(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2017-0069558
(43) 공개일자 2017년06월21일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21B 37/16 (2006.01) *B21B 38/04* (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21B 37/16 (2013.01)
B21B 37/165 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0176909
(22) 출원일자 2015년12월11일
심사청구일자 2015년12월11일

(71) 출원인
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
이성욱
광주광역시 광산구 첨단중앙로181번길 6, 101동 606호 (월계동, 모아아파트)
양영철
전라남도 광양시 폭포사랑길 114-2, 11동 305호 (금호동, 장미연립아파트)
(74) 대리인
특허법인다나

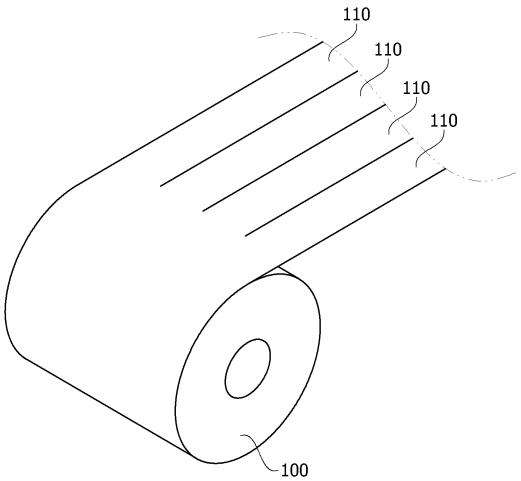
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **압연제어장치 및 압연제어방법**

(57) 요 약

본 발명은 중간부를 기준으로 테이퍼부로 연결되는 단부가 구현되도록 압연소재의 길이 방향을 따라 목표두께로 피드백 제어하여 상기 압연소재를 압연하는 압연제어장치로서, 상기 단부의 두께와 상기 중간부의 두께의 합의 반값을 기준두께로 하고 상기 기준두께에 기초하여 상기 목표두께를 설정하는 압연제어장치를 제공하여, 스캘프의 중간부의 두께와 단부의 두께의 합의 반값에 기초하여, 계측 장비의 계측 범위를 넘어서는 스캘프의 두께 변경을 구현할 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
B21B 38/04 (2013.01)
B21B 2261/04 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

중간부를 기준으로 테이퍼부로 연결되는 단부가 구현되도록 압연소재의 길이 방향을 따라 목표두께로 피드백 제어하여 상기 압연소재를 압연하는 압연제어장치로서,

상기 단부의 두께와 상기 중간부의 두께의 합의 반값을 기준두께로 하고 상기 기준두께에 기초하여 상기 목표두께를 설정하는 압연제어장치.

청구항 2

제1 항에 있어서,

상기 단부는 상기 압연소재의 헤드부 및 테일부 중 어느 하나인 압연제어장치.

청구항 3

제2 항에 있어서,

상기 단부의 목표두께는 상기 기준두께에 제1 두께편차를 더하여 설정하는 압연제어장치.

청구항 4

제3 항에 있어서,

상기 제1 두께편차는 상기 테이퍼부의 두께의 반값인 압연제어장치.

청구항 5

제4 항에 있어서,

상기 테이퍼부의 목표두께는 상기 단부의 목표두께에 제2 두께편차를 더하여 설정하는 압연제어장치.

청구항 6

제5 항에 있어서,

상기 제2 두께편차는 상기 테이퍼부의 기울기이며, 상기 기울기는 하기 수학식 1에 의해 산출되는 압연제어장치.

<수학식 1>

$$T=(V*(Ut-Lt)/L)*St$$

여기서, T는 상기 기울기이고, V는 상기 압연소재의 속도이며, Ut는 상기 압연소재의 단부의 두께이며, Lt는 상기 압연소재의 중간부의 두께이며, L은 상기 테이퍼부의 길이이고, St는 상기 측정부의 실측시간이다.

청구항 7

중간부를 기준으로 테이퍼부로 연결되는 단부가 구현되도록 압연소재의 길이 방향을 따라 목표두께로 피드백 제어하여 상기 압연소재를 압연하는 압연제어방법으로서,

상기 단부의 두께와 상기 중간부의 두께의 합의 반값을 기준두께로 하고 상기 기준두께에 기초하여 상기 목표두께를 설정하는 압연제어방법.

청구항 8

제7 항에 있어서,

상기 기준두께에 기초하여 상기 단부의 목표두께를 설정하는 단계;

상기 단부의 목표두께가 구현되도록 상기 단부 중 헤드부를 압연하는 단계;

상기 테이퍼부의 기울기를 산출하는 단계;

상기 단부의 목표두께에 상기 테이퍼부의 기울기를 더하여 상기 테이퍼부의 목표두께를 설정하는 단계;

상기 테이퍼부의 목표두께가 구현되도록 상기 헤드부 방향의 상기 테이퍼부를 압연하는 단계;

상기 중간부를 압연하는 단계;

상기 테이퍼부의 목표두께가 구현되도록 상기 단부 중 테일부 방향의 상기 테이퍼부를 압연하는 단계;

상기 단부의 목표두께가 구현되도록 상기 테일부를 압연하는 단계

를 포함하는 압연제어방법.

청구항 9

제8 항에 있어서,

상기 두께변경부는 하기 수학식 1에 의해 산출된 상기 테이퍼부의 기울기를 산출하는 압연제어방법.

<수학식 1>

$$T=(V*(Ut-Lt)/L)*St$$

여기서, T는 상기 기울기이고, V는 상기 압연소재의 속도이며, Ut는 상기 압연소재의 단부의 두께이며, Lt는 상기 압연소재의 중간부의 두께이며, L은 상기 테이퍼부의 길이이고, St는 상기 측정부의 실측시간이다.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 압연제어장치 및 압연제어방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는, 압연소재의 길이 방향으로 두께를 달리 성형하는 압연제어장치 및 압연제어방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 제강 과정을 거친 슬라부(slab)는 조압연기를 통해 열연강판으로 압연된다.

[0003] 이러한 열연강판을 길이 방향으로 절단한 띠 형태의 강판을 스캘프(skelp)라 한다. 스캘프는 일반적으로 관체를 이루는 용도로 사용되는데 소정의 길이를 갖는 스캘프를 상호 용접하여 접합하고, 제관 가공을 통해 관체를 제조한다.

[0004] 스캘프를 길이 방향으로 용접할 때, 용접부의 피로누적으로 파단 가능성이 높다. 때문에 스캘프의 용접부의 두께 즉, 스캘프의 헤드부의 두께와 테일부의 두께를 스캘프의 중간부 보다 두껍게 성형할 수 있다.

[0005] 대한민국 공개특허 제10-2014-0100971호(2014.08.18. 공개, 이하, 본 문헌이라 한다)에서는 길이 방향으로 판두께가 상이한 금속판을 개시하고 있다. 본 문헌의 금속판은 길이 방향으로 양 단부의 판두께가 중간 부분의 두께에 비하여 두껍게 구성된다.

[0006] 길이 방향을 기준으로 구간별로 이러한 스캘프의 두께를 조절하기 위해서는 압연 밀의 출측에 배치된 X-ray와 같은 계측 장비를 통해 스캘프의 두께를 측정하여야 한다. 그러나 계측 장비의 계측 범위 한계로 인하여 스캘프의 두께를 조절하는데 한계가 있는 문제점이 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 대한민국 공개특허 제10-2014-0100971호(2014.08.18. 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 이에, 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위한 것으로, 계측 장비의 측정 허용 범위를 벗어나는 범위에서도 스캘프를 제조하기 위한 압연 밀의 압연제어장치 및 압연제어방법을 제공하는 그 목적으로 한다.

[0009] 본 발명이 해결하고자 하는 과제는 이상에서 언급된 과제에 국한되지 않으며 여기서 언급되지 않은 또 다른 과제들은 아래의 기재로부터 당업자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명은, 중간부를 기준으로 테이퍼부로 연결되는 단부가 구현되도록 압연소재의 길이 방향을 따라 목표두께로 피드백 제어하여 상기 압연소재를 압연하는 압연제어장치로서, 상기 단부의 두께와 상기 중간부의 두께의 합의 반값을 기준두께로 하고 상기 기준두께에 기초하여 상기 목표두께를 설정하는 압연제어장치를 제공할 수 있다.

[0011] 바람직하게는, 상기 단부는 상기 압연소재의 헤드부 및 테일부 중 어느 하나일 수 있다.

[0012] 바람직하게는, 상기 단부의 목표두께는 상기 기준두께에 제1 두께편차를 더하여 설정할 수 있다.

[0013] 바람직하게는, 상기 제1 두께편차는 상기 테이퍼부의 두께의 반값일 수 있다.

[0014] 바람직하게는, 상기 테이퍼부의 목표두께는 상기 단부의 목표두께에 재2 두께편차를 더하여 설정할 수 있다.

[0015] 바람직하게는, 상기 제2 두께편차는 상기 테이퍼부의 기울기이며, 상기 기울기는 하기 수학식 1에 의해 산출될 수 있다.

[0016] <수학식 1>

[0017] $T=(V*(Ut-Lt)/L)*St$

[0018] 여기서, T는 상기 기울기이고, V는 상기 압연소재의 속도이며, Ut는 상기 압연소재의 단부의 두께이며, Lt는 상기 압연소재의 중간부의 두께이며, L은 상기 테이퍼부의 길이이고, St는 상기 측정부의 실측시간이다.

[0019] 상기 목적을 달성하기 위한 다른 발명은, 중간부를 기준으로 테이퍼부로 연결되는 단부가 구현되도록 압연소재의 길이 방향을 따라 목표두께로 피드백 제어하여 상기 압연소재를 압연하는 압연제어방법으로서, 상기 단부의 두께와 상기 중간부의 두께의 합의 반값을 기준두께로 하고 상기 기준두께에 기초하여 상기 목표두께를 설정하는 압연제어방법을 제공할 수 있다.

[0020] 바람직하게는, 상기 기준두께에 기초하여 상기 단부의 목표두께를 설정하는 단계와, 상기 단부의 목표두께가 구현되도록 상기 단부 중 헤드부를 압연하는 단계와, 상기 테이퍼부의 기울기를 산출하는 단계와, 상기 단부의 목표두께에 상기 테이퍼부의 기울기를 더하여 상기 테이퍼부의 목표두께를 설정하는 단계와, 상기 테이퍼부의 목표두께가 구현되도록 상기 헤드부 방향의 상기 테이퍼부를 압연하는 단계와, 상기 중간부를 압연하는 단계와, 상기 테이퍼부의 목표두께가 구현되도록 상기 단부 중 테일부 방향의 상기 테이퍼부를 압연하는 단계와, 상기 단부의 목표두께가 구현되도록 상기 테일부를 압연하는 단계를 포함하는 압연제어방법을 제공할 수 있다.

[0021] 바람직하게는, 상기 두께변경부는 하기 수학식 1에 의해 산출된 상기 테이퍼부의 기울기를 산출할 수 있다.

[0022] <수학식 1>

[0023] $T=(V*(Ut-Lt)/L)*St$

[0024] 여기서, T는 상기 기울기이고, V는 상기 압연소재의 속도이며, Ut는 상기 압연소재의 단부의 두께이며, Lt는 상기 압연소재의 중간부의 두께이며, L은 상기 테이퍼부의 길이이고, St는 상기 측정부의 실측시간이다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따르면, 스캘프의 중간부의 두께와 단부의 두께의 합의 반값에 기초하여, 계측 장비의 계측 범위를 넘어서는 스캘프의 두께 변경을 구현할 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

[0026] 특히, 비교적 두께가 얇은 테이퍼부의 두께를 측정하여 단부 및 테이퍼부의 목표두께를 설정함으로써, 계측장비

의 측정범위를 초과한 범위에서 스캘프의 목표두께를 설정할 수 있는 유리한 효과를 제공한다.

도면의 간단한 설명

[0027] 도 1은 스캘프를 도시한 도면,

도 2는 길이 방향을 기준으로 스캘프의 단면을 도시한 도면,

도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 압연제어장치를 도시한 도면,

도 4는 기준두께를 도시한 도면,

도 5는 헤드부의 목표두께를 산출하는 과정을 도시한 도면,

도 6은 도 3에서 도시한 압연제어장치에 의해 수행되는 스캘프의 압연제어방법을 도시한 흐름도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0028] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면들을 참조하여 상세히 설명한다. 본 발명의 목적, 특정한 장점들 및 신규한 특징들은 첨부된 도면들과 연관되는 이하의 상세한 설명과 바람직한 실시예들로부터 더욱 명백해질 것이다. 그리고 본 명세서 및 특허청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정하여 해석되어서는 아니 되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해서 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여, 본 발명의 기술적 사상에 부합되는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다. 그리고 본 발명을 설명함에 있어서, 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있는 관련된 공지기술에 대한 상세한 설명은 생략한다.

[0029] 도 1은 스캘프를 도시한 도면이다.

[0030] 도 1을 참조하면, 열연강판(10)을 길이 방향으로 절단한 띠 형태의 강판을 스캘프(skelp)(110)라 한다. 이러한 스캘프(110)들을 길이 방향으로 용접하게 되는데 용접부가 파단될 수 있기 때문에 길이 방향을 기준으로 스캘프(110)의 중앙 부분보다 단부를 상대적으로 두껍게 형성시켜야 한다.

[0031] 도 2는 길이 방향을 기준으로 스캘프의 단면을 도시한 도면이다.

[0032] 도 2를 참조하면, 스캘프(110)는 길이 방향을 기준할 때, 중간부(111)를 기준으로 양 단부에 헤드부(112)와 테일부(113)가 형성될 수 있다. 이때, 중간부(111)의 두께(t1)는 헤드부(112)의 두께(t2)나 테일부(113)의 두께(t3) 보다 두껍게 형성될 수 있다. 이는 용접부에 해당하는 스캘프(110)의 헤드부(112)와 테일부(113)의 내구성을 높이기 위한 구성이다.

[0033] 이때, 헤드부(112)의 두께(t2)와 테일부(113)의 두께(t3)는 동일하게 형성될 수 있다.

[0034] 한편, 중간부(111)와 헤드부(112)는 테이퍼부(114)로 연결될 수 잇다. 그리고, 중간부(111)와 테일부(113)는 테이퍼부(114)로 연결될 수 있다. 여기서 테이퍼부(114)는 중간부(111)를 기준으로 각각 헤드부(112)와 테일부(113)로 갈수록 두께가 선형적으로 증가하는 구간에 대응하는 부분을 의미한다.

[0035] 앞서 설명하였듯이, 스캘프(110)의 두께를 조절하기 위해서는 X-ray와 같은 계측 장비를 통해 스캘프(110)의 두께를 측정하여 하는데, 계측 장비의 측정 범위에는 한계가 있다. 때문에 계측 장비의 측정 범위에서 벗어나는 스캘프(110)의 목표두께는 제어가 불가능한 문제점이 있었다 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 압연제어장치는 이러한 문제점을 해결하기 위하여 계측 장비의 측정 범위 밖의 목표두께를 구현할 수 있도록, 기존의 계측 장비의 측정 범위 내의 측정값을 보정하고자 하는 기술적 특징이 있습니다.

[0036] 도 3은 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 압연제어장치를 도시한 도면이다.

[0037] 도 3을 참조하면, 본 발명의 바람직한 일 실시예에 따른 압연제어장치는 설정부(10)와, 두께측정부(20)와, 두께변경부(30)를 포함할 수 있다. 이러한 압연제어장치는 스캘프(110)의 헤드부(112)와 중간부(111)와 테일부(113)의 구간 별로 제어 구간을 구분하여 각각 목표두께를 설정하도록 압연 밀(1)이 제어되는 특징이 있다.

[0038] 압연장치는 헤드부(112)와 중간부(111)와 테일부(113)의 목표두께가 구현되도록 AGC(Monitor Automatic Gauge Control)(2)를 활용하여 압연을 수행할 수 있다.

[0039] 먼저, 설정부(10)는 기준두께를 설정한다. 기준두께라 함은, 헤드부(112)의 두께와 중간부(111)의 두께의 합의 반값을 의미한다. 헤드부(112)의 두께와 중간부(111)의 두께는 다양한 사이즈의 스캘프(110)에 대해 미리 설정

된 기준값일 수 있다. 때문에 이러한 기준두께 또한, 스캘프(110)의 제품 별로 미리 설정된 값일 수 있으며, 스캘프(110)의 제품 별로 다른 값일 수 있다.

[0040] 한편, 헤드부(112)의 두께(t2)와 테일부(113)의 두께(t4)는 동일하기 때문에, 중간부(111)의 두께(t1)와 테일부(113)의 두께(t3)의 합의 중간값이 기준두께에 해당할 수 있다.

[0041] 도 4는 기준두께를 도시한 도면이다.

[0042] 도 4를 참조하면, 스캘프(110)의 저면을 따라 형성되는 기준선(L)을 기준으로 중간부(111)의 두께(t1)와 헤드부(112)의 두께(t2)의 합의 중간값이 기준두께에 해당하고, 이러한 기준두께는 도 4의 t4로 나타날 수 있다.

[0043] 두께측정부(20)는 테이퍼부(114)의 두께(t5)를 측정한다. 여기서, 두께측정부(20)는 압연 밀의 출측에 위치하는 X-ray와 같은 계측 장비에 포함될 수 있다. 테이퍼부(114)의 두께(t5)를 측정하는 것은 미리 설정된 헤드부(112)의 기준두께를 실제 헤드부(112)의 목표두께로 재설정하기 위한 것이다. 테이퍼부(114)는 헤드부(112) 또는 테일부(113) 또는 중간부(111) 보다 상대적으로 두께가 얇아서 계측 장비의 측정허용범위 안에서 측정이 가능하고, 측정된 테이퍼부(114)의 두께를 활용하여 헤드부(112) 또는 테일부(113)의 목표두께를 재설정하고자 하는 것이다.

[0044] 두께변경부(30)는 기준두께(t4)에 기초하여 헤드부(112) 또는 테일부(113)의 목표두께를 설정할 수 있다. 구체적으로, 두께변경부(30)는 기준두께(t4)에 제1 두께편차를 적용하여 목표두께를 설정할 수 있다. 여기서 제1 두께편차라 함은, 테이퍼부(114)의 두께(t5)의 반값에 해당한다. 또한, 두께변경부(30)는 헤드부(112)의 목표두께에 제2 두께편차를 더하여 테이퍼부(114)의 두께(t5)를 설정할 수 있다. 여기서, 제2 두께편차 함은 테이퍼부(114)의 기울기에 해당한다.

[0045] 먼저, 헤드부(112) 또는 테일부(113)의 목표두께에 대해서 설명한다.

[0046] 두께변경부(30)는 기준두께(t4)에 측정된 테이퍼부(114)의 두께(t5)의 반값을 더하여 헤드부(112)의 새로운 목표두께 또는 테일부(113)의 새로운 목표두께를 설정할 수 있다. 여기서, 헤드부(112)와 테일부(113)의 목표두께란, 최종적으로 제품에 요구되는 헤드부(112)의 두께 또는 테일부(113)의 두께로서, 압연제어장치는 헤드부(112)의 두께 또는 테일부(113)의 두께가 목표두께에 이르도록 압연 밀의 구동을 제어할 수 있다.

[0047] 테이퍼부(114)의 두께는 상대적으로 헤드부(112)나 테일부(113) 보다 얇기 때문에 계측장비의 측정허용범위 내에서 측정이 가능하다. 반면에 헤드부(112)나 테일부(113)의 두께는 계측장비의 측정허용범위를 초과할 수 있다. 때문에, 헤드부(112)나 테일부(113)의 두께를 측정하지 않고, 미리 설정된 헤드부(112)나 테일부(113)의 두께를 이용하여 앞서 설명하였듯이 기준두께를 설정한다,

[0048] 이 기준두께에 측정한 테일부(113)의 두께(t5)의 반값을 더하여 헤드부(112) 또는 테일부(113)의 목표두께를 설정하게 된다.

[0049] 도 5는 헤드부의 목표두께를 산출하는 과정을 도시한 도면이다.

[0050] 예를 들어, 도 5를 참조하면, 두께변경부(30)는 기준두께가 5.3㎜라 하고, 두께측정부(20)에서 측정된 테이퍼부(114)의 두께(t5)가 0.5㎜라 하면, 기준두께인 5.5㎜에 측정된 테이퍼부(114)의 두께(t5)의 반값인 0.25㎜를 더해 헤드부(112)의 목표두께인 5.55㎜를 산출할 수 있다.

[0051] 압연제어장치는 헤드부(112)의 두께가 5.55㎜가 되도록 압연 밀의 구동을 피드백 제어할 수 있다. 헤드부(112)는 목표두께는 테일부(113)의 목표두께와 동일하기 때문에 테일부(113)를 압연하는데 있어서 헤드부(112)의 목표두께를 이용한다.

[0052] 다음으로, 테이퍼부(114)의 목표두께에 대해서 설명한다.

[0053] 두께변경부(30)는 헤드부(112)의 목표두께 또는 테일부(113)의 목표두께에 테이퍼부(114)의 기울기를 더하여 테이퍼부(114)의 목표두께를 설정할 수 있다.

[0054] 테이퍼부(114)의 기울기(T)는 아래와 같은 수학식 1에 의해 산출될 수 있다.

수학식 1

[0055] $$T=(V*(Ut-Lt)/L)*St$$

[0056] 여기서, T는 상기 기울기이고, V는 상기 압연소재의 속도이며, Ut는 상기 압연소재의 단부의 두께이며, Lt는 상기 압연소재의 중간부의 두께이며, L은 상기 테이퍼부의 길이이고, St는 상기 측정부의 실측시간이다.

[0057] 이렇게 산출된 기울기(T)를 헤드부(112)의 목표두께 또는 테일부(113)의 목표두께에 더하여 테이퍼부(114)의 목표두께를 설정할 수 있다.

[0058] 위와 같은 압연제어장치에 의해 수행되는 스캘프의 압연과정을 설명한다.

[0059] 도 6은 도 3에서 도시한 압연제어장치에 의해 수행되는 스캘프의 압연제어방법을 도시한 흐름도이다.

[0060] 도 6을 참조하면, 먼저, 설정부(10)는 기준두께를 설정한다.(S100)

[0061] 다음으로, 두께변경부(30)는 기준두께(t4)에 측정된 테이퍼부(114)의 두께(t5)의 반값을 더하여 헤드부(112)의 새로운 목표두께를 설정할 수 있다.(S200)

[0062] 압연장치는 AGC(Monitor Automatic Gauge Control)를 활용하여 헤드부(112)의 목표두께가 구현되도록 스캘프의 헤드부(112)를 압연한다.(S300)

[0063] 다음으로, 두께변경부(30)는 헤드부(112)의 목표두께에 테이퍼부(114)의 기울기를 더하여 헤드부(112) 방향의 테이퍼부(114)의 목표두께를 설정한다.(S400)

[0064] 압연장치는 AGC(Monitor Automatic Gauge Control)를 활용하여 스캘프의 테이퍼부(114)의 목표두께가 구현되도록 테이퍼부(114)를 압연한다.(S400)

[0065] 다음으로, 압연장치는 중간부(111)를 압연한다.(S500)

[0066] 다음으로, 두께변경부(30)는 헤드부(112)의 목표두께에 테이퍼부(114)의 기울기를 더하여 테일부(112) 방향의 테이퍼부(114)의 목표두께를 설정한다.(S600) 헤드부(112)의 목표두께와 테일부(113)의 목표두께는 동일하기 때문에 테일부(112) 방향의 테이퍼부(114)의 목표두께를 설정함에 있어서 헤드부(112)의 목표두께를 이용할 수 있다.

[0067] 압연장치는 압연장치는 AGC(Monitor Automatic Gauge Control)를 활용하여 테일부(112) 방향의 테이퍼부(114)의 목표두께가 구현되도록 테이퍼부(114)를 압연하게 된다.(S700)

[0068] 다음으로, 압연장치는 헤드부(112)의 목표두께와 동일한 테일부(112)의 목표두께가 구현되도록 AGC(Monitor Automatic Gauge Control)를 활용하여 테일부(112)를 압연한다.(S800)

[0069] 이상으로 본 발명의 바람직한 하나의 실시예에 따른 압연제어장치에 관하여 첨부된 도면을 참조하여 구체적으로 살펴보았다.

[0070] 이상의 설명은 본 발명의 기술 사상을 예시적으로 설명한 것에 불과한 것으로서, 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 본 발명의 본질적인 특성에서 벗어나지 않는 범위 내에서 다양한 수정, 변경 및 치환이 가능할 것이다. 따라서, 본 발명에 개시된 실시예 및 첨부된 도면들은 본 발명의 기술 사상을 한정하기 위한 것이 아니라 설명하기 위한 것이고, 이러한 실시예 및 첨부된 도면에 의하여 본 발명의 기술 사상의 범위가 한정되는 것은 아니다. 본 발명의 보호 범위는 아래의 청구범위에 의하여 해석되어야 하며, 그와 동등한 범위 내에 있는 모든 기술 사상은 본 발명의 권리범위에 포함되는 것으로 해석되어야 할 것이다.

부호의 설명

[0071] 10: 설정부

20: 두께측정부

30: 두께변경부

110: 스캘프

111: 중간부

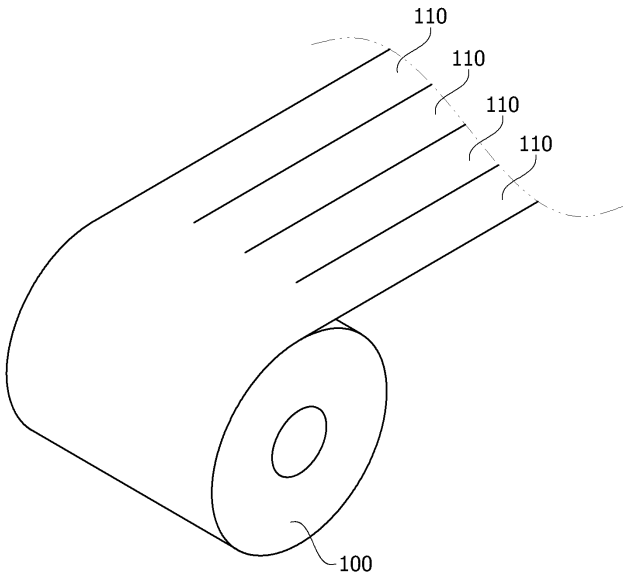
112: 헤드부

113: 테일부

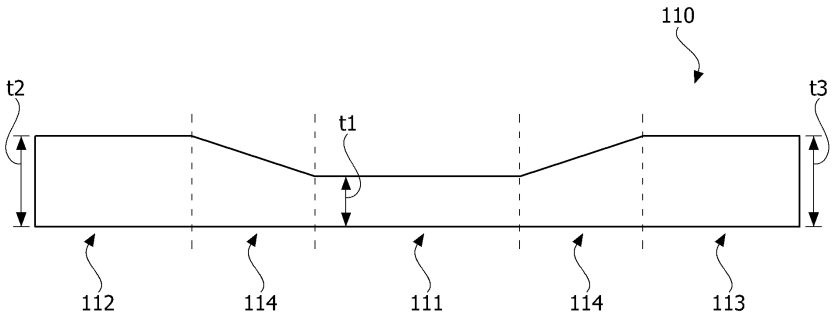
114: 테이퍼부

도면

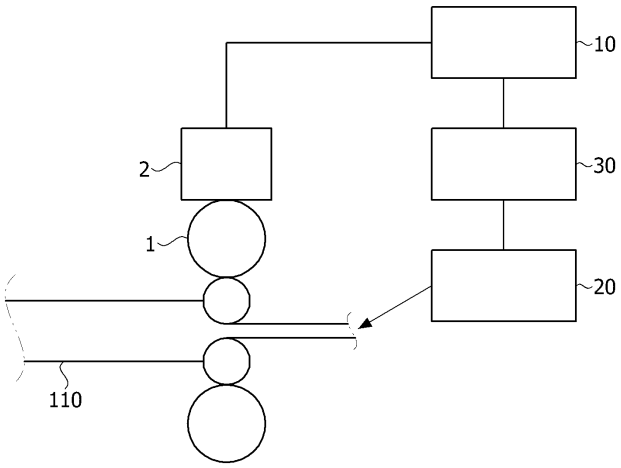
도면1



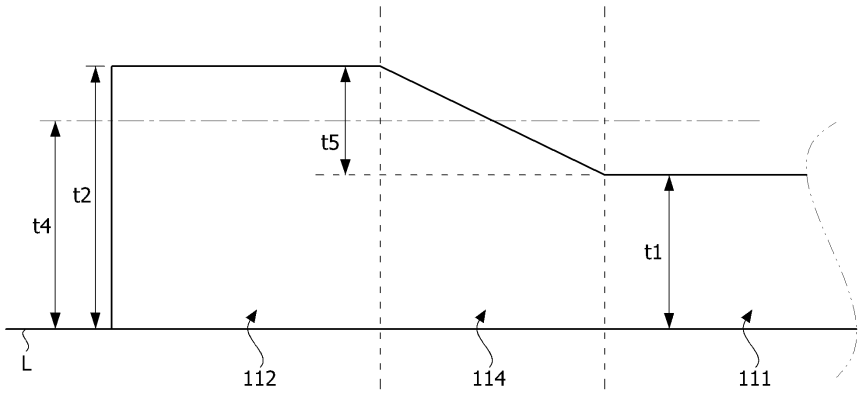
도면2



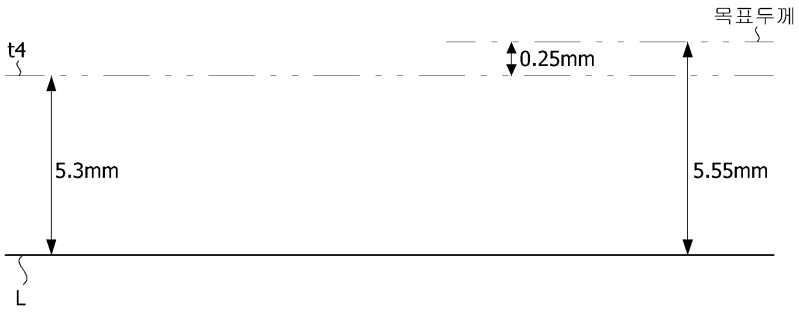
도면3


10
30
20
2
1
110

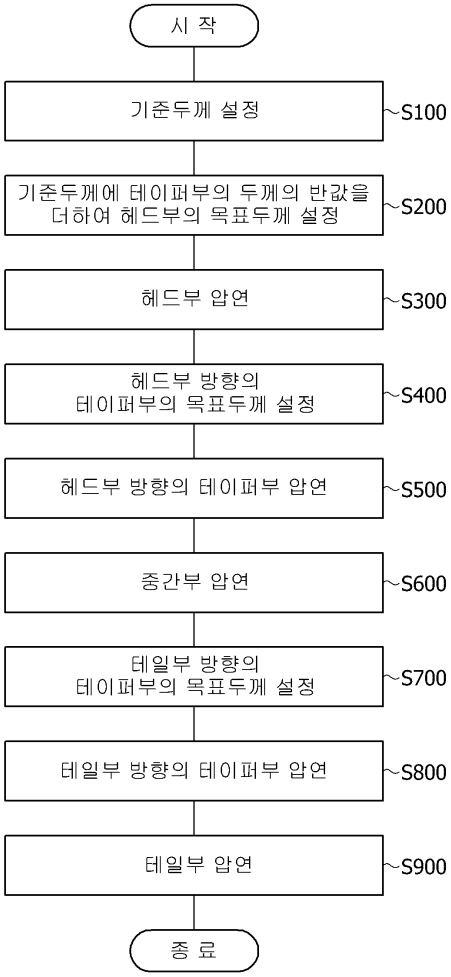
도면4


t5
t2
t4
t1
L
112
114
111

도면5


목표두께
t4
0.25mm
5.3mm
5.55mm
L

도면6


시 작
기준두께 설정
S100
기준두께에 테이퍼부의 두께의 반값을 더하여 헤드부의 목표두께 설정
S200
헤드부 압연
S300
헤드부 방향의 테이퍼부의 목표두께 설정
S400
헤드부 방향의 테이퍼부 압연
S500
중간부 압연
S600
테일부 방향의 테이퍼부의 목표두께 설정
S700
테일부 방향의 테이퍼부 압연
S800
테일부 압연
S900
종 료