



**(19) 대한민국특허청(KR)**  
**(12) 등록특허공보(B1)**

(45) 공고일자 2009년06월26일  
(11) 등록번호 10-0904969  
(24) 등록일자 2009년06월22일

(51) Int. Cl.  
C08L 77/06 (2006.01) C08K 5/43 (2006.01)  
F16L 11/04 (2006.01)  
(21) 출원번호 10-2007-7007712  
(22) 출원일자 2007년04월04일  
심사청구일자 2007년06월01일  
번역문제출일자 2007년04월04일  
(65) 공개번호 10-2007-0073766  
(43) 공개일자 2007년07월10일  
(86) 국제출원번호 PCT/EP2005/010689  
국제출원일자 2005년10월03일  
(87) 국제공개번호 WO 2006/037615  
국제공개일자 2006년04월13일  
(30) 우선권주장  
0410481 2004년10월05일 프랑스(FR)  
(56) 선행기술조사문헌  
US20020019477 A1  
US19914987168 A1  
US20020082352 A1  
US20030220449 A1

(73) 특허권자  
아르끄마 프랑스  
프랑스 에프-92700 끌롱브 뤼 데스티엔느 도르브  
420  
(72) 발명자  
블롱델 필리쁘  
프랑스 에프-27300 베르나이 르 몽 줄리 코트 생  
미셸넘버2  
몽타나리 티보  
프랑스 에프-27300 망느발 뤼 뒤 프레-하디 레지  
당스 레오투 드 망느발- 메종 3  
(뒷면에 계속)  
(74) 대리인  
특허법인코리아나

전체 청구항 수 : 총 26 항

심사관 : 이수형

**(54) 유연성 반결정형 폴리아미드**

**(57) 요약**

총합이 100 % 이 되도록 하여 중량 기준으로 하기를 포함하는 조성물: 50 내지 100 % 의, 화학식 X.Y/Z 또는 6.Y2/Z 의 하나 이상의 폴리아미드 A1: [식 중, X 는 탄소수 6 내지 10 의 지방족 디아민의 잔기를 나타내며, Y 는 탄소수 10 내지 14 의 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타내며, Y2 는 탄소수 15 내지 20 의 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타내며, Z 는 락탐의 잔기,  $\alpha, \omega$ -아미노카르복실산의 잔기, 단위체 X1, Y1 (여기서, X1 은 지방족 디아민의 잔기를 나타내며, Y1 은 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타낸다) 로부터 선택되는 하나 이상의 단위체를 나타내며, 중량비  $Z/(X+Y+Z)$  및  $Z/(6+Y2+Z)$  은 0 내지 15% 임]; 0 내지 40 % 의 가소제; 0 내지 50 % 의 충격 개질제; 및 0 내지 50 % 의 폴리아미드 A2. 본 발명은 또한 상기 조성물로 이루어진 층을 포함하는 구조체에 관한 것이다. 상기 구조체는 유체 저장 또는 수송용 장치, 특히 차량 및 중량물 수송 차량 제작에 유용하다. 유체는 예를 들어, 석유, 디젤, 유압식 브레이크 유체, 중량물 수송 차량의 브레이크 회로용 압축 공기 및 유압식 클러치 유체일 수 있다. 본 발명은 또한 상기 장치들에 관한 것이다. 상기 장치는 탱크, 호스, 파이프 또는 컨테이너일 수 있다. 상기 구조체들에는 다른 재료로 이루어진 다른 층들이 포함될 수 있다.

(72) 발명자

**리네망 아네트**

프랑스 57200 사르계민 뤼 드 라 몽파뉴 115

**아무루 니콜라**

일본 교토후 히로코지 아가루가미교쿠 데라마치도  
리소메도노쇼 653 고쇼 히가시 열반 라이프 201

**드크라메 앙리**

프랑스 27170 보몽텔 코트 다르쿠르 18

**특허청구의 범위**

**청구항 1**

중량 기준으로 총 100% 가 되도록 하기를 함유하는 조성물:

- 50 내지 100% 의, 화학식 X.Y/Z 또는 6.Y2/Z 의 하나 이상의 폴리아미드 A1 {여기서:

X 는 탄소수 6 내지 10 의 지방족 디아민의 잔기를 나타내며,

Y 는 탄소수 10 내지 14 의 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타내며,

Y2 는 탄소수 15 내지 20 의 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타내며,

Z 는 락탐의 잔기,  $\alpha$ ,  $\omega$ -아미노카르복실산의 잔기, 단위체 X1, Y1 (여기서, X1 은 지방족 디아민의 잔기를 나타내며, Y1 은 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타낸다) 로부터 선택되는 하나 이상의 단위체를 나타내며, 중량 비  $Z/(X+Y+Z)$  및  $Z/(6+Y2+Z)$  은 0% 초과 15% 미만임};

- 0 내지 40% 의 가소제;

- 0 내지 50% 의 충격 개질제; 및

- 0 내지 50% 의 폴리아미드 A2.

**청구항 2**

제 1 항에 있어서, 가소제가 BBSA (N-부틸벤젠술폰아미드) 인 조성물.

**청구항 3**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 충격 개질제가 가교 폴리올레핀들로부터 선택되는 조성물.

**청구항 4**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 폴리아미드 A2 가 중축합 촉매를 포함하는 조성물.

**청구항 5**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 가소제가 5 내지 20% 이며, 충격 개질제가 0 내지 5% 이며, 폴리아미드 A2 가 0 내지 5% 인 조성물.

**청구항 6**

제 5 항에 있어서, 가소제가 10 내지 15% 인 조성물.

**청구항 7**

제 5 항의 조성물의 층을 포함하는 압축 공기 호스.

**청구항 8**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 가소제가 0 내지 5% 이며, 충격 개질제가 0 내지 5% 이며, 폴리아미드 A2 가 0 내지 35% 인 조성물.

**청구항 9**

제 8 항의 층을 포함하는 유압식 클러치 유체 호스.

**청구항 10**

제 1 항 또는 제 2 항의 조성물로 이루어진 하나 이상의 층을 포함하는 구조체.

**청구항 11**

제 10 항의 구조체를 포함하는 유체의 저장 또는 수송용 장치.

**청구항 12**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서, 가소제가 (중량 기준으로) 4 내지 10% 이며, 충격 개질제가 5 내지 15% 이며, 폴리아미드 A2 가 10 내지 20% 인 조성물.

**청구항 13**

제 12 항에 있어서, 가소제가 (중량 기준으로) 4 내지 8% 이며, 충격 개질제가 8 내지 12% 이며, 폴리아미드 A2 가 12 내지 17% 인 조성물.

**청구항 14**

제 12 항에 있어서, 충격 개질제가 가교 폴리올레핀인 조성물.

**청구항 15**

제 1 항 또는 제 2 항의 조성물로 이루어진 하나 이상의 층을 포함하는 다중층 구조체.

**청구항 16**

제 15 항에 있어서, PA-6, PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드, EVOH, 불소중합체, 폴리에스테르, 지방족 폴리케톤 및 PPS (폴리페닐렌 설파이드) 로부터 선택되는 하나 이상의 다른 층을 포함하는 구조체.

**청구항 17**

제 15 항에 있어서, 내층이 석유 또는 디젤과 접하며, 외층으로부터 내측까지 순서대로 하기를 포함하는 구조체:

제 15 항의 조성물의 층, 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층.

**청구항 18**

제 15 항에 있어서, 내층이 석유 또는 디젤과 접하며, 외층으로부터 내측까지 하기를 순서대로 포함하는 구조체:

제 15 항의 조성물의 층, 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있고, 전도체를 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층.

**청구항 19**

제 15 항에 있어서, 내층이 석유 또는 디젤과 접하며, 외층으로부터 내측까지 하기를 순서대로 포함하는 구조체:

제 15 항의 조성물의 층, 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층.

**청구항 20**

제 15 항에 있어서, 내층이 석유 또는 디젤과 접하며, 외층으로부터 내측까지 하기를 순서대로 포함하는 구조체:

제 15 항의 조성물의 층, 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있고, 전도체를 임의로 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층.

**청구항 21**

제 15 항에 있어서, 내층이 석유 또는 디젤과 접하며, 외층으로부터 내측까지 하기를 순서대로 포함하는 구조체:

제 15 항의 조성물의 층, 충격 개질제를 임의로 포함하는 타이 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있

고, 전도체를 임의로 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층.

**청구항 22**

제 15 항에 있어서, 내층이 석유 또는 디젤과 접하며, 외층으로부터 내층까지 하기를 순서대로 포함하는 구조체:

제 15 항의 조성물의 층, 충격 개질제를 임의로 포함하는 타이 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있고, 전도체를 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층.

**청구항 23**

제 15 항에 있어서, 내층이 석유 또는 디젤과 접하며, 외층으로부터 내층까지 하기를 순서대로 포함하는 구조체:

제 15 항의 조성물의 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, 전도체를 임의로 포함하는 본 발명의 조성물의 층.

**청구항 24**

제 16 항에 있어서, PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드가 총합을 100% 로 하여 하기를 포함하는 구조체:

50 내지 90 중량% 의 PA-6;

1 내지 30 중량% 의 HDPE (high density polyethylene; 고밀도 폴리에틸렌); 및

5 내지 30 중량% 의, 충격 개질제 및 폴리에틸렌으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체 P1,

여기서, HDPE 및 P1 중 하나 이상은 완전히 또는 부분적으로 관능화됨.

**청구항 25**

제 24 항에 있어서, PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드가 총합을 100% 로 하여 하기를 포함하는 구조체:

60 내지 80 중량% 의 PA-6;

10 내지 25 중량% 의 HDPE; 및

10 내지 20 중량% 의, 충격 개질제 및 폴리에틸렌으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체 P1,

여기서, HDPE 및 P1 중 하나 이상은 완전히 또는 부분적으로 관능화됨.

**청구항 26**

제 24 항에 있어서, 충격 개질제가 엘라스토머 및 극저밀도 폴리에틸렌으로부터 선택되는 구조체.

**명세서**

**기술분야**

<1> 본 발명은 유연성 반결정형 폴리아미드에 관한 것이다. 이들은 차량에 사용되는 유체 또는 용매에 저항성이어서, 압출 또는 주입 성형에 의한 제조 부문에 유용하다.

**배경기술**

<2> 폴리아미드 나일론-12 (PA-12) 는, 그의 두드러진 기계적 특징 및 석유, 오일 및 그리스에 대한 그의 내성 때문에, 차량 및 중량물 수송 차량에 널리 사용된다. 엔진의 개발 및 그의 환경에서의 변화 때문에, 현재 우수한 유연성, 충격 강도, 내화학성 및 압출시 우수한 변환능은 유지하면서도 PA-12 의 조작 온도를 20 내지 30°C 초과하는 온도에서 사용될 수 있는 열가소성물에 대한 수요가 있다. 예를 들어 PA-6, PA-6,6, PA-4,6, PA-

6,10, PA-6,12 및 PA-10,10 와 같은, PA-12 보다 더 높은 용융점을 가진 폴리아미드가 공지되어 있다. 그러나, 현재 해결되지 않은 문제점은 상기 순수한 PA 들이 충분히 유연하지 않다는 점이다.

- <3> 특허 EP 1 038 921 는, 중량 기준으로 하기를 함유하는 폴리아미드계 열가소성 조성물을 기재한다:
- <4> 50 내지 99% 의 폴리아미드;
- <5> 1 내지 50% 의 촉매화 폴리아미드;
- <6> 0 내지 40% 의 가소제;
- <7> 0 내지 60%, 바람직하게는 0 내지 30% 의 유연성 개질제;
- <8> 총합은 100% 이 되도록 함.
- <9> 상기 조성물은 예를 들어, 유연성 호스의 제조에 유용하다. 실시예는 오직 PA-11 및 PA-12 에 관한 것이나, 다른 단독폴리아미드 및 코폴리아미드가 상세한 설명에 언급되어 있다.
- <10> 특허 출원 US 2002-0019477 은, 실시예에서 산 말단기가 있는 PA-6,12, 아민 말단기가 있는 PA-6,12, 그래프트된 EPR (말레산 무수물에 의해 그래프트), 에틸렌/알킬 아크릴레이트/글리시딜 메타크릴레이트 공중합체 및 가소제 (BBSA) 를 함유하는 성형 재료를 기재한다. 기타 단독폴리아미드 및 코폴리아미드가 상세한 설명에 언급되어 있다.
- <11> 특허 출원 US 2002-0082352 는 다중층 구조에 사용되는 폴리아미드-기재 조성물을 기재한다. 실시예는 고점성 PA-12, 폴리아민/폴리아미드 공중합체 및, 그래프트 SEBS 또는 에틸렌/프로필렌 블록 공중합체 및 그래프트 폴리프로필렌의 블렌드를 함유하는 조성물을 기재한다. 기타 단독폴리아미드 및 코폴리아미드가 상세한 설명에 언급되어 있다.
- <12> 특허 출원 US 2002-0119272 는 다중층 구조에 사용되는 폴리아미드계 조성물을 기재한다. 층들 중 하나는 하기를 함유한다:
- <13> PA-6, PA-6,6 및 PA-6/6,6 로부터 선택되는 폴리아미드;
- <14> 폴리아민-폴리아미드;
- <15> 임의로는, PA-11, PA-12, PA-6,12, PA-10,12 및 PA-12,12 로부터 선택되는 폴리아미드.
- <16> 탄소수 6 내지 10 의 디아민, 탄소수 10 내지 12 의 이산 및, 임의로는 락탐,  $\alpha, \omega$ -아미노카르복실산, 디아민 및 이산으로부터 선택되는 하나 이상의 단량체를 연결한 사슬로 인한 폴리아미드 기재의 조성물이 발견되었는데, 상기 조성물은 우수한 유연성, 충격 강도, 내화학성 및 압출시 우수한 변환능을 유지하면서도 PA-12 의 조각 온도를 20 내지 30°C 초과하는 온도에서 사용될 수 있다.
- <17> 발명의 간단한 설명
- <18> 본 발명은 총 100% 가 되는, 중량 기준으로 하기를 함유하는 조성물에 관한 것이다:
- <19> - 50 내지 100% 의, 하기의 조건에 맞는 화학식 X.Y/ Z 또는 6.Y2/Z 의 하나 이상의 폴리아미드 A1:
- <20> X 는 탄소수 6 내지 10 의 지방족 디아민의 잔기를 나타내며,
- <21> Y 는 탄소수 10 내지 14 의 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타내며,
- <22> Y2 는 탄소수 15 내지 20 의 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타내며,
- <23> Z 는 락탐의 잔기,  $\alpha, \omega$ -아미노카르복실산의 잔기, 단위체 X1.Y1 (여기서, X1 은 지방족 디아민의 잔기를 나타내며, Y1 는 지방족 디카르복실산의 잔기를 나타낸다) 로부터 선택되는 하나 이상의 단위체를 나타내며, 중량비  $Z/(X+Y+Z)$  및  $Z/(6+Y2+Z)$  는 0 내지 15% 임;
- <24> - 0 내지 40% 의 가소제;
- <25> - 0 내지 50% 의 충격 개질제; 및
- <26> - 0 내지 50% 의 폴리아미드 A2.
- <27> 유리하게는, 폴리아미드 A1 의 고유 점도는 0.5 내지 2, 바람직하게는 0.8 내지 1.8 이다.

- <28> 상기 조성물의 장점은 낮은 물 흡수로, 이는 3.5%, 유리하게는 3 중량% 을 초과하지 않는다. PA-6 에 비교되는 또다른 장점은 우수한 열화아연 내성이다.
- <29> Z 의 비율은 PA-X,Y 및 PA-6,Y2 의 결정성을 낮추고 가소제 또는 충격 개질제의 첨가를 촉진할 만큼 충분한 것이나, PA-12 의 것 미만의 용점을 가진 코폴리아미드를 수득하지 않도록 너무 높지는 않다.
- <30> 유리하게는, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <31> - 55 내지 100% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <32> - 0 내지 40% 의 가소제;
- <33> - 0 내지 45% 의 충격 개질제; 및
- <34> - 0 내지 45% 의 폴리아미드 A2.
- <35> 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <36> - 55 내지 100% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <37> - 0 내지 20% 의 가소제;
- <38> - 0 내지 45% 의 충격 개질제; 및
- <39> - 0 내지 45% 의 폴리아미드 A2.
- <40> 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <41> - 55 내지 100% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <42> - 0 내지 10% 의 가소제;
- <43> - 0 내지 10% 의 충격 개질제; 및
- <44> - 0 내지 45% 의 폴리아미드 A2.
- <45> 더욱 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <46> - 55 내지 95% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <47> - 0 내지 20% 의 가소제;
- <48> - 0 내지 45% 의 충격 개질제; 및
- <49> - 0 내지 45% 의 폴리아미드 A2,
- <50> 가소제, 충격 개질제 및 폴리아미드 A2 의 총합은 5 내지 45% 임.
- <51> 더욱 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <52> - 55 내지 85% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <53> - 0 내지 20% 의 가소제;
- <54> - 0 내지 45% 의 충격 개질제; 및
- <55> - 0 내지 45% 의 폴리아미드 A2,
- <56> 가소제, 충격 개질제 및 폴리아미드 A2 의 총합은 15 내지 45% 임.
- <57> 더욱 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <58> - 55 내지 80% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <59> - 0 내지 20% 의 가소제;
- <60> - 0 내지 45% 의 충격 개질제; 및
- <61> - 0 내지 45% 의 폴리아미드 A2,

- <62> 가소제, 충격 개질제 및 폴리아미드 A2 의 총합은 20 내지 45% 임.
- <63> 더욱 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <64> - 55 내지 80% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <65> - 4 내지 20% 의 가소제;
- <66> - 5 내지 25% 의 충격 개질제; 및
- <67> - 0 내지 36% 의 폴리아미드 A2,
- <68> 가소제, 충격 개질제 및 폴리아미드 A2 의 총합은 20 내지 45% 임.
- <69> 또다른 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <70> - 70 내지 95% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <71> - 0 내지 20% 의 가소제;
- <72> - 0 내지 30% 의 충격 개질제; 및
- <73> - 0 내지 30% 의 폴리아미드 A2,
- <74> 가소제, 충격 개질제 및 폴리아미드 A2 의 총합은 5 내지 30% 임.
- <75> 또다른 바람직한 구현예에서, 상기 조성물은, 총합이 100% 가 되도록 하면서 하기를 중량 기준으로 함유한다:
- <76> - 70 내지 95% 의, 하나 이상의 폴리아미드 A1,
- <77> - 5 내지 20% 의 가소제;
- <78> - 0 내지 30% 의 충격 개질제; 및
- <79> - 0 내지 30% 의 폴리아미드 A2,
- <80> 가소제, 충격 개질제 및 폴리아미드 A2 의 총합은 5 내지 30% 임.
- <81> 본 발명은 또한 분말 형태의 본 발명의 조성물 및 코팅물을 위한 그의 용도에 관한 것이다. 상기 분말은 펠렛의 극저온 분쇄 또는 에탄올에 대한 펠렛의 용해에 이어 US 특허 US4334056 에 기재된 바와 같이 석출시켜 제조될 수 있다. 상기 분말은 물품 상에 먼저 침적된 분말 박층의 용융으로부터 제공되는 막으로 물품을 피복시키기 위한 공정에 유용하다.
- <82> 현재, 분말을 용융시켜 물품을 피복시키기 위한 몇가지 공업적 공정이 존재한다.
- <83> 최초의 공정은 정전기적 분말 코팅법으로, 이는 분말을 정전기로 하전시키고, 이를 퍼텐셜이 0 인 피복시킬 물품과 접하게 하는 것으로 이루어진다. 예를 들어, 상기 분말은, 상기 분말을 코로나 효과, 마찰대전 또는 이들 두가지의 병용에 의해 하전시키는 정전기 스프레이 건에 주입한다. 상기와 같이 하전된 분말을 퍼텐셜이 0 인 피복시킬 대상체 위에 분사한다. 정전기 분말 코팅의 또다른 형태에 따르면, 퍼텐셜이 0 인 물품은 하전된 분말의 유동층에 침잠시킨다. 유동층 내에는 물품의 피복에 바람직한 분말이 있다. 상기 분말은 예를 들어 크기가 0.01 내지 1 mm (유리하게는, 10 내지 200 μm) 인 임의의 형상의 소형 고체 입자의 형태로, 공기 또는 임의의 기타 기체의 존재로 인해 층 내에서의 유동화 상태이다. 상기 분말은 전극, 코로나 효과 또는 마찰대전 효과에 의해 하전시키기 위한 유동층의 내부 및/또는 외부에 위치한 임의의 장치에 의해 하전될 수 있다. 이어서, 분말로 피복된 물품은, 분말을 용융시켜 막이 형성되도록 함으로써 코팅을 제공하기에 충분한 고온의 오븐에 위치시킨다.
- <84> 제 2 의 공정은 분말의 용점을 초과하는 온도까지 피복시킬 대상체를 예비가열하는 것으로 이루어진다. 일단 물품이 가열되면, 이를 즉시 분말의 유동층에 침잠시켜, 분말은 가열된 물품과 접촉하면서 용융되고 막을 형성한다. 이에 고체 피복물이 제공된다. 상기 공정은 소위 "유동층 딥 코팅" 공정으로 지칭된다. 본 발명의 분말 페인트는 두 공정에 모두 사용될 수 있다.
- <85> 예로서, 카프로락탐이 10.10/6 의 10 중량% 인 폴리아미드 10.10/6 은 중축합으로 제조되며, 용점이 183℃ 이고 코팅막은 190℃ 미만에서 제조될 수 있다. 가수분해에 대항하기 위한 안정화제, 예컨대 카르비디미드 (Stabaxol®, Rhein Chemie 제조) 또는 임의의 기타 안정화제 또는 일반적인 첨가제를 첨가하는 것은 본 발명을



벗어나는 것이 아니다.

- <86> 본 발명의 조성물은 또한 바니시 또는 코팅 제조용 용매에 사용될 수 있다. 물품은 폴리아미드를 함유하는 용매로 피복시킨 후, 용매를 회수하고, 물품을 폴리아미드로 코팅한다. 용매는 알콜 또는 방향족, 예컨대 부탄디올, 벤질계 알콜, 메타 크레졸, 톨루엔, 페놀, 자일렌 또는 이들의 혼합물일 수 있다. 폴리아미드 A2 가 블렌딩된 PA 6.10/Z 가 더욱 바람직하다. 바람직하게는 A2 는 PA 12 이다. Z 는 유리하게는 10 내지 15% 이다. A1/A2 의 비율은 60/40 내지 70/30 이며, 유리하게는 약 65/35 이다. 예시로서, PA 12 와 블렌딩된, Z 가 15 인 PA 6.10/6.6, 예컨대 PA 6.10/6.6 이 65% (중량 기준) 이며 PA 12 가 35% 인 것은 용점이 155℃ 이며, ISO 307 (1994) 에 따라 20℃ 에서 메타 크레졸 중에서 측정된 고유 점도가 0.6 dl/g (그램 당 데시리터) 이다. 본 발명의 조성물은 가열된 용매에 1 내지 30%, 유리하게는 1 내지 25 중량% 으로 용해된다. 상기 용액들은 상온에서 60 일 이상 안정하다.
- <87> 본 발명의 조성물은 또한 예를 들어, HDPE, LDPE 또는 LLDPE 와 같은 열가소성 폴리올레핀을 포함할 수 있다.
- <88> 유리하게는, 폴리아미드 A1 는 PA-6,y 이며, 여기서 6 은 헥사메틸렌 디아민 잔기를 나타내며, y 는 탄소수 10 내지 18 의 지방족 디카르복실산 잔기를 나타낸다.
- <89> 더욱 유리하게는, 폴리아미드 A1 은 PA-6,10 (헥사메틸렌디아민 및 세박산 단위체가 있음), PA-6,12 (헥사메틸렌디아민 및 도데칸이산 단위체가 있음), PA-6,14 (헥사메틸렌디아민 및 C14 산 단위체가 있음), PA-6,18 ((헥사메틸렌디아민 및 C18 산 단위체가 있음) 및 PA-10,10 (1,10-데칸디아민 및 세박산 단위체가 있음) 이다.
- <90> 본 발명은 또한 상기 조성물로 이루어진 층을 포함하는 구조체에 관한 것이다. 즉, 구조체는 상기 조성물의 층으로 이루어진 단층 또는 상기 조성물로 이루어진 층을 포함하는 다중층일 수 있다. 상기 구조체는 유체의 보관 또는 수송용 장치, 특히 차량 및 중량물 수송 차량 제작에 유용하다. 상기 유체는, 예를 들어, 석유, 디젤, 유압식 브레이크 유체, 중량물 수송 차량의 브레이크 회로용 압축 공기 및 유압식 클러치 유체일 수 있다. 본 발명은 또한 상기 장치들에 관한 것이다. 상기 장치들은 탱크, 호스, 파이프, 컨테이너일 수 있다. 상기 구조체들에는 기타 재료들로 이루어진 기타 층들이 포함될 수 있다.
- <91> PA-12 와 비교되는 본 발명의 조성물의 한 가지 장점은 20 내지 30℃ 더 높은 조작 온도 및 개선된 열 에이징이다.
- <92> 또다른 장점은, 다중층 구조에 있어서, X 가 헥사메틸렌디아민이며, Y 가 세박산인 본 발명의 조성물이 PA-6 (또는 PA-6 매트릭스가 있는 블렌드) 및 EVOH 에 접촉된다는 점이다. EVOH 층은 충격 개질제 (예를 들어, EPR 또는 EPDM, 임의로는 그래프트됨) 를 포함할 수 있다. 이에, 하기의 연속적인 층으로 이루어진 구조체에서 (최외층으로부터 시작됨):
- <93> (1 ) PA-6,y/PA-6 또는, PA-6 매트릭스가 있는 블렌드;
- <94> (2) PA-6,y/EVOH/ PA-6 또는, PA-6 매트릭스가 있는 블렌드;
- <95> (3) PA-6,y/EVOH/ PA-6,y;
- <96> (4) PA-6,y/PA-6 또는, PA-6 매트릭스가 있는 블렌드/EVOH/PA-6 또는 PA-6 매트릭스가 있는 블렌드;
- <97> (5) PA-6,y/PA-6, 또는 PA-6 매트릭스가 있는 블렌드/EVOH/PA-6 또는 PA-6 또는 PA-6,y 매트릭스가 있는 블렌드.
- <98> 외층과 바로 다음 층 사이에 타이 층이 반드시 있어야 하는 것은 아니다. 그러나, 구조체 강화를 위해 상기 타이 층을 외층과 바로 다음 층 사이에 둘 수는 있다.
- <99> 그러나, PA-6,10 의 EVOH 에 대한 직접적인 접촉은, EVOH 에 충분한 에틸렌 함량이 있을 경우에만 유효하다. EVOH 의 동일한 에틸렌 함량에 있어서, PA-6,10 에 대한 접촉성은 PA-6,12 에 대한 것보다 더 크다. 낮은 에틸렌 함량의 EVOH 를 사용할 수 있게 되기 위해서는, 구조체 (4) 또는 구조체 (5) 를 사용하는 것이 바람직하다.
- <100> 발명의 상세한 설명
- <101> **폴리아미드 A1 및 우선 "X" 에 대해**, 디아민은 직쇄 α, ω-디아민일 수 있다. 이는 분지형 또는 선형 (직쇄) 디아민 및 분지형 디아민의 혼합물일 수 있다.
- <102> **"Y" 에 대하여**, 이산은 직쇄 α, ω-이산일 수 있다. 이는 분지형이거나 또는 선형 (직쇄) 이산 및 분지형

이산의 혼합물일 수 있다. 유리하게는, Y 는 10 내지 12 개의 탄소 원자를 포함한다.

- <103> "Z" 에 대하여, 그의 비율은 PA-X,Y 의 결정성을 낮추고 가소제 또는 충격 개질제를 첨가하기에 더욱 용이하도록 충분하나, PA-12 의 것 미만의 용점을 갖는 코폴리아미드를 획득하지 않을 정도로 너무 높지는 않다. 상기 비율은 15% 이하이나, Z 의 구성원의 특성에 따라서는 가변적일 수 있고, 당업자는 PA-X,Y 에 이어 PA-X,Y/Z 에 대한 DSC (시차 주사 열량 측정) 측정 수행으로 결정성의 저하를 쉽게 체크할 수 있다. 유리하게는, Z 의 비율은 0 내지 10% 이며, 바람직하게는 1 내지 5% 이다. 락탐은 카프로락탐 및 라우릴락탐으로부터 선택될 수 있다. X1 의 탄소 원자 갯수는 6 내지 14 개일 수 있다. Y1 의 탄소 원자 갯수는 6 내지 14 개일 수 있다.
- <104> 폴리아미드 A1 는 폴리아미드 제조를 위한 공지된 기술을 이용하여 제조된다.
- <105> 가소제에 대하여, 이는 벤젠술폰아미드 유도체, 예컨대 N-부틸벤젠술폰아미드 (BBSA), 에틸톨루엔술폰아미드 또는 N-시클로헥실톨루엔술폰아미드; 히드록시벤조산, 예컨대 2-에틸헥실-파라-히드록시벤조에이트 및 2-데실헥실-파라-히드록시벤조에이트의 에스테르; 올리고에톡실화 테트라히드로푸르푸릴 알콜과 같은, 테트라히드로푸르푸릴 알콜의 에스테르 또는 에테르; 및 시트르산 또는 히드록시말론산, 예컨대 올리고에톡실화 말로네이트의 에스테르로부터 선택된다. 또한 데실헥실-파라-히드록시벤조에이트 및 에틸헥실-파라-히드록시벤조에이트를 언급할 수 있다. 한 가지 특히 바람직한 가소제는 N-부틸벤젠술폰아미드 (BBSA) 이다.
- <106> 충격 개질제에 있어서, 예를 들어, 폴리올레핀, 가교 폴리올레핀, EPR, EPDM, SBS 및 SEBS 엘라스토머를 언급할 수 있고, 상기 엘라스토머는, 이들을 폴리아미드, 폴리아미드 블록 및 폴리에테르 블록이 있는 공중합체와 상용화시키기 더욱 쉽게 되도록 그래프트시킬 수 있다. 폴리아미드 블록 및 폴리에테르 블록이 있는 상기 공중합체는 자체로 공지되어 있으며 - 이들은 또한 PEBA (폴리에테르-블록-아미드) 로도 지칭된다. 또한 아크릴계 엘라스토머, 예를 들어 NBR, HNBR 또는 X-NBR 유형의 것을 언급할 수 있다. 가교 폴리올레핀 및 이어서 폴리올레핀이 하기에 상세하게 기재되어 있다.
- <107> 가교 폴리올레핀에 있어서, 상기 상은 (i) 서로 반응하는 기를 가진 2 가지 폴리올레핀의 반응 유래이거나, (ii) 단량체, 올리고머 또는 중합체 디아미노 분자가 있는 말레이이트화 폴리올레핀 유래이거나, 또는 (iii) 불포화를 포함하며, 예를 들어 과산화물 경로로 가교될 수 있는 한 가지 (또는 그 이상) 의 불포화 폴리올레핀 유래일 수 있다. 두 폴리올레핀의 반응에 관해, 상기 가교된 상은, 예를 들어, 하기의 반응으로부터 유래된다:
  - <108> - 불포화 에폭시드를 포함하는 생성물 (A),
  - <109> - 불포화 카르복실산 무수물을 포함하는 생성물 (B),
  - <110> - 임의로는, 불포화 카르복실산 또는  $\alpha, \omega$ -아미노카르복실산을 포함하는 생성물 (C).
- <111> 가교 폴리올레핀에 대해, 생성물 (A) 의 예시로서, 에틸렌 및 불포화 에폭시드를 포함하는 것을 언급할 수 있다.
- <112> 본 발명의 첫번째 형태에 따르면, (A) 는 에틸렌 불포화 에폭시드 공중합체 또는 불포화 에폭시드로 그래프트된 폴리올레핀이다.
- <113> 불포화 에폭시드로 그래프트된 폴리올레핀에 대해, 용어 "폴리올레핀" 은 예를 들어, 에틸렌, 프로필렌, 1-부텐 또는 모든 기타  $\alpha$ -올레핀 단위체와 같은 올레핀 단위체를 포함하는 중합체를 의미하는 것으로 이해된다. 예시로서 하기의 것을 언급할 수 있다:
  - <114> - 폴리에틸렌, 예컨대 LDPE, HDPE, LLDPE 또는 VLDPE, 폴리프로필렌, 에틸렌/프로필렌 공중합체, EPR (에틸렌-프로필렌 러버) 또는 기타 메탈로센 PE (단일점 촉매 반응에 의해 획득되는 공중합체),
  - <115> - 스티렌/에틸렌-부틸렌/스티렌 (SEBS) 블록 공중합체, 스티렌/부타디엔/스티렌 (SBS) 블록 공중합체, 스티렌/이소프렌/스티렌 (SIS) 블록 공중합체, 스티렌/에틸렌-프로필렌/스티렌 (SEPS) 블록 공중합체 또는 에틸렌-프로필렌-디엔 단량체 (EPDM) 삼원공중합체;
  - <116> - 불포화 카르복실산의 염 또는 에스테르 또는 포화 카르복실산의 비닐 에스테르로부터 선택되는 하나 이상의 생성물과 에틸렌의 공중합체.
- <117> 유리하게는, 폴리올레핀은 LLDPE, VLDPE, 폴리프로필렌, 에틸렌/비닐 아세테이트 공중합체 또는 에틸렌/알킬

(메트)아크릴레이트 공중합체로부터 선택된다. 밀도는 유리하게는 0.86 내지 0.965 일 수 있으며, 용융 유동 지수 (MFI) 는 0.3 내지 40 일 수 있다 (190°C/2.16 kg 에서 g/10 분).

- <118> 에틸렌 불포화 에폭시드 공중합체에 대하여, 예를 들어, 에틸렌과 알킬(메트)아크릴레이트 및 불포화 에폭시드의 공중합체 또는 에틸렌과 포화 카르복실산 비닐 에스테르 및 불포화 에폭시드의 공중합체를 언급할 수 있다. 에폭시드의 양은 공중합체의 15 중량% 이하일 수 있으며, 에틸렌의 양은 50 중량% 이상일 수 있다.
- <119> 유리하게는, (A) 는 에틸렌 알킬(메트)아크릴레이트 불포화 에폭시드 공중합체이다.
- <120> 바람직하게는, 알킬(메트)아크릴레이트는 알킬이 2 내지 10 개의 탄소 원자를 갖도록 한다.
- <121> (A) 의 MFI (용융 유동 지수) 는, 예를 들어 0.1 내지 50 일 수 있다 (190°C/2.16 kg 에서 g/10 분).
- <122> 사용될 수 있는 알킬 아크릴레이트 및 메타크릴레이트의 예시는 특히 메틸 메타크릴레이트, 에틸 아크릴레이트, n-부틸 아크릴레이트, 이소부틸 아크릴레이트 및 2-에틸헥실 아크릴레이트이다. 사용될 수 있는 불포화 에폭시드의 예시는 특히 하기의 것이다:
- <123> - 지방족 글리시딜 에스테르 및 에테르, 예컨대 알릴 글리시딜 에테르, 비닐 글리시딜 에테르, 글리시딜 말레에이트, 글리시딜 이타코네이트, 글리시딜 아크릴레이트 및 글리시딜 메타크릴레이트, 및
- <124> - 지환족 글리시딜 에스테르 및 에테르, 예컨대 2-시클로헥센-1-일 글리시딜 에테르, 디글리시딜 시클로헥센-4,5-디카르복실레이트, 글리시딜 시클로헥센-4-카르복실레이트, 글리시딜 5-노르보르넨-2-메틸-2-카르복실레이트 및 디글리시딜 엔도-시스-비시클로[2.2.1]헵트-5-엔-2,3-디카르복실레이트.
- <125> 본 발명의 또다른 형태에 따르면, 생성물 (A) 는 예를 들어, 비스페놀 A 디글리시딜 에테르 (BADGE) 와 같은 2 개의 에폭시드 관능기를 가진 생성물이다.
- <126> 생성물 (B) 의 예시로서, 에틸렌 및 불포화 카르복실산 무수물을 포함하는 것을 언급할 수 있다.
- <127> (B) 는 에틸렌 불포화 카르복실산 무수물 공중합체 또는 불포화 카르복실산 무수물에 의해 그래프트된 폴리올레핀이다.
- <128> 폴리올레핀은 불포화 에폭시드에 의해 그래프트되어야 하는 상기 언급된 폴리올레핀으로부터 선택될 수 있다.
- <129> (B) 의 내용물로서 사용될 수 있는 불포화 디카르복실산 무수물의 예시는 특히 말레산 무수물, 이타콘산 무수물, 시트라콘산 무수물 및 테트라히드로프탈산 무수물이다.
- <130> 예시로서, 에틸렌, 알킬(메트)아크릴레이트 및 불포화 카르복실산 무수물의 공중합체 및 에틸렌, 포화 카르복실산 비닐 에스테르 및 불포화 카르복실산 무수물의 공중합체를 언급할 수 있다.
- <131> 불포화 카르복실산 무수물의 양은 공중합체의 15 중량% 이하일 수 있으며, 에틸렌의 양은 50 중량% 이상이다.
- <132> 유리하게는, (B) 는 에틸렌과 알킬(메트)아크릴레이트 및 불포화 카르복실산 무수물의 공중합체이다. 바람직하게는, 알킬(메트)아크릴레이트는 알킬의 탄소수가 2 내지 10 개인 것이다. 알킬(메트)아크릴레이트는 상기 언급된 것들로부터 선택될 수 있다. (B) 의 MFI 는, 예를 들어 0.1 내지 50 일 수 있다 (190°C/2.16 kg 에서 g/10 분).
- <133> 공중합체 (B) 의 부분이 에틸렌/아크릴산 공중합체 또는 에틸렌/말레산 무수물 공중합체로 대체되고, 말레산 무수물이 완전히 또는 부분적으로 가수분해된 경우 본 발명의 범위를 벗어나는 것이 아니다. 상기 공중합체는 또한 알킬(메트)아크릴레이트를 포함할 수 있다. 상기 부분은 (B) 의 30% 까지 차지할 수 있다.
- <134> 본 발명의 또다른 형태에 따르면, (B) 는 지방족, 지환족 또는 방향족 폴리카르복실산 또는 이들의 부분적 또는 완전 무수물로부터 선택될 수 있다.
- <135> 지방족 산의 예시로서, 숙신산, 글루타르산, 피멜산, 아젤라산, 세박산, 아디프산, 도데칸디카르복실산, 옥타데칸디카르복실산, 도데센숙신산 및 부탄테트라카르복실산을 언급할 수 있다.
- <136> 지환족 산의 예시로서, 시클로펜탄-디카르복실산, 시클로펜탄트리카르복실산, 시클로펜탄테트라카르복실산, 시클로헥산디카르복실산, 헥산트리카르복실산, 메틸시클로펜탄디카르복실산, 테트라히드로프탈산, 엔도-메틸렌테트라히드로프탈산 및 메틸-엔도-메틸렌테트라히드로프탈산을 언급할 수 있다.

- <137> 방향족 산의 예시로서, 프탈산, 이소프탈산, 테레프탈산, 트리멜리트산, 트리메산 또는 피로멜리트산을 언급할 수 있다.
- <138> 무수물의 예시로서, 상기 산들의 부분적 또는 완전 무수물을 언급할 수 있다.
- <139> 아디프산을 사용하는 것이 유리하다.
- <140> 불포화 카르복실산을 포함하는 생성물 (C) 에 대해, 예시로서 완전 또는 부분적으로 가수분해된 생성물 (B) 를 언급할 수 있다. (C) 는, 예를 들어, 에틸렌 불포화 카르복실산 공중합체이며, 유리하게는 에틸렌 (메트)아크릴산 공중합체이다.
- <141> 또한, 에틸렌 알킬(메트)아크릴레이트 아크릴산 공중합체를 언급할 수 있다. 상기 공중합체는, 예를 들어 0.1 내지 50 의 MFI 를 갖는다 (190°C/2.16 kg 에서 g/10 분).
- <142> 산의 양은 10 중량% 이하일 수 있으며, 바람직하게는 0.5 내지 5% 이다. (메트)아크릴레이트의 양은 예를 들어 5 내지 40 중량% 이다.
- <143> (C) 는 또한 예를 들어, NH<sub>2</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>5</sub>-COOH, NH<sub>2</sub>-(CH<sub>2</sub>)<sub>10</sub>-COOH 및 NH<sub>2</sub>(CH<sub>2</sub>)<sub>11</sub>-COOH 와 같은 α, ω-아미노카르복실산으로부터 선택될 수 있고, 바람직하게는 아미노운데칸산이다.
- <144> 가교상을 형성하기 위해 필요한 (A) 및 (B) 의 비율은 (A) 및 (B) 에 존재하는 반응성 관능기의 갯수로 당업자의 일반적인 규칙에 따라 결정된다.
- <145> 예를 들어, α, ω-아미노카르복실산으로부터 선택되는 (C) 를 포함하는 가교상에서, (A) 가 에틸렌 알킬(메트)아크릴레이트 불포화 에폭시드 공중합체이며, (B) 가 에틸렌 알킬(메트)아크릴레이트 불포화 카르복실산 무수물 공중합체인 경우, 상기 비율은 무수물 관능기 대 에폭시 관능기의 비율이 1 이 되도록 하는 비율이다.
- <146> α, ω-아미노카르복실산의 양은 (A) 및 (B) 의 0.1 내지 3%, 바람직하게는 0.5 내지 1.5% 이다.
- <147> 불포화 카르복실산을 포함하는 (C), 즉 예를 들어, 에틸렌/알킬(메트)아크릴레이트/아크릴산 공중합체로부터 선택되는 (C) 에 대해서는, (C) 및 (B) 의 양은 산 관능기 및 무수물 관능기의 갯수가 에폭시드 관능기의 갯수와 적어도 동일하도록 선택되며, 유리하게는 생성물 (B) 및 (C) 는, (C) 가 (B) 의 20 내지 80 중량%, 바람직하게는 20 내지 50% 이 되도록 사용된다.
- <148> 촉매가 첨가되는 것은 본 발명의 범위를 벗어나는 것이 아니다. 상기 촉매는 일반적으로 에폭시기와 무수물기 사이의 반응에 사용된다.
- <149> (A) 에 존재하는 에폭시 관능기와 (B) 에 존재하는 무수물 또는 산 관능기 사이의 반응을 가속시킬 수 있는 화합물들 중에서 특히 하기의 것을 언급할 수 있다:
- <150> - 3 차 아민, 예컨대 디메틸라우릴아민, 디메틸스테아릴아민, N-부틸모르폴린, N,N-디메틸시클로헥실아민, 벤질 디메틸아민, 피리딘, 4-(디메틸아미노)피리딘, 1-메틸이미다졸, 테트라메틸에틸히드라진, N,N-디메틸피페라진, N,N,N',N'-테트라메틸-1,6-헥사디아민 또는 탄소수 16 내지 18 의, 디메틸탈로우아민의 명칭으로 공지된 3 차 아민의 혼합물
- <151> - 1,4-디아자비스클로[2.2.2]옥탄 (DABCO)
- <152> - 3 차 포스핀, 예컨대 트리페닐포스핀
- <153> - 아연 알킬디티오카르바메이트.
- <154> 촉매의 양은 유리하게는 (A) + (B) + (C) 의 0.1 내지 3%, 바람직하게는 0.5 내지 1 % 이다.
- <155> **비가교 폴리올레핀에 대해**, 상기한 부분에 기재된, 반응성 기로 그래프트된 폴리올레핀을 언급할 수 있다. 또한, 상기한 부분의 생성물 (A) 또는 (B) 또는 (C) 를 언급할 수 있으나, 가교하지 않기 위해서는 단독으로 사용된다.
- <156> **폴리아미드 A2 에 대해**, 이는 A1 과 일치하지는 않으나, A1 과 동일한 패밀리로부터 선택될 수는 있는 폴리아미드이다. PA 11, PA 6 및 PA 12 를 언급할 수 있다. 구체적인 구현예에서, 이는 중축합 촉매, 예컨대 유기 또는 무기산, 예를 들어 인산을 포함하는 폴리아미드이다. 촉매는 임의의 방법으로 제조된 후 폴리아미드 A2 에 첨가될 수 있거나, 또는 단순히 그리고 바람직하게는 그의 제조에 사용되는 촉매의 잔사일 수 있다.

용어 "축매화 폴리아미드" 는, 베이스 수지 합성 단계를 지나, 이에 따라 본 발명의 조성물 제조의 후속 단계에서도 화학적 특성이 지속됨을 의미한다. 중합 및/또는 해중합 반응은 본 발명의 조성물 제조를 위한 폴리아미드 A1 및 A2 의 블렌딩 동안 매우 충분하게 일어날 수 있다. 전형적으로는, 본 출원인은 중합은 (사슬 신장에 의해) 지속되며 상기 사슬은 (예를 들어, 인산을 통한 가교에 의해) 분지화된다고 (상기 설명에 구애되지 않고) 여긴다. 추가로, 이는 중합 평형의 재평형화에 대한 경향으로 간주될 수 있으며, 따라서 일종의 균질화이다. 그러나, 임의의 해중합을 회피하기 위해서는 폴리아미드를 완전히 건조 (유리하게는, 그의 수분 함량을 적절히 제어) 시킬 것이 권장된다. 축매의 양은 A2 에 대해 5 ppm 내지 15000 ppm 의 인산일 수 있다. 축매의 양은 폴리아미드 A2 의 양에 대해 3000 ppm 이하일 수 있으며, 유리하게는 50 내지 1000 ppm 이다. 다른 축매, 예를 들어 붕산의 경우, 함량은 상이할 것이며, 폴리아미드의 중축합에 대한 일반적인 기술에 따라 적절히 선택될 수 있다. 유리하게는, A2 는 PA-11, PA 6 및 PA-12 로부터 선택된다.

- <157> A1, 가소제, 충격 개질제 및 A2 의 비율에 대하여, 이들은 광범위하게 가변적일 수 있다.
- <158> 예를 들어, 중량물 수송 차량의 브레이크 회로에 유용한 압축 공기 호스를 제작하기 위해, 가소제는 (중량 기준으로) 5 내지 20% (유리하게는 10 내지 15%) 이며, 충격 개질제는 0 내지 5% 이며, 폴리아미드 A2 는 0 내지 5% 이며, 나머지는 폴리아미드 A1 이다. 바람직하게는, A1 은 PA-10,10 또는 PA6,y 이다. 상기 조성물은 에이징 후 우수한 충격 강도 및 폭파 강성을 나타낸다.
- <159> 예를 들어, 자동차 및 중량물 수송 차량용 유압식 클러치 회로에 유용한 호스를 제작하기 위해서는, 가소제는 (중량 기준으로) 0 내지 5% 이며, 충격 개질제는 0 내지 5% 이며, 폴리아미드 A2 는 0 내지 35% 이며, 나머지는 폴리아미드 A1 이다. 바람직하게는, A1 은 PA-6,y 이다. 상기 호스는 높은 내압성을 갖는다. A2 의 존재로 인성 및 수명을 증가시키는 것은 가능하나, 폭파 강도의 열화를 가져온다.
- <160> 예를 들어, 차량 탱크로부터 주입 장치까지 석유 또는 디젤을 이동시키고 그 반대로 하기에 유용한 호스를 제작하기 위해서는, 가소제는 (중량 기준으로) 4 내지 10% (유리하게는, 4 내지 8%) 이며, 충격 개질제는 5 내지 15% (유리하게는, 8 내지 12%) 이며, 폴리아미드 A2 는 10 내지 20% (유리하게는, 12 내지 17%) 이며, 나머지는 폴리아미드 A1 이다. 유리하게는, 충격 개질제는 가교 폴리올레핀이다. 유리하게는, A1 은 PA-6,y 또는 PA-10,10 이다. 유리하게는, 상기 호스에는 기타 층, 예컨대 PA-6, PA-6 매트릭스가 있는 PA-6 및 폴리올레핀의 블렌드, EVOH, 불소중합체, 폴리에스테르, 지방족 폴리케톤 또는 PPS (폴리페닐렌 설파이드) 로 이루어진 것이 포함된다.
- <161> 본 발명의 조성물의 제조에 있어서, 이들은 열가소성 물질을 위한 표준 기술을 이용한 내용물의 용융 블렌딩으로 제조될 수 있다.
- <162> 본 발명에 따른 조성물은 하기로부터 선택되는 하나 이상의 첨가제를 추가적으로 포함할 수 있다:
- <163> 염료;
- <164> 안료;
- <165> 브라이트너 (brighteners);
- <166> 산화방지제;
- <167> 방화제;
- <168> UV 안정화제;
- <169> 나노필러;
- <170> 조색제.
- <171> 다중층 구조체에 대해, 하기의 것을 언급할 수 있다:
- <172> 하기를 포함하는 구조체 (a):
- <173> 본 발명의 조성물의 층 및 또다른 폴리아미드의 층, 공압출 타이가 이들 사이에 위치될 수 있음;
- <174> 하기를 포함하는 구조체 (b):
- <175> 두 폴리아미드 층 사이의 본 발명의 조성물의 층, 공압출 타이가 2 개 이상의 상기 층들 사이에 위치될 수 있음 (예시로서, PA 11 또는 PA 12 의 층, 본 발명의 조성물의 층, PA 6 의 층으로 이루어진 것을 언급할 수 있음);



- <176> 하기를 순서대로 포함하는 구조체 (c):
- <177> 본 발명의 조성물의 층, 임의로는 타이 층, 불소중합체 (예를 들어, PVDF), PPS, EVOH, 지방족 폴리케톤 및 폴리에스테르로부터 선택되는 층, 임의로는 타이 층, 및 본 발명의 조성물의 층;
- <178> 하기를 순서대로 포함하는 구조체 (d):
- <179> 본 발명의 조성물의 층, 임의로는 타이 층, 불소중합체 (예를 들어, PVDF), PPS, EVOH, 지방족 폴리케톤 및 폴리에스테르로부터 선택되는 층, 임의로는 타이 층, 및 폴리아미드 층;
- <180> 하기를 순서대로 포함하는 구조체 (e):
- <181> 본 발명의 조성물의 층, 임의로는 타이 층, 불소중합체 (예를 들어, PVDF), PPS, EVOH, 지방족 폴리케톤 및 폴리에스테르로부터 선택되는 층.
- <182> 상기 구조체들은 석유 및 디젤을 포함하는 임의의 유체에 사용될 수 있다. 상기 구조체에서, 하나 이상의 층들은 이들을 대전방지성이 되도록 하기 위한 전도성 물질들을 포함할 수 있다. 상기 구조체에서, 대전방지성이 되도록 하는 전도성 물질들을 포함하여 구조체가 대전방지성이 되도록 하는 층을 첨가하는 것이 가능하다. 유리하게는, 상기 구조체들은 유체를 수송 또는 저장하기 위한 장치의 제조에 이용되며, 유리하게는 처음 언급된 층은 최외층이며, 최종 언급되는 층은 저장 또는 수송시키려는 유체와 접하는 층이다. 한 가지 가능한 형태에 따르면, 유체와 접하는 층은 유체와 접하는 것을 제외한 동일한 조성의 2 개의 층의 형태를 취하며, 이는 이를 대전방지성이 되도록 하는 전도성 물질들을 포함하며, 이에 따라 상기 구조체는 대전방지성이 된다. 상기 구조체들 및 본문의 나머지 다른 부분의 것들에서, 전도체는 카본 블랙 또는 탄소 섬유 또는 탄소 나노튜브일 수 있다. 유리하게는, ASTM D3037-89 표준에 따라 측정된 BET 비표면적이 5 내지 200 m<sup>2</sup>/g 이며, ASTM D 2414-90 표준에 따라 측정된 DBP 흡수가 50 내지 300 ml/100 g 인 것으로부터 선택되는 카본 블랙을 사용한다. 이는 출원 WO 99/33908 에 기재되어 있으며, 카본 블랙의 비율은 일반적으로 17 내지 30 중량% 이며, 유리하게는 약 23 내지 26% 이다.
- <183> **석유에 대해서 더욱 특별하게는**, 본 발명의 조성물의 층에 더하여, PA-6, EVOH 및 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드로부터 선택되는 하나 이상의 층을 포함하는 구조체가 사용된다.
- <184> PA-6 에는 엘라스토머, 예컨대 EPR 또는 EPDM, 또는 극저밀도 폴리에틸렌이 포함될 수 있는데, 상기 생성물들은 이들을 PA-6 과 혼화성이 되도록 하기 위해 관능성 단량체로 그래프트시킬 수 있다.
- <185> 바람직한 구현예에서, PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀은, 총 비율이 100% 가 되도록 하기를 함유한다:
- <186> 50 내지 90% (유리하게는 60 내지 80%) 의 PA-6;
- <187> 1 내지 30% (유리하게는 10 내지 25%) 의 HDPE (high density polyethylene; 고밀도 폴리에틸렌); 및
- <188> 5 내지 30% (유리하게는 10 내지 20%) 의, 충격 개질제 및 폴리에틸렌으로부터 선택되는 하나 이상의 중합체 P1,
- <189> 여기서, HDPE 및 P1 중 적어도 하나는 완전히 또는 부분적으로 관능화되어 있음.
- <190> 유리하게는, 충격 개질제는 엘라스토머 및 극저밀도 폴리에틸렌으로부터 선택된다.
- <191> 충격 개질제 및 우선적으로는 엘라스토머에 대해, SBS, SIS 및 SEBS 블록 중합체, 및 에틸렌-프로필렌 (EPR) 또는 에틸렌-프로필렌-디엔 단량체 (EPDM) 엘라스토머를 언급할 수 있다. 극저밀도 폴리에틸렌에 대하여, 예를 들어, 이들은, 예를 들어 0.860 내지 0.900 의 밀도를 가진 메탈로센이다.
- <192> 유리하게는, 에틸렌-프로필렌 (EPR) 또는 에틸렌-프로필렌-디엔 단량체 (EPDM) 엘라스토머가 사용된다. 관능화는 불포화 카르복실산을 이용한 그래프트 또는 공중합에 의해 제공될 수 있다. 상기 산의 관능성 유도체를 사용하는 것은 본 발명의 범위를 벗어나는 것이 아니다. 불포화 카르복실산의 예시는 2 내지 20 개의 탄소 원자를 가진 것, 예컨대 아크릴산, 메타크릴산, 말레산, 푸마르산 및 이타콘산이다. 상기 산의 관능성 유도체에는, 예를 들어, 불포화 카르복실산의 무수물, 에스테르 유도체, 아마이드 유도체, 이미드 유도체 및 금속 염 (예컨대 알칼리 금속 염) 이 포함된다.
- <193> 탄소수 4 내지 10 의 불포화 디카르복실산 및 그의 관능성 유도체, 특히 그의 무수물은 특히 바람직한 그래프트 단량체이다. 유리하게는 말레산 무수물을 사용한다.

- <194> 관능화 또는 비관능화 HDPE 및 관능화 또는 비관능화 P1 의 배합물에 대한 관능화 HDPE 및/또는 관능화 P1 의 비율은 0 내지 70%, 유리하게는 5 내지 60%, 바람직하게는 20 내지 60 중량% 일 수 있다.
- <195> PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드는 열가소성 중합체 공업에서 일반적으로 사용되는 기계에서 각종 내용물들을 용융블렌딩하여 제조할 수 있다.
- <196> PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 제 1 형태에 따르면, HDPE 는 그라프트되지 않으며, P1 은 그라프트 엘라스토머/비그라프트 엘라스토머 블렌드이다.
- <197> PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 또다른 형태에 따르면, HDPE 는 그라프트되지 않으며, P1 는 임의로 엘라스토머와 블렌딩된 그라프트 폴리에틸렌이다.
- <198> PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드에서, PA-6 를 본 발명의 PA-6,10/Z 로 완전히 또는 부분적으로 대체하는 것은 본 발명의 범위를 벗어나는 것이 아니다. 이는 또한 하기에 제시된 구조체들의 경우에도 유효하다.
- <199> 예시로서, 내충이 석유 또는 디젤과 접해 있는 하기의 구조체를 언급할 수 있다:
- <200> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (f):
- <201> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층; 임의로는 내충이 전도체를 포함함.
- <202> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (g):
- <203> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는, 전도체를 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층;
- <204> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (h):
- <205> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층;
- <206> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (h 1):
- <207> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는, 전도체를 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층;
- <208> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (i):
- <209> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 타이 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는, 전도체를 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층;
- <210> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (j):
- <211> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 충격 개질제를 임의로 포함하는 타이 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는, 임의로는 전도체를 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층;
- <212> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (k):
- <213> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 충격 개질제를 임의로 포함하는 타이 층, EVOH 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는, 전도체를 포함하는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층; 및
- <214> 외측에서 내측으로 순서대로 하기를 포함하는 구조체 (l):
- <215> 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y), 임의로는 PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, EVOH 층, 임의로는 PA-6 층 또는 PA-6 매트릭스가 있는 PA-6/폴리올레핀 블렌드의 층, 임의로는 전도체를 포함하는 본 발명의 조성물의 층 (유리하게는 PA-6,y).
- <216> 구조체 (j) 및 (k) 에서, 타이는 코폴리아미드 또는 코폴리아미드의 블렌드일 수 있으며, 이는 임의로는 충격

개질제 (예를 들어, 임의로 그래프트된 EPR 또는 EPDM) 를 포함한다.

<217> 실시예

<218> 실시예 1: 압축 공기 브레이크 적용을 위한 가소화 PA-10,10.

<219> 조성: PA-10,10 (86.4%) + 13% BBSA + 0.6% Polyad PB201.

<220> Polyad PB201 은 요오드화 구리 기재의 무기성 산화방지제를 나타낸다. 상기 체형물은 시험하여 DIN 73378 PHLIY 표준의 값과 비교했다. 탄성율은 주입 성형 재료 상에서 평가했고, 폭파 강도 및 충격 강도 값들은 내 /외 직경이 6 내지 8 mm 인 압출관 상에서 평가했다. 하기의 표는 가소화 PA-10,10 가, 에이징 후 탄성율, 폭파 강도 및 충격 강도에 있어서 상기 표준을 만족시킨다는 것을 보여준다. 140℃ 에서의 폭파 강도의 값은 130℃ 에서의 필요조건보다 더 크다.

특징	표준	값	DIN 73378 PHLIY
성형 후 인장 탄성율 (MPa)	ISO 527	550	450 내지 600
조건화* 후 굴곡 탄성율 (MPa)	ISO 178	480	
23℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	30	>27
100℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	14.5	>0.43* (23℃ 값) = 12.9
130℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	10.5	>0.31* (23℃ 값) = 9.3
140℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	9.5	
150℃ 에서 72 시간 후 관에 대한 -40℃ 충격 강도	DIN 73378	10 에서 0 브레이크	23℃ 에서 브레이크 없음

\* 23℃/50% RH 에서 15 일 동안의 조건화.

<222> 실시예 2: 유압식 (클러치) 파이프 적용을 위한 PA-6,10 및 PA-6,12.

<223> 하기의 표에서, 폴리아미드는 100% 에 대한 나머지를 나타낸다. PA-11 는 600 ppm 의 인산을 포함하는 촉매 화 PA-11 을 나타낸다.

	표준	PA-6,12 + 0.6% Polyad PB201	PA-6,12 + 30% PA-11 + 0.6% Polyad PB201	PA-6,10 +0.6% Polyad PB201	PA-6,10 +30% PA-11 +0.6% Polyad PB201	PA-12 T6L 블랙 AESN
굴곡 탄성율 (MPa)	ISO 178	1500	1030	1220	1010	1280
인장 탄성율 (MPa)	ISO 527	2030	1470	1840	1490	1500
23℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	55	40	54	44	47
140℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	14	10	16	12	9.5 (120℃ 에서 12 MPa)
23℃ 샤르피 낙치 충격 강도 (kJ/m <sup>2</sup> )	ISO 179	7	11	9	13	15
-40℃ 샤르피 낙치 충격 강도 (kJ/m <sup>2</sup> )	ISO 179	5.5	8	6.5	10.5	8
반감기/공기 중 140℃ 열 에이징 (시간)	아토피나 방법*	250	>1200	900	>1200	2500

\* 시험편 (주입-성형 시험편) 의 연신이 초기 값에 대해 2 의 인자로 감소되는 시간.

<225> 상기 표는 유압 적용을 위해서는 PA-12 대신 PA-6,10 및 PA-6,12 가 유리하게 사용될 수 있다는 것을 보여주며,



여기서 높은 내압성이 필요하다 (예를 들어, 클러치 유체관용). PA-6,10 는 PA-6,12 에 비해 고온 폭파 강도, 충격 강도 및 고온 에이징에 있어서 장점을 갖는다. PA-11 의 첨가는 강성과 수명을 증가시키지만, 폭파 강도에는 악영향을 준다.

<226> 실시예 3: 석유 라인용 다중층

<227> 내경이 6 mm 이며 벽두께가 1 mm 인 하기의 관형 구조체는 하기의 제품들을 이용하여 제작했다:

<228> PA-6,10 은 10% 의 가교상 LT, 600 ppm 의 인산을 포함하는, 15% 의 촉매화 PA-11, 5% 의 BBSA 및 0.6% 의 Polyad PB201 (총합은 100%) 을 함유하는 PA-6,10 을 나타낸다. 가교상 LT 는 하기의 것을 블렌딩하여 제공된다:

<229> 5% Lotader® 4700 + 2.5% Lotader® AX8900 + 2.5% Lucalen® A 3110M.

<230> Lotader® 4700 은 중량 기준으로 30% 아크릴레이트 및 1.5% MAH 을 포함하며, MFI 이 190°C/2.16 kg 에서 7 g/10 분인 에틸렌/에틸 아크릴레이트/말레산 무수물 공중합체이다. Lotader® AX8900 은 중량 기준으로 25% 아크릴레이트 및 8% GMA 를 포함하며, MFI 이 190°C/2.16 kg 에서 6 g/10 분인 에틸렌/메틸 아크릴레이트/글리시딜 메타크릴레이트 공중합체이다. Lucalen® A 3110M 은 중량 기준으로 88/8/4 의 조성을 가진 에틸렌/부틸 아크릴레이트/아크릴산 공중합체 (BASF 판매) 를 나타낸다.

<231> 전도성 PA-6,10 은 전도성 PA-6,10 의 중량에 대해 카본 블랙의 함량이 22 중량% 이 되도록 하는 양의 카본 블랙이 첨가된 상기 PA-6,10 를 나타낸다. 그의 표면 저항은 SAEJ2260 표준을 이용하여 측정시  $10^2$  내지  $10^6$  ohms/□ 이다.

<232> EVOH32 는 32 몰% 에틸렌을 포함하는, Nippon Goshei 에 의해 상표명 Soarnol® DC3203F 로 판매되는 EVOH 공중합체를 나타낸다.

<233> EVOH44 는 44 몰% 에틸렌을 포함하는, Nippon Goshei 에 의해 상표명 Soarnol® AT4403 로 판매되는 EVOH 공중합체를 나타낸다.

<234> Orgalloy® 는 70% PA-6/15% HDPE/15% 그래프트 EPR 블렌드로서, 산화방지제도 포함하는 것을 나타낸다.

<235> 전도성 Orgalloy® 은 전도성 Orgalloy® 의 중량에 대해 카본 블랙의 함량이 22 중량% 이 되도록 하는 양의 카본 블랙이 첨가된 상기 Orgalloy® 을 나타낸다. 그의 표면 저항은 SAEJ2260 표준에 따라 측정하면  $10^2$  내지  $10^6$  ohms/□ 이다.

<236> 카본 블랙 은 3M 에서 상품명 "Ensaco 250 Granular" 로 제공되며; DBP 흡수는 190 ml/g 이고, BET 표면적은 약  $65 \text{ m}^2/\text{g}$  이다.

<237> 구조체 1: PA-6,10 (500  $\mu\text{m}$ ) 외층/Orgalloy® (500  $\mu\text{m}$ );

<238> 구조체 2: PA-6,10 (500  $\mu\text{m}$ ) 외층/Orgalloy® (400  $\mu\text{m}$ )/전도성 Orgalloy® (100  $\mu\text{m}$ );

<239> 구조체 3: PA-6,10 (375  $\mu\text{m}$ ) 외층/Orgalloy® (100  $\mu\text{m}$ )/EVOH32 (100  $\mu\text{m}$ )/Orgalloy® (425  $\mu\text{m}$ );

<240> 구조체 4: PA-6,10 (375  $\mu\text{m}$ )/Orgalloy® (100  $\mu\text{m}$ )/EVOH32(100  $\mu\text{m}$ )/Orgalloy® (325  $\mu\text{m}$ )/전도성 Orgalloy® (100  $\mu\text{m}$ );

<241> 구조체 5: PA-6,10 (350  $\mu\text{m}$ )/Orgalloy® (100  $\mu\text{m}$ )/EVOH32(100  $\mu\text{m}$ )/Orgalloy® (100  $\mu\text{m}$ )/전도성 PA-6,10 (350  $\mu\text{m}$ ); 및

<242> 구조체 6: PA-6,10 (350  $\mu\text{m}$ )/EVOH44 (300  $\mu\text{m}$ )/전도성 PA-6,10 (350  $\mu\text{m}$ ).

<243> PA-6,10 는 염화아연에 대한 내성이 있다. 따라서, 상기 유형의 라인은 차량의 차대에 사용될 수 있다.

<244> 구조체 3 내지 6 은, 폴리아미드 나일론-6,10 단독의 것보다 에탄올을 포함하는 석유에 대해 현저히 더 낮은 투과능을 갖는다.

<245> 구조체 1 및 2 는 저감된 투과능 및 탁월한 온도 저항성을 갖고, PA-6,10 및 Orgalloy® 의 용점은 220°C 이다.

<246> 구조체 2, 5 및 6 은 전도성 내층을 갖는데, 이는 중합체 상의 석유의 마찰로 인한 임의의 정전기를 제거하는 것이 가능하도록 한다.

<247> 상기 구조체들의 장점은 폴리아미드 나일론-6,10 및 Orgalloy® 사이의 타이 (tie) 의 부재성, 및 PA-6,10 및 EVOH 사이의 타이로서의 Orgalloy® 의 이용이다. PA-6,10 대신 PA-6,12 를 사용하는 동일한 구조체가 또한 제조된다. Orgalloy® 로부터 PA-6,10 또는 PA-6,12 를 분리하기 위해 필요한 박리력은 50 N/cm (실온에서 25 mm/분으로 박리) 를 초과한다.

<248> 구조체 6 은 PA-6,10 및 EVOH 사이에 Orgalloy® 층없이 제조했다. 충분한 접착성을 갖기 위해, 상기의 경우 에틸렌 함량이 높은 EVOH 를 사용할 필요가 있다. 구조체 3 및 4 는 Soarnol AT4403 의 단일층으로 대체된 Orgalloy® 및 EVOH 32 내층을 이용하여 동일한 방법으로 제조될 수 있다.

<249> 실시예 4:

<250> 하기의 표는 우수한 열기계적 특성 및 탁월한 에이징을 유지하면서도 굴곡 탄성율이 상기 유형의 제형물로 매우 현저하게 저감될 수 있다는 것으로 보여준다. 해당 표에서, "LT" 및 "PA-11" 은 실시예 3 에서와 동일한 의미를 갖는다. PA-6,10 은 동일한 제형을 가진 PA-6,12 와 비교할 때 흥미로운 거동을 나타낸다: 더 낮은 탄성율을 가지나, 더 높은 고온 폭파 강도를 가짐. 상기 재료들은 단일층 또는 다중층 관으로 제조된 석유 또는 디젤 라인으로서 사용될 수 있다 (실시예 3).

<251>

설명	표준	PA-6,12 + 10% LT + 15% PA-11 + 5% BBSA + 0.6% Polyad PB201	PA-6,10 + 10% LT + 15% PA-11 + 5% BBSA + 0.6% Polyad PB201	PA-10,10 + 10% LT + 15% PA-11 + 5% BBSA + 0.6% Polyad PB201
굴곡 탄성율 (MPa)	ISO 178	590	505	390
인장 탄성율 (MPa)	ISO 527	790	755	505
23℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	31	31	25
140℃ 폭파 강도 (MPa)	DIN 73378	9.5	10.5	7
-40℃ 샤르피 notch 충격 강도 (kJ/m <sup>2</sup> )	ISO 179	7.5	8	5.5
반감기/공기 중에서의 140℃ 열 에이징 (시간)	아토피나 방법*	>1200	>1200	>1200
* 시험편 (주입-성형 시험편) 의 연신이 초기 값에 대해 2 의 인자로 감소되는 시간.				