



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2023년04월05일

(11) 등록번호 10-2517094

(24) 등록일자 2023년03월29일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)  
*C08J 5/18* (2006.01) *B32B 27/20* (2006.01)  
*B32B 27/36* (2006.01) *C08J 3/22* (2006.01)  
*C08K 3/22* (2006.01) *C08K 3/26* (2006.01)  
*C08K 3/30* (2006.01) *C08K 9/06* (2006.01)  
*C08L 67/02* (2006.01)
- (52) CPC특허분류  
*C08J 5/18* (2021.05)  
*B32B 27/20* (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2019-7020796
- (22) 출원일자(국제) 2017년12월19일  
 심사청구일자 2020년12월15일
- (85) 번역문제출일자 2019년07월17일
- (65) 공개번호 10-2019-0100940
- (43) 공개일자 2019년08월29일
- (86) 국제출원번호 PCT/EP2017/083449
- (87) 국제공개번호 WO 2018/114891  
 국제공개일자 2018년06월28일
- (30) 우선권주장  
 16206028.9 2016년12월21일  
 유럽특허청(EPO)(EP)  
 62/439,517 2016년12월28일 미국(US)
- (56) 선행기술조사문헌  
 JP2015086241 A\*  
 KR101249120 B1\*  
 US08604123 B1  
 WO2016023937 A1  
 \*는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자  
 옴야 인터내셔널 아게  
 스위스 체하-4665 오프트링엔 바슬러슈트라세 42
- (72) 발명자  
 브루너, 마틴  
 스위스 4323 발바흐 로젠스트라세 5  
 크네어, 미하엘  
 스위스 4665 오프트링엔 볼프바흐링 20  
 (뒷면에 계속)
- (74) 대리인  
 양영준

전체 청구항 수 : 총 23 항

심사관 : 안국현

(54) 발명의 명칭 폴리에스테르 필름을 위한 표면-처리된 충전제

### (57) 요약

본 발명은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 제조하는 방법, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름 내 공극화제로서의 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 용도, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 포함하는 물품 뿐만 아니라 패키징 제품, 절연재, 일광, 해양 또는 항공 적용, 과학, 전자 또는 음향 적용, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 스톤 페이퍼, 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 또는 산업 제품에서의 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 용도에 관한 것이다.

(52) CPC특허분류

*B32B 27/36* (2013.01)

*C08J 3/226* (2013.01)

*C08K 3/22* (2013.01)

*C08K 3/26* (2013.01)

*C08K 3/30* (2013.01)

*C08K 9/06* (2013.01)

*C08L 67/02* (2013.01)

*C08K 2003/265* (2013.01)

*C08K 2201/001* (2013.01)

(72) 발명자

**탕클, 미하엘**

스위스 5073 기프-오베르프리크 코른베르크베크 5

**슐츠, 카르슈텐 우도**

스위스 6010 크린스 호우엘바흐스트라세 44

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

단층 또는 다층 폴리에스테르 필름으로서, 여기서 필름의 적어도 1개의 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지 70 wt% 범위의 양의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 30 내지 80.0 wt% 범위의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하고, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은

A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및

B) 상기 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상에, 하기 i 내지 iv 중 적어도 1종을 포함하는 처리 층:

i. 적어도 1종의 지방족 알데히드, 또는 그의 염화 반응 생성물, 또는 이들 둘 다,

ii. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치화된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치화된 숙신산 무수물, 또는 그의 염화 반응 생성물, 또는 이들 둘 다,

iii. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산,

iv. 상기 i 내지 iii의 2개 이상의 혼합물

을 포함하고, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt%의 양으로 처리 층을 포함하는 것인

단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 2

제1항에 있어서, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이 층의 총 중량을 기준으로 하여, 30.01 내지 80.0 wt%, 또는 30.1 내지 78.0 wt%, 또는 30.5 내지 75.0 wt%, 또는 31.0 내지 73.0 wt%, 또는 35.0 내지 70.0 wt% 범위의 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 1종의 폴리에스테르가 폴리글리콜산 (PGA), 폴리락트산 (PLA), 폴리카프로락톤 (PCL), 폴리히드록시부티레이트 (PHB), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT), 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트 (PTT), 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN), 폴리에틸렌 푸라노에이트 (PEF), 생물-기반 폴리에스테르, 폴리에스테르-재활용 물질 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이 층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지 69.99 wt%, 또는 22.0 내지 69.9 wt% 범위의 양으로 적어도 1종의 폴리에스테르를 포함하는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 5

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이 습윤 또는 건조 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 6

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이 천연 분쇄 탄산칼슘, 침전 탄산칼

습, 개질 탄산칼슘, 표면-처리 탄산칼슘 또는 이들의 혼합물인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 7

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이 하기 a) 내지 d)로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 하나의 특징을 갖는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름:

- a) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2.5  $\mu\text{m}$ , 또는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2.0  $\mu\text{m}$ , 또는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ , 또는 0.6  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ 의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ ,
- b)  $\leq 15 \mu\text{m}$ , 또는  $\leq 10 \mu\text{m}$ , 또는  $\leq 7.5 \mu\text{m}$ , 또는  $\leq 7 \mu\text{m}$ , 또는  $\leq 6.5 \mu\text{m}$ 의 탑 컷 입자 크기  $d_{98}$ ,
- c) 모든 입자의 적어도 15 wt%, 또는 적어도 20 wt%, 또는 적어도 25 wt%, 또는 30 내지 40 wt%가  $< 0.5 \mu\text{m}$ 의 입자 크기를 갖도록 하는 분말도, 및
- d) 질소 및 ISO 9277에 따른 BET 방법을 사용하여 측정 시, 0.5 내지 150  $\text{m}^2/\text{g}$ , 또는 0.5 내지 50  $\text{m}^2/\text{g}$ , 또는 0.5 내지 35  $\text{m}^2/\text{g}$ , 또는 0.5 내지 15  $\text{m}^2/\text{g}$ 의 비표면적 (BET).

#### 청구항 8

제1항 또는 제2항에 있어서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층이, ii) 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물, 또는 그의 염화 반응 생성물, 또는 이들 둘 다를 포함하는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 9

제1항 또는 제2항에 있어서, 표면-처리된 충전제 물질 생성물이 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.2 내지 2.0 wt%, 또는 0.4 내지 1.9 wt%, 또는 0.5 내지 1.8 wt%의 양으로 처리 층을 포함하는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 10

제1항 또는 제2항에 있어서, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이, 적어도 1종의 폴리에스테르 중에 분산된 열가소성 중합체 또는 가교제로 가교된 열가소성 중합체를 추가로 포함하며, 상기 열가소성 중합체는 폴리올레핀, 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리부틸렌, 시클릭 올레핀 공중합체 (COC), 폴리케톤, 폴리술폰, 플루오로중합체, 폴리아세탈, 이오노머, 아크릴 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리카르보네이트, 폴리아크릴로니트릴, 이들의 공중합된 수지 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 11

제10항에 있어서, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이 층의 총 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 29.9 wt%, 또는 1 내지 28 wt%, 또는 2 내지 26 wt%, 또는 3 내지 25 wt%, 또는 4.5 내지 23 wt% 범위의 양으로 열가소성 중합체를 포함하는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

#### 청구항 12

제1항 또는 제2항에 있어서, 필름, 또는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이 하기 특징을 갖는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름:

- a) 1.8 내지 2.4  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 또는 1.8 내지 2.35  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 또는 1.85 내지 2.3  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 또는 1.9 내지 2.25  $\text{g}/\text{cm}^3$  범위의 밀도, 또는
- b)  $\geq 50\%$ , 또는  $\geq 55\%$ , 또는  $\geq 60\%$ 의 불투명도, 또는
- c) 상기 a) 및 b) 둘 다.

### 청구항 13

제1항 또는 제2항에 있어서, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이, 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질, 또는 알루미늄, 실리카, 이산화티타늄, 알칼리 금속 염, 탄산바륨, 황산칼슘, 황산바륨 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되는 무기 충전제 물질을 추가로 포함하는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

### 청구항 14

제1항 또는 제2항에 있어서, 필름, 또는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이 광 안정화제, 2-히드록시벤조페논, 2-히드록시벤조트리아졸, 유기니켈 화합물, 살리실산 에스테르, 신남산 에스테르 유도체, 레조르시놀 모노벤조에이트, 옥사닐리드, 히드록시벤조산 에스테르, 입체 장애 아민, 트리아진, 히드록시-페닐-트리아진, 광학 증백제, 청색 염료, 폴리에스테르 중에서 가용성인 청색 염료, 블로킹 방지제, 백색 안료 및 이들의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 첨가제를 포함하는 것인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

### 청구항 15

제1항 또는 제2항에 있어서, 캐스트 필름, 블로운 필름, 더블 버블 필름 또는 일축 배향 폴리에스테르 필름인 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름.

### 청구항 16

제1항 또는 제2항에 정의된 바와 같은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 제조하는 방법으로서:

- a) 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물을 제공하는 단계, 및
- b) 단계 a)의 조성물로부터 필름을 형성하는 단계를 포함하고,

여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은

A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및

B) 상기 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상에, 하기 i 내지 iv 중 적어도 1종을 포함하는 처리 층:

i. 적어도 1종의 지방족 알데히드, 또는 그의 염화 반응 생성물, 또는 이들 둘 다,

ii. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물, 또는 그의 염화 반응 생성물, 또는 이들 둘 다,

iii. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산,

iv. 상기 i 내지 iii의 2개 이상의 혼합물

을 포함하고, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt%의 양으로 처리 층을 포함하는 것인

방법.

### 청구항 17

제16항에 있어서, 단계 a)에서 제공되는 조성물이, 적어도 1종의 폴리에스테르와 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 혼합하거나, 또는 혼련하거나, 또는 혼합 및 혼련 둘 다를 수행하여 혼합물을 형성하고, 수득된 혼합물을 연속적으로 펠릿화함으로써 수득된 마스터배치이거나, 또는 적어도 1종의 폴리에스테르와 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 혼합하거나, 또는 혼련하거나, 또는 혼합 및 혼련 둘 다를 수행하여 혼합물을 형성하고, 수득된 혼합물을 연속적으로 펠릿화함으로써 수득된 배합물인 방법.

#### 청구항 18

제16항에 있어서, 단계 a)에서 제공되는 조성물이 마스터배치 또는 배합물의 총 중량을 기준으로 하여, 30 내지 85 wt%, 또는 35 내지 80 wt%, 또는 40 내지 70 wt%의 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 마스터배치 또는 배합물인 방법.

#### 청구항 19

제16항에 있어서, 단계 a)의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물이 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 적어도 1종의 폴리에스테르의 중축합 공정에 첨가함으로써 획득되는 것인 방법.

#### 청구항 20

제16항에 있어서, 공정 단계 a) 및 b)가 동시에 수행되는 것인 방법.

#### 청구항 21

제16항에 있어서, 단계 b)에서 획득된 필름을 기계 방향 (MD) 또는 횡방향 (TD) 중 단지 하나의 방향으로 신장시키는 단계 c)를 추가로 포함하는 방법.

#### 청구항 22

층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지 70 wt% 범위의 양의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 30 내지 80.0 wt% 범위의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 적어도 1개의 층을 포함하는 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름 내 공극화제로서 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 사용하는 방법으로서, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은

A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및

B) 상기 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상에, 하기 i 내지 iv 중 적어도 1종을 포함하는 처리 층:

i. 적어도 1종의 지방족 알데히드, 또는 그의 염화 반응 생성물, 또는 이들 둘 다,

ii. 치환기에 적어도  $C_2$  내지  $C_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물, 또는 그의 염화 반응 생성물, 또는 이들 둘 다,

iii. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산,

iv. 상기 i 내지 iii의 2개 이상의 혼합물,

을 포함하고, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt%의 양으로 처리 층을 포함하는 것인

방법.

#### 청구항 23

제1항 또는 제2항에 따른 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 포함하는 물품으로서, 패키징 제품, 가요성 패키징 제품, 식품 접착 어플리케이션, 종이 또는 유리 덮개, 절연재, 일광 어플리케이션, 광기전장치 전면시트 또는 후면시트, 해양 또는 항공 어플리케이션, 과학, 전자 또는 음향 어플리케이션, 디스플레이, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 라벨, 스톤 페이퍼, 백, 패키지, 박스, 책, 소책자, 브로셔, 로열티 카드, 명함, 인사장, 골판지, 봉투, 식품 트레이, 라벨링, 게임, 태그, 잡지, 사이니지, 광고판, 사무용품, 다이어리, 패드 또는 노트, 및 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 인쇄지, X선 필름 또는 열 전사 영상화, 산업 제품, 커패시터, 이형 시트, 섬유유리 패널, 라미네이팅 필름, 핫스탬핑 호일 및 절연 외장으로 이루어진 군으로부터 선택되는 물품.

## 청구항 24

삭제

### 발명의 설명

### 기술 분야

[0001] 본 발명은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 제조하는 방법, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름 내 공극화제로서의 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 용도, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 포함하는 물품 뿐만 아니라 패키징 제품, 절연재, 일광, 해양 또는 항공 적용, 과학, 전자 또는 음향 적용, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 스톤 페이퍼, 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 또는 산업 제품에서의 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 용도에 관한 것이다.

### 배경 기술

[0002] 폴리에스테르 필름, 예컨대 캐스트 필름, 블로운 필름, 더블 버블 필름, 일축 및 이축 배향 폴리에스테르 필름은 매우 다양한 기술 적용, 특히 패키징 제품, 절연재, 일광, 해양 및 항공 적용, 과학, 전자 또는 음향 적용, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 스톤 페이퍼, 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 또는 산업 제품에서 사용된다.

[0003] 배향 폴리에스테르 필름이 발포제 (화학물질 또는 기체) 또는 공극화제의 첨가를 통해 제조될 수 있다는 것은 널리 공지되어 있다. 예를 들어, 성형 물품은 공극화제, 즉, 신장 시 공극을 형성하는 소량의 입자 또는 비상용성 중합체를 블렌딩 첨가함으로써 필름 전체에 걸쳐 미세공극화될 수 있다. 이러한 공정은 "공극화"라 칭해지며, 또한 "공동화" 또는 "미세공극화"라고도 지칭될 수 있다. 공극은 전형적으로 약 5 내지 약 50 wt.-%의 작은 유기 또는 무기 입자 또는 "봉입물" (관련 기술분야에서 "공극화제" 또는 "공동화제"라 지칭됨)을 매트릭스 중합체 내로 혼입하고, 중합체를 적어도 한 방향으로 신장시켜 배향시킴으로써 얻어진다. 신장 동안, 작은 공동 또는 "미세공극"이 공극화제 주위에 형성된다. 공극이 중합체 필름에 도입될 때, 생성된 공극화된 필름은 비-공극화된 필름보다 낮은 밀도를 가질 뿐만 아니라, 또한 불투명해지고 종이-유사 표면을 발달시킨다. 이러한 표면은 또한 증가된 인쇄적성의 이점을 가지며; 즉, 표면이 비-공극화된 필름에 비해 실질적으로 더 큰 용량으로 많은 잉크를 수용할 수 있다. 어느 경우이나, 물품 내 작은 공극/홀의 생성은 밀도의 저하, 불투명도 및 절연 특성에서의 증가, 및 공극에 의한 광 산란으로 인해 별도의 UV 흡수제를 필요로 하지 않는 본질적인 UV 차단으로 이어진다. 미세공극화된 물품은 보다 저렴한 전체 필름 비용, 및 특히 이러한 물품이 패키징 적용에서 예컨대, 예를 들어, 라벨로서 사용되는 경우에는 보다 용이한 분리/재활용성의 부가의 이익을 갖는다 (예를 들어 US 7297755 B2 참조).

[0004] 원칙적으로, 공극의 형성은 필름 제조, 특히 종방향 신장 동안 중합체와 공극화제 사이의 계면에서의 미세균열의 생성에 기반한다. 후속되는 횡방향 신장 동안, 이들 미세한 종방향 균열은 인열 개방되어 공기-충전된, 폐쇄된 중공 공간을 형성한다. 그러므로, 동시 배향 동안의 공극의 생성은 순차적 배향 동안에 비해 불균형적으로 더 어렵다는 것이 타당해 보인다. 사실상, 폴리프로필렌 중에서 비상용성인 통상적인 입자, 예컨대  $\text{CaCO}_3$  또는 PBT는 동시 배향 동안 공극을 전혀 생성하지 않거나 또는 단지 선택적인 입자 형상 또는 입자 크기만으로 공극을 생성한다는 것이 (예를 들어 W003/033574 참조) 실제로 분명해졌다. 따라서, 이러한 공정에 대한 대안으로 발포제에 의해 공극을 생성하는 기술이 개발되었다.

[0005] 공극화된 폴리에스테르 필름은 전형적으로 폴리에스테르 중합체 및 공극화제 (유기 물질 또는 무기 충전제 예컨대 탄산칼슘)의 블렌드를 포함하며, 상기 블렌드로부터 캐스팅 또는 블로잉에 의해 필름을 형성하고, 후속적으로 필름을 상이한 두 온도에서 직교하는 두 방향으로 신장 또는 연신시킴으로써 제조되는 것으로 인지된다.

[0006] 관련 기술분야에서는, 무기 충전제 물질 및 특히 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 첨가함으로써 폴리에스테르 필름의 기계적 및 광학적 특성을 개선시키기 위한 여러 시도가 이루어진 바 있다. 예를 들어, EP 0 554 654 A1은 이축 배향되고, 다시, 기계 방향으로 배향되며, 필름의 적어도 하나의 표면 상에 형성된 코팅 층을 가지고, 여기서 코팅 층은 적어도 20℃의 유리 전이 온도를 갖는 수용성 또는 수분산성 폴리에스테르 수지를 적어도 50 중량% 함유하는 것인, 폴리에스테르 수지 필름에 관한 것이다. 재신장 동안 가열 물에 대한 코팅 층의 접착을 방지하기 위해, 코팅 층은 무기 또는 유기 입자를 함유할 수 있다. 이러한 입자는 블로킹방지 또는 슬리핑 특성

을 개선시키는 작용을 하는 것으로 기재되어 있다.

- [0007] 마찬가지로, DE 43 13 510 A1은  $\leq 4 \mu\text{m}$ 의 전체 두께 및  $R_a < 30 \text{ nm}$ 의 적어도 하나의 필름 표면에 대한 조도를 갖는 배향 단층 또는 다층 필름에 관한 것이며, 여기서 적어도 하나의 필름 표면에 대한 표면 기체-흐름 저항인  $t \leq ad^b [\text{s}]$ 이고, 여기서  $a = 0$  내지  $10,000 [\text{s}/\mu\text{m}]$ 이고,  $b = 3.0$  내지  $0$ 이고,  $d$  (전체 필름 두께)  $\leq 4 \mu\text{m}$ 이다. 필름은 제1 (I) 및 제2 (II) 입자를 함유할 수 있다. 제1 입자는 단분산성이며, 1.0-1.2의 중형비를 갖는다.
- [0008] EP 1 052 269 A1은 1-500  $\mu\text{m}$ 의 두께를 가지고, 주요 성분으로서 결정화가능한 열가소성 물질을 가지며 추가로 UV 안정화제(들) 및 백색 안료(들)를 함유하는 이축-배향 필름에 관한 것이다.
- [0009] EP 1 612 237 A1은 적어도 500 ppm의 안료를 함유하는 열가소성 이축 배향 필름에 관한 것으로, 적어도 20 wt.-%의 동일한 유형의 재활용된 물질이 첨가된다. 필름은 단층 또는 다층일 수 있으며, 바람직하게는 10 내지 300  $\mu\text{m}$ 의 두께이다.
- [0010] 문헌 [K. Nevalainen et al., "Voiding behaviour and microstructure of a filled polyester film"; Materials Chemistry and Physics 92 (2005) 540-547]은 폴리에틸렌 테레프탈레이트로부터의 충전된 폴리에스테르 필름의 공극화 거동에 관한 것이다. 활용된 충전제는 1 내지 2  $\mu\text{m}$ 의 평균 입자 크기를 갖는 황산바륨이었다.
- [0011] 문헌 [K. Nevalainen et al., "The microstructure of polyethylene terephthalate matrix near to a void under uniaxial draw"; Materials Chemistry and Physics 101 (2007) 103-111]에는 공극에 바로 인접해 있는 매트릭스의 특징화가 기재되어 있다. 특히, 이는 단축 연신 PET 필름 및 구형 5  $\mu\text{m}$ -크기 유리 비드 충전제 주위에 형성된 공극에 관한 것이다.
- [0012] 문헌 [A. Sudar et al., "The mechanism and kinetics of void formation and growth in particulate filled PE composites"; Polymer letters, Vol. 1, No. 11 (2007), 763-772]에는 PE에서의 공극의 형성이 특히 매트릭스의 특성에 좌우되며, 즉 동일한 변형 및 충전제 함량에서 보다 큰 고유 탄성률을 갖는 중합체보다 연질 매트릭스에서의 공극의 수가 더 적고 그의 크기가 더 크다는 것이 기재되어 있다.
- [0013] 그러나, 기재된 필름은 낮은 밀도 및 높은 불투명도를 갖는 미세다공성 필름을 생성하기 위한 폴리에스테르 필름의 제조 동안 적합한 공극이 필름 파단 없이는 거의 제조될 수 없다는 단점을 갖는다.
- [0014] 상기 언급에 대한 하나의 해결책은, 단층 또는 다층 이축 배향 폴리에스테르 필름을 언급하는 국제 특허 출원 PCT/EP2016/078466에 개시되어 있으며, 여기서 필름의 적어도 1개의 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여 70 내지 99.9 wt.-% 범위의 양의 적어도 1종의 폴리에스테르, 및 0.1 내지 30 wt.-%의 범위의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하고, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 하기를 포함한다: A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2.5  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및; B) 하기를 포함하는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 처리 층: i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는 ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 iv. 치환기 내에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는 vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리층을 포함한다.
- [0015] 그러나, 국제 특허 출원 PCT/EP2016/078466에 높은, 즉  $> 30 \text{ wt.-%}$ 의 충전제 함량을 갖는 폴리에스테르 필름에 대한 언급은 전혀 없다.
- [0016] 따라서, 높은 충전제 함량, 낮은 밀도 및 높은 불투명도의 미세다공성 구조를 갖는 폴리에스테르 필름의 제공은 통상의 기술자에게 여전히 관심의 대상이다. 게다가, 기계적 및 광학적 특성을 높은 수준으로 유지하고, 한편으로는 재생 원료 및/또는 재활용 물질로부터 제조되며, 다른 한편으로는 환경 친화적 방식으로 폐기될 수 있는 환경 친화적 필름을 제공하는 것이 바람직하다.



## 발명의 내용

- [0017] 따라서, 본 발명의 목적은 미세다공성 구조를 갖는 폴리에스테르 필름을 제공하는 것이다. 높은 충전제 함량의 미세다공성 구조를 갖는 폴리에스테르 필름 또는 상응하는 층을 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 낮은 밀도, 특히 공극화제로서 황산바륨 또는 이산화티타늄을 사용한 상응하는 필름 또는 층에 대해 전형적으로 달성되는 밀도보다 낮은 밀도의 미세다공성 구조를 갖는 폴리에스테르 필름 또는 상응하는 층을 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 또한, 불투명한 외관을 갖는 폴리에스테르 필름 또는 층을 제공하는 것이 바람직할 것이다. 필름/층 파단 없이 제조될 수 있는 폴리에스테르 필름 또는 층을 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 우수한 기계적 및 광학적 특성을 갖는 폴리에스테르 필름 또는 층을 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 한편으로는 재생 원료 및/또는 재활용 물질로부터 제조되며, 다른 한편으로는 환경 친화적 방식으로 폐기될 수 있는, 환경 친화적인 폴리에스테르 필름 또는 층을 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다.
- [0018] 본 발명의 또 다른 목적은 폴리에스테르 필름 또는 층을 위한 무기 공극화제의 제공이다. 폴리에스테르 필름/층 적용에서 우수한 분산 특성 및 배합 성능을 제시하는, 폴리에스테르 필름 또는 층을 위한 무기 공극화제를 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 필름 또는 층에 낮은 밀도를 부여하는, 폴리에스테르 필름 또는 층을 위한 무기 공극화제를 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 폴리에스테르 필름 또는 층을 제조할 때 필름/층 파단을 유도하지 않는 무기 공극화제를 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 높은 충전제 함량을 가능하게 하는, 폴리에스테르 필름 또는 층을 위한 무기 공극화제를 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 우수한 기계적 특성 예컨대 인장 강도, 파단 신율 또는 탄성 계수를 부여하는, 폴리에스테르 필름 또는 층을 위한 무기 공극화제를 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다. 필름 또는 층에 불투명한 외관을 부여하는, 폴리에스테르 필름 또는 층을 위한 무기 공극화제를 제공하는 것이 또한 바람직할 것이다.
- [0019] 상기 목적 및 다른 목적은 본원에서 독립 청구항에 정의된 바와 같은 대상에 의해 해결된다.
- [0020] 본 발명의 한 측면에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름이 제공된다. 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지 < 70 wt.-% 범위의 양의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 > 30 내지 80.0 wt.-% 범위의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 적어도 1개의 층을 포함하며, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 하기를 포함하고:
- [0021] A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및
- [0022] B) 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 하기를 포함하는 처리 층:
- [0023] i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는
- [0024] ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0025] iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0026] iv. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0027] v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는
- [0028] vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물,
- [0029] 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함한다.
- [0030] 추가 측면에 따르면, 하기 단계를 포함하는, 본원에 정의된 바와 같은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 제조하는 방법으로서:
- [0031] a) 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물을 제공하는 단계, 및
- [0032] b) 단계 a)의 조성물로부터 필름을 형성하는 단계, 및

- [0033] 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 하기를 포함하고:
- [0034] A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및
- [0035] B) 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 하기를 포함하는 처리 층:
- [0036] i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는
- [0037] ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0038] iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0039] iv. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0040] v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는
- [0041] vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물,
- [0042] 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함하는 것인
- [0043] 방법이 제공된다.
- [0044] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본원에 정의된 바와 같은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름 내 공극화제로서의 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 용도로서, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 하기를 포함하고:
- [0045] A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및
- [0046] B) 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 하기를 포함하는 처리 층:
- [0047] i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는
- [0048] ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0049] iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0050] iv. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0051] v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는
- [0052] vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물,
- [0053] 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함하는 것인
- [0054] 용도가 제공된다.
- [0055] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 본원에 정의된 바와 같은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 포함하는 물품이 제공되며, 여기서 물품은 패키징 제품, 바람직하게는 가요성 패키징 제품, 식품 접착 적용, 종이 또는 유리 커버링, 절연재, 일광 적용, 바람직하게는 광기전장치 전면시트 또는 후면시트, 해양 또는 항공 적용, 과학, 전자 또는 음향 적용, 바람직하게는 디스플레이, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 바람직하게는 라벨, 스톤 페이퍼, 바람직하게는 백, 패키지, 박스, 책, 소책자, 브로셔, 로열티 카드, 명함, 인사장, 골판지, 봉투, 식품 트레이, 라벨링, 게임, 태그, 잡지, 사이니지, 광고판, 사무용품, 다이어리, 패드 또는 노트, 및 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 바람직하게는 인쇄지, X선 필

름 또는 열 전사 영상화, 또는 산업 제품, 바람직하게는 커패시터, 이형 시트, 섬유유리 패널, 라미네이팅 필름, 핫스탬핑 호일 또는 절연 외장으로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0056] 본 발명의 또 다른 측면에 따르면, 패키징 제품, 바람직하게는 가요성 패키징 제품, 식품 접촉 적용, 종이 또는 유리 커버링, 절연재, 일광 적용, 바람직하게는 광기전장치 전면시트 또는 후면시트, 해양 또는 항공 적용, 과학, 전자 또는 음향 적용, 바람직하게는 디스플레이, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 바람직하게는 라벨, 스톤 페이퍼, 바람직하게는 백, 패키징, 박스, 책, 소책자, 브로셔, 로열티 카드, 명함, 인사장, 골판지, 봉투, 식품 트레이, 라벨링, 게임, 태그, 잡지, 사이니지, 광고판, 사무용품, 다이어리, 패드 또는 노트, 및 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 바람직하게는 인화지, X선 필름 또는 열 전사 영상화, 또는 산업 제품, 바람직하게는 커패시터, 이형 시트, 섬유유리 패널, 라미네이팅 필름, 핫스탬핑 호일 또는 절연 외장에서의 본원에 정의된 바와 같은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 용도가 제공된다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0057] 본 발명의 유리한 실시양태가 본원에서 및 또한 상응하는 종속 청구항에서 정의된다.

[0058] 본 발명의 한 실시양태에 따르면, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 30.01 내지 80.0 wt.-%, 바람직하게는 30.1 내지 78.0 wt.-%, 보다 바람직하게는 30.5 내지 75.0 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 31.0 내지 73.0 wt.-%, 가장 바람직하게는 35.0 내지 70.0 wt.-% 범위의 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함한다.

[0059] 또 다른 실시양태에 따르면, 적어도 1종의 폴리에스테르는 폴리글리콜산 (PGA), 폴리락트산 (PLA), 폴리카프로락톤 (PCL), 폴리히드록시부티레이트 (PHB), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT), 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트 (PTT), 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN), 폴리에틸렌 푸라노에이트 (PEF), 생물-기반 폴리에스테르, 폴리에스테르-재활용 물질 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0060] 또 다른 실시양태에 따르면, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지 69.99 wt.-%, 보다 바람직하게는 22.0 내지 69.9 wt.-% 범위의 양으로 적어도 1종의 폴리에스테르를 포함한다.

[0061] 한 실시양태에 따르면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 습윤 또는 건조 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이고, 바람직하게는, 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제이다. 본 발명의 상기 측면과 관련하여 특히 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 사용하는 것이 고려되거나 또는 바람직하다.

[0062] 또 다른 실시양태에 따르면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 천연 분쇄 탄산칼슘, 침전 탄산칼슘, 개질 탄산칼슘, 표면-처리 탄산칼슘 또는 그의 혼합물, 바람직하게는 천연 분쇄 탄산칼슘이다.

[0063] 또 다른 실시양태에 따르면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 a) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2.5  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2.0  $\mu\text{m}$ , 보다 더 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 0.6  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ 의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ , 및/또는 b)  $\leq 15 \mu\text{m}$ , 바람직하게는  $\leq 10 \mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는  $\leq 7.5 \mu\text{m}$ , 보다 더 바람직하게는  $\leq 7 \mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는  $\leq 6.5 \mu\text{m}$ 의 탑 컷 입자 크기  $d_{98}$ , 및/또는 c) 모든 입자의 적어도 15 wt.-%, 바람직하게는 적어도 20 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 적어도 25 wt.-%, 가장 바람직하게는 30 내지 40 wt.-%가  $< 0.5 \mu\text{m}$ 의 입자 크기를 갖도록 하는 분말도, 및/또는 d) 질소 및 ISO 9277에 따른 BET 방법을 사용하여 측정 시, 0.5 내지 150  $\text{m}^2/\text{g}$ , 바람직하게는 0.5 내지 50  $\text{m}^2/\text{g}$ , 보다 바람직하게는 0.5 내지 35  $\text{m}^2/\text{g}$ , 가장 바람직하게는 0.5 내지 15  $\text{m}^2/\text{g}$ 의 비표면적 (BET)을 갖는다.

[0064] 한 실시양태에 따르면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 바람직하게는 펜탄산, 헥산산, 헵탄산, 옥탄산, 노난산, 데칸산, 운데칸산, 라우르산, 트리데칸산, 미리스트산, 펜타데칸산, 팔미트산, 헵타데칸산, 스테아르산, 노나데칸산, 아라키드산, 헨에이코실산, 베헨산, 트리코실산, 리그노세르산 및 그의 혼합물로 이루어진 카르복실산으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산, 및/또는 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포

함한다.

- [0065] 또 다른 실시양태에 따르면, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.2 내지 2.0 wt.-%, 바람직하게는 0.4 내지 1.9 wt.-%, 가장 바람직하게는 0.5 내지 1.8 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함한다.
- [0066] 또 다른 실시양태에 따르면, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 열가소성 중합체, 바람직하게는 가교제로 가교된 것을 추가로 포함하고, 열가소성 중합체는 바람직하게는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리부틸렌, 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리올레핀, 시클릭 올레핀 공중합체 (COC), 폴리카본, 폴리스폰, 플루오로중합체, 폴리아세탈, 이오노머, 아크릴 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리카르보네이트, 폴리아크릴로니트릴 및 그의 공중합된 수지 및 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택되며, 이는 적어도 1종의 폴리에스테르 중에 분산된다.
- [0067] 한 실시양태에 따르면, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 29.9 wt.-%, 바람직하게는 1 내지 28 wt.-%, 보다 바람직하게는 2 내지 26 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 3 내지 25 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 4.5 내지 23 wt.-%, 가장 바람직하게는 4 내지 20 wt.-% 범위의 양으로 열가소성 중합체를 포함한다.
- [0068] 또 다른 실시양태에 따르면, 필름, 바람직하게는 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 적어도 1개의 층은 a) 1.8 내지 2.4 g/cm<sup>3</sup>, 바람직하게는 1.8 내지 2.35 g/cm<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 1.85 내지 2.3 g/cm<sup>3</sup>, 가장 바람직하게는 1.9 내지 2.25 g/cm<sup>3</sup> 범위의 밀도, 및/또는 b) ≥ 50%, 바람직하게는 ≥ 55%, 가장 바람직하게는 ≥ 60%의 불투명도를 갖는다.
- [0069] 또 다른 실시양태에 따르면, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이하며, 바람직하게는 알루미늄, 실리카, 이산화티타늄, 알칼리 금속염, 예컨대 탄산바륨, 황산칼슘, 황산바륨 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 무기 충전제 물질을, 바람직하게는 층의 총 중량을 기준으로 하여 1 내지 10 wt.-%의 양으로 추가로 포함한다.
- [0070] 한 실시양태에 따르면, 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 광 안정화제, 바람직하게는 2-히드록시벤조페논, 2-히드록시벤조트리아졸, 유기니켈 화합물, 살리실산 에스테르, 신남산 에스테르 유도체, 레조르시놀 모노벤조에이트, 옥사닐리드, 히드록시벤조산 에스테르, 입체 장애 아민 및 트리아진, 보다 바람직하게는 2-히드록시벤조트리아졸 및 트리아진, 가장 바람직하게는 히드록시-페닐-트리아진, 광학 증백제, 청색 염료, 바람직하게는 폴리에스테르 중에서 가용성인 청색 염료, 블로킹방지제, 백색 안료 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 첨가제를 포함한다.
- [0071] 또 다른 실시양태에 따르면, 필름은 캐스트 필름, 블로운 필름, 더블 버블 필름 또는 일축 배향 폴리에스테르 필름이다.
- [0072] 한 실시양태에 따르면, 본 발명의 방법의 단계 a)에서 제공되는 조성물은 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 혼합 및/또는 혼련하여 혼합물을 형성하고, 수득된 혼합물을 연속적으로 펠릿화함으로써 수득된 마스터배치이거나, 또는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 혼합 및/또는 혼련하여 혼합물을 형성하고, 수득된 혼합물을 연속적으로 펠릿화함으로써 수득된 배합물이다.
- [0073] 방법의 또 다른 실시양태에 따르면, 단계 a)에서 제공되는 조성물은 마스터배치 또는 배합물의 총 중량을 기준으로 하여 > 30 내지 85 wt.-%, 바람직하게는 35 내지 80 wt.-%, 보다 바람직하게는 40 내지 70 wt.-%의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 마스터배치 또는 배합물이다.
- [0074] 방법의 또 다른 실시양태에 따르면, 단계 a)의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물은 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 적어도 1종의 폴리에스테르의 중축합 공정에, 바람직하게는 사전에 또는 사후에, 첨가함으로써 수득된다.
- [0075] 공정의 한 실시양태에 따르면, 공정 단계 a) 및 b)는, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물이 단계 b)를 수행하기 위한 압출기 내로 직접 첨가된다는 점에서, 동시에 수행된다.
- [0076] 공정의 또 다른 실시양태에 따르면, 공정은 단계 b)에서 수득된 필름을 기계 방향 (MD) 또는 횡방향 (TD) 중 단지 하나의 방향으로 신장시키는 단계 c)를 추가로 포함한다.
- [0077] 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물, 및 존재하는 경우에 다른 임의적인 첨가제는



적합한 혼합기, 예를 들어 헨셀 혼합기, 수퍼 혼합기, 텀블러형 혼합기 등의 사용에 의해 혼합될 수 있다. 또 다른 실시양태에 따르면, 공정 단계 a) 및 b)는, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물이 단계 b)를 수행하기 위한 압출기 내로 직접 첨가된다는 점에서, 동시에 수행된다. 또 다른 실시양태에 따르면, 단계 a)의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물은 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 적어도 1종의 폴리에스테르의 중축합 공정에, 바람직하게는 사전에 또는 사후에, 첨가함으로써 수득된다.

[0078] 본 발명의 목적상, 하기 용어는 하기 의미를 갖는 것으로 이해되어야 한다:

[0079] 캐스트 필름 공정은 슬롯 또는 플랫 다이를 통해 각각의 용융된 중합체를 압출시켜 얇은 용융 시트 또는 필름을 형성하는 것을 포함한다. 이러한 필름은 에어 나이프 또는 진공 박스로부터 공기 분사에 의해 냉각 물 (전형적으로 수냉각 및 크롬 도금된)의 표면에 "피닝(pinning)" 또는 고정된다. 필름을 즉시 켄칭하고, 이어서 권취 전에 필름의 모서리를 길게 자른다. 빠른 켄칭 능력으로 인해, 캐스트 필름은 일반적으로 블로운 필름보다 훨씬 더 우수한 광학을 갖고, 보다 높은 선 속도로 생산될 수 있다. 그러나, 그것은 모서리-트림으로 인한 보다 높은 스크랩 및 가로 방향에서의 아주 적은 필름 배향의 단점을 갖는다.

[0080] 용어 "일축 배향" 폴리에스테르 필름은 필름이 일축으로 배향된 필름, 즉 필름이 기계 방향 (MD) 또는 횡방향 (TD), 바람직하게는 기계 방향 (MD)으로의 신장 공정에 적용됨으로써, 일축으로 배향된 필름이 수득되었다는 것을 나타낸다.

[0081] 본 발명의 의미에서 "필름"은 그의 길이 및 폭과 비교하여 작은 중앙 두께를 갖는 물질의 시트 또는 층이다. 예를 들어, 용어 "필름"은 0.5 내지 2000  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 4 내지 1500  $\mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는 5 내지 1300  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 6 내지 1000  $\mu\text{m}$ , 예를 들어 8 내지 500  $\mu\text{m}$ 의 중앙 두께를 갖는 물질의 시트 또는 층을 지칭할 수 있다. 필름은 단층 또는 다층 필름의 형태이다.

[0082] "단층" 필름은 단지 1개의 층으로 이루어진 필름을 지칭한다. "다층" 필름은 서로 인접해 있는 2개 이상의 층 예컨대 2 내지 10개의 층, 바람직하게는 3개의 층으로 이루어진 필름을 지칭한다. 다층 필름이 3층 필름이라면, 필름은 필름 구조 A-B-A 또는 A-B-C를 가질 수 있다. 다층 필름에서, 코어 층은 바람직하게는 공극화된다.

[0083] 본 발명의 취지에서 용어 "분쇄 탄산칼슘-포함 충전제"는 적어도 하나의 분쇄 단계를 포함하는 공정에 의해 제조된 바 있는 탄산칼슘-포함 충전제를 의미한다. "분쇄 탄산칼슘-포함 충전제"는 "습식 분쇄" 또는 "건식 분쇄"된 것일 수 있으며, 여기서 본 발명의 의미에서 "습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제"는 20 내지 80 wt.-%의 고형물 함량을 갖는 수성 현탁액 중에서의 적어도 하나의 분쇄 단계를 포함하는 공정에 의해 제조된 바 있는 분쇄 탄산칼슘 포함 충전제이고, "건조 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제"는 80 초과 및 100 wt.-% 이하의 고형물 함량을 갖는 수성 현탁액 중에서의 적어도 하나의 분쇄 단계를 포함하는 공정에 의해 제조된 바 있는 분쇄 탄산칼슘 포함 충전제이다.

[0084] 본 발명의 의미에서 용어 "미세다공성 필름" 또는 "미세다공성 층"은 미세세공의 존재로 인해 기체 및 수증기의 통과를 허용하는 폴리에스테르 필름 또는 상응하는 층을 지칭한다. 폴리에스테르 필름 또는 층의 "미세세공"의 존재는  $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{일})$  단위로 명시되는, 그의 수증기 투과율 (WVTR)에 의해 측정될 수 있다. 예를 들어, 중합체 필름 또는 층이 100  $\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{일})$  미만의 WVTR을 갖는다면 "미세다공성"인 것으로 간주될 수 있다. WVTR은 ASTM E398에 따라 리시 L80-5000 측정 장치로 결정될 수 있다.

[0085] 본 발명의 의미에서 용어 "낮은 밀도"는 1.8 내지 2.4  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 바람직하게는 1.8 내지 2.35  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 보다 바람직하게는 1.85 내지 2.3  $\text{g}/\text{cm}^3$ , 가장 바람직하게는 1.9 내지 2.25  $\text{g}/\text{cm}^3$ 의 밀도를 갖는 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름 또는 상응하는 층을 지칭한다.

[0086] 본 발명의 목적상, 용어 "탄산칼슘-포함 충전제 물질"은 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 적어도 80 wt.-%의 탄산칼슘을 포함하는 물질을 지칭한다.

[0087] 본 발명의 의미에서 "천연 분쇄 탄산칼슘" (GCC)은 천연 공급원, 예컨대 석회석, 대리석, 백운석 또는 백악으로부터 수득되며, 습식 처리 예컨대 분쇄, 스크리닝 및/또는 분획화를 통해, 예를 들어 사이클론 또는 분급기에 의해 가공된 탄산칼슘이다.

[0088] 본 발명의 의미에서 "개질 탄산칼슘" (MCC)은 내부 구조 개질을 갖는 천연 분쇄 또는 침전 탄산칼슘 또는 표면-

반응 생성물, 즉 "표면-반응된 탄산칼슘"을 특색으로 할 수 있다. "표면-반응된 탄산칼슘"은 탄산칼슘 및 표면 상의 산의 음이온의 불용성인, 바람직하게는 적어도 부분적으로 결정질인 칼슘 염을 포함하는 물질이다. 바람직하게는, 불용성 칼슘 염은 탄산칼슘의 적어도 일부의 표면으로부터 확장된다. 상기 음이온의 상기 적어도 부분적으로 결정질인 칼슘 염을 형성하는 칼슘 이온은 주로 출발 탄산칼슘 물질로부터 유래한다. MCC는, 예를 들어, US 2012/0031576 A1, WO 2009/074492 A1, EP 2 264 109 A1, EP 2 070 991 A1 또는 EP 2 264 108 A1에 기재되어 있다.

[0089] 본 발명의 의미에서 용어 "표면-처리된 충전제 물질 생성물"은, 예컨대 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상에 코팅 층을 수득하기 위해 표면 처리제와 접촉된 바 있는 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 지칭한다.

[0090] 용어 "건조" 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 충전제 물질 중량 대비 0.3 중량% 미만의 물을 갖는 충전제 물질인 것으로 이해된다. % 물 ("잔류 총 수분 함량"과 동일함)은 전량 칼 피서 측정 방법에 따라 결정되며, 여기서 충전제 물질은 220°C로 가열되고, 증기로서 방출되어 질소 기체의 스트림 (100 ml/min)을 사용하여 단리된 물 함량이 전량 칼 피서 유닛에서 결정된다.

[0091] 용어 "중합체 조성물"은 중합체 생성물의 제조에 사용될 수 있는, 적어도 1종의 첨가제 (예를 들어, 적어도 1종의 충전제) 및 적어도 1종의 폴리에스테르 물질을 포함하는 복합 물질을 지칭한다.

[0092] 본 출원의 의미에서 용어 "중합체 마스터배치" (= 또는 "마스터배치") 또는 "중합체 배합물" (= 또는 "배합물")은 > 30 wt.-% (조성물의 총 중량을 기준으로 함)을 의미하는, 비교적 높은 충전제 함량을 갖는 조성물에 관한 것이다. "중합체 마스터배치" 또는 "중합체 배합물"은 보다 높은 충전제 함량을 달성하기 위해 가공 동안 비-충전된 또는 적게 충전된 폴리에스테르에 첨가될 수 있다. 따라서, 본원에 사용된 용어 "중합체 조성물" (= 조성물)은 "중합체 마스터배치" 및 "중합체 배합물" 둘 다를 포함한다.

[0093] 본 발명의 의미에서 광물 충전제의 "비표면적" ( $m^2/g$ )이라는 용어는 흡착 기체로서의 질소와 함께 BET 방법을 사용하여 결정되며, 이는 통상의 기술자에게 널리 공지되어 있다 (ISO 9277:2010). 그러면 광물 충전제의 총 표면적 ( $m^2$ )은 비표면적에 처리 전의 광물 충전제의 질량 (g)을 곱하여 얻는다.

[0094] 본 명세서 전반에 걸쳐, 탄산칼슘-포함 충전제의 "입자 크기"는 그의 입자 크기 분포에 의해 기재된다. 값  $d_x$  는 입자의 x 중량%가  $d_x$  미만의 직경을 갖는 것과 관련된 직경을 나타낸다. 이로써,  $d_{20}$  값은 모든 입자의 20 wt.-%가 그보다 작은 입자 크기이고,  $d_{98}$  값은 모든 입자의 98 wt.-%가 그보다 작은 입자 크기임을 의미한다.  $d_{98}$  값은 또한 "탑 컷"으로서 지정된다. 따라서,  $d_{50}$  값은 중량 중앙 입자 크기이며, 즉 모든 결정립의 50 wt.-%가 상기 입자 크기보다 작다. 본 발명의 목적상, 입자 크기는 달리 나타내지 않는 한 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$  으로서 명시된다. 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$  값 또는 탑 컷 입자 크기  $d_{98}$  값을 결정하기 위해, 미국 소재의 회사 마이크로메리틱스(Micromeritics)로부터의 세디그래프 5100 장치가 사용될 수 있다. 방법 및 기기는 통상의 기술자에게 공지되어 있으며, 충전제 및 안료의 결정립 크기를 결정하는데 통상적으로 사용되는 것이다. 측정은 0.1 wt.-%  $Na_4P_2O_7$  수용액 중에서 수행된다. 샘플은 고속 교반기 및 초음속법을 사용하여 분산된다.

[0095] 본 발명의 목적상, 액체 조성물의 "고형물 함량"은 모든 용매 또는 물이 증발된 후에 남아있는 물질의 양의 척도이다.

[0096] 본 발명의 의미에서 "현탁액" 또는 "슬러리"는 불용성 고형물 및 물, 및 임의로 추가의 첨가제를 포함하며, 통상적으로 다량의 고형물을 함유하므로, 그것이 형성된 액체보다 더 점성이고 더 높은 밀도를 가질 수 있다.

[0097] 본 발명의 취지에서 "처리 층"은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 표면 처리제의 층, 바람직하게는 단층을 지칭한다. "처리 층"은 표면 처리제로서, 즉 i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는 ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 iv. 치환기에 적어도  $C_2$  내지  $C_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는 vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물을 포함한다.

- [0098] 용어 "포함하는"이 본 명세서 및 청구범위에 사용되는 경우에, 이는 주요한 또는 부차적인 기능적 중요성을 갖는 다른 비-명시된 요소를 배제하지는 않는다. 본 발명의 목적상, 용어 "로 이루어진"은 용어 "를 포함하는"의 바람직한 실시양태인 것으로 간주된다. 이하에서 군이 적어도 특정 수의 실시양태를 포함하는 것으로 정의된다면, 이는 또한 바람직하게는 이들 실시양태만으로 이루어진 군을 개시하는 것으로 이해되어야 한다.
- [0099] 용어 "수반하는" 또는 "갖는"이 사용될 때마다, 이들 용어는 상기 정의된 바와 같은 "포함하는"과 동의어인 것으로 의도된다.
- [0100] 단수 명사가 사용되는 경우에, 이는 구체적으로 달리 언급되지 않는 한 해당 명사의 복수형을 포함한다.
- [0101] "수득가능한" 또는 "정의가능한" 및 "수득된" 또는 "정의된"과 같은 용어는 상호교환가능하게 사용된다. 이는 예를 들어, 문맥에서 달리 명확하게 지시하지 않는 한, 용어 "수득된"이 예를 들어 실시양태가 예를 들어 용어 "수득된"의 앞에 있는 단계의 순서에 의해 수득되어야 함을 나타내려는 것이 아니며, 하지만 이러한 제한된 이해는 바람직한 실시양태로서 용어 "수득된" 또는 "정의된"에 의해 항상 포함된다는 것을 의미한다.
- [0102] 본 발명의 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 필름의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지 < 70 wt.-% 범위의 양의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 > 30 내지 80.0 wt.-% 범위의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 적어도 1개의 층을 포함한다. 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 (A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및 (B) 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는 ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 iv. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는 vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물을 포함하는 처리 층을 포함한다. 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함한다.
- [0103] 하기에, 본 발명의 생성물의 세부사항 및 바람직한 실시양태가 더욱 상세히 기재될 것이다. 이들 기술적 세부사항 및 실시양태는 또한 상기 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 제조하는 본 발명의 방법 및 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 본 발명의 용도에도 적용되는 것으로 이해되어야 한다.
- [0104] 폴리에스테르
- [0105] 본 발명의 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 적어도 1종의 폴리에스테르를 포함하는 적어도 1개의 층을 포함한다. 적어도 1종의 폴리에스테르는, 중합체가 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히, 캐스트 필름, 블로운 필름, 더블 버블 필름 또는 일축 배향 폴리에스테르 필름의 제조에 적합한 한, 특정한 물질로 제한되지 않는 것으로 인지된다. 통상의 기술자라면 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 목적하는 적용에 따라 폴리에스테르를 선택할 것이다.
- [0106] 본 발명의 하나의 요건은, 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물이 동일한 층에 존재하는 것이다. 따라서, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 폴리에스테르 층에 분산된다.
- [0107] 따라서, 다층 폴리에스테르 필름은 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 적어도 1개의 층을 포함한다. 다층 폴리에스테르 필름이 2개 이상의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층을 포함한다면, 2개 이상의 층은 동일하거나 상이할 수 있으며, 예를 들어 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 양에서 상이할 수 있는 것으로 인지된다.
- [0108] 표현 "적어도 1종의" 폴리에스테르는 폴리에스테르가 1가지 종류 이상의 폴리에스테르(들)를 포함하며, 바람직하게는 그로 이루어진다는 것을 의미하는 것으로 인지된다.
- [0109] 따라서, 적어도 1종의 폴리에스테르는 1가지 종류의 폴리에스테르일 수 있다는 것을 주지하여야 한다. 대안적으로, 적어도 1종의 폴리에스테르는 2가지 종류 이상의 폴리에스테르의 혼합물일 수 있다. 예를 들어, 적어도 1종의 폴리에스테르는 2 또는 3가지 종류의 폴리에스테르, 예컨대 2가지 종류의 폴리에스테르의 혼합물일 수 있다.

- [0110] 본 발명의 한 실시양태에서, 적어도 1종의 폴리에스테르는 1가지 종류의 폴리에스테르를 포함하며, 바람직하게는 그로 이루어진다.
- [0111] 일반적으로, 용어 "폴리에스테르"는, 적어도 부분적으로, 디올 및 디카르복실산의 축합 중합에 의해 수득된 중합체를 의미한다. 디카르복실산으로서, 테레프탈산, 이소프탈산, 프탈산, 나프탈렌디카르복실산, 아디프산 또는 세바스산이 사용될 수 있다. 디올로서, 에틸렌 글리콜, 트리메틸렌 글리콜, 테트라메틸렌 글리콜 또는 시클로헥산디메탄올이 사용될 수 있다.
- [0112] 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 1종의 폴리에스테르는 부분적으로 또는 완전히 생물기반 폴리에스테르, 즉 단량체가 재생가능한 바이오매스 공급원으로부터 유래된 것인 폴리에스테르일 수 있다. 단량체의 예는 생물유래된 화합물을 사용하여 제조될 수 있는 것들을 포함한다. 예를 들어, 단량체는 프룩토스를 사용하여 제조될 수 있는 에틸렌 글리콜 (EG), 푸란디카르복실산 (FDCA), 폴리에틸렌 푸라노에이트 (PEF), 및 그의 혼합물을 포함하나 이에 제한되지는 않는다. 생물기반 폴리에스테르를 제조하는데 적합한 추가의 단량체는 예를 들어 W02014/100265 A1에 기재되어 있으며, 상기 문헌은 이로써 본원에 참조로 포함된다.
- [0113] 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 1종의 폴리에스테르는 폴리에스테르 재활용 물질, 예컨대 PET 재활용 물질, 예컨대 PET 재활용 스트림으로부터의 PET 병 스크랩이다.
- [0114] 따라서, 본 발명의 폴리에스테르는 바람직하게는 폴리글리콜산, 폴리락트산, 폴리카프로락톤, 폴리히드록시부티레이트 (PHB), 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리(1,4-시클로헥산디메틸렌 테레프탈레이트), 폴리에틸렌 나프탈렌-2,6-디카르복실레이트, 폴리에틸렌 나프탈렌-1,5-디카르복실레이트, 폴리트리메틸렌 나프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트/비벤조에이트, 또는 상기 언급된 단량체로부터 유래된 또 다른 조합, 또는 그밖에 이들 폴리에스테르의 혼합물이다. 예를 들어, 사용될 수 있는 폴리에스테르는 폴리글리콜산 (PGA), 폴리락트산 (PLA), 폴리카프로락톤 (PCL), 폴리히드록시부티레이트 (PHB), 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 폴리부틸렌 테레프탈레이트 (PBT), 폴리트리메틸렌 테레프탈레이트 (PTT), 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN), 폴리에틸렌 푸라노에이트 (PEF), 생물-기반 폴리에스테르, 폴리에스테르 재활용 물질 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0115] 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET) 및 폴리에틸렌 나프탈레이트 (PEN), 폴리에틸렌 푸라노에이트 (PEF) 및 그의 혼합물이 바람직하다. 가장 바람직하게는, 적어도 1종의 폴리에스테르는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET)이다.
- [0116] 이들 폴리에스테르는 단독중합체 또는 공중합체일 수 있다. 공중합될 성분으로서, 디올 성분 예컨대 디에틸렌 글리콜, 네오펜틸 글리콜 또는 폴리알킬렌 글리콜 및 디카르복실산 예컨대 아디프산, 세바스산, 프탈산, 이소프탈산 또는 2,6-나프탈렌디카르복실산이 사용될 수 있다.
- [0117] 바람직한 실시양태에서, 폴리에스테르는 또한 폴리에스테르의 총 중량을 기준으로 하여 적어도 0.5 wt.-%, 바람직하게는 적어도 1 wt.-%, 보다 바람직하게는 적어도 2 wt.-%의, 디올과의 축합에 의해 단량체 이소프탈산으로부터 유래된 단위를 함유한다.
- [0118] 본 발명의 폴리에스테르는 바람직하게는 0.5 내지 1.4 dl/g, 보다 바람직하게는 0.65 내지 1.0 dl/g, 가장 바람직하게는 0.65 내지 0.85 dl/g의, ISO 1628-1에 따라 측정된 (테칼린 중 135℃에서) 고유 점도를 갖는다. 예를 들어, 본 발명의 폴리에스테르는 0.78 내지 0.82 dl/g의, ISO 1628-1에 따라 측정된 (테칼린 중 135℃에서) 고유 점도를 갖는다.
- [0119] 한 실시양태에서, 폴리에스테르는 적어도 120℃, 바람직하게는 적어도 140℃, 예를 들어 140 내지 180℃ 범위의, 시차 주사 열량측정법 (DSC)에 의해 측정된 결정화 온도 ( $T_c$ )를 갖는다.
- [0120] 추가적으로 또는 대안적으로, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET)는 바람직하게는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET)의 총 중량을 기준으로 하여,  $\leq 3$  wt.-%, 보다 바람직하게는  $\leq 1.5$  wt.-%, 가장 바람직하게는  $\leq 1.2$  wt.-%의 양으로 디에틸렌 글리콜을 포함한다.
- [0121] 적어도 1종의 폴리에스테르는 바람직하게는 무정형 또는 결정질 폴리에스테르, 예를 들어 결정질 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET)인 것으로 인지된다.
- [0122] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지  $< 70$  wt.-% 범위의 양으로 적어도 1종의 폴리에스테르를 포함한다.



- [0123] 한 실시양태에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지 69.9 wt.-%, 보다 바람직하게는 22.0 내지 69.9 wt.-% 범위, 보다 더 바람직하게는 25.0 내지 69.5 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 27.0 내지 69.0 wt.-%, 가장 바람직하게는 30.0 내지 65.0 wt.-%의 양으로 적어도 1종의 폴리에스테르를 포함한다.
- [0124] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1개의 층이 열가소성 중합체를 추가로 포함하는 경우에, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 22.0 내지 69.9 wt.-%, 바람직하게는 25.0 내지 69.5 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 27.0 내지 69.0 wt.-% 및 가장 바람직하게는 30.0 내지 65.0 wt.-% 범위의 양으로 적어도 1종의 폴리에스테르를 포함한다.
- [0125] 표면-처리된 충전제 물질 생성물
- [0126] 본 발명의 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1개의 층은 또한 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하며, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 포함한다. 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 청구항 제1항에 정의된 여러 본질적인 특색을 가지며, 이는 하기에서 더욱 상세히 기재될 것이다.
- [0127] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 습윤 또는 건조 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이다. 바람직하게는, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이다.
- [0128] 일반적으로, 분쇄 단계는 임의의 통상적인 분쇄 장치로, 예를 들어, 회전이 부수적 바디를 사용한 충격으로부터 우세하게 초래되도록 하는 조건 하에, 즉 볼 밀, 로드 밀, 진동 밀, 롤 크러셔, 원심 충격 밀, 수직형 비드 밀, 마멸 밀, 핀 밀, 해머 밀, 미분쇄기, 세절기, 탈응집기, 나이프 커터, 또는 통상의 기술자에게 공지된 다른 이러한 장비 중 하나 이상에서 수행될 수 있다.
- [0129] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질인 경우에, 습식 분쇄 단계는 자가 분쇄가 일어나도록 하는 조건 하에, 및/또는 수평형 볼 밀링 및/또는 통상의 기술자에게 공지된 다른 이러한 공정에 의해 수행될 수 있다. 이와 같이 획득된 가공 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 건조 전에, 널리 공지된 공정에 의해, 예를 들어 응집, 여과 또는 강제 증발에 의해 세척 및 탈수될 수 있다. 후속 건조 단계는 분무 건조와 같은 단일 단계로, 또는 적어도 두 단계로, 예를 들어 연관된 수분 함량을, 적어도 1종의 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여 약 0.5 wt.-% 이하의 수준으로 감소시키기 위해 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질에 제1 가열 단계를 적용함으로써 수행될 수 있다. 충전제의 잔류 총 수분 함량은, 195°C의 오븐에서 수분을 탈착시키고, 10분 동안 100 ml/분의 건조 N<sub>2</sub>를 사용하여 이를 KF 전량계 (메틀러 오븐 D0 0337과 조합된, 메틀러 톨레도 전량 KF 적정기 C30)로 연속적으로 통과시킴으로써 칼 피서 전량 적정 방법에 의해 측정될 수 있다. 잔류 총 수분 함량은 보정 곡선으로 결정될 수 있고, 또한 샘플 없이 10분 기체 흐름의 바탕시험이 고려될 수 있다. 잔류 총 수분 함량은 적어도 1종의 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질에 제2 가열 단계를 적용함으로써 추가로 감소될 수 있다. 상기 건조가 1개 초과 단계에 의해 수행되는 경우에, 제1 단계는 고온 기류에서의 가열에 의해 수행될 수 있고, 한편 제2 및 추가의 건조 단계는 바람직하게는 간접 가열에 의해 수행되며, 여기서 상응하는 용기 내 분위기는 표면 처리제를 포함한다. 또한, 적어도 1종의 습윤 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 불순물을 제거하기 위해 선광 단계 (예컨대 부유, 표백 또는 자기 분리 단계)에 적용되는 것이 통상적이다.
- [0130] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 수평형 볼 밀에서 분쇄되고, 후속적으로 분무 건조의 널리 공지된 공정을 사용하여 건조된 물질이다.
- [0131] 본 발명의 의미에서 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 천연 분쇄 탄산칼슘 (GCC), 침전 탄산칼슘 (PCC), 개질 탄산칼슘 (MCC), 표면-처리 탄산칼슘 또는 그의 혼합물 중에서 선택된 충전제 물질을 지칭한다.
- [0132] 바람직한 실시양태에 따르면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 천연 분쇄 탄산칼슘 (GCC)이며, 보다 바람직하게는 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제는 습윤 분쇄 천연 탄산칼슘이다.
- [0133] GCC는 퇴적암 예컨대 석회석 또는 백악으로부터, 또는 변성 대리석 암석으로부터 채굴되고, 습식 형태의 처리 예컨대 분쇄, 스크리닝 및/또는 분획화를 통해, 예를 들어 사이클론 또는 분급기에 의해 가공된, 탄산칼슘의 자연 발생 형태인 것으로 이해된다. 본 발명의 한 실시양태에서, GCC는 대리석, 백악, 백운석, 석회석 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다.
- [0134] 본 발명의 의미에서 "침전 탄산칼슘" (PCC)은, 일반적으로 수성 환경에서의 이산화탄소 및 석회의 반응 이후 침

전에 의해 또는 물에서의 칼슘 및 탄산염 이온 공급원의 침전에 의해 또는 용액으로부터의 칼슘 및 탄산염 이온, 예를 들어  $\text{CaCl}_2$  및  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ 의 침전에 의해 수득되는 합성 물질이다. PCC를 제조하는 추가의 가능한 방식은 석회 소다 공정, 또는 PCC가 암모니아 제조의 부산물인 솔베이 공정이다. 침전 탄산칼슘은 3종의 주요 결정질 형태: 칼사이트, 아라고나이트 및 바테라이트로 존재하고, 각각의 이들 결정질 형태에 대해 많은 상이한 다형체 (결정 습성)가 있다. 칼사이트는 편삼각면체 (S-PCC), 능면체 (R-PCC), 육방정 프리즘형, 피나코이드형, 콜로이드형 (C-PCC), 입방형, 및 프리즘형 (P-PCC)과 같은 전형적인 결정 습성을 갖는 삼방정 구조를 갖는다. 아라고나이트는 쌍정 육방정 프리즘형 결정의 전형적인 결정 습성, 뿐만 아니라 얇은 신장된 프리즘형, 곡면 블레이드형, 가파른 피라미드형, 끝 형상 결정, 분기형 나무, 및 산호 또는 벌레-유사 형태의 다양한 모습을 갖는 사방정 구조이다. 바테라이트는 육방정계에 속한다. 수득된 PCC 슬러리는 기계적으로 탈수 및 건조될 수 있다.

[0135] 개질 탄산칼슘은 내부 구조 개질을 갖는 GCC 또는 PCC, 또는 표면-반응된 GCC 또는 PCC를 특색으로 할 수 있다. 표면-반응된 탄산칼슘은 수성 현탁액의 형태로 GCC 또는 PCC를 제공하고, 상기 현탁액에 산을 첨가함으로써 제조될 수 있다. 적합한 산은, 예를 들어, 황산, 염산, 인산, 시트르산, 옥살산 또는 그의 혼합물이다. 다음 단계에서, 탄산칼슘은 기체상 이산화탄소로 처리된다. 산 처리 단계를 위해 강산 예컨대 황산 또는 염산이 사용된다면, 이산화탄소는 계내에서 자동적으로 형성될 것이다. 대안적으로 또는 추가적으로, 이산화탄소는 외부 공급원으로부터 공급될 수 있다. 표면-반응된 탄산칼슘은, 예를 들어, US 2012/0031576 A1, WO 2009/074492 A1, EP 2 264 109 A1, EP 2 070 991 A1 또는 EP 2 264 108 A1에 기재되어 있다.

[0136] 하나의 바람직한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 대리석, 보다 바람직하게는 습윤 분쇄 대리석이다.

[0137] 적어도 1종의 탄산칼슘-포함 충전제 물질 내 분쇄 탄산칼슘의 양은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 적어도 80 wt.-%, 예를 들어 적어도 95 wt.-%, 바람직하게는 97 내지 100 wt.-%, 보다 바람직하게는 98.5 내지 99.95 wt.-%인 것으로 인지된다.

[0138] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 바람직하게는 미립자 물질의 형태이며, 제조될 생성물의 유형에 수반되는 물질(들)에 대해 통상적으로 이용되는 바와 같은 입자 크기 분포를 가질 수 있다. 일반적으로, 본 발명의 하나의 특정한 요건은, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이 0.5 내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$  값을 갖는 것이다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2  $\mu\text{m}$ , 보다 더 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 0.6  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ , 예컨대 약 0.8  $\mu\text{m}$  또는 약 1.7  $\mu\text{m}$ 의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는다.

[0139] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은  $\leq 15 \mu\text{m}$ 의 탑 컷 ( $d_{98}$ )을 갖는 것이 바람직하다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은  $\leq 10 \mu\text{m}$ , 바람직하게는  $\leq 7.5 \mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는  $\leq 7 \mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는  $\leq 6.5 \mu\text{m}$ 의 탑 컷 ( $d_{98}$ )을 갖는다.

[0140] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$  값 및 탑 컷 ( $d_{98}$ )은 특정한 비를 충족시키는 것으로 인지된다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 0.1 내지 0.4, 바람직하게는 0.1 내지 0.3, 가장 바람직하게는 0.2 내지 0.3의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$  값 및 탑 컷 ( $d_{98}$ )의 비 [ $d_{50}/d_{98}$ ]를 갖는다.

[0141] 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 모든 입자의 적어도 15 wt.-%, 바람직하게는 적어도 20 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 적어도 25 wt.-%, 가장 바람직하게는 30 내지 40 wt.-%가  $< 0.5 \mu\text{m}$ 의 입자 크기를 갖도록 하는 분말도를 갖는다.

[0142] 한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 하기를 갖는다:

[0143] i) 0.5 내지 3.0  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2  $\mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2  $\mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 0.6  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ 의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ , 및

[0144] ii)  $\leq 15 \mu\text{m}$ , 바람직하게는  $\leq 10 \mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는  $\leq 7.5 \mu\text{m}$ , 보다 더 바람직하게는  $\leq 7 \mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는  $\leq 6.5 \mu\text{m}$ 의 탑 컷 입자 크기  $d_{98}$ , 및

- [0145] iii) 모든 입자의 적어도 15 wt.-%, 바람직하게는 적어도 20 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 적어도 25 wt.-%, 가장 바람직하게는 30 내지 40 wt.-%가  $< 0.5 \mu\text{m}$ 의 입자 크기를 갖도록 하는 분말도.
- [0146] 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 하기를 갖는다:
- [0147] i)  $0.6 \mu\text{m}$  내지  $1.8 \mu\text{m}$ 의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ , 및
- [0148] ii)  $\leq 6.5 \mu\text{m}$ 의 탑 컷 ( $d_{98}$ ), 및
- [0149] iii) 모든 입자의 30 내지 40 wt.-%가  $< 0.5 \mu\text{m}$ 의 입자 크기를 갖도록 하는 분말도.
- [0150] 추가로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 바람직하게는 질소 및 ISO 9277에 따른 BET 방법을 사용하여 측정 시,  $0.5$  내지  $150 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 BET 비표면적을 갖는 것으로 인지된다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 질소 및 ISO 9277에 따른 BET 방법을 사용하여 측정 시,  $0.5$  내지  $50 \text{ m}^2/\text{g}$ , 보다 바람직하게는  $0.5$  내지  $35 \text{ m}^2/\text{g}$ , 가장 바람직하게는  $0.5$  내지  $15 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 비표면적 (BET)을 갖는다.
- [0151] 본 발명의 한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 바람직하게는  $0.5$  내지  $3.0 \mu\text{m}$ , 바람직하게는  $0.5 \mu\text{m}$  내지  $2 \mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는  $0.5 \mu\text{m}$  내지  $2 \mu\text{m}$ , 보다 더 바람직하게는  $0.5 \mu\text{m}$  내지  $1.8 \mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는  $0.6 \mu\text{m}$  내지  $1.8 \mu\text{m}$ , 예컨대 약  $0.8 \mu\text{m}$  또는 약  $1.7 \mu\text{m}$ 의 중앙 입자 크기 직경  $d_{50}$  값을 갖는 대리석이다. 이러한 경우에, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 질소 및 ISO 9277에 따른 BET 방법을 사용하여 측정된,  $0.5$  내지  $150 \text{ m}^2/\text{g}$ , 바람직하게는  $0.5$  내지  $50 \text{ m}^2/\text{g}$ , 보다 바람직하게는  $0.5$  내지  $35 \text{ m}^2/\text{g}$ , 가장 바람직하게는  $0.5$  내지  $15 \text{ m}^2/\text{g}$ 의 BET 비표면적을 나타낸다.
- [0152] 본 발명에 따르면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여,  $\leq 1 \text{ wt.-%}$ 의 잔류 수분 함량을 갖는다. 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질에 따라, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여,  $0.01$  내지  $1 \text{ wt.-%}$ , 바람직하게는  $0.01$  내지  $0.2 \text{ wt.-%}$ , 보다 바람직하게는  $0.02$  내지  $0.15 \text{ wt.-%}$ , 가장 바람직하게는  $0.04$  내지  $0.15 \text{ wt.-%}$ 의 잔류 총 수분 함량을 갖는다.
- [0153] 예를 들어, 분쇄 및 분무 건조된 대리석이 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질로서 사용되는 경우에, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 잔류 총 수분 함량은 바람직하게는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여,  $0.01$  내지  $0.1 \text{ wt.-%}$ , 보다 바람직하게는  $0.02$  내지  $0.08 \text{ wt.-%}$ , 가장 바람직하게는  $0.04$  내지  $0.07 \text{ wt.-%}$ 이다. PCC가 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질로서 사용된다면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 잔류 총 수분 함량은 바람직하게는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여,  $0.01$  내지  $0.2 \text{ wt.-%}$ , 보다 바람직하게는  $0.05$  내지  $0.17 \text{ wt.-%}$ , 가장 바람직하게는  $0.05$  내지  $0.10 \text{ wt.-%}$ 이다.
- [0154] 본 발명에 따르면, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상에 처리 층을 추가로 포함한다.
- [0155] 처리 층은 하기를 포함한다:
- [0156] i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는
- [0157] ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0158] iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0159] iv. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0160] v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는
- [0161] vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물.
- [0162] 본 발명의 한 실시양태에 따르면, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제

물질의 표면의 적어도 일부 상에 처리 층을 포함하며, 여기서 처리 층은 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다.

- [0163] 본 발명의 의미에서 용어 "인산 모노-에스테르"는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜 분자로 모노-에스테르화된 o-인산 분자를 지칭한다.
- [0164] 본 발명의 의미에서 용어 "인산 디-에스테르"는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 2개의 알콜 분자로 디-에스테르화된 o-인산 분자를 지칭한다.
- [0165] 본 발명의 의미에서 용어 "1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르의 인산 에스테르 블렌드의 염화 반응 생성물"은 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산과 접촉시킴으로써 수득된 생성물을 지칭한다. 상기 염화 반응 생성물은 적용된 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산과 충전제 물질, 바람직하게는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면에 위치된 반응성 분자 사이에 형성된다.
- [0166] 인산의 알킬 에스테르는 관련 산업에서, 특히 계면활성제, 윤활제 및 대전방지제로서 널리 공지되어 있다 (Die Tenside; Kosswig und Stache, Carl Hanser Verlag Muenchen, 1993).
- [0167] 다양한 방법에 의한 인산의 알킬 에스테르의 합성 및 인산의 알킬 에스테르로의 광물의 표면 처리는, 예를 들어 문헌 [Pesticide Formulations and Application Systems: 15th Volume; Collins HM, Hall FR, Hopkinson M, STP1268; Published: 1996], US 3,897,519 A, US 4,921,990 A, US 4,350,645 A, US 6,710,199 B2, US 4,126,650 A, US 5,554,781 A, EP 1092000 B1 및 WO 2008/023076 A1로부터 통상의 기술자에 의해 널리 공지되어 있다.
- [0168] "1종 이상의" 인산 모노-에스테르라는 표현은 1가지 종류 이상의 인산 모노-에스테르가 인산 에스테르 블렌드에 존재할 수 있다는 것을 의미하는 것으로 인지된다.
- [0169] 따라서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 1가지 종류의 인산 모노-에스테르일 수 있다는 것을 주지하여야 한다. 대안적으로, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 2가지 종류 이상의 인산 모노-에스테르의 혼합물일 수 있다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 2 또는 3가지 종류의 인산 모노-에스테르, 예컨대 2가지 종류의 인산 모노-에스테르의 혼합물일 수 있다.
- [0170] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 알콜 치환기에 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.
- [0171] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 포화 및 선형 또는 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 알콜 치환기에 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 포화 및 선형 또는 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.
- [0172] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 포화 및 선형 및 지방족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 대안적으로, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 포화 및 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.
- [0173] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 핵심 인산 모노-에스테르, 헵틸 인산 모노-에스



테르, 옥틸 인산 모노-에스테르, 2-에틸헥실 인산 모노-에스테르, 노닐 인산 모노-에스테르, 데실 인산 모노-에스테르, 운데실 인산 모노-에스테르, 도데실 인산 모노-에스테르, 테트라데실 인산 모노-에스테르, 헥사데실 인산 모노-에스테르, 헵틸노닐 인산 모노-에스테르, 옥타데실 인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 모노-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0174] 예를 들어, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 2-에틸헥실 인산 모노-에스테르, 헥사데실 인산 모노-에스테르, 헵틸노닐 인산 모노-에스테르, 옥타데실 인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 모노-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다. 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 2-옥틸-1-도데실인산 모노-에스테르이다.

[0175] "1종 이상의" 인산 디-에스테르라는 표현은 1가지 종류 이상의 인산 디-에스테르가 표면-처리된 물질 생성물의 처리 층 및/또는 인산 에스테르 블렌드에 존재할 수 있다는 것을 의미하는 것으로 인지된다.

[0176] 따라서, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 1가지 종류의 인산 디-에스테르일 수 있다는 것을 주지하여야 한다. 대안적으로, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 2가지 종류 이상의 인산 디-에스테르의 혼합물일 수 있다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 2 또는 3가지 종류의 인산 디-에스테르, 예컨대 2가지 종류의 인산 디-에스테르의 혼합물일 수 있다.

[0177] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 2개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 알콜 치환기에 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 2개의 지방 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.

[0178] 인산의 에스테르화에 사용되는 2개의 알콜은 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 독립적으로 선택될 수 있는 것으로 인지된다. 다시 말해서, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 동일한 알콜로부터 유래된 2개의 치환기를 포함할 수 있거나, 또는 인산 디-에스테르 분자는 상이한 알콜로부터 유래된 2개의 치환기를 포함할 수 있다.

[0179] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 포화 및 선형 또는 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 2개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 알콜 치환기에 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 포화 및 선형 또는 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 2개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.

[0180] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 포화 및 선형 및 지방족 알콜로부터 선택된 2개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 대안적으로, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 포화 및 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 2개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.

[0181] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 헥실 인산 디-에스테르, 헵틸 인산 디-에스테르, 옥틸 인산 디-에스테르, 2-에틸헥실 인산 디-에스테르, 노닐 인산 디-에스테르, 데실 인산 디-에스테르, 운데실 인산 디-에스테르, 도데실 인산 디-에스테르, 테트라데실 인산 디-에스테르, 헥사데실 인산 디-에스테르, 헵틸노닐 인산 디-에스테르, 옥타데실 인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 디-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0182] 예를 들어, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 2-에틸헥실 인산 디-에스테르, 헥사데실 인산 디-에스테르, 헵틸노닐 인산 디-에스테르, 옥타데실 인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 디-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다. 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 2-옥틸-1-도데실인산 디-에스테르이다.

[0183] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 2-에틸헥실 인산 모노-에스테르, 헥사데실 인산 모노-에스테르, 헵틸노닐 인산 모노-에스테르, 옥타데실 인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 모노-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택되고, 1종 이상의 인산 디-에스테르는 2-에틸헥실 인산 디-에스테르, 헥사데실 인산 디-에스테르, 헵틸노닐 인산 디-에스테르,

옥타데실 인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 디-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0184] 예를 들어, 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 1종의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 이러한 경우에, 1종의 인산 모노-에스테르는 2-에틸헥실 인산 모노-에스테르, 헥사데실 인산 모노-에스테르, 헵틸노닐 인산 모노-에스테르, 옥타데실 인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 모노-에스테르 및 2-옥틸-1-도데실인산 모노-에스테르를 포함하는 군으로부터 선택되고, 1종의 인산 디-에스테르는 2-에틸헥실 인산 디-에스테르, 헥사데실 인산 디-에스테르, 헵틸노닐 인산 디-에스테르, 옥타데실 인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 디-에스테르 및 2-옥틸-1-도데실인산 디-에스테르를 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0185] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부가 1종의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다면, 1종의 인산 모노-에스테르 및 1종의 인산 디-에스테르의 알콜 치환기는 바람직하게는 동일한 것으로 인지된다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 2-에틸헥실 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 2-에틸헥실 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 2-옥틸-1-데실 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 2-옥틸-1-데실 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 헥사데실 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 헥사데실 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 옥타데실 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 옥타데실 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 2-옥틸-1-도데실인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 2-옥틸-1-도데실인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다.

[0186] 본 발명의 한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 2종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 2종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 이러한 경우에, 2종 이상의 인산 모노-에스테르는 2-에틸헥실 인산 모노-에스테르, 헥사데실 인산 모노-에스테르, 헵틸노닐 인산 모노-에스테르, 옥타데실 인산 모노-에스테르, 2-옥틸-1-데실 인산 모노-에스테르 및 2-옥틸-1-도데실인산 모노-에스테르를 포함하는 군으로부터 선택되고, 2종 이상의 인산 디-에스테르는 2-에틸헥실 인산 디-에스테르, 헥사데실 인산 디-에스테르, 헵틸노닐 인산 디-에스테르, 옥타데실 인산 디-에스테르, 2-옥틸-1-데실 인산 디-에스테르 및 2-옥틸-1-도데실인산 디-에스테르를 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0187] 본 발명의 한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 2종의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 2종의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 헥사데실 인산 모노-에스테르, 옥타데실 인산 모노-에스테르, 헥사데실 인산 디-에스테르, 옥타데실 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드 및 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.

[0188] 본 발명의 한 실시양태에 따르면, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 특정한 물비를 포함한다. 특히, 처리 층 및/또는 인산 에스테르 블렌드 내 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 물비는 1:1 내지 1:100일 수 있다.

[0189] 본 발명의 의미에서 용어 "1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 물비"는 인산 모노-에스테르 분자의 분자량 합계 및 그의 염화 반응 생성물 내 인산 모노-에스테르 분자의 분자량 합계 대 인산 디-에스테르 분자의 분자량 합계 및 그의 염화 반응 생성물 내 인산 디-에스테르 분자의 분자량 합계를 지칭한다.

[0190] 한 실시양태에 따르면, 인산 에스테르 블렌드 내 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 물비는 1:1 내지 1:100, 바람직하게는 1:1.1 내지 1:80, 보다 바람직하게는 1:1.1 내지 1:60, 보다 더 바람직하게는 1:1.1 내지 1:40, 훨씬 더 바람직하게는

1:1.1 내지 1:20, 가장 바람직하게는 1:1.1 내지 1:10이다.

- [0191] 추가적으로 또는 대안적으로, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 몰 합계를 기준으로 하여, 1 내지 50 mol.-%의 양으로 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물을 포함한다. 예를 들어, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 몰 합계를 기준으로 하여, 10 내지 45 mol.-%의 양으로 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0192] 본 발명의 한 실시양태에 따르면,
- [0193] I) 1종 이상의 인산 모노-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 1개의 알콜 분자로 모노-에스테르화된 o-인산 분자로 이루어지고/거나,
- [0194] II) 1종 이상의 인산 디-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 지방 알콜로부터 선택된 2개의 알콜 분자로 디-에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.
- [0195] 본 발명의 한 실시양태에서, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및/또는 인산 및 그의 염화 반응 생성물을 추가로 포함한다.
- [0196] 본 발명의 의미에서 용어 "인산 트리-에스테르"는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 3개의 알콜 분자로 트리-에스테르화된 o-인산 분자를 지칭한다.
- [0197] "1종 이상의" 인산 트리-에스테르라는 표현은 1가지 종류 이상의 인산 트리-에스테르가 적어도 1종의 분쇄 탄소 칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상에 존재할 수 있다는 것을 의미하는 것으로 인지된다.
- [0198] 따라서, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 1가지 종류의 인산 트리-에스테르일 수 있다는 것을 주지하여야 한다. 대안적으로, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 2가지 종류 이상의 인산 트리-에스테르의 혼합물일 수 있다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 2 또는 3가지 종류의 인산 트리-에스테르, 예컨대 2가지 종류의 인산 트리-에스테르의 혼합물일 수 있다.
- [0199] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 선택된 3개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 알콜 치환기에 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 지방 알콜로부터 선택된 3개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.
- [0200] 인산의 에스테르화에 사용되는 3개의 알콜은 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 불포화 또는 포화, 분지형 또는 선형, 지방족 또는 방향족 알콜로부터 독립적으로 선택될 수 있는 것으로 인지된다. 다시 말해서, 1종 이상의 인산 트리-에스테르 분자는 동일한 알콜로부터 유래된 3개의 치환기를 포함할 수 있거나, 또는 인산 트리-에스테르 분자는 상이한 알콜로부터 유래된 3개의 치환기를 포함할 수 있다.
- [0201] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 포화 및 선형 또는 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 3개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 예를 들어, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 알콜 치환기에 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 동일하거나 상이한, 포화 및 선형 또는 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 3개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.
- [0202] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 포화 및 선형 및 지방족 알콜로부터 선택된 3개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다. 대안적으로, 1종 이상

의 인산 트리-에스테르는 알콜 치환기에 C6 내지 C30, 바람직하게는 C8 내지 C22, 보다 바람직하게는 C8 내지 C20, 가장 바람직하게는 C8 내지 C18의 탄소 원자 총량을 갖는 포화 및 분지형 및 지방족 알콜로부터 선택된 3 개의 알콜로 에스테르화된 o-인산 분자로 이루어진다.

[0203] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 핵실 인산 트리-에스테르, 헵틸 인산 트리-에스테르, 옥틸 인산 트리-에스테르, 2-에틸핵실 인산 트리-에스테르, 노닐 인산 트리-에스테르, 데실 인산 트리-에스테르, 운데실 인산 트리-에스테르, 도데실 인산 트리-에스테르, 테트라데실 인산 트리-에스테르, 헥사데실 인산 트리-에스테르, 헵틸노닐 인산 트리-에스테르, 옥타데실 인산 트리-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 트리-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 트리-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0204] 예를 들어, 1종 이상의 인산 트리-에스테르는 2-에틸핵실 인산 트리-에스테르, 헥사데실 인산 트리-에스테르, 헵틸노닐 인산 트리-에스테르, 옥타데실 인산 트리-에스테르, 2-옥틸-1-데실인산 트리-에스테르, 2-옥틸-1-도데실인산 트리-에스테르 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다.

[0205] 본 발명의 한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 임의로 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다.

[0206] 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 임의로 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함한다.

[0207] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부가 1종 이상의 인산 트리-에스테르를 포함하는 인산 에스테르 블렌드를 포함한다면, 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 몰 합계를 기준으로 하여,  $\leq 10 \text{ mol.-%}$ 의 양으로 1종 이상의 인산 트리-에스테르를 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 몰 합계를 기준으로 하여,  $\leq 8 \text{ mol.-%}$ , 바람직하게는  $\leq 6 \text{ mol.-%}$ , 보다 바람직하게는  $\leq 4 \text{ mol.-%}$ , 예컨대 0.1 내지 4 mol.-%의 양으로 1종 이상의 인산 트리-에스테르를 포함한다.

[0208] 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부가 인산 및 그의 염화 반응 생성물을 포함하는 인산 에스테르 블렌드를 포함한다면, 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 몰 합계를 기준으로 하여,  $\leq 10 \text{ mol.-%}$ 의 양으로 인산 및 그의 염화 반응 생성물을 포함하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 인산 에스테르 블렌드는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 몰 합계를 기준으로 하여,  $\leq 8 \text{ mol.-%}$ , 바람직하게는  $\leq 6 \text{ mol.-%}$ , 보다 바람직하게는  $\leq 4 \text{ mol.-%}$ , 예컨대 0.1 내지 4 mol.-%의 양으로 인산 및 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.

[0209] 따라서, 인산 에스테르 블렌드가 인산 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르를 추가로 포함한다면, 인산 에스테르 블렌드 내 인산 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 트리-에스테르의 몰비는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및 인산 및 그의 염화 반응 생성물의 몰 합계를 기준으로 하여,  $\leq 10 \text{ mol.-%} : \leq 40 \text{ mol.-%} : \geq 40 \text{ mol.-%} : \leq 10 \text{ mol.-%}$ 인 것이 바람직하다.



- [0210] 본 발명의 의미에서 용어 "인산 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 대 1종 이상의 인산 트리-에스테르의 몰 비"는 인산의 분자량 합계 및 그의 염화 반응 생성물 내 인산 분자의 분자량 합계 대 인산 모노-에스테르 분자의 분자량 합계 및 그의 염화 반응 생성물 내 인산 디-에스테르 분자의 분자량 합계 대 인산 트리-에스테르 분자의 분자량 합계를 지칭한다.
- [0211] 인산 에스테르 블렌드는 적어도 1종의 충전제 물질, 바람직하게는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산과 접촉시킴으로써 수득된 염화 반응 생성물을 포함할 수 있는 것으로 인지된다. 이러한 경우에, 인산 에스테르 블렌드는 바람직하게는 염화 반응 생성물 예컨대 인산 모노-에스테르의 1종 이상의 칼슘, 마그네슘 및/또는 알루미늄 염 및 인산 디-에스테르의 1종 이상의 칼슘, 마그네슘 및/또는 알루미늄 염 및 임의로 인산의 1종 이상의 칼슘, 마그네슘 및/또는 알루미늄 염을 포함한다. 바람직하게는, 인산 에스테르 블렌드는 염화 반응 생성물 예컨대 인산 모노-에스테르의 1종 이상의 칼슘 및/또는 마그네슘 염 및 인산 디-에스테르의 1종 이상의 칼슘 및/또는 마그네슘 염 및 임의로 인산의 1종 이상의 칼슘 및/또는 마그네슘 염을 포함한다.
- [0212] 본 발명의 한 실시양태에서, 적어도 1종의 충전제 물질, 바람직하게는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질이 제조되기 전에, 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산은 1가 및/또는 2가 및/또는 3가 양이온의 1종 이상의 수산화물 및/또는 1가 및/또는 2가 및/또는 3가 양이온의 약산의 1종 이상의 염에 의해 적어도 부분적으로 중화될 수 있다. 2가 및/또는 3가 양이온의 1종 이상의 수산화물은  $\text{Ca(OH)}_2$ ,  $\text{Mg(OH)}_2$ ,  $\text{Al(OH)}_3$  및 그의 혼합물로부터 선택될 수 있다.
- [0213] 추가적으로 또는 대안적으로, 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산이 1가 양이온의 1종 이상의 수산화물 및/또는 약산의 1종 이상의 염에 의해 적어도 부분적으로 중화된다면, 1가 양이온의 양은 바람직하게는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산 내 산성 기의 몰 합계를 기준으로 하여,  $\leq 10 \text{ mol.-%}$ 이고, 중화시키기 위한 1가 양이온의 1종 이상의 수산화물 및/또는 약산의 1종 이상의 염은  $\text{LiOH}$ ,  $\text{NaOH}$ ,  $\text{KOH}$ ,  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{Li}_2\text{CO}_3$ ,  $\text{K}_2\text{CO}_3$  및 그의 혼합물로부터 선택될 수 있다.
- [0214] 본 발명의 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의적인 인산의 부분적 중화에 사용되는 2가 양이온은 이러한 양이온의 약산의 염, 바람직하게는 탄산염 및/또는 붕산염, 예컨대 탄산칼슘으로부터 유래된다.
- [0215] 본 출원의 의미에서 용어 "약산"은  $> 2$ , 바람직하게는 4 내지 7의  $\text{pK}_a$ 를 특색으로 하는, 브뢴스테드-로우리 산, 즉  $\text{H}_3\text{O}^+$ -이온 제공자를 지칭한다.
- [0216] 따라서, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 염화 반응 생성물 예컨대 인산 모노-에스테르의 1종 이상의 칼슘 및/또는 마그네슘 염 및 인산 디-에스테르의 1종 이상의 칼슘 및/또는 마그네슘 염 및 임의로 인산의 1종 이상의 칼슘 및/또는 마그네슘 염을 추가로 포함할 수 있다. 추가적으로 또는 대안적으로, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 염화 반응 생성물 예컨대 인산 모노-에스테르의 1종 이상의 알루미늄 염 및 인산 디-에스테르의 1종 이상의 알루미늄 염 및 임의로 인산의 1종 이상의 알루미늄 염을 추가로 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 염화 반응 생성물 예컨대 인산 모노-에스테르의 1종 이상의 리튬 염 및 인산 디-에스테르의 1종 이상의 리튬 염 및 임의로 인산의 1종 이상의 리튬 염을 추가로 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 염화 반응 생성물 예컨대 인산 모노-에스테르의 1종 이상의 나트륨 염 및 인산 디-에스테르의 1종 이상의 나트륨 염 및 임의로 인산의 1종 이상의 나트륨 염을 추가로 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 염화 반응 생성물 예컨대 인산 모노-에스테르의 1종 이상의 칼륨 염 및 인산 디-에스테르의 1종 이상의 칼륨 염 및 임의로 인산의 1종 이상의 칼륨 염을 추가로 포함한다.
- [0217] 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산이 1가 양이온의 1종 이상의 수산화물 및/또는 약산의 1종 이상의 염에 의해 적어도 부분적으로 중화된다면, 처리 층 및/또는 인산 에스테르 블렌드는 바람직하게는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의로 인산 내 산성 기의 몰 합계를 기준으로 하여,  $\leq 10 \text{ mol.-%}$ 의 1가 양이온의 양을 포함한다.

- [0218] 본 발명의 한 실시양태에서, 처리 층의 인산 에스테르 블렌드는 본 발명의 1종 이상의 인산 모노-에스테르, 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 임의적인 1종 이상의 인산 트리-에스테르 및/또는 인산에 상응하지 않는 추가의 표면 처리제를 추가로 포함할 수 있다.
- [0219] 한 실시양태에서, 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 대 그의 염화 반응 생성물의 몰비는 99.9:0.1 내지 0.1:99.9, 바람직하게는 70:30 내지 90:10이다.
- [0220] 본 발명의 의미에서 용어 "1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 대 그의 염화 반응 생성물의 몰비"는 인산 모노-에스테르 분자의 분자량 합계 및/또는 인산 디-에스테르 분자의 분자량 합계 대 그의 염화 반응 생성물 내 인산 모노-에스테르 분자의 분자량 합계 및/또는 그의 염화 반응 생성물 내 인산 디-에스테르 분자의 합계를 지칭한다.
- [0221] 적어도 1종의 인산 에스테르 블렌드로 처리된, 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 제조하는 방법 및 코팅에 적합한 화합물은 예를 들어 EP 2 770 017 A1에 기재되어 있으며, 상기 문헌은 이로써 본원에 참조로 포함된다.
- [0222] 본 발명의 또 다른 실시양태에 따르면, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상에 처리 층을 포함하며, 여기서 처리 층은 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0223] 예를 들어, 처리 층은 C4 내지 C24의 탄소 원자 총량을 갖는 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0224] 본 발명의 의미에서 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산의 "염화 반응 생성물"이라는 용어는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산과 접촉시킴으로써 수득된 생성물을 지칭한다. 상기 반응 생성물은 적용된 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산의 적어도 일부와 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면에 위치한 반응성 분자 사이에 형성된다.
- [0225] 본 발명의 의미에서 지방족 카르복실산은 1종 이상의 선형 쇄, 분지형 쇄, 포화, 불포화 및/또는 지환족 카르복실산으로부터 선택될 수 있다. 바람직하게는, 지방족 카르복실산은 모노카르복실산이며, 즉 지방족 카르복실산은 단일 카르복실기가 존재하는 것을 특징으로 한다. 상기 카르복실기는 탄소 골격의 말단에 위치한다.
- [0226] 본 발명의 한 실시양태에서, 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산은 포화 비-분지형 카르복실산으로부터 선택되며, 즉 지방족 카르복실산은 바람직하게는 펜탄산, 헥산산, 헵탄산, 옥탄산, 노난산, 데칸산, 운데칸산, 라우르산, 트리데칸산, 미리스트산, 펜타데칸산, 팔미트산, 헵타데칸산, 스테아르산, 노나데칸산, 아라키드산, 헤네이코실산, 베헨산, 트리코실산, 리그노세르산 및 그의 혼합물로 이루어진 카르복실산의 군으로부터 선택된다.
- [0227] 본 발명의 또 다른 실시양태에서, 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산은 옥탄산, 데칸산, 라우르산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산, 아라키드산 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 바람직하게는, 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산은 옥탄산, 미리스트산, 팔미트산, 스테아르산 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0228] 예를 들어, 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산은 옥탄산 또는 스테아르산이다. 바람직하게는, 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산은 스테아르산이다.
- [0229] 한 실시양태에서, 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 대 그의 염화 반응 생성물(들)의 몰비는 99.9:0.1 내지 0.1:99.9, 바람직하게는 70:30 내지 90:10이다.
- [0230] 본 발명의 의미에서 용어 "적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 대 그의 염화 반응 생성물(들)의 몰비"는 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산의 분자량 합계 대 염화 반응 생성물 내 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산의 분자량 합계를 지칭한다.
- [0231] 본 발명의 또 다른 실시양태에 따르면, 표면 처리된 충전제 물질은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상에 처리 층을 포함하며, 여기서 처리 층은 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0232] 이와 관련하여, 적어도 1종의 지방족 알데히드는 표면 처리제를 나타내며, 임의의 선형, 분지형 또는 지환족, 치환 또는 비-치환, 포화 또는 불포화 지방족 알데히드로부터 선택될 수 있다. 상기 알데히드는 바람직하게는, 탄소 원자 수가 6개 이상, 보다 바람직하게는 8개 이상이 되도록 선택된다. 게다가, 상기 알데히드는 일반적인

로 14개 이하, 바람직하게는 12개 이하, 보다 바람직하게는 10개 이하의 탄소 원자 수를 갖는다. 하나의 바람직한 실시양태에서, 지방족 알데히드의 탄소 원자 수는 6 내지 14개, 바람직하게는 6 내지 12개, 보다 바람직하게는 6 내지 10개이다.

[0233] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 적어도 1종의 지방족 알데히드는 바람직하게는, 탄소 원자 수가 6 내지 12개, 보다 바람직하게는 6 내지 9개, 가장 바람직하게는 8 또는 9개가 되도록 선택된다.

[0234] 지방족 알데히드는 헥산알, (E)-2-헥센알, (Z)-2-헥센알, (E)-3-헥센알, (Z)-3-헥센알, (E)-4-헥센알, (Z)-4-헥센알, 5-헥센알, 헵탄알, (E)-2-헵텐알, (Z)-2-헵텐알, (E)-3-헵텐알, (Z)-3-헵텐알, (E)-4-헵텐알, (Z)-4-헵텐알, (E)-5-헵텐알, (Z)-5-헵텐알, 6-헵텐알, 옥탄알, (E)-2-옥텐알, (Z)-2-옥텐알, (E)-3-옥텐알, (Z)-3-옥텐알, (E)-4-옥텐알, (Z)-4-옥텐알, (E)-5-옥텐알, (Z)-5-옥텐알, (E)-6-옥텐알, (Z)-6-옥텐알, 7-옥텐알, 노난알, (E)-2-노넨알, (Z)-2-노넨알, (E)-3-노넨알, (Z)-3-노넨알, (E)-4-노넨알, (Z)-4-노넨알, (E)-5-노넨알, (Z)-5-노넨알, (E)-6-노넨알, (Z)-6-노넨알, (E)-6-노넨알, (Z)-6-노넨알, (E)-7-노넨알, (Z)-7-노넨알, 8-노넨알, 데칸알, (E)-2-데센알, (Z)-2-데센알, (E)-3-데센알, (Z)-3-데센알, (E)-4-데센알, (Z)-4-데센알, (E)-5-데센알, (Z)-5-데센알, (E)-6-데센알, (Z)-6-데센알, (E)-7-데센알, (Z)-7-데센알, (E)-8-데센알, (Z)-8-데센알, 9-데센알, 운데칸알, (E)-2-운데센알, (Z)-2-운데센알, (E)-3-운데센알, (Z)-3-운데센알, (E)-4-운데센알, (Z)-4-운데센알, (E)-5-운데센알, (Z)-5-운데센알, (E)-6-운데센알, (Z)-6-운데센알, (E)-7-운데센알, (Z)-7-운데센알, (E)-8-운데센알, (Z)-8-운데센알, (E)-9-운데센알, (Z)-9-운데센알, 10-운데센알, 도데칸알, (E)-2-도데센알, (Z)-2-도데센알, (E)-3-도데센알, (Z)-3-도데센알, (E)-4-도데센알, (Z)-4-도데센알, (E)-5-도데센알, (Z)-5-도데센알, (E)-6-도데센알, (Z)-6-도데센알, (E)-7-도데센알, (Z)-7-도데센알, (E)-8-도데센알, (Z)-8-도데센알, (E)-9-도데센알, (Z)-9-도데센알, (E)-10-도데센알, (Z)-10-도데센알, 11-도데센알, 트리데칸알, (E)-2-트리데센알, (Z)-2-트리데센알, (E)-3-트리데센알, (Z)-3-트리데센알, (E)-4-트리데센알, (Z)-4-트리데센알, (E)-5-트리데센알, (Z)-5-트리데센알, (E)-6-트리데센알, (Z)-6-트리데센알, (E)-7-트리데센알, (Z)-7-트리데센알, (E)-8-트리데센알, (Z)-8-트리데센알, (E)-9-트리데센알, (Z)-9-트리데센알, (E)-10-트리데센알, (Z)-10-트리데센알, (E)-11-트리데센알, (Z)-11-트리데센알, 12-트리데센알, 부타데칸알, (E)-2-부타데센알, (Z)-2-부타데센알, (E)-3-부타데센알, (Z)-3-부타데센알, (E)-4-부타데센알, (Z)-4-부타데센알, (E)-5-부타데센알, (Z)-5-부타데센알, (E)-6-부타데센알, (Z)-6-부타데센알, (E)-7-부타데센알, (Z)-7-부타데센알, (E)-8-부타데센알, (Z)-8-부타데센알, (E)-9-부타데센알, (Z)-9-부타데센알, (E)-10-부타데센알, (Z)-10-부타데센알, (E)-11-부타데센알, (Z)-11-부타데센알, (E)-12-부타데센알, (Z)-12-부타데센알, 13-부타데센알, 및 그의 혼합물로 이루어진 지방족 알데히드의 군으로부터 선택될 수 있다. 바람직한 실시양태에서, 지방족 알데히드는 헥산알, (E)-2-헥센알, (Z)-2-헥센알, (E)-3-헥센알, (Z)-3-헥센알, (E)-4-헥센알, (Z)-4-헥센알, 5-헥센알, 헵탄알, (E)-2-헵텐알, (Z)-2-헵텐알, (E)-3-헵텐알, (Z)-3-헵텐알, (E)-4-헵텐알, (Z)-4-헵텐알, (E)-5-헵텐알, (Z)-5-헵텐알, 6-헵텐알, 옥탄알, (E)-2-옥텐알, (Z)-2-옥텐알, (E)-3-옥텐알, (Z)-3-옥텐알, (E)-4-옥텐알, (Z)-4-옥텐알, (E)-5-옥텐알, (Z)-5-옥텐알, (E)-6-옥텐알, (Z)-6-옥텐알, 7-옥텐알, 노난알, (E)-2-노넨알, (Z)-2-노넨알, (E)-3-노넨알, (Z)-3-노넨알, (E)-4-노넨알, (Z)-4-노넨알, (E)-5-노넨알, (Z)-5-노넨알, (E)-6-노넨알, (Z)-6-노넨알, (E)-7-노넨알, (Z)-7-노넨알, 8-노넨알 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

[0235] 또 다른 바람직한 실시양태에서, 적어도 1종의 지방족 알데히드는 포화 지방족 알데히드이다. 이러한 경우에, 지방족 알데히드는 헥산알, 헵탄알, 옥탄알, 노난알, 데칸알, 운데칸알, 도데칸알, 트리데칸알, 부타데칸알 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 바람직하게는, 포화 지방족 알데히드 형태의 적어도 1종의 지방족 알데히드는 헥산알, 헵탄알, 옥탄알, 노난알, 데칸알, 운데칸알, 도데칸알 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 예를 들어, 포화 지방족 알데히드 형태의 적어도 1종의 지방족 알데히드는 옥탄알, 노난알 및 그의 혼합물로부터 선택된다.

[0236] 2종의 지방족 알데히드, 예를 들어 2종의 포화 지방족 알데히드 예컨대 옥탄알 및 노난알의 혼합물이 본 발명에 따라 사용된다면, 옥탄알 및 노난알의 중량비는 70:30 내지 30:70, 보다 바람직하게는 60:40 내지 40:60이다. 본 발명의 하나의 특히 바람직한 실시양태에서, 옥탄알 및 노난알의 중량비는 약 1:1이다.

[0237] 본 발명의 의미에서 적어도 1종의 지방족 알데히드의 "염화 반응 생성물"이라는 용어는 적어도 1종의 분쇄 탄산 칼슘-포함 충전제 물질을 적어도 1종의 지방족 알데히드와 접촉시킴으로써 수득된 생성물을 지칭한다. 상기 반응 생성물은 적용된 적어도 1종의 지방족 알데히드의 적어도 일부와 적어도 1종의 충전제 물질, 바람직하게는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면에 위치된 반응성 분자 사이에 형성된다.

- [0238] 한 실시양태에서, 적어도 1종의 지방족 알데히드 대 그의 염화 반응 생성물(들)의 몰비는 99.9:0.1 내지 0.1:99.9, 바람직하게는 70:30 내지 90:10이다.
- [0239] 본 발명의 의미에서 용어 "적어도 1종의 지방족 알데히드 대 그의 염화 반응 생성물(들)의 몰비"는 지방족 알데히드의 분자량 합계 대 염화 반응 생성물 내 지방족 알데히드의 분자량 합계를 지칭한다.
- [0240] 적어도 1종의 지방족 알데히드로 처리된, 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 제조하는 방법 및 코팅에 적합한 화합물은 예를 들어 EP 2 390 285 A1에 기재되어 있으며, 상기 문헌은 이로써 본원에 참조로 포함된다.
- [0241] 본 발명의 또 다른 실시양태에 따르면, 표면 처리된 충전제 물질은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상에 처리 층을 포함하며, 여기서 처리 층은 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0242] 디히드로-2,5-푸란디온, 무수 숙신산 또는 숙시닐 옥시드라고도 칭해지는 용어 "숙신산 무수물"은 분자식 C<sub>4</sub>H<sub>4</sub>O<sub>3</sub>을 가지며, 숙신산의 산 무수물이다.
- [0243] 본 발명의 의미에서 용어 "일치환된" 숙신산 무수물은, 수소 원자가 또 다른 치환기에 의해 치환된 숙신산 무수물을 지칭한다.
- [0244] 본 발명의 의미에서 용어 "일치환된" 숙신산은, 수소 원자가 또 다른 치환기에 의해 치환된 숙신산을 지칭한다.
- [0245] 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물의 "염화 반응 생성물"이라는 용어는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 1종 이상의 일치환된 숙신산 무수물(들)과 접촉시킴으로써 수득된 생성물을 지칭한다. 상기 염화 반응 생성물은 적용된 일치환된 숙신산 무수물로부터 형성되는 일치환된 숙신산과 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면에 위치된 반응성 분자 사이에 형성된다. 대안적으로, 상기 염화 반응 생성물은 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물과 함께 임의로 존재할 수 있는 일치환된 숙신산과 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면에 위치된 반응성 분자 사이에 형성된다.
- [0246] 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다. 보다 바람직하게는, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 치환기에 적어도 C<sub>3</sub> 내지 C<sub>30</sub>, 보다 더 바람직하게는 적어도 C<sub>3</sub> 내지 C<sub>20</sub>, 가장 바람직하게는 C<sub>4</sub> 내지 C<sub>18</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0247] 보다 정확하게는, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>, 바람직하게는 적어도 C<sub>3</sub> 내지 C<sub>30</sub>, 보다 바람직하게는 적어도 C<sub>3</sub> 내지 C<sub>20</sub>, 가장 바람직하게는 C<sub>4</sub> 내지 C<sub>18</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형 및 지방족 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 치환기에 적어도 C<sub>3</sub> 내지 C<sub>30</sub>, 바람직하게는 적어도 C<sub>4</sub> 내지 C<sub>30</sub>, 보다 바람직하게는 적어도 C<sub>4</sub> 내지 C<sub>20</sub>, 가장 바람직하게는 C<sub>4</sub> 내지 C<sub>18</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 분지형 및 지방족 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다. 추가적으로 또는 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 치환기에 적어도 C<sub>5</sub> 내지 C<sub>30</sub>, 바람직하게는 적어도 C<sub>5</sub> 내지 C<sub>20</sub>, 가장 바람직하게는 C<sub>5</sub> 내지 C<sub>18</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 지방족 및 시클릭 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0248] 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물로 처리된, 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 제조하는 방법 및 코팅에 적합한 화합물은 예를 들어 WO 2016/023937 A1에 기재되어 있으며, 상기 문헌은 이로써 본원에 참조로 포함된다.



- [0249] 본 발명의 또 다른 실시양태에 따르면, 표면 처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상에 처리 층을 포함하며, 여기서 처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함한다.
- [0250] 바람직한 폴리디알킬실록산은 예를 들어 US 2004/0097616 A1에 기재되어 있다. 폴리디메틸실록산, 바람직하게는 디메티콘, 폴리디에틸실록산 및 폴리메틸페닐실록산 및/또는 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 폴리디알킬실록산이 가장 바람직하다.
- [0251] 예를 들어, 적어도 1종의 폴리디알킬실록산은 바람직하게는 폴리디메틸실록산 (PDMS)이다.
- [0252] 적어도 1종의 폴리디알킬실록산은 바람직하게는, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 상기 폴리디알킬실록산의 총량이 1,000 ppm 미만, 보다 바람직하게는 800 ppm 미만, 가장 바람직하게는 600 ppm 미만이 되도록 하는 양으로 존재한다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 폴리디알킬실록산의 총량은 100 내지 1,000 ppm, 보다 바람직하게는 200 내지 800 ppm, 가장 바람직하게는 300 내지 600 ppm, 예를 들어 400 내지 600 ppm이다.
- [0253] 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 바람직하게는 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함한다. 보다 바람직하게는, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 처리 층은 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물을 포함한다.
- [0254] 한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 처리 층은 상기 물질의 혼합물, 바람직하게는 2종의 물질의 혼합물을 포함한다.
- [0255] 따라서, 후처리 층이 처리 층 상에 존재할 수 있다.
- [0256] 본 발명의 의미에서 "후처리 층"은 처리 층과는 상이할 수 있는 표면 처리제의 층, 바람직하게는 단층을 지칭하며, "후처리 층"은 "처리 층" 상에 위치한다.
- [0257] 하나의 바람직한 실시양태에서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 처리는 두 단계로 수행되며, 제1 단계는 처리 층을 형성하기 위한 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르의 인산 에스테르 블렌드 또는 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 또는 적어도 1종의 지방족 알데히드 또는 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물에 의한 처리를 포함하고, 제2 단계는 후처리 층을 형성하기 위한 적어도 1종의 폴리디알킬실록산에 의한 처리를 포함한다.
- [0258] 또 다른 실시양태에서, 표면 처리는 처리 층을 형성하기 위해 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르의 인산 에스테르 블렌드 또는 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 또는 적어도 1종의 지방족 알데히드 또는 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물과 적어도 1종의 폴리디알킬실록산으로 동시에 처리함으로써 수행된다.
- [0259] 게다가, 표면 처리는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질을 먼저 폴리디알킬실록산으로 처리한 다음, 후속적으로 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르의 인산 에스테르 블렌드 또는 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 또는 적어도 1종의 지방족 알데히드 또는 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물로 처리함으로써 수행될 수 있다.
- [0260] 바람직하게는, 후처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함한다.
- [0261] 따라서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 처리 층은 바람직하게는 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드를 포함하고, 후처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함한다.

- [0262] 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 처리 층은 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물을 포함하고, 후처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함한다.
- [0263] 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 처리 층은 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함하고, 후처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함한다.
- [0264] 대안적으로, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 처리 층은 치환기에 적어도  $C_2$  내지  $C_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함하고, 후처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함한다.
- [0265] 보다 바람직하게는, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 처리 층은 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물 또는 치환기에 적어도  $C_2$  내지  $C_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물을 포함하며, 가장 바람직하게는 그로 이루어지고, 후처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함하며, 보다 바람직하게는 그로 이루어진다. 예를 들어, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면의 적어도 일부 상의 처리 층은 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물을 포함하며, 가장 바람직하게는 그로 이루어지고, 후처리 층은 적어도 1종의 폴리디알킬실록산을 포함하며, 보다 바람직하게는 그로 이루어진다.
- [0266] 한 실시양태에 따르면, 인산 에스테르, 1종 이상의 인산 모노-에스테르, 1종 이상의 인산 디-에스테르의 블렌드 또는 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산, 적어도 1종의 지방족 알데히드 또는 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물의 염화 반응 생성물(들)은 그의 1종 이상의 칼슘 및/또는 마그네슘 염이다.
- [0267] 따라서, 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질 및 하기를 포함하는 처리 층을 포함하며, 바람직하게는 그로 이루어지는 것으로 인지된다:
- [0268] i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는
- [0269] ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0270] iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0271] iv. 치환기에 적어도  $C_2$  내지  $C_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0272] v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는
- [0273] vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물.
- [0274] 처리 층은 상기 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상에 형성된다.
- [0275] 본 발명의 하나의 요건은, 표면-처리된 충전제 물질 생성물이 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함하는 것이다.
- [0276] 한 실시양태에 따르면, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.2 내지 2.0 wt.-%, 바람직하게는 0.4 내지 1.9 wt.-%, 가장 바람직하게는 0.5 내지 1.8 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함한다.
- [0277] 처리 층은 바람직하게는, 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 표면 상의, 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 치환기에 적어도  $C_2$  내지  $C_{30}$ 의 탄소 원자 총량

을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는 상기 물질의 혼합물의 총 중량이 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질에 대해 0.05 내지 1 wt.-%/m<sup>2</sup>, 보다 바람직하게는 0.1 내지 0.5 wt.-%/m<sup>2</sup>, 가장 바람직하게는 0.15 내지 0.25 wt.-%/m<sup>2</sup>인 것을 특징으로 한다.

[0278] 본 발명의 한 실시양태에서, 처리 층은, 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 표면 상의, 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는 상기 물질의 혼합물의 총 중량이 적어도 1종의 탄산칼슘-포함 물질에 대해 0.1 내지 5 mg/m<sup>2</sup>, 보다 바람직하게는 0.25 내지 4.5 mg/m<sup>2</sup>, 가장 바람직하게는 1.0 내지 4.0 mg/m<sup>2</sup>인 것을 특징으로 한다.

[0279] 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 바람직하게는  $\geq 250^{\circ}\text{C}$ 의 휘발성 개시 온도를 특색으로 하는 것으로 인지된다. 예를 들어, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은  $\geq 260^{\circ}\text{C}$  또는  $\geq 270^{\circ}\text{C}$ 의 휘발성 개시 온도를 특색으로 한다. 한 실시양태에서, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은  $250^{\circ}\text{C}$  내지  $400^{\circ}\text{C}$ , 바람직하게는  $260^{\circ}\text{C}$  내지  $400^{\circ}\text{C}$ , 가장 바람직하게는  $270^{\circ}\text{C}$  내지  $400^{\circ}\text{C}$ 의 휘발성 개시 온도를 특색으로 한다.

[0280] 추가적으로 또는 대안적으로, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 0.25 질량% 미만, 바람직하게는 0.23 질량% 미만, 예를 들어 0.04 내지 0.21 질량%, 바람직하게는 0.08 내지 0.15 질량%, 보다 바람직하게는 0.1 내지 0.12 질량%의, 25 내지  $350^{\circ}\text{C}$ 에서의 총 휘발분을 특색으로 한다.

[0281] 게다가, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 낮은 물 획득 감수성을 특색으로 한다. 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 수분 획득 감수성은, 약  $+23^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ )의 온도에서 그의 총 표면 수분 수준이 건조 탄산칼슘-포함 충전제 물질에 대해 1 mg/g 미만이 되도록 하는 것이 바람직하다. 예를 들어, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은  $+23^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ )의 온도에서 건조 탄산칼슘-포함 물질에 대해 0.1 내지 1 mg/g, 보다 바람직하게는 0.2 내지 0.9 mg/g, 가장 바람직하게는 0.2 내지 0.8 mg/g의 수분 획득 감수성을 갖는다.

[0282] 추가적으로 또는 대안적으로, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 침강 방법으로  $+23^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ )에서 측정된 물 : 에탄올의 부피비 8:2 미만의 친수성을 갖는다. 예를 들어, 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 침강 방법으로  $+23^{\circ}\text{C}$  ( $\pm 2^{\circ}\text{C}$ )에서 측정된 물 : 에탄올의 부피비 7:3 미만의 친수성을 갖는다.

[0283] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1개의 층은 특히 높은 함량으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함한다는 것이 인지된다. 따라서, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1개의 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여,  $> 30$  내지 80.0 wt.-%의 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함한다.

[0284] 한 실시양태에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1개의 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 30.01 내지 80.0 wt.-%, 바람직하게는 30.1 내지 78.0 wt.-%, 보다 바람직하게는 30.5 내지 75.0 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 31.0 내지 73.0 wt.-%, 가장 바람직하게는 35.0 내지 70.0 wt.-%의 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함한다.

[0285] 본 발명의 한 측면에 따르면, 상기 기재된 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름에 공극화제로서 사용된다.

[0286] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름

[0287] 본 발명에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름으로서, 여기서 필름의 적어도 1개의 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 20.0 내지  $< 70$  wt.-% 범위의 양의 적어도 1종의 폴리에스테르 및  $> 30$  내지 80.0 wt.-% 범위의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하고, 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 하기를 포함하고:

[0288] A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및

[0289] B) 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 하기를 포함하는 처리 층:

- [0290] i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는
- [0291] ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0292] iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0293] iv. 치환기에 적어도 C<sub>2</sub> 내지 C<sub>30</sub>의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0294] v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는
- [0295] vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물,
- [0296] 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함하는 것인
- [0297] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름이 제공된다.
- [0298] 상기에 이미 언급된 바와 같이, 유리하게는 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름이 특히 높은 충전제 함량, 즉, 높은 함량의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 가지도록 제조될 수 있다는 것이 밝혀졌다. 따라서, 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, > 30 내지 80.0 wt.-%, 바람직하게는 30.01 내지 80.0 wt.-%, 보다 바람직하게는 30.1 내지 78.0 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 30.5 내지 75.0 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 31.0 내지 73.0 wt.-%, 가장 바람직하게는 35.0 내지 70.0 wt.-%의 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함한다는 것이 인지된다.
- [0299] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 임의의 종류의 폴리에스테르 필름일 수 있다. 바람직하게는, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 캐스트 필름, 블로운 필름, 더블 버블 필름 또는 일축 배향 폴리에스테르 필름이다. 보다 바람직하게는, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 캐스트 필름 또는 일축 배향 폴리에스테르 필름이다. 가장 바람직하게는, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 일축 배향 폴리에스테르 필름이다.
- [0300] 예를 들면, 용어 "일축 배향"은 폴리에스테르 필름을 기계 방향 (MD) 또는 횡방향 (TD) 중 단지 하나의 방향으로 캐스트 필름을 신장시킴으로써 수득된 필름을 지칭한다.
- [0301] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은, 특히 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 함유하지 않는 필름과 비교하여, 특히 저밀도를 특징으로 한다. 따라서, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 바람직하게는 1.8 내지 2.4 g/cm<sup>3</sup>, 바람직하게는 1.8 내지 2.35 g/cm<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 1.85 내지 2.3 g/cm<sup>3</sup>, 가장 바람직하게는 1.9 내지 2.25 g/cm<sup>3</sup>의 밀도를 갖는다.
- [0302] 한 실시양태에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층의 중앙 두께는 0.5 내지 2000 μm, 바람직하게는 4 내지 1500 μm, 보다 바람직하게는 5 내지 1300 μm, 가장 바람직하게는 6 내지 1000 μm, 예를 들어 8 내지 500 μm이다.
- [0303] 한 실시양태에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 0.5 내지 2000 μm, 바람직하게는 4 내지 1500 μm, 보다 바람직하게는 5 내지 1300 μm, 가장 바람직하게는 6 내지 1000 μm, 예를 들어 8 내지 500 μm의 중앙 두께, 및 1.8 내지 2.4 g/cm<sup>3</sup>, 바람직하게는 1.8 내지 2.35 g/cm<sup>3</sup>, 보다 바람직하게는 1.85 내지 2.3 g/cm<sup>3</sup>, 가장 바람직하게는 1.9 내지 2.25 g/cm<sup>3</sup>의 밀도를 갖는다.
- [0304] 폴리에스테르 필름은 단층 또는 다층 필름인 것으로 인지된다.
- [0305] 다층 폴리에스테르 필름의 경우에, 필름은 서로 인접해 있는, 즉 직접 접촉된 2개 이상의 층 예컨대 2 내지 10 개의 층, 바람직하게는 3개의 층으로 이루어진다. 다층 필름이 3층 필름이라면, 필름은 바람직하게는 필름 구조 A-B-A 또는 A-B-C를 갖는다. 다층 필름에서, 코어 층은 바람직하게는 공극화되며, 즉 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층이다. 한 실시양태에서, 다층 필름은 2개의 인접한 층 사이에 위치한 장벽 층을 포함한다. 본 출원의 의미에서 "장벽 층"은 패키징 물품을 다양한 외부 영향으로



부터 보호하기 위해 사용되는 확산 장벽, 예를 들어 산소 및/또는 수증기 장벽을 지칭한다.

- [0306] 장벽 층은 이러한 목적에 적합한 것으로 관련 기술분야에 공지된 임의의 물질의 층일 수 있다. 예를 들어, 장벽 층은 알루미늄 층,  $Al_2O_3$  층,  $SiO_x$  층, 에틸렌 비닐 알콜 층, 폴리(비닐 알콜) 층, 폴리비닐리덴 클로라이드 층, 폴리프로필렌 층, 바람직하게는 배향 폴리프로필렌 층, 폴리에틸렌 층, 바람직하게는 배향 폴리에틸렌 층, 폴리에스테르 장벽 층, 예를 들어 호스타판(HOSTAPHAN)® 브랜드로 판매되는 것들, 및 그의 혼합물일 수 있다.
- [0307] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 층의 중앙 두께는 제조될 생성물에 따라 넓은 범위에서 달라질 수 있는 것으로 인지된다.
- [0308] 예를 들어, 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 바람직하게는 다른 개별 층, 즉 적어도 1종의 폴리에스테르 및/또는 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 함유하지 않는 층보다 두꺼운 두께이다. 대안적으로, 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 함께 있는 다른 층, 즉 적어도 1종의 폴리에스테르 및/또는 표면-처리된 충전제 물질 생성물, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 함유하지 않는 층과 거의 동일한 두께이다.
- [0309] 바람직하게는, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 0.5 내지 2000  $\mu m$ , 바람직하게는 4 내지 1500  $\mu m$ , 보다 바람직하게는 5 내지 1300  $\mu m$ , 가장 바람직하게는 6 내지 1000  $\mu m$ , 예를 들어 8 내지 500  $\mu m$ 의 중앙 두께를 갖는다.
- [0310] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 균형을 이루는 미세다공성 필름/층이기 때문에 유리하다. 즉 다시 말해서, 공극의 형성을 제어함으로써 높은 충전제 함량에서 낮은 밀도 및 불투명한 외관을 갖는 미세다공성 필름 또는 층이 제공된다.
- [0311] 따라서, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 바람직하게는 하기를 갖는다:
- [0312] a) 1.8 내지 2.4  $g/cm^3$ , 바람직하게는 1.8 내지 2.35  $g/cm^3$ , 보다 바람직하게는 1.85 내지 2.3  $g/cm^3$ , 가장 바람직하게는 1.9 내지 2.25  $g/cm^3$  범위의 밀도, 및/또는
- [0313] b)  $\geq 50\%$ , 바람직하게는  $\geq 55\%$ , 가장 바람직하게는  $\geq 60\%$ 의 불투명도.
- [0314] 예를 들어, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 바람직하게는 하기를 갖는다:
- [0315] a) 1.8 내지 2.4  $g/cm^3$ , 바람직하게는 1.8 내지 2.35  $g/cm^3$ , 보다 바람직하게는 1.85 내지 2.3  $g/cm^3$ , 가장 바람직하게는 1.9 내지 2.25  $g/cm^3$  범위의 밀도, 또는
- [0316] b)  $\geq 50\%$ , 바람직하게는  $\geq 55\%$ , 가장 바람직하게는  $\geq 60\%$ 의 불투명도.
- [0317] 달리 나타내지 않는 한, 본원에 기재된 기계적 및 광학적 특성은 본원 하기에 기재된 실시예 섹션에 따라, 즉 기재된 조건 하에 이축 실험실 신장기 (독일 소재 독도르 콜린 게엠베하(Dr. Collin GmbH)로부터의 모델 맥시그립 750S 이축 실험실 신장 프레임)를 사용하여 제조된 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층 또는 필름에 대한 것이다. 따라서, 상이한 조건 하에 제조된 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층 또는 필름에 대한 결과가 본원에 정의된 기계적 및 광학적 특성과 편차가 있을 수 있는 것으로 인지된다.
- [0318] 게다가, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은, 필름, 특히 층의 기계적 특성이 높은 수준으로 유지되기 때문에 유리하다.
- [0319] 게다가, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 바람직하게는 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 적어도 1개의 층은 미세다공성이며 우수한 광학적 특성을 갖는 것으로 인지된다.
- [0320] 한 실시양태에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 열가소성 중합체, 바람직하게는 가교제로 가교된 것을 추가로 포함한다. 열가소성 중합체는 바람직하게는, 폴리올레핀, 시클릭 올레핀 공중합체 (COC), 폴리케톤, 폴리술폰, 플루오로중합체, 폴리아세탈, 이오노머, 아크릴 수지, 폴리스티렌 수지, 폴리우레탄, 폴리아미드, 폴리카르보네이트, 폴리아크릴로니트

릴 및 그의 공중합된 수지 및 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.

- [0321] 따라서, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름이 열가소성 중합체를 포함한다면, 열가소성 중합체는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물과 동일한 층에 존재한다.
- [0322] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층에 열가소성 중합체가 존재하는 것은, 이것이 유기 공극화제로서 작용하며, 따라서 필름 또는 층의 제조 동안 공극의 형성을 개선시키기 때문에 유리한 것으로 인지된다. 그러나, 열가소성 중합체는 전형적으로 필름 또는 층의 불투명한 외관을 증가시키는데는 도움이 되지 않는다.
- [0323] 열가소성 중합체는 적어도 1종의 폴리에스테르 중에서 가용성이 아니라는 것을 주지하여야 한다. 따라서, 적어도 1종의 폴리에스테르는 연속 상, 즉 매트릭스를 형성하며, 그 중에 열가소성 중합체가 분산되며, 즉 분산 상을 형성한다.
- [0324] 사용될 수 있는 폴리올레핀은 바람직하게는 폴리프로필렌, 폴리에틸렌, 폴리부틸렌, 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다.
- [0325] 폴리올레핀은 공중합체 또는 단독중합체일 수 있으며, 후자가 특히 바람직하다.
- [0326] 폴리올레핀이 공중합체인 경우에, 폴리올레핀은 바람직하게는 에틸렌 비닐 아세테이트, 에틸렌 비닐 알콜 공중합체, 에틸렌 메틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌 부틸 아크릴레이트 공중합체, 에틸렌 아크릴산 공중합체, 및 그의 혼합물을 포함하는 군으로부터 선택된다.
- [0327] 한 실시양태에서, 열가소성 중합체는 폴리프로필렌, 바람직하게는 프로필렌 단독중합체이다.
- [0328] 바람직하게는 폴리올레핀인 열가소성 중합체는 1 내지 20 g/10분, 바람직하게는 1 내지 15 g/10분, 보다 바람직하게는 1 내지 10 g/10분, 가장 바람직하게는 1 내지 5 g/10분 범위의, ISO 1133에 따라 측정된 용융 유량 MFR<sub>2</sub> (230℃; 2.16 kg)를 갖는다.
- [0329] 추가적으로 또는 대안적으로, 폴리올레핀인 열가소성 중합체는 바람직하게는  $< 0.920 \text{ g/cm}^3$ , 보다 바람직하게는  $< 0.910 \text{ g/cm}^3$ , 보다 더 바람직하게는  $0.800 \text{ 내지 } 0.920 \text{ g/cm}^3$ , 보다 더 바람직하게는  $0.850 \text{ 내지 } 0.910 \text{ g/cm}^3$ , 가장 바람직하게는  $0.880 \text{ 내지 } 0.910 \text{ g/cm}^3$  범위의 밀도를 갖는다.
- [0330] 폴리올레핀 예컨대 폴리프로필렌이 공극화제로서 사용된다면, 폴리올레핀은 종종 잘 분산되지 않으며, 공극의 균일한 분포를 얻기 위해 상용화제 예컨대, 예를 들어, 카르복실화된 폴리에틸렌을 요구할 수 있다는 것을 주지하여야 한다. 공극화된 필름을 제조하기 위해 적어도 1종의 폴리에스테르와 함께 사용될 때, 폴리올레핀은 또한 폴리에스테르 필름 표면 장력을 저하시키며, 이에 의해 필름의 인쇄적성을 감소시키는 경향이 있다. 폴리올레핀은 실온에서 적어도 1종의 폴리에스테르보다 더 연질이며, 이는 때때로 전체 필름 탄성률을 허용되지 않는 수준으로 저하시킨다. 최종적으로, 폴리올레핀은 상대적으로 비효율적인 공극화제이며, 필요한 밀도 감소를 달성하기 위해서는 다량이 요구되고, 이는 불량한 표면 조도 및 인쇄 문제를 유도하므로, 단일 층 필름에서의 폴리올레핀 사용이 어려워진다.
- [0331] 본 발명의 의미에서 시클릭 올레핀 공중합체 (COC)는 에틸렌, 및 비시클로알켄 및 트리시클로알켄으로 이루어진 군으로부터 선택된 적어도 1종의 시클릭 올레핀의 공중합체를 지칭한다.
- [0332] 시클릭 올레핀 공중합체 (COC)의 전형적인 예는 비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 6-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 5,6-디메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 1-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 6-에틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 6-n-부틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 6-i-부틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 7-메틸비시클로[2.2.1]헵트-2-엔, 트리시클로[4.3.0.1<sup>2,5</sup>]-3-데센, 2-메틸-트리시클로[4.3.0.1<sup>2,5</sup>]-3-데센, 5-메틸-트리시클로[4.3.0.1<sup>2,5</sup>]-3-데센, 트리시클로[4.4.0.1<sup>2,5</sup>]-3-데센 및 10-메틸-트리시클로[4.4.0.1<sup>2,5</sup>]-3-데센을 포함한다.
- [0333] 사용될 수 있는 폴리아미드는 바람직하게는 폴리아미드 6 (또한 나일론 6으로 명명됨) 또는 폴리아미드 66 (또한 나일론 66으로 명명됨)이다.
- [0334] 예를 들어, 열가소성 중합체는 폴리프로필렌, 바람직하게는 프로필렌 단독중합체이다.
- [0335] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은

층의 총 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 29.9 wt.-%, 바람직하게는 1 내지 28 wt.-%, 보다 바람직하게는 2 내지 26 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 3 내지 25 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 4.5 내지 23 wt.-%, 가장 바람직하게는 4 wt.-% 내지 20 wt.-% 범위의 양으로 열가소성 중합체를 포함한다.

[0336] 한 실시양태에서, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 양보다 적은 양으로 열가소성 중합체를 포함한다. 예를 들어, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 총 중량을 기준으로 하여, 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 양보다 적어도 20 wt.-%, 보다 바람직하게는 적어도 30 wt.-%, 가장 바람직하게는 적어도 50 wt.-% 더 적은 양으로 열가소성 중합체를 포함한다.

[0337] 추가적으로 또는 대안적으로, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질을 추가로 포함한다. 바람직하게는, 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질은 알루미늄, 실리카, 이산화티타늄, 알칼리 금속 염, 예컨대 탄산바륨, 황산칼슘, 황산바륨 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된다. 황산바륨이 무기 충전제 물질로서 특히 바람직하다.

[0338] 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층에 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질이 존재하는 것은, 이것이 무기 공극화제로서 작용하며, 따라서 필름의 제조 동안 공극의 형성을 추가로 개선시키기 때문에 유리한 것으로 인지된다. 게다가, 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질은 필름 또는 층의 불투명한 외관을 추가로 증가시킨다.

[0339] 그러나, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층이 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질을 추가로 포함한다면, 무기 충전제 물질의 양은 전형적으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 양보다 적다.

[0340] 예를 들어, 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 층의 총 중량을 기준으로 하여, 1 내지 10 wt.-%의 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질을 포함한다.

[0341] 한 실시양태에서, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 총 중량을 기준으로 하여, 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 양보다 적어도 20 wt.-%, 보다 바람직하게는 적어도 30 wt.-%, 가장 바람직하게는 적어도 50 wt.-% 더 적은 양으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질을 포함한다.

[0342] 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 은 바람직하게는 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 과 유사하다. 따라서, 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 무기 충전제 물질은 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2.5  $\mu\text{m}$ , 보다 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 2  $\mu\text{m}$ , 보다 더 바람직하게는 0.5  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$ , 가장 바람직하게는 0.6  $\mu\text{m}$  내지 1.8  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는다.

[0343] 추가적으로 또는 대안적으로, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 제조하려는 필름에 첨가제로서 전형적으로 사용되는 첨가제를 추가적으로 포함할 수 있다. 유리하게는, 이들은 용융 전에 이미 중합체 또는 중합체 혼합물에 첨가되어 있다. 대안적으로, 상기 화합물은 마스터배치에 첨가될 수 있다.

[0344] 예를 들어, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 광 안정화제, 광학 증백제, 청색 염료, 블로킹방지제, 백색 안료, 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 첨가제를 포함한다.

[0345] 바람직하게는, 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 광 안정화제, 광학 증백제, 청색 염료, 블로킹방지제, 백색 안료, 및 그의 혼합물로 이루어진 군으로부터 선택된 첨가제를 포함한다.

[0346] UV 안정화제 또는 UV 흡수제인 광 안정화제는 광-유도 분해의 물리적 및 화학적 과정에 개입할 수 있는 화학적 첨가제인 것으로 인지된다. 카본 블랙 및 다른 안료가 광의 악영향으로부터 어느 정도의 보호를 제공할 수는 있지만, 이들 물질은 변색 또는 색 변화를 유발하기 때문에 백색 필름에는 부적합하다. 백색 필름에 적합한 유일한 첨가제는 안정화시키려는 필름에 색 또는 색 변화를 단지 극도로 낮은 수준으로 제공하거나 또는 전혀 제

공하지 않는 유기 또는 유기금속성 화합물이다. 적합한 UV 안정화제인 광 안정화제는 180 내지 380 nm, 바람직하게는 280 내지 350 nm의 파장 범위에서 UV 광의 적어도 70%, 바람직하게는 80%, 특히 바람직하게는 90%를 흡수한다. 특히 적합한 것들은 260 내지 300℃의 온도 범위에서 열적으로 안정한, 즉 분해되지 않으며 기체의 방출을 유발하지 않는 것들이다. 적합한 UV 안정화제인 광 안정화제의 예는 2-히드록시벤조페논, 2-히드록시벤조트리아졸, 유기니켈 화합물, 살리실산 에스테르, 신남산 에스테르 유도체, 레조르시놀 모노벤조에이트, 옥사닐리드, 히드록시벤조산 에스테르, 입체 장애 아민 및 트리아진, 바람직하게는 2-히드록시벤조트리아졸 및 트리아진이다. 가장 바람직하게는, 광 안정화제는 히드록시 페닐 트리아진 (티누빈(Tinuvin)®1577, 독일 루드빅샤펜 소재 바스프(BASF))이다. 사용되는 광 안정화제의 양은 전형적으로 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층의 총 중량을 기준으로 하여, 10 내지 50,000 ppm, 바람직하게는 20 내지 30,000 ppm, 가장 바람직하게는 50 내지 25,000 ppm이다.

[0347] 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층에 존재하는 추가의 첨가제는, 원하는 경우에, 광학 증백제이다. 본 발명에 따른 광학 증백제는 약 360 내지 380 nm의 파장 범위의 UV 방사선을 흡수할 수 있으며, 이를 다시 보다 장파장의 블루-바이올렛 가시광으로서 발산할 수 있다. 적합한 광학 증백제는 비스벤족사졸, 페닐쿠마린 및 비스스테릴비페닐, 특히 페닐 쿠마린, 특히 바람직하게는 트리아진-페닐쿠마린 (티노팔(Tinopal)®, 독일 루드빅샤펜 소재 바스프)이다. 사용되는 광학 증백제의 양은 전형적으로 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층의 총 중량으로 기준으로 하여, 10 내지 50,000 ppm, 바람직하게는 20 내지 30,000 ppm, 가장 바람직하게는 50 내지 25,000 ppm이다.

[0348] 적합한 백색 안료는 바람직하게는 이산화티타늄, 황산바륨, 탄산칼슘, 카올린 및 실리카이며, 이산화티타늄 및 황산바륨이 바람직하다. 이산화티타늄 입자는 아나타제 또는 브루카이트 또는 루틸로 구성될 수 있으며, 바람직하게는 아나타제보다 강력한 은폐력을 갖는 루틸로 우세하게 구성될 수 있다. 바람직한 실시양태에서, 이산화티타늄 입자의 95 wt.-%가 루틸이다. 백색 안료의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 은 전형적으로 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 보다 작고, 따라서 백색 안료는 공극화제로서 작용하지 않는다. 바람직하게는, 백색 안료의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 은 0.10 내지 0.30  $\mu\text{m}$ 의 범위이다. 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층 내 백색 안료의 양은 유용하게는 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층의 총 중량을 기준으로 하여, 0.3 내지 25 wt.-%이다.

[0349] 추가적으로 또는 대안적으로, 청색 염료, 바람직하게는 폴리에스테르 중에서 가용성인 청색 염료가 또한, 이것이 유용한 경우에, 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층에 첨가될 수 있다. 예를 들어, 성공적인 것으로 입증된 바 있는 청색 염료는 코발트 블루, 울트라마린 블루 및 안트라퀴논 염료, 특히 수단 블루 2 (독일 루드빅샤펜 소재 바스프)로부터 선택된다. 사용되는 청색 염료의 양은 전형적으로 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층의 총 중량을 기준으로 하여, 10 내지 10,000 ppm, 바람직하게는 20 내지 5,000 ppm, 가장 바람직하게는 50 내지 1,000 ppm이다.

[0350] 추가적으로 또는 대안적으로, 블로킹방지제가 또한, 이것이 유용한 경우에, 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층에 첨가될 수 있다. 전형적인 블로킹방지제는 무기 및/또는 유기 입자, 예를 들어 표면-처리된 충전제 물질 생성물과는 상이한 탄산칼슘, 무정형 실리카, 활석, 탄산마그네슘, 탄산바륨, 황산칼슘, 황산바륨, 인산리튬, 인산칼슘, 인산마그네슘, 산화알루미늄, 카본 블랙, 이산화티타늄, 카올린 또는 가교 중합체 입자, 예를 들어 폴리스티렌, 아크릴레이트, PMMA 입자 또는 가교 실리콘이다. 4.0 내지 12.0  $\mu\text{m}$ , 바람직하게는 6.0 내지 10.0  $\mu\text{m}$ 의 평균 입자 크기 (가중 평균)를 갖는 백운모가 또한 특히 적합하다. 일반적으로 공지된 바와 같이, 운모는 그의 중형비가 바람직하게는 5.0 내지 50.0의 범위에 있는, 소판형 규산염으로 구성된다. 2종 이상의 상이한 블로킹방지제의 혼합물 또는 동일한 조성을 갖지만 상이한 입자 크기를 갖는 블로킹방지제의 혼합물이 또한 첨가제로서 선택될 수 있다. 입자는 필름의 개별 층의 중합체에 압출 동안 각각의 유리한 농도로 직접 또는 마스터배치에 의해 첨가될 수 있다.

[0351] 블로킹방지제는 바람직하게는 외부 층(들), 즉 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 함유하지 않는 층에 첨가된다. 블로킹방지제의 양은 일반적으로 필름, 바람직하게는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층의 총 중량을 기준으로 하여, 0.01 내지 1 wt.-%이다.



- [0352] 첨가제로서 사용되는 화합물은 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층에 존재할 수 있는 것으로 인지된다. 다층 필름의 경우에, 첨가제로서 사용되는 화합물은 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층 및/또는 추가의 층(들) 중 적어도 1개에 존재할 수 있다.
- [0353] 본 발명의 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 관련 기술분야에 공지된 임의의 방법에 의해 제조될 수 있다. 한 실시양태에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 제조하는 방법은 하기 단계를 포함하며:
- [0354] a) 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물을 제공하는 단계, 및
- [0355] b) 단계 a)의 조성물로부터 필름을 형성하는 단계,
- [0356] 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 하기를 포함하고:
- [0357] A) 0.5  $\mu\text{m}$  내지 3.0  $\mu\text{m}$  범위의 중량 중앙 입자 크기  $d_{50}$ 을 갖는 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질, 및
- [0358] B) 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 표면 상의 하기를 포함하는 처리 층:
- [0359] i. 1종 이상의 인산 모노-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물 및/또는 1종 이상의 인산 디-에스테르 및 그의 염화 반응 생성물의 인산 에스테르 블렌드, 및/또는
- [0360] ii. 적어도 1종의 포화 지방족 선형 또는 분지형 카르복실산 및 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0361] iii. 적어도 1종의 지방족 알데히드 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0362] iv. 치환기에 적어도  $\text{C}_2$  내지  $\text{C}_{30}$ 의 탄소 원자 총량을 갖는 선형, 분지형, 지방족 및 시클릭 기로부터 선택된 기로 일치환된 숙신산 무수물로 이루어진 적어도 1종의 일치환된 숙신산 무수물 및/또는 그의 염화 반응 생성물, 및/또는
- [0363] v. 적어도 1종의 폴리디알킬실록산, 및/또는
- [0364] vi. i. 내지 v.에 따른 물질의 혼합물,
- [0365] 여기서 표면-처리된 충전제 물질 생성물은 적어도 1종의 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 총 건조 중량을 기준으로 하여, 0.1 내지 2.3 wt.-%의 양으로 처리 층을 포함한다.
- [0366] 공정 단계 a)에서 제공되는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 조성물은 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 혼합 및/또는 혼련하여 혼합물을 형성함으로써 수득된 마스터배치 또는 배합물일 수 있다. 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물, 및 존재하는 경우에 다른 임의적인 첨가제는 적합한 혼합기, 예를 들어 웬셀 혼합기, 수퍼 혼합기, 텀블러형 혼합기 등의 사용에 의해 혼합 및/또는 혼련될 수 있다. 배합 단계는 적합한 압출기로, 바람직하게는 이중 스크류 압출기 (동방향회전 또는 역방향회전)에 의해 또는 임의의 다른 적합한 연속식 배합 장비, 예를 들어 연속식 공혼련기 (부스(Buss)), 연속식 혼합기 (파렐 포미니(Farrel Pomini)), 링 압출기 (엑스트리콤(Extricom)) 등에 의해 행해질 수 있다. 압출로부터의 연속 중합체 매스는, 압출된 중합체 매스를 펠릿으로 형성하기 위해, 수중 펠릿화, 편심 펠릿화 및 워터 링 펠릿화를 사용한 (열간 절단) 다이 먼 펠릿화에 의해 또는 수중 및 통상의 스트랜드 펠릿화를 사용한 (냉간 절단) 스트랜드 펠릿화에 의해 펠릿화될 수 있다. 따라서, 배합물은 펠릿, 비드, 또는 과립의 형태일 수 있다.
- [0367] 바람직하게는, 공정 단계 a)에서 제공되는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 조성물은 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 혼합 및/또는 혼련하여 혼합물을 형성하고, 수득된 혼합물을 연속적으로 펠릿화함으로써 수득된 마스터배치 또는 배합물이다. 예를 들어, 연속식 펠릿화는 수중에서 수행된다.
- [0368] 임의로, 배합 단계는 또한 내부 (배치) 혼합기, 예를 들어 밴버리 혼합기 (에이치에프 믹싱 그룹(HF Mixing Group)) 또는 브라벤더 혼합기 (브라벤더(Brabender)) 등을 사용하여 비연속식 또는 배치식 공정으로 수행될 수 있다.
- [0369] 한 실시양태에 따르면 마스터배치 또는 배합물은 마스터배치 또는 배합물의 총 중량을 기준으로 하여 > 30 wt.-%, 바람직하게는 > 30 내지 85.0 wt.-%, 보다 바람직하게는 30.01 내지 85.0 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 30.1 내지 85.0 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 30.5 내지 85.0 wt.-%, 보다 더 바람직하게는 31.0 내지 85.0

wt.-%, 가장 바람직하게는 35.0 내지 80.0 wt.-%, 예를 들어 40 내지 70 wt.-%의 양의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함한다.

- [0370] 공정 단계 a)에서 제공되는 조성물은 바람직하게는 폴리에스테르 플레이트, 예컨대 PET 플레이트를 사용하여 제조되는 것으로 인지된다. 이와 관련하여, 폴리에스테르 플레이트, 예를 들어 PET 플레이트는 수분을 제거하기 위해 단계 a)의 조성물을 제조하기 전에 미리 건조되는 것이 바람직하다. 예를 들어, 폴리에스테르 플레이트, 예컨대 PET 플레이트는 6시간 동안 90°C에서 미리 건조된다.
- [0371] 임의적인 실시양태에 따르면, 공정 단계 a)에서 제공되는 조성물은 상기 기재된 첨가제/화합물 중 1종 이상을 추가로 포함한다.
- [0372] 마스터배치 또는 배합물은 바람직하게는, 공정 단계 b)가 수행되기 전에, 동일하거나 상이한 폴리에스테르 (마스터배치 또는 배합물 중에 매트릭스로서 사용된 것에 대해) 및/또는 상기 기재된 1종 이상의 첨가제와 혼합된다. 바람직한 실시양태에 따르면, 마스터배치 또는 배합물은, 공정 단계 b)가 수행되기 전에, 동일한 폴리에스테르 (마스터배치 또는 배합물 중에 매트릭스로서 사용된 것에 대해)와 혼합된다.
- [0373] 한 실시양태에서, 첨가제로서 전형적으로 사용되는 첨가제, 예를 들어 광 안정화제, 광학 증백제, 청색 염료, 블로킹방지제, 백색 안료, 및 그의 혼합물이 마스터배치에 첨가된다.
- [0374] 대안적으로, 공정 단계 a) 및 b)는 동시에 수행된다. 바람직하게는, 공정 단계 a) 및 b)는, 적어도 1종의 폴리에스테르, 보다 바람직하게는 미리 건조된 폴리에스테르 플레이트, 예를 들어 미리 건조된 PET 플레이트, 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물, 보다 바람직하게는 건조 표면-처리된 충전제 물질 생성물이 공정 단계 b)를 수행하기 위한 압출기 내로 직접 첨가된다는 점에서 동시에 수행된다. 즉, 공정 단계 a)에서 제공되는 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 조성물이 표면-처리된 충전제 물질 생성물, 바람직하게는 건조 표면-처리된 충전제 물질 생성물, 및 적어도 1종의 폴리에스테르, 보다 바람직하게는 미리 건조된 폴리에스테르 플레이트, 예를 들어 미리 건조된 PET 플레이트를 공정 단계 b)를 수행하기 위한 압출기 내로 직접 첨가함으로써 수득된다.
- [0375] 대안적으로, 단계 a)의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물은 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 적어도 1종의 폴리에스테르의 중축합 공정에 첨가함으로써 수득된다. 즉, 단계 a)의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물이 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 적어도 1종의 폴리에스테르의 중축합 공정에 사전에 또는 도중에 또는 사후에 첨가함으로써 수득된다. 예를 들어, 단계 a)의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물은 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 적어도 1종의 폴리에스테르의 중축합 공정에 사전에 또는 사후에, 바람직하게는 사후에 첨가함으로써 수득된다. 따라서, 단계 a)의 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 포함하는 조성물은 즉시 사용가능한 조성물로서 제공될 수 있다.
- [0376] 폴리에스테르-재활용 물질과 같은 물질은 이미 본 발명의 표면-처리된 충전제 물질 생성물을 함유할 수 있다는 것이 인지된다. 이러한 실시양태에서, 공정 단계 a)에서 추가적으로 첨가되는 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 양은 따라서 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름 중 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 목적하는 함량에 도달하기 위해 더 낮은 양으로 조정될 수 있다.
- [0377] 공정 단계 b)는 중합체 필름을 제조하는데 사용되는 임의의 널리 공지된 기술에 의해 수행될 수 있다. 적합한 필름 압출 기술의 예는 블로운 필름 압출 또는 캐스트 필름 압출이다.
- [0378] 따라서, 공정 단계 b)는 바람직하게는 압출 공정이다.
- [0379] 필름을 형성하기 위한 바람직한 압출 공정에서, 공정 단계 a)에서 제공된 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 용융된 조성물은 슬롯 다이를 통해 압출되며, 실질적으로 무정형 예비필름의 형태로, 냉각 롤 상에서 켄칭된다.
- [0380] 한 실시양태에서, 공정은 공정 단계 b)에서 수득된 필름을 기계 방향 (MD) 또는 횡방향 (TD) 중 단지 하나의 방향으로 신장시키는 단계 c)를 추가로 포함한다.
- [0381] 일축 배향 필름을 제조하는 경우, 공정 단계 b)에서 수득된 필름의 신장은 기계 방향 (MD) 또는 횡방향 (TD), 바람직하게는 기계 방향 (MD)으로 수행된다.
- [0382] 신장 단계 c)는 관련 기술분야에 공지된 임의의 수단에 의해 수행될 수 있다. 신장 단계 c)를 수행하기 위한

이러한 방법 및 장치는 관련 기술분야에 공지되어 있으며, 예를 들어 LISIM으로 공지되어 있다. LISIM 절차는 EP 1112167 및 EP 0785858에 상세히 기재되어 있으며, 상기 문헌은 본원에 참조로 포함된다.

- [0383] 신장 단계 동안 폴리에스테르는 표면-처리된 충전제 물질 생성물의 표면으로부터 박리될 수 있으며, 이에 의해 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름에 공극이 형성된다.
- [0384] 신장은 한 단계에 의해 또는 여러 단계에 의해 수행될 수 있다. 한 실시양태에 따르면, 공정 단계 c)는 1 내지 10회 수행된다.
- [0385] 신장 확대율이 높은 신장 시의 필름 파단 뿐만 아니라 수득된 필름의 통기성 및 수증기 투과를 결정하므로, 과도하게 높은 신장 확대율 및 과도하게 낮은 신장 확대율은 바람직하게는 회피된다. 한 실시양태에 따르면, 공정 단계 c)에서, 단계 b)에서 수득된 필름은 각각의 방향으로 1.2 내지 6배, 보다 바람직하게는 1.2 내지 4배의 신장 확대율까지 신장된다.
- [0386] 바람직하게는, 신장 단계 c)는 단계 b)에서 수득된 필름이:
- [0387] a) 2 내지 6, 바람직하게는 3 내지 4.5의 신장 비에 의해 기계 방향 (MD)으로, 또는
- [0388] b) 2 내지 5, 바람직하게는 3 내지 4.5의 신장 비에 의해 횡방향 (TD)으로
- [0389] 신장되는 것으로 수행된다.
- [0390] 한 실시양태에 따르면, 공정 단계 c)는  $T_g+10^{\circ}\text{C}$  내지  $T_g+60^{\circ}\text{C}$  범위의 신장 온도에서 수행된다 ( $T_g$ =유리 전이 온도).
- [0391] 본 발명의 발명자들은, 본 발명에 따른 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 특히 높은 충전제 함량을 갖는다. 추가로, 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 낮은 밀도에서, 특히 공극화제로서 황산바륨 또는 이산화티타늄을 사용한 필름 또는 층에 대해 전형적으로 달성되는 밀도보다 낮은 밀도에서 고도로 미세다공성이라는 것을 밝혀내었다. 게다가, 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 불투명한 외관을 가지며, 필름/층 파단 없이 제조될 수 있다. 게다가, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름, 특히 적어도 1종의 폴리에스테르 및 표면-처리된 충전제 물질 생성물 포함 층은 우수한 기계적 특성 예컨대 인장 강도, 파단 신율 또는 탄성 계수, 및 광학적 특성 예컨대 광택 및 투과도를 제공한다.
- [0392] 본 발명에 따른 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 많은 다양한 적용에서 사용될 수 있다. 한 실시양태에 따르면, 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름은 패키징 제품, 바람직하게는 가요성 패키징 제품, 식품 접촉 적용, 종이 또는 유리 커버링, 절연재, 일광 적용, 바람직하게는 광기전장치 전면시트 또는 후면시트, 해양 또는 항공 적용, 과학, 전자 또는 음향 적용, 바람직하게는 디스플레이, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 바람직하게는 라벨, 스톤 페이퍼, 바람직하게는 백, 패키지, 박스, 책, 소책자, 브로셔, 로열티 카드, 명함, 인사장, 골판지, 봉투, 식품 트레이, 라벨링, 게임, 태그, 잡지, 사이니지, 광고판, 사무용품, 다이어리, 패드 또는 노트, 및 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 바람직하게는 인화지, X선 필름 또는 열 전사 영상화, 또는 산업 제품, 바람직하게는 커패시터, 이형 시트, 섬유유리 패널, 라미네이팅 필름, 핫스탬핑 호일 또는 절연 외장에 사용된다.
- [0393] 본 발명의 추가 측면에 따르면, 본 발명에 따른 단층 또는 다층 폴리에스테르 필름을 포함하는 물품으로서, 패키징 제품, 바람직하게는 가요성 패키징 제품, 식품 접촉 적용, 종이 또는 유리 커버링, 절연재, 일광 적용, 바람직하게는 광기전장치 전면시트 또는 후면시트, 해양 또는 항공 적용, 과학, 전자 또는 음향 적용, 바람직하게는 디스플레이, 와이어, 케이블, 무선 인식, 가요성 회로, 그래픽 아트, 바람직하게는 라벨, 스톤 페이퍼, 바람직하게는 백, 패키지, 박스, 책, 소책자, 브로셔, 로열티 카드, 명함, 인사장, 골판지, 봉투, 식품 트레이, 라벨링, 게임, 태그, 잡지, 사이니지, 광고판, 사무용품, 다이어리, 패드 또는 노트, 및 홀로그램, 필터 제품, 화장 제품, 가정용 제품 영상화, 기록 매체, 바람직하게는 인화지, X선 필름 또는 열 전사 영상화, 또는 산업 제품, 바람직하게는 커패시터, 이형 시트, 섬유유리 패널, 라미네이팅 필름, 핫스탬핑 호일 또는 절연 외장으로 이루어진 군으로부터 선택되는 물품이 제공된다.
- [0394] 본 발명의 범주 및 관심은 본 발명의 특정 실시양태를 예시하도록 의도된 비제한적인 하기 실시예에 기초하여 더욱 잘 이해될 것이다.

- [0395] 실시예
- [0396] 1 측정 방법 및 물질
- [0397] 하기에, 실시예에서 구현되는 측정 방법 및 물질이 기재된다.
- [0398] 고유 점도
- [0399] 고유 점도는 DIN ISO 1628/1 및 DIN ISO 1628/5 (1999년 10월)에 따라 측정한다 (데칼린 중 135℃에서).
- [0400] MFR<sub>2</sub>
- [0401] MFR<sub>2</sub>는 ISO 1133 (230℃, 2.16 kg 하중)에 따라 측정한다.
- [0402] 결정화 온도 T<sub>c</sub>
- [0403] 결정화 온도는 메틀러-톨레도 "중합체 DSC 기기" (스위스 소재 메틀러-톨레도 (슈바이츠) 게엠베하(Mettler-Toledo (Schweiz) GmbH))로 시차 주사 열량측정법 (DSC)에 의해 측정한다. 결정화 곡선을 30℃ 내지 225℃에서의 10℃/min의 냉각 및 가열 스캔 동안 얻었다. 결정화 온도를 흡열곡선 및 발열곡선의 피크로서 수집하였다.
- [0404] 입자 크기
- [0405] 비처리된 분쇄 탄산칼슘-포함 충전제 물질의 입자 분포를 미국 소재의 회사 마이크로메리틱스로부터의 세디그래프 5100을 사용하여 측정하였다. 방법 및 기기는 통상의 기술자에게 공지되어 있으며, 충전제 및 안료의 결정립 크기를 결정하는데 통상적으로 사용되는 것이다. 측정을 0.1 wt.-% Na<sub>4</sub>P<sub>2</sub>O<sub>7</sub>을 포함하는 수용액 중에서 수행하였다. 샘플을 고속 교반기 및 초음속법을 사용하여 분산시켰다.
- [0406] 비표면적 (BET)
- [0407] 본 명세서 전반에 걸쳐, 충전제 물질의 비표면적 (m<sup>2</sup>/g)은 통상의 기술자에게 널리 공지된 BET 방법 (흡착 기체로서 질소를 사용함) (ISO 9277:2010)을 사용하여 결정한다.
- [0408] 회분 함량
- [0409] 마스터배치 및 필름의 [wt.-%] 단위의 회분 함량은 2시간 동안 570℃의 소각로에 넣어 둔 소각 도가니에서의 샘플의 소각에 의해 결정하였다. 회분 함량은 남아있는 무기 잔류물의 총량으로서 측정되었다.
- [0410] 필름 두께
- [0411] 필름 두께는 디지털 측정 슬라이드 미쓰토요 IP 66 (독일 노이스 소재 미쓰토요 유럽 게엠베하(Mitutoyo Europe GmbH))을 사용하여 측정하였다. 측정된 값을 μm 단위로 기록하였다.
- [0412] 필름 또는 층의 밀도
- [0413] 밀도는 시험편으로부터, 정확한 면적의 필름 (100 mm x 100 mm)을 절단하고 분석용 저울로 칭량함으로써 결정하였다. 전체 필름 표면에 걸쳐 할당된 9개의 두께 측정치를 수집하여 평균 필름 두께를 결정하였다. 밀도를 계산하여 [g/cm<sup>3</sup>] 단위로 기록하였다. 또한 m<sup>2</sup>/kg 단위의 평균 수율 및 g/m<sup>2</sup> 단위의 단위 중량을 이들 값으로부터 계산할 수 있다.
- [0414] 수분 흡수
- [0415] 본 발명의 의미에서 용어 "수분 흡수 감수성"은 충전제의 표면에 흡수된 수분의 양을 지칭하고, + 23℃ (± 2℃)의 온도에서 2.5시간 동안, 각각 10 및 85%의 상대 습도의 분위기에 노출 후의 mg 수분/ g 건조 처리된 광물 충전제 생성물로 결정한다. 처리된 광물 충전제 생성물을 먼저 10%의 상대 습도의 분위기에 2.5시간 동안 두고, 이어서 분위기를 85%의 상대 습도로 변경하고, 여기에 샘플을 추가의 2.5시간 동안 두었다. 이어서, 10% 및 85 % 상대 습도 사이의 중량 증가를 사용하여 수분 mg / g 건조 처리된 충전제 생성물로 수분 흡수를 계산하였다. 장비의 블랭크 값은 0.15 내지 0.2 mg/g, 예를 들어 0.19 mg/g으로 결정하였다. 본 출원의 결과는 순 값, 즉, 측정 값 마이너스 블랭크 값이다.
- [0416] 친수성



- [0417] 충전제의 "친수성"은 +23℃에서 상기 충전제의 대부분의 침강을 위해 필요한 부피/부피 기준 물/에탄올-혼합물 중 최소 물 대 에탄올 비를 결정함으로써 평가하였고, 여기서 상기 충전제는 가정용 티 시브를 통해 통과시켜 상기 물/에탄올-혼합물의 표면 상에 침착시켰다. 부피/부피 기준은 2종의 개별 액체를 블렌딩 하기 전의 부피에 관한 것이고, 블렌드의 부피 수축은 포함하지 않는다. +23℃에서의 평가는 +23℃ ± 2℃의 온도를 지칭한다.
- [0418] 문헌 ["Handbook of Chemistry and Physics", 84th edition, David R. Lide, 2003 (first edition 1913)]에 기재된 바와 같이, +23℃ (± 2℃)에서 측정시, 8:2 부피비의 물/에탄올-혼합물은 전형적으로 41 mN/m의 표면 장력을 갖고, 6:4 부피비의 물/에탄올-혼합물은 전형적으로 26 mN/m의 표면 장력을 갖는다.
- [0419] 총 휘발물의 측정
- [0420] 본 출원의 목적을 위해, 충전제와 연관되고, 25 내지 350℃의 온도 범위에 걸쳐 발생한 "총 휘발물"을 열중량측정 (TGA) 곡선 상에서 관측된 바와 같은 온도 범위에 걸친 충전제 샘플의 % 질량 손실에 따라 특징화하였다.
- [0421] TGA 분석 방법은 큰 정확도로 질량의 손실 및 휘발 개시 온도에 대한 정보를 제공하며, 통상의 지식이고; 이는 예를 들어 문헌 ["Principles of Instrumental analysis", fifth edition, Skoog, Holler, Nieman, 1998 (first edition 1992) in Chapter 31 pages 798 to 800] 및 다수의 다른 일반적으로 공지된 참고 문헌에 기재되어 있다. 본 발명에서, 열중량측정 분석 (TGA)은 500 +/- 50 mg의 샘플 및 25 내지 350℃의 스캐닝 온도에 기반하여, 20℃/분의 속도에서 70 ml/분의 공기 유량 하에 메틀러 톨레도 TGA 851을 이용하여 수행한다.
- [0422] 통상의 기술자는 하기와 같이 TGA 곡선의 분석에 의해 "휘발 개시 온도"를 결정할 수 있을 것이다: TGA 곡선의 1차 도함수를 수득하고, 150 내지 350℃ 사이에서 그 위의 변곡점을 확인한다. 수평선에 대해 45° 초과와 접선 기울기 값을 갖는 변곡점 중 200℃ 초과와 최저 연관된 온도를 갖는 점을 확인한다. 1차 도함수 곡선의 상기 최저 온도 변곡점의 연관된 온도 값이 "휘발 개시 온도"이다.
- [0423] TGA 곡선에 나타난 "총 휘발물"은 Stare SW 9.01 소프트웨어를 사용하여 결정된다. 이 소프트웨어를 사용할 때, 곡선은 원래 샘플 중량에 대해 정규화하여 원래 샘플 대비 질량 손실을 % 값으로 수득한다. 그 후에, 25 내지 350℃의 온도 범위를 선택하고, 단계 수평 (독일어: "Stufe horizontal") 옵션을 선택하여 선택된 온도 범위에 걸쳐 % 질량 손실을 수득한다.
- [0424] 불투명도
- [0425] 불투명도 측정은 DIN 53146에 따라, 빅-가드너 스펙트로-가이드 (독일 소재 빅-가드너 게엠베하)를 사용하여 흑색 및 백색 기준 상의 필름 샘플의 백색도를 측정함으로써 이루어졌다. 불투명도는 상기 두 측정의 콘트라스트 비이다. 단위는 퍼센트 %이고, 완전히 불투명한 물질은 100%의 불투명도 값을 가질 것이다.
- [0426] 수증기 투과율 (WVTR)
- [0427] 폴리에스테르 필름의 WVTR 값은 ASTM E398에 따라 리시 L80-5000 (덴마크 소재 피비아-단센서 에이/에스(PBI-Dansensor A/S)) 측정 장치로 측정하였다.
- [0428] 2 물질
- [0429] CC1 (본 발명): 천연 분쇄 탄산칼슘의 총 중량을 기준으로 하여 1.7 wt.-%의 스테아르산 (시그마-알드리치 (Sigma-Aldrich), 크로다(Croda)로부터 상업적으로 입수가가능함)으로 표면-처리된, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가가능한 천연 분쇄 탄산칼슘, 스톤 피드 ( $d_{50}$ : 0.8  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 3  $\mu\text{m}$ , < 0.5  $\mu\text{m}$ 인 입자의 함량 = 35%). BET: 8.5  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- [0430] CC2 (본 발명): 천연 분쇄 탄산칼슘의 총 중량을 기준으로 하여 1.7 wt.-%의 알케닐 숙신산 무수물 (CAS [68784-12-3], 농도 >93%)로 표면-처리된, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가가능한 천연 분쇄 탄산칼슘, 스톤 피드 ( $d_{50}$ : 0.8  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 3  $\mu\text{m}$ , < 0.5  $\mu\text{m}$ 인 입자의 함량 = 35%). BET: 8.5  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- [0431] CC3 (본 발명): 천연 분쇄 탄산칼슘의 총 중량을 기준으로 하여 1.0 wt.-%의 스테아르산 (시그마-알드리치, 크로다로부터 상업적으로 입수가가능함)으로 표면-처리된, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가가능한 천연 분쇄 탄산칼슘, 스톤 피드 ( $d_{50}$ : 1.7  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 6  $\mu\text{m}$ , < 0.5  $\mu\text{m}$ 인 입자의 함량 = 12%). BET: 3.4  $\text{m}^2/\text{g}$ .

- [0432] CC4 (본 발명): 천연 분쇄 탄산칼슘의 총 중량을 기준으로 하여 0.7 wt.-%의 알케닐 숙신산 무수물 (CAS [68784-12-3], 농도 > 93%)로 표면-처리된, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가능한 천연 분쇄 탄산칼슘, 스톤 피드 ( $d_{50}$ : 1.7  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 6  $\mu\text{m}$ , < 0.5  $\mu\text{m}$ 인 입자의 함량 = 12%). BET: 3.4  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- [0433] CC5 (본 발명): 천연 분쇄 탄산칼슘의 총 중량을 기준으로 하여 1 wt.-%의 스테아르산 (시그마-알드리치, 크로다로부터 상업적으로 입수가능함)으로 표면-처리된, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가능한 천연 분쇄 탄산칼슘, 스톤 피드 ( $d_{50}$ : 1.7  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 6.5  $\mu\text{m}$ , < 2  $\mu\text{m}$ 인 입자의 함량 = 57%). BET: 4  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- [0434] CC6 (본 발명): 천연 분쇄 탄산칼슘의 총 중량을 기준으로 하여 0.6 wt.-%의 스테아르산 (시그마-알드리치, 크로다로부터 상업적으로 입수가능함)으로 표면-처리된, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가능한 천연 분쇄 탄산칼슘, 스톤 피드 ( $d_{50}$ : 2.6  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 15  $\mu\text{m}$ , < 2  $\mu\text{m}$ 인 입자의 함량 = 38%). BET: 2.5  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- [0435] CC7 (비교예): 천연 분쇄 탄산칼슘의 총 중량을 기준으로 하여 0.5 wt.-%의 스테아르산 (시그마-알드리치, 크로다로부터 상업적으로 입수가능함)으로 표면-처리된, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가능한 천연 분쇄 탄산칼슘 ( $d_{50}$ : 5  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 20  $\mu\text{m}$ ). BET: 2.1  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- [0436] CC8 (비교예): 표면-처리되지 않은, 스위스 소재 옴야 인터내셔널 아게로부터 상업적으로 입수가능한 천연 분쇄 탄산칼슘 ( $d_{50}$ : 5  $\mu\text{m}$ ;  $d_{98}$ : 30  $\mu\text{m}$ ). BET: 2.1  $\text{m}^2/\text{g}$ .
- [0437] CC1 내지 CC7의 표면-처리하는 EP 2 722 368 A1에 기재된 방법을 사용하여 수행하였다.
- [0438] P1: 폴리에틸렌 테레프탈레이트 (PET), 독일 소재 에퀴폴리머스 게엠베하 (Equipolymers GmbH)로부터 상업적으로 입수가능한 라이터(Lighter) C93 PET (고유 점도:  $0.8 \pm 0.02 \text{ dl/g}$ , 결정화도, 50%, 용점 247°C, 공급업체에 의해 제공된 기술 데이터 시트에 따름).
- [0439] 3 실시예
- [0440] 실시예 1 - 마스터배치의 제조
- [0441] 탄산칼슘 충전제 CC1 내지 CC8 및 중합체 P1을 함유하는 폴리프로필렌 마스터배치를 실험실 규모 부스(Buss) 혼련기 (스위스 소재 부스 아게(Buss AG)로부터의 부스 PR46)로 연속적으로 제조하였다. 중합체 P1은 가공 전에 4시간 동안 160°C의 오븐에서 미리 건조시켰다. 제조된 마스터배치의 조성 및 충전제 함량을 하기 표 1에 검과 일하였다. 정확한 충전제 함량은 회분 함량에 의해 결정되었다.
- [0442] 표 1: 제조된 마스터배치의 조성 및 충전제 함량.

마스터배치	충전제	충전제 함량 [wt.-%]
MB1 (본 발명)	CC1	50
MB2 (본 발명)	CC2	50
MB3 (본 발명)	CC3	50
MB4 (본 발명)	CC4	50
MB5 (본 발명)	CC5	50
MB6 (본 발명)	CC6	50
MB7 (비교예)	CC7	50
MB8 (비교예)	CC8	50

- [0443]
- [0444] 마스터배치 MB1 내지 MB6은 우수한 품질에서 생산할 수 있는 반면에 마스터배치 MB7 및 MB8은 합성하기 어려웠고, 불량한 품질의 펠릿을 수득하였다.

[0445] 실시예 2 - 마스터배치를 통한 폴리에스테르 캐스트 필름의 제조

[0446] 온도 제어되는 냉각-롤을 갖는, 권취 시스템 및 직경 30 mm의 와이드 T-다이를 갖는 이축 스크류 압출기를 갖춘 콜린 실험실 필름 라인 (독일 소재 독토르 콜린 게엠베하) 상에서 캐스트 필름을 제조하였다. 냉각 롤을 T-다이로부터 20 mm에서 유지하여 대략 1000  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 폴리에스테르 시트를 제조하였다. 압출기 및 다이 온도는 실험 동안 계속 일관되었다. 다이 온도를 270℃로 설정하였고; 라인 속도는 0.5 m/분이었다. 마스터배치 또는 중합체를 순수한 중합체 P1과 혼합하여 표 2에 주어진 농도로 캐스트 필름을 수용하였다.

[0447] 표 2: 제조된 캐스트 필름의 조성 및 특성

필름 샘플	마스터배치	충전제 함량 [wt.-%]
1 (비교예)	없음	0
2 (본 발명)	MB1	35
3 (본 발명)	MB1	45
4 (본 발명)	MB2	35
5 (본 발명)	MB2	45
6 (본 발명)	MB3	35
7 (본 발명)	MB3	45
8 (본 발명)	MB4	35
9 (본 발명)	MB4	45
10 (본 발명)	MB5	35
11 (본 발명)	MB5	45
12 (본 발명)	MB6	35
13 (본 발명)	MB6	45

[0448]

[0449] 표 2에 제시된 모든 필름은 시각적으로 우수한 외관과 함께 우수한 품질로 제조된 캐스트 필름이다.

[0450] 실시예 3 - 직접 압출을 통한 폴리에스테르 캐스트 필름의 제조

[0451] 온도 제어되는 냉각-롤을 갖는, 직경 30mm의 와이드 T-다이 및 권취 시스템을 갖는 이축 스크류 압출기를 갖춘 콜린 실험실 필름 라인 (독일 소재 독토르 콜린 게엠베하(Dr. Collin GmbH)) 상에서 캐스트 필름을 제조하였다. 냉각 롤을 T-다이로부터 20 mm에서 유지하여 약 1000  $\mu\text{m}$ 의 두께를 갖는 폴리프로필렌 시트를 제조하였다. 압출기는 압출 동안 원료로부터 유래한 휘발성 물질 및 수분을 제거하기 위한 진공 배기 시스템이 장비되어 있다. 압출기 및 다이 온도는 실험 동안 계속 일관되었다. 다이 온도를 270℃로 설정하였고; 라인 속도는 0.5 m/분이었다. 마스터배치 또는 중합체를 순수한 중합체 P1과 혼합하여 표 2에 주어진 농도로 캐스트 필름을 수용하였다.

[0452] 표 3: 제조된 캐스트 필름의 조성 및 특성

필름 샘플	충전제	충전제 함량 [wt.-%]
1 (비교예)	없음	0
2 (본 발명)	CC1	60
3 (본 발명)	CC1	70
4 (본 발명)	CC2	60
5 (본 발명)	CC2	70
6 (본 발명)	CC3	60
7 (본 발명)	CC3	70
8 (본 발명)	CC4	60
9 (본 발명)	CC4	70
10 (본 발명)	CC5	60
11 (본 발명)	CC5	70
12 (본 발명)	CC6	60
13 (본 발명)	CC6	70

[0453]