



(19) 대한민국특허청(KR)

(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2015년06월18일

(11) 등록번호 10-1529973

(24) 등록일자 2015년06월12일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

B29C 45/76 (2006.01) B29C 45/77 (2006.01)  
B29C 45/78 (2006.01) G01N 11/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2010-7007910

(22) 출원일자(국제) 2008년09월22일

심사청구일자 2013년07월17일

(85) 번역문제출일자 2010년04월12일

(65) 공개번호 10-2010-0083144

(43) 공개일자 2010년07월21일

(86) 국제출원번호 PCT/EP2008/007978

(87) 국제공개번호 WO 2009/040077

국제공개일자 2009년04월02일

(30) 우선권주장

102007045111.5 2007년09월20일 독일(DE)

(56) 선행기술조사문헌

JP06320587 A

JP10323874 A

US04833910 A

US20050089593 A1

(73) 특허권자

프리아무스 시스템 테크놀로지스 아게  
스위스, 8200 샤프하우젠, 라인베그 4

(72) 발명자

바더, 크리스토퍼러스  
스위스, 씨에이치-8413 네프텐바흐, 란드크스트라  
세 13에이

(74) 대리인

이원희

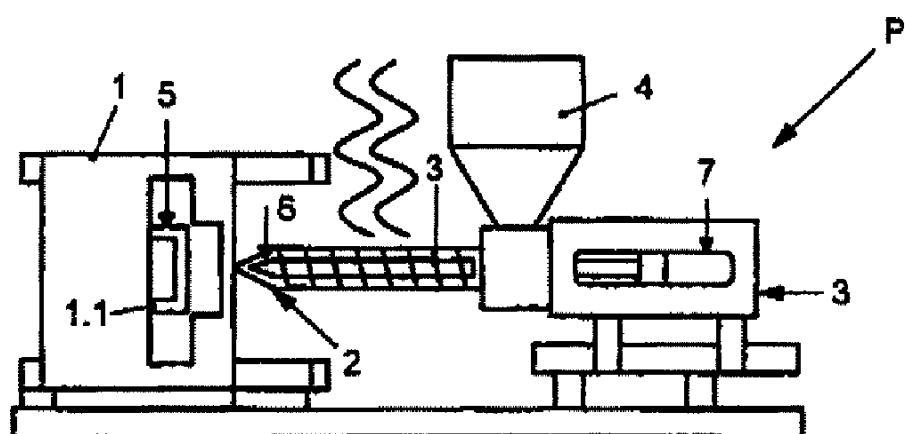
전체 청구항 수 : 총 6 항

심사관 : 이홍재

(54) 발명의 명칭 사출 성형 기계를 관찰, 기록 및/또는 제어하기 위한 장치 및 방법

**(57) 요약**

본 발명은 용융물이 내부로 도입되는 사출 금형 도구(1)을 가지는 사출 성형 기계(P)를 관찰, 기록 및/또는 제어하기 위한 방법에 관한 것으로서, 여기서 상기 사출 금형 도구(1)에서 상기 용융물의 점도(점도)는 직접적으로 결정된다.

**대 표 도 - 도1**

## 명세서

### 청구범위

#### 청구항 1

용융물이 내부로 도입되는 사출 금형(1)을 가지는 사출 성형 기계(P)를 관찰, 기록 또는 제어하기 위한 방법에 있어서,

상기 사출 금형(1) 내의 상기 용융물의 점도는 압력 차이( $\Delta p$ ), 캐비티(1.1; 9; 17; 20)의 형상 및 상기 용융물의 유량( $\Delta t$ )을 기반으로 하여 전단 응력(shear stress)과 전단 속도(shear rate)의 각 비율을 통하여 확인되고,

상기 점도는 적어도 하나의 금형 내부 압력 센서(10) 또는 적어도 하나의 금형 벽 온도 센서(11)에 의해 확인되며,

상기 용융물이 상기 금형 내부 압력 센서(10)에 도달할 때 상기 금형 내부 압력 센서(10)에 의해 확인되는 압력과 상기 용융물이 상기 금형 벽 온도 센서(11)에 도달할 때 상기 금형 벽 온도 센서(11)에 의해 확인되는 압력의 상기 압력 차이( $\Delta p$ )는 상기 전단 응력을 위해 사용되고,

상기 용융물이 상기 금형 내부 압력 센서(10)로부터 상기 금형 벽 온도 센서(11)로 통과하기 위해 필요한 시간( $\Delta t$ )은 상기 유량을 확인하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 사출 성형 기계를 관찰, 기록 또는 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 2

용융물이 내부로 도입되는 사출 금형(1)을 가지는 사출 성형 기계(P)를 관찰, 기록 또는 제어하기 위한 방법에 있어서,

상기 사출 금형(1) 내의 상기 용융물의 점도는 압력 차이( $\Delta p$ ), 캐비티(1.1; 9; 17; 20)의 형상 및 상기 용융물의 유량( $\Delta t$ )을 기반으로 하여 전단 응력(shear stress)과 전단 속도(shear rate)의 각 비율을 통하여 확인되고,

상기 점도는 상기 캐비티(17)의 영역에서 상기 용융물의 유동 경로에 구비된 적어도 하나의 금형 벽 온도 센서(18)를 기반으로 하여 확인되며,

사출 노즐(6)에서의 압력 차이( $\Delta p$ ), 상기 캐비티 안으로 상기 용융물에 힘을 가하기 위한 유닛의 구성요소들에 의해 적용되어야 하는 힘들을 측정하는 방식에 의해 간접적으로 상기 용융물의 사출 단계 동안 또는 핫 러너 시스템에서 또는 상기 사출 성형 기계(P)의 유압 시스템(7)에서의 압력 차이( $\Delta p$ )는 각각 상기 전단 응력과 거리 S(17)를 결정하기 위한 기초로서 확인되고, 또는 상기 캐비티(17) 안으로 상기 용융물의 유입 (스프루, 19) 사이의 시간 및 상기 금형 벽 온도 센서(18)의 위치는 상기 전단 속도( $\Delta t$ )를 결정하기 위해 사용되는 것을 특징으로 하는 사출 성형 기계를 관찰, 기록 또는 제어하기 위한 방법.

#### 청구항 3

청구항 1에 따른 방법을 수행하기 위한 장치에 있어서,

적어도 하나의 금형 내부 온도 센서 및 금형 벽 온도 센서(10, 11, 18, 21, 22)가 구비되고,

상기 캐비티(1.1, 9, 17, 20) 안으로 상기 용융물을 사출하는 단계 동안 확인될 수 있는 압력 차이 및, 상기 캐비티(1.1, 9, 17, 20)의 형상을 통하여, 전단 응력과 전단 속도 각각으로부터 상기 점도의 각 비율을 결정하기 위하여 사용될 수 있는 것을 특징으로 하는 청구항 1에 따른 방법을 수행하기 위한 장치.

#### 청구항 4

청구항 3에 있어서,

상기 금형 내부 압력 센서(10)는 상기 캐비티(9) 안으로 상기 용융물의 입구(스프루, 19) 근처에 제공되고, 상기 금형 벽 온도 센서(11)는 상기 용융물의 유동 경로 S(9)에 이어지는 코스에 제공되는 것을 특징으로 하는 청구항 1에 따른 방법을 수행하기 위한 장치.

#### 청구항 5

청구항 3에 있어서,

상기 금형 벽 온도 센서(11)는 상기 용융물의 유동 경로의 말단 근처에 구비되는 것을 특징으로 하는 청구항 1에 따른 방법을 수행하기 위한 장치.

#### 청구항 6

청구항 2에 따른 방법을 수행하기 위한 장치에 있어서,

캐비티(17)는 상기 용융물의 입구(스프루, 19)로부터의 거리 S(17)에서 상기 캐비티 벽 상에 배치된 적어도 하나의 금형 벽 온도 센서(18)에 배치되고,

압력 센서는 상기 사출 성형 기계(P)의 상기 사출 노즐(6)에 배치되며,

상기 사출 성형 기계(P) 또는 핫 러너(hot runner)의 유압 시스템(7)은 압력 센서에 배치되는 것을 특징으로 하는 청구항 2에 따른 방법을 수행하기 위한 장치.

#### 청구항 7

삭제

#### 청구항 8

삭제

#### 청구항 9

삭제

#### 청구항 10

삭제

#### 청구항 11

삭제

#### 청구항 12

삭제

#### 청구항 13

삭제

#### 청구항 14

삭제

**청구항 15**

삭제

**청구항 16**

삭제

**청구항 17**

삭제

**발명의 설명****기술 분야**

[0001] 본 발명은 용융물이 내부로 도입되는 사출 금형을 가지는 사출 성형 기계를 관찰, 기록 및/또는 제어하기 위한 방법에 관한 것으로서, 상기 사출 금형 내의 상기 용융물의 점도(viscosity)는 압력 차이, 캐비티의 형상 및 상기 용융물의 유량을 기반으로 하여 전단 응력(shear stress)과 전단 속도(shear rate)의 각 비율을 통하여 직접 확인된다.

**배경 기술**

[0002] 플라스틱 재료, 페이스트상 조성물, 에멀젼 및 액체의 농도를 관리하기 위하여, 점도(viscosity)는 전단 속도(shear rate)에 의존하여 결정된다.

[0003] 상기 점도는 이동하는 액체 또는 페이스트상 조성물에서 내부마찰에 의해 유발된 동적인 전단 응력(shear stress)을 나타낸다.

[0004] 이와 같은 점도(viscosity)의 정의는 뉴턴의 이론에 기반하며, 이것은 전단 응력(shear stress)는 전단 속도(shear rate)에 비례한다는 것을 말하며, 상기 비례 비율은 이 경우에는 점도(전단 점도)로서 언급된다.

[0005] 상기 두가지 용어 전단 응력과 전단 속도는, 하나의 바운딩 표면(bounding surface)에 존재하고 전단 힘(shear force) 때문에 속도 v에서 다른 하나로 이동하는 두께 d의 액체 필름의 예에 의해서 설명될 수 있다.

[0006] 한편, 상기 전단 응력은 유닛 면적 당 전단 힘에 상응하고, 상기 전단 속도는 비율  $v/b$ 에 상응하며 그 결과 두 바운딩 표면들 사이의 거리에 의해 분할된 하나의 바운딩 표면과 관련된 다른 하나의 변위 속도(velocity of displacement)를 변화한다.

[0007] 그리고, 상기 전단 속도와 상기 전단 응력 또는 상기 점도 사이의 관계를 결정하기 위하여, 점도 측정은 다양한 전단 속도들을 위하여 수행되어야만 한다.

[0008] 여기서, 상기 점도는 액체 또는 조사되어질 조성물이 충전 압력(charging pressure) 때문에 유동하는 모세관에 의한 ‘Hagen/Poiseuille’ 방법에 의해 결정될 수 있다.

[0009] 상기 전단 응력과 전단 속도 및 결과적으로 상기 점도는 유동 속도, 충전 압력, 모세관을 따라 압력의 변화 및 모세관의 단면으로부터 결정될 수 있다.

[0010] 그리고, 상기 전단 속도가 충전 압력 및 모세관의 단면 모두에 의존하기 때문에, 다양한 전단 속도를 위한 측정들은 이러한 변수들을 변화하는 것에 의해 수행될 수 있다.

[0011] 한편, 미국 등록 디자인 '3 438 158 '은, 예를 들어, 비뉴턴 유체(non-Newtonian fluid)의 점도 및 유동 응력(flow stress)의 결정하는 것을 개시한다.

[0012] 이것은 알려진 유속에서 알려진 직경의 파이프를 통하여 유체를 펌핑하는 것과 관련한다. 여기서, 압력 차이 또는 각각의 경우 서로 다른 조건하에서 파이프의 주어진 길이를 따라 압력 하강의 측정을 반복하는 것에 의해,

상술한 유동학적 파라미터들은 결정될 수 있다.

[0013] 또한, 'DE 10 2005 032 367 A1'은 사출 성형 기계의 적어도 하나의 캐비티의 용융물을 채우는 것을 관찰 및/또는 제어하기 위한 방법을 이미 개시하고 있다.

[0014] 이 문서에 따르면, 재질 또는 점도 변동은 간접적으로 확인, 관찰 및 제어, 보다 정확하게는 사이클로부터 사이클로 용융물이 채워지기 위한 시간의 차이를 분석하는 것에 의해 확인될 수 있다.

[0015] 이러한 방법이 점도 차이를 감지하고 정정할 수 있도록 허용함에 불구하고, 퍼스칼/초(Pa/s)의 물리적 단위에서 진정한 점도 추이를 확인하기 위해 사용되어질 수 없다.

[0016] 한편, 점도의 변화를 수치화하기 위해서는 이것의 진정한 물리 단위를 알아야만 한다.

사출 성형 절차를 관찰하기 위한 또 다른 방법은 'US 4,833,910'에 의해 개시된다. 이러한 목적을 위하여, 두 개의 센서가 상기 용융물의 유동 방향으로 알려진 거리만큼 떨어진 캐비티에 위치된다. 상기 점도는 이 방식에서 확인된 압력차, 시간차, 채널의 반경 및 상기 두 센서들 사이의 거리에 의하여 결정된다.

전통적인 유동 측정에서, 보통 실험실 내 재질 결정을 위하여, 상기 점도는 전단 응력과 전단 속도의 비로써 확인된다.

[0017] 이러한 목적을 위해 제공되는 것이 소위 유량계이고, 등온 조건이 우세한 사출 성형 절차와 비교해 볼 때, 그것은 금형 및 상기 점도를 확인하기 위해 정확하게 한정된 용융물 채널을 가진다. 다시 말해서, 금속 금형 및 플라스틱 용융물 모두는 같은 온도가 된다.

[0018] 유량계에서 측정을 위해 제공되는 것은 두 개의 용융물 압력 센서 (금형 내부 압력 센서가 아님)이고, 그것들은 일정한 거리로 떨어져 배치되며 이러한 거리를 통해 압력 강하를 측정한다.

[0019] 상기 전단 응력은 상기 용융물 채널의 형상을 기반으로 하여 계산될 수 있고, 그것은 예를 들어 보어(bore) 또는 직사각형 채널처럼, 그리고 상기 압력 하강을 기반으로 하여 설계될 수 있다.

[0020] 이 경우에, 상기 금형을 통한 상기 용융물 방출은 서로 다른 속도 또는 서로 다른 압력 하에서 압출 성형되고, 그 결과로 다른 압력 기울기(pressure gradient,  $\Delta p$ )가 얻어진다. 여기서, 각각의 개별적인 압력 기울기는 그 것 자신의 전단 응력, 및 결과적으로 점도 곡선에서 값을 산출한다.

[0021] 동시에, 상응하는 전단 속도는 상기 용융물이 제 1용융물 압력 센서로부터 제 2용융물 압력 센서로 통과하는 동안 경과하는 시간 및 상기 용융물 채널의 형상을 기반으로 하여 다시 한번 계산된다.

[0022] 결국, 점도를 결정하기 위해 더욱 간단한 방법 또한 존재하고, 그 중 하나는 단지 하나의 용융물 압력 센서를 사용하는 것이다. 그것은 상기 센서로부터 1바(bar)의 대기압으로의 압력 강하를 측정한다.

[0023] 이러한 방법의 경우에, 그러나, 바닥난 압력 손실들을 보상하기 위하여, 소위 배글리 보정(Bagley correction)이라고 불리는 계산 보정이 수행되어야만 한다.

[0024] 이와 같이 바닥난 압력 손실들은 상기 용융물이 상기 채널이 열린 상태로 남겨두고 확장될 때 발생한다. 그외에 추가적인 절차는 유량계의 방법에 상응한다.

### 발명의 내용

#### 해결하려는 과제

[0025] 본 발명의 목적은 실질적인 조건 하에서 사출 금형 절차를 관찰, 및 제어하는 것이다.

#### 과제의 해결 수단

- [0026] 이러한 목적은 상기 점도를 적어도 하나의 금형 내부 압력 센서 및/또는 적어도 하나의 금형 벽 온도 센서에 의해 확인하는 것에 의해 달성되고, 상기 용융물이 상기 금형 내부 압력 센서에 도달할 때 상기 금형 내부 압력 센서에 의해 확인되는 압력과 상기 용융물이 상기 금형 벽 온도 센서에 도달할 때 상기 금형 벽 온도 센서에 의해 확인되는 압력의 상기 압력 차이는 상기 전단 응력을 위하여 사용되고, 상기 용융물이 상기 금형 내부 압력 센서로부터 상기 금형 벽 온도 센서로 통과하기 위해 필요한 시간은 상기 유량을 확인하기 위해 사용된다.
- [0027] 본 발명에 의거하여, 본 발명에 따른 방법은, 제 1실시예에 의해 제시되는 바와 같이, 상기 점도가 적어도 하나의 금형 내부 압력 센서와 적어도 하나의 금형 벽 온도 센서에 기반하여 확인되는 것에 의하여, 간단한 방식으로 실현될 수 있다.
- [0028] 한편으로는 상기 용융물이 상기 금형 내부 압력 센서에 도착할 때 상기 용융물의 압력이 확인되고, 그리고 다른 한편으로는 상기 용융물이 상기 금형 벽 온도 센서에 도착할 때 상기 용융물의 압력이 확인된다.
- [0029] 여기서 상기 압력 손실은 온도가 증가할 때 보급되는 압력 값과 정확하게 일치하고, 그 결과 대기압과 이러한 압력 값 사이의 압력 차이가 추정되기 때문에 두 번째 압력 값은 필요하지 않다.
- [0030] 상기 전단 응력을 확인하기 위하여, 상기 용융물이 상기 두 센서 사이를 통과하기 위해 필요한 시간이 사용된다.
- [0031] 여기서, 상기 금형 내부 압력 센서가 상기 캐비티 안으로 상기 용융물의 입구 근처에 제공되고, 상기 금형 벽 온도 센서가 상기 유동 경로에 이어지는 코스 또는 상기 용융물의 유동 경로의 말단 근처에 제공되는 것이 편리하다.
- [0032] 그러나, 상기 금형 벽 온도 센서가 상기 용융물 유동의 코스 중 어느 곳에 위치되는 경우 본 발명에 따른 방법이 매우 잘 기능하는 경우라도, 예를 들어, 상기 금형 벽 온도 센서가 상기 유동 경로의 말단 근처에 위치되는 경우, 이것 또한 동시에 소위 후속 압력(follow-up pressure)으로 자동적으로 전환되는 것이 가능하다.
- [0033] 본 발명에서의 언급이 상기 금형 벽 온도 센서 또는 상기 금형 내부 압력 센서로 만들어지는 경우, 이것은 양 센서 모두 바람직하게는 상기 내부 벽 또는 상기 캐비티의 표면 근처에 배치되는 것을 의미하고, 즉, 첫 번째 경우 그것들은 상기 용융물과 직접적으로 접촉하고, 두 번째 경우 그것들은 단지 가는 땅에 의해 상기 용융물로부터 분리된다. 그러나, 상기 압력 차이 및 용융물 온도가 결정될 수 있는 것에 의해 다른 센서들 또한 사용될 수 있다.
- [0034] 한편, 제 2실시예에서는, 상기 점도가 단지 상기 캐비티의 영역에서 상기 용융물의 유동 경로에 구비된 적어도 하나의 금형 벽 온도 센서를 기반으로 확인되고, 상기 사출 성형 기계의 사출 노즐에서의 압력 차이는 상기 전단 응력과 상기 캐비티 안으로 상기 용융물의 유입 사이의 거리를 결정하기 위한 기초로서 사용되며, 상기 금형 벽 온도 센서의 위치는 상기 전단 속도를 결정하기 위해 사용되는 편리한 방법에 제공된다.
- [0035] 여기서, 상기 사출 성형 기계의 상기 유압 시스템 또는 상기 사출 노즐에서 압력 차이 대신에 상기 핫 러너에서 압력 차이를 사용하는 것 또한 가능하다.
- [0036] 이 점에서, 상기 유압(hydraulic pressure)이 상기 유압 퍼스톤의 단면 및 여기서 예를 들어 사용되어진 스크류 실린더의 단면에 부합하는 진짜 압력 값으로 전환되어야 함에 불구하고, 상기 용융물 압력은 진짜 압력 값에 일치하고, 전화되어질 필요가 없다.
- [0037] 상술한 유압 측정을 가지는 방법은, 기계 노즐 또는 핫 러너에서 용융물 압력 측정과 대조해 볼 때, 상대적으로 저비용이고 부가적인 센서가 설치될 필요가 없다. 그러나 다른 한편으로 이러한 방법은 마찰 손실 때문에 정확성으로서 상당하지는 않다.

[0038] 삭제

[0039] 최종적으로, 압력 손실들은 전통적인 유압 기계들과 마찬가지로 힘 측정을 기반으로 한 상기 용융물의 사출 단계 동안 확인되고, 또한 점점 최종적으로, 상기 압력 손실들은 전통적인 유압 기계들, 에너지 절감 때문에 특히 점점 사용되어지는 전기 사출 성형 기계들과 마찬가지로 힘 측정을 기반으로 한 상기 용융물의 사출 단계 동안 확인되는 것 또한 가능하다.

[0040] 여기서 압력이 아닌 힘이 측정되기 때문에, 그러므로 상기 사출 단계 동안 상기 압력 손실은 힘 측정에 의하여 간접적으로 확인되어질 수 있다.

[0041] 상기 전단 속도의 확인은 제 2실시예와 유사한 힘 측정의 경우에 발생할 수 있고, 보다 정확하게는 스프루(sprue)의 부분 및 상기 금형 벽 온도 센서의 위치 사이의 상기 유동 경로를 지나는 시간의 측정에 의해 발생할 수 있다.

[0042] 삭제

[0043] 한편, 본 발명이 상기 유량계를 대체하지 않는다는 것은 다시한번 분명하게 지적될 수 있다. 상기 유량계를 가지고 상기 점도를 결정하는 것과 비교해 볼 때, 본 발명에 따른 사출 금형 절차의 지속적인 관찰은 발생한다.

[0044] 여기서, 점도 값은 단지 그것이 변화하는 경우에만 관찰되고; 그것은 이러한 점도 값이 다시 시작되는 절차 중에 반응이 있는 경우에만 이다.

### 도면의 간단한 설명

[0045] 본 발명의 상세 및 이점들은 도면을 기초로 아래의 도면들에 따른 몇가지 실시예들로부터 드러날 수 있다.

도 1은 본 발명에 따른 사출 성형 기계의 개략적인 측면도이다.

도 2는 측정 센서, 보다 정확하게는 금형 내부 압력 센서 및 금형 벽 온도 센서가 구비된 사출 금형의 기본적인 캐비티 구조의 제 1실시예를 도시한 도이다.

도 2a는 시간 경과에 따른 압력과 온도 추이의 다이어그램과 관련하여 캐비티에 압력 및 온도 센서의 다양한 배치를 나타낸 개략도이다.

도 3은 도 2에 도시된 제 1실시예와 함께 확인된 측정 데이터를 기초로 산출된 시간 경과에 따른 압력 및 온도 추이의 다이어그램을 도시한 도이다.

도 4는 단지 하나의 벽 온도 센서를 가지는 사출 금형의 캐비티를 개략적으로 표현한 제 2실시예이다.

### 발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0046] 도 1에는 사출 성형 기계(P)가 개략적으로 나타나 있다. 상기 사출 성형 기계(P)는 캐비티(1.1) 및 상기 캐비티(1.1) 안으로 플라스틱 재료의 용융물이 도입되는 노즐(2)을 가지는 사출 금형(1)을 포함한다.

[0047] 상기 노즐(2)은 플라스틱 알갱이 또는 입상을 위한 피드 호퍼(feed hopper, 4)가 배치되는 압출 성형기(3)와 돌아가며 연결된다.

[0048] 여기서, 화살표 5는 상기 금형 벽 온도 보다 자세하게는 상기 캐비티의 내부 벽 온도를 측정하기 위한 측정점을 지시하고, 반면에 화살표 6은 상기 용융물 압력이 상기 사출 노즐의 영역에서 측정되는 점을 지시한다. 그리고, 화살표 7은 유압이 측정된 변수로서 결정적인 점을 지시한다.

[0049]

[0050] 각각의 형상을 결정하기 위해 높이 H 및 넓이 W의 치수 및 직사각형 단면을 가지는, 실시예로서 도 2에 나타난 캐비티(9)의 기본적인 구조는 단지 예시의 형태로 주어진다.

[0051] 금형 내부 압력 센서(10)는 스프루(19) 근처에 구비되고, 금형 벽 온도 센서(11)는 거리 S(9)를 두고 구비되며, 그것으로부터 도면 부호 12에 의해 지시되는 금형 벽은 차갑고, 상기 용융물이 채워지는 동안 상기 캐비티(9)의 내부는 따뜻하다.

[0052] 도 3에 도시된 다이어그램은 도 2에 도시된 캐비티(9)에 센서들 배치를 가지는 확인된 측정 데이터를 기반으로 산출되었다.

[0053] 이 다이어그램에서, 상기 금형 벽 온도 추이를 나타내는 커브(14) 및 상기 금형 내부 압력 추이를 나타내는 커브(13)와 함께, 초단위 시간  $t_s$ 는 x축 상에 지시되고, 압력  $p$ 는 좌측의 y축 상에 지시되고, 온도  $t$ 는 우측의 y축 상에 지시된다.

[0054] 상기 두 커브의 교차점에서, 온도가 증가하는 시간에서 상기 교차점의 압력 값은 화살표 15에 의하여 지시된다. 즉,  $\Delta p$ 를 기초로 하여 전단 응력의 자동적인 계산이 이루어진다. 전단 속도의 자동적인 계산은  $\Delta t$ 를 기초로 하여 이루어진다.

[0055] 도 4는 제 2실시예에 따른 캐비티(17)를 개략적으로 나타낸 것으로, 그것은 단지 하나의 금형 벽 온도 센서(18)을 가지고, 상기 용융물의 입구(스프루, 19)로부터 거리 S(17)로 떨어져 배치된다.

[0056] 삭제

[0057] 한편, 관찰, 기록 및/또는 제어하기 위해 사출 성형 기계의 사출 금형의 캐비티에서 용융물의 점도 변화를 확인하기 위한 본 발명에 따른 방법은 다음과 같이 진행된다:

[0058] 도 2에 도시된 제 1실시예를 기반으로 하여, 상기 사출 성형 기계(P)의 상기 노즐(2)에 의해 상기 캐비티 안으로 유동하는 상기 용융물의 사출 단계 동안, 상기 용융물의 점도는 상기 캐비티에서 발생하는 압력 차이를 기반으로 각각 전단 응력과 전단 속도로부터 이것을 위한 각 비율 및 형상( $H \times W \times$  캐비티(9)의 전체 길이)을 확인하는 것에 의해 결정된다.

[0059] 도 2에 도시된 실시예와 관련하여, 이 것은 상기 용융물의 입구 근처에 상기 금형 내부 압력 센서(10)가 상기 용융물이 들어올 때 압력을 측정하는 것을 의미한다. 상기 용융물이 상기 금형 벽 온도 센서(11)에 도달하자 마자, 압력 측정은 다시 일어나고, 상기 측정된 압력 차이는 도 3에 도시된 온도의 증가 시간에서의 지점에서 우세한 압력 값과 정확하게 일치한다.

[0060] 여기서, 대기압(1 bar)과 이러한 값 사이의 압력 차이가 추정되기 때문에, 두 번째 압력 값은 필요하지 않다. 또한, 이러한 방법의 이점은 상기 온도 센서(11)가 후속 압력(follow-up pressure)으로 자동적으로 전환하기 위해 동시에 사용되어질 수 있다는 것이다.

[0061] 더욱이, 상기 온도 센서(11)는 상기 용융물 유동의 코스 중 어느 곳에서도 위치될 수 있다. 이것은 특히 도 2a에 의해 도시되어 있고, 상기 압력 센서(10) 및 상기 온도 센서(11)의 또 다른 배치는 제 3실시예에 도시되어 있다. 나란히 있는 것은 도 3에 유사한 상응하는 다이어그램이다.

[0062] 그리고, 상기 압력 센서(10) 또는 상기 온도 센서(11)가 위치된 곳에 상관없이, 상기 전단 응력  $\Delta p$  및 전단 속도  $\Delta t$ 는 상기 온도 센서(11)가 도달 할 때 확인되고, 상기 점도 값은 이러한 의도로부터 계산된다.

[0063] 이러한 값이 기 설정된 값 근처 또는 기 설정된 값에 놓여지는 경우, 상기 사출 금형 절차를 위하여 변화되어질 필요가 없다.

[0064] 만약에, 그러나, 이러한 값이 변하는 경우, 상기 사출 금형 절차는 예를 들어 상기 용융물의 온도 및/또는 압력 또는 유사한 파라미터와 관련하여, 원하는 점도 값이 다시 확인될 때 까지 변화될 수 있다.

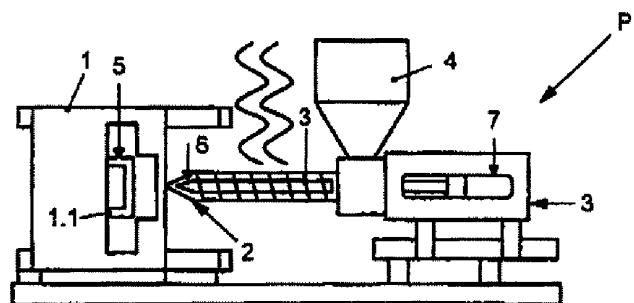
- [0065] 제 1실시예와 대조적으로, 도 4에 도시된 제 2실시예에서의 측정은 단지 하나의 금형 벽 온도 센서(18)가 상기 용융물의 상기 유동 경로의 코스에 배치되기 때문에, 단순화된 구성이다.
- [0066] 상기 핫 러너 시스템(hot runner system) 및/또는 상기 사출 성형 기계(P)의 상기 노즐(6)에서의 압력 차이 및/또는 상기 유압 시스템에서의 압력 차이 중 하나는 여기서 각각의 전단 응력을 계산하기 위해 사용된다.
- [0067] 상기 전단 속도 계산을 위한 기초로서 제공되는 것은 상기 금형 벽 온도 센서(18)의 위치 및 상기 금형 부분의 상기 스프루(19)로부터의 거리 S(17)이다.
- [0068] 이러한 방법의 이점은, 상기 유압이 상기 유압 시스템의 단면 및 상기 스크류 실린더의 단면에 부합하는 진짜 압력 값으로 전환되어야 함에 불구하고, 상기 핫 러너 및 상기 기계 노즐에서 상기 용융물 압력이 전환되어야 할 필요없는 진짜 압력 값을 나타낸다는 점이다.
- [0069] 그러나, 상기 유압이 항상 측정되고 상기 기계를 제어하기 위해 사용되기 때문에 상기 기계 노즐 또는 상기 핫 러너에서 이것을 위해 부가적인 센서가 설치되어질 필요가 없으므로, 용융물 압력 측정과 비교해 볼 때 최소 비용이 드는 방법은, 상기 유압을 측정하는 것이다.
- [0070] 다른 한편으로는, 이러한 방법은 또한 마찰 손실 때문에 가장 정확한 방법이다. 결과적으로, 상기 점도 추이는 다양한 개별적인 전단 응력과 전단 소도들로부터 얻어진다. 특히 실험결과 제 1실시예는 성공적인 것으로 판명되었다.
- [0071] 삭제
- [0072] 삭제
- [0073] 여기서, 상술한 바 처럼, 상기 점도는 확인되고 알려진 방식으로 관찰되며, 그것은 동시에 또한 이러한 방식으로 확인된 상기 점도 추이가 기록되고 제어될 수 있도록 한다. 원칙적으로, 서로 다른 점도들은 그것들이 부품들의 다른 특성을 유발하기 때문에 바람직하지 않다. 서로 다른 점도의 원인들은 서로 다른 공정 조건 또는 서로 다른 재질 특성 중 하나이다.
- [0074] 그러므로, 본 발명에 따른 장치 및 방법을 들여오는 재료의 검사를 수행하기 위하여 사용하는 것 또한 가능하다.

### 부호의 설명

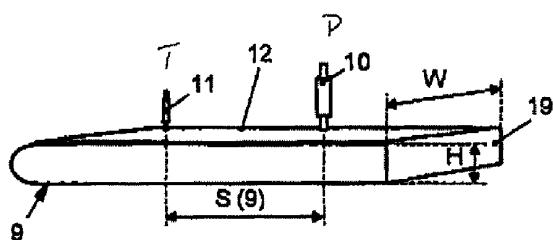
- |                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| 1: 사출 금형        | 1.1: 캐비티            |
| 2: 노즐           | 3: 압출 성형기           |
| 4: 피드 호퍼(피드 호퍼) | 9: 캐비티              |
| 10: 금형 내부 압력 센서 | 11: 금형 벽 온도 센서      |
| 12: 금형 벽        | 17: 캐비티             |
| 18: 금형 벽 온도 센서  | 19: 스프루(sprue)      |
| 20: 캐비티         | 21, 22: 금형 내부 압력 센서 |
| P: 사출 성형 기계     | H: 높이               |
| W: 넓이           | S: 거리               |

도면

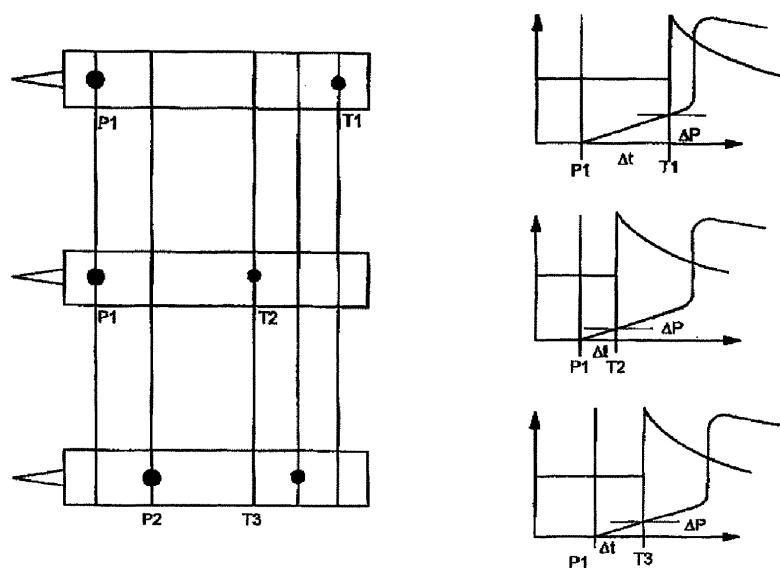
도면1



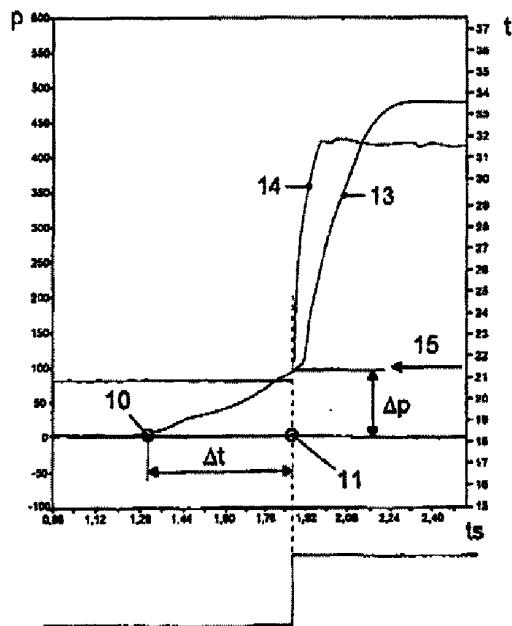
도면2



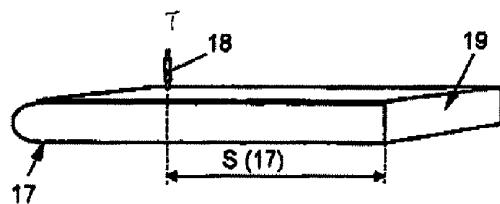
도면2a



도면3



도면4



도면5

삭제

도면6

삭제