



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2009-0128995
(43) 공개일자 2009년12월16일

(51) Int. Cl.

G01B 11/24 (2006.01) G01B 11/30 (2006.01)

G01B 11/00 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2008-0055042

(22) 출원일자 2008년06월12일

심사청구일자 2008년06월12일

(71) 출원인

인하대학교 산학협력단

인천 남구 용현동 253 인하대학교

(주)엠아이텍코리아

인천 남구 주안동 5-38

(72) 발명자

조명우

서울특별시 양천구 목동 901 목동신시가시아파트
123-1501

신봉철

인천광역시 부평구 부개2동 136-11

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

장한특허법인

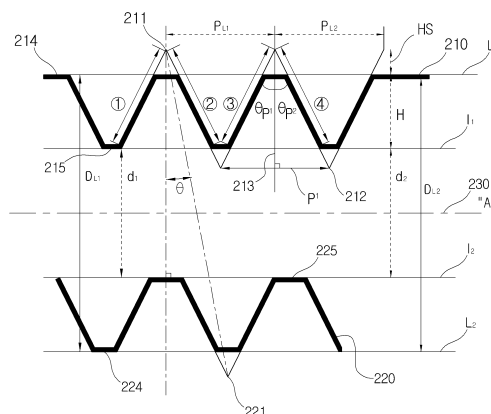
전체 청구항 수 : 총 5 항

(54) 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법

(57) 요약

개시된 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법은, 상기 성형물 A와 성형물 B를 촬영하기 위해 미리 설정한 위치로 이동시키는 위치지정 단계와; 상기 성형물 A와 성형물 B에 형성된 나사선을 촬영하여, 상기 나사선 윤곽의 형태에 대한 정보를 이미지 데이터로 추출하는 윤곽추출 단계와; 상기 윤곽추출 단계를 통해 획득된 상기 성형물 A와 성형물 B의 이미지 데이터를 유·무선의 통신수단을 통해 연산부로 전송하는 데이터전송 단계와; 상기 연산부를 통해, 상기 이미지 데이터를 이진화 또는 세션화하여 상기 나사선의 형상경계 라인을 생성하는 형상경계라인 생성 단계와; 상기 연산부를 통해, 상기 성형물 A의 나사선의 형상경계라인과 성형물 B의 나사선의 형상경계라인을 분석하여, 각각의 형상경계라인의 분석정보를 추출하는 형상분석 단계와; 상기 연산부를 통해, 상기 성형물 A의 나사선의 형상경계라인과 성형물 B의 나사선의 형상경계라인을 상호 매칭하여 비교하는 형상비교 단계; 및 상기 형상분석 단계 또는 형상비교 단계에서 획득된 정보를 기초로 하여 상기 성형물 A와 성형물 B의 형상오차를 측정 및 평가하는 형상평가 단계;를 포함한다.

대표도 - 도6



(72) 발명자

김건희

인천광역시 남구 용현4동 48-53 광원주택A 302호

김재철

인천시 연수구 연수동 635 연수1차 우성아파트 10
8동 602호

특허청구의 범위

청구항 1

일측부에 나사선이 형성된 성형물 A와 성형물 B의 형상오차를 측정 및 평가하는 방법에 있어서,

상기 성형물 A와 성형물 B를 촬영하기 위해 미리 설정한 위치로 이동시키는 위치지정 단계와;

상기 성형물 A와 성형물 B에 형성된 나사선을 촬영하여, 상기 나사선 윤곽의 형태에 대한 정보를 이미지 데이터로 추출하는 윤곽추출 단계와;

상기 윤곽추출 단계를 통해 획득된 상기 성형물 A와 성형물 B의 이미지 데이터를 유·무선의 통신수단을 통해 연산부로 전송하는 데이터전송 단계와;

상기 연산부를 통해, 상기 이미지 데이터를 이진화 또는 세선화하여 상기 나사선의 형상경계 라인을 생성하는 형상경계라인 생성 단계와;

상기 연산부를 통해, 상기 성형물 A의 나사선의 형상경계라인과 성형물 B의 나사선의 형상경계라인을 분석하여, 각각의 형상경계라인의 분석정보를 추출하는 형상분석 단계와;

상기 연산부를 통해, 상기 성형물 A의 나사선의 형상경계라인과 성형물 B의 나사선의 형상경계라인을 상호 매칭하여 비교하는 형상비교 단계; 및

상기 형상분석 단계 또는 형상비교 단계에서 획득된 정보를 기초로 하여 상기 성형물 A와 성형물 B의 형상오차를 측정 및 평가하는 형상평가 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법.

청구항 2

제 1항에 있어서, 상기 윤곽추출 단계는,

조명수단에 의해 상기 성형물 A와 성형물 B에 형성된 나사선의 돌출부와 홈 부분에 음, 양이 표현될 수 있도록 조명이 제공되는 것을 특징으로 하는 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법.

청구항 3

제 1항에 있어서, 상기 형상분석 단계는,

상기 성형물 A와 성형물 B의 상기 형상경계라인의 복수 개의 나사산의 꼭지점을 기준으로 수직 양분하였을 때, 형성되는 좌측 대각선(①, ③)과 우측의 대각선(②, ④)의 기울기값을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와,

상기 나사산을 수직 양분하는 임의의 연장선과 상기 좌측과 우측의 대각선이 교차하여 형성하는, 좌측 대각선의

내각(θ_{p1})과 우측 대각선의 내각(θ_{p2})을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와,

상기 성형물 A와 성형물 B의 상기 나사산의 정점과 대응되는 반대방향에 위치한 나사산의 정점의 수직간격

(D_{L1} , D_{L2})과, 상기 나사골의 최하점과 대응되는 반대방향에 위치한 나사골의 최하점의 수직간격

(d_1 , d_2)을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와,

상기 나사산의 수직간격을 나타내는 수직 평행선과, 나사골의 수직간격을 나타내는 수직 평행선의 평행상태를 각각 비교하여 획득한 정보와,

복수 개의 상기 나사산의 정점을 지나는 수평 평행선(L_1)과, 상기 성형물 A와 성형물 B의 수평 중심축선의 평행상태를 비교하여 획득한 정보와,

복수 개의 상기 나사골의 최하점을 지나는 수평 평행선(I_1)과 상기 성형물 A와 성형물 B의 수평 중심축선의

평행상태를 비교하여 획득한 정보와,

성형물 A와 성형물 B의 복수 개의 나사산의 꼭지점에 있어서, 하나의 나사산의 꼭지점과 다른 나사산의 꼭지점을 연결하는 수평선의 길이(P_{L1} , P_{L2})를 각각 측정하여 상기 길이를 비교하여 획득한 정보 및

성형물 A와 성형물 B의 복수 개의 나사골에 있어서, 하나의 나사골의 최하점과 다른 나사골의 최하점을 연결하는 수평선의 길이(P_1)를 각각 측정하여, 상기 길이를 비교하여 획득한 정보 중의 선택된 어느 하나 이상의 정보를 기초로 하여 형상을 비교분석하는 것을 특징으로 하는 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법.

청구항 4

제 1항에 있어서, 상기 형상평가 단계는,

상기 형상분석 단계를 통해 추출된 상기 성형물 A와 성형물 B의 형상경계라인에 대한 정보와, 상기 성형물 A와 성형물 B의 설계 기준치를 서로 비교하여 추출된 정보를, 상기 형상오차를 측정 및 평가하는데 반영하는 것을 특징으로 하는 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법.

청구항 5

제 1항 내지 제 4항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법은, 상기 형상평가 단계를 통해 측정 및 평가된 형상분석정보를 기초로 하여, 상기 성형물 A와 성형물 B를 결합하였을 때 발생가능한 토크상태를 추정하는 것을 특징으로 하는 금형 및 사출 성형물의 형상오차 측정방법.

명세서

발명의 상세한 설명

기술 분야

- <1> 본 발명은 성형물의 형상오차 측정방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 금형 및 사출성형물의 각각 조립부분에 대한 형상을 정밀 분석, 비교 및 평가하여, 상기 성형물의 불량 유, 무를 조립 전에 미리 확인할 수 있는 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법에 관한 것이다.

배경 기술

- <2> 일반적으로 두 개의 부품을 결합시키는 방식에는 여러가지가 있지만, 가장 대표적인 방법으로는 각각의 부품에 형성된 피치형상의 나사산의 결합에 의한 나사 체결 방식이 사용되고 있다.
- <3> 이러한 나사 체결 방식은, 조립 및 분리가 용이하며 특히 타 체결방식에 비하여 결합력이 매우 견고한 장점이 있다. 그러나, 이러한 장점에도 불구하고 상기 부품을 제작하는 과정 즉, 금형가공 또는 사출성형을 통해 생산되는 부품에 따라 금형 형성오차, 방전 가공오차 및 성형오차 등으로 인하여 부품의 나사선에 결합이 발생할 수 있다.
- <4> 이러한 상기 결합에 의해 부품 결합이 원활하지 못하게 되며, 나사선의 결합을 확인하기 위해서는 작업자가 직접 육안으로 나사산의 형상 및 가공상황을 확인하면서 불량여부를 판단하거나, 각각의 부품을 일일이 개별적으로 결합시켜 그 결합된 상태를 확인하여야 하므로, 그에 따른 인력과 시간의 낭비가 심각하며, 부품 가공 공정에 소요되는 원가 부담이 증가되는 문제점이 있다.
- <5> 특히, 정밀 부품에 형성된 나사산은 0.5 ~ 1mm 이하의 크기로 가공되어 사용되며, 이와 같이 가공된 정밀나사의 불량상태 여부는 작업자가 직접 눈으로 확인하기에는 제한사항이 있으며, 해당 부품을 결합시켜 봄으로써 나사산이 문제가 있는 부품을 인식하였더라도 나사산의 불량이 발생한 된 부위를 확인하는데에는 많은 어려움이 있다.

발명의 내용

해결 하고자하는 과제

- <6> 본 발명은 상술한 문제점을 해결하기 위해 창출된 것으로서, 체결하고자 하는 부품의 나사선을 직접 육안으로 확인하거나 결합하지 않고서도 부품의 불량 유,무를 확인할 수 있는 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- <7> 또한, 나사선의 형상을 정밀분석하므로, 불량이 발생하게 된 나사선의 부위와 오차정도를 정확히 확인할 수 있으며, 부품의 불량이 발생하게 된 원인을 추정할 수 있는 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법을 제공하는데 또 다른 목적이 있다.

과제 해결수단

- <8> 상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명의 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법은, 일측부에 나사선이 형성된 성형물 A와 성형물 B의 형상오차를 측정 및 평가하는 방법에 있어서, 상기 성형물 A와 성형물 B를 촬영하기 위해 미리 설정한 위치로 이동시키는 위치지정 단계와; 상기 성형물 A와 성형물 B에 형성된 나사선을 촬영하여, 상기 나사선 윤곽의 형태에 대한 정보를 이미지 데이터로 추출하는 윤곽추출 단계와; 상기 윤곽추출 단계를 통해 획득된 상기 성형물 A와 성형물 B의 이미지 데이터를 유·무선의 통신수단을 통해 연산부로 전송하는 데이터전송 단계와; 상기 연산부를 통해, 상기 이미지 데이터를 이진화 또는 세션화하여 상기 나사선의 형상경계 라인을 생성하는 형상경계라인 생성 단계와; 상기 연산부를 통해, 상기 성형물 A의 나사선의 형상경계라인과 성형물 B의 나사선의 형상경계라인을 분석하여, 각각의 형상경계라인의 분석정보를 추출하는 형상분석 단계와; 상기 연산부를 통해, 상기 성형물 A의 나사선의 형상경계라인과 성형물 B의 나사선의 형상경계라인을 상호 매칭하여 비교하는 형상비교 단계; 및 상기 형상분석 단계 또는 형상비교 단계에서 획득된 정보를 기초로 하여 상기 성형물 A와 성형물 B의 형상오차를 측정 및 평가하는 형상평가 단계;를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <9> 여기서, 상기 윤곽추출 단계는, 조명수단에 의해 상기 성형물 A와 성형물 B에 형성된 나사선의 돌출부와 홈 부분에 음, 양이 표현될 수 있도록 조명이 제공될 수 있다.
- <10> 또한, 상기 형상분석 단계는, 상기 성형물 A와 성형물 B의 상기 형상경계라인의 복수 개의 나사산의 꼭지점을 기준으로 수직 양분하였을 때, 형성되는 좌측 대각선(①, ③)과 우측의 대각선(②, ④)의 기울기값을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와, 상기 나사산을 수직 양분하는 임의의 연장선과 상기 좌측과 우측의 대각선이 교차하여 형성하는, 좌측 대각선의 내각(θ_{p1})과 우측 대각선의 내각(θ_{p2})을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와, 상기 성형물 A와 성형물 B의 상기 나사산의 정점과 대응되는 반대방향에 위치한 나사산의 정점의 수직 간격(D_{L1} , D_{L2})과, 상기 나사골의 최하점과 대응되는 반대방향에 위치한 나사골의 최하점의 수직 간격(d_1 , d_2)을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와, 상기 나사산의 수직간격을 나타내는 수직 평행선과, 나사골의 수직간격을 나타내는 수직 평행선의 평행상태를 각각 비교하여 획득한 정보와, 복수 개의 상기 나사산의 정점을 지나는 수평 평행선(L_1)과, 상기 성형물 A와 성형물 B의 수평 중심축선의 평행상태를 비교하여 획득한 정보와, 복수 개의 상기 나사골의 최하점을 지나는 수평 평행선(l_1)과 상기 성형물 A와 성형물 B의 수평 중심축선의 평행상태를 비교하여 획득한 정보와, 성형물 A와 성형물 B의 복수 개의 나사산의 꼭지점에 있어서, 하나의 나사산의 꼭지점과 다른 나사산의 꼭지점을 연결하는 수평선의 길이(P_{L1} , P_{L2})를 각각 측정하여 상기 길이를 비교하여 획득한 정보 및 성형물 A와 성형물 B의 복수 개의 나사골에 있어서, 하나의 나사골의 최하점과 다른 나사골의 최하점을 연결하는 수평선의 길이(P_1)를 각각 측정하여, 상기 길이를 비교하여 획득한 정보 중의 선택된 어느 하나 이상의 정보를 기초로 하여 형상을 비교분석하도록 구비되는 것이 바람직하다.
- <11> 게다가, 상기 형상평가 단계는, 상기 형상분석 단계를 통해 추출된 상기 성형물 A와 성형물 B의 형상경계라인에

대한 정보와, 상기 성형물 A와 성형물 B의 설계 기준치를 서로 비교하여 추출된 정보를, 상기 형상오차를 측정 및 평가하는데 반영할 수 있다.

- <12> 아울러, 상기 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법은, 상기 형상평가 단계를 통해 측정 및 평가된 형상분석 정보를 기초로 하여, 상기 성형물 A와 성형물 B를 결합하였을 때 발생가능한 토크상태를 추정할 수 있도록 구비되는 것이 바람직하다.

효 과

- <13> 본 발명의 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법은, 체결하고자 하는 부품의 나사선을 직접 육안으로 확인하거나 결합하지 않고서도 부품의 불량 유,무를 확인할 수 있는 효과를 제공한다.
- <14> 또한, 나사선의 형상을 정밀분석하므로, 불량이 발생하게 된 나사선의 위치와 오차정도를 정확히 확인할 수 있으며, 부품의 불량이 발생하게 된 원인을 추정할 수 있는 장점이 있다.

발명의 실시를 위한 구체적인 내용

- <15> 이하 첨부된 도면을 참조하면서 본 발명에 따른 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- <16> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- <17> 이하, 도 1 내지 도 7을 참조하여 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법을 설명하도록 한다.
- <18> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법을 나타낸 흐름도, 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 성형물 A와 성형물 B를 나타낸 단면도, 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정장치의 구성을 나타낸 구성도, 도 4는 성형물이 금형일 경우 상기 도 3에 의해 촬영된 이미지 데이터를 나타낸 도면, 도 5는 성형물이 사출성형물인 경우 도 3에 의해 촬영된 이미지 데이터와 형상경계라인을 함께 나타낸 도면, 도 6은 성형물이 금형일 경우, 형상경계라인의 통해 측정하고자 하는 나사선의 측정 항목을 개시한 개략도, 도 7은 상기 성형물이 사출성형물일 경우, 형상경계라인의 통해 측정하고자 하는 나사선의 측정 항목을 개시한 개략도이다.
- <19> 도 1을 참고하면, 본 발명의 실시예에 따른 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법은 위치지정 단계(S300), 윤곽추출 단계(S310), 데이터전송 단계(S320), 형상경계라인 생성 단계(S330), 형상분석 단계(S340), 형상비교 단계(S350) 및 형상평가 단계(S360)를 포함한다.
- <20> 우선, 도 2에 나타난 바와 같이, 형상오차를 측정하고자 하는 성형물 A(10)와 성형물 B(20)를 준비한다.
- <21> 여기서, 상기 성형물 A(10)와 성형물 B(20)는 일측부에 나사선이 형성된 성형물로서, 성형물 A(10)는 일측부의 외주면에 수나사선이 형성되고, 성형물 B(20)는 일측부에 홈이 구비되며 상기 홈의 내부면에는 암나사선이 형성되어, 성형물 A(10)의 상기 일측부가 성형물 B(20)의 상기 홈에 회전 삽입됨으로써 상기 성형물 A(10)와 성형물 B(20)가 체결된다.
- <22> 또한, 본 발명에서의 상기 성형물 A(10)와 성형물 B(20)는 사출성형물을 제조하기 위한 금형(Metallic Mould) 자체일 수 있으며, 상기 금형을 통해 사출되어 형성된 사출성형물(Plastic Mould)일 수 있다.
- <23> 더불어, 도 2에서는 나사 체결 방식에 의해 체결되는 두 개의 일반적인 결합부재를 나타내었으나 이에 국한되지 않으며, 나사 체결방식을 통해 체결되는 두 개의 결합부재라면 재질, 형태 또는 규격에 제한됨이 없이, 상기 성형물 A(10), B(20)의 대상이 될 수 있음을 이해하여야 한다.
- <24> 본 발명의 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법에서는 상기 성형물 A(10), B(20)의 일측면에 각각 형성된 나사선의 형태를 촬영하여 각각의 이미지 정보를 획득하며, 상기 각각의 이미지 정보를 분석하여 소정의 분석결과값을 추출한다.

- <25> 여기서, 추출한 성형물 A(10)의 상기 분석결과값과 성형물 B(20)의 상기 분석결과값을 서로 비교하거나, 상기 성형물 A(10), B(20)를 제작하기 위해 설계 당시에 설정된 치수 및 형상에 대한 설계 기준치와 상기 성형물 A(10), B(20)의 각각의 분석결과값을 비교함으로써, 성형물 A(10), B(20)의 형상오차를 측정 및 평가할 수 있다.
- <26> 이러한 본 발명의 형상오차 측정 및 평가방법에 대해서는 하기에서 구체적으로 설명하기로 한다.
- <27> 다음으로는, 상기 성형물 A(10), B(20)의 나사선을 촬영하여 이미지 데이터를 획득하기 위한 측정장치를 설명한다.
- <28> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명의 금형 및 사출성형물 형상오차 측정장치는 측정대상물(100), 연산부(110), 조명부(120), 지지부(130) 및 카메라부(140)를 포함하여 구비된다.
- <29> 이러한, 상기 측정장치는 상술한 이미지 데이터를 획득하기 위해, 우선 상기 카메라부(140)과 조명부(120)의 사이에 위치한 상기 지지부(130)에 측정대상물(100)을 고정하며, 상기 측정대상물(100)을 촬영하기 위해 미리 설정한 위치로 이동시킨다.(S300)
- <30> 여기서, 상기 측정대상물(100)은 성형물 A(10), 성형물 B(20)를 의미하며, 상기 미리 설정한 위치는 상기 측정대상물(100)의 나사선이 정확히 촬영되도록 상기 카메라부(140)의 렌즈초점에 상기 나사선이 정확히 조준된 위치를 의미한다.
- <31> 이때, 상기 지지부(130)에 측정대상물(100)을 고정함에 있어서, 도 2에 도시된 바와 같이 상기 측정대상물(100)이 성형물 A(10)일 경우에는, 외부에 수나사선이 노출되므로 카메라부(140)를 통해 상기 수나사선의 형태를 촬영하는데 제한이 없으나, 측정대상물(100)이 성형물 B(20)일 경우에는, 내부면에 형성된 암나사선은 겉으로 드러나지 않기 때문에 상기 카메라부(140)를 통해 직접적으로 촬영할 수가 없다.
- <32> 따라서, 상기 성형물 B(20)가 금형일 경우에는 성형물 B(20)를 금형으로 제조하기 위해 사용된 공구 즉, 주물 또는 단조 등의 방식을 통해 제조된 상기 성형물 B(20)의 나사선을 형성시키기 위해 사용된 제조공구(미도시)를 상기 지지부(130)에 고정시킨 후, 상기 제조공구에 형성된 나사선을 통해 촬영하여 이미지 데이터를 추출한다.
- <33> 여기서, 상기 제조공구에 형성된 나사선의 형태와 상기 성형물 B(20)에 형성된 나사선의 형태는 그 치수 및 규격에 있어서 차이가 발생할 수 있지만, 그 차이는 매우 미미한 수치이므로 무시하기로 한다.
- <34> 반면에, 상기 성형물 B(20)가 금속이 아닌 플라스틱과 같은 합성수지로 형성된 경우(절단 가능한 재질일 경우)에는, 성형물 B(20)의 암나사선이 외부로 노출되도록 절단한 후에 노출된 상기 암나사선을 촬영하여 이미지 데이터를 추출한다.
- <35> 한편, 상술한 바와 같이 측정대상물의 위치가 지정된 후에는, 상기 측정대상물(100)에 형성된 나사선의 돌출부(나사산)와 홈부분(나사골)에 음, 양이 표현될 수 있도록 상기 조명부(120)를 작동시켜 빛이 조사되도록 한다.
- <36> 이어서, 상기 카메라부(140)를 통해 상기 측정대상물(100)의 나사선을 촬영하여, 상기 나사선의 윤곽의 형태에 대한 정보를 이미지 데이터로 추출한다.(S310)
- <37> 여기서, 상기 카메라부(140)를 통해 촬영된 이미지 데이터는 촬영방향의 대응되는 반대 방향에서 상기 조명부의 빛이 조사되므로, 측정대상물(100)의 자체는 흑색(음)으로 표현이 되며, 측정대상물(100)의 외곽테두리는 상기 빛에 의해 백색(양)으로 표현되어 나타난다.
- <38> 따라서, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 측정대상물(100)의 나사선의 돌출부(나사산)와 홈부분(나사골)의 외곽테두리의 형태가 선(Line)으로 표현된 이미지 데이터를 추출할 수 있는 것이다.
- <39> 한편, 상기 추출된 이미지 데이터는 카메라부(140)에서 유, 무선의 통신수단을 통해 연산부(110)로 전송된다.(S320)
- <40> 이어서, 전송된 이미지데이터는 연산부(110)를 통해, 이진화(binary notation) 또는 세선화(Thinning)되어 측정된 측정대상물(100)의 나사선의 형태에 대응되는 형상경계라인을 생성한다.(S330)
- <41> 여기서, 상기 이진화는, 도 4에 나타난 바와 같이 상기 전송된 이미지 데이터에서는 측정대상물(100)의 몸체 자체는 흑색(어두운 색) 또는 회색으로 표현되며, 상기 측정대상물(100)의 테두리 윤곽은 백색(밝은 색)으로 표현된다. 이러한 흑색과 백색의 차이 즉, 명도의 차이를 이용하여 미리 설정한 명도 기준치에 따라 흑색과 백색으로 양분하는 것을 의미한다.

- <42> 즉, 상기 백색의 명도를 '10', 흑색의 명도를 '0'이라 할 경우, 그 사이의 회색단계를 일정한 간격으로 등분하여 명도를 나타낼 수 있으며, 또한, 상기 이미지 데이터가 유채색(有彩色)으로 나타날 경우에도, 모든 색상은 명도를 가지고 있으므로, 각각의 색상이 갖는 명도를 기준으로 상기 흑색과 백색으로 양분할 수 있다.
- <43> 그리고, 상기 세션화는, 도 4에 도시된 바와 같이 상기 이미지 데이터에 표현된 나사선의 형태(백색라인)는 조명부(120)에서 조사되는 빛이 반사되는 정도의 차이로 인하여 일정한 굵기가 아닌, 불규칙한 굵기의 라인으로 나타날 수 있으므로, 상기 불규칙한 굵기의 라인을 미리 설정한 일정한 굵기로 표현하는 것을 의미한다.
- <44> 이러한 형상경계라인 생성 단계(S330)에 있어서, 상기 측정대상물(100)이 금형일 경우와 사출성형물일 경우에 따라서 상기 형상경계라인이 생성되는 과정이 차이가 있다.
- <45> 먼저, 상기 측정대상물(100)이 금형인 경우에는 도 4에 도시된 바와 같이 나사선에 대한 이미지 데이터가 비교적 직선형태로 표현되나, 측정대상물(100)이 사출성형물인 경우에는 도 5에 도시된 바와 같이 합성수지 또는 플라스틱의 고유의 성질로 인해 성형과정을 통해 나사선의 각 모서리 부분이 둥근형태로 제조된다.
- <46> 따라서, 상기 측정대상물(100)이 금형인 경우에는, 상술한 바와 같이 이진화와 세션화를 거쳐 바로 형상경계라인을 생성할 수 있으나, 사출 성형물이 플라스틱과 같은 합성수지인 경우에는 B-spline interpolation 과정을 거쳐 형상경계라인을 생성할 수 있다.
- <47> 도 5를 참조하면, 흰색의 라인(121)은 연산부(110)가 전송받은 이미지 데이터이며, 상기 이미지 데이터의 윤곽라인은 일정하지 않은 굵기와 형태 표현이 되는데, 이러한 이미지 데이터의 정보는 B-spline interpolation 과정을 거쳐 일정한 굵기와 형태를 갖는 파동형태의 윤곽라인(111)으로 변환되어 나타난다.
- <48> 이어서, 이러한 B-spline 윤곽라인(111)의 곡선에서 최고점(마루)과 최저점(골)을 검색하여 각각의 최고점과 최저점을 직선으로 연결하여, 도 7에 도시된 바와 같이 나사산 형태를 갖는 형상경계라인을 생성할 수 있다.
- <49> 한편, 도 6과 도 7은 상기 형상경계라인 생성 단계(S330)를 통해 생성된, 형상경계라인 중 나사선의 형상을 나타낸 형상경계라인 부분만을 추출하여 표현하였으며, 이러한 형상경계라인을 통해 나사선의 형상에 대한 여러가지 측정항목에 대해 나타낸 개략도이다.
- <50> 여기서, 도 6과 도 7은 상호 동일한 측정항목을 개시하고 있으므로, 각각의 대응되는 측정항목은 동일한 항목임을 이해하여야 한다.
- <51> 먼저, 도 6과 도 7에 표현된 각 기호에 대해 설명하면, 도면부호 (210)은 상기 측정대상물(100)의 나사선의 상부부분에 대한 형상경계라인, (220)은 측정대상물(100)의 나사선의 하부부분에 대한 형상경계라인이며, (230)은 상기 측정대상물(100)의 나사선이 형성된 일측부의 수평 중심축선으로 도 2의 'A'를 의미한다.
- <52> 또한, ①과 ③은 상기 형상경계라인에 포함된 복수 개의 나사선의 각각의 나사산의 꼭지점(211)을 기준으로 대칭되도록 수직 양분하였을 때 형성되는 좌측 대각선이며, ②와 ④는 우측의 대각선을 의미한다.

<53> θ_{p1} 은 상기 나사산을 수직 양분하는 임의의 연장선(213)과 상기 좌측 대각선(①, ③)이 교차하여 형성되는 내각, θ_{p2} 는 상기 연장선(213)과 상기 우측 대각선(②, ④)이 교차하여 형성되는 외각이다.

<54> D_{L1} 과 D_{L2} 는 상기 상부 형상경계라인(210)의 나사산의 정점(214)과 대응되는 반대방향의 하부 형상경계라인(220)의 나사산의 정점(224)의 수직간격이며,

<55> d_1 과 d_2 는 상기 상부 형상경계라인(210)의 나사골의 최하점(215)과 대응되는 반대방향의 하부 형상경계라인(220)의 나사산의 최하점(225)의 수직간격이다.

<56> 그리고, L_1 은 상기 상부 형상경계라인(210)에 형성된 복수 개의 상기 나사산의 정점(214)을 지나는 수평 평행선, L_2 는 상기 하부 형상경계라인(220)에 형성된 복수 개의 나사산의 정점(224)을 지나는 수평 평행선이

며,

<57> L_1 은 상기 상부 형상경계라인(210)에 형성된 복수 개의 상기 나사골의 최하점(215)를 지나는 수평 평행선,
 L_2 는 상기 하부 형상경계라인(220)에 형성된 복수 개의 상기 나사골의 최하점(225)를 지나는 수평 평행선을 의미한다.

<58> 더불어, P_{L1} 과 P_{L2} 는 상기 좌측 대각선(①, ③)과 우측 대각선(②, ④)의 교점인 나사선의 꼭지점(211)으로부터 다른 좌측 대각선과 다른 우측 대각선의 교점까지의 수평간격, P_1 은 두 개의 나사골의 꼭지점(212)의 수평간격을 의미한다.

<59> 아울러, H 는 나사산의 정점(214)으로부터 나사골의 최하점(215)까지의 수직길이, H_s 는 나사산의 정점(214)으로부터 나사산의 꼭지점(211)까지의 수직길이이며, Θ 는 상부 형상경계라인(210)의 나사산의 꼭지점(211)에서부터 시작하여 하부 형상경계라인(220)의 나사골의 최하점(225)까지의 수직 연장선과, 상기 나사산의 꼭지점(211)에서부터 시작하여 하부 형상경계라인(220)의 나사산의 꼭지점(221)으로 연장된 선이 교차되어 이루는 내각을 의미한다.

<60> 이상에서 설명한 바와 같이 측정대상물의 형상경계라인(210, 220)에 대한 측정항목을 기준으로 하여, 상기 연산부(110)에서는 상기 형상경계라인(210, 220)을 분석하여 상기 각 항목에 대한 측정값 즉, 측정대상물의 형상경계라인(210, 220)에 대한 분석정보를 산출한다.(S340)

<61> 이와 더불어, 상기 연산부(110)를 통하여,

<62> 상기 성형물 A와 성형물 B의 상기 형상경계라인의 복수 개의 나사산의 꼭지점을 기준으로 수직 양분하였을 때, 형성되는 좌측 대각선(①, ③)과 우측의 대각선(②, ④)의 기울기값을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와,

<63> 상기 나사산을 수직 양분하는 임의의 연장선과 상기 좌측과 우측의 대각선이 교차하여 형성하는, 좌측 대각선의 내각(θ_{p1})과 우측 대각선의 내각(θ_{p2})을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와,

<64> 상기 성형물 A와 성형물 B의 상기 나사산의 정점과 대응되는 반대방향에 위치한 나사산의 정점의 수직간격(D_{L1} , D_{L2})과, 상기 나사골의 최하점과 대응되는 반대방향에 위치한 나사골의 최하점의 수직간격(d_1 , d_2)을 각각 측정 및 비교하여 획득한 정보와,

<65> 상기 나사산의 수직간격을 나타내는 수직 평행선과, 나사골의 수직간격을 나타내는 수직 평행선의 평행상태를 각각 비교하여 획득한 정보와,

<66> 복수 개의 상기 나사산의 정점을 지나는 수평 평행선(L_1)과, 상기 성형물 A와 성형물 B의 수평 중심축선의 평행상태를 비교하여 획득한 정보와,

<67> 복수 개의 상기 나사골의 최하점을 지나는 수평 평행선(L_1)과 상기 성형물 A와 성형물 B의 수평 중심축선의 평행상태를 비교하여 획득한 정보와,

<68> 성형물 A와 성형물 B의 복수 개의 나사산의 꼭지점에 있어서, 하나의 나사산의 꼭지점과 다른 나사산의 꼭지점을 연결하는 수평선의 길이(P_{L1} , P_{L2})를 각각 측정하여 상기 길이를 비교하여 획득한 정보 및

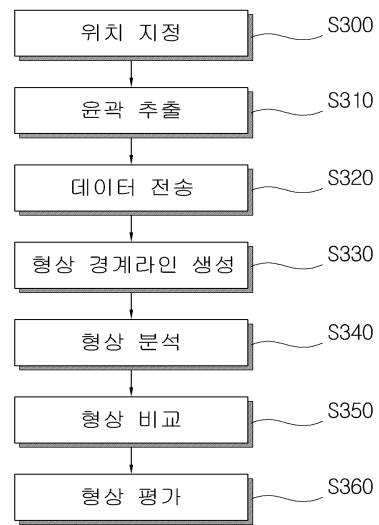
- <69> 성형물 A와 성형물 B의 복수 개의 나사골에 있어서, 하나의 나사골의 최하점과 다른 나사골의 최하점을 연결하는 수평선의 길이(P_1)를 각각 측정하여, 상기 길이를 비교하여 획득한 정보 중의 선택된 어느 하나 이상의 정보를 기초로 하여 형상을 비교분석할 수 있도록 구비되는 것이 바람직하다.
- <70> 이어서, 상기 연산부를 통해, 상부 형상경계라인(210)에 대한 상기 분석정보와 하부 형상경계라인(220)에 대한 상기 분석정보를 상호 매칭하여 비교할 수 있으며, 상기 측정대상물인 성형물 A의 상기 형상경계라인(210, 220)의 정보와 성형물 B의 형상경계라인(210, 220)의 정보를 각각 상호 매칭하여 비교한다.(S350)
- <71> 여기서, 상기 형상비교 단계(S350)는, 상기 형상분석 단계(S340)를 통해 추출된 상기 성형물 A와 성형물 B의 형상경계라인(210, 220)에 대한 분석정보와, 상기 성형물 A와 성형물 B의 설계 기준치를 서로 비교할 수 있도록 구비되는 것이 바람직하다.
- <72> 이때, 상기 설계 기준치는 상기 성형물 A와 성형물 B를 제작하기 위해 설계당시 미리 설정된 상기 성형물 A, B의 외형에 대한 정보, 즉 상술한 형상경계라인의 측정항목과 동일한 항목에 대한 설계 기준치를 의미한다.
- <73> 한편, 상기 형상분석 단계(S340)와 상기 형상비교 단계(S350)에서 획득된 분석 정보 및 비교 정보를 기초로 하여 상기 성형물 A와 성형물 B의 형성오차를 측정 및 평가한다.(S360)
- <74> 이러한, 상기 형상평가 단계(S360)를 거쳐 성형물 A와 성형물 B를 결합하였을 때 발생가능한 토크상태를 추정할 수 있으며, 오차가 발생한 부위를 정확히 알 수 있으며, 상기 오차의 크기도 확인할 수 있으므로, 상기 성형물 A, B의 불량률이 발생한 원인을 추정할 수 있다.
- <75> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 청구 범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

도면의 간단한 설명

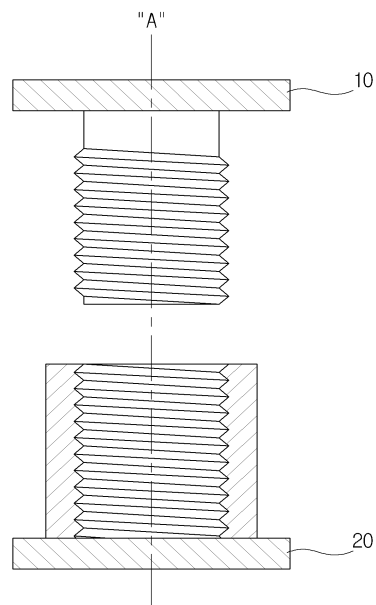
- <76> 도 1은 본 발명의 실시예에 따른 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정방법을 나타낸 흐름도,
- <77> 도 2는 본 발명의 실시예에 따른 성형물 A와 성형물 B를 나타낸 단면도,
- <78> 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 금형 및 사출성형물의 형상오차 측정장치의 구성을 나타낸 구성도,
- <79> 도 4는 성형물이 금형일 경우 상기 도 3에 의해 촬영된 이미지 데이터를 나타낸 도면,
- <80> 도 5는 성형물이 사출성형물인 경우 도 3에 의해 촬영된 이미지 데이터와 형상경계라인을 함께 나타낸 도면,
- <81> 도 6은 성형물이 금형일 경우, 형상경계라인의 통해 측정하고자 하는 나사선의 측정 항목을 개시한 개략도 및
- <82> 도 7은 상기 성형물이 사출성형물일 경우, 형상경계라인의 통해 측정하고자 하는 나사선의 측정 항목을 개시한 개략도이다.
- <83> <도면의 주요부분에 대한 부호의 설명>
- | | |
|----------------------|--------------------|
| <84> 10...성형물 A | 20...성형물 B |
| <85> 100...측정대상물 | 110...연산부 |
| <86> 120...조명부 | 130...지지부 |
| <87> 140...카메라부 | 210...하부 형상경계라인 |
| <88> 220...상부 형상경계라인 | 230...수평 중심축선('A') |

도면

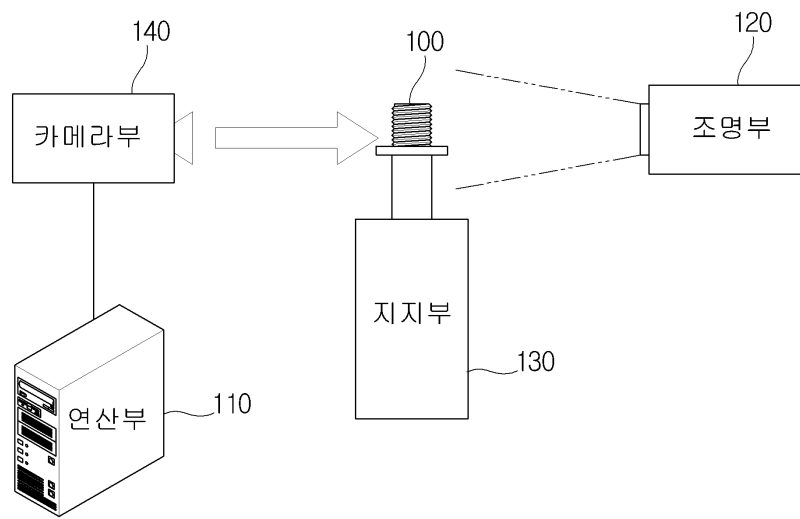
도면1



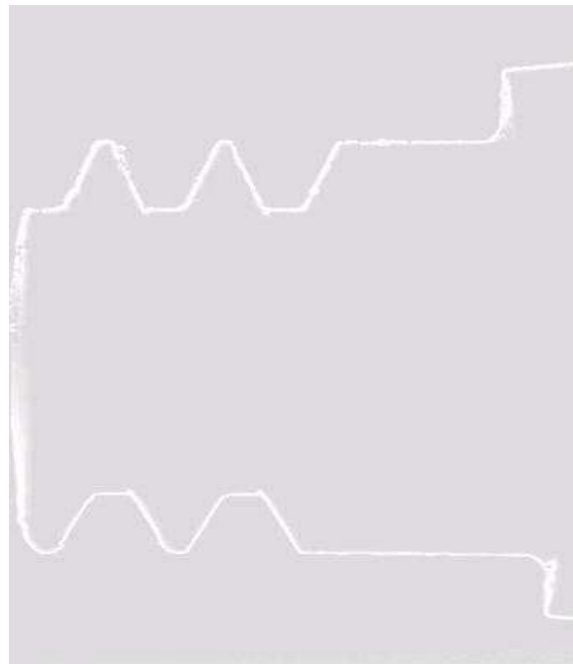
도면2



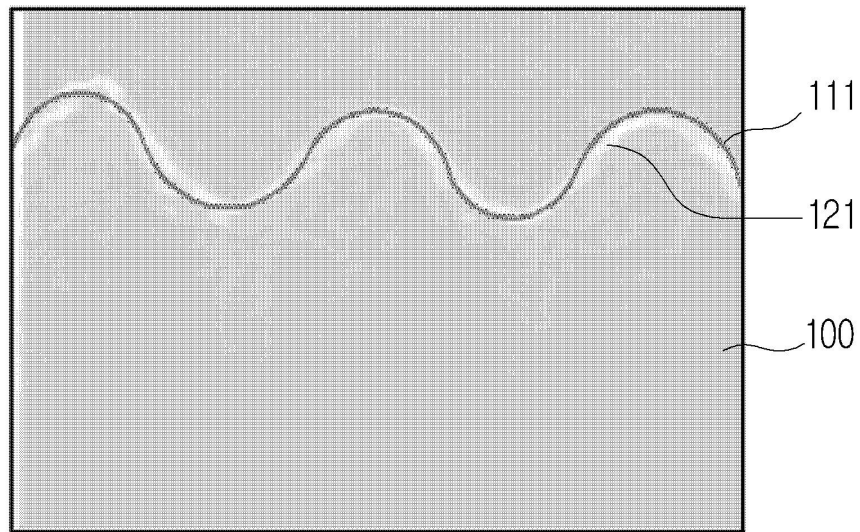
도면3



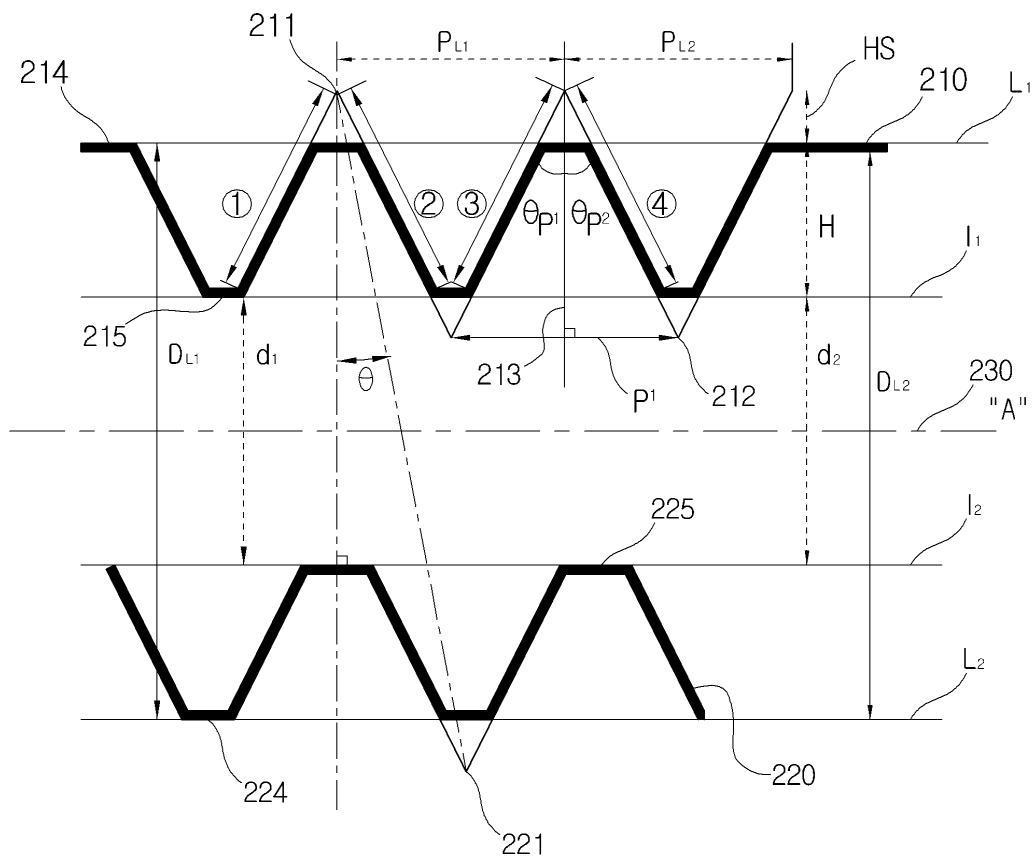
도면4



도면5



도면6



도면7

