



(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.

B29C 45/72 (2006.01)
B29C 45/73 (2006.01)
B29C 45/78 (2006.01)

(45) 공고일자 2007년07월03일
(11) 등록번호 10-0734948
(24) 등록일자 2007년06월27일

(21) 출원번호 10-2006-0020284
(22) 출원일자 2006년03월03일
심사청구일자 2006년03월03일

(65) 공개번호
(43) 공개일자

(73) 특허권자 주식회사 몰드이노
서울 금천구 가산동 569-12 2층

(72) 발명자 김지희
경기도 구리시 토평동 959 상록아파트 501-2301

(74) 대리인 권혁철

(56) 선행기술조사문헌
KR1020060011764 A JP2001113580 A
JP02128819 A JP61093216 U
KR2020010001514 U

심사관 : 김광철

전체 청구항 수 : 총 7 항

(54) 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치 및 이를이용한 플라스틱 사출성형 방법

(57) 요약

본 발명은 고온의 용융 수지 충전시 비접촉 고주파 유도 방식에 의해 캐비티의 국부 영역만을 급속 가열함으로써 주입되는 용융 수지와 캐비티 표면과의 온도차이를 줄여서 캐비티 표면 온도와 플라스틱 수지간의 큰 온도차로 인해 발생하는 성형 제품의 각종 외관 불량을 억제할 수 있는 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치 및 이를 이용한 플라스틱 사출성형 방법에 관한 것이다. 상기 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치는, 코어와 캐비티로 이루어진 플라스틱 사출성형 금형에 있어서, 상기 캐비티의 외측에 설치되는 적어도 하나의 유도 코일부와, 상기 유도 코일부에 고주파 전력을 공급하여 상기 유도 코일의 전자기력에 의해 상기 캐비티 영역만을 급속 가열하도록 하는 고주파 전력 공급부로 이루어지는 것을 특징으로 한다. 여기서, 상기 유도 코일부는 감겨진 형태의 적어도 하나의 유도 코일로 이루어짐이 바람직하다.

대표도

도 1

특허청구의 범위

청구항 1.

코어와 캐비티로 이루어진 플라스틱 사출성형 금형에 있어서,

상기 캐비티의 외측에 설치되는 적어도 하나의 유도 코일부과,

상기 유도 코일부에 고주파 전력을 공급하여 상기 유도 코일의 전자기력에 의해 상기 캐비티 영역만을 급속 가열하도록 하는 고주파 전력 공급부로 이루어지며, 상기한 급속 가열 시점은 고온의 용융 수지의 주입 전에 이루어지는 것을 특징으로 하는 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 유도 코일부는 감겨진 형태의 적어도 하나의 유도 코일로 이루어지는 것을 특징으로 하는 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치.

청구항 3.

삭제

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 코어 외측에는 냉각수 공급 방식을 이용하는 복수개의 금형 냉각수단이 더 구비되는 것을 특징으로 하는 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치.

청구항 5.

제 1 항 또는 제 4 항에 있어서,

상기한 고주파 전력 공급부를 통해 상기 유도 코일부에 공급되는 고주파 전력과 상기 냉각 수단에 공급되는 냉각수를 별도 제어하는 제어부가 더 구비되는 것을 특징으로 하는 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치.

청구항 6.

코어와 캐비티로 이루어진 금형의 플라스틱 사출성형 방법에 있어서,

상기 캐비티의 외측에 적어도 하나의 유도 코일부를 형성하는 단계와,

상기 유도 코일부에 고주파 전력을 공급하여 상기 유도 코일의 전자기력에 의해 상기 캐비티 영역만을 급속 가열하는 단계와,

상기 캐비티에 고온의 용융 수지를 주입하는 단계와,

상기 고온의 용융 수지를 경화하여 플라스틱 제품을 성형하여 취출하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 하는 비접촉 고주파 유도 금형을 이용한 플라스틱 사출 성형 방법.

청구항 7.

제 6 항에 있어서,

상기 고주파 전력의 공급은 1KHz-300KHz로 공급하는 것을 특징으로 하는 비접촉 고주파 유도 금형을 이용한 플라스틱 사출 성형 방법.

청구항 8.

제 6 항 또는 7 항에 있어서,

상기 급속 가열 단계는 상기 고온의 용융 수지의 주입 전에 이루어지고 상기 고온의 용융 수지의 주입 후에 점진적으로 냉각되어 지는 것을 특징으로 하는 비접촉 고주파 유도 금형을 이용한 플라스틱 사출 성형 방법.

명세서

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치 및 이를 이용한 플라스틱 사출성형 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 고온의 용융 수지 충전시 비접촉 고주파 유도 방식에 의해 캐비티의 국부 영역만을 급속 가열함으로써 주입되는 용융 수지와 캐비티 표면과의 온도차이를 줄여서 캐비티 표면 온도와 플라스틱 수지간의 큰 온도차로 인해 발생하는 성형 제품의 각종 외관 불량을 억제할 수 있는 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치 및 이를 이용한 플라스틱 사출성형 방법에 관한 것이다.

일반적으로, 플라스틱 클립 등과 같은 플라스틱 제품을 성형하기 위해서는 플라스틱 사출성형 금형내서 런너를 통하여 용융된 고온의 수지(플라스틱 원료)가 캐비티와 코어 사이에 충전해서 냉각의 과정을 거친 후에 코어로부터 분리해서 취출하여 제품을 완성하게 된다.

상기와 같은 종래의 플라스틱 사출성형 금형에는 플라스틱 제품의 성형시 상술한 바와 같이 냉각의 과정을 거쳐야 하기 때문에 성형 온도 보다 낮은 냉각 장치가 주위에 위치하며, 이러한 냉각 장치는 사출되는 온도보다 항상 낮게 설정되어 진다.

그러나, 캐비티와 코어 사이에 고온의 용융 수지가 충전되기 시작하면 이미 상대적으로 낮은 온도로 설정된 냉각 장치에 의해서 차가운 상태의 캐비티내에 고온의 용융 수지가 주입되기 때문에 고온의 수지가 차가운 캐비티 표면에 접촉하면서 급격하게 냉각되게 된다. 이에 의해 제품의 표면에 여러 가지 문제가 발생하는데 제품의 수축, 그리고 흐름성 저하로 인한 자국(웰딩 라인)등 표면 불량 및 치수 불안정, 외형 불량 등 여러 가지 문제가 발생되고 있다.

이러한 문제를 해결하기 위해 각종의 노력이 선행 되어왔으나 기본적으로, 금형(캐비티, 코어)은 생산성 및 제품 고품화를 위해 항상 상대적으로 낮게 설정, 유지되어야 함으로 고온의 액체 상태의 플라스틱 원료가 사출되어 이 금형(캐비티, 코어)에 닿는 순간 흐름성 저하와 수축이 동시에 발생하기 때문에 여전히 한계점이 있었다.

즉, 사출 원료가 금형내에 닿은 순간에도 금형이 상대 저온 상태가 아닌 성형되는 온도와 유사한 온도를 유지하고 제품이 완전히 사출에 의해 충전 되어진 후에 주위의 냉각 설치에 의해 급속도로 냉각 및 고품화를 시키면 이런 흐름성 문제점 등을 해결할 수 있다는 점에서 착안하여 가열 방식을 일반적인 봉 히터(카트리지 히터) 등으로 시도하였으나, 이 경우에도 직접 가열 방식으로 원하는 성형 시간 및 휴지 시간내에서 냉각 상태의 금형 온도를 원하는 성형 온도로 급속도로 올리는 것이 시간이 오래 걸리고 원하는 부위에 정확히 가열하기보다는 접촉되는 면 전체가 가열되는 등 여러 가지 문제점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제

따라서, 본 발명의 목적은 상기와 같은 문제점을 제거하기 위한 것으로, 고온의 용융 수지 충전시 비접촉 고주파 유도 방식에 의해 캐비티의 국부 영역만을 급속 가열함으로써 주입되는 용융 수지와 캐비티 표면과의 온도차이를 줄여서, 사출되기 직전까지 금형 온도를 (국부 혹은 전체) 성형 온도와 유사한 온도로 상승시켜 금형 온도와 사출 온도가 유사하게 된 상태에서 용융 수지가 금형(캐비티) 내부에 충전되도록 함으로써 내부 편차로 인한 수축, 웰드 라인(weld line), 미성형, 표면 얼룩 등의 문제를 해결할 수 있는 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치 및 이를 이용한 플라스틱 사출성형 방법을 제공하기 위한 것이다.

상기 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치는, 코어와 캐비티로 이루어진 플라스틱 사출성형 금형에 있어서, 상기 캐비티의 외측에 설치되는 적어도 하나의 유도 코일부과, 상기 유도 코일부에 고주파 전력을 공급하여 상기 유도 코일의 전자기력에 의해 상기 캐비티 영역만을 급속 가열하도록 하는 고주파 전력 공급부로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

여기서, 상기 유도 코일부는 감겨진 형태의 적어도 하나의 유도 코일로 이루어짐이 바람직하다.

또한, 상기한 급속 가열 시점은 고온의 용융 수지의 주입 전에 이루어짐이 바람직하다.

또한, 상기 코어 외측에는 냉각수 공급 방식을 이용하는 복수개의 금형 냉각수단이 더 구비될 수 있다.

또한, 상기한 고주파 전력 공급부를 통해 상기 유도 코일부에 공급되는 고주파 전력과 상기 냉각 수단에 공급되는 냉각수를 별도 제어하는 제어부가 더 구비됨이 바람직하다.

상기 목적을 달성하기 위한 비접촉 고주파 유도 금형을 이용한 플라스틱 사출 성형 방법은, 코어와 캐비티로 이루어진 금형의 플라스틱 사출성형 방법에 있어서, 상기 캐비티의 외측에 적어도 하나의 유도 코일부를 형성하는 단계와, 상기 유도 코일부에 고주파 전력을 공급하여 상기 유도 코일의 전자기력에 의해 상기 캐비티 영역만을 급속 가열하는 단계와, 상기 캐비티에 고온의 용융 수지를 주입하는 단계와, 상기 고온의 용융 수지를 경화하여 플라스틱 제품을 성형하여 취출하는 단계로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

또한, 상기 고주파 전력의 공급은 대략 1KHz-300KHz로 공급함이 바람직하며, 상기 급속 가열 단계는 상기 고온의 용융 수지의 주입 전에 이루어지고 상기 고온의 용융 수지의 주입 후에 점진적으로 냉각되어짐이 바람직하다.

발명의 구성

이하, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자가 본 발명을 용이하게 실시할 수 있을 정도로 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하기로 한다.

여기서, 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도는 석탄, 석유 등의 화석연료를 사용하는 종래의 설비에 비해 에너지 효율이 높고 조업의 정밀 관리가 가능하므로 균질의 고품질 제품을 생산할 수 있으며 공해를 유발하지 않는 등의 많은 장점으로 인해 여러 산업 분야에 다양하게 응용 사용되고 있다. 이러한 고주파 유도의 원리는 전자 유도 작용을 이용하여 도너츠 형상의 코일에 고주파 전류를 흘려 고주파 자장이 발생하게 함으로서, 이 고주파 자장 내에 있는 가열물에 유도전류가 흐르도록 하는 것이다. 이 유도 전류는 물체 내에서 전류가 소용돌이치며 흐르는 와전류에 의해 생기는 손실과, 히스테리시스 손실에 의한 주열이 발생하며 매우 단시간에 발열이 이루어진다. 이렇게 발생된 열로서 가열하는 것을 유도 가열이라하며 고주파전류를 이용한 것을 고주파 유도가열이라 한다. 주파수가 높은 고주파 전류를 사용하기 때문에 전류의 표피작용 및 근접 효과에 의해서 피가열물의 표면층에 자속 및 와전류가 집중하며 이때 발생하는 열손실(와전류손, 히스테리시스손)이 피가열물의 표면층을 가열하게 된다. 이러한 원리로서 피가열물의 필요한 부분에 에너지를 집중시켜 효율적인 급속가열이 가능하기 때문에 생산성, 작업성이 높은 장점이 발생하게 된다.

도 1은 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치에 이용되는 플라스틱 사출성형 금형의 평면도이다.

도 1에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 플라스틱 사출성형 금형(100)은, 대략 평판상의 베이스(10) 상의 중앙부에 코어(20)가 위치하고 있으며, 상기 코어(20)에는 플라스틱 사출물의 외형을 제조하기 위한 캐비티(30)가 위치되어 있다. 여기

서, 도시되어 있지는 않지만, 플라스틱 사출성형 금형(100)은 고정측 금형과 가동측 금형으로 이루어져 제품의 취출시에 이동되어 분리할 수 있도록 되어 있다. 물론, 본 발명에서는 플라스틱 사출물(플라스틱 클립)을 중심으로 설명하고 있지만, 본 발명은 이를 한정하는 것은 아니며, 모든 사출물에 적용될 수 있다.

도시된 예에서는 코어(20)상에 2개의 캐비티(30)가 형성되어 중앙에서 런너 게이트 및 런너(도면 번호 미부여)를 통해 고온의 용융수지가 주입될 수 있도록 되어 있다.

또한, 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치(50)가 코어(20)의 네 코너에 형성되어 고온의 용융 수지의 주입 전(대략 1-5초전; 제품의 종류나 공급 전력 크기에 따라 변경될 수 있음)에 캐비티(30) 영역을 국부적으로 급속 가열하도록 하여 캐비티(30)와 고온의 용융 수지간의 온도를 최소화하여 캐비티 표면 온도와 플라스틱 수지간의 큰 온도 차로 인해 발생하는 성형 제품의 각종 외관 불량을 억제할 수 있게 된다. 여기서, 실제로는 용융 수지의 주입 후(대략 1초 후)에는 상대적으로 대략 150 도의 낮은 온도(고온: 대략 260도까지)로 낮아지게 되고 그 후로는 베이스 온도로 더욱 하강하게 된다.

본 발명은 급속 가열 지점을 캐비티(30)내의 국부적인 영역을 주로 설명하고 있으나, 금형 전체 영역을 가열할 수 있으며, 그 급속 가열 영역을 한정하는 것은 아니다. 아울러, 국부적인 급속 가열의 시점도 사출되기 전까지 금형 또는 캐비티의 온도를 성형 온도와 유사한 온도로 상승하면 됨으로, 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치(50)의 환경에 따라 그 시점을 조절할 수 있음은 물론이다.

이러한 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치(50)는 고주파 전력(대략 1KHz-300KHz)을 공급하는 고주파 전력 공급부(미도시)에 전기적으로 연결되어 고주파 전력 공급을 제어하도록 되어 있다. 실제로 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치(50)를 이용하여 국부 가열하는 경우, 대략 300KHz에서 10kw의 출력이면 충분히 가열되며 그 가열 시간은 대략 3내지 10초면 약 100-150도 이상이 가열될 수 있다. 그러나 본 발명은 본 발명은 당업자라면 그 가열 시간 또는 가열 온도를 임의적으로 선택하여 변경할 수 있으며, 그 가열 시간이나 온도를 한정하는 것은 아니다.

또한, 베이스의 외측에는 4개의 금형 냉각수단(40)은 통상, 고정측금형의 캐비티 주위에 일정 간격을 유지하여 형성된 복수의 냉각홀(미도시)과, 상기 냉각홀을 따라 순환하는 냉각수를 공급하는 냉각수 공급원(미도시)으로 이루어지며 이러한 냉각수의 공급을 별도의 제어부에서 제어하도록 되어 있다. 상기 냉각수는 수지의 충전 완료후 일정시간이 경과한 시점에서부터 소정의 경화시간동안 공급되고 제품 취출을 위하여 가동측금형이 분리되는 시점에서 공급이 중단되도록 하고 있다.

도 2a는 캐비티 내에 고온의 용융수지가 충전되는 흐름을 나타내는 개략 평면도이고, 도 2b는 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치에 의해 급속 가열되는 캐비티의 국부 영역을 나타내는 개략 평면도이고, 도 2c는 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치에 의한 자기장 형성을 나타내는 개략 평면도로서 설명의 편의상 함께 설명하기로 한다.

먼저, 도 2a에 도시된 바와 같이, 캐비티(30) 내에 고온의 용융수지가 런너(60)를 통해 주입되면, 화살표 방향으로 세부분으로 나누어져 이동하게 된다. 이 경우, 종래에는 용융 수지가 다른 경로로 이동하다가 합쳐지는 하측 영역에서 이동의 열손실로 인해 결합 자국 즉, 웰드 라인(weld line), 미성형, 표면 얼룩 등의 성형 불량이 발생했으나, 도 2b에서와 같이 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치(50)에 의한 자기장 열로 인해 급속 가열 영역(A)(대략 260도까지)이 형성됨으로서 종래와 같은 웰드 라인, 미성형, 표면 얼룩 등의 성형 불량은 전혀 발생하지 않게 된다.

또한, 도 2c에 도시된 바와 같이, 감겨진 형태의 복수개의 고주파 유도 코일(51)에 고주파 전력 공급부로부터의 고주파 전류를 통전하는 것에 의해 자장(도면 번호 미부여)이 발생되어 지고 그 것에 의해 캐비티(30)의 국부 영역이 급속 가열되어 지게 된다.

발명의 효과

상기와 같이 구성되는 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치에 의하면, 고온의 용융 수지 충전시 비접촉 고주파 유도 방식에 의해 캐비티의 국부 영역만을 급속 가열함으로써 주입되는 용융 수지와 캐비티 표면과의 온도차이를 줄여서 캐비티 표면 온도와 플라스틱 수지간의 큰 온도차로 인해 발생하는 성형 제품의 각종 외관 불량(수축, 웰드 라인(weld line), 미성형, 표면 얼룩 등)을 억제할 수 있는 효과가 있다.

지금까지 본 발명에 따른 바람직한 구체예를 들어 본 발명을 상세히 설명하였으나, 이는 본 발명을 예증하기 위한 것일 뿐 본 발명을 제한하려는 것은 아니며, 당업자라면 본 발명의 영역으로부터 이탈하는 일 없이도 다양한 변화 및 수정이 가능함은 물론이나 이 또한 본 발명의 영역 내임을 유의하여야만 할 것이다.

도면의 간단한 설명

도 1은 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치에 이용되는 플라스틱 사출성형 금형의 평면도이다.

도 2a는 캐비티 내에 고온의 용융수지가 충전되는 흐름을 나타내는 개략 평면도이다.

도 2b는 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치에 의해 급속 가열되는 캐비티의 국부 영역을 나타내는 개략 평면도이다.

도 2c는 본 발명에 따른 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치에 의한 자기장 형성을 나타내는 개략 평면도이다.

도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명

100: 플라스틱 사출성형 금형

10: 베이스 20: 코어

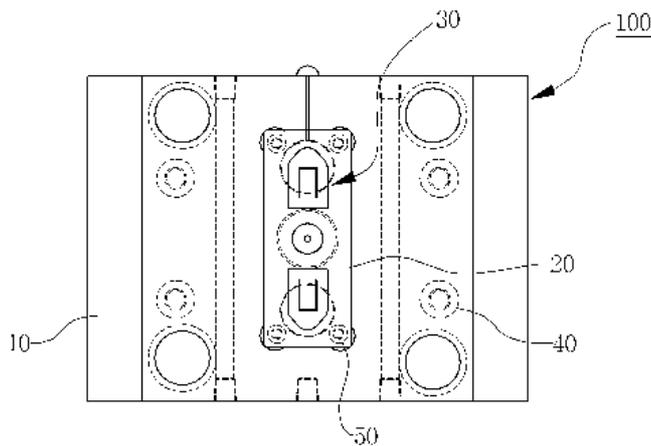
30: 캐비티 40: 냉각 장치

50: 비접촉 고주파 유도 플라스틱 금형 가열 장치(고주파 유도 코일부)

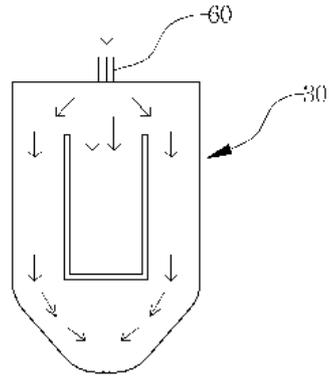
51: 고주파 유도 코일 60: 런너

도면

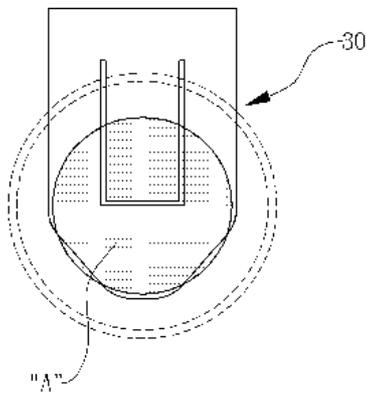
도면1



도면2a



도면2b



도면2c

