특히 적합하다. 이러한 종류의 디스플레이는 점점 더 중요해지고 있다.
- [0325] 유리한 방식으로, 본 발명에 따른 감압 접착제는 정밀-기계, 광학 및/또는 전자 디바이스 하우징의 윈도우 또는 렌즈의 접합하는데 사용될 수 있다("렌즈 장착"이라고 함). 이러한 경우, 경질 또는 가요성 기재 중 적어도 하나는 투명 또는 반투명하다. 투명 또는 반투명 기재는 예를 들어, 아래에 배치되는 민감한 구성요소를 보호하기 위한 목적의 윈도우 또는 광학 렌즈일 수 있으며, 이러한 구성요소는 예를 들어, 액정 디스플레이(LCD), 발광 다이오드(LED) 또는 유기 발광 다이오드(OLED)뿐만 아니라 인쇄 회로 또는 그 밖의 민감한 전자 부품일 수 있고; 이는 예를 들어, 터치-감응식 디스플레이에 사용되는데, 및/또는 디바이스의 기능을 위한 광학 효과, 예를 들어, 빛의 굴절, 빛의 집중, 빛의 감쇠, 빛의 증폭 등을 일으키는데 중요한 역할을 한다.
- [0326] 매우 유리하게는, 투명 기재는 헤이즈 값이 50% 이하, 바람직하게 10% 이하, 매우 바람직하게 5% 이하(ASTM D 1003에 따라 측정됨)의 값을 갖도록 선택된다.
- [0327] 제2 기재는 마찬가지로 바람직하게 정밀-기계, 광학 및/또는 전자 디바이스의 구성요소이다. 여기서 특히 상기 기술된 바와 같은 윈도우 또는 렌즈를 위한 이러한 디바이스 또는 홀더의 하우징이 고려된다.
- [0328] 바람직한 절차에서, 투명 또는 반투명 기재는 유리, 폴리메틸메타크릴레이트 및/또는 폴리카보네이트로 제조된 기재이다.
- [0329] 더욱 특히 제2 기재는, 특히 또한 유리 섬유-보강될 수 있는, 플라스틱, 예를 들어 아크릴로니트릴-부타디엔-스티렌 코폴리머(ABS), 폴리아미드 또는 폴리카보네이트; 또는 금속, 예를 들어 양극산화된(anodized)(eloxed) 알

루미늄을 포함하는 알루미늄 또는 마그네슘 및 금속 합금으로 구성될 수 있다.

- [0330] 첨가제, 예를 들어, 염료, 광안정화제, 에이징 안정화제, 가스제 등이 또한, 의도되는 최종 사용에 유리할 경우에, 및 투명 또는 반투명 물질의 경우에 더욱 특히 이들 광학 특성을 손상시킨다고 하더라도 허용되는 정도로만 손상시키는 정도로 기재 물질에 첨가될 수 있다.
- [0331] 본 발명에 따르면, 따라서 본 발명에 따른 복합체는 상기 표에서 언급된 바와 같은 전자, 광학 또는 정밀-기계 디바이스의 구성요소이다.
- [0332] 압출에 의해 TPU 캐리어를 제조하는 공정
- [0333] 도 1은 TPU 및 긴 시트 형태를 압출함으로써 TPU 캐리어를 제조하는 공정을 예시적으로 보여준다. 도 1의 참조 번호는 다음과 같은 의미를 갖는다:
- [0334] A: 출발 물질: 혼합물 G의 제조에 필요한 모든 물질
- [0335] G: 균질 혼합물
- [0336] 1: 혼합 구역을 갖는 연속 혼합 유닛 또는 이송 유닛, 예를 들어 단축 또는 이축 압출기, 유성 롤 압출기 등
- [0337] 11: 연속 혼합 유닛의 가열 구역
- [0338] 12: 혼합 섹션을 갖는 연속 혼합 유닛 또는 이송 유닛의 출구
- [0339] 13: 상이한 디자인의 다양한 계량 오리피스
- [0340] 2: 선택적인 가열된 튜브, 가열 구역(모든 공정 버전에서 필요한 것은 아님)
- [0341] 3: 압출물의 예비 성형을 위한 다이, 예를 들어, 슬롯 다이, 공압출 다이, 다층 다이
- [0342] 4: 코팅 유닛, 적용 시스템, 대향 롤을 갖거나 갖지 않는 증착 롤, 캘린더 등(냉각되거나 가열 가능함)
- [0343] 다음은 도시되어 있지 않다:
- [0344] - 캐리어 물질 또는 마감된 층의 표면 처리를 위한 시스템, 예를 들어 코로나, UV 등
- [0345] - 이형 특성을 갖거나 갖지 않는 필름, 캐리어, 섬유 캐리어 등을 제공하기 위한 언와인딩 스테이션(unwinding station)
- [0346] - 최종 생성물, 보조 캐리어 등을 와인딩하기 위한 와인딩 스테이션(winding station)
- [0347] - 계량 집계 및 시스템
- [0348] a) 콤팩트 TPU의 압출 및 코팅:
- [0349] 제조될 TPU를 기반으로 하는 포물레이션의 모든 구성요소를 먼저 펠렛 건조기(T = 90°C, 3시간)에서 건조시킨 후, 계량 오리피스(13) 및 계량 또는 운반 시스템을 통해 혼합 섹션(1)이 있는 연속 혼합 또는 이송 집합체에 공급한다. 온도는 균질한 혼합물 G의 제조에 필요한 최적의 조건에 따라 제어된다.
- [0350] 혼합 섹션 또는 혼합 집합체를 갖는 연속 이송 집합체로부터의 출구(12), 또는 노즐 또는 분배기 채널을 통해 예비 성형으로 또는 직접 코팅 유닛(4)으로 압출물을 이송하기 위한 추가 구성요소는 상이한 구성을 가질 수 있다. 평평한 필름을 코팅하기 위해, 압출물 또는 용융 필름의 예비 성형에 슬롯 다이가 적합하다. 후자는 회전하는, 일반적으로 냉각된 롤(냉각 롤이라고 함)에 직접 증착되며, 이 경우 층 두께는 테이크오프 속도(takeoff speed)를 통해 추가로 조절될 수 있다. 대안적으로, 예비 물질, 예를 들어 (임시) 캐리어 또는 기능성 층, 특히 감압 접착제 층 상에 직접 코팅된다.
- [0351] 본 발명에 따른 특히 유리한 공정에서, 미리 균질화된 혼합물인 압출물이 슬롯 다이에 의해 형성되어 용융 필름을 제공하고, 임시 지지체, 예를 들어, 특히 (실리콘화) 라이너 상에 배치된 제1 접착제 층 상에 직접 코팅된다. 이 사전 제작된 기능성 층은 언와인딩 스테이션을 통해 냉각 롤을 통해 미리 공급된다.
- [0352] 임시 캐리어(라이너), 접착제 층 및 PU 층을 포함하는 이 복합체는 와인딩되어 베일(bale)을 제공하기 전에 임시 캐리어(예를 들어, 특히 이형 라이너)에 제2 사전 제작된 접착제 층으로 라미네이션된다. 최종 제품은 이제 두 개의 임시 캐리어(예를 들어, 특히 라이너) 사이에 끼워진 세 개의 층(접착제-PU 캐리어-접착제)으로 이루어진다. 임시 캐리어(예를 들어, 특히 라이너)는 베일에 와인딩하기 전에 제거될 수 있다.

- [0353] 이 절차는 많은 이점을 갖는다: 다층 생성물이 특히 효율적으로 제조될 수 있고; 접착제(또는 모든 종류의 기능성/캐리어 층)와 TPU 층 사이의 복합물 강도/고정이 개선되고; 종종 문제가 되는 전사 코팅의 중간 단계(이형 캐리어에 대한 TPU)를 간단한 방식으로 피할 수 있다. 예를 들어, 특히 연질 TPU 유형도 생산이 가능하며, TPU 캐리어 생산에 통상적으로 요구되는 왁스 및 윤활제, 공압출된 지지 캐리어 또는 추가 보조 라이너와 같은 가공 보조제가 필요하지 않다.
- [0354] b) 발포 TPU의 압출 및 코팅:
- [0355] 비팽창된 마이크로별론을 포함하는, TPU(건조 후)를 기반으로 하는 생성될 포물레이션의 모든 구성 성분은 계량 오리피스(13) 및 계량 또는 이송 시스템을 통해 혼합 섹션(1)이 있는 연속 혼합 또는 이송 집합체에 공급된다. 온도는 균질 혼합물 G의 생성 및 마이크로별론의 발포에 필요한 최적의 조건에 따라 제어된다. 마이크로별론의 조기 팽창을 피하기 위해 출구(12)까지 지속적인 대향 압력이 존재한다.
- [0356] 혼합 섹션 또는 혼합 집합체를 갖는 연속 컨베이어 집합체로부터의 출구(12), 또는 노즐 또는 분배기 채널을 통해 예비 성형으로 또는 직접적으로 코팅 유닛(4)으로 압출물을 이송하기 위한 추가 성분은 상이한 구성을 가질 수 있다. 평평한 필름을 코팅하기 위해, 슬롯 다이는 압출물 또는 용융 필름의 예비 성형에 적합하다. 결국 기능성 층에 대한 불량한 고정을 야기하는, 팽창하는 마이크로별론이 코팅된 표면을 침투하여 거친 표면을 생성하는 것을 방지하기 위해, 코팅 작업 동안 대향 압력이 필요하다. 이는 예를 들어 코팅 롤에 대한 임프레션 롤(impression roll) 또는 대향 롤일 수 있거나, 코팅이 캘린더로 직접 수행될 수 있다. 여기서도, 예비 물질, 예를 들어 (임시) 캐리어 또는 기능성 층, 예를 들어, 특히 감압 접착제 층 상에 직접 코팅될 수 있다.
- [0357] 임시 캐리어(라이너), 접착제 층 및 PU 층을 포함하는 이 복합체는 와인딩되어 베일을 만들기 전에, 제2 사전 제작된 접착제 층으로 임시 캐리어(예를 들어, 특히 이형 라이너) 상에, 또는 임의의 다른 종류의 기능성 층으로 반대면에 라미네이션된다.
- [0358] 최종 제품은 이제 2개의 임시 캐리어(예를 들어, 라이너) 사이에 끼워진 3개의 층(접착제-발포 PU 캐리어-접착제)으로 이루어진다. 임시 캐리어(라이너)는 베일에 와인딩되기 전에 제거될 수 있다. 추가 기능성 층으로의 직접 코팅은 많은 이점이 있다: 다층 제품을 특히 효율적으로 생산할 수 있고; 접착제 또는 임의 종류의 기능성/캐리어 층과 TPU 층 사이의 복합 강도/고정이 개선되고; 종종 문제가 되는 전사 코팅의 중간 단계(이형 캐리어에 대한 TPU)를 간단한 방식으로 피할 수 있다. 예를 들어, 특히 연질 TPU 유형도 생산이 가능하며, TPU 캐리어 생산에 통상적으로 요구되는 왁스 및/또는 윤활제, 공압출된 지지 캐리어 또는 추가 보조 라이너와 같은 가공 보조제가 필요하지 않다.
- [0359] 마이크로별론을 함유하는 폐쇄 셀 TPU 폼은 상업적으로 이용 가능하지 않으며, 이에 따라 본 발명에 따른 이 공정 및 생성된 캐리어 층은 혁신적인 제품의 기초가 된다.
- [0360] 개방 셀 TPU 폼의 생산을 위한 추가 옵션이 사용될 수 있다: 화학적 블로잉제 첨가 또는 가스, 예를 들어 물리적 블로잉제의 제어된 주입.
- [0361] 화학적 블로잉제는 출발 물질과 함께 혼합 섹션이 있는 연속 이송 집합체에 직접 첨가되거나, 추가 계량 오리피스 중 하나를 통해 첨가된다. 가공 및 코팅은 상기 기술된 바와 같이 수행된다.
- [0362] 가스는 추가 계량 오리피스를 통해 압출기로, 용융 혼합물로 주입된다. 가스는 혼합물의 가스 함량 및 생성된 밀도가 조정될 수 있도록 제어된 방식으로 공급된다. 가공 및 코팅은 상기 기술된 바와 같이 수행된다.
- [0363] 분산물로부터 PU 캐리어를 제조하는 공정:
- [0364] a) PU 분산물의 제조 및 코팅:
- [0365] 균질하고, 기포가 없는 분산 혼합물의 제조에는 분산에 적합한 교반 장비가 필요하다. 증점제 및 다른 첨가제는 일반적으로 물과 함께 사전 분산된 후, 지속적으로 조심스럽게 교반하면서 PU 분산물에 나누어 공급된다.
- [0366] 교반 공정의 과정에서, 원치 않는 교반시 공기 유입을 방지하기 위해 볼텍스(vortex) 또는 지나치게 빠른 속도는 피해야 한다. 교반 유입된 작은 기포의 탈출을 촉진하기 위해 코팅 몇 시간 전에 블렌드를 구성하는 것이 바람직하다.
- [0367] 코팅은 다양한 적용 시스템, 예를 들어 스퀴지(squeegee), 노즐 또는 분배기 채널 등을 사용하여 수행될 수 있다. 코팅되는 PU 분산물은 다양한 가열 구역이 있는 건조 터널에서 열 공급을 통해 건조된다. PU 분산물의 코팅은 (임시) 캐리어 상으로 또는 직접적으로 기능성 층, 예를 들어, 특히 감압 접착제 층 상으로 수행될 수 있다.

건조 후, 그리고 와인딩 전에, 제2 기능성 층이 반대면에 라미네이션되어 다층 생성물을 한 단계로 제조할 수 있다. 이렇게 생성된 다층 복합체는 와인딩되어 베일을 만든다. 라이너 또는 다른 보조 캐리어는 미리 제거될 수 있다.

- [0368] 이 절차는 많은 이점을 갖는다: 다층 생성물이 특히 효율적으로 제조될 수 있고; 접착제 또는 임의의 종류의 기능성/캐리어 층과 TPU 층 사이의 복합 강도/고정이 개선되고; 종종 문제가 되는 전사 코팅의 중간 단계(이형 캐리어에 대한 TPU)를 간단한 방식으로 피할 수 있다.
- [0369] 분산물로부터 제조된 PU 기반 캐리어 층 또는 이 층을 포함하는 접착 테이프는 추가로 통상적으로 인장 강도를 최적화하기 위해 적어도 150℃에서 열처리된다.
- [0370] b) 발포성 PU 분산물의 제조 및 코팅:
- [0371] 마이크로벌룬으로 발포 가능한 균질하고 기포가 없는 분산 혼합물의 제조는 분산에 적합한 교반 장비가 필요하다. 비팽창된 마이크로벌룬을 포함하는, 증점제 및/또는 다른 첨가제는 일반적으로 물과 함께 사전 분산된 후, 지속적으로 조심스럽게 교반하면서 PU 분산물에 나누어 공급된다. 교반 공정의 과정에서, 원치 않는 교반시 공기 유입을 방지하기 위해 블텍스 또는 지나치게 빠른 속도는 피해야 한다. 교반 유입된 작은 기포의 탈출을 촉진하기 위해 코팅 몇 시간 전에 블렌드를 구성하는 것이 바람직하다.
- [0372] 코팅은 다양한 적용 시스템, 예를 들어 스퀴지, 노즐 또는 분배기 채널 등을 통해 수행될 수 있다. 코팅되는 PU 분산물은 다양한 가열 구역을 갖는 건조 터널에서 발포 온도 아래에서 열 공급을 통해 건조된다. PU 분산물의 코팅은 (임시) 캐리어 상으로 또는 직접적으로 기능성 층, 예를 들어, 특히 감압 접착제 층 상으로 수행될 수 있다. 건조 후, 그리고 와인딩 전에, 제2 기능성 층이 반대면에 라미네이션되어 다층 생성물을 한 단계로 제조할 수 있다.
- [0373] 이렇게 생성된 다층 복합체는 와인딩되어 베일을 만든다. 라이너 또는 다른 보조 캐리어는 미리 제거될 수 있다. 이 절차는 많은 이점을 갖는다: 다층 생성물이 특히 효율적으로 제조될 수 있고; 접착제 또는 임의의 종류의 기능성/캐리어 층과 TPU 층 사이의 복합 강도/고정이 개선되고; 종종 문제가 되는 전사 코팅의 중간 단계(이형 캐리어에 대한 TPU)를 간단한 방식으로 피할 수 있다.
- [0374] 추가 작업 단계에서, 발포성 PU 캐리어의 전체 복합체 또는 단일 층에는 특히 보조 라이너와 같은 임시 캐리어가 끼워지고, 가열 터널 또는 가열 가능한 접촉 롤을 통한 추가 열 공급에 의해 부분적으로 또는 완전히 발포되거나, 마이크로벌룬이 팽창된다. 발포성 PU 캐리어에 캐리어, 보조 라이너 또는 기능성 층을 끼워 넣는 것은 팽창하는 마이크로벌룬에 의한 표면 침투가 방지되어 개별 층 사이에 우수한 본드 강도가 달성된다. 마이크로벌룬으로의 발포는 폐쇄 셀 PU 포움을 생성한다. 통상적으로, 분산물로부터 제조된 PU 기반 캐리어 층 또는 이 층을 포함하는 접착 테이프는 인장 강도를 최적화하기 위해 적어도 150℃에서 열처리된다.
- [0375] "프로싱"으로 불리는, 제어된 양의 공기를 교반 도입함으로써, 개방 셀 PU 포움을 추가로 생성할 수 있다. 여기서, 목적 및 특별한 교반 조건에 적합한 교반 장비를 사용하여 제어된 방식으로 공기의 고해 유입이 유도된다. 제조 공정의 계속은 상기 기술된 공정과 유사하게 수행된다.
- [0376] 본 발명에 따른 3층 감압 접착 테이프의 도식적 구조:
- [0377] 도 2는 단면에서 3개의 층들(5, 6, 7)로 이루어진, 본 발명에 따른 3층 감압 접착 테이프의 도식적 구조를 도시한 것이다. 접착 테이프는 폴리우레탄을 기반으로 한 단층 캐리어(5)를 포함한다. 캐리어의 상단 측면 및 하단 측면 상에 폴리아크릴레이트를 기반으로 한 2개의 감압 접착제 층들(6, 7)이 존재한다. 감압 접착제 층들(6, 7)은 도시된 예시적 구체예에서 각 측면 상에 라이너(8, 9)에 의해 차례로 덮혀진다.
- [0378] 마이크로벌룬으로 (예시적으로) 발포된 감압 접착 테이프에 대한 본 발명에 따른 하나의 생산 공정에서, 폴리아크릴레이트를 기반으로 한 감압 접착제의 모든 구성성분은 용매 혼합물(벤진/톨루엔/아세톤)에 용해된다. 마이크로벌룬은 벤진 중에서 슬러리로 전환되고, 용해된 접착제에서 교반된다. 이러한 목적을 위하여, 원칙적으로, 공지된 배합 및 교반 유닛을 이용하는 것이 가능하며, 마이크로벌룬이 혼합 과정에서 아직 팽창하지 않게 해야 한다. 마이크로벌룬이 용액 중에서 균질하게 분포되자 마자, 접착제가 코팅될 수 있으며, 이를 위하여, 종래 기술 코팅 시스템을 이용하는 것이 또한 가능하다. 예를 들어, 코팅은 통상적인 PET 라이너 상에서 스퀴지(squeegee)를 이용하여 달성될 수 있다. 다음 단계에서, 이에 따라 생성된 접착제 층은 100℃에서 15분 동안 건조된다. 상기 언급된 단계 어디에도, 마이크로벌룬의 어떠한 팽창도 존재하지 않는다.
- [0379] 폴리우레탄-기반 캐리어 층은 이에 따라 형성되고 건조된 접착제 층의 자유 표면 상에 라미네이션된다. 이의 제

2 표면 상에는, 내부 캐리어 층 및 라이너가 제공된 2개의 접착제로 이루어진 발포되지 않은 3-층 복합체를 형성시키기 위해, 이러한 방식으로 형성된 제2의, 마찬가지로 건조된 접착제 층의 자유 표면이 라미네이션된다.

[0380] 대안적으로, 폴리우레탄을 기반으로 한 캐리어 층은 마이크로벨룬이 제공된 발포되지 않은 접착제와 동시에 또는 후속하여 직접 코팅될 수 있으며, 이후에, 이러한 여전히 노출된 접착제 층은 100°C에서 15분 동안 건조되고, 이후에, 발포되지 않은 3-층 복합체를 야기시키기 위해 라이너로 덮혀진다.

[0381] 건조 후, 접착층은 특히 매끄러운 표면을 형성시키기 위해, 오븐에서 적절한 온도/시간 윈도우 내에서, 예를 들어, 150°C에서 5분 동안 또는 170°C에서 1분 동안 발포되고, 상세하게 2개의 라이너 사이로 덮혀진다.

[0382] 이에 따라 형성된 표면은 통상적으로, 15 μm 미만, 더욱 바람직하게, 10 μm 미만, 가장 바람직하게, 3 μm 미만의 거칠기 R_a를 갖는다. 표면 거칠기 R_a는 바람직하게, 최종 표면 가공의 품질을 위한 산업 표준에 대한 단위이고, 거칠기의 평균 높이, 특히, 평가 범위 내에서 거칠기 프로파일의 중심선으로부터 평균 절대 거리를 구성한다. 이는 레이저 삼각측량에 의해 측정된다.

[0383] 선택된 팽창 온도는 특히, 건조 과정에서 마이크로벨룬의 팽창을 방지하기 위해 건조 온도보다 더 높다.

[0384] 본 발명은 이하에서 몇 가지 예시적인 접착 테이프에 의해 상세히 설명된다. 이하에 기술된 실시예를 참조하여, 본 발명을 이로 불필요하게 제한하려는 의도 없이 본 발명의 특히 유리한 실행이 상세하게 설명될 것이다.

[0385] **실시예:**

[0386] 표 1은 (비교) 실시예에서 사용된 (미가공) 물질들을 나타낸다.

[0387] 표 1: (비교) 실시예에서 사용된 (미가공) 물질.

원료	제조업체/공급업체	설명
Ortegel PV 301	Evonik	폴리우레탄 용액(중점제)
Borchi Gel 0625	Borchers GmbH	수계 코팅 시스템을 위한 비이온성, 폴리우레탄-기반 중점제
Expancel 920 DU 20	Nouryon	20 μm의 팽창 후 평균 직경을 갖는 팽창되지 않은, 팽창 가능한, 건조 마이크로벨룬
Kemafoil HPH 100	Coveme S.P.A	두께 50 μm의 양면 에칭된 PET 필름, 무색
Elastollan C85A10 (본원에서 "TPU1"로 불리워지는 캐리어의 생산을 위한)	BASF Polyurethanes GmbH	열가소성 폴리우레탄(펠렛), 쇼어 A 경도 = 87
Elastollan S60A15 (본원에서 "TPU2"로 불리워지는 캐리어의 생산을 위한)	BASF Polyurethanes GmbH	열가소성 폴리우레탄(펠렛), 쇼어 A 경도 = 60
Impranil DL 1116 (본원에서 "PUD1", "PUD2", "PUD3", "PUD4" 및 "PUD5"로 불리워지는 캐리어의 생산을 위한)	Covestro	음이온으로 안정화된 폴리에스테르-폴리우레탄 분산물, 100% 모듈러스(1 중량%의 Borchigel ALA로 증점된 분산물의 필름) = DIN 53504에 따라 1.4 Mpa
Impranil DL 1068 (본원에서 "PUD6"으로 불리워지는 캐리어의 생산을 위한)	Covestro	음이온으로 안정화된 폴리에테르-폴리우레탄 분산물, 100% 모듈러스(1 중량%의 Borchigel ALA로 증점된 분산물의 필름) = DIN 53504에 따른 1.5 MPa
Kraton D 1118	Kraton Performance Polymers, Inc.	엘라스토머: 78 중량%의 더블록을 갖는 스티렌-부티다이-스티렌 트리블록 코폴리머, 블록 폴리스티렌 함량: 33 중량%
Dertophene T	DRT resins	테르펜-페놀 수지(연화점 110° C; M _w = 500 내지 800 g/mol; D = 1.50)
Erysis GA 240	Emerald Performance Materials,	N,N,N',N'-테트라키스(2,3-에폭시프로필)-m-자일렌-a,a'-디아민

[0388]

[0389] 접착 테이프에서 사용되는 감압 접착제 층의 생산:

[0390] (비교예) 각각에서 사용되는 감압 접착제 층은 하기에서 베이스 폴리머 P1로 불리워지는 아크릴레이트-기반 출발 폴리머 및 비닐방향족 블록 코폴리머(Kraton D 1118)를 함유한다. 베이스 폴리머 P1은 하기와 같이 제조된다:

[0391] 자유-라디칼 중합을 위한 통상적인 반응기에 47.5 kg의 2-에틸헥실 아크릴레이트, 47.5 kg의 n-부틸 아크릴레이트, 5 kg의 아크릴산 및 66 kg의 벤진/아세톤(70/30)를 채웠다. 교반하면서 45분 동안 질소 가스를 통과시킨 후, 반응기를 58℃까지 가열하고, 50 g의 AIBN를 첨가하였다. 이후, 외부 가열조를 75℃로 가열하고, 반응을 이 외부 온도에서 일정하게 수행하였다. 1시간 후, 또 다른 50 g의 AIBN을 첨가하고, 4시간 후, 혼합물을 20 kg의 벤진/아세톤 혼합물로 희석하였다. 5.5시간 후, 및 7시간 후, 각 시간에 150 g의 추가의 비스(4-3차-부틸사이클로헥실) 퍼옥시디카보네이트 개시제를 첨가하였다. 22시간의 반응 시간 후, 중합을 중단시키고, 혼합물을 실온으로 냉각시켰다. 폴리아크릴레이트는 평균 분자량 $M_w = 386,000$ g/mol이고, 다분산도 $PD(M_w/M_n) = 7.6$ 이었다.

[0392] (비교) 실시예 각각에서 사용되는 감압 접착제 층은 하기와 같이 생산된다:

[0393] 폴리머의 건조 중량을 기준으로 42.425 중량%의 베이스 폴리머(P1), 37.5 중량%의 Dertophene T 점착부여 수지 및 20 중량%의 Kraton D 1118을 포함하는 혼합물을 제조하였다. 벤진의 첨가는 38 중량%의 고형물 함량을 설정한다. 폴리머와 점착부여 수지의 혼합물을, 점착부여 수지가 시각적으로 완전히 용해될 때까지 교반하였다. 이후에, 0.075 중량%의 공유 가교제 Erysis GA 240을 첨가하였다. 혼합물을 실온에서 15분 동안 교반하였다. 용해된 구성성분의 중량 비율은 각각 얻어진 용액의 건조 중량을 기준으로 한 것이다. 이러한 시간 동안, 0.8 중량%의 팽창되지 않은 마이크로벌룬(Expancel 920 DU20)을 첨가하고, 마이크로벌룬을 벤진 중 슬러리 형태로 사용하였다. 마이크로벌룬의 중량 비율은 여기에 첨가되는 사용된 용액의 건조 중량을 기준으로 한 것이다(즉, 사용된 용액의 건조 중량은 100%에서 고정됨). 이후에, 얻어진 혼합물을 각 경우에 원하는 층 두께로 실리콘 분리막이 제공된, PET 라이너 상에 코팅 바로 코팅하였다. 후속하여, 용매를 100℃에서 15분 동안 증발시키고, 이에 따라, 접착제 층을 건조시켰다. 마이크로벌룬은 여기에서, 여전히 팽창되지 않은 형태이며, 즉, 감압-접착제 층은 아직까지 발포되지 않아야 한다.

[0394] (비교) 실시예의 접착 테이프의 생산:

[0395] 표 2는 본 발명의 실시예 1 내지 8에서 생산된 폴리우레탄-기반 캐리어의 포블레이션을 나타낸 것이다.

[0396] 표 2: (비교) 실시예에서 생산된 캐리어의 포블레이션

캐리어 명칭	성분	원료	비율
코어층 TPU 1	TPU 펠렛	Elastollan C85A10	100.0 중량%
코어층 TPU 2	TPU 펠렛	Elastollan S60A15	100.0 중량%
코어층 PUD 1	PU 분산물	Impranil DL 1116	99.4 중량%
	중점제	Ortegol PV 301	0.6 중량%
코어층 PUD2	PU 분산물	Impranil DL 1116	99.5 중량%
	중점제	Borchi Gel 0625	0.5 중량%
코어층 PUD 3	PU 분산물	Impranil DL 1116	99.0 중량%
	중점제	Borchi Gel 0625	0.5 중량%
	마이크로벌룬	Expancel 920DU20	0.5 중량%
코어층 PUD 4	PU 분산물	Impranil DL 1116	98.5 중량%
	중점제	Borchi Gel 0625	0.5 중량%
	마이크로벌룬	Expancel 920DU20	1 중량%
코어층 PUD5	PU 분산물	Impranil DL 1116	98.0 중량%
	중점제	Borchi Gel 0625	0.5 중량%
	마이크로벌룬	Expancel 920DU20	1.5 중량%
코어층 PUD6	PU 분산물	Impranil DL 1086	98.0 중량%
	중점제	Borchi Gel 0625	0.5 중량%
	마이크로벌룬	Expancel 920DU20	1.5 중량%

[0397]

[0398] 비교예 9에서, Coveme S.P.A.로부터의 구매된 Kemafoil HPH 100 필름을 사용하였으며, 이는 두께 50 μm의 무색, 양면 에칭된 PET 캐리어 필름이다.

[0399] 개개 접착 테이프의 생산을 하기와 같이 수행하였다:

[0400] TPU 코어 층 TPU 1(실시예 1) 및 TPU 2(실시예 2)를 갖는 접착 테이프의 생산:

[0401] 열가소성 폴리우레탄의 펠렛, 즉, TPU 1 및 TPU 2(즉, 코어 또는 코어 층)로 분리워지는 캐리어의 생산을 위한 TPU 펠렛 1 및 2를, 가공 전에, 펠렛 건조기(Somos)에서 적어도 3시간 동안 80℃에서 사전건조시켰다. 펠렛을 단순 저장 용기/갈대기를 통한 흡입 구역을 통해 하기에 SSE로 분리워지는 단일-스크류 압출기(Collin, 25D)에 공급하였다. SSE 온도를 개개 TPU 펠렛을 위한 최적의 가공 온도에 따라 제어하였다. 펠렛을 용융시킨 후에, 압출물을 호스를 통해 공급물 블록으로 및 이후에 슬롯 다이로 이송시켰다. 표 3은 슬롯 다이를 포함하는, SSE

온도의 제어를 나타낸 것이다.

[0402] 표 3: 슬롯 다이를 포함하는, SSE 온도의 제어

	압출기 및 슬롯 다이										
	유입 구역 1	단일-스크류 압출기의 가열 구역						속도 n	호스 8	공급 블록 9	다이 10
	[° C]	[° C]	[° C]	[° C]	[° C]	[° C]	[° C]	[rpm]*	[° C]	[° C]	[° C]
TPU 1	30	165	175	180	180	190	190	15	200	210	210
TPU 2	30	165	175	180	180	190	190	15	190	200	200

[0403]

[0404] *rpm = 분당 회전수.

[0405] 이후에, 사전 형성된 용융 필름을 강철 롤 상에 증착하였다. 낮은 쇼어 경도를 갖는 TPA 변이체가 다소 더 큰 감압 접착력을 가지고 이에 따라 강철 롤로부터 다시 제거하기 더욱 어렵기 때문에, 언와인더를 통해 및 테이크 오프 롤(takeoff roll) 둘레에 절반 래핑함으로써 공급되고 이후에 권취된, 이형 기능을 갖는 PET 캐리어, 즉, 임시 캐리어 또는 라이너 상에 직접적으로 코팅하는 것이 유용하다는 것이 확인되었다. 생산된 TPU 캐리어(TPU 코어 층) 1(실시에 1) 및 2(실시에 2)에는 가공 보조제가 존재하지 않고, 결정질 초구조를 가지지 않는다.

[0406] 원하는 층 두께를 설정한 후에, 이형 기능을 갖는 PET 캐리어를 갖는 베일(bale)을 위한 언와인더를 사전제작된 기능층, 즉, 상술된 바와 같은 팽창되지 않은 마이크로볼론을 함유한 감압 접착제 층에 대해 교환하였다. 이러한 방식으로, 코팅을 기능층 상에 직접적으로 달성하였다. 추가 언와인더를 이용하여, 제1 감압 접착제 층과 동일한 두께를 갖는 제2의 사전제작된 감압 접착제 층(상술된 바와 같은 팽창되지 않은 마이크로볼론을 함유함)을 가이드 롤 또는 접촉 압력 롤을 이용하여 개방 TPU 층 상에 상단으로 라미네이션하였다. 이후에, 이러한 3층 생성물을 권취하였다. 감압 접착제 층의 더 양호한 고정 및 발포를 위한, 캐리어 및 감압 접착제 층을 포함하는 전체 복합물을 추가 열 처리 단계로 처리하였다. 이러한 목적을 위해, 6 m/분의 벨트 속도에서, 120°C/135°C/170°C의 3개의 구역을 갖는 온도 프로파일로, 권취된 물질을 터널 시스템을 통해 진행하고, 이후에 다시 권취하였다. 결과는 TPU 코어 층 TPU 1(실시에 1) 및 TPU 2(실시에 2)를 갖는 발포된 양면 접착 테이프이다.

[0407] PET 캐리어 필름을 갖는 접착 테이프의 생산(비교예 9):

[0408] Coveme S.P.A.로부터의 구매된 Kemafoil HPH 100 필름의 각 측면 상에 상술된 바와 같은 팽창되지 않은 마이크로볼론을 포함하는 감압 접착제 층을 라미네이션하였다. 2개의 감압 접착제 층은 동일한 두께를 갖는다. 감압 접착제 층의 더 양호한 고정 및 발포를 위한, 캐리어 및 감압 접착제 층을 포함하는 전체 복합물을 추가 열 처리 단계로 처리하였다. 이러한 목적을 위해, 6 m/분의 벨트 속도에서, 120°C/135°C/170°C의 3개의 구역을 갖는 온도 프로파일로, 권취된 물질을 터널 시스템을 통해 진행하고, 이후에 다시 권취하였다. 결과는 PET 캐리어 층을 갖는 발포된 양면 접착 테이프이다(비교예 9).

[0409] PUD 코어 층 PUD 1 내지 PUD 6을 갖는 접착 테이프의 생산(실시에 3 내지 8):

[0410] 상응하는 폴리우레탄 분산물(PU 분산물, PUD) 1 내지 6을 각 경우에, Visco Jet 교반기가 장착된 통상적인 수직 교반기 장치를 이용하여 증점제 및 선택적으로, 마이크로볼론(사용하는 경우)과 블렌딩하였다. 폴리우레탄 분산물을 초기에 충분히 큰 용기에 채우고, 조심스럽게 교반하였다. 블렌딩 공정 전반에 걸쳐 소용돌이의 형성 또는 공기의 교반을 피해야 한다. 마이크로볼론이 첨가되는 경우에, 이러한 것을 1:1 비로 물로 사전희석하고, 이후에, 연속적으로 교반하면서 초기에 채워진 폴리우레탄 분산물에 조금씩 공급하였다. 후속하여, Ortegol PV301 증점제(고형물 함량 25 중량%) 또는 BorchGel 0625 증점제(고형물 함량 33 중량%)를 1:2의 비로 물로 사전희석하고, 일정하게 교반하면서 조금씩 공급하였다. 균질한 혼합물을 얻기 위해, 적어도 30분의 교반 시간을 관찰하였다. 이에 따라 구성된 증점된 폴리우레탄 분산물은 이상적으로, 코팅하기 1일 전에 생산된다. 이에 따라, 교반된 작은 공기 버블은 빠져 나갈 수 있다. 이후에, 블렌딩된 폴리우레탄 분산물은 건조 터널과 함께 코팅 시스템, 즉, 어플리케이션 시스템을 이용하여 코팅될 수 있다. 표 4는 코팅 시스템 및 건조 터널을 위한 관련 파라미터를 나타낸 것이다. 생산된 PUD 코어 층(즉, PUD 코어) 1 내지 6(실시에 3 내지 8로부터)에는 가공 보조제가 존재하지 않고, 결정질 초구조를 갖지 않는다. 존재하는 경우에, 마이크로볼론은 여기에서 팽창되지 않은 형태를 가지며, 즉, 상응하는 PUD 코어 층은 아직까지 발포되지 않았다.

	어플리케이션 시스템					건조 터널		
	호스 [° C]	코팅 롤 [° C]	스퀴지	Gap [μm]	V [m/분]	가열 구역 1 [° C]	2 [° C]	3 [° C]
PUD 1	20	20	콤마-타입	60	2.5	80	100	110
PUD 2	20	20	콤마-타입	130	1.3	80	100	110
PUD 3	20	20	콤마-타입	120	1.5	80	100	110
PUD 4	20	20	콤마-타입	100	2.0	80	100	110
PUD 5	20	20	콤마-타입	80	2.2	80	100	110
PUD 6	20	20	콤마-타입	90	2.0	80	100	110

[0411]

[0412]

[0413]

표 4는 코팅 시스템 및 건조 터널에 대한 관련 파라미터를 나타낸다.

2개의 언와인더에 의해, 이형 기능을 갖는 PET 캐리어 또는 이형 기능을 갖는 PET 캐리어 상의 사전제작된 기능층, 즉, 감압 접착제 층을 제공하였다. PET 캐리어 상에 원하는 층 두께를 확립시키고 이후에 사전 제작된 기능층(즉, 상술된 바와 같은 팽창되지 않은 마이크로벨룬을 함유한 감압 접착제 층)으로 스위칭하고, 이를 직접적으로 코팅하는 데 유용한 것으로 밝혀졌다. 권취 전에, 제어 가능한 접촉 압력 롤을 이후에 사용하여 이와 함께, 제1 감압 접착제 층과 동일한 두께를 갖는 제2의 사전제작된 감압 접착제 층(상술된 바와 같은 팽창되지 않은 마이크로벨룬을 함유함)을 라미네이션하였다. 이에 따라 제조된 3-층 생성물을 권취하였다. 캐리어의 인장강도의 최적화를 위해, 양호한 고정을 위해, 및 마이크로벨룬을 함유한 층의 발포를 위해, 캐리어 및 감압 접착제 층으로 이루어진 전체 복합체를 추가 열 처리 단계로 처리하였다. 이러한 목적을 위해, 권취된 물질을, 6 m/분의 벨트 속도에서, 120°C/135°C/170°C의 3개의 구역을 갖는 온도 프로파일로, 동일한 터널 시스템을 통해 진행시키고, 이후에, 다시 권취하였다. 결과는 PUD 코어 층 PUD 1(실시예 3) 내지 PUD 6(실시예 8)을 갖는 발포된 양면 접착 테이프이다.

[0414]

결과:

[0415]

표 5는 표 2로부터 상기 언급된 캐리어 및 폴리머 P1 및 Kraton D 1118을 기반으로 한 감압 접착제 층의 조합에 의해 형성된 (비교) 실시예의 접착 테이프의 구조를 나타낸다. 접착 테이프는 각각 양면이며, 이는 감압 접착제 층(동일한 두께)이 캐리어의 각 측면 상에 배치됨을 의미한다. 표는 또한, 접착 테이프의 기계적 및 접착 특성을 나타낸다.

[0416]

표 5: (비교) 실시예로부터의 접착 테이프의 구조 및 이의 기계적 및 접착 특성

실시예	캐리어 변형체	캐리어 두께 [μm]	접착 테이프 두께 [μm]	DuPont z E [J]*	드롭 타워 시험 E [J]*	재탈착성 [1 - 5]*	스트레칭 거리 [mm]*
9 (비교)	PET	50	330	1.10	1.49	5	0.45
3	PUD 1	50	330	1.20	1.82	5	0.13
1	TPU 1	50	330	1.30	1.58	5	0.06
4	PUD 2	100	330	1.02	1.62	5	0.11
5	PUD 3	100	330	1.04	1.69	5	0.02
6	PUD 4	100	330	1.07	1.68	4	0.00
7	PUD 5	100	330	1.08	1.53	4	0.08
8	PUD 6	100	330	1.10	1.28	5	0.09
2	TPU 2	100	330	1.03	1.35	4	0.05

[0417]

* 각각은 적용의 시험 방법 부분에 기술된 바와 같이 측정됨.

[0418]

본 발명의 실시예 1 내지 8 모두의 접착 테이프는 z 방향에서의 DuPont 시험에 따른 z 방향에서의 내충격성 및 각 경우에 적어도 1.00 J의 드롭 타워 시험에 대해 이루어진 요건을 충족한다. 이러한 것은 마찬가지로 각각, 양호한 재탈착성을 갖는다(즉, (a) 본질적으로 인열되지 않고, 에탄올로 용이하게 제거 가능한 많어도 약간의 접착제 잔류물이 존재하는데, 이는 본 발명의 시험에서 적어도 4의 값에 해당하거나, 심지어 인열되지 않고 잔류물이 존재하지 않고 폴-오프 각도 의존성이 없는데, 이는 본 발명의 시험에서 적어도 5의 값에 해당함). 또한, 이러한 것은 스트레칭 시험에서 0.15 mm 이하의 스트레칭 거리에 의해 특징된다.

[0420]

실시예 5 내지 7의 접착 테이프들의 비교는 추가적으로, 스트레칭 거리가 특히, PUD 캐리어에서의 팽창된 마이크로벨룬의 적합한 함량에 의해 최적화될 수 있음을 나타낸다.

[0421]

두께 50 μm의 양면 에칭된 PET 캐리어를 함유한 비교예 9로부터의 접착 테이프는 스트레칭 시험에서 0.15 mm 이하의 타겟 스트레칭 거리를 달성하는 데 실패하였다.

- [0422] 시험 방법
- [0423] 달리 언급되지 않는 한, 모든 측정은 23℃ 및 50% 상대 공기 습도에서 수행되었다. 기계적 데이터 및 접촉제 데이터를 하기와 같이 확인하였다:
- [0424] 침투 강인도: z 면에서의 DuPont 시험
- [0425] 프레임의 형상이 사각형인 샘플을 시험할 접착 테이프로부터 절단하였다(외부 치수 33 mm × 33 mm; 테두리 폭 2.0 mm; 내부 치수(윈도우 컷-아웃) 29 mm × 29 mm). 이러한 샘플을 폴리카보네이트(PC) 프레임(외부 치수 45 mm × 45 mm; 테두리 폭 10 mm; 내부 치수(윈도우 컷-아웃) 25 mm × 25 mm; 두께 3 mm)에 부착하였다. 35 mm × 35 mm의 PC 윈도우를 양면 접착 테이프의 다른 측면에 부착하였다. PC 프레임, 접착 테이프 프레임 및 PC 윈도우의 접합을, 기하학적 중심 및 대각선 각각이 서로 중첩되도록(모서리-대-모서리) 수행하였다. 접합 면적은 248 mm²이었다. 접합을 5초 동안 248 N의 압력을 적용하고, 24시간 동안 23℃/50% 상대 습도의 조건 하에서 저장하였다.
- [0426] 저장 직후에, PC 프레임, 접착 테이프 및 PC 윈도우로 이루어진 접착 복합체를, 복합체가 수평으로 정렬되도록 샘플 홀더에서 PC 프레임의 돌출 에지에 의해 고정시켰다. PC 프레임은, PC 윈도우가 PC 프레임 아래에 자유롭게 부유하도록(접착 테이프 시편에 의해 유지됨), 샘플 홀더의 돌출 에지 상에 평평하게 놓여 있다. 이후에, 샘플 홀더를 "DuPont 충격 시험기"의 의도된 용기의 중심에 삽입하였다. 150 g 추의 충격 헤드를 24 mm의 직경을 갖는 원형의 충격 기하학적 구조가 중앙에 충돌하고 위에서 자유롭게 접근할 수 있는 PC 윈도우의 면과 같은 높이에 있도록 사용하였다.
- [0427] 2개의 가이드 로드 상에서 가이드되는 150 g 질량을 갖는 추를 샘플 홀더, 샘플 및 이에 따라 배열된 충격 헤드로 이루어진 복합물 상에서 5 cm의 높이에서 수직으로 떨어뜨렸다(시험 조건: 23℃, 50% 상대 습도). 떨어지는 추로부터의 높이는, 도입된 충격 에너지가 샘플을 PC 프레임으로부터의 침투 응력 및 PC 윈도우의 결과로서 샘플을 파괴할 때까지 5 cm 단계로 증가시켰다.
- [0428] 상이한 샘플로의 실험을 비교하기 위하여, 에너지를 하기와 같이 계산하였다:
- [0429] 에너지 E [J] = 높이 [m]*추 질량(mass weight) [kg]*9.81 kg/m*s²
- [0430] 생성물 당 5개의 샘플을 시험하였으며, 평균 에너지를 침투 저항에 대한 지수로서 보고하였다.
- [0431] 드롭 타워 시험 방법(내충격성의 측정을 위한 장착된 드롭 시스템 시험)
- [0432] 프레임의 형상이 사각형인 샘플을 시험할 접착 테이프로부터 절단하였다(외부 치수 33 mm x 33 mm; 테두리 폭 2 mm; 내부 치수(윈도우 컷-아웃) 29 mm x 29 mm). 이러한 샘플을 아세톤-세척된 강철 프레임(외부 치수 45 mm x 45 mm; 테두리 폭 10 mm; 내부 치수(윈도우 컷아웃) 25 mm x 25 mm)에 부착하였다. 양면 접착 테이프의 다른 측면 상에 아세톤-세척된 강철 윈도우(외부 치수 35 mm x 35 mm)를 접합하였다. 강철 프레임, 접착 테이프 프레임 및 강철 윈도우의 접합을, 기하학적 중심 및 대각선 각각이 서로 중첩되도록(모서리-대-모서리) 수행하였다. 접합 면적은 248 mm²이었다. 접합을 5초 동 248 N의 압력으로 적용하고, 24시간 동안 23℃/50% 상대 습도의 조건 하에서 저장하였다.
- [0433] 저장 직후에, 시험 시편을, 복합물이 아래를 향하는 강철 윈도우와 수평이게 하는 방식으로 장착된 드롭 장치의 샘플 홀더에 배치하였다. 측정을 기기 모니터링으로 및 자동적으로, 5 kg의 하중 추 및 10 cm 드롭 높이를 이용하여 수행하였다. 하중 추에 의해 도입된 운동 에너지는 접합을 파괴하며, 힘은 μs 마다 압전 센서에 의해 기록하였다. 윈도우에서 직사각형 충격 기하학의 충격 직전에, 떨어지는 추의 속도를 2개의 광빔에 의해 측정하였다. 도입되는 에너지가 접합의 내충격성과 비교하여 크다고 가정하면, 힘의 진행, 탈착을 위해 소요된 시간 및 떨어지는 추의 속도를 이용하여 완전 탈착 전 접합에 의해 수행되는 일(즉, 에너지 E)을 확인하였다. 각 샘플의 5개의 시험 시편을 시험하였으며, 최종 내충격성 결과는 이러한 5개의 샘플에 대한 탈착 작업 및 최대 glad의 평균으로 구성된다.
- [0434] 스트레칭 시험 방법(스트레칭 거리)
- [0435] T-형상 알루미늄 블록(외부 치수 5 × 25 mm)을 강철 윈도우(외부 치수 35 mm × 35 mm)의 외부에 전체 면적에 대해 중앙에 결합하였다. 시험할 접착 테이프로부터 프레임 형상이 사각형인 샘플을 절단하였다(외부 치수 33 mm × 33 mm; 테두리 폭 2 mm; 내부 치수(윈도우 컷-아웃) 29 mm × 29 mm). 이러한 샘플을 아세톤-세척된 강철 프레임(외부 치수 45 mm × 45 mm; 테두리 폭 10 mm; 내부 치수(윈도우 컷아웃) 25 mm × 25

mm)에 부착시켰다. 양면 접착 테이프의 다른 측면 상에, 아세톤-세척된 강철 윈도우를 전면, 즉, T-형상의 알루미늄 블록으로부터의 반대 측면에 부착시켰다. 강철 프레임, 접착 테이프 프레임 및 강철 윈도우의 접합은 기하학적 중심 및 대각선이 각각 서로 중첩되게(모서리-대-모서리) 달성된다. 접합 면적은 248 mm²이다. 접합을 5초 동안 248 N의 압력으로 수행하고, 24시간 동안 23°C/50% 상대 습도 하에서 저장하였다.

[0436] 저장 직후에, 시험 시편을, 복합물이 아래쪽을 향하는 강철 윈도우의 T-형상 알루미늄 블록과 수평이게, 샘플 홀더 내에 삽입하였다. 캘리퍼 게이지를 이용하여 강철 프레임 윈도우 섹션의 4개의 코너 A₁₋₄ 초기 모두에서 강철 윈도우로부터의 거리를 측정하였다. 이는 강철 프레임의 두께 및 접착 테이프의 두께에 해당한다. T 블록에서 홀에 추를 매달았으며, 이는 250 g의 하중 중량을 갖는다. 샘플 홀더를 55°C 및 95% r.h.에서 기후-제어 챔버에 배치시키고, 제어된 기후 저장 기간을 시작하였다.

[0437] 24시간 마다, 샘플 홀더를 기후-제어 챔버에서 꺼내고, 강철 프레임의 4개의 모서리 모두에서의 거리를 저장 시간에 따라 측정하였다. 접합이 분할될 때, 시험 및 파괴 타입이 기록된다.

[0438] 측정은 144시간의 기후-제어 저장 후에 종료되었다. 144시간 동안 저장 후에 거리 A₁₋₄의 평균치를 계산하였으며, 초기 거리 A₁₋₄ 초기의 평균치를 차감하였다. 이러한 길이는 스트레칭 거리로서 지칭되고, 시험 시편의 기후-제어 저장의 기간에 걸쳐 접촉 표면에 대해 직교 방향에서 접착 테이프의 길이의 변화에 해당한다.

[0439] 접착 테이프 당 시험된 3개의 시험 시편의 스트레칭 거리의 평균은 로드 중량, 기후 조건 및 기후-제어 저장 시간의 사양에 따른 결과 값을 제공한다.

[0440] 재탈착성

[0441] 스트립 형태의 샘플(외부 치수 8 mm x 40 mm)을 시험할 양면 접착 테이프로부터 절단하였다. 이러한 샘플을 에탄올-세척된 폴리카보네이트 시트(Lexan® 9030, 외부 치수 200 mm x 50 mm x 3 mm)에 부착시켰다. 3개의 개개 스트립은 적어도 1 cm의 거리로 평행하게 접합되어야 한다. 양면 접착제의 커버는 여기에서 제거되어서는 안된다. 접착 테이프는 기재의 에지에서 종결되었다.

[0442] 접합을 5 kg 강철 롤로 적어도 3회 왕복 스트로크(약 100 mm/s)에 의해 활성화시키고, 80°C/80% 상대 습도에서 48시간 동안 컨디셔닝하였다.

[0443] 저장 후에, 시험 시편을 실온에서 2시간 동안 냉각시키고, 접합을 마찬가지로 실온에서 수작업으로 제거하였다. 제거하는 동안 시험기로 평가를 수행하였다.

[0444] 각 샘플의 3개의 시험 시편을 시험하였으며, 재탈착성을 1 내지 5의 범위에서 등급화하였다. 숫자 5는 최상의 결과를 나타낸다.

평가	성능
5 (최상의 결과)	인열되거나 잔류물이 존재하지 않고 풀오프 각도 의존성이 없음
4	인열되지 않고, EtOH 로 용이하게 제거 가능한 약간의 잔류물, 및 풀오프 각도 의존성이 존재하지 않음
3	인열 위험이 중간 정도이며, 풀오프 각도 의존성이 존재하지 않고, 잔류물은 에탄올로 용이하게 제거 가능함
2	인열 위험이 높고, 잔류물은 에탄올로 제거 가능함
1	많은 수의 인열 및/또는 기재로부터 테이프를 제거하는 것이 불가능하고/하거나 접착제를 응집 파괴하며, 이는 에탄올로 제거 가능하지 않음

[0445]

[0446] 쇼어 A 경도

[0447] 샘플의 쇼어 A 경도를 ASTM D2240에 따라 확인하였다.

[0448] 100% 연신율에서의 모듈러스

[0449] 샘플의 100% 연신율에서의 모듈러스를 DIN 53504에 따라 확인하였다.

[0450] 두께

[0451] 접착제 층의 두께는 라이너에 적용된 이러한 접착제 층의, 이의 길이 및 폭의 측면에서 규정된, 섹션의 두께에서 사용된 동일한 치수의 라이너의 섹션의 (공지되거나 별도로 측정 가능한) 두께를 뺀으로써 결정함으로써 결정될 수 있다. 접착제 층 두께는 1 μm 미만 편차의 정확성을 갖는 상업적 두께 측정 기기(캘리퍼 시험 기기)를

이용하여 결정될 수 있다. 두께의 편차가 확인되는 경우에, 보다 특히, 주름, 접힘, 반점, 등이 측정되지 않은, 적어도 3개의 예시적인 사이트에서의 측정 평균치가 보고된다.

[0452] 상기와 같이 접착제 층에 대한 두께와 같이, 또한, 1 μm 미만의 변화의 정확도를 갖는 상업적 두께 측정 기기(캘리퍼 시험 기기)를 이용하여 유사한 방식으로 접착 테이프(접착 스트립) 또는 캐리어의 두께를 확인하는 것이 가능하다. 두께의 변화가 확인되는 경우에, 적어도 3회의 대표적인 사이트에서의 측정치의 평균을 보고하였으며, 즉, 특히 주름, 폴드, 반점, 등이 측정되지 않았다.

[0453] 밀도

[0454] 접착제 층의 밀도는 라이너에 적용된 접착제 층의 두께 및 적용된 질량의 지수를 형성시킴으로써 확인된다.

[0455] 적용된 질량은 라이너에 적용된 이러한 접착제 층의, 길이 및 폭으로 환산하여 규정된, 섹션의 질량에서, 사용된 라이너의 동일한 치수의 섹션의 (공지되거나 별도로 결정 가능한) 질량을 차감하여 결정함으로써 결정될 수 있다.

[0456] 접착제 층의 두께는 라이너에 적용된 이러한 접착제 층의, 길이 및 폭으로 환산하여 규정된, 섹션의 두께에서, 사용된 라이너의 동일한 치수의 섹션의 (공지되거나 별도로 결정 가능한) 두께를 차감하여 결정함으로써 결정될 수 있다. 접착제 층의 두께는 1 μm 미만의 편차의 정확성을 갖는 상업적 두께 측정 기기(캘리퍼스 시험 기기)에 의해 결정될 수 있다. 두께의 편차가 확인되면, 적어도 3회의 대표적인 사이트에서의 측정 평균치를 보고하였다. 즉, 보다 특히, 크리스, 주름, 반점, 등이 측정되지 않았다.

[0457] 캐리어의 밀도는 유사하게 결정될 수 있다.

[0458] 정적 유리 전이 온도 T_g

[0459] 유리 전이 온도와 동의어로 언급되는 유리 전이점은 DIN 53 765, 특히 섹션 7.1 및 8.1에 따른 시차 주사 열량계(DSC)에 의한 측정 결과로서 보고되지만, 모든 가열 및 냉각 단계에서 10 K/분의 균일한 가열 및 냉각 속도를 갖는다(비교: DIN 53 765, 섹션 7.1, 주석 1). 샘플 중량은 20 mg이다.

[0460] 분자량 M_n , M_w

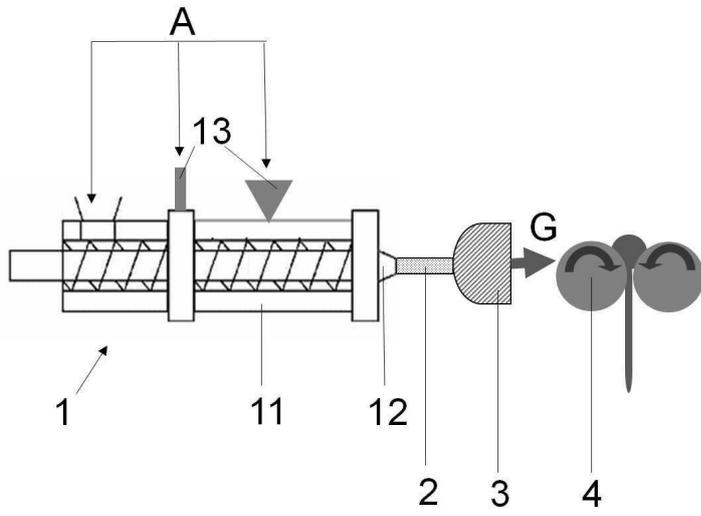
[0461] 본 명세서에서, 수-평균 분자량 M_n 및 중량-평균 분자량 M_w , 에 대한 숫자는 겔 침투 크로마토그래피(GPC)에 의한 결정에 관한 것이다. 이러한 결정은 100 μl 의, 정화 여과된 샘플(샘플 농도 4 g/l)로 이루어진다. 사용되는 용리액은 0.1 부피%의 트리플루오로아세트산을 갖는 테트라하이드로푸란이다. 측정은 25°C에서 일어난다. 사용되는 예비컬럼은 타입 PSS-SDV, 5 μm , 10^3 \AA , 8.0 mm \times 50 mm의 컬럼이다(여기에서 그리고 하기에서 하기 순서로 상세히 기술됨: 타입, 입자 크기, 다공도, 내부 직경 \times 길이; 1 \AA = 10^{-10} m). 분리를 위해, 각각 8.0 mm \times 300 mm인 타입 PSS-SDV, 5 μm , 10^3 \AA 및 또한 10^5 \AA 및 10^6 \AA 의 컬럼들의 조합이 이용된다(Polymer Standards Service로부터의 컬럼; Shodex RI71 시차 굴절계에 의한 검출). 유량은 분당 1.0 ml이다. 극성 분자, 예를 들어, 폴리우레탄을 위한 출발 물질의 경우에 또는 폴리아크릴레이트의 경우에, 보정은 폴리아크릴레이트의 경우에 PMMA 표준물(폴리메틸 메타크릴레이트 보정) 및 다른 경우에 PS 표준물(폴리스티렌 보정)에 대해 수행한다.

[0462] 점착부여 수지 연화 온도

[0463] 점착부여 수지 연화 온도를 관련 방법에 따라 수행하였으며, 이러한 방법은 Ring & Ball로서 공지되어 있고, ASTM E28에 따라 표준화된 것이다.

도면

도면1



도면2

