



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0017536
 (43) 공개일자 2009년02월18일

(51) Int. Cl.
B32B 1/08 (2006.01) *B32B 27/34* (2006.01)
F16L 11/04 (2006.01)
 (21) 출원번호 10-2008-7028857
 (22) 출원일자 2008년11월25일
 심사청구일자 2009년01월13일
 번역문제출일자 2008년11월25일
 (86) 국제출원번호 PCT/EP2007/059455
 국제출원일자 2007년09월10일
 (87) 국제공개번호 WO 2008/049689
 국제공개일자 2008년05월02일
 (30) 우선권주장
 10 2006 049 805.4 2006년10월23일 독일(DE)

(71) 출원인
에보니크 테구사 게엠베하
 독일 45128 에센 렐링하우저 스트라쎬 1-11
 (72) 발명자
도베, 안드레아스
 독일 46325 보르켄 라이넨베버슈트라쎬 20
뵈에르, 미카엘
 독일 59399 올펜 막스-플랑크-슈트라쎬 13
 (74) 대리인
김영, 양영준

전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 압축 공기 브레이크 라인

(57) 요약

본 발명은 저렴하게 생산될 수 있으며, 높은 파열 강도 및 충분한 저온 내충격성을 가지는 압축 공기 브레이크 라인으로 사용되는 파이프에 관한 것으로, 상기 파이프는

I. 평균 탄소수 8 이상을 포함하는 단량체 단위의 폴리아미드 40 중량% 이상을 포함하는 용융 중합체로 이루어진 외부층,

III. 하기 성분을 포함하는 용융 중합체로 이루어진 중간층:

- a) PA6, PA66, PA6/66 및 그들의 혼합물로부터 선택되는 폴리아미드 70 내지 99 중량%, 및
- b) 가소제 1 내지 30 중량%,

(여기의 용융 중합체는 충격 개질제를 포함하지 않음), 및

V. 평균 탄소수 8 이상을 포함하는 단량체 단위의 폴리아미드 40 중량% 이상을 포함하는 용융 중합체로 이루어진 내부층

을 포함하고,

- a) 파이프의 외부 직경은 6 내지 20 mm의 범위이고,
- b) 벽 두께는 1.0 내지 2.0 mm의 범위이며,
- c) 폴리프로필렌 층의 두께는 벽 두께의 25 내지 75%이다.

특허청구의 범위

청구항 1

I. 단량체 단위가 평균 탄소수 8 이상을 함유하는 폴리아미드 40 중량% 이상을 포함하는 성형 조성물로 이루어진 외부층,

III. a) PA6, PA66, PA6/66 및 그들의 혼합물로부터 선택되는 폴리아미드 70 내지 99 중량% 및

b) 가소제 1 내지 30 중량%

를 포함하고 충격 개질제를 포함하지 않는 성형 조성물로 이루어진 중간층, 및

V. 단량체 단위가 평균 탄소수 8 이상을 함유하는 폴리아미드 40 중량% 이상을 포함하는 성형 조성물로 이루어진 내부층

을 포함하고,

a) 파이프의 외부 직경은 6 내지 20 mm의 범위이고,

b) 벽 두께는 1.0 내지 2.0 mm의 범위이며,

c) 폴리프로필렌 층의 두께는 벽 두께의 25 내지 75%인 파이프.

청구항 2

제1항에 있어서,

- 층 I 및 III이 접착 촉진제 층 II를 통해 서로간에 결합되고/결합되거나

- 층 III 및 V가 접착 촉진제 층 IV를 통해 서로간에 결합되며,

여기의 층 II 및 IV의 두께가 0.02 내지 0.2 mm인 것을 특징으로 하는 파이프.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서, 공기 브레이크 라인인 것을 특징으로 하는 파이프.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 공기 브레이크 라인용으로 사용되며, 고급 폴리아미드로 이루어지는 내부 및 외부층, 및 가소화된 PA6 또는 PA66으로 이루어지는 중간층을 포함하는 파이프에 관한 것이다.

배경기술

<2> 공기 브레이크 시스템은 종종 내구성이 강한 차량, 예를 들어 트랙터 차량 등에 사용된다. 이러한 유형의 시스템에서, 파이프를 통해 전달되는 압축 공기가 브레이킹 시스템을 활성화시킨다.

<3> 최근의 공기 브레이크 라인은 주로 단층 PA11- 또는 PA12-파이프로부터 제조되며; 또한, 높은 가요성과 함께 높은 파열압을 획득하기 위한 목적으로 직물 강화재를 사용하는 다층 해결책들이 존재한다. 기계적 및 화학적 요구조건들의 수준이 매우 낮은 영역에서는, 폴리우레탄을 기재로 하는 시스템이 주로 사용된다. 여기서는 특히 세미트레이러 시장 및 교환 부품 시장을 언급할 수 있다. 이들 시스템은 PA11 또는 PA12를 기재로 하는 시스템보다 저렴하지만, 기계적 강도 및 내화학약품성 면에서 현저히 불리하다.

<4> 고급 폴리아미드, 예컨대 PA612, PA11 또는 PA12는 응력 균열에 저항성이고, 연료, 오일 및 물에 대한 노출에 저항성이다. 그들은 또한 염화아연에 의해 발생하는 응력 균열에 PA6보다 적게 영향을 받는다. 그러나, 그들은 고가이다. 시장에서의 가격 압력에 대응하기 위해, 저렴한 대체물질에 대한 집중적인 연구가 진행중이다.

<5> DE-A 101 37 863에는 공기 브레이크 라인을 위한 하나의 기술적 해결책이 기재되어 있으며; 이는 층 순서가 PA11 또는 PA12/접착 촉진제/충격 개질된 PA6 또는 PA66인 파이프로 이루어지고, 경우에 따라, 추가의 접착-촉진제 층 및 PA11 또는 PA12로 이루어지는 최종층이 또한 상기 시스템에 부착된다. DE-A 101 37 863의 파이프의

층 순서는 PA612/충격 개질된 PA6 또는 PA66/PA612일 수 있다.

<6> 그러나, 특히 승온에서, 충격 개질된 PA6 및, 각각, PA66를 사용하는 경우, 최대 파열압 포텐셜은 달성될 수 없다. 또한, 충격 개질제의 사용은 종종 PA6 및 PA66에서의 내노화성을 감소시키는 것으로 확인되었으며, 이는 어느 경우에도 PA11 또는 PA12에서의 그것보다 더 작다.

발명의 상세한 설명

<7> 본 발명의 목적은 전술된 문제점을 제거하면서, 특히 화학물질, 엔진 오일, 염화아연 및 도로염(road salt)에 대한 저항성 측면에서 공기 브레이크 라인에 대해 제기되는 요구조건들을 만족시키고, 승온에서도 높은 파열 강도, 양호한 저온 내충격성 및 양호한 내노화성을 갖는 저렴한 파이프를 제공하는 것으로 이루어져 있다.

<8> 상기 목적은 하기 층들을 포함하고, 이들 층들이 바람직하게는 직접적으로 상호 연결되어 있는 파이프에 의해 달성된다:

<9> I. 단량체 단위가 평균 탄소수 8 이상, 9 이상 또는 10 이상을 함유하는 폴리아미드 40 중량% 이상, 45 중량% 이상, 50 중량% 이상, 55 중량% 이상 또는 60 중량% 이상을 포함하는 성형 조성물로 이루어진 외부층,

<10> II. 경우에 따라, 접착 촉진성 성형 조성물로 이루어진 층,

<11> III. a) PA6, PA66, PA6/66 및 그들의 혼합물로부터 선택되는 폴리아미드 70 내지 99 중량%, 바람직하게는 75 내지 98 중량%, 특히 바람직하게는 78 내지 96 중량%, 및

<12> b) 가소제 1 내지 30 중량%, 바람직하게는 2 내지 25 중량%, 특히 바람직하게는 4 내지 22 중량%

<13> 를 포함하고 충격 개질제를 포함하지 않는 성형 조성물로 이루어진 중간층, 및

<14> IV. 경우에 따라, 접착 촉진성 성형 조성물로 이루어진 층, 및

<15> V. 층 I의 그것과 상응하는 성형 조성물로 이루어진 내부층.

<16> 파이프의 외부 직경은 6 내지 20 mm의 범위이고, 바람직하게는 7 내지 16 mm의 범위이지만, 벽 두께는 1.0 내지 2.0 mm일 수 있다. 본원에서, 층 III의 두께는 벽 두께의 25 내지 75%, 바람직하게는 30 내지 65%, 특히 바람직하게는 35 내지 60%이지만, 각 경우에 있어서 층 II 및, 각각, IV의 두께는 0.02 내지 0.2 mm, 바람직하게는 0.04 내지 0.16 mm, 특히 바람직하게는 0.06 내지 0.14 mm이다.

<17> 층 I 및, 각각, V의 폴리아미드는 디아민 및 디카르복실산의 조합, ω-아미노카르복실산, 또는 상응하는 락탐으로부터 제조될 수 있다. 본원에서, ω-아미노카르복실산 또는 락탐은 탄소수 8 이상, 9 이상 또는 10 이상을 함유한다. 락탐의 혼합물의 경우, 본원에서의 값은 산술기하 평균이다. 디아민 및 디카르복실산의 조합의 경우, 디아민 및 디카르복실산의 탄소수의 산술기하 평균은 8 이상, 9 이상 또는 10 이상이어야 한다. 적합한 폴리아미드의 예로는 PA610 (이는 헥사메틸렌디아민[탄소수 6] 및 세바크산[탄소수 10]으로부터 제조될 수 있으며, 따라서 이 경우 단량체 단위들의 평균 탄소수는 8임), PA88 (이는 옥타메틸렌디아민 및 1,8-옥탄디산으로부터 제조될 수 있음), PA8 (이는 카프릴로락탐으로부터 제조될 수 있음), PA612, PA810, PA108, PA9, PA614, PA812, PA128, PA1010, PA10, PA814, PA148, PA1012, PA11, PA1014, PA1212 및 PA12가 있다. 폴리아미드의 제조는 선행 기술이다. 물론, 그들을 기재로 하는 코폴리아미드를 사용하는 것이 또한 가능하며, 경우에 따라서는 또한 카프로락탐과 같은 단량체를 부수적으로 사용할 수 있으나, 단, 평균 탄소수는 전술된 조건을 따른다.

<18> 폴리아미드는 또한 폴리에테르에스테르아미드 또는 폴리에테르아미드일 수 있다. 폴리에테르아미드는 이론적으로 예를 들어 DE-A 30 06 961로부터 공지되어 있다. 그들은 공단량체로서 폴리에테르디아민을 함유한다. 적합한 폴리에테르디아민은 상응하는 폴리에테르디올을 환원적 아민화 또는 커플링에 의해 아크틸로니트릴로 전환시킨 후, 수소화를 통해 수득할 수 있다 (예를 들어, EP-A-0 434 244; EP-A-0 296 852). 이들의 수평균 분자량은 일반적으로 230 내지 4000이며, 이들의 폴리에테르아미드 함량은 바람직하게는 5 내지 50 중량%이다.

<19> 프로필렌 글리콜로부터 유래하는 폴리에테르디아민은 훈츠만(Huntsman)에서 제파민(JEFFAMIN)[®] D 등급으로 시판되고 있다. 원칙적으로, 양호한 적합성을 갖는 다른 물질로는 1,4-부탄디올 또는 1,3-부탄디올로부터 유래하는 폴리에테르디아민, 또는 예를 들어 디올로부터 유래하는 단위들의 랜덤(random) 또는 블록형(blockwise) 분포를 갖는 혼합 구조 폴리에테르디아민이 있다. 상용성이 충분한 경우에는, 상이한 폴리아미드들의 혼합물을 사용하는 것이 또한 가능하다. 당업자는 상용성의 폴리아미드 조합들을 알고 있으며, 본원에서 예로서 열거할 수 있

는 조합으로는 PA12/PA1012, PA12/PA1212, PA612/PA12, PA613/PA12, PA1014/PA12 및 PA610/PA12가 있다. 의심되는 경우, 관례적인 실험을 사용하여 상용성의 조합들을 결정할 수 있다.

- <20> 폴리아미드는 과량의 아미노 말단기를 가질 수 있으며, 이는 일반적으로 디아민이 제조 공정 동안 분자량 조절제로 사용되어 왔다는 사실로부터 유래한다. 과량의 아미노 말단기는 또한 적은 아미노기 함량을 갖는 폴리아미드와 높은 아미노기 함량을 갖는 폴리아미드의 혼합을 통해서도 수득될 수 있다. 아미노 말단기 대 카르복시 말단기의 비는 51:49 이상, 바람직하게는 55:45 이상, 특히 바람직하게는 60:40 이상, 특히 바람직하게는 70:30 이상일 수 있다.
- <21> 폴리아미드와 함께, 다른 성분들, 예를 들어 충격 개질제, 기타 열가소성수지, 가소제, 및 기타 통상적인 첨가제가 I에 의한 층의 성형 조성물 내 존재할 수 있다. 유일한 요구조건은 폴리아미드가 성형 조성물의 매트릭스를 형성한다는 것이다. 사용될 수 있는 기타 열가소성수지의 예로는 하기 청구의 범위에 따라 사용되는 폴리아미드의 양 미만의, PA6과 같은, 다른 폴리아미드가 있다.
- <22> 또한, 성형 조성물은 특정 성질을 부여하기 위해 필요한 첨가제들을 비교적 소량 포함할 수 있다. 그들의 예로는 안료 또는 충전제, 예컨대 카본 블랙, 이산화티탄, 황화아연, 규산염 또는 탄산염, 가공 보조제, 예컨대 왁스, 스테아르산아연 또는 스테아르산칼슘, 난연제, 유리 섬유, 향산화제, UV 안정화제 및 생성물에 정전기방지 성질 또는 전기전도성을 제공하는 첨가제들, 예를 들어 탄소 섬유, 흑연 피브릴, 스테인리스 강 섬유, 및 각각, 전도성 카본 블랙이 있다.
- <23> 층 I 및 V의 성형 조성물은 폴리아미드의 성질 면에서, 다른 성분들의 성질 및 양 면에서 상이할 수 있다. 그러나, 2개의 성형 조성물이 동일한 것이 바람직하며, 상기 2개의 층이 단일 압출기로부터 공급될 수 있기 때문이다.
- <24> 층 III의 성형 조성물은 가소제를 포함해야 한다. 가소제 및 폴리아미드에서의 그의 용도는 공지되어 있다. 폴리아미드에 적합한 가소제의 일반적 개관은 문헌[Gaechter/Mueller, Kunststoffadditive [플라스틱 첨가제], C. Hanser Verlag, 2nd edition, p.296]에서 확인할 수 있다.
- <25> 가소제로서 적합한 통상적인 화합물의 예로는 알코올 성분으로 탄소수 2 내지 20의 p-히드록시벤조산의 에스테르, 또는 아민 성분으로 탄소수 2 내지 12의 아릴술폰산의 아미드, 바람직하게는 벤젠술폰산의 아미드가 있다.
- <26> 사용될 수 있는 가소제에는 에틸 p-히드록시벤조에이트, 옥틸 p-히드록시벤조에이트, 이소헥사데실 p-히드록시벤조에이트, N-n-옥틸톨루엔술폰아미드, N-n-부틸벤젠술폰아미드(BBSA), 또는 N-2-에틸헥실벤젠술폰아미드가 있다. 사용될 수 있는 또 다른 가소제로는 인 함유 난연제, 예컨대 포스페이트 또는 포스포네이트 (디페닐 크레실 포스페이트 등)가 있다.
- <27> 층 III의 성형 조성물은 또한 통상적인 첨가제, 예컨대 가공 보조제 또는 안정화제를 포함할 수 있다.
- <28> PA6은 카프로락탐의 개환 중합반응에 의해 제조된다.
- <29> PA66은 헥사메틸렌디아민 및 아디프산의 중축합에 의해 제조된다. PA6과 같이, 이는 다양한 등급으로 시판되고 있다.
- <30> PA6/66은 단량체 카프로락탐, 헥사메틸렌디아민 및 아디프산으로부터 유래하는 공중축합체(copolycondensate)이다.
- <31> 층 II 및 IV의 접착 촉진제의 성질은 중요하지 않다. 층 I과 III 및 층 V와 III이 각각, 제조 도중 또는 이후의 사용 도중에 층분리되지 않도록 충분히 안정하게 상호 결합시키는 임의의 접착 촉진제가 사용될 수 있다. 가장 간단한 경우, 접착 촉진제는 인접층의 폴리아미드에 양호한 커플링을 하기에 충분한 농도에서, 불포화 디카르복실산 무수물, 불포화 디카르복실산, 또는 불포화 디카르복실산 모노알킬 에스테르와 폴리프로필렌의 열 또는 유리 라디칼 반응을 통해 공지된 방식으로 도입되는 무수물 기를 함유하는 폴리프로필렌이다. 적합한 시약의 예로는 말레산, 말레산 무수물, 모노부틸 말레에이트, 푸마르산, 아코니트산, 시트라콘산 또는 이타콘산 무수물이 있다. 0.1 내지 4 중량%의 불포화 무수물이 이러한 방식으로 폴리프로필렌에 그래프트되는 것이 바람직하다. 선행 기술에 따르면, 불포화 디카르복실산 무수물 또는 그의 전구체가 또한 추가의 불포화 단량체, 예컨대 스티렌, α-메틸스티렌 또는 인텐과 함께 그래프팅에 의해 적용될 수 있다. 그러나, 접착 촉진제는 또한 무수물 기를 갖는 이러한 유형의 폴리프로필렌, 및 폴리아미드로 이루어진 블렌드일 수 있다.
- <32> 이에 대한 별법으로서, 접착 촉진제는 또한 층 III 및, 각각, 층 I 및 V의 폴리아미드와 상용성인 폴리아미드,

예를 들어 PA610 또는 PA612일 수 있다.

- <33> 추가의 실시태양에서, 접착 촉진제는 1종은 층 III의 물질과 상용성이며 다른 하나는, 각각, 층 I 및 V의 물질과 상용성인, 2종의 상이한 폴리아미드로 이루어진 블렌드이며; 본원에서의 예로는 PA6 및 PA12로 이루어진 블렌드 또는 PA6 및 PA612로 이루어진 블렌드가 있다. 이러한 중합체들이 상호 비상용성인 경우, 물리적 혼합물을 제공하는, 통상적인 가공 온도에서의 블렌드 제조는 상대적으로 제한된 범위의 조성물 내에서만 적당한 접착 촉진 작용을 달성한다. 2종의 폴리아미드가 말단기에 의해 또는 아미드 교환 반응에 의해 일정 정도 상호 반응하여 블록 공중합체를 획득하는 조건 하에서 폴리아미드 블렌드가 제조되는 경우, 보다 나은 결과가 얻어진다. 이 경우 250°C 초과, 바람직하게는 280°C 초과, 특히 바람직하게는 300°C를 초과하는 온도가 일반적으로 요구되며, 경우에 따라, 촉매, 예컨대 차아인산, 디부틸주석 옥시드, 트리페닐포스핀 또는 인산의 존재도 또한 요구된다. 또한, 초기에는 통상적인 가공 조건 하에서 제조된 폴리아미드 블렌드로부터 출발한 후, 폴리아미드에 통상적인 조건 하에서 이를 고체상 후축합시키는 것도 가능하다. 이들은 일반적으로, 2 내지 48시간의 반응시간, 바람직하게는 4 내지 36시간, 특히 바람직하게는 6 내지 24시간의 반응시간이 소요되며, 140°C 내지 결정 용점 T_m 아래 약 5 K의 온도, 바람직하게는 150°C 내지 T_m 아래 약 10 K의 온도이다. 폴리아미드 중 1종은 과량의 아미노 말단기를 함유하고, 다른 폴리아미드는 과량의 카르복시 말단기를 함유하는 것이 특히 유리하다. 최종적으로, a) 및 c)에 따르는 성분의 결합은 또한 바람직하게는 폴리아미드 말단기를 상호 연결하는 반응성 화합물, 예를 들어 비스옥사졸린, 비스카르보디이미드, 비스말레이미드, 이무수물, 디이소시아네이트, 또는 3 이상의 관능기를 가지는 상응하는 화합물의 첨가를 통해 달성될 수 있다.
- <34> 블렌드 성분이 상호 상용성이 되도록 하는 또 다른 방법은 유효량의 상용화제, 예컨대 폴리아민-폴리아미드 공중합체의 첨가이다.
- <35> 폴리아민-폴리아미드 공중합체는 하기 단량체를 사용하여 제조된다:
- <36> a) 폴리아민-폴리아미드 공중합체를 기준으로, 질소수 4 이상, 바람직하게는 8 이상, 특히 바람직하게는 11 이상이며, 수평균 분자량 M_n 이 146 g/몰 이상, 바람직하게는 500 g/몰 이상, 특히 바람직하게는 800 g/몰 이상인 폴리아민 0.5 내지 25 중량%, 바람직하게는 1 내지 20 중량%, 특히 바람직하게는 1.5 내지 16 중량%, 및
- <37> b) 락탐, ω -아미노카르복실산 및/또는 디아민 및 디카르복실산의 동몰의(equimolar) 조합으로부터 선택되는 폴리아미드 형성 단량체.
- <38> 바람직한 일 실시태양에서, 폴리아민-폴리아미드 공중합체의 아미노기 농도는 100 내지 2500 mmol/kg의 범위이다.
- <39> 폴리아민으로서 사용될 수 있는 물질 종류의 예는 하기와 같다:
- <40> - 폴리비닐아민 (문헌{Roempp Chemie Lexikon [뤼프의 화학 백과사전], 9th edition, volume 6, page 4921, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1992} 참조);
- <41> - 교대 폴리케톤으로부터 제조된 폴리아민 (DE-A 196 54 058);
- <42> - 덴드리머(dendrimer), 예컨대
- <43> $((H_2N-(CH_2)_3)_2N-(CH_2)_2-N((CH_2)_2-N((CH_2)_3-NH_2)_2)_2$
- <44> (DE-A-196 54 179), 또는
- <45> 트리스(2-아미노에틸)아민, N,N-비스(2-아미노에틸)-N',N'-비스[2-[비스(2-아미노에틸)아미노]에틸]-1,2-에탄디아민,
- <46> 3,15-비스(2-아미노에틸)-6,12-비스[2-[비스(2-아미노에틸)아미노]에틸]-9-[비스[2-비스(2-아미노에틸)아미노]에틸]아미노]에틸]-3,6,9,12,15-헵타아자헵타데칸-1,17-디아민 (문헌[J.M. Warakomski, Chem. Mat. 1992, 4, 1000-1004] 참조);
- <47> - 4,5-디히드로-1,3-옥사졸의 중합반응 후, 가수분해에 의해 제조될 수 있는 선형 폴리에틸렌아민 (문헌{Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie [유기 화학의 방법], Volume E20, pp. 1482-1487, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1987} 참조);
- <48> - 아지리딘의 중합반응에 의해 획득될 수 있으며 일반적으로 하기 분포의 아미노기를 가지는 분지형 폴리

에틸렌이민 (문헌{Houben-Weyl, Methoden der Organischen Chemie [유기 화학의 방법], Volume E20, pp. 1482-1487, Georg Thieme Verlag Stuttgart, 1987} 참조):

- <49> 25 내지 46%의 1급 아미노기,
- <50> 30 내지 45%의 2급 아미노기, 및
- <51> 16 내지 40%의 3급 아미노기.
- <52> 바람직한 경우, 폴리아민은 20000 g/몰 이하, 특히 바람직하게는 10000 g/몰 이하, 특히 바람직하게는 5000 g/몰 이하의 수평균 물질량 M_n 을 가진다.
- <53> 폴리아미드 형성 단량체로서 사용되는 락탐 및 ω -아미노카르복실산은, 각각, 탄소수 4 내지 19, 특히 6 내지 12를 함유한다. ϵ -카프로락탐, ϵ -아미노카프로산, 카프릴락탐, ω -아미노카프릴산, 라우로락탐, ω -아미노도데칸산, 및/또는 ω -아미노운데칸산을 사용하는 것이 특히 바람직하다.
- <54> 디아민 및 디카르복실산의 조합의 예로는 헥사메틸렌디아민/아디프산, 헥사메틸렌디아민/도데칸디산, 옥타메틸렌디아민/세바크산, 데카메틸렌디아민/세바크산, 데카메틸렌디아민/도데칸디산, 도데카메틸렌디아민/도데칸디산, 및 도데카메틸렌디아민/2,6-나프탈렌디카르복실산이 있다. 그러나, 이들 외에도 임의의 다른 조합, 예컨대 데카메틸렌디아민/도데칸디산/테레프탈산, 헥사메틸렌디아민/아디프산/테레프탈산, 헥사메틸렌디아민/아디프산/카프로락탐, 데카메틸렌디아민/도데칸디산/ ω -아미노운데칸산, 데카메틸렌디아민/도데칸디산/라우로락탐, 데카메틸렌디아민/테레프탈산/라우로락탐, 또는 도데카메틸렌디아민/2,6-나프탈렌디카르복실산/라우로락탐을 사용하는 것이 또한 가능하다.
- <55> 블렌드 성분과의 상용성은 다른 인자에 의해 명백히 결정되며 일반적으로 존재한다고 확인되기 때문에, 폴리아민-폴리아미드 공중합체 중 폴리아미드 분획의 조성물은 매우 넓은 범위 내에서 변화할 수 있다.
- <56> 폴리아민-폴리아미드 공중합체는 다양한 방법에 의해 제조될 수 있다. 상세하게는 EP-A-1 216 825를 참조할 수 있다.
- <57> 파열 강도에 대한 요구조건이 비교적 높은 수준에 이르는 경우, 상기 파이프는 또한 선행 기술에 따른 직물 강화재를 포함할 수 있다. 이의 위치는 한 층 내에 또는 두 층 사이에 있을 수 있다. 제조 관점에서 볼 때, 직물층을 파이프의 외부층에 적용한 후, 고무 코팅하는 것이 가장 간단한 기술적 해결방법이다. 본원에서 사용될 수 있는 고무는 가황성 고무 또는 열가소성 탄성중합체, 예를 들어 산토프렌(Santopren)이다. 고무를 사용한 코팅은 또한 직물층을 적용하지 않고 수행될 수 있다.
- <58> 본 발명의 파이프는, 예를 들어 트럭, 세미트레일러, 트럭 트레일러 또는 트레일러 장치들에서 공기 브레이크 라인으로 사용된다. 상기 라인을 작동시키기 위해 행해지는 작동 압력은 일반적으로 트럭에서 12.5 bar 이하이고, 세미트레일러 또는 트레일러 장치들에서 8.5 bar이다.

실시예

- <59> 하기 성형 조성물들을 실시예에서 사용하였다:
- <60> PA: 베스타미드(VESTAMID)[®] X7297, 충격 개질된, 가소화된 PA12
- <61> HV: PA612 62.13 중량부, PA6 15.93 중량부, 가소제 (BBSA) 7.97 중량부, 충격 개질제 11.15 중량부 및 안정화제 1.22 중량부로 이루어진 성형 조성물
- <62> FM1: PA6 (울트라미드(ULTRAMID)[®] B4) 76.46 중량%, 가소제 (BBSA) 10 중량%, 충격 개질제 13 중량% 및 안정화제 0.54 중량%로 이루어진 성형 조성물
- <63> FM2: PA6 (울트라미드[®] B5, 바스프 아게(BASF AG) 제조) 87.46 중량%, 가소제 (BBSA) 12 중량% 및 안정화제 0.54 중량%로 이루어진 성형 조성물.
- <64> 외부 직경 8 mm 및 벽 두께 1 mm를 갖는 비교예 1 및 실시예 1에 상응하는 다층 파이프를 다층 파이프 공장에서 제조한 후, 시험하였다. 표 1에 세부사항을 대조하였다. 본 발명에 따라 유사한 가요성을 갖는 파이프에 대해 파열압이 현저하게 향상된 것을 확인하였다.

표 1

파이프 구조물 및 시험 결과

	비교예	실시예 1
제 1 층	0.15 mm PA	0.15 mm PA
제 2 층	0.1 mm HV	0.1 mm HV
제 3 층	0.5 mm FM1	0.5 mm FM2
제 4 층	0.1 mm HV	0.1 mm HV
제 5 층	0.15 mm PA	0.15 mm PA
저온 내충격성 [파괴 비율]		
- DIN 73378 6.4.6, -40°C에 따른 압출로부터 나온 새로운 것	0/10	0/10
- SAE J2260 7.6, -40°C에 따른 압출로부터 나온 새로운 것	0/10	0/10
- SAE J844, -40°C에 따른 압출로부터 나온 새로운 것	0/10	0/10
SAE J844 [MPa]에 따른 상대 응력		
- 23°C에서	31.1	34.7
- 100°C에서	13.0	14.5
SAE J844 [mm]에 따른 최소 곡률 반경	35	35
GME 08100 7.7에 따른 굽힘성		
- 최대 굽힘힘[N]	67.4	69.2
- 최대 굽힘힘에서의 편향[mm]	6.9	6.7
- 3.5mm 편향에서의 굽힘힘	57.5	58.5

<65>