

(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2020-0074755

(43) 공개일자 2020년06월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G01B 5/20 (2006.01) B22D 11/04 (2006.01)

(52) CPC특허분류

G01B 5/20 (2013.01)

B22D 11/04 (2013.01)

(21) 출원번호 10-2018-0163508

(22) 출원일자 2018년12월17일

심사청구일자 2018년12월17일

(71) 출원인

주식회사 포스코

경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)

(72) 발명자

조경철

전라남도 광양시 자작길 23, 101동 203호(마동, 중마 노르웨이숲)

권상훈

경상북도 포항시 남구 지곡로 260, 102동 1704호 (지곡동, 효자그린아파트)

홍재석

경상북도 포항시 북구 대곡로 21, 201동 304호(두호동, 창포2차아이파크)

(74) 대리인

유미특허법인

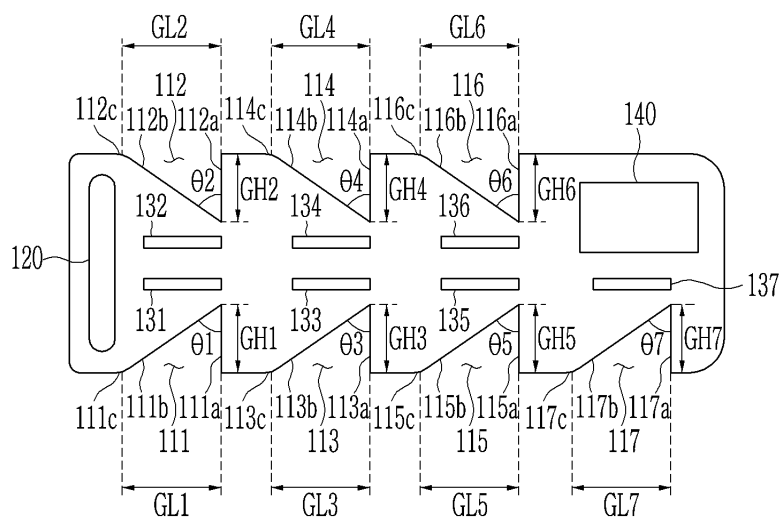
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기

(57) 요약

연속주조용 단변 주형의 치수 측정기를 제공한다. 본 발명에 따른 치수 측정기는, 설정된 두께와 폭, 및 길이를 가지는 직육면체 형태의 치구 본체, 및 치구 본체의 양측면에 설정된 간격으로 배치되고 연속주조용 단변 주형의 돌출부의 단면 치수를 측정하기 위한 복수개의 측정홈을 포함한다.

대표도 - 도2



명세서

청구범위

청구항 1

연속주조용 단변 주형의 돌출부의 치수와, 상기 단변 주형의 상면으로부터 돌출부가 시작되는 곡률부의 곡률 크기를 측정하기 위한 치수 측정기로서,

설정된 두께와 폭, 및 길이를 가지는 직육면체 형태의 치구 본체, 및

상기 치구 본체의 양측면에 설정된 간격으로 배치되고, 상기 돌출부의 단면 치수를 측정하기 위한 복수개의 측정홈

을 포함하는 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 각 측정홈은 상기 치구 본체의 4측면 중 길이가 긴 2개의 장변에 일렬로 배치되는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 각 측정홈은 상기 돌출부의 단면 형태와 동일한 직삼각형 형태를 가지는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 각 측정홈의 직삼각형의 높이와 밑변 길이는 측정을 원하는 상기 돌출부의 높이와 밑변 길이에 따라 각각 다르게 설정되는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 각 측정홈은, 상기 치구 본체의 측면과 수직을 이루는 수직면과, 상기 수직면과 설정된 경사각을 이루는 경사면을 포함하는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 6

제5항에 있어서,

상기 치구 본체의 측면으로부터 상기 측정홈의 경사면이 시작되는 지점에는 상기 곡률부의 곡률을 측정하기 위한 곡률 측정부가 구비되는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 곡률 측정부는 측정을 원하는 상기 곡률부의 곡률과 동일한 곡률을 가지는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 8

제1항에 있어서,

상기 치구 본체에는 상기 치구 본체를 걸어 두기 위한 걸이 구멍이 배치되는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 9

제1항에 있어서,

상기 치구 본체의 표면 또는 양면에는 상기 각 측정홈의 높이와 밀변 길이를 표시하기 위한 측정 크기 표시부가 배치되는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

청구항 10

제1항에 있어서,

상기 치구 본체의 표면 또는 이면에는 상기 각 측정홈의 크기별 상기 돌출부의 크기 측정 가능 개소 및 상기 단변 주형이 사용되는 연주기 번호를 명기하기 위한 측정 가능 정보 표시부가 적어도 하나 이상 배치되는, 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기에 관한 것이다.

배경 기술

- [0002] 일반적으로, 주조 공정은 일정한 형상의 주형에 액상의 용강을 주입하고 주형 내에서 용강을 응고 시켜 주형의 하측으로 인발하여 고상의 주편을 제조하는 공정을 통칭한다.
- [0003] 연속 주조 공정에서 사용되는 주형은 서로 마주 보도록 마련된 2개의 장변 주형과, 2개의 장변 주형 사이에서 서로 마주 보게 마련된 2개의 단변 주형을 포함한다.
- [0004] 연속 주조 중 응고 과정에서 용강의 열은 장변 주형과 단변 주형 표면에 수직한 방향으로 빠져나가기 때문에 장변 주형과 단변 주형이 만나는 4개의 모서리 부분은 주형의 다른 부분에 비해 상대적으로 과냉 된다.
- [0005] 이러한 주형 모서리부분 과냉은 주편으로 응고 시, 해당 부분의 수축량을 커지게 함으로써 폭 방향 응고 불균일을 일으키고, 이로 인해 주편 모서리부 표면 크랙을 발생시킬 수 있다.
- [0006] 주형 모서리부의 과냉을 방지하기 위하여, 단변 주형의 폭 방향 양측에 전체 길이 방향으로 돌출부를 마련함으로써 단변 돌출부의 기울어진 면의 수직방향으로만 열을 빠져나가게 하는 방법을 사용하고 있다.
- [0007] 단변 주형은 일반적으로 사용 중 내마모도를 확보하기 위하여 니켈(Ni), 크롬(Cr), 코발트(Co)가 적절히 혼합된 재료를 이용하여 물리적 또는 화학적 코팅을 행하게 된다.
- [0008] 이러한 코팅 후에 사용자가 원하는 치수 오차 허용치(예컨대, $\pm 0.1\text{mm}$ 정도)의 치수 정확도가 확보되어야 한다.
- [0009] 또한, 폭 방향 양측에 전체 길이 방향으로 돌출부가 마련되어 있는 단변 주형은 일반적으로 사용되는 평판 단변 주형에 비해 구조적으로 복잡한 형상을 가지기 때문에 내마모 코팅 후 최종 가공 시 정밀도를 확보해야 한다.
- [0010] 정밀도 확보는 비교적 어려운 작업이기 때문에, 해당 단변 주형의 사용 전 치수 정밀도를 확인하는 작업이 반드시 필요하다.
- [0011] 또한, 해당 단변 주형의 연속 주조 공정 적용 후 재사용 여부를 판단하기 위해서는 마모 정도를 측정하여, 치수 오차 허용치(예컨대, -0.1mm) 이하인지 여부를 반드시 확인하여야 한다.
- [0012] 단변 주형의 가공 후에 치수 정밀도를 확인하는 방법은 정밀 기계 가공기에 변위 게이지를 부착하여 측정 가능하다.
- [0013] 그러나, 해당 가공기를 구비하지 못한 작업장에서는 단변 주형의 치수 정밀도를 간편하고 신속하게 측정하기 곤란하므로, 단변 주형의 재사용이 감소되며, 단변 주형의 수리비가 증가되고 있는 실정이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0014] 본 발명은 폭 방향 양측 단부에 전 길이 방향으로 돌출부가 있는 연속 주조용 단변 주형의 돌출부의 크기와 평편한 면에서 돌출부가 시작되는 시점에서의 곡률을 간편하고 신속하게 측정할 수 있도록 한 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기를 제공하고자 한다.

과제의 해결 수단

- [0015] 본 발명의 일 구현예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기는, 연속주조용 단변 주형의 돌출부의 치수와, 단변 주형의 상면으로부터 돌출부가 시작되는 곡률부의 곡률 크기를 측정하기 위한 치수 측정기이다.
- [0016] 치수 측정기는, 설정된 두께와 폭 및 길이를 가지는 직육면체 형태의 치구 본체, 및 치구 본체의 양측면에 설정된 간격으로 배치되고 돌출부의 단면 치수를 측정하기 위한 복수개의 측정홈을 포함할 수 있다.
- [0017] 각 측정홈은 치구 본체의 4측면 중 길이가 긴 2개의 장변에 일렬로 배치될 수 있다.
- [0018] 각 측정홈은 돌출부의 단면 형태와 동일한 직삼각형 형태를 가질 수 있다.
- [0019] 각 측정홈의 직삼각형의 높이와 밑변 길이는 측정을 원하는 돌출부의 높이와 밑변 길이에 따라 각각 다르게 설정될 수 있다.
- [0020] 각 측정홈은, 치구 본체의 측면과 수직을 이루는 수직면과, 수직면과 설정된 경사각을 이루는 경사면을 포함할 수 있다.
- [0021] 치구 본체의 측면으로부터 측정홈의 경사면이 시작되는 지점에는 곡률부의 곡률을 측정하기 위한 곡률 측정부가 배치될 수 있다.
- [0022] 곡률 측정부는 측정을 원하는 곡률부의 곡률과 동일한 곡률을 가질 수 있다.
- [0023] 치구 본체에는 치구 본체를 걸어 두기 위한 걸이 구멍이 배치될 수 있다.
- [0024] 치구 본체의 표면 또는 양면에는 각 측정홈의 높이와 밑변 길이를 표시하기 위한 측정 크기 표시부가 배치될 수 있다.
- [0025] 치구 본체의 표면 또는 이면에는 각 측정홈의 크기별 돌출부의 크기 측정 가능 개소 및 단변 주형이 사용되는 연주기 번호를 명기하기 위한 측정 가능 정보 표시부가 적어도 하나 이상 배치될 수 있다.

발명의 효과

- [0026] 본 발명의 구현예에 따르면, 정밀 기계 가공기를 구비하지 못한 작업장에서 폭 방향 양측 단부에 전체 길이 방향으로 돌출부가 있는 연속주조용 단변 주형의 치수 정확도를 높여 해당 주형을 조업 중 사용했을 때 발생할 수 있는 주편의 품질 리스크를 줄일 수 있다.
- [0027] 또한, 단변 주형의 돌출부에 생성되는 주편의 모따기면에 길이 방향을 따라 발생되는 균열을 방지하여 주편 품질 향상에 기여할 수 있으며, 또한 단변 주형의 재사용 빈도를 증가시켜 단변 주형의 수리비를 최대한 저감할 수 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 개략적인 사시도이다.
- 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 개략적인 평면도이다.
- 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기에 의하여 측정되는 연속주조용 단변 주형의 개략적인 사시도이다.
- 도 4는 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 측정 가능 정보 표시부의 다른 일 예를 나타낸 개략적인 평면도이다.
- 도 5는 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 측정 가능 정보 표시부의 또 다른

일 예를 나타낸 개략적인 평면도이다.

도 6은 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 적용 상태를 나타낸 개략적인 사시도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 첨부한 도면을 참조하여, 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 실시할 수 있도록 본 발명의 실시예를 설명한다. 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 용이하게 이해할 수 있는 바와 같이, 후술하는 실시예는 본 발명의 개념과 범위를 벗어나지 않는 한도 내에서 다양한 형태로 변형될 수 있다. 가능한 한 동일하거나 유사한 부분은 도면에서 동일한 도면부호를 사용하여 나타낸다.
- [0030] 이하에서 사용되는 전문용어는 단지 특정 실시예를 언급하기 위한 것이며, 본 발명을 한정하는 것을 의도하지 않는다. 여기서 사용되는 단수 형태들은 문구들이 이와 명백히 반대의 의미를 나타내지 않는 한 복수 형태들도 포함한다. 명세서에서 사용되는 "포함하는"의 의미는 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소 및/또는 성분을 구체화하며, 다른 특정 특성, 영역, 정수, 단계, 동작, 요소, 성분 및/또는 군의 존재나 부가를 제외시키는 것은 아니다.
- [0031] 이하에서 사용되는 기술용어 및 과학용어를 포함하는 모든 용어들은 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자가 일반적으로 이해하는 의미와 동일한 의미를 가진다. 사전에 정의된 용어들은 관련기술문헌과 현재 개시된 내용에 부합하는 의미를 가지는 것으로 추가 해석되고, 정의되지 않는 한 이상적이거나 매우 공식적인 의미로 해석되지 않는다.
- [0032] 도 1은 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 개략적인 사시도이고, 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 개략적인 평면도이다.
- [0033] 또한, 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기에 의하여 측정되는 연속주조용 단변 주형의 개략적인 사시도이다.
- [0034] 도 1 내지 도 3을 참고하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기는, 연속주조용 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 치수와, 단변 주형(10)의 상면으로부터 돌출부(20)가 시작되는 곡률부(24)의 곡률 크기를 측정하기 위한 것이다.
- [0035] 연속주조용 단변 주형(10)은 도 3과 같이, 단변 주형 본체(11) 및 단변 주형 본체(11) 상면의 양측 단부로부터 상방으로 돌출된 한 쌍의 돌출부(20)를 포함하고, 돌출부(20)의 단면(y축 방향 단면)을 기준으로, 돌출부(20)의 상방으로 돌출된 끝단은 곡선 형태로 형성된다.
- [0036] 단변 주형 본체(11)는 상면/하면, 전면/후면 및 양측면으로 이루어진 직육면체 형상을 가질 수 있다. 이때, 상면/하면, 전면/후면 및 양측면은 각각의 면을 특정하여 구분하기 위해 명명된 명칭에 불과하며, 그 명칭에 구애받지 않는다.
- [0037] 단변 주형 본체(11)에 있어, 도 3을 기준으로, 상면/하면이 있는 상하방향은 x축 방향에 대응될 수 있고, 양측면이 있는 양측방향은 y축 방향에 대응될 수 있으며, 전면/후면이 있는 전후방향은 z축 방향에 대응될 수 있다.
- [0038] 단변 주형 본체(11)는 전면으로부터 후면으로 갈수록 단면적의 크기가 작아질 수 있다. 이와 같이, 단변 주형 본체(11)에 경사를 줌으로써 전후방 방향으로의 단변 주형(10)의 수축율 차이를 보상할 수 있다.
- [0039] 돌출부(20)는 단변 주형 본체(11)의 측면으로부터 상방으로 연장된 연장면(21), 단변 주형 본체(11)의 상면과 경사를 이루며 상방으로 연장된 경사면(22), 및 연장면(21)의 끝단과 경사면(22)의 끝단을 곡률이 형성된 형태로 연결하는 연결곡면(23)을 포함할 수 있다.
- [0040] 또한, 단변 주형 본체(11)의 상면으로부터 돌출부(20)가 시작되는 지점에는 설정된 크기의 곡률을 갖는 곡률부(24)가 배치될 수 있다.
- [0041] 도 1 및 도 2를 참조하면, 치수 측정기는, 치구 본체(100)와 복수개의 측정홈(111, 112, 113, 114, 115, 116, 117)을 포함할 수 있다.
- [0042] 치구 본체(100)는 설정된 두께(T)와 폭(W), 및 길이(L)를 가지는 직육면체 형태를 가질 수 있다.
- [0043] 즉, 치구 본체(100)는 전체적으로 설정된 길이(SL)(도 1의 X 방향 길이), 설정된 폭(SW)(도 1의 Y 방향 길이),

및 설정된 높이(ST)(도 1의 Z 방향 길이)를 갖는 직육면체 형태 등을 가질 수 있다.

- [0044] 복수개의 측정홈(111~117)은 치구 본체(100)의 양측면에 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 단면 치수를 측정하기 위하여 설정된 간격으로 배치될 수 있다.
- [0045] 복수개의 측정홈(111~117)은 치구 본체(100)의 4측면 중 길이가 상대적으로 긴 2개의 장면에 일렬로 배치될 수 있다.
- [0046] 복수개의 측정홈(111~117)은 도 1 및 도 2에서 7개를 도시하고 있지만, 필요에 따라 7개 이상 또는 7개 이하로 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0047] 이하에서는 측정홈(111~117)이 7개인 경우를 예로 들어 설명한다.
- [0048] 여기서, 돌출부(20)의 단면 치수란 단변 주형(10)의 상하 방향(도 3에서 x 방향)을 따라 자른 단면의 치수, 즉 직삼각형의 높이(MH)와 밑변 길이(ML)를 가리킨다.
- [0049] 각 측정홈(111~117)은 돌출부(20)의 단면 치수를 용이하게 측정할 수 있도록 돌출부(20)의 단면 형태와 동일한 직삼각형 형태 등을 가질 수 있다.
- [0050] 또한, 각 측정홈(111~117)은 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 다양한 단면 치수를 측정할 수 있도록 돌출부(20)의 다양한 치수에 맞게 구비될 수 있다.
- [0051] 각 측정홈(111~117)은 크기가 각각 다른 돌출부(20)의 크기를 측정할 필요가 있는 개소에 해당하는 개수나 그 이상으로 구비될 수 있다.
- [0052] 즉, 각 측정홈(111~117)은 돌출부(20)의 단면 치수, 즉, 직삼각형의 높이(MH)와 밑변 길이(ML)에 따라 다양한 높이(GH1, GH2, GH3, GH4, GH5, GH6, GH7)와 밑변 길이(GL1, GL2, GL3, GL4, GL5, GL6, GL7)를 가질 수 있다.
- [0053] 여기서, 각 측정홈(111~117)의 높이(GH1~GH7)는 치구 본체(100)의 측면으로부터 그 중심부쪽으로 수직 방향으로 들어간 길이를 가리킨다.
- [0054] 또한, 각 측정홈(111~117)의 밑변 길이(GL1~GL7)는 치구 본체(100)의 측면과 동일한 평면을 이루는 가상선의 길이를 가리킨다.
- [0055] 각 측정홈(111~117)은 치구 본체(100)의 측면과 수직(도 1의 Y 방향)을 이루는 수직면(111a, 112a, 113a, 114a, 115a, 116a, 117a)과, 수직면(111a~117a)과 설정된 경사각($\theta 1, \theta 2, \theta 3, \theta 4, \theta 5, \theta 6, \theta 7$)을 이루는 경사면(111b, 112b, 113b, 114b, 115b, 116b, 117b)을 포함할 수 있다.
- [0056] 또한, 치구 본체(100)의 측면으로부터 측정홈(111~117)의 경사면(111b~117b)이 시작되는 지점에는 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 곡률부(24)의 곡률을 측정하기 위하여 설정된 곡률을 갖는 곡률 측정부(111c, 112c, 113c, 114c, 115c, 116c, 117c)가 구비될 수 있다.
- [0057] 곡률 측정부(111c~117c)의 곡률은 측정을 원하는 돌출부(20)의 곡률부(24)의 곡률과 동일한 곡률을 가질 수 있다.
- [0058] 치구 본체(100)의 네 모서리는 사용상의 편의를 위하여 설정된 크기의 곡률을 갖는 곡면 형태로 형성될 수 있다.
- [0059] 치구 본체(100)에는 치구 본체(100)의 보관 시 편리하게 치구 본체(100)를 걸어 두기 위한 걸이 구멍(120)이 형성될 수 있다.
- [0060] 걸이 구멍(120)은 치구 본체(100)에서 차지하는 공간을 최소화 할 수 있도록 폭이 가늘고 기다란 슬릿 형태 등을 가질 수 있다.
- [0061] 또한, 치구 본체(100)의 표면 또는 양면에는 각 측정홈(111~117)의 크기를 용이하게 구분할 수 있도록 각 측정홈(111~117)의 높이(GH1~GH7)와 밑변 길이(GL1~GL7)를 표시하는 측정 크기 표시부(131, 132, 133, 134, 135, 136, 137)가 구비될 수 있다.
- [0062] 도면에서 각 측정홈(111~117)의 크기 및 각도가 다소 유사하게 보일 수 있지만 실제로는 각각 다르다. 그 이유는 그 차이가 치수 허용 오차 범위 내의 미세한 차이이기 때문이다.
- [0063] 측정 크기 표시부(131~137)는 각 측정홈(111~117)의 높이(GH1~GH7)와 밑변 길이(GL1~GL7)를 용이하게 구분할

수 있도록 각 측정홈(111~117)의 일측에 배치될 수 있다.

- [0064] 또한, 측정 크기 표시부(131~137)는 각 측정홈(111~117)의 크기를 용이하게 구분할 수 있도록 치구 본체(100)의 표면 또는 양면에 음각 형태로 타각될 수 있다.
- [0065] 치구 본체(100)의 표면 또는 이면에는 사용상의 편의 및 측정시간을 줄일 수 있도록 각 측정홈(111~117)의 크기별 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 크기 측정 가능 개소 및 단변 주형(10)이 사용되는 연주기 번호 등을 명기하기 위한 측정 가능 정보 표시부(140)가 적어도 하나 이상 구비될 수 있다.
- [0066] 측정 가능 정보 표시부(140)는 도 4에 2개 구비되고, 도 5에 3개 구비된 것을 도시하고 있지만, 필요에 따라 적절한 개수로 구비될 수 있음은 물론이다.
- [0067] 또한, 측정 가능 정보 표시부(140)는 필요에 따라 도 4 및 도 5에 도시된 바와 같이 적절한 크기와 형태를 가질 수 있다.
- [0068] 치구 본체(100)는 설정된 두께의 알루미늄 또는 마그네슘 등의 금속 재질로 이루어진 판(plate) 형태를 가질 수 있다.
- [0069] 치구 본체(100)는 내마모도 향상을 위하여 니켈, 크롬, 코발트 등에서 선택되는 어느 하나 이상의 금속, 또는 이들의 혼합물을 이용하여 물리적 또는 화학적 도금 방법에 의하여 코팅 처리를 행할 수 있다.
- [0070] 또한, 치구 본체(100)의 표면 및 이면에는 산화를 방지하기 위하여 설정된 두께(예컨대, 0.1~0.2mm)로 알루미늄 산화막 생성 처리(anodizing)가 행해질 수 있다.
- [0071] 이하에서, 도 1 내지 도 3, 및 도 6을 참조하여, 본 발명의 일 실시예에 따른 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기의 작동에 대해서 설명한다.
- [0072] 본 실시예의 연속주조용 단변 주형의 치수 측정기는, 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 치수, 즉 돌출부(20)의 직삼각형 단면의 높이(MH)와 밑변 길이(ML)와, 곡률부(24)의 곡률 크기를 간편하게 측정하기 위한 것이다.
- [0073] 이를 위하여, 각 측정홈(111~117)은 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 직삼각형단면의 높이(MH)와 밑변 길이(ML)의 다양한 치수를 측정할 수 있도록 돌출부(20)의 다양한 치수에 맞게 구비되어 있다.
- [0074] 즉, 치구 본체(100)는 전체적으로 설정된 길이(SL)(도 1의 X 방향 길이), 설정된 폭(SW)(도 1의 y 방향 길이), 및 설정된 높이(ST)(도 1의 Z 방향 길이)를 갖는 직육면체 형태로 구비되어 있다.
- [0075] 또한, 복수개의 측정홈(111~117)은 치구 본체(100)의 측면들 중 2개의 장변에 돌출부(20)의 단면 치수를 측정하기 위하여 설정된 간격으로 치구 본체(100)의 측면을 따라 일렬로 배치되어 있다.
- [0076] 또한, 각 측정홈(111~117)은 돌출부(20)의 직삼각형 단면의 높이(MH)와 밑변 길이(ML)에 따라 다양한 높이(GH1~GH7)와 밑변 길이(GL1~GL7)를 가지고 있다.
- [0077] 그리고, 각 측정홈(111~117)은 치구 본체(100)의 측면과 수직을 이루는 수직면(111a~117a)과, 수직면(111a~117a)과 설정된 경사각($\theta 1 \sim \theta 7$)을 이루는 경사면(111b~117b)을 포함한다.
- [0078] 또한, 치구 본체(100)의 측면으로부터 측정홈(111~117)의 경사면(111b~117b)이 시작되는 지점에는 곡률부(24)의 곡률을 측정하기 위하여 돌출부(20)의 곡률부(24)의 곡률과 동일한 곡률을 갖는 곡률 측정부(111c~117c)가 구비되어 있다.
- [0079] 치구 본체(100)의 표면 또는 양면에는 측정 크기 표시부(131~137)가 구비되어 있으므로, 작업자가 측정 크기 표시부(131~137)를 보고 각 측정홈(111~117)의 높이(GH1~GH7)와 밑변 길이(GL1~GL7)를 알 수 있다.
- [0080] 또한, 치구 본체(100)의 표면 또는 이면에는 측정 가능 정보 표시부(140)가 구비되어 있으므로, 각 측정홈(111~117)의 크기별 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 크기 측정 가능 개소 및 단변 주형(10)이 사용되는 연주기 번호 등을 알 수 있다.
- [0081] 작업자가 본 치수 측정기를 이용하여 돌출부(20)의 크기 및 곡률부(24)의 곡률을 측정하려면, 측정 가능 정보 표시부(140)에 표시된 단변 주형(10)이 사용되는 연주기 번호와 돌출부(20)의 크기 측정 가능 개소, 및 측정 크기 표시부(131~137)의 각 측정홈(111~117)의 높이(GH1~GH7)와 밑변 길이(GL1~GL7)를 확인한다.
- [0082] 이러한 정보를 참고하여, 복수개의 측정홈(111~117) 중 돌출부(20)의 크기에 해당하는 하나의 측정홈(111)을 선택한다.

- [0083] 이하에서는 예컨대, 측정홈(111)을 선택한 것으로 하여 설명하지만, 다른 측정홈(112~117)을 선택하여도 동일한 방식으로 적용될 수 있다.
- [0084] 측정홈(111)을 돌출부(20)의 측정을 원하는 개소(지점)에 삽입하되, 도 6에 도시된 바와 같이, 측정홈(111)의 수직면(111a)과 경사면(111b)이 돌출부(20)의 연장면(21)과 경사면(22)에 각각 대응하게 삽입한다.
- [0085] 또한, 측정홈(111)이 돌출부(20)에 삽입되면, 치구 측정기의 곡률 측정부(111c)가 곡률부(24)에 대응하게 접촉된다.
- [0086] 이와 같이, 측정홈(111)의 수직면(111a)과 경사면(111b)이 돌출부(20)의 연장면(21)과 경사면(22)에 각각 대응 삽입된 상태에서 측정홈(111)의 수직면(111a) 및 경사면(111b)과 돌출부(20)의 연장면(21) 및 경사면(22) 사이에 틈새 여부를 확인한다.
- [0087] 만약, 측정홈(111)의 수직면(111a) 및 경사면(111b)과 돌출부(20)의 연장면(21) 및 경사면(22) 사이에 틈새가 없다면, 측정홈(111)의 높이(GH1)와 밑변 길이(GL1)는 돌출부(20)의 단면의 높이(MH)와 밑변 길이(ML)의 치수가 된다.
- [0088] 이와는 반대로, 측정홈(111)의 수직면(111a) 및 경사면(111b)과 돌출부(20)의 연장면(21) 및 경사면(22) 사이에 틈새가 없다면, 측정홈(111)의 높이(GH1)와 밑변 길이(GL1)는 돌출부(20)의 단면의 높이(MH)와 밑변 길이(ML)의 치수로 되지 않는다.
- [0089] 이 때, 측정홈(111)의 높이(GH1)와 밑변 길이(GL1)를 알 수 있으므로, 수직면(111a)과 경사면(111b) 사이의 경사각($\theta 1$)은 돌출부(20)의 연장면(21)과 경사면(22)이 이루는 경사각의 크기로 된다.
- [0090] 이 경우에는, 돌출부(20)의 치수로 되지 않는 측정홈(111)을 제외하고, 복수개의 측정홈(112~117) 중 다른 하나의 측정홈을 선택한 후 상기의 방식으로 다시 틈새 여부를 확인하여 돌출부(20)의 치수를 측정한다.
- [0091] 또한, 곡률 측정부(111c)가 단변 주형(10)의 곡률부(24)에 대응하게 접촉된 상태에서, 측정홈(111)의 곡률 측정부(111c)와 단변 주형(10)의 곡률부(24) 사이에 틈새 여부를 확인한다.
- [0092] 측정홈(111)의 곡률 측정부(111c)와 단변 주형(10)의 곡률부(24) 사이에 틈새가 없다면, 측정홈(111)의 곡률 측정부(111c)의 곡률이 단변 주형(10)의 곡률부(24)의 곡률 크기로 된다.
- [0093] 이와는 반대로, 측정홈(111)의 곡률 측정부(111c)와 단변 주형(10)의 곡률부(24) 사이에 틈새가 없다면, 측정홈(111)의 곡률 측정부(111c)의 곡률이 단변 주형(10)의 곡률부(24)의 곡률 크기로 되지 않는다.
- [0094] 이 경우에는, 돌출부(20)의 치수로 되지 않는 측정홈(111)을 제외하고, 복수개의 측정홈(112~117) 중 다른 하나의 측정홈을 선택한 후 상기의 방식으로 다시 틈새 여부를 확인하여 곡률부(24)의 곡률을 측정한다.
- [0095] 이와 같이, 치수 측정기의 복수개의 측정홈(111~117)을 이용하여, 단변 주형(10)의 돌출부(20)의 전체 길이 방향을 따라 돌출부(20)의 각 지점의 단면의 높이(MH)와 밑변 길이(ML), 곡률부(24)의 곡률 크기를 측정할 수 있다.
- [0096] 이에 따라, 본 실시예의 치수 측정기를 이용하여 폭 방향 양측 단부에 전체 길이 방향으로 돌출부가 있는 연속 구조용 단변 주형의 사용 전 치수 정확도를 간편하게 확인할 수 있으며, 이로 인해 가공 정밀도를 향상시킬 수 있다.

부호의 설명

- [0097] 10: 단변 주형
20: 돌출부
24: 곡률부
100: 치구 본체
111~117: 측정홈
111a~117a: 수직면
111b~117b: 경사면

111c~117c: 곡률 측정부

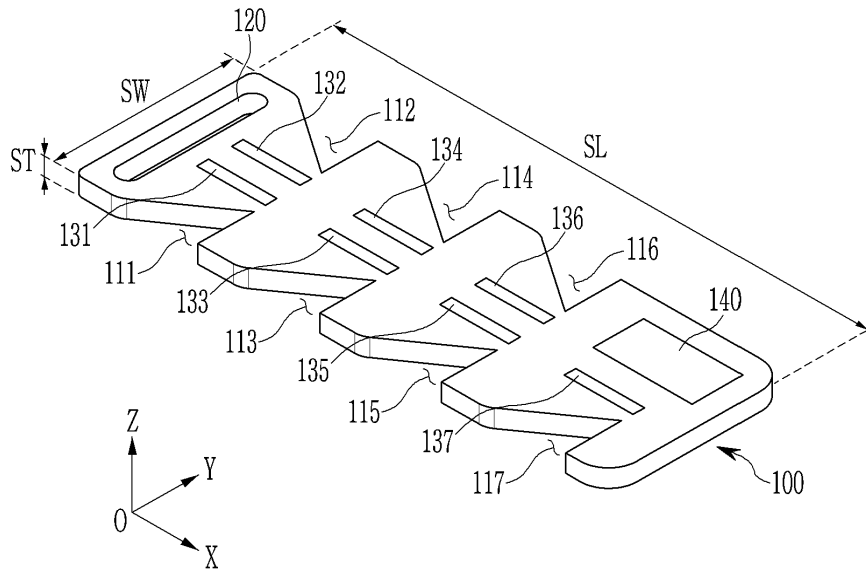
120: 결이 구멍

131~137: 측정 크기 표시부

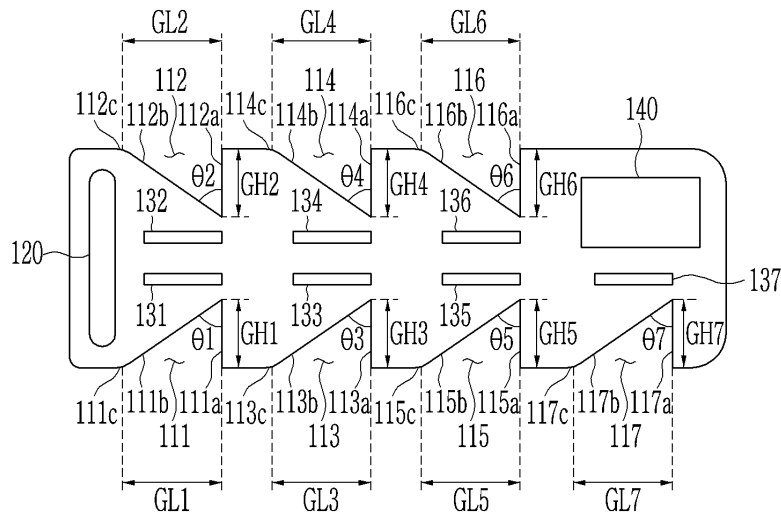
140: 측정 가능 정보 표시부

도면

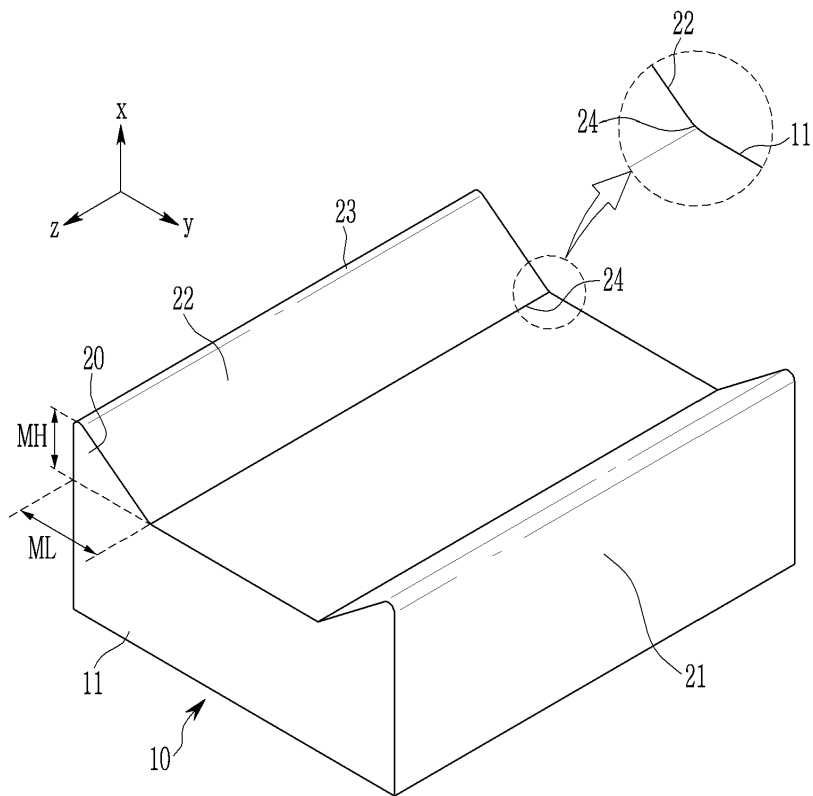
도면1



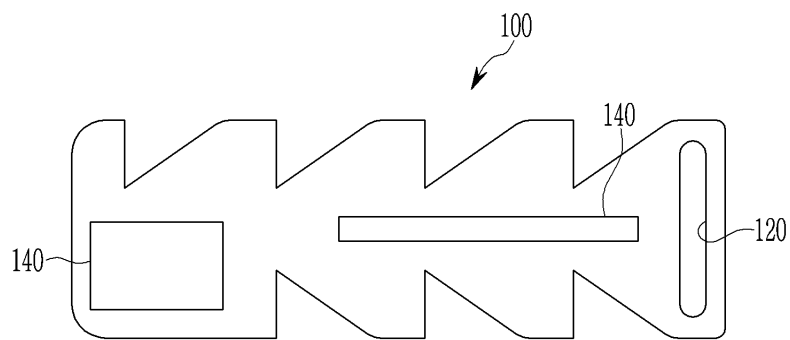
도면2



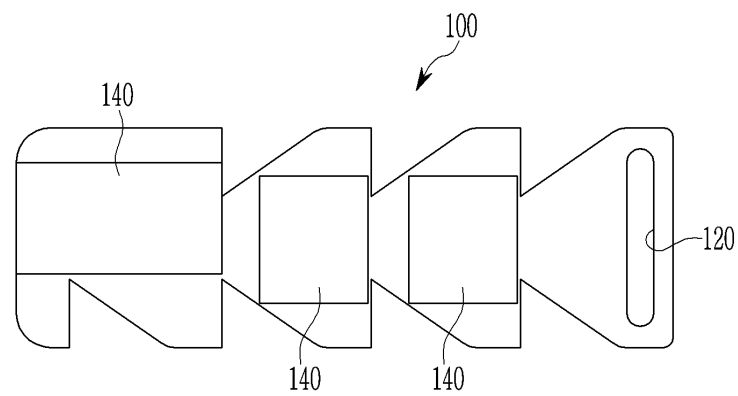
도면3



도면4



도면5



도면6

