

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl. ⁶ B29C 47/38	(45) 공고일자 1999년05월 15일	(11) 등록번호 10-0186827
(21) 출원번호 10-1991-0022860	(24) 등록일자 1998년12월30일	(65) 공개번호 특1992-0011682
(22) 출원일자 1991년12월 13일	(43) 공개일자 1992년07월24일	
(30) 우선권주장 693,221 1991년04월29일 미국(US) 693,224 1991년04월29일 미국(US) 693,237 1991년04월29일 미국(US) P4039942.7 1990년12월14일 독일(DE)		
(73) 특허권자	헤르만 베르스토르프 마쉬넨바우 게엠베하 게르트 카펠레 독일연방공화국, D-3000 하노버 61, 안 데어 브라이텐 비제 3-5헤르만 베르 스토르프 마쉬넨바우 게엠베하 베른드 블레이	
(72) 발명자	독일연방공화국, D-3000 하노버 61, 데어 브라이텐 비제 3-5 게르트 카펠레 독일연방공화국, 3012 랑겐하겐 6, 하인회우저 베그 55 귄터 마이어 독일연방공화국, 3011 알렘, 올렌보른 스트라쎬 10아 마르틴 프로이쓰 독일연방공화국, 3000 하노버1, 잘 스트라쎬 78	
(74) 대리인	이병호, 최달용	

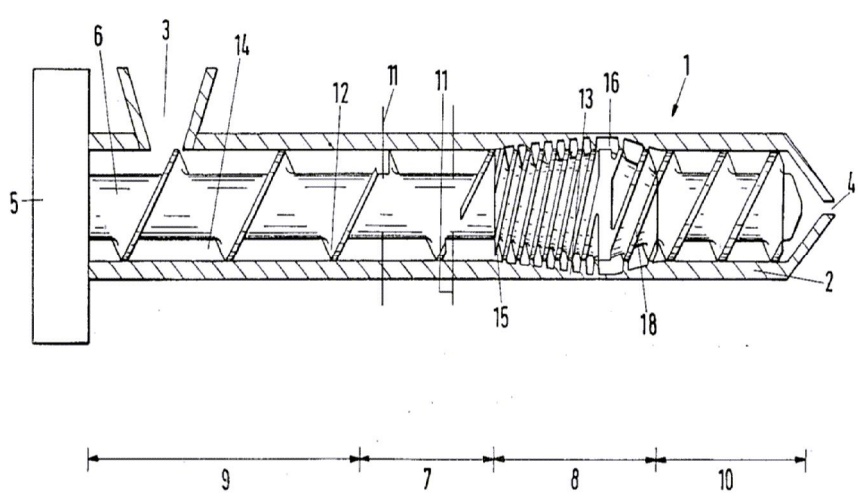
심사관 : 채희각

(54) 혼합이 어려운 압출물용 압출기

요약

공지된 그리고 지금까지 개별적으로만 사용된 핀 실린더 및 전달 혼합 부분이 하나의 압출기에 공통으로 삽입된, 혼합이 어려운 압출물용 압출기가 제시된다. 전달 부분에서 가장 큰 하우징 나사골 체적의 영역에 배열된 드로틀 핀은 압출물에 관련한 압출기의 보편적 사용을 가능하게 한다. 2개의 혼합 시스템의 조합에 의해, 혼합의 질은 그대로 유지되고 구동토크는 1/2로 줄어들면서도 재료 압출이 60%내지 100%증가한다. 하우징 및 나사의 나사골의 일정한 나사골수에 의해 하우징 및 나사의 나사산의 수가 하우징 및 나사의 나사골 횡단면과 무관하게 유지된다. 압출기 하우징의 주입영역에서의 나사선형 하우징 홈은 부가적으로 압출물의 혼합의 질 및 압출기의 압출을 개선시킨다.

대표도



명세서

[발명의 명칭]
혼합이 어려운 압출물용 압출기

[도면의 간단한 설명]

도1은 전달 부분에 드로틀핀이 없는 단일 나사식 압출기의 종단면도.

도2는 전달 부분에 드로틀핀을 가진 단일 나사식 압출기의 종단면도.

도3A 내지 도3C는 종래의 핀압출기와 비교해서 본 발명에 따른 압출기로 시험된 시험결과를 나타낸 그래프도.

도4는 전달 나사 부분의 개략적인 측면도.

도5는 전달-부시 부분의 개략적인 절단 측면도.

도6은 도5에 따른 부시 부분의 전개도.

도7은 주입 영역에서의 압출기 하우징의 종단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

- | | |
|----------------|---------------|
| 1 : 단일 나사식 압출기 | 2 : 압출기 하우징 |
| 3 : 호퍼 | 4 : 배출구 |
| 5: 구동 유닛 | 6 : 압출기 나사 |
| 7 : 핀 실린더 영역 | 8 : 전달 영역 |
| 9 : 주입 영역 | 10 : 압력 증가 영역 |
| 11 : 핀 | 12 : 나사의 나사산 |
| 13 : 하우징 나사산 | 14 : 처리실 |
| 16 : 하우징의 나사골 | 17 : 드로틀핀 |
| 18 : 나사의 나사산 | 22 : 나사의 나사골 |
| 23 : 홈 | 24 : 하우징 홈 |

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 주 특허 40 39 942.7-16에 따른 호퍼 및 배출구를 가진 압출기 하우징과, 하우징의 처리실내에서 그 종축을 중심으로 회전가능하게 배치된 압출기 나사를 포함하는, 고무 및 열가소성 플라스틱의 처리 및 제조를 위한 압출기에 관한 것이다.

종래에는 반출 및 균질화 압출기로 소위 핀 실린더 압출기 예컨대, 독일공개공보 22 35 784호 또는 30 03 615호에 공지되어 있는 바와 같은 압출기가 사용되었다. 이러한 구조의 압출기에서는 금속핀이 압출기 하우징을 통해 방사 방향으로 압출기의 처리실내로 돌출하며, 이 영역에서는 압출기 나사의 나사산이 제거되어 있다.

이러한 압출기는 처리할 재료에 대한 매우 높은 압출력 및 양호한 균질화 작용을 나타내며, 또한 동일한 나사 회전수에서, 전달 부분 나사를 가진 종래의 냉각 공급 압출기에 비해 단위시간당 재료 압출량이 많다. 이러한 장점으로 인해 핀 실린더 압출기는 최근 15년동안 고무 산업분야에서 가장 많이 사용되었다.

이것과는 무관하게 전달 혼합 부분으로 공지되어 있는(독일출원 11 42 839)압출기의 혼합 부분이 개발되었다. 이러한 혼합 부분은 압출기 나사뿐만 아니라 압출기 하우징의 내부벽에도 일정한 길이에 걸쳐 나사산 및 나사골이 형성되어 있는 것을 특징으로 하며, 이 경우 압출기 하우징의 종방향에서 압출기 나사의 나사골 깊이는 하우징 나사골 깊이가 커지거나 다시 줄어드는 것과 동일한 척도로 0까지 줄어든다음 다시 커진다. 압출기 나사 및 압출기 하우징의 이러한 형성에 의해 나사의 나사골과 하우징 나사골 사이의 완전한 압출물 교체가 가능해지며, 이것은 양호한 혼합 작용을 일으킨다.

전달 압출기는 핀 실린더 압출기와는 달리, 특히 압출기의 전체 길이가 작은 경우에는 시장성이 있다.

또한, 드로틀 부재가 설치되어 있고 이 드로틀 부재에 의해 압출기내에서의 압출물 이송이 외부로부터 제어될 수 있는 압출기가 미국특허 3,613,160호에 공지되어 있다. 상기 특허에 따르면, 압출기 나사의 나사 샤프트상에 대략 원통형의 부재가 배치되고, 이 부재는 나사와 함께 조립되어 처리실을 하류에서 완전하게 폐쇄시킨다. 상기 원통형 부재의 영역에서 2개의 드로틀핀이 외부로부터 압출기 하우징을 통해 축방향으로 향한 오버플로우 채널내로 방사 방향으로 삽입되며, 상기 채널은 압출기 하우징의 내부벽 내로 통한다.

드로틀 핀을 위로 잡아 당기면, 원통형 부재의 상류에 있는 압출물의 일부가 상기 채널을 통해 하류쪽의 압출기 부분으로 전달될 수 있다. 드로틀 핀이 상기 채널내로 상이한 깊이로 삽입됨으로써, 상기 압출물 흐름이 제한될 수 있다.

또한, 전달 영역에서 하우징과 나사에 있는 나사산의 수가 나사의 나사골의 횡단면이 커짐에 따라 줄어 들고, 나사의 나사골의 횡단면이 작아짐에 따라 증가하는 전달 압출기가 독일 특허공보 27 31 438호에 공지되어 있다. 이 경우 보다 큰 횡단면을 가진 나사의 나사골은 보다 작은 횡단면을 가진 나사의 나사골 보다 더 큰 폭을 갖는다.

과거에는 상기 혼합 부분에서 수행된 시험결과, 그것들과 비교해서 양호한 혼합의 질이 얻어지며 혼합 부분이 항상 자체 정화되는 것으로 나타났다. 그러나, 상기에 제한된 구조는 비교적 높은 제조 비용을

야기시키기 때문에 제조원가가 높다는 단점이 있었다.

또한, 주입 영역에서 압출기 하우징의 내부면에 축상의 또는 나선형 형태의 하우징 홈이 형성되어 있는 단일 나선식 압출기가 독일 공개공보 31 33 708호 및 유럽 특허공보 0 062 203호에 공지되어 있다. 이러한 압출기는 일반적으로 높은 용융점, 낮은 열 안정성 또는 압출기 처리실의 금속 표면에 대한 낮은 표면 마찰력을 가진 폴리머 재료의 압출에 사용된다. 이 압출기는 처리하기 어려운 압출물에 있어서도 낮은 용융 온도에서 높은 압출력 및 높은 질량 압력을 가능하게 한다. 또한, 압출기의 주입 영역에서의 전단 작용의 감소로 인해 압출물이 소중히 가소화되어 맥동없이 압출된다.

혼합 압출기의 기술은 세부적인 개선을 제외하면 최근 15년동안 변동이 없었다. 따라서, 본 발명의 목적은 공지된 장치와 비교해서 적어도 동일한 혼합 작용이 이루어지면서 코스트가 낮아질 수 있고, 압출력이 증가될 수 있으며, 보다 짧은 장치의 길이가 가능해지고, 혼합 및 균질화 압출기에 대한 지금까지의 사용 분야를 확대할 수 있는, 혼합 및 균질화 압출기를 제공하는데 있다.

또한, 상기 압출기에 의해 수행되는 가소화작업이 압출물의 특성과 무관하게 자유로이 세팅될 수 있어야 한다.

상기 목적은 청구범위의 독립항의 특징부에 나타나는 바와 같은 압출기 구조에 의해 달성된다. 본 발명의 바람직한 실시예 및 개선에는 청구범위의 종속항에 제시되어 있다.

2개의 공지된 혼합 부분의 구조를 조합함으로써, 선행기술에 따른 혼합 및 균질화 압출기에 비해 탁월한 장점을 갖는, 청구범위의 독립항의 특징을 갖는 압출기가 만들어질 수 있었다.

즉, 핀 실린더 영역 및 전달 영역에 부가의 핀을 갖는 압출기에 의해 동일한 혼합의 질 및 동일한 나선 회전수에서 압출기의 구동력이 50%까지 감소될 수 있으며 압출량이 60 내지 100%까지 증가될 수 있는 것으로 나타났다.

이러한 탁월한 결과는 또한 구동 토크의 50%감소를 실현시키며, 이것은 압출기의 제조시 기어박스에 대한 코스트의 현저한 절감을 일으킨다. 게다가 핀 실린더 및 전달 부분의 기술 결합에 의해 동일한 혼합의 질에 필요한 혼합 영역의 부재 길이가 핀 실린더 원리에만 따라 작동하는 압출기에 비해 약 50%정도 감소될 수 있다.

압출기 하우징의 전달 영역에서 하우징 나선골이 그 최대 나선골 체적을 갖는 부분내에 방사 방향으로 돌출한, 방사 방향으로 조정가능한 드로틀 핀의 배치에 의해, 제안된 압출기는 여러 고무 혼합물의 처리를 위해 조정될 수 있다. 압출기의 하우징 나선골 및 처리실내로의 드로틀 핀의 삽입 깊이에 의해 가소화출력 또는 전달부분에서 발생하는 압출물에 대한 마찰 에너지가 임의로 그리고 혼합물과 관련해서 미리 설정될 수 있다. 따라서, 지금까지 공지된 압출기에 비해 나선 회전수 및 처리 부분 온도와 더불어 또다른 패러미터가 자유로이 선택될 수 있다.

또한 나선골 수 및 나선산의 수가 나선골 횡단면과 무관하다는 것에 관련해서 전달 영역에서 압출기 나선 및 하우징 부시를 설계함으로써, 압출기의 혼합의 질 및 자체 정화력을 유지하면서도 저렴한 제조가 가능해진다.

또한, 핀 실린더 및 전달 부분과 조합해서 압출기의 주입 영역에서 공지된 하우징 홈을 사용함으로써, 압출기의 혼합의 질 및 압출력의 놀라운 개선이 이루어진다.

무엇보다도, 고무를 기재로한 처리하기 어려운 압출물에 있어서, 나선선형 홈이 압출기의 호퍼 하부에서 출발해서 하류로 약 3D(D는 나선직경)의 길이에 걸쳐 압출기 하우징 내부벽까지 형성되어 있는, 압출기 주입 영역이 특히 바람직한 것으로 나타났다.

상기 홈은 약 1cm의 최대 깊이 및 2.5cm의 일정한 폭을 가지며, 그 깊이가 그 단부에서부터 하우징 내부벽으로 서서히 줄어든다. 상기 홈의 경사도는 대략 주입 영역에서의 압출기 나선의 경사도에 상응한다.

상기와 같이 형성된 주입 영역에 의해 압출기의 압출이 현저히 개선되며 압출물의 혼합의 질도 훨씬 상승한다. 보다 적은 홈 깊이(약 0.5cm)를 가진 압출기에 의한 시험결과, 작업상태 및 혼합의 질에 있어서 현저한 열화가 나타났다. 또한, 주입 영역 및 전술한 전달 부분에는 전술한 홈을 가지지만 상기 전달 부분 앞에 배열된 핀 실린더 부분에는 홈을 가지지 않는 압출기는 현저히 열화된 혼합의 질이 얻어지는 것으로 나타났다. 예컨대, 탱크 트랙 지지대용 고무 혼합물과 같은 특히 그리고 연속적으로 혼합하기 어려운 압출물은 이러한 압출기로 만족할만 하게 혼합될 수 없다. 이러한 사실로 미루어볼때, 상기와 같은 압출물에 있어서 의도하는 바의 혼합 결과를 얻기 위해서는 핀 실린더 부분 및 전달 부분의 조합이 필수적이다. 나선선형 홈은 혼합의 질 및 압출기의 압출을 더욱 개선시킨다.

본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참고로 설명하면 다음과 같다.

도1은 단일 나선식 압출기(1)의 개략적인 종단면도이다. 압출기 하우징(2)내부에는 압출기 나선(6)가 배치되어 있으며, 상기 나선은 구동 유니트(5)에 의해 그 종축을 중심으로 구동될 수 있다. 하우징(2)은 그 상류 단부 영역에 압출될 재료용 호퍼(3)를 가지며, 상기 재료는 압출기에서 완전히 혼합되고 균질화되어 배출구(4)를 통해 배출된다.

압출기 나선(6)은 주입 영역(9)에서, 공지된 방식으로 호퍼(3)를 통해 공급된 재료가 압출기내로 주입되어 가소화 되는데 적합한 나선 구조를 갖는다.

상기 주입 영역의 하류에는 핀 실린더 영역(7)이 놓이고, 이 영역에서는 2열의 핀(11)이 압출기 하우징(2)을 통해 나선의 축 방향에 대해 방사 방향으로 압출기의 처리실(14)내로 삽입되어 있다. 이 영역(7)에서는 나선산(12)의 공지된 방식으로 핀의 면에서 제거되어 있으며 그 결과 핀(11)과의 충돌이 일어나지 않는다.

핀 실린더 영역(7)의 하류에는 전달 영역(8)이 배열되어 있으며, 이 영역에서는 본 실시예의 경우 압출기 나사(6)의 나사산(18)과 압출기 하우징(2)의 나사산(13)사이의 각이 105° 이상이며 서로 90°의 예각을 형성하지 않는다.

전달 영역(8)은 진입 영역과 배출 영역으로 나누어질 수 있으며, 상기 두 영역은 가장 깊은 나사골 깊이를 가진 하우징 나사골에 의해 서로 분리된다.

압출기의 상기 전달 영역(8)에서 나사골의 수는 진입 영역과 배출 영역에서 일정하며 따라서 진입 영역 또는 배출 영역에서의 나사산의 수는 하우징 또는 나사의 나사골(16, 15)의 횡단면에 따른다.

압출기 나사(6)의 마지막 처리 부분은 압력 상승 영역(10)으로 형성되며, 이 영역에서 나사의 구조는, 공지된 방식으로 용융 압력이 필요한 공구 압력으로 상승될 수 있도록 선택한다.

상기 실시예와 더불어 핀 전달 압출기에 대한 또다른 실시예도 가능하다. 즉, 전술한 실시예가 보다 양호한 혼합 및 균질화의 결과를 가져오기는 하지만 전달 영역(8)이 핀 실린더 영역(7)의 상류에 배열될 수도 있을 것이다. 또한 2열 이상의 핀을 가진 핀 실린더 영역에서도 혼합 및 균질화가 수행될 수 있다. 비용-혼합의 질의 비율에 관해서 5열까지의 핀을 가진 핀 실린더 영역이 가장 바람직하다.

개별 압출기 영역의 바람직한 길이로는 하나의 압출기 길이가 100일때 주입 영역은 약 3D, 핀 실린더 영역은 1.5D 내지 10D, 바람직하게는 1.5D내지 2D, 전달 영역은 2 내지 2.5D, 압력 상승 영역은 약 3D이다.

그러나 상기 값과 무관하게 필요에 따라 부가의 처리영역 예컨대, 탈가스 영역 또는 반축 영역이 핀 실린더 영역과 전달 영역앞에, 뒤에 또는 사이에 배열될 수도 있다.

도2에는 전달 부분에 핀(11)을 가진 핀 전달 압출기(1)가 도시되어 있다. 상기 압출기의 주입영역(9)은 여기에서도 냉각 공급-압출기에 상응하며 3D의 길이를 갖는다.

주입 영역(9) 다음에는 총 6D길이의 압출기 부분이 배열되어 있으며, 이 부분에는 압출기 핀(11)을 가진 2개의 차례로 배열된 핀 평면을 가진 핀 실린더 영역(7)이 놓인다. 핀 실린더 영역(7)의 하류에는 약 2D길이의 전달 영역 및 약 1.5D길이의 압력 상승 영역(9)이 제공된다.

압출기 실린더(2)의 템퍼링을 공지된 방식으로 하우징벽(2)에 있는 템퍼링 보어(19)에 의해 이루어진다. 압출기 하우징의 전달 부분은 본 실시예에서 하우징 부시(20)로서 하우징(2)에 고정되어 있다.

압출기 나사 및 전달 부분-부시의 나사골의 경사는, 나사와 부시 사이의 나사산이 105° 이상의 각을 형성하도록 선택된다. 따라서 바람직하게는 입출물이 상기 전달 부분을 통과할때 이로부터 얻어지는, 나사의 일회전당 나사와 부시의 나사산 사이의 상당수의 절단점으로 인해 강력한 전단 과정하에 놓이게 된다.

나사의 나사골과는 달리 부시의 나사골은 전달 부분에서 중단되지 않는다. 오히려 부시의 나사골은 전달 부분의 진입영역으로부터 그 배출 영역까지 연속적으로 약간 증가하는 또는 줄어드는 나선선 형태로 압출기의 가상 종축 둘레에 감겨진다.

전달 부분의 처음 1/3에서는 나사 코어 직경이 최대 나사골 깊이로부터 외경까지 커진다. 즉, 나사(6)의 나사골 체적이 진입영역에서 최대값으로부터 0으로 떨어진다. 부시(20)의 나사골 체적은 반대 경향을 갖는다. 따라서 축 및 방사 이송 방향에서 압출물에 대해 효과적인 통과 체적이 일정하게 유지된다. 상기 사실로 인해 필연적으로 나사(6)와 실린더 부시(20)사이의 100%압출물 교체가 이루어진다.

도2에 따르면 전달 부분의 약 1.4D길이의 배출 영역에서 나사(6)의 나사골 체적은 계속 증가하고 부시(20)의 나사골 체적은 계속 감소하므로 압출물에 대한 나사와 부시의 전체 나사골 체적이 재차 일정하게 유지된다.

또한 상기 실시예에서는 전달 영역(8)의 진입 영역 및 배출 영역에서의 나사골의 수가 일정하며 따라서 나사 및 하우징 부시의 나사산의 수는 나사 및 하우징 나사골 횡단면과 무관하다.

광범위한 조사결과, 특히 점성이 높은 천연 고무혼합물의 처리시, 전달 부분에서의 강력한 가소화 작업 전에 전단 경사가 낮을때 핀 영역에서 압출기의 예비 가소화는 압출력을 증가시킬 뿐만 아니라 기계의 맥동 상태에 유리하게 작용하는 것으로 나타났다.

나사의 회전수 및 처리 부분의 온도와 더불어, 기계는 또다른 프로세스 파라미터를 가지며, 이러한 파라미터는 임의로 미리 선택될 수 있으며 넓은 범위의 여러가지 고무 혼합물의 처리가능성에 대한 기계의 보편성을 확대시킨다.

이 실시예에서는 전달 영역(8)의 처음1/3의 끝에 드로틀 엘레먼트가 설치되어 있고, 상기 드로틀을 엘레먼트는 전달 부품의 둘레에 대칭으로 분포된 핀(17)을 갖는다. 상기 핀 (17)은 전달 부분 부시(20)의 중단되지 않은 나사골내로 방사 방향으로 삽입되고 이 부분에서 부시(20)의 나사골 체적은 최대값으로부터 0까지 줄어들 수 있다.

외부에서부터 수동으로 또는 유압에 의해 조절되는 상기 드로틀 핀(17)에 의해, 가소화 출력 또는 전달 부분에서 발생하는 압출물에 대한 마찰 에너지가 임의로 설정될 수 있다.

특히, 상기 드로틀 핀(17)에 의해, 지금까지 냉각 공급압출로, 특별하게 최적화된 핀 실린더 압출기의 사용에 의해도 불충분한 균질성으로만 처리될 수 있었던 고무 혼합물의 질을 핀 전달 압출기로 처리하는 것이 처음으로 가능해졌다. 여기서는 예컨대, 화물 자동차 및 전기 자동차 타이어에 대한 것과 동일한 베이스폴리머를 가진 러닝스트립 혼합물 및 탱크 트랙 지지대의 제조용 천연고무의 질이 다루어진다.

지금까지 GE 150 ST×9D의 압출기에 의해 얻어진 시험 결과에 의하면, 55내지 60ML 1+4(100°C)의 점성

도까지의 낮은 점성의 합성 고무 혼합물의 경우 핀 실린더 압출기에 비해 20%까지의 비 에너지의 감소와 더불어 25%내지 50%의 압출력 증가가 얻어지는 것으로 나타났다.

90 내지 120ML 1+4(100℃)사이의 고정성의, 처리하기 어려운 천연고무의 질의 경우에는, 전술한 바와 같이 핀 실린더 압출기에서 압출물의 균질성 한계가 약 800-1000kg/h 압출시에 이미 도달되기 때문에 상기 장점이 보다 중요하며, 개개의 경우 핀 전달 압출기에서의 출력이 2배가 될 수 있다.

도3A 내지 도3C는 비교할만한 값을 가진, 선행기술에 따른 압출기(점선 곡선)와 실험용 전달핀 압출기에 의해 얻어진 시험결과를 나타낸 그래프도이다. 압출물로는 고정성이며 특히 처리하기 어려운 것으로 공지되어 있는 천연고무 혼합물 NK 90-95ML1+4(100℃)이 사용되었다. 3개의 그래프 모두에서 대체할만한 품질을 가진 종래의 압출기가 상기 고무 혼합물을 처리할 수 있을 때까지 250r.p.m의 회전수가 빗금을 가진수직선으로 표시되어 있다.

도3A는 나사 회전수에 대한 고무 압출을 나타내며, 도3B는 압출물 kg당 비에너지의 필요량을, 그리고 도3C는 혼합물의 온도를 나사 회전수의 함수로 나타낸다. 상기 3개의 그래프를 종합해보면, 여기에 제시된 압출기에 의해 탁월한 혼합 및 균질화 작용이 이루어짐과 동시에 대체 가능한 압출물 온도에 압출물의 압출이 증가되고 에너지 필요량이 현저히 감소될 수 있는 것으로 나타났다.

게다가 핀 실린더 압출기에서는 낮은 출력 범위에서 이미 나타났던 제품의 다공성의 문제가 핀 전달 압출기에서는 전혀 나타나지 않았다.

도4에는 전달 영역(8)에서의 압출기 나사(6)의 실시예가 도시되어 있다. 기본적으로 공지된, 진입 또는 배출 영역에서 나사의 나사골 횡단면의 확대 또는 감소가 여기서는 나사의 코어 횡단면, 즉 나사골 깊이를 원추형으로 변화시킴으로써 이루어진다. 즉, 진입 및 배출 영역에서는 나사골의 수가 서로 상이하지만 각각의 영역에서는 일정하다. 이것은 나사산의 수가 나사골의 횡단면(22)과 무관하다는 결과를 가져온다.

도4에는 나사의 코어에 홈(23)을 가진, 하우징 나사골로의 최대 압출물 영역에서의, 즉 대략 드로틀 핀(17)의 영역에서의 전달 나사의 또다른 실시예가 도시되어 있다. 상기 홈(23)은 진입 및 배출 영역에 있는 나사의 나사골을 서로 연결시키지만, 상기 나사골은 그것의 약 1mm의 작은 깊이 및 약 10mm의 작은 폭으로 인해 그것을 통해 재료를 이송할 수 없다. 오히려, 그것의 도움으로 압출물이 무거울때도 전달 영역의 혼합 효과가 개선될 수 있다. 이것은 상기 홈에 의해 부가의 전달 에지가 이용됨으로써 이루어진다.

도5에는 도4에 따른 전달 나사와 상호 작용하는 전달 하우징 부시(20)의 개략적인 종단면도가 도시되어 있다. 여기서도 진입 및 배출 영역에서의 하우징 나사골의 수가 일정하므로, 하우징 나사산의 수는 하우징 나사골의 횡단면과 무관하다.

상기 구조에 의해 한편으로는 매우 양호한 자체 정화 작용과 더불어 탁월한 혼합 작용이 이루어지며, 다른 한편으로는 도5 및 도6에 따른 부시 부품의 전개도와 관련하여 동일한 폭의 하우징(나사)의 나사골의 제조 비용이 현저히 감소된다.

또한, 최상의 구조의 경우, 드로틀 핀이 생략되지 않아야 함에도 불구하고 전달 부분 드로틀 핀을 가진 또는 가지지 않은 제안된 핀 실린더 압출기가 사용될 수 있다. 드로틀 핀들의 위치 설정에 의해 압출기가 가장 상이한 고무 혼합물 및 그 처리 온도로 조정될 수 있으며 따라서 사용자에게 의해 보편적으로 사용될 수 있다. 불완전한 실시예에서는 조정가능한 드로틀핀이 압출기의 하류단부에, 즉 대략 압력 증가 영역(10)의 단부에도 설치될 수 있다.

도7에는 주입영역(8)에 하우징 너트(24)를 가진 압출기 하우징(2)의 종단면도가 도시되어 있다. 나사선 형태의 하우징 너트(24)는 본 실시예의 경우에는 약 1cm의 깊이 및 약 2.5cm의 폭을 가지지만 다른 홈 깊이 및 폭도 가능하다. 그러나 홈 깊이는 홈폭 보다 더 크게 선택되어서는 안되며, 홈 깊이 및 홈폭은 0.3 cm미만이어서는 안된다. 홈(24)의 경사도는 이 영역에서의 압출기 나사의 경사도에 대략 상응하며 약 30 내지 50의 길이를 갖는다. 홈(24)의 길이는 그 단부에서부터, 하우징 내부벽이 홈없이 형성될때까지, 서서히 줄어든다. 바람직한 실시예에서는 홈(24)이 나사의 경사에 대해 반대로 감겨진다.

압출기 하우징(2)의 주입 영역(9)에서 이러한 홈을 사용함으로써, 가소화될 그리고 혼합될 압출물이 보다 넓은 하우징 벽면을 이용할 수 있고 따라서 주입 상태의 정착작용이 상승하고 압출기의 맥동 상태가 개선된다. 게다가 홈의 벽을 통해 확대된 열전달면이 이용될 수 있으며, 상기 열전달면은 특히 냉각된 압출기 하우징(도7, 냉각채널(19)참조)의 경우 압출기의 주입 영역에서의 원하지 않는 예비 가소화를 방지한다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

호퍼(3) 및 배출구(4)를 가진 압출기 하우징(2)과, 하우징(2)의 처리실(14)내에 그 종축을 중심으로 회전 가능하게 배치된 압출기 나사(6)용 구동 유닛(5)를 포함하는, 고무 및 열가소성 플라스틱의 처리 및 제조를 위한 압출기에 있어서, 압출기(1)는 2개의 연속 배열된 혼합 및 균질화 영역(7, 8)을 가지며, 하우징(2)의 처리실(14)내로 방사 방향으로 돌출한 핀(11)을 구비하고 있으며 핀(11)의 영역에서 나사의 나사산이 제거되어 있는 한 영역이 핀 실린더 영역(7)으로 형성되어 있으며, 압출기 나사(6)의 나사골 체적이 진입 영역으로부터 배출 영역으로 0까지 줄어든 다음 최대값으로 커지며, 압출기 하우징(2)은 제거되지 않은 하우징 나사골을 가지며, 상기 나사골의 체적은 전달 부분의 진입 영역으로부터 배출 영역으로 0로부터 최대값으로 커진 다음 다시 0까지 줄어들고 하우징의 나사골은 대략 나사선 형태로 가사의 압출기 종축 둘레에 형성되어 있으며, 하우징 나사골의 최대 나사골 체적의 영역에는 방사 방향으로 조정 가능한 드로틀 핀(17)이 하우징(2)을 통해 하우징의 나사골(16) 및 처리실(14)내로

돌출하도록 배치되어 있고, 전달 영역(8)의 진입 및 배출 영역에서 나사골의 수, 및 나사의 나사산(18) 및 하우징 나사산(13)의 수가 하우징 및 나사의 나사골 횡단면(22)과 무관하게 일정하며, 그리고 압출기(1)의 주입영역(9)에서 하우징 내부면에 나사선형홈(24)이 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 핀 실린더 영역(7)이 전달영역(8)전의 상류에 배열되는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 압출기는 혼합 및 균질화 영역(7, 8)의 상류에 주입영역(19)을 가지며, 하류에는 압출물을 필요한 공구 압력으로 압출시키는 영역(10)을 가지는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 4

제 3항에 있어서, 상기 압출기 길이가 100(D는 나사직경)일때, 주입영역(9)은 3D, 핀 실린더 영역(7)은 1.5 내지 2D, 전달 영역(8)은 2.5D까지 그리고 압력 증가 영역(10)은 약 3D인 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 핀 실린더 영역(7)에 바람직하게는 1열 내지 5열의 핀(11)이 배열되는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 6

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 압출기의 전달 영역(8)은, 압출기 나사(6)의 나사산(12)과 압출기 하우징(2)의 나사산(13) 사이의 각이 105°보다 크거나 같고 90°의 여각을 형성하지 않도록 형성되는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 7

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 조정가능한 드로틀 핀(17)이 압출기(1)의 하류 단부에 배열되는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 8

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 드로틀 핀(17)이 기계적으로, 공기압으로 또는 유압으로 작동가능한 조정장치(21)를 통해 제어될 수 있는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 9

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 압출기 나사(6)는 전달 영역(8)에 편평한 그리고 좁은 홈(23)을 가지며, 상기 홈은 진입측 및 배출측 나사의 나사골(15)를 서로 연결시키는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 10

제 1항 내지 제 4항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 홈(24)은 압출기 하우징(2)의 주입영역(9)에서 압출기 나사(6)의 경사에 대해 반대로 형성되는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 11

제 10항에 있어서, 상기 홈의 폭 및 홈의 깊이는 0.3cm 보다 크며, 홈의 폭은 1내지 3cm 그리고 홈의 깊이는 0.5 내지 1.5cm인 것이 바람직한 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 12

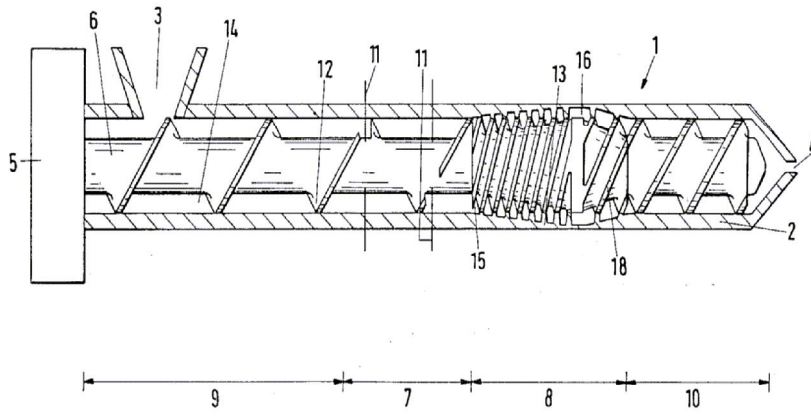
제 11항에 있어서, 상기 홈의 깊이가 그 끝부분에서 서서히 0으로 줄어들고, 홈은 나사선형으로 1 내지 3 나사 직경의 길이에 걸쳐 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 압출기.

청구항 13

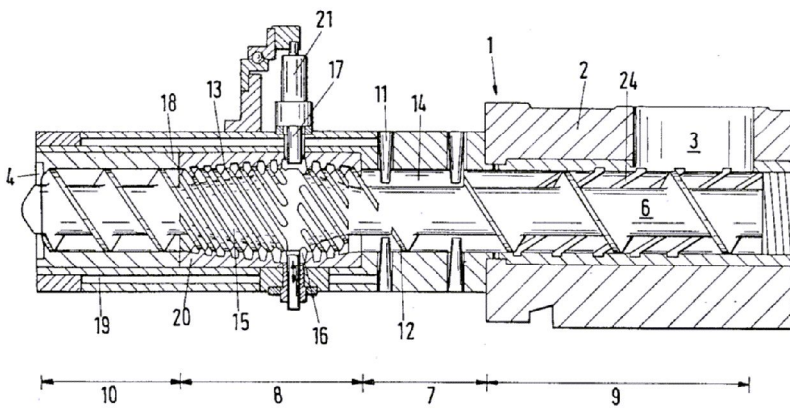
제 12항에 있어서, 상기 압출기 하우징(2)은 템퍼링 채널(19)에 의해 템퍼링될 수 있는 것을 특징으로 하는 압출기.

도면

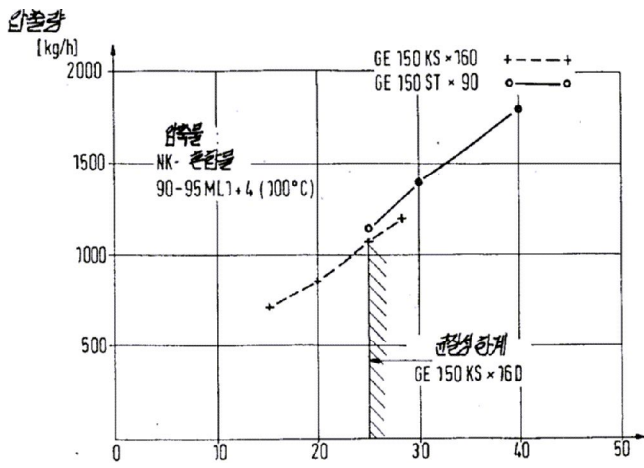
도면1



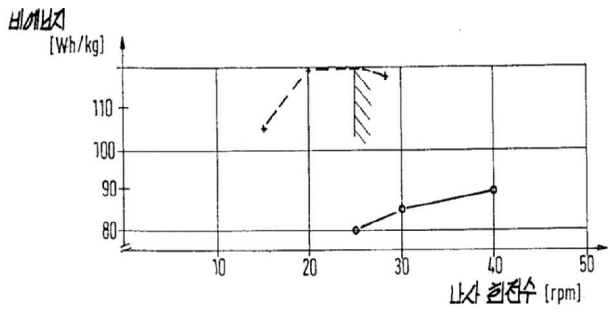
도면2



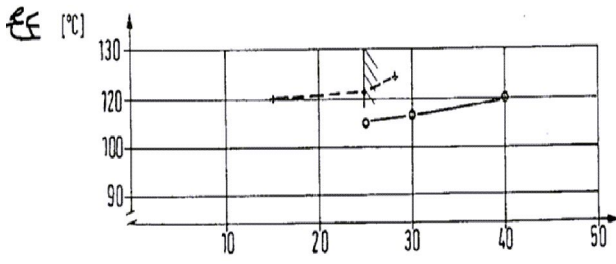
도면3a



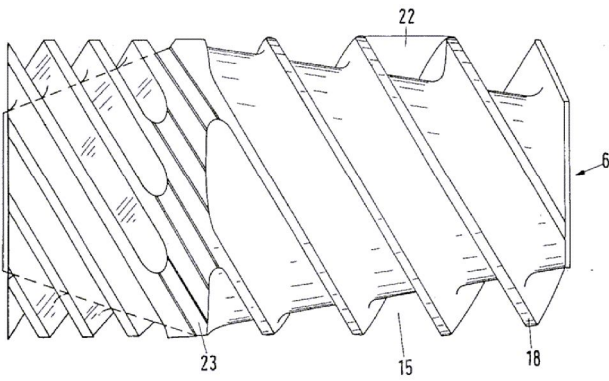
도면3b



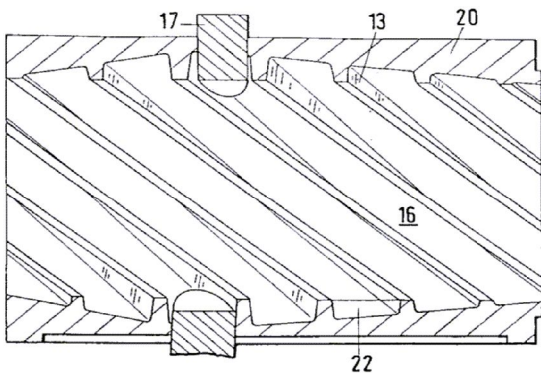
도면3c



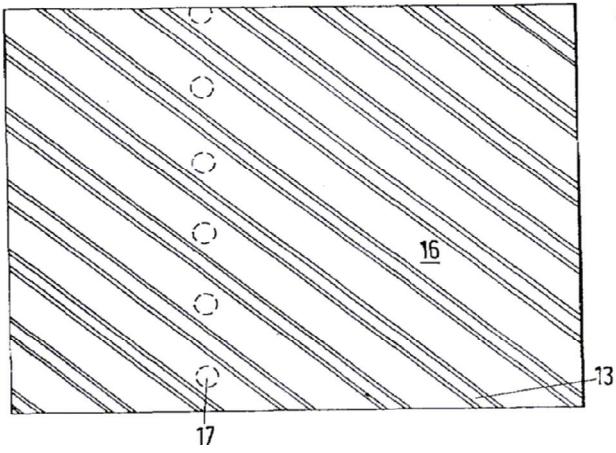
도면4



도면5



도면6



도면7

