

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(51) 。 Int. Cl. ⁷ B29C 45/54 B29C 45/20	(11) 공개번호 (43) 공개일자	10-2005-0100636 2005년10월19일
--	------------------------	--------------------------------

(21) 출원번호	10-2005-7013585	(87) 국제공개번호	WO 2004/069434
(22) 출원일자	2005년07월22일	국제공개일자	2004년08월19일
번역문 제출일자	2005년07월22일		
(86) 국제출원번호	PCT/US2004/001875		
국제출원일자	2004년01월26일		

(30) 우선권주장	60/442,960	2003년01월27일	미국(US)
	60/457,124	2003년03월24일	미국(US)

(71) 출원인 커뮤니티 엔터프라이즈, 엘엘씨.
미국 뉴욕주 12471 리프톤 213 사서함 903호 루. 2032

(72) 발명자 톰슨 조엘
미국 뉴욕주 12427, 엘카 파크, 플라떼 클로브 로드 2255, 커뮤니티 프로
덕츠, 엘엘씨내

(74) 대리인 홍성철

심사청구 : 없음

(54) 사출성형기계의 정확효과 최대화 장치 및 방법

요약

본 발명은 정화제가 사출성형기계를 통과하는 여러 개의 경로를 제공하여 사출성형기계를 정화하는 방법과 장치에 관한 것이다. 본 발명은 스크류를 따라 물질의 양방향 흐름이 가능하도록 하는 첫 번째 모드와 스크류를 따른 물질의 양방향 흐름이 차단되는 두 번째 모드 사이의 선택적 스위칭 수단을 갖춘 역류방지밸브를 제공하는 것을 목적으로 한다. 이에 더하여, 본 발명은 본 발명에 따른 사출성형기계에 사용되는 정화제의 종류와 특성을 제공한다. 더욱이, 본 발명은 링 방식, 포켓 방식, 볼 방식 등의 다양한 종류의 역류방지밸브를 제공한다. 또한 본 발명은 상기 사출성형기계를 이용한 정화방법도 제공한다.

본 발명에 의하면, 정화제가 진동상태에서 유지되는 시간을 연장시키고 기계적 연마작업이 증가되도록 하며 정화제의 점성을 낮추고 그 안에 포함된 연마 입자의 크기를 줄여 정화작업의 효과를 증가시킬 수 있다.

대표도

도 1

색인어

사출성형기계, 정화방법, 정화제

명세서

기술분야

본 발명은 정화제가 사출성형기계를 통과하는 여러 개의 경로를 제공하여 사출성형기계를 정화하는 방법과 장치에 관한 것이다.

배경기술

종래의 사출성형기계(injection molding machine)는 플라스틱 물질을 용해하고 축적하여 그 물질을 축을 따라 이동시켜 틀에 사출하기 위해서 가열된 배럴(barrel) 안에서 회전하는 스크류(screw)를 포함하는 구조이다. 사출하는 동안 그 스크류가 피스톤처럼 작동하게 하기 위하여 스크류 아래쪽에 부착되어 있는 역류방지밸브(check valve)에 의해 한 방향으로 흐름이 강제된다.

이러한 종래의 사출성형기계에서의 정화작업은 전형적으로 중성물질을 배럴을 통해 통과시켜 플라스틱 물질이나 색채를 제거하고, 다른 물질의 사용이 준비되도록 하는 방법으로 이루어진다. 종래 정화제의 연마성이나 깨끗이 씻어내는 성질이나 화학적인 성질들은 스크류나 배럴이 오염되는 것을 방지한다. 그러나, 이러한 종래의 정화과정은 많은 양의 정화제가 사용되지 않는 경우에는 기계를 청소하기에 부적합한 면이 있다. 더욱이, 종래의 정화제는 종종 충분한 정화작업을 하지 못하여 기계를 분해하여 수동으로 청소를 해야하는 경우가 있었다.

이 명세서에서는 '정화 물질', '정화제', '정화 화합물', '청소 물질' 등의 단어가 혼용될 수 있는데 이는 모두 정화하거나 청소하는 물질이나 화합물을 의미하는 것으로 이해하면 된다. 마찬가지로 '정화'와 '청소'가 혼용될 수 있는데 이는 모두 이 중 어느 하나나 양자를 모두 의미하는 것으로 이해하면 된다.

정화제가 스크류 플라이트(screw flight)로 부터 오염물질을 제거하고 이러한 오염물질을 기계적으로 긁어내는 작용을 하더라도, 이와같이 기계적으로 이루어 지는 종래의 정화작업은 정화제가 단 한번 한 방향으로만 시스템을 통과하게 되기 때문에 한계가 있다.

게다가, 많은 정화제는 화학적인 방법으로 교차결합되거나 탄화된 침전물을 제거한다. 통상적으로 이러한 정화제는 "적시는" 시간("soak" time)에 의존한다. "적시는" 시간이란 정화제가 고정되어 있는 스크류에 불과 몇 분동안 남아 화학작용이 진행되는 시간이다. 그런데, 이러한 "적시는" 시간은 특히 반응물이 고체이거나 점성이 높은 유체인 경우 진동상태에서 더 빨리 진행되게 된다.

더욱이, 수지나 정화제가 스크류를 통과하여 흘러가는 속도는 스크류 플라이트의 전단흐름(shear flow) 속도 정도 밖에 되지 않는다.

또한, 정화제는 열과 압력이 가해지는 상태에서 더욱 효과적이다. 그러나, 종래의 정화작업에서는 컴프레션 존(compression zone)의 스크류 윗부분(screw upstream)은 용해하고 혼합하고 압축하는 작업을 거의 하지 못한다. 그래서 용해되지 않은 정화제의 펠릿(pellet)들은 이러한 부분에서 (이미 용해된)오염물질을 제거하지 못한다.

또한, 정화제는 보통 점성이 아주 크고 심지어 용해하지 않는 고체 입자를 포함하고 있다. 이러한 특성에 의해 새로운 수지로 교환하는 경우 정화제 자체가 배럴에서 빠져나가는 문제가 생길 수 있다.

따라서, 최소한 위에서 언급된 한계를 극복하기 위하여 사출성형기계의 정화작업을 위한 장치 및 방법을 창안할 필요가 있다.

본 발명은 상기와 같은 문제점들을 해결하기 위해 창안된 것으로, 본 발명의 첫 번째 목적은 스크류(screw)의 표준 사출 스트로크(injection stroke)를 사용하여 수동이나 자동으로 다량의 정화제가 역류방지밸브를 역류하여 스크류 플라이트(screw flight)로 흘러들어가는 것을 선택적으로 가능하거나 불가능하게 하는 역류방지밸브를 제공하는 것이다. 이러한 물질의 양방향 흐름은 추가적인 화학물질의 사용없이 스크류 플라이트를 문지르고 닦고 정화하는 작업을 수행하는 데 필요한 만큼 여러 차례 반복될 수 있다.

본 발명의 또 다른 목적은 정화제가 진동상태에서 유지되는 시간을 연장시키는 것이다.

더 중요한 본 발명의 목적은 스크류와 배럴을 정화하기 위해 필요한 기계적 연마작업이 증가되도록 종래의 기술보다 더 높은 압력과 빠른 흐름을 제공하는 것이다.

본 발명의 추가적인 목적은 다음 사출작업에 사용되는 수지가 쉽게 대체되어 장입되는 기능이 구비되도록, 시간, 열, 화학분해 등을 이용하여 정화제의 점성을 낮추고 그 안에 포함된 연마 입자의 크기를 줄이는 수단(mechanism)을 제공하는 것이다.

본 발명의 또 다른 목적은 완전히 용해된 정화제가 모두 배럴의 천이영역(transition area)으로 되돌아 가게 하기 위한 방법을 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명은 배럴과 배럴 안에서 회전하는 스크류를 구비한 왕복운동 스크류 사출성형 기계에 있어서, 스크류를 따라 물질의 양방향 흐름이 가능하도록 하는 첫 번째 모드로의 선택적 스위칭 수단을 갖춘 역류방지밸브를 제공하는 것을 목적으로 한다. 또한 본 발명은 (1)상기 첫 번째 모드와 스크류를 따른 물질의 양방향 흐름이 차단되는 두 번째 모드 사이에 역류방지밸브의 스위칭 수단; (2)스크류의 축방향 움직임을 통해 상기 첫 번째 모드와 상기 두 번째 모드 사이에서 역류방지밸브의 스위칭 수단; (3)스크류의 회전운동에 의하여, 상기 첫 번째 모드와 상기 두 번째 모드 사이에서 역류방지밸브의 스위칭 수단; (4) 상기 배럴에서 물질이 배출되는 것을 최소한 부분적으로 차단하는 수단; 및 (5) 역류방지밸브를 스크류에 부착하는 수단 등을 제공한다.

이에 더하여, 본 발명은 본 발명에 포함되는 정화제가 (1)연마제인 경우; (2)세정제인 경우; (3)정화제가 전단강화되어 흐르도록 하는 물질을 포함하는 경우; (4)진동이 일어나는 동안 정화제의 점성이 감소하게 하는 물질을 포함하는 경우; (5)가열되거나 진동이 일어나는 경우 이산화탄소를 배출하는 물질을 포함하는 경우; (6)가열되거나 진동이 일어나는 경우 물을 배출하는 물질을 포함하는 경우; 및 (7)배럴과 스크류를 닦아내는 입자를 포함하는 경우를 제공한다.

더욱이, 본 발명의 역류방지밸브는, 돌출부가 있는 몸체, 슬롯이 포함된 슬라이딩 링 및 밸브 시트를 포함하고, 돌출부가 슬롯의 밀부분으로 이동하는 경우 상기 첫 번째 모드가 작동하는 역류방지밸브를 제공한다. 또한, 상기 역류방지밸브는 링 방식의 역류방지밸브, 포켓 방식의 역류방지밸브 및 볼 방식의 역류방지밸브로 이루어진 밸브들 중에서 선택될 수 있다.

본 발명의 다른 목적은 배럴과 배럴 안에서 회전하는 스크류를 포함하는 왕복운동 스크류 사출성형기계의 양방향 흐름이 가능하게 하는 것을 특징으로 하는 방법발명에 있어서, (1)물질이 제1 축방향으로 흐르게 하도록 스크류를 회전방향으로 움직이는 제1 단계; (2)역류방지밸브를 잠그기 위해 스크류를 제2 축방향으로 움직이는 제2 단계; (3)물질이 제2 축방향으로 흐르도록 하기 위해 스크류를 제1 축방향으로 움직이는 제3 단계; 및 (4)역류방지밸브를 열고 물질이 제1 축방향으로 흐르도록 하기 위해 스크류를 회전방향으로 움직이는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과를 최대화시키는 사출성형기계의 양방향 흐름방법을 제공하는 것이다. 이러한 방법은 상기 제2 단계, 제3 단계, 제4 단계를 여러 차례 반복하는 방법으로 이용될 수도 있다.

본 발명의 보다 중요한 목적은 배럴과 배럴 안에서 회전하는 스크류를 포함하고 왕복운동 스크류 사출성형기계를 정화하는 방법발명에 있어서, (1)스크류의 스크류 플라이트에 남아있는 용해된 물질을 정화제로 대체하는 단계; (2)많은 양의 상기 정화제를 스크류의 앞쪽으로 축적시키는 단계; (3)배럴에서 정화제가 빠져나가는 것을 차단하는 단계; (4)정화제가 스크류 플라이트로 역류하게 하기 위하여 스크류를 제1 축방향으로 움직이는 단계; (5)최소한 부분적으로 출구를 여는 단계; 및 (6)정화제를 밖으로 내보내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화방법을 제공하는 것이다. 또한 이러한 방법은 상기 스크류를 제1 축방향으로 움직이는 단계 이후에 많은 양의 정화제를 스크류 앞에 축적하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화방법과 상기 스크류를 제1 축방향으로 움직이는 단계와 상기 두 번째의 정화제 축적단계를 여러 차례 반복하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화방법을 포함한다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명의 실시예에 따른 역류방지밸브가 열린 상태에 있는 경우의 단면도이다.

도 2는 도 1의 장치에서 역류방지밸브가 잠금 상태에 있는 경우의 단면도이다.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 링 방식의 역류방지밸브가 잠금 위치에 있는 것을 도시하는 것이다.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 포켓 방식의 역류방지밸브가 잠금 위치에 있는 것을 도시하는 것이다.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 볼 방식의 역류방지밸브가 잠금 위치에 있는 것을 도시하는 것이다.

실시예

본 발명의 하나의 실시예에는 도 1과 도 2에 나타나 있다. 역류방지밸브(10)는 배럴(16)에 의해 둘러싸여 있는 사출성형 스크류(14)의 아래쪽 끝(12)에 부착되어 있다. 배럴(16)은 주로 몸체(18), 밸브 시트(20), 슬라이딩 링(22)의 세 부분으로 구성된다. 역류방지밸브(10)의 중요한 특징은 밸브(10)의 몸체(18)에 붙어있는 하나 이상의 돌출부(26)를 이용하여 슬라이딩 링(22)의 움직임을 가이드하는 하나 이상의 슬롯(24)이 있다는 것이다. 슬롯(24)은 축을 따른 순방향의 움직임이 있거나 스크류의 순방향 회전(통상적으로 시계반대방향)이 있는 경우 슬라이딩 링(22)이 밸브 시트(20)에 닿거나 조금 떨어져 자유롭게 움직일 수 있게 하는 모양으로 되어있다. 그러나, 스크류(14)가 역회전을 하거나 축을 따라 역방향으로 움직이게 되면 돌출부(26)에 의해 슬라이딩 링(22)이 회전하여 "잠금" 상태로 가게 된다. "잠금" 상태에서는 슬라이딩 링(22)이 밸브 시트(20)에서 떨어져 밀폐시키는 역할을 하지 못하게 된다. 한번 이러한 상태가 되면, 밸브 몸체(18)가 슬라이딩 링(22)과의 관계에서 시계반대방향으로 회전(순방향 회전)하여 밸브를 다시 원상태로 복귀시킬 때까지 "잠금" 상태에서 역류방지밸브(10)는 열려 있게 된다. 종래의 많은 스크류는 축을 따라서는 순방향이나 역방향으로 모두 움직일 수 있으나 회전은 한 방향으로만 가능했기 때문에, 본 실시예의 슬라이딩 링(22)은 스크류(14)를 축을 따른 역방향으로 움직여서 역류방지밸브(10)이 잠금 동작을 하게 하는 데 특히 유용하다.

성형이 이루어지는 동안, 먼저 스크류(14)가 회전하여 용해된 중합체(polymer)를 역류방지밸브(10)를 통해 역류방지밸브 앞에 있는 축적공간(28)으로 이동시킨다. 용해물이 축적되면서 축적공간(28)을 넓게 차지하면 스크류(14)는 후퇴한다. 용해물이 충분히 축적되면 스크류(14)는 통상적으로 용해물의 압력을 낮추기에 충분한 거리만큼 회전없이 추가 후퇴된다. 이때 후퇴되는 거리는 보통 스크류의 직경의 0.25배 보다 작은 데 이러한 정도의 후퇴로는 슬라이딩 링(22)을 밸브 몸체(18)와의 관계에서 회전시키지는 않는다.

정화작업시 많은 양의 정화제가 사출성형기계의 호퍼로 유입되는 동안 스크류(14)는 회전한다. 일단 정화제가 배럴(16)의 침전물의 대부분을 대체하게 되면, 노즐(30)은 차단되고 일련의 정화 주기가 시작된다. 노즐(30)은 닫혀진 주형 앞의 노즐입구에 차단막을 붙여 고정시키거나, 업계에서 흔히 사용되는 수동식이나 자동식의 차폐노즐(shut-off nozzle)로 차단할 수 있다.

각 정화 주기에서, 스크류(14)는 먼저 정화제를 역류방지밸브(10)를 통해 앞으로 이동시키기 위해 회전한다. 그 후 스크류(14)는 슬라이딩 링(22)이 캡(슬롯(24)의 각진 뒷면)까지 이동하여 잠금 상태가 될 때까지 후퇴한다. 후퇴하는 거리는 스크류의 직경의 0.5배 이상이다. 그 후 스크류(14)는 축을 따라 순방향으로 이동하게 되고 역류방지밸브(10) 앞쪽에 축적된 정화제는 역류방지밸브를 통해 스크류 플라이트(32)를 따라 역류하도록 강제된다. 이러한 정화 주기는 수회 반복되어 정화제가 앞뒤로 흐르게 하고 스크류와 밸브의 표면에서 잔여물이 없어질 때까지 스크류와 밸브의 표면을 문지르게 한다. 필연적으로 스크류(14)가 회전하면 선행하는 정화 주기에 의해 잠금 상태에 있던 역류방지밸브(10)가 풀리고 정화제가 앞쪽으로 흐르는 한 방향 흐름을 갖게 된다. 잔여물이 표면에서 제거되고 정화제에 부착되게 되면 노즐이 열리고 스크류는 배럴(16)로부터 오염된 정화제를 제거하게 하기 위하여 순방향으로 회전한다.

이러한 과정은 성형기계의 제어 패널을 통해 관리자가 수동으로 제어할 수 있다. 그렇지 않으면, 특화된 정화 주기가 기계의 제어장치에 프로그램으로 입력되어 관리자의 추가적인 관여 없이 미리 결정된 시간이나 주기 횟수만큼 자동적으로 반복될 수도 있다. 예를 들어 다음과 같은 과정이 구현될 수 있다. (ㄱ) 정화제를 호퍼에 넣는다; (ㄴ) 정화제가 노즐(30)에 나타날 때까지 노즐을 열고 스크류(14)를 회전시킨다; (ㄷ) 기계적인 차폐노즐(shut-off nozzle)을 이용하거나 노즐이 (닫혀진) 주형에 맞닿을 때까지 주입운반기(injection carriage)를 축방향으로 이동시켜 노즐을 차단한다; (ㄹ) 스크류를 번갈아 회전시키고 축방향으로 움직여서 정화제를 미리 정해진 횟수만큼 역류방지밸브(10)의 앞뒤로 진동시킨다; (ㅁ) 노즐을 연다(또는 주입운반기를 후퇴시킨다); (ㅂ) 스크류를 회전시켜 정화제를 밖으로 내보낸다. 필요하다면 이러한 전체 과정은 여러 번 반복될 수 있다.

정화제가 스크류 플라이트(14)를 따라 역행하는 경우 약간의 정화제가 호퍼의 공급구(feed port)나 공급스로트(feed throat)에서 역류하여 새어나와 거기에서 식어서 고체 방해물을 만들 수 있다. 그러나, 배럴(16)안에 있는 정화제(정화제와 용해된 물질의 잔여물 모두)의 양이 정화과정동안 스크류 플라이트(32)를 완전히 채우는 데 필요한 양보다 적게 제한되거나 각 스트로크(stroke)마다 적은 양의 물질(사출성형되는 부피의 0.1배 정도)만이 성형기계의 노즐을 통해 배출되도록 한다면 고체 방해물을 발생시키지 않고 공급구를 통해 배럴(16)로 흘러들어 가는 정화제의 순방향 흐름이 유지될 수 있다.

만약 성형기계에 차폐노즐(shut-off nozzle)이 있다면 스크류(14)의 순방향 스트로크를 멈추고 노즐을 연 후, 다시 약간의 시간동안 스트로크를 진행하고 노즐을 닫아 약간의 정화제만 배럴 밖으로 배출되도록하여 배럴에서 정화제가 조금만 배출되게 할 수 있다. 그렇지 않다면, 적은 수의 스트로크동안 매번 한 번씩 배럴(16) 안의 많은 양의 정화제가 노즐을 통해 빠져나가게 하여 호퍼안으로 축적되는 것을 방지할 수 있다.

본 발명의 이점은 성형기계의 정화과정이 빨라진다는 것이다. 통상적으로 주입 스트로크가 회복 스트로크보다 훨씬 더 빠르기 때문에 단위시간당 스크류(14)의 각 부분이 종래의 정화과정과 비교하여 더 많이 정화제의 전체 용량에 의해 문질러진다. 더욱이, 스크류(14)의 매 주기마다 정화제가 표면을 두 번 통과한다. 종래의 정화과정에서는 매 주기마다 한 번만 통과시켰었다.

본 발명의 또 하나의 이점은 본 장치는 최소한 성형기계의 통상의 동작을 방해하거나 내구도를 떨어뜨리지 않는다는 것이다. 왜냐하면, 종래와 같이 스크류를 손상시킬 수 있는 와이어브러시(wire brush), 금속섬유, 발열기를 이용하여 정화작업을 하기 위해 스크류(14)를 분리하지 않아도 되기 때문이다.

또한, 본 발명은 추가적으로 도 3, 도 4, 도 5에서 보는 바와 같이 선택적으로 채택가능한 역류방지밸브에 대한 실시예를 포함한다. 이러한 각각의 실시예들은 성형 모드와 정화 모드에 걸쳐서 수동으로 교체가 이루어지지만 궁극적으로, 본 발명은 이들의 자동화를 목표로 한다.

도 3은 링 방식의 역류방지밸브를 나타낸다. 이 역류방지밸브에서는 스크류의 끝에 장착된 스크류를 관통하는 스테드(50, stud)가 있고 이 스테드는 회전하여 축방향으로 움직일 수 있다. 이러한 역류방지밸브를 닫기 위해서는, 축방향으로 움직이는 스테드(50)가 하나 이상의 핀(52)을 밀어서 밸브 링(54)이 고정부(56)에 맞닿아 정상적으로 닫히는 위치에 놓이도록 한다.

도 4는 포켓(버섯모양의 마개) 방식의 역류방지밸브를 나타낸다. 여기에도 상기와 비슷한 관통하는 스테드(70)가 역류방지밸브의 유동부나 포켓(72)의 중심에 박혀 있다. 평소에 로드(76)는 포켓을 느슨하게 잡고있는데, 스테드(70)가 로드(76)를 조이게 되면, 포켓(72)은 앞쪽으로 전진하여 고정되고, 밸브는 열린 상태가 된다.

도 5는 볼 방식의 역류방지밸브를 나타낸다. 이 밸브 안에는 위쪽(구동부) 끝에서 아래쪽(밸브) 끝까지 연결되어 있는 축방향의 공간부(90)를 포함하는 사출 스크류(86)의 몸체가 있다. 이 공간부(90)는 조정 스테드(94)의 움직임을 축방향으로 스크류(86)의 길이를 따라 역류방지밸브(88)에 전달하는 기계적인 링크장치(92)를 감싸고 있다. 이 링크장치의 움직임은 핀(96)을 연장시켜, 역류방지밸브의 부유 볼(98)의 정상적인 개폐동작에 관여한다.

또한 본 발명은 다른 방식의 역류방지밸브들을 제공한다. 특히 기계적, 전자기적, 또는 다른 방법에 의해 닫히는 동작을 막는 역류방지밸브들을 제공한다.

상기에서 설명한 실시예에서도, 일회용(one-pass use)으로 고안된 종래의 정화제, 예컨대 Asashi Kasei사의 상표인 ASACLEAN Grade U와 같은 정화제를 사용할 수도 있다. 그러나 시간에 따른 변화특성 등 특별한 성질을 갖춘, 다회통과(multi-pass) 특수 정화제를 사용하는 것이 본 발명의 장치에서는 효과적이다.

이러한 다회통과 정화제(multi-pass compound)의 특성 중 하나는 진동하는 경우 천천히 액체로 분해되거나 용해되는 연마성 고체라는 것이다. 중합체 물질이 클수록(longer polymer materials) 더 높은 분자량과 비유동성으로 인해 사출기의 잔여 중합체를 제거하는데 효과적이다. 그러나, 그러한 큰 중합체 자체를 배럴에서 제거하는데 어려움이 있다. 그러므로, 배럴(16)의 열이나 전단력의 영향을 받는 경우 시간에 따라 분해되는 연마성 고체를 사용하는 것이 바람직하다. 이러한 연마성 고체로는 알칼리성 소금을 들 수 있다. 알칼리성 소금은 열과 전단력에 의해 배럴 안에서 용해되면 스크류에 있는 정화제의 운반수와 근처의 유기 잔여물의 큰 중합체의 연결고리(chain)을 끊는다. 큰 중합체가 작은 중합체로 분해되면 그러한 분해과정은 정화작업이 이루어지는 동안 배럴(16) 안에 있는 화합물의 분자량과 물질의 점성을 유용하게 줄여서 정화작업이 끝났을 때 정화제가 더 쉽게 배럴 밖으로 흘러나오게 한다.

다회통과 정화제(multi-pass compound)의 또 하나의 특성은 가열되는 경우 이산화탄소를 배출하는 정화제라는 것이다. 분해된 이산화탄소는 대부분의 플라스틱 용해물을 녹이는 용제가 된다. 본 발명의 정화제에 이산화탄소를 배출하는 물질을 포함시킴으로 인해 정화작업이 용이해진다. 왜냐하면, 본 발명의 공정진행에 있어서, 배럴(16)과 스크류 플라이트(32) 안에서 발생하는 높은 압력으로 인해 기체상태에서는 용해능력이 없던 이산화탄소가 액체상태로 되면서 용제로 작용하기 때문이다.

본 발명의 정화제에 열에 의해 이산화탄소를 배출하는 물질을 사용하는 것의 또 다른 이점은 기체 압력을 발생시킨다는 것이다. 기체 압력은 정화제의 연마효과를 증가시킨다. 종래의 사출기의 작동에서는 (압축구역이라고 불리기도 하는) 천이구역(transition zone)에서의 압력이 가장 높다. 천이구역은 고체나 용해되지 않은 펠릿이 운반되도록 플라이트 깊이가 깊은 공급구역(feed zone)과 플라이트의 깊이가 균일하게 얇은 미터링구역(metering zone) 사이에 위치하는데, 스크류(14)를 따라서 위치하고 있다. 천이구역은 대부분의 고체가 액체로 변하는 부분이다. 그러나, 압력은 통상적으로 스크류(14)의 아래쪽 끝부분(28) 방향으로 갈수록, 즉, 역류방지밸브(10)에서 감소한다. 반면에, 본 발명에서는 아래쪽 끝부분(28)의 압력이 가장 높은 가파른 반대방향의 압력분포를 형성하는 것이 가능하다. 아래쪽 끝부분(28)은 잔여 중합체가 대부분의 열을 흡수하는 곳이고 흐름경로에서 느린 흐름 또는 침적 부분('dead' spot)을 만드는 불연속점이 대부분 위치하는 곳이다.

본 발명의 정화제에 유용한 성질을 제공하는 또 하나의 물질은 물이다. 높은 온도와 압력에서 물은 강한 용제이고, 압축된 기체를 발생시킨다. 정화제가 주로 고체인 경우에는 액체상태의 물은 적절하지 않으나, 물은 수산화된 소금에 의해 쉽게 운반되고 실리카 겔(sillica gel)과 같은 분자체구조에 쉽게 흡수된다. 이 두 경우 정화제가 배럴(16)에서 가열된 압력을 받을 때, 물은 배출되어 정화제의 역할을 한다.

스크류 플라이트(32)를 따라 전단력에 의한 흐름이 생기는 경우, 용해된 물질의 상대적인 움직임은 배럴의 벽면에서 가장 빠르고, 스크류 플라이트의 루트(root)(34) 부근에서 가장 느리다. 용해된 물질이 가장 느리게 흐르는 부분에서 용해된 물질이 가장 길게 퍼져 남아있게 되고, 배럴의 열이 존재하는 경우 원하지 않는 분해나 교차결합의 영향을 받기 쉽다. 따라서, 전단력에 의한 흐름이 추가적으로 발생하는 종래의 정화 과정에서는 이러한 전단흐름이 가장 필요한 부분인 스크류 플라이트(32)의 루트(34)에서 가장 비효과적이다. 반대로 본 발명에서는 스크류(14)상의 잔여물이 앞방향으로는 전단흐름의 영향을 받고 반대방향으로는 압력흐름(또는 플러그 흐름)의 영향을 받는다. 압력흐름이 있는 동안 물질의 역방향 이동은 스크류 플라이트(32)의 루트(34)의 유체의 속력과 배럴 벽면의 유체의 속력을 같게 만든다.

본 발명의 중합체 액체(polymer liquid)의 한가지 주요한 특성은 대부분의 용해된 플라스틱 물질이 전단담박화(shear-thinning) 특성을 보이는 것과 반대로 전단강화(shear-thickening) 행동을 한다는 것이다. 본 발명에서 전단강화 중합체는 정화작업 후 전단력이 약한 상태에서 배럴로 부터 쉽게 빠져나갈 수 있는 동안에도 스크류(14)를 더욱 효과적으로 문지를 수 있다. 전단강화 중합체(가장 잘 알려진 실리콘 기반의 유체는 다우코닝사(Dow-Corning Corp.)의 'Silly Putty'라는 제품이다)는 통상적으로 중합체 연결에서 교차결합력이 약한 것이 특징이다. 이러한 연마제가 채워진 점성의 중합체 액체는 금속부의 내부 출구를 연마하고 닦아내는 것으로 알려져 있다. 예를 들어 ABRASIVE FLOW MACHINING (Pennsylvania Irwin의 ExtrudeHone 사의 상표)과 같은 과정이다. 그러나 이러한 과정들은 정화작업을 하는 스크류에는 적용된 바 없는 것으로 알려져 있다.

압출 성형 스크류가 새것이면, 흐름을 촉진하고 끈적거림을 제거하기 위해 많이 닦게 된다. 사용하는 동안 스크류의 광택은 중합체가 입혀지고 부착되면서 사라진다. 많이 사용한 스크류에서는 축적된 중합체가 융착되어 단단한 탄화 껍질을 형성한다. 원상태의 매끄러운 표면을 회복하는 것은 단순히 정화하는 것에 더하여 본 발명에 의해 수행될 수 있는 유용한 기능이다. 종래기술에 의하면, 스크류의 광택을 회복하려면 수동적으로 닦기 위해 스크류를 분리하거나 기계로 닦기 위해 제조업자에게 스크류를 보내야만 했다. 본 발명의 정화제에 부착된 연마제 입자의 적합한 크기와 강도는 스크류나 배럴의 손상없이 최적으로 닦아내는 작업을 하는 것을 용이하게 한다.

본 발명은 개별적인 실시예를 통해 설명되었지만, 명세서의 사상과 첨부된 청구항들의 범위에 속하는 기술적 수단을 포함한 모든 변형된 형태와 수정된 형태를 포함한다.

산업상 이용 가능성

본 발명에 의하면, 스크류(screw)의 표준 사출 스트로크(injection stroke)를 사용하여 수동이나 자동으로 다량의 정화제가 역류방지밸브를 역류하여 스크류 플라이트(screw flight)로 흘러들어가는 것을 선택적으로 가능하거나 불가능하게 할 수 있고, 정화제가 진동상태에서 유지되는 시간을 연장시킬 수 있다. 또한 본 발명에 의하면 스크류와 배럴을 정화하기 위해 필요한 기계적 연마작업이 증가되도록 종래의 기술보다 더 높은 압력과 빠른 흐름이 제공될 수 있고, 정화제의 점성을 낮추고 그 안에 포함된 연마 입자의 크기를 줄이는 수단이 제공될 수 있다. 또한 본 발명에 의하면 완전히 용해된 정화제가 모두 배럴의 천이영역(transition area)으로 되돌아가게 할 수 있다. 따라서, 사출성형기계의 세정을 쉽고, 간편하게 할 수 있는 효과가 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

배럴과 배럴 안에서 회전하는 스크류를 구비한 왕복운동 스크류 사출성형기계에 있어서,

스크류를 따라 물질의 양방향 흐름이 가능하도록 하는 첫 번째 모드로의 선택적 스위칭 수단을 갖춘 역류방지밸브를 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 2.

청구항 1에 있어서,

상기 첫 번째 모드와, 스크류를 따른 물질의 양방향 흐름이 차단되는 두 번째 모드 사이에 역류방지밸브의 스위칭 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 3.

청구항 1에 있어서,

상기 스크류의 축방향 움직임을 통해 상기 첫 번째 모드와 상기 두 번째 모드 사이에서 역류방지밸브의 스위칭 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 4.

청구항 1에 있어서,

상기 스크류의 회전운동에 의하여, 상기 첫 번째 모드와 상기 두 번째 모드 사이에서 역류방지밸브의 스위칭 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 5.

청구항 1에 있어서,

상기 배럴에서 물질이 배출되는 것을 최소한 부분적으로 차단하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 6.

청구항 1에 있어서,

상기 물질에 정화제가 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 7.

청구항 6에 있어서,

상기 정화제에 연마제가 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 8.

청구항 6에 있어서,

상기 정화제에 세정제가 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 9.

청구항 6에 있어서,

상기 정화제에 정화제가 진단강화되어 흐르도록 하는 물질이 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 10.

청구항 6에 있어서,

상기 정화제에 진동이 일어나는 동안 정화제의 점성이 감소하게 하는 물질이 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 11.

청구항 6에 있어서,

상기 정화제에 가열되거나 진동이 일어나는 경우 이산화탄소를 배출하는 물질이 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 12.

청구항 6에 있어서,

상기 정화제에 가열되거나 진동이 일어나는 경우 물을 배출하는 물질이 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 13.

청구항 6에 있어서,

상기 정화제에 배럴과 스크류를 닦아내는 입자가 포함되는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 14.

청구항 1에 있어서,

역류방지밸브를 스크류에 부착하는 수단을 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 15.

청구항 1에 있어서,

상기 역류방지밸브는

돌출부가 있는 몸체;

슬롯이 포함된 슬라이딩 링; 및

밸브 시트를 포함하고

돌출부가 슬롯의 밑부분으로 이동하는 경우 상기 첫 번째 모드가 작동하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 16.

청구항 1에 있어서,

상기 역류방지밸브는 링 방식의 역류방지밸브; 포켓 방식의 역류방지밸브; 및 볼 방식의 역류방지밸브로 이루어진 밸브 들 중에서 선택될 수 있는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 장치.

청구항 17.

배럴과 배럴 안에서 회전하는 스크류를 포함하는 왕복운동 스크류 사출성형기의 양방향 흐름이 가능하게 하는 방법에 있어서,

물질이 제1 축방향으로 흐르게 하도록 스크류를 회전방향으로 움직이는 제1 단계;

역류방지밸브를 잠그기 위해 스크류를 제2 축방향으로 움직이는 제2 단계;

물질이 제2 축방향으로 흐르도록 하기 위해 스크류를 제 1축방향으로 움직이는 제3 단계; 및

역류방지밸브를 열고 물질이 제1 축방향으로 흐르도록 하기 위해 스크류를 회전방향으로 움직이는 제4 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 방법.

청구항 18.

청구항 17에 있어서,

상기 제2 단계, 제3 단계, 제4 단계를 여러 차례 반복하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 방법.

청구항 19.

배럴과 배럴 안에서 회전하는 스크류를 포함하는 왕복운동 스크류 사출성형기의 정화 방법에 있어서,
 스크류의 스크류 플라이트에 남아있는 용해된 물질을 정화제로 대체하는 단계;
 많은 양의 상기 정화제를 스크류의 앞쪽으로 축적시키는 단계;
 배럴에서 정화제가 빠져나가는 것을 차단하는 단계;
 정화제가 스크류 플라이트로 역류하게 하기 위하여 스크류를 제1 축방향으로 움직이는 단계;
 최소한 부분적으로 출구를 여는 단계; 및
 정화제를 밖으로 내보내는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 방법.

청구항 20.

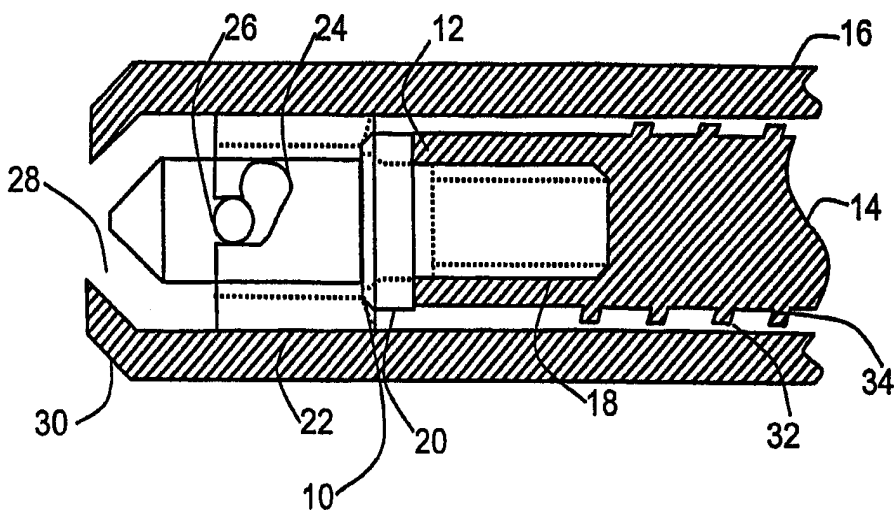
청구항 19에 있어서,
 상기 스크류를 제1 축방향으로 움직이는 단계 이후에 많은 양의 정화제를 스크류 앞에 축적하는 단계를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 방법.

청구항 21.

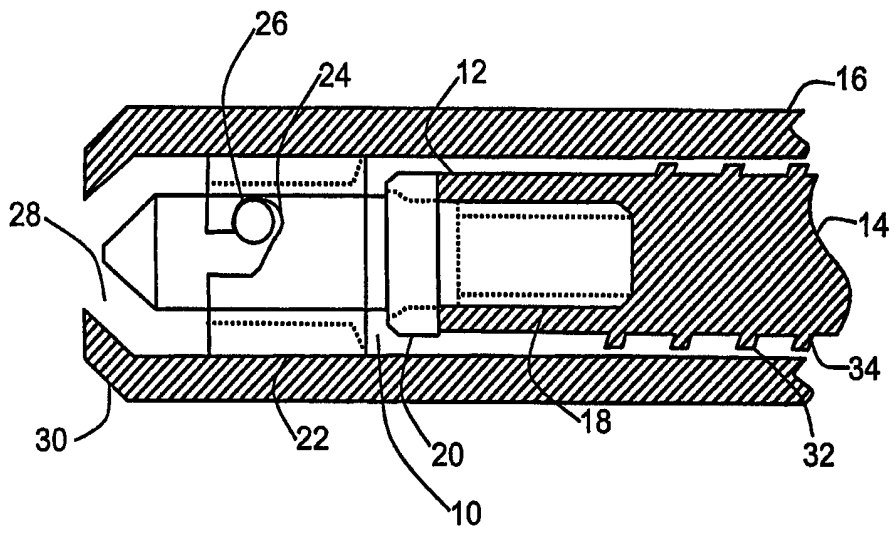
청구항 20에 있어서,
 상기 스크류를 제1 축방향으로 움직이는 단계와 상기 두 번째의 정화제 축적단계를 여러 차례 반복하는 것을 특징으로 하는 사출성형기계의 정화효과 최대화 방법.

도면

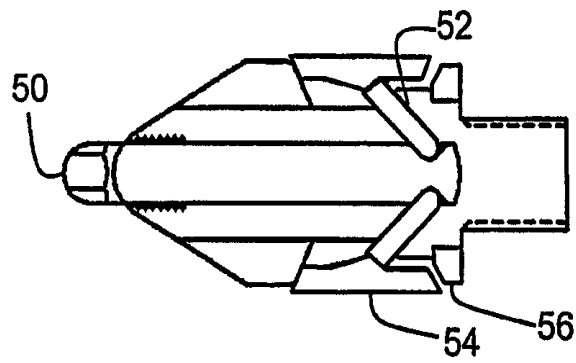
도면1



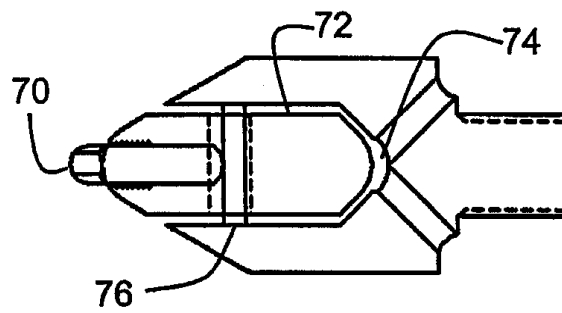
도면2



도면3



도면4



도면5

