



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2010-0055502
(43) 공개일자 2010년05월26일

- (51) Int. Cl.
B29C 45/50 (2006.01) B29C 45/17 (2006.01)
B22D 17/20 (2006.01)
- (21) 출원번호 10-2010-7006224
- (22) 출원일자(국제출원일자) 2008년08월21일
심사청구일자 2010년03월22일
- (85) 번역문제출일자 2010년03월22일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2008/064917
- (87) 국제공개번호 WO 2009/025322
국제공개일자 2009년02월26일
- (30) 우선권주장
JP-P-2007-216007 2007년08월22일 일본(JP)

- (71) 출원인
도요 기카이 긴조쿠 가부시카가이샤
일본 효고켄 아카시시 후타미조 후쿠사토 아자 니
시노야마 523-1
- (72) 발명자
다니구치 요시아
일본 효고켄 아카시시 후타미조 후쿠사토 아자 니
시노야마 523-1 도요 기카이 긴조쿠 가부시카가이
샤내
- (74) 대리인
유미특허법인

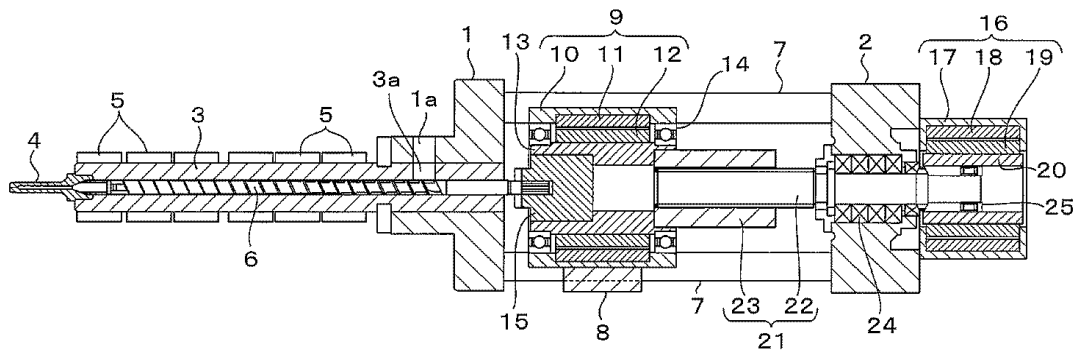
전체 청구항 수 : 총 3 항

(54) 사출 성형기

(57) 요약

계량용 전동 서버 모터로서 빌트인형 모터를 이용하는 사출 성형기에 있어서, 머신(사출 성형기)의 길이를 짧게 하는 것을 가능하게 하기 위해, 계량용 전동 모터로서, 원통형의 고정자와 상기 고정자의 내부에 위치하는 원통형의 회전자를 갖는 내부가 중공인 빌트인형 모터를 사용하며, 이 빌트인형 모터의 회전자의 내부에 슬리브를 고정하고, 상기 스크류의 후단부가 고정되는 부재와 상기 슬리브를 연결 및 고정하는 동시에, 사출용 전동 모터의 회전을 직선 운동으로 변환하는 볼 나사 기구의 직선 이동부인 너트 바디와 상기 슬리브를 연결 및 고정한다.

대표도



특허청구의 범위

청구항 1

가열 실린더 내의 스크류를 회전시킴으로써, 원료 수지를 혼련(kneading) 및 가소화하면서 스크류의 선단측으로 이송하여, 스크류의 선단측에 계량된 용융 수지를 축적하고, 스크류의 전진에 의해 금형 내에 용융 수지를 사출 및 충전하는 인라인 스크류식의 사출 성형기에 있어서,

계량용 전동 모터로서, 원통형의 고정자와 상기 고정자의 내부에 위치하는 원통형의 회전자를 갖는 내부가 중공(hollow)인 빌트인(Built-In)형 모터를 사용하여, 이 빌트인형 모터의 회전자의 내부에 슬리브를 고정하고, 상기 스크류의 후단부가 고정되는 부재와 상기 슬리브를 연결 및 고정하는 동시에, 사출용 전동 모터의 회전을 직선 운동으로 변환하는 볼 나사 기구(ball screw mechanism)의 직선 이동부인 너트 바디와 상기 슬리브를 연결 및 고정하는 것을 특징으로 하는 사출 성형기.

청구항 2

제1항에 있어서,

계량 공정에서, 빌트인형 모터로 이루어지는 상기 계량용 전동 모터의 회전 제어를 행하는 동시에, 상기 스크류를 회전 구동시킴에 따른 너트 바디의 회전에 의한 너트 바디의 직선 이동을 제거하도록, 사출용 전동 모터의 회전 제어를 행하는, 컨트롤러를 포함하는 것을 특징으로 하는 사출 성형기.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 사출용 전동 모터로서 빌트인형 모터를 사용하고, 이 사출용 전동 모터로서의 빌트인형 모터의 회전자의 내부에 고정된 슬리브와 상기 볼 나사 기구의 회전부인 나사축을 연결 및 고정하며, 이 나사축의 나사 리드를 상기 스크류의 직경의 1.5배 이상으로 설정한 것을 특징으로 하는 사출 성형기.

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 전동 타입의 인라인 스크류(in-line screw)식의 사출 성형기에 관한 것으로, 특히 계량용 전동 서보 모터로서 빌트인(Built-In)형 모터를 사용한 사출 성형기에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 예를 들면, 종래의 전동 타입의 인라인 스크류식의 사출 성형기에서는, 계량용 전동 모터의 출력축에 고정된 구동 풀리(driving pulley)와, 스크류의 기단부를 고정된 회전 컨넥터에 일체로 형성되거나 또는 회전 컨넥터에 고정된 피동 풀리 사이에, 타이밍 벨트를 연장시키고, 계량용 전동 모터의 회전을, 풀리 및 벨트에 의한 회전 전달 기구를 통하여, 사출용 전동 모터의 구동력으로 직선 구동되는 직선 이동 블록(linear motion block)에 회전 가능하게 유지된 회전 컨넥터에게 전달함으로써, 회전 컨넥터와 일체화된 스크류를 회전시키는 구성을 채용하는 것이 많다. 이와 같은 구성을 취하면, 계량용 전동 모터로서, 그 중심에 출력축을 갖는 일반적인 AC 서보 모터를 채용할 수 있지만, 풀리 및 벨트에 의한 회전 전달 기구에 의해 감속 기구를 구축할 필요가 있으므로, 부품의 수가 증가하여, 머신의 공간절약화를 저해하는 요인이 된다. 또한, 비교적 직경이 큰 피동 풀리를 회전시킬 필요가 있으므로, 회전 관성이 커지고, 회전 전달의 과도 응답성(transient response performance)의 향상에는 어쩔 수 없는 한계가 있게 된다.

[0003] 그래서, 상기한 회전 관성을 작게 하여 회전 전달의 과도 응답성을 향상시키기 위해, 계량용 전동 모터로서 내부가 중공(hollow)인 빌트인형 모터(다이렉트 결합 타입의 모터)를 사용하도록 한 사출 성형기가, 예를 들면 일본공개특허 평08-039631호 공보(특허 문헌 1)에 의해 알려져 있다. 이 특허 문헌 1의 종래 기술에는, 계량용 전동 서보 모터로서의 빌트인형 모터의 로터에, 스크류와 일체로 형성한 스플라인축을 직접 스플라인 결합함으로써, 빌트인형 모터에 의해 스크류를 회전 구동시키도록 한 구성이 개시되어 있다. 또한, 특허 문헌 1에서 제안된 발명에서는, 계량용 전동 모터와 사출용 전동 서보 모터를 겸용하는 단일의 빌트인형 모터에 의해, 스크류

와 일체화된 볼 나사/스플라인축의 볼 나사 또는 스플라인축 부분을, 클러치에 의해 택일적으로 선택하여 회전 시킴으로써, 스크류를 택일적으로 선택하여 회전 또는 직선 이동시키도록 하고 있다.

[0004] 그러나, 특허 문헌 1의 종래 기술에서는, 스크류의 후부에 볼 나사가 형성되고, 볼 나사의 후부에는 스플라인축이 형성되어 있으므로, 머신 전체의 전체 길이가 길어지고, 또한 빌트인형 모터의 로터에 스플라인축을 스플라인축 결합하고 있으므로, 스플라인축 결합을 위한 구성 요소를 필요로 하므로, 그만큼 장치가 번거롭게 된다.

[0005] 또한, 특허 문헌 1에서 제안된 발명에서는, 단일의 빌트인형 모터로 계량용 전동 모터와 사출용 전동 서보 모터를 겸용하고 있으므로, 2개의 클러치 및 스플라인축 결합 기구를 필요로 하여, 구조가 복잡하며 조립이 복잡하다는 문제가 있으며, 또한 스크류를 회전시키고 있는 때에는, 스크류에 대하여 그 축방향으로의 압력을 모터에 의해 가하는 것이 불가능하며, 따라서 계량 공정 시에 배압(back pressure)을 가할 수 없다는 문제가 있다.

[0006] 그래서, 계량용 전동 서보 모터로서 빌트인형 모터를 사용한 사출 성형기에서는, 원통형의 고정자의 내측에서 회전하는 원통형의 회전자에, 스크류의 기단부를 고정 및 유지시키는 회전 컨택터를 고정함으로써, 계량용의 빌트인형 모터의 회전을 직접 스크류에 전달하여, 스크류를 회전시키도록 구성하는 것이 합리적인 것으로 생각된다. 또한, 계량용의 빌트인형 모터를 탑재하여 전후진하는 직선 이동 블록에, 사출용 전동 모터의 회전을 직선 운동으로 변환하는 볼 나사 기구(ball screw mechanism)의 직선 이동부를 결합 및 고정하여, 사출용 전동 모터의 구동력으로 직선 이동 블록을 직선 구동함으로써, 스크류를 직선 이동시키는 구성을 취하는 것이 일반적인 것으로 생각된다.

[0007] 특허 문헌 1 : 일본공개특허 평08-039631호 공보

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 상기한 바와 같이, 계량용 전동 모터로서 빌트인형 모터를 사용하면, 계량 개시 시의 스크류 회전 개시의 과도 응답성을 높일 수 있다. 또한, 계량용의 빌트인형 모터를 탑재하여 전진 및 후진하는 직선 이동 블록에, 볼 나사 기구의 직선 이동부를 결합 및 고정하도록 구성하면, 볼 나사 기구의 직선 이동부가 회전하지 않기 때문에, 계량 공정 시에서의 사출용 전동 모터에 의한 배압의 제어도 용이하다.

[0009] 그러나, 계량용의 빌트인형 모터를 탑재한 직선 이동 블록에, 볼 나사 기구의 직선 이동부인 예를 들면 너트 바디를 고정시키기 위해서는, 직선 이동 블록에 스크류축 방향에 따른 팽출부(swelling portion) 등을 설치할 필요가 있으므로, 직선 이동 블록에는 어쩔 수 없이 계량용의 빌트인형 모터보다 돌출된 부위가 발생하므로, 머신(사출 성형기)의 전체 길이를 짧게 한다는 요구의 저해 요인이 된다.

[0010] 본 발명은 상기한 점을 감안하여 이루어진 것이며, 그 목적으로 하는 바는, 계량용 전동 서보 모터로서 빌트인형 모터를 사용한 사출 성형기에서, 머신(사출 성형기)의 전체 길이를 짧게 하는 것을 가능하게 하는 것에 있다.

과제의 해결 수단

[0011] 본 발명은 상기한 목적을 달성하기 위해, 가열 실린더 내의 스크류를 회전시킴으로써, 원료 수지를 혼련(kneading) 및 가소화하면서 스크류의 선단측으로 이송하고, 스크류의 선단측에 계량된 용융 수지를 축적하고, 스크류의 전진에 의해 금형 내에 용융 수지를 사출 및 충전하는 인라인 스크류식의 사출 성형기에 있어서, 계량용 전동 모터로서, 원통형의 고정자와 상기 고정자의 내부에 위치하는 원통형의 회전자를 갖는 내부가 중공인 빌트인형 모터를 사용하며, 이 빌트인형 모터의 회전자의 내부에 슬리브를 고정하고, 상기 스크류의 후단부가 고정되는 부재와 상기 슬리브를 연결 및 고정하는 동시에, 사출용 전동 모터의 회전을 직선 운동으로 변환하는 볼 나사 기구의 직선 이동부인 너트 바디와 상기 슬리브를 연결 및 고정한다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에서는, 계량용 전동 서보 모터로서 빌트인형 모터(계량용 빌트인 모터)를 사용하고, 이 빌트인형 모터의 회전자의 내부에 슬리브를 고정하며, 스크류의 후단부가 고정되는 부재(회전 컨택터)를 슬리브에 연결 및 고정하는 동시에, 사출용 전동 모터의 회전을 직선 운동으로 변환하는 볼 나사 기구의 직선 이동부인 너트 바디를 슬리브에 연결 및 고정하도록 하고 있다. 즉, 볼 나사 기구의 너트 바디를, 계량용 빌트인 모터의 회전자와 일체화된 슬리브에 결합하도록 하고 있으므로, 계량용 빌트인 모터를 탑재하는 직선 이동 블록을 소형화할 수 있

고, 또한 슬리브의 내부(계량용 빌트인 모터의 회전자의 내부)를, 스크류의 후단부가 고정되는 부재(회전 컨넥터)의 장착 공간, 및 너트 바디와 나사 결합한 나사축의 진입 공간으로서 유효하게 이용하는 것이 가능하게 되고, 이로써, 머신(사출 성형기)의 전체 길이를 짧게 하는 것에 기여할 수 있다. 또한, 계량용 빌트인 모터의 회전자에 고정된 슬리브에, 스크류의 후단부가 고정된 부재(회전 컨넥터) 및 볼 나사 기구의 너트 바디를 고정한다는, 간소한 장착으로 하고 있으므로, 장착 작업성도 우수하게 된다.

[0013] 단, 본 발명에서는, 계량용 빌트인 모터의 회전자와 볼 나사 기구의 너트 바디(볼 나사 기구의 직선 이동부)를 일체화하고 있으므로, 계량용 빌트인 모터의 회전으로 스크류가 회전하면, 볼 나사 기구의 너트 바디도 회전하고, 이 스크류의 회전 구동에 따른 너트 바디의 회전으로, 너트 바디가 나사축을 따라 직선 이동한다. 그래서, 계량 공정에서는, 계량용 빌트인 모터의 회전 제어를 행하는 동시에, 스크류를 회전 구동시키는 것에 따른 너트 바디의 회전에 의한 너트 바디의 직선 이동을 제거하도록, 사출용 전동 모터의 회전 제어를 행한다.

도면의 간단한 설명

[0014] 도 1은 본 발명의 일 실시형태에 따른 사출 성형기의 사출계 메카니즘의 개요를 나타낸 주요부 단면도이다.
 도 2는 본 발명의 일 실시형태에 따른 사출 성형기에서의 사출용 빌트인 모터측의 슬리브와 볼 나사 기구의 나사축의 단부와와의 연결 및 고정부를 나타낸 주요부 확대도이다.
 도 3은 도 2에서의 컨넥터의 확대 단면도이다.
 도 4는 본 발명의 일 실시형태에 따른 사출 성형기에서의, 계량용 빌트인 모터측의 슬리브와, 스크류의 기단부를 고정 및 유지한 회전 컨넥터 및 볼 나사 기구의 너트 바디와의 연결 및 고정부를 나타낸 주요부 확대도이다.
 도 5는 본 발명의 일 실시형태에 따른 사출 성형기의 제어계의 구성을 간략하게 나타낸 블록도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0015] 이하, 본 발명의 실시형태를 도면을 참조하여 설명한다.

[0016] 도 1 내지 도 5는 본 발명의 일 실시형태(이하, 본 실시형태라고 함)에 의한 전동 타입의 인라인 스크류식의 사출 성형기와 관련되며, 도 1은 본 실시형태의 사출 성형기의 사출계 메카니즘의 개요를 나타낸 주요부 단면도이다.

[0017] 도 1에서, 도면부호 1은 도시하지 않은 사출 유닛 베이스 플레이트 상에 설치된 헤드 스톡(head stock)을 나타내고, 도면부호 2는 헤드 스톡(1)으로부터 소정 거리를 두고 대향하도록 동일하게 도시하지 않은 사출 유닛 베이스 플레이트 상에 설치된 유지 플레이트, 도면부호 3은 그 후단부가 헤드 스톡(1)에 고정된 가열 실린더, 도면부호 4는 가열 실린더(3)의 선단에 장착된 노즐, 도면부호 5는 가열 실린더(3)의 외주에 감겨져 장착된 밴드 히터, 도면부호 6은 가열 실린더(3) 내에 회전 및 전후진 가능하도록 설치된 스크류, 도면부호 1a 및 3a는 도시하지 않은 호퍼(hopper)로부터 낙하되어 공급되는 원료 수지를 가열 실린더(3)의 후단부 내에 공급하기 위해 헤드 스톡(1) 및 가열 실린더(3)에 각각 형성된 원료 수지 공급 구멍을 나타낸다.

[0018] 또한, 도면부호 7은 헤드 스톡(1)과 유지 플레이트(2) 사이에 걸쳐놓은 연결 바, 도면부호 8은 헤드 스톡(1)과 유지 플레이트(2) 사이에서 전후진 가능하도록 도시하지 않은 레일 부재 상에 직선 이동 가이드를 통하여 설치된 직선 이동 블록(직선 이동체), 도면부호 9는 직선 이동 블록(8) 상에 탑재된 내부가 중공인 계량용의 빌트인형 모터(이하, 계량용 빌트인 모터(9)라고 함), 도면부호 10은 계량용 빌트인 모터(9)의 케이싱, 도면부호 11은 케이싱(10)에 고정된 계량용 빌트인 모터(9)의 원통형의 고정자, 도면부호 12는 고정자(11)의 내측에서 회전 가능한 계량용 빌트인 모터(9)의 원통형의 회전자, 도면부호 13은 회전자(12)의 내주면에 강한 결합(strong fitting) 등으로 고정된 슬리브, 도면부호 14는 슬리브(13)를 회전 가능하게 지지하기 위해 케이싱(10)과 슬리브(13) 사이에 개재된 베어링, 도면부호 15는 스크류(6)의 기단부를 고정하고 슬리브(13)에 고정된 회전 컨넥터이다.

[0019] 또한, 도면부호 16은 유지 플레이트(2)에 탑재된 내부가 중공인 계량용의 빌트인형 모터(이하, 사출용 빌트인 모터(16)라고 함), 도면부호 17은 사출용 빌트인 모터(16)의 케이싱, 도면부호 18은 케이싱(17)에 고정된 사출용 빌트인 모터(16)의 원통형의 고정자, 도면부호 19는 고정자 18의 내측에서 회전 가능한 사출용 빌트인 모터(16)의 원통형의 회전자, 도면부호 20은 회전자(19)의 내주면에 강한 결합 등으로 고정된 슬리브이며, 도면에는 간략하게 도시되어 있지만, 슬리브(20)는 도시하지 않은 베어링을 통하여 케이싱(17)에 회전 가능하게 유지되고

록 되어 있다.

- [0020] 또한, 도면부호 21은 사출용 빌트인 모터(16)의 회전을 직선 운동으로 변환하는 볼 나사 기구, 도면부호 22는 유지 플레이트(2)에 베어링(24)을 통하여 회전 가능하게 유지된 볼 나사 기구(21)의 나사축(볼 나사 기구(21)의 회전부), 도면부호 23은, 나사축(22)에 나사 결합되어, 나사축(22)의 회전으로 나사축(22)을 따라 직선 이동하는 동시에, 그 단부가 계량용 빌트인 모터(9)측의 슬리브(13)에 직접 또는 적당한 부재를 통하여 고정된 볼 나사 기구(21)의 너트 바디(볼 나사 기구(21)의 직선 이동부), 도면부호 25는 사출용 빌트인 모터(16)측의 슬리브(20)와 나사축(22)의 단부를 연결 및 고정하는 컨넥터이다.
- [0021] 그리고, 본 실시형태에서는, 사출용 빌트인 모터(16)의 회전자(19)에 의해 다이렉트로 회전 구동되는 볼 나사 기구(21)의 나사축(22)의 나사 리드는, 스크류(6)의 직경의 1.5배 이상으로 설정하고 있고, 이로써 사출용의 볼 나사 기구(21)의 회전부를 모터로 다이렉트 드라이브하는 구성이라도, 사출 성능을 충분히 보증할 수 있도록 되어 있다.
- [0022] 도 2는 사출용 빌트인 모터(16)측의 슬리브(20)와 볼 나사 기구(21)의 나사축(22)의 단부와와의 연결 및 고정부를 나타낸 주요부 확대도이다. 도 2에 나타낸 바와 같이, 슬리브(20)의 내주면과 나사축(22)의 단부의 외주면의 사이에 컨넥터(25)가 개재되어 있고, 이 컨넥터(25)의 후술하는 외측 레이스(outer race)(26)가 슬리브(20)의 내주면에 압박 접촉되고, 컨넥터(25)의 후술하는 내측 레이스(inner race)(27)가 나사축(22)의 단부의 외주면에 압박 접촉됨으로써, 슬리브(20)으로 나사축(22)이 컨넥터(25)에 의해 견고하게 고정 및 일체화되도록 되어 있다. 컨넥터(25)의 압박 접촉을 조정하는 조작용, 사출용 빌트인 모터(16)의 중공부의 개방단측으로부터 컨넥터(25)의 후술하는 조정 나사(30)를 회전 조작함으로써 용이하게 또한 확실하게 행할 수 있도록 되어 있고, 사출용 빌트인 모터(16)의 중공부를 효과적으로 이용하여 스페이스 팩터(space factor)의 향상을 도모하면서, 사출용 빌트인 모터(16)의 회전자(19)와 이 회전자(19)에 의해 회전 구동되는 부재(여기서는 볼 나사 기구(21)의 나사축(22))와의 연결 및 고정을 우수한 조작성으로 용이하고 확실하게 행할 수 있도록 되어 있다.
- [0023] 또한, 본 실시형태에서는, 이와 같이 볼 나사 기구(21)의 나사축(22)을 회전 구동시키기 위한 사출용 모터로서 빌트인형 모터(사출용 빌트인 모터(16))를 채용하고, 폴리 및 벨트에 의한 회전 전달 기구를 사용하지 않고, 사출용 빌트인 모터(16)의 회전자(19)와 나사축(22)을 일체화하여, 사출용 빌트인 모터(16)로 볼 나사 기구(21)의 나사축(22)을 다이렉트 구동하도록 하고 있으므로, 사출용 회전 전달계의 회전 관성을 감소시킬 수 있고, 회전 전달의 과도 응답성을 향상시킬 수 있다. 또한, 사출용 회전 전달계로부터 감속 기구를 배제하는 것이 가능하므로, 부품의 수를 감소시키는 것이 가능해지고, 사출용 빌트인 모터(16)로서 낮은 회전 속도와 높은 토크(torque) 사양의 모터를 채용할 수 있고, 또한 사출용 회전 전달계의 회전 전달의 과도 응답성을 향상시킬 수 있다. 따라서, 사출(1차 사출) 초기의 스크류(6)의 전진 개시 특성을 양호하게 할 수 있다.
- [0024] 도 3은 컨넥터(25)의 단면 구조를 나타낸 도면이다. 컨넥터(25)는 일종의 마찰식 체결구이고, 축외주와 원통 내주를 고정 및 일체화하기 위한 틀이며, 축외주와 원통 내주에 어떠한 가공을 행하지 않고 축외주와 원통 내주를 견고하게 결합 가능한 틀로서, 결합 및 고정을 위한 구조를 간소화할 수 있는 것으로 되어 있다. 이 컨넥터(25)는, 그 내주면측에 테이퍼부를 가져 직경 방향으로 변위 가능한 외측 레이스(외륜부)(26)와, 그 외주면측에 테이퍼부를 가져 직경 방향으로 변위 가능한 내측 레이스(내륜부)(27)와, 외측 레이스(26)와 내측 레이스(27)의 사이에 위치하여 축방향(도 3에서 좌우 방향)으로 이동 가능한 제1 테이퍼링(28) 및 제2 테이퍼링(29)과, 제1 테이퍼링(28) 및 제2 테이퍼링(29)을 축방향으로 이동시키는 복수 개의 체결 볼트(30)로 구성되어 있다. 각 체결 볼트(30)는, 제1 테이퍼링(28)에 대하여는, 제1 테이퍼링(28)에 형성된 각 나사 구멍에 나사 결합되어 있고, 제2 테이퍼링(29)에 대하여는, 제2 테이퍼링(29)에 형성된 각 클리어런스 홀(clearance hole)에 여유있게 삽입되어 있는 동시에, 체결 볼트(30)의 헤드부가 제2 테이퍼링(29)과 맞닿도록 되어 있다.
- [0025] 도 3에 나타낸 구성에서, 체결 볼트(30)를 소정 방향으로 회전시키면, 제1 테이퍼링(28)이 도시에서 우측 방향으로 이동하는 동시에, 제2 테이퍼링(29)이 도시에서 좌측 방향으로 이동하고, 이로써 외측 레이스(26)가 확장 방향으로 변형되는 동시에, 내측 레이스(27)가 좁아지는 방향으로 변형되어, 외측 레이스(26)가 슬리브(20)의 내주면에 압박 접촉되고, 내측 레이스(27)가 나사축(22)의 단부의 외주면에 압박 접촉되도록 되어 있다.
- [0026] 도 4는 계량용 빌트인 모터(9)측의 슬리브(13)와, 스크류(6)의 기단부를 고정 및 유지하는 회전 컨넥터(15)와, 볼 나사 기구(21)의 너트 바디(23)와의 연결 및 고정부를 나타낸 주요부 확대도이다. 도 4에 나타낸 바와 같이, 볼 나사 기구(21)의 너트 바디(23)는 장착 볼트(31)에 의해 슬리브(13)에 고정되어 있다. 따라서, 볼 나사 기구(21)의 운동 전달을 위한 너트 바디(23)측의 장착 구조도 극히 간단화할 수 있어, 조립도 용이한 것으로 되어 있다.

[0027] 또한, 도 4에 나타낸 바와 같이, 스크류(6)의 기단부를 고정 및 유지하는 회전 컨넥터(15)는 슬리브(13) 내에 결합되어 있고, 회전 컨넥터(15)는 장착 볼트(32)에 의해 슬리브(13)에 고정되어 있다. 본 실시형태에서는, 이와 같이 스크류(6)를 회전 구동시키기 위한 계량용 모터로서 빌트인형 모터(계량용 빌트인 모터(9))를 채용하고, 이 계량용 빌트인 모터(9)의 회전자(12)의 내부에 슬리브(13)를 고정하며, 스크류(6)의 후단부를 고정하고 있는 회전 컨넥터(15)를 슬리브(13)에 연결 및 고정하는 동시에, 사출용 빌트인 모터(16)의 회전을 직선 운동으로 변환하는 볼 나사 기구(21)의 직선 이동부인 너트 바디(23)를 슬리브(13)에 연결 및 고정하도록 하고 있다. 즉, 볼 나사 기구(21)의 너트 바디(23)를, 계량용 빌트인 모터(9)의 회전자(12)와 일체화된 슬리브(13)에 결합하도록 하고 있으므로, 계량용 빌트인 모터(9)를 탑재하는 직선 이동 블록(8)을 소형화할 수 있고, 또한 슬리브(13)의 내부(계량용 빌트인 모터(9)의 회전자(12)의 내부)를, 회전 컨넥터(15)의 장착 공간 및 너트 바디(23)와 나사 결합한 나사축(22)의 진입 공간으로서 효과적으로 이용하는 것이 가능해지고, 이로써, 머신(사출 성형기)의 전체 길이를 짧게 하는 것에 기여할 수 있다. 또한, 본 실시예에서는, 스크류(6)를 회전 구동시키기 위한 계량용 모터로서 빌트인형 모터(계량용 빌트인 모터(9))를 채용하고, 풀리 및 벨트에 의한 회전 전달 기구를 사용하지 않으며, 계량용 빌트인 모터(9)의 회전자(12)와 스크류(6)를 일체화하여, 계량용 빌트인 모터(9)로 스크류(6)를 다이렉트 구동하도록 하고 있으므로, 계량용 회전 전달계의 회전 관성을 감소시킬 수 있고, 회전 전달의 과도 응답성을 향상시킬 수 있다. 또한, 계량용 회전 전달계로부터 감속 기구를 제외시키는 것이 가능하므로, 부품의 수를 감소시키는 것이 가능해지고, 계량용 빌트인 모터(9)로서 회전 속도가 낮고 토크가 높은 사양의 모터를 채용할 수 있는 것과, 계량용 회전 전달계의 회전 전달의 과도 응답성을 향상시킬 수 있는 것이 서로 작용하여, 계량 초기의 스크류(6)의 회전 개시 특성을 양호한 것으로 할 수 있어, 점성이 높은 수지 재료에서도, 조기에 스크류(6)의 안정한 회전을 얻을 수 있고, 이로써 불량품 성형에 기여하는 것이 가능하게 된다. 또한, 너트 바디(23) 및 회전 컨넥터(15)의 슬리브(13)에의 고정 또한 장착 볼트(31, 32)에 의한 극히 간략한 결합 방법을 채용할 수 있어, 장착 작업성도 우수한 것으로 된다.

[0028] 본 실시예에서는, 계량 공정 시에는, 머신(사출 성형기) 전체의 제어를 담당하는 후술하는 시스템 컨트롤러(41)로부터의 명령으로, 후술하는 서보 드라이버(45-1)를 통하여, 계량용 빌트인 모터(9)가 회전 속도(회전수) 피드백 제어로 구동 제어되고, 이로써, 스크류(6)가 슬리브(13) 및 회전 컨넥터(15)와 일체로 되어 소정 방향으로 회전한다. 이 스크류(6)의 회전에 의해, 도시하지 않은 호퍼로부터 원료 수지 공급 구멍(1a, 3a)을 통하여 스크류(6)의 후단측에 공급된 원료 수지를 혼련 및 가소화하면서 스크류(6)의 나사 이송 작용에 의해 전방으로 이송하는 것이 일반적인 계량 동작이지만, 본 실시형태에서는, 스크류(6)가 소정 방향으로 회전하면, 슬리브(13)에 고정된 너트 바디(23)도 회전하게 되어, 이 스크류(6)의 회전 구동에 따른 너트 바디(23)의 회전에 의해, 너트 바디(23)가 나사축(22)을 따라 직선 이동한다. 따라서, 이 스크류(6)의 회전 구동에 따른 너트 바디(23)의 회전에 의한 너트 바디(23)의 직선 이동(계량용 빌트인 모터(9) 또는 스크류(6)의 직선 이동)을 제거하도록, 시스템 컨트롤러(41)는, 후술하는 서보 드라이버(45-2)를 통하여, 사출용 빌트인 모터(16)를 설정 배압을 목표값으로 하는 압력 피드백 제어에 의해 구동 제어하고, 이로써, 스크류(6)에 가해지는 배압을 소정의 압력으로 유지하면서, 스크류(6)의 선단측에 용융 수지가 이송되는 것에 따라서, 스크류(6)를 적정 제어 후퇴시킨다. 즉, 예를 들면, 계량용 빌트인 모터(9)를 단위 시간당 10회 회전시키는 것으로 하면, 사출용 빌트인 모터(16)를 단위 시간당 9.9회 회전시킴으로써, 스크류(6)의 회전 구동에 따른 너트 바디(23)의 회전에 의한 너트 바디(23)의 직선 이동을 제거하면서, 스크류(6)에 소정의 배압이 가해지도록 제어하고 있다. 그리고, 스크류(6)의 선단측에 1샷(shot) 분의 용융 수지가 축적된 시점에서, 계량용 빌트인 모터(9)에 의한 스크류(6)의 회전 구동은 정지된다.

[0029] 한편, 사출 충전 공정 시에는, 계량이 완료한 후의 적당한 타이밍에서, 후술하는 시스템 컨트롤러(41)로부터의 명령으로, 후술하는 서보 드라이버(45-2)를 통하여, 사출용 빌트인 모터(16)가 속도 피드백 제어로 구동 제어되고, 이로써, 사출용 빌트인 모터(16)의 회전이 볼 나사 기구(21)에 의해 직선 운동으로 변환되어, 이 직선 운동이 상기한 직선 운동 전달계를 통하여 스크류(6)에 전달되어, 스크류(6)가 급속히 전진 구동됨으로써, 스크류(6)의 선단측에 축적된 용융 수지가, 클램프 상태에 있는 도시하지 않은 금형의 캐비티 내에 사출 충전되어, 1차 사출 공정이 실행된다. 1차 사출 공정에 계속하는 압력 유지 공정에서는, 시스템 컨트롤러(41)로부터의 명령으로 서보 드라이버(45-2)를 통하여, 사출용 빌트인 모터(16)가 압력 피드백 제어로 구동 제어되고, 이로써, 설정된 유지 압력이 스크류(6)로부터 도시하지 않은 금형 내의 수지에 가해진다.

[0030] 도 5는 본 실시형태의 사출 성형기의 제어계의 구성을 간략화해 나타내는 블록도이다. 도 5에서, 도면부호 41은 머신(사출 성형기) 전체의 제어를 담당하는 시스템 컨트롤러, 도면부호 42는 작업자가 각종의 입력 조작을 행하기 위한 입력 장치, 도면부호 43은 작업자에게 각종의 표시 모드의 화상을 표시하기 위한 표시 장치, 도면

부호 44는 머신의 각 부에 설치된 다수의 센서(위치 센서, 속도 센서, 압력 센서, 회전량 검출 센서, 온도 센서 등)으로 이루어지는 센서군, 도면부호 45는 머신의 각 부에 배치된 액추에이터(상기한 모터(9, 16) 등의 모터) 또는 히터 등을 구동 제어하기 위한 다수의 드라이버(모터 드라이버, 히터 드라이버 등)로 이루어지는 드라이버 군이며, 드라이버군(45)에는 계량용 빌트인 모터(9)를 피드백 제어로 구동하는 서보 드라이버(45-1) 및 사출용 빌트인 모터(16)를 피드백 제어로 구동하는 서보 드라이버(45-2)가 포함되어 있다.

[0031] 또한, 시스템 컨트롤러(41) 내에서, 도면부호 46은 운전 조건 설정 저장부, 도면부호 47은 측정값 저장부, 도면부호 48은 운전 프로세스 제어부, 도면부호 49는 표시 처리부이다.

[0032] 운전 조건 설정 저장부(46)에는, 미리 입력된 성형 사이클의 각 공정(형체(금형 클램프), 사출, 계량, 형개(mold opening), 포워드 이젝팅, 백워드 이젝팅의 각 공정)의 운전 제어 조건이 재기입 가능하게 저장되고, 측정값 저장부(47)에는, 센서군(44) 등에 의해 머신의 각 부의 계측 정보(위치 정보, 속도 정보, 압력 정보, 회전 각 정보, 회전 속도(단위 시간당의 회전수) 정보, 온도 정보 등)가 실시간으로 받아들여져 저장된다. 운전 프로세스 제어부(48)는, 미리 준비된 각 공정의 운전 제어 프로그램과, 운전 조건 설정 저장부(46)에 저장된 각 공정의 운전 조건의 설정값에 기초하여, 측정값 저장부(47) 내의 계측 정보 또는 각 부로부터의 상태 확인 정보나 자체의 계시 정보(clocking information)를 참조하면서, 드라이버군(45)을 구동 제어하여, 각 공정의 운전을 실행시킨다. 표시 처리부(49)는, 미리 준비된 각종의 표시 처리 프로그램과 표시용 고정 데이터에 기초하여, 필요에 따라 운전 조건 설정 저장부(46) 또는 측정값 저장부(47)의 내용을 참조하여, 각종의 표시 모드의 화상을 생성하고, 이것을 표시 장치(43)에 표시하게 한다.

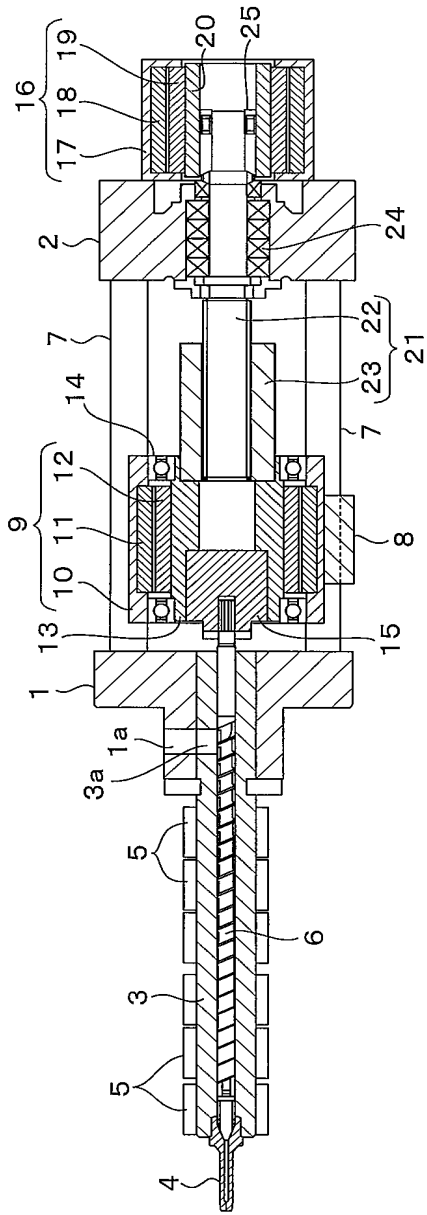
부호의 설명

- [0033] 1 : 헤드 스톱
- 1a : 원료 수지 공급 구멍
- 2 : 유지 플레이트
- 3 : 가열 실린더
- 3a : 원료 수지 공급 구멍
- 4 : 노즐
- 5 : 밴드 히터
- 6 : 스크류
- 7 : 연결 바
- 8 : 직선 이동 블록
- 9 : 계량용의 빌트인형 모터(계량용 빌트인 모터)
- 10 : 케이싱
- 11 : 고정자
- 12 : 회전자
- 13 : 슬리브
- 14 : 베어링
- 15 : 회전 컨넥터
- 16 : 사출용의 빌트인형 모터(사출용 빌트인 모터)
- 17 : 케이싱
- 18 : 고정자
- 19 : 회전자
- 20 : 슬리브

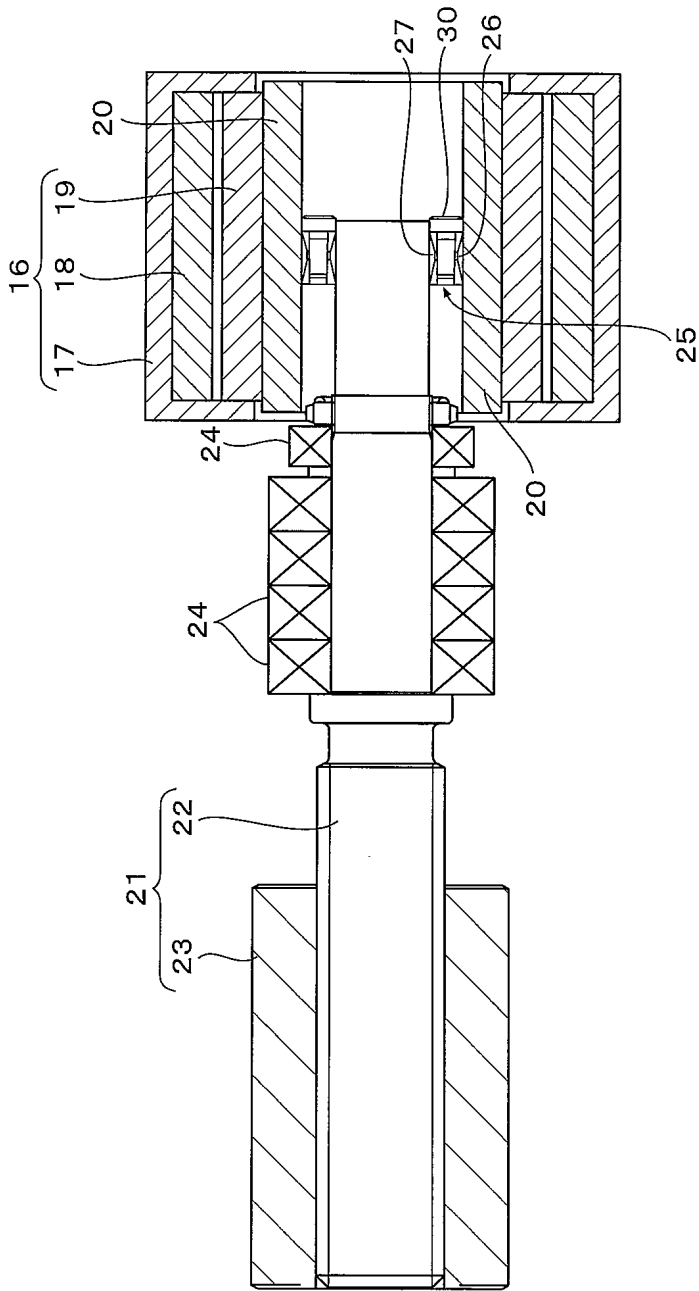
- 21 : 볼 나사 기구
- 22 : 나사축(볼 나사 기구의 회전부)
- 23 : 너트 바디(볼 나사 기구의 직선 이동부)
- 24 : 베어링
- 25 : 컨넥터
- 26 : 외측 레이스
- 27 : 내측 레이스
- 28 : 제1 테이퍼링
- 29 : 제2 테이퍼링
- 30 : 체결 볼트
- 31 : 장착 볼트
- 32 : 장착 볼트
- 41 : 시스템 컨트롤러
- 42 : 입력 장치
- 43 : 표시 장치
- 44 : 센서군
- 45 : 드라이버군
- 45-1 : 서보 드라이버(계량용)
- 45-2 : 서보 드라이버(사출용)
- 46 : 운전 조건 설정 저장부
- 47 : 측정값 저장부
- 48 : 운전 프로세스 제어부
- 49 : 표시 처리부

도면

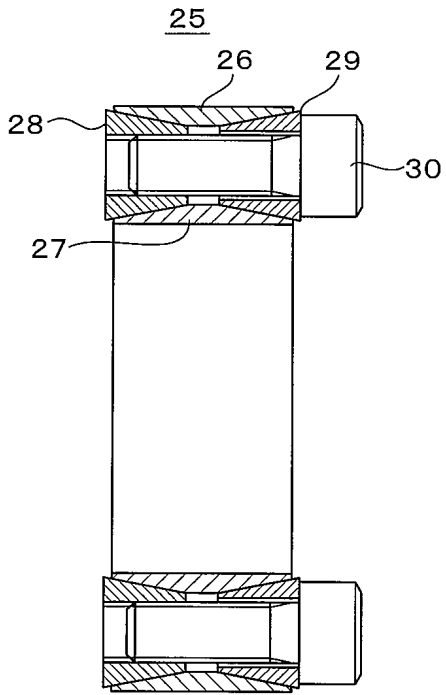
도면1



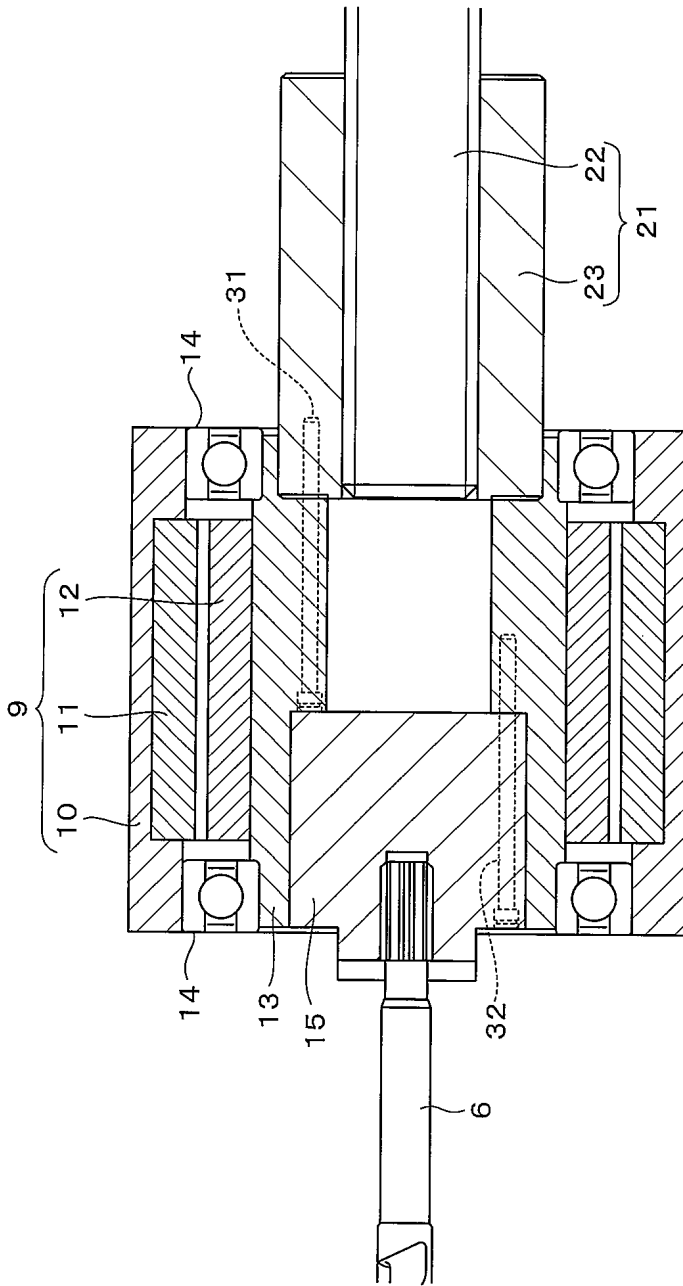
도면2



도면3



도면4



도면5

