



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년01월09일
(11) 등록번호 10-1694449
(24) 등록일자 2017년01월03일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21B 45/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
B21B 45/0209 (2013.01)
B21B 45/0233 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-0129267
(22) 출원일자 2015년09월11일
심사청구일자 2015년09월11일
(56) 선행기술조사문헌
JP7008375 B2*
KR1020130073413 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
김영복
경상북도 포항시 남구 효성로 55 104동 1801호
(74) 대리인
특허법인한성

전체 청구항 수 : 총 9 항

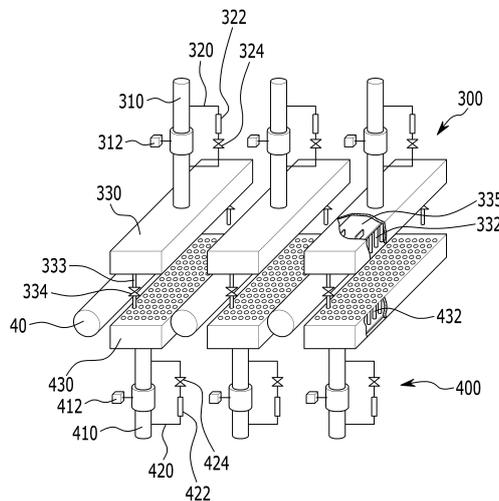
심사관 : 최진석

(54) 발명의 명칭 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템

(57) 요약

이송되는 소재로 냉각수를 분사하는 냉각 장치에 있어서, 냉각수가 이송되는 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 메인 밸브; 공급관에 연통되어 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 바이패스관; 및 배출 노즐 및 분사 노즐을 내부에 구비하고, 메인 밸브에 의해 공급관이 개방되면, 공급관과 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 분사 노즐을 통해 하부로 분사하고, 메인 밸브에 의해 공급관이 폐쇄되면, 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 배출 노즐을 통해 하부로 분사하는 냉각 헤더를 포함하는 것을 특징으로 하는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치가 개시된다.

대표도 - 도3



(52) CPC특허분류
B21B 45/0278 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

삭제

청구항 2

이송되는 소재에 냉각수를 분사하는 냉각 장치에 있어서,

상기 냉각수가 이송되는 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 메인 밸브;

상기 공급관에 연통되어 상기 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 바이패스관; 및

배출 노즐 및 분사 노즐을 내부에 구비하고, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 개방되면, 상기 공급관과 상기 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 분사 노즐을 통해 하부로 분사하고, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 폐쇄되면, 상기 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 배출 노즐을 통해 하부로 분사하는 냉각 헤더를 포함하되,

상기 냉각 헤더의 하부면으로부터 상기 분사 노즐의 상단까지의 높이는,

상기 냉각 헤더의 하부면으로부터 상기 배출 노즐의 상단까지의 높이보다 높은 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 개방되면, 상기 분사 노즐의 상단까지의 높이보다 높은 높이까지 상기 냉각수가 채워져 상기 배출 노즐과 상기 분사 노즐을 통해 냉각수가 하부로 분사되고,

상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 폐쇄되면, 상기 분사 노즐의 상단까지의 높이보다 낮은 높이까지 상기 냉각수가 채워져 상기 배출 노즐을 통해서만 냉각수가 하부로 분사되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

청구항 4

이송되는 소재에 냉각수를 분사하는 냉각 장치에 있어서,

상기 냉각수가 이송되는 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 메인 밸브;

상기 공급관에 연통되어 상기 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 바이패스관; 및

배출 노즐 및 분사 노즐을 내부에 구비하고, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 개방되면, 상기 공급관과 상기 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 분사 노즐을 통해 하부로 분사하고, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 폐쇄되면, 상기 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 배출 노즐을 통해 하부로 분사하는 냉각 헤더를 포함하되,

상기 냉각 장치의 하부에 상기 소재가 위치되는 경우, 상기 배출 노즐을 통해 냉각수가 하부로 분사되더라도, 상기 배출 노즐을 통해 분사되는 냉각수는 상기 소재의 표면으로 분사되지 않는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

청구항 5

제4항에 있어서,

상기 배출 노즐은,

상기 냉각 헤더의 하부면 중 상기 분사 노즐이 위치되는 지점에서 상기 소재의 폭 방향을 따라 외측으로 더 이격된 지점에 위치하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

청구항 6

제2항 또는 제4항에 있어서,

상기 바이패스관은,

상기 바이패스관을 거쳐 상기 냉각 헤더로 공급되는 냉각수의 수량을 감소시키는 오리피스관을 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

청구항 7

이송되는 소재로 냉각수를 분사하는 냉각 장치에 있어서,

상기 냉각수가 이송되는 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 메인 밸브;

상기 공급관에 연통되어 상기 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 바이패스관; 및

분사 노즐을 내부에 구비하는 냉각 헤더를 포함하되,

상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 개방된 경우, 상기 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 적어도 상기 소재의 하부면의 높이까지 분사되지만, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 폐쇄된 경우, 상기 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 상기 소재의 하부면의 높이보다 낮은 높이까지 분사되는 것을 특징으로 하는 냉각 장치.

청구항 8

이송되는 소재의 길이 방향을 따라 배열되어 상기 소재로 냉각수를 분사하는 복수의 상부 냉각 장치;

상기 이송되는 소재의 길이 방향을 따라 배열되어 상기 소재로 냉각수를 분사하는 복수의 하부 냉각 장치; 및

상기 복수의 상부 냉각 장치 중 상기 소재가 이송되는 방향의 출측에 위치하는 상부 냉각 장치에 인접하고, 상기 소재의 상부로 에어를 분사하여 상기 소재의 상부에 잔류하는 체류수를 제거하는 에어 장치를 포함하되,

상기 복수의 하부 냉각 장치 각각은,

상기 냉각수가 이송되는 제 2 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 제 2 메인 밸브;

상기 제 2 공급관에 연통되어 상기 제 2 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 제 2 바이패스관; 및

상부면을 통해 상부로 노출된 제 2 분사 노즐을 내부에 구비하는 제 2 냉각 헤더를 포함하되,

상기 제 2 메인 밸브에 의해 상기 제 2 공급관이 개방된 경우, 상기 제 2 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 적어도 상기 소재의 하부면의 높이까지 분사되지만, 상기 제 2 메인 밸브에 의해 상기 제 2 공급관이 폐쇄된 경우, 상기 제 2 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 상기 소재의 하부면의 높이보다 낮은 높이까지 분사되는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 9

제8항에 있어서,

상기 에어 장치는,

외부에서 공급되는 에어를 상기 소재로 분사하기 위한 에어 노즐을 구비하는 에어 헤드를 포함하되,

상기 에어 노즐은, 상기 소재가 이송되는 방향의 입측을 향해 경사지게 형성된 것을 특징으로 하는 냉각

시스템.

청구항 10

제8항에 있어서,

상기 복수의 상부 냉각 장치 각각은,

상기 냉각수가 이송되는 제 1 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 제 1 메인 밸브;

상기 제 1 공급관에 연통되어 상기 제 1 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 제 1 바이패스관; 및

하부면을 통해 하부로 노출된 제 1 배출 노즐 및 제 1 분사 노즐을 내부에 구비하고, 상기 제 1 메인 밸브에 의해 상기 제 1 공급관이 개방되면, 상기 제 1 공급관과 상기 제 1 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 제 1 분사 노즐을 통해 하부로 분사하고, 상기 제 1 메인 밸브에 의해 상기 제 1 공급관이 폐쇄되면, 상기 제 1 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 제 1 배출 노즐을 통해 하부로 분사하는 제 1 냉각 헤더를 포함하는 것을 특징으로 하는 냉각 시스템.

청구항 11

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템에 관한 것이다. 보다 구체적으로, 본 발명은 압연 등의 공정에서 물을 따라 이송하는 소재를 냉각하는 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 연속 주조 공정에 의해서 제조되고 가열로를 거친 강재 예컨대, 슬라브(Slab)는 조압연(roughing Mill)과 마무리 압연(finishing Mill)등의 열간 압연 단계를 거쳐 소정 두께의 고온 강재로 생산된다.

[0003] 열간 압연을 실시한 고온 강재는 상온까지 내려오면서 여러 냉각과정을 거치게 되는데, 이를 통하여 목표로 하는 미세조직 및 표면품질을 확보하게 된다. 예를 들어, 압연기를 통과한 고온 강재는 짧은 시간에 목표로 하는 냉각 개시 온도를 얻기 위하여 통상 높은 압력으로 분사 또는 주수되는 냉각 설비에서 냉각되어 최종 고객이 원하는 품질을 가진 강재 예를 들어, 후판 제품으로 만들어 진다.

[0004] 따라서, 고온 강재의 냉각 설비는 제품의 물성에 매우 중요한 역할을 하게 되며, 가능한 균일한 냉각이 이루어져야 함은 물론이고, 그 냉각 시간도 강재 이송 속도와 맞물려 중요하다.

선행기술문헌

특허문헌

[0005] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제10-2009-0071136호 (2009년07월01일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0006] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 열 또는 이물질로 인한 냉각 장치의 손

상을 방지하는 것을 목적으로 한다.

- [0007] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 소재의 표면에 체류수가 생성되는 것을 방지하는 것을 목적으로 한다.
- [0008] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 소재의 표면에 생성된 체류수를 신속히 제거하는 것을 목적으로 한다.
- [0009] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 강제 제품의 품질을 향상시키는 것을 목적으로 한다.
- [0010] 본 발명의 해결 과제는 이상에서 언급된 것에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 해결 과제들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

- [0011] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치는,
- [0012] 이송되는 소재로 냉각수를 분사하는 냉각 장치에 있어서, 상기 냉각수가 이송되는 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 메인 밸브; 상기 공급관에 연통되어 상기 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 바이패스관; 및 배출 노즐 및 분사 노즐을 내부에 구비하고, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 개방되면, 상기 공급관과 상기 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 분사 노즐을 통해 하부로 분사하고, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 폐쇄되면, 상기 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 배출 노즐을 통해 하부로 분사하는 냉각 헤더를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 상기 냉각 헤더의 하부면으로부터 상기 분사 노즐의 상단까지의 높이는, 상기 냉각 헤더의 하부면으로부터 상기 배출 노즐의 상단까지의 높이보다 높은 것이 바람직하다.
- [0014] 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 개방되면, 상기 분사 노즐의 상단까지의 높이보다 높은 높이까지 상기 냉각수가 채워져 상기 배출 노즐과 상기 분사 노즐을 통해 냉각수가 하부로 분사되고, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 폐쇄되면, 상기 분사 노즐의 상단까지의 높이보다 낮은 높이까지 상기 냉각수가 채워져 상기 배출 노즐을 통해서만 냉각수가 하부로 분사되는 것이 바람직하다.
- [0015] 상기 냉각 장치의 하부에 상기 소재가 위치되는 경우, 상기 배출 노즐을 통해 냉각수가 하부로 분사되더라도, 상기 배출 노즐을 통해 분사되는 냉각수는 상기 소재의 표면으로 분사되지 않는 것이 바람직하다.
- [0016] 상기 배출 노즐은, 상기 냉각 헤더의 하부면 중 상기 분사 노즐이 위치되는 지점에서 상기 소재의 폭 방향을 따라 외측으로 더 이격된 지점에 위치하는 것이 바람직하다.
- [0017] 상기 바이패스관은, 상기 바이패스관을 거쳐 냉각 헤더로 공급되는 냉각수의 수량을 감소시키는 오리피스관을 포함하는 것이 바람직하다.
- [0018] 본 발명의 다른 실시예에 따른 냉각 장치는,
- [0019] 이송되는 소재로 냉각수를 분사하는 냉각 장치에 있어서, 상기 냉각수가 이송되는 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 메인 밸브; 상기 공급관에 연통되어 상기 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 바이패스관; 및 분사 노즐을 내부에 구비하는 냉각 헤더를 포함하되, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 개방된 경우, 상기 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 적어도 상기 소재의 하부면의 높이까지 분사되지만, 상기 메인 밸브에 의해 상기 공급관이 폐쇄된 경우, 상기 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 상기 소재의 하부면의 높이보다 낮은 높이까지 분사되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 본 발명의 또 다른 실시예에 따른 냉각 시스템은,
- [0021] 이송되는 소재의 길이 방향을 따라 배열되어 상기 소재로 냉각수를 분사하는 복수의 상부 냉각 장치; 상기 소재의 길이 방향을 따라 배열되어 상기 소재로 냉각수를 분사하는 복수의 하부 냉각 장치; 및 상기 복수의 상부 냉각 장치 중 상기 소재가 이송되는 방향의 출측에 위치하는 상부 냉각 장치에 인접하고, 상기 소재의 상부로 에어를 분사하여 상기 소재의 상부에 잔류하는 체류수를 제거하는 에어 장치를 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0022] 상기 에어 장치는, 외부에서 공급되는 에어를 상기 소재로 분사하기 위한 에어 노즐을 구비하는 에어 헤드를 포함하되, 상기 에어 노즐은, 상기 소재가 이송되는 방향의 입측을 향해 경사지게 형성되는 것이 바람직하다.

[0023] 상기 복수의 상부 냉각 장치 각각은, 상기 냉각수가 이송되는 제 1 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 제 1 메인 밸브; 상기 제 1 공급관에 연통되어 상기 제 1 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 제 1 바이패스관; 및 하부면을 통해 하부로 노출된 제 1 배출 노즐 및 제 1 분사 노즐을 내부에 구비하고, 상기 제 1 메인 밸브에 의해 상기 제 1 공급관이 개방되면, 상기 제 1 공급관과 상기 제 1 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 제 1 분사 노즐을 통해 하부로 분사하고, 상기 제 1 메인 밸브에 의해 상기 제 1 공급관이 폐쇄되면, 상기 바이패스관으로 이송되는 냉각수를 상기 제 1 배출 노즐을 통해 하부로 분사하는 제 1 냉각 헤더를 포함하는 것이 바람직하다.

[0024] 상기 복수의 하부 냉각 장치 각각은, 상기 냉각수가 이송되는 제 2 공급관을 개방하거나 폐쇄하는 제 2 메인 밸브; 상기 제 2 공급관에 연통되어 상기 제 2 메인 밸브를 바이패스 하도록 형성된 제 2 바이패스관; 및 상부면을 통해 상부로 노출된 제 2 분사 노즐을 내부에 구비하는 제 2 냉각 헤더를 포함하되, 상기 제 2 메인 밸브에 의해 상기 제 2 공급관이 개방된 경우, 상기 제 2 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 적어도 상기 소재의 하부면의 높이까지 분사되지만, 상기 제 2 메인 밸브에 의해 상기 제 2 공급관이 폐쇄된 경우, 상기 제 2 분사 노즐을 통해 상부로 분사되는 냉각수는, 상기 소재의 하부면의 높이보다 낮은 높이까지 분사되는 것이 바람직하다.

발명의 효과

[0025] 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템이 달성할 수 있는 효과는 다음과 같다.

[0026] (1) 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 열에 의해 냉각 장치에 변형이 발생하거나, 이물질 등에 의해 냉각 장치의 노즐이 폐색되는 것을 방지할 수 있다.

[0027] (2) 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 소재의 표면에 생성되는 체류수의 양을 최소화할 수 있다.

[0028] (3) 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 소재의 표면에 생성된 체류수를 신속히 제거할 수 있다.

[0029] (4) 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 장치 및 이를 포함하는 냉각 시스템은 강제 제품의 품질을 향상시킬 수 있다.

[0030] 본 발명의 효과는 이상에서 언급한 것들에 한정되지 않으며, 언급되지 아니한 다른 효과들은 아래의 기재로부터 통상의 기술자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

도면의 간단한 설명

[0031] 도 1은 일반적인 냉각 시스템을 도시하는 도면이다.

도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 시스템을 도시하는 도면이다.

도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 시스템에 적용 가능한 상부 냉각 장치 및 하부 냉각 장치의 사시도이다.

도 4는 도 3에 도시된 상부 냉각 장치의 정면도이다.

도 5(a)는 동작 상태에서의 상부 냉각 장치 및 하부 냉각 장치의 동작을 나타내는 도면이고, 도 5(b)는 휴지 상태에서의 상부 냉각 장치 및 하부 냉각 장치의 동작을 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0032] 이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명하면 다음과 같다. 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단

되는 경우 그 상세한 설명을 생략한다.

- [0033] 본 명세서에서 '동작 상태'는 냉각 장치가 냉각 기능을 수행하고 있는 상태를 의미하고, '휴지 상태'는 냉각 장치가 냉각 기능을 수행하고 있지 않은 상태를 의미한다.
- [0034] 도 1은 일반적인 냉각 시스템(10)을 도시하는 도면이다.
- [0035] 도 1을 참조하면, 일반적인 냉각 시스템(10)은 소재(S)가 이송되는 방향을 따라 롤(40)의 상부에 배열되는 상부 냉각 장치(20)와, 롤(40)의 하부에 배열되는 하부 냉각 장치(30)를 포함한다.
- [0036] 상부 냉각 장치(20)와 하부 냉각 장치(30) 각각은 냉각수(w)가 공급되는 공급관(21, 31), 공급관(21, 31)을 개방하거나 폐쇄하는 메인 밸브(23, 33) 및 노즐을 구비하는 냉각 헤더(25, 35)를 포함한다. 메인 밸브(23, 33)가 온 또는 오프 됨으로써, 소재(S)로의 냉각수(w) 분사가 제어될 수 있다.
- [0037] 소재(S)가 이송되어 올 때, 도 1에 도시된 상부 냉각 장치(20)와 하부 냉각 장치(30) 모두를 동작시켜 소재(S)를 냉각할 수 있지만, 소재(S)의 제품 두께, 이송 속도, 성분 등에 따라 일부의 냉각 장치만을 동작시킬 수도 있다.
- [0038] 예를 들어, 도 1에 도시된 상부 냉각 장치(20)와 하부 냉각 장치(30)를 복수의 बैं크(bank)로 그룹핑하고, बैं크 단위로 냉각 장치(20, 30)의 동작을 제어하는 것이다. 도 1은 냉각 장치(20, 30)들이 두 개의 बैं크로 구분된 경우를 도시하고 있는데, 도면상에서 왼쪽의 제 1 बैं크(11a)는 6개의 상부 냉각 장치(20)와 6개의 하부 냉각 장치(30)를 포함하고 있고, 도면상에서 오른쪽의 제 2 बैं크(11b)는 6개의 상부 냉각 장치(20)와 6개의 하부 냉각 장치(30)를 포함하고 있다. 각 बैं크(11a, 11b)가 포함하는 냉각 장치의 개수는 변경 가능하다. 제 1 बैं크(11a) 및 제 2 बैं크(11b) 각각에 포함된 냉각 장치(20, 30)들의 메인 밸브(23, 33)는 बैं크 단위로 제어되며, 이에 따라, 어느 하나의 बैं크에 포함된 냉각 장치(20, 30)들은 모두 함께 냉각수(w)를 분사하거나, 모두 함께 냉각수(w)를 분사하지 않는다.
- [0039] 제 1 बैं크(11a)에 포함된 냉각 장치(20, 30)들만을 이용하여 소재(S)를 냉각시키는 경우, 도 1에 도시된 바와 같이, 소재(S)가 제 2 बैं크(11b)의 영역에 진입하더라도 냉각수(w)가 소재(S)로 분사되지 않는다. 제 1 बैं크(11a)에서 냉각수(w)가 소재(S)로 분사되었으므로, 소재(S)의 표면상에는 냉각수(w)가 체류하게 되고, 이러한 체류수는 소재(S)의 상부면과 하부면의 냉각 불균형을 발생시킨다. 결국, 도 1에 도시된 바와 같이, 소재(S)의 선단부가 휘게되는 현상이 발생한다.
- [0040] 또한, 제 2 बैं크(11b)에 포함된 냉각 장치(20, 30)들의 내부로는 냉각수(w)가 흐르지 않으므로, 냉각 장치(20, 30)들이 열에 의해 변형될 위험이 존재하고, 특히, 하부 냉각 장치(30)들은 상부로부터 떨어지는 이물질에 의해 노즐이 막힐 수도 있다. 이러한 문제점은 소재(S)가 제 1 बैं크(11a) 영역을 벗어나게 되어 제 1 बैं크(11a)의 냉각 장치(20, 30)들의 동작이 중단된 경우에도 발생할 수 있다.
- [0041] 도 2는 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 시스템(200)을 도시하는 도면이다.
- [0042] 도 2에 도시된 냉각 시스템(200)은 어느 하나의 बैं크를 의미할 수 있다. 즉, 도 2에 도시된 냉각 시스템(200)의 냉각 장치들은 모두 함께 냉각수(w)를 분사하거나, 모두 냉각수(w)를 분사하지 않을 수 있다. 또한, 도면상에서 도 2에 도시된 냉각 시스템(200)의 왼쪽 및 오른쪽에는 도시되지 않은 다른 बैं크가 위치할 수도 있다.
- [0043] 도 2에 도시된 냉각 시스템(200)은 복수의 상부 냉각 장치(210a, 210b, 210c), 복수의 하부 냉각 장치(230a, 230b, 230c) 및 에어 장치(250)를 포함한다. 도 2는 상부 냉각 장치(210a, 210b, 210c) 및 하부 냉각 장치(230a, 230b, 230c)가 각각 3개씩 존재하는 것으로 도시하고 있지만, 냉각 시스템(200)에 포함된 상부 냉각 장치 및 하부 냉각 장치의 개수는 당업자에 의해 다양하게 변경될 수 있다.
- [0044] 복수의 상부 냉각 장치(210a, 210b, 210c)는 소재(S)가 이송되는 롤(40)의 상부에서 소재(S)의 길이 방향을 따라 배열되어 소재(S)로 냉각수(w)를 분사한다.
- [0045] 복수의 하부 냉각 장치(230a, 230b, 230c)는 소재(S)가 이송되는 롤(40)의 하부에서 소재(S)의 길이 방향을 따라 배열되어 소재(S)로 냉각수(w)를 분사한다.
- [0046] 에어 장치(250)는 복수의 상부 냉각 장치(210a, 210b, 210c) 중 소재(S)가 이송되는 방향 (도면상에서 우측 방향)의 출측에 위치하는 상부 냉각 장치(210c)에 인접하고, 소재(S)의 상부로 에어(a)를 분사하여 소재(S)의 상부에 잔류하는 체류수를 제거한다. 여기서, 에어(a)는 예를 들어, 스팀(steam)이 될 수 있다.

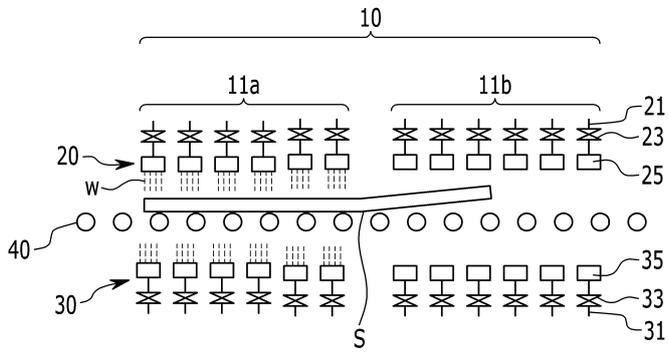
- [0047] 에어 장치(250)는 외부로부터 에어(a)가 공급되는 에어 공급관(251), 에어 공급관(251)을 개방하거나 폐쇄하는 에어 밸브(253) 및 에어 노즐(257)을 내부에 포함하는 에어 헤더(255)를 포함한다. 도시되어 있지는 않지만, 에어 노즐(257)로부터 분사되는 에어(a)의 압력을 조절하기 위한 압력 조절 스위치가 에어 공급관(251)에 더 설치될 수도 있다.
- [0048] 도 2의 에어 헤더(255)의 확대 그림을 참조하면, 에어 헤더(255)는 하부로 노출되는 에어 노즐(257)을 내부에 구비할 수 있는데, 이 에어 노즐(257)은 소재(S)가 이송되는 방향의 입측을 향해 경사질 수 있다. 이는, 소재(S)의 표면 상의 체류수를 제거함과 동시에, 소재(S)의 표면으로 분사되는 냉각수(w) 또는 체류수가 다른 बैं크 영역(예를 들어, 도 2의 냉각 시스템(200)의 우측에 위치하는 बैं크 영역)으로 이동하지 않게 하기 위함이다. 예를 들어, 도 2의 냉각 시스템(200)의 우측에 위치하는 बैं크 영역의 냉각 장치들이 동작하지 않고 있고, 해당 बैं크 영역의 상부 냉각 장치 및 하부 냉각 장치의 사이로 소재(S)가 이송된 경우를 가정하면, 해당 बैं크 영역에서 냉각수(w)가 소재(S) 표면으로 분사되지 않아야 한다. 그러나, 도 2의 냉각 시스템(200)으로부터 이동된 냉각수(w)가 해당 소재(S)의 표면에 접촉될 수 있으므로, 에어 장치(250)는 이러한 냉각수(250)의 이동을 방지하는 것인이다.
- [0049] 또한, 도 2를 참조하면, 냉각 시스템(200)은 소재(S)가 이송되는 방향의 입측에 위치하는 상부 냉각 장치(210a)에 인접한 제 2 에어 장치(270)를 더 포함할 수도 있다. 제 2 에어 장치(270)는 에어(a)가 분사되는 에어 노즐을 구비하는 에어 헤드를 포함하는 데, 제 2 에어 장치(270)의 에어 헤드에 구비된 에어 노즐은 소재(S)가 이송되는 방향의 출측을 향해 경사질 수 있다. 이는, 도 2의 냉각 시스템(200)의 냉각 장치(210a, 210b, 210c, 230a, 230b, 230c)들로부터 분사되는 냉각수(w)가, 냉각 시스템(200)의 좌측에 위치하는 बैं크 영역으로 이동되지 않게 하기 위함이다.
- [0050] 도 3은 본 발명의 일 실시예에 따른 냉각 시스템(200)에 적용 가능한 상부 냉각 장치(300) 및 하부 냉각 장치(400)의 사시도이고, 도 4는 도 3에 도시된 상부 냉각 장치(300)의 정면도이다.
- [0051] 먼저, 도 3 및 도 4를 보면, 상부 냉각 장치(300)는 제 1 공급관(310), 제 1 메인 밸브(312), 제 1 바이패스관(320) 및 제 1 냉각 헤더(330)를 포함한다.
- [0052] 제 1 공급관(310)은 외부로부터 이송되는 냉각수(w)를 제 1 냉각 헤더(330)로 전달하고, 제 1 메인 밸브(312)는 제 1 공급관(310)을 개방하거나 폐쇄한다. 동작 상태에서 상부 냉각 장치(300)의 제 1 메인 밸브(312)는 온 되어 제 1 공급관(310)이 개방된다.
- [0053] 제 1 바이패스관(320)은 제 1 공급관(310)에 연통되어 제 1 메인 밸브(312)를 바이패스 하도록 형성된다. 제 1 공급관(310)으로 이송되는 냉각수(w)는 제 1 바이패스관(320)을 경유하여 제 1 냉각 헤더(330)로 공급될 수 있다.
- [0054] 제 1 바이패스관(320)에는 제 1 오리피스관(322)과 제 1 바이패스 밸브(324)가 연결될 수 있는데, 제 1 오리피스관(322)은 냉각수(w)가 흐르는 통로의 단면적을 좁혀 제 1 바이패스관(320)을 통해 제 1 냉각 헤더(330)로 이송되는 냉각수(w)의 수량을 감소시킨다. 제 1 바이패스 밸브(324)는 제 1 바이패스관(320)을 개방하거나 폐쇄할 수 있는데, 제 1 바이패스 밸브(324)는 상부 냉각 장치(300)가 동작 상태에 있는지, 휴지 상태에 있는지와 관계 없이 온이 되어 있다. 제 1 바이패스 밸브(324)는 작업자가 냉각 시스템을 사용하려 하지 않을 때 작업자에 의해 오프될 수 있다.
- [0055] 제 1 냉각 헤더(330)는 하부면을 통해 하부로 노출된 제 1 분사 노즐(332)과 제 1 배출 노즐(333)을 내부에 포함한다. 도 4에 도시된 바와 같이, 제 1 냉각 헤더(330)는 제 1 공급관(310)과 연통된다. 제 1 공급관(310)을 통해 냉각수(w)가 공급되면, 제 1 냉각 헤더(330) 내에서 냉각수(w)의 수위가 점차 높아지게 된다.
- [0056] 제 1 냉각 헤더(330)의 하부면으로부터 제 1 분사 노즐(332)의 상단까지의 높이(h1)는, 제 1 냉각 헤더(330)의 하부면으로부터 제 1 배출 노즐(333)의 상단까지의 높이(h2)보다 높게 설치된다. 이에 의해, 제 1 메인 밸브(312)가 온이 되어 제 1 공급관(310) 및 제 1 바이패스관(320)을 통해 냉각수(w)가 공급되면, 제 1 분사 노즐(332)과 제 1 배출 노즐(333) 모두를 통해 냉각수(w)가 하부로 배출되고, 제 1 메인 밸브(312)가 오프가 되어 제 1 바이패스관(320)을 통해서만 냉각수(w)가 공급되면, 제 1 배출 노즐(333)을 통해서만 냉각수(w)가 하부로 배출될 수 있다.
- [0057] 다시 말하면, 제 1 메인 밸브(312)에 의해 제 1 공급관(310)이 개방되면, 제 1 분사 노즐(332)의 상단까지의 높이보다 높은 높이까지 냉각수(w)가 채워져 제 1 배출 노즐(333)과 제 1 분사 노즐(332)을 통해 냉각수(w)가 하

부로 분사되는 것이고, 제 1 메인 밸브(312)에 의해 제 1 공급관(310)이 폐쇄되면, 제 1 분사 노즐(332)의 상단까지의 높이보다 낮은 높이까지 냉각수(w)가 채워져 제 1 배출 노즐(333)을 통해서만 냉각수(w)가 하부로 분사되는 것이다.

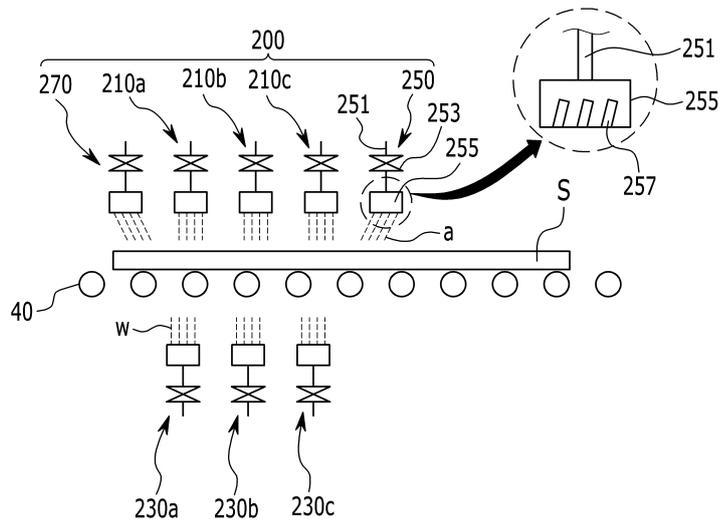
- [0058] 상부 냉각 장치(300)가 휴지 상태에 있어 제 1 메인 밸브(312)가 오픈되더라도, 제 1 바이패스관(320)을 통해 냉각수(w)가 계속적으로 공급될 수 있으므로, 상부 냉각 장치(300)가 열에 의해 변형되는 것이 방지될 수 있다.
- [0059] 또한, 도 4를 보면, 제 1 배출 노즐(333)은 제 1 냉각 헤더(330)의 하부면 중 제 1 분사 노즐(332)이 위치되는 지점에서 소재(S)의 폭 방향을 따라 외측으로 더 이격된 지점에 위치될 수 있다. 즉, 제 1 배출 노즐(333)이 소재(S)의 수직 방향에 놓이지 않도록 배치시킴으로써, 상부 냉각 장치(300)의 하부에 소재(S)가 위치되는 경우, 제 1 배출 노즐(333)을 통해 분사되는 냉각수(w)는 소재(S)의 표면에 접촉되지 않을 수 있다. 제 1 배출 노즐(333)을 통해 분사되는 냉각수(w)는 소재(S)의 표면에 접촉되지 않으므로, 소재(S)의 표면에 체류수가 생성되는 것을 최소화할 수 있으면서도, 상부 냉각 장치(300)의 열 변형을 방지할 수 있다.
- [0060] 도 3 및 도 4를 보면, 제 1 냉각 헤더(330)는 내부에 제 1 분사관(335)을 더 포함할 수 있는데, 제 1 분사관(335)은 제 1 공급관(310)으로부터 이송되는 냉각수(w)가 제 1 냉각 헤더(330) 내부로 고르게 유입되도록 유도한다.
- [0061] 또한, 제 1 배출 노즐(333)의 하단에는 제 1 배출 밸브(334)가 위치되는데, 이 제 1 배출 밸브(334)는 작업자의 조작에 따라 온 및 오프가 제어될 수 있다.
- [0062] 다음으로, 제 2 하부 냉각 장치(400)는 제 2 공급관(410), 제 2 메인 밸브(412), 제 2 바이패스관(420) 및 제 2 냉각 헤더(430)를 포함할 수 있다.
- [0063] 제 2 공급관(410)은 외부로부터 이송되는 냉각수(w)를 제 2 냉각 헤더(430)로 전달하고, 제 2 메인 밸브(412)는 제 2 공급관(410)을 개방하거나 폐쇄한다. 동작 상태에서 하부 냉각 장치(400)의 제 2 메인 밸브(412)는 온 되어 제 2 공급관(410)이 개방된다.
- [0064] 제 2 바이패스관(420)은 제 2 공급관(410)에 연통되어 제 2 메인 밸브(412)를 바이패스 하도록 형성된다. 제 2 공급관(410)으로 이송되는 냉각수(w)는 제 2 바이패스관(420)을 경유하여 제 2 냉각 헤더(430)로 공급될 수 있다.
- [0065] 제 2 바이패스관(420)에는 제 2 오리피스관(422)과 제 2 바이패스 밸브(424)가 연결될 수 있는데, 제 2 오리피스관(422)은 냉각수(w)가 흐르는 통로의 단면적을 감소시켜 제 2 바이패스관(420)을 거쳐 제 2 냉각 헤더(430)로 이송되는 냉각수(w)의 수량을 감소시킨다. 제 2 바이패스 밸브(424)는 제 2 바이패스관(420)을 개방하거나 폐쇄할 수 있는데, 제 2 바이패스 밸브(424)는 하부 냉각 장치(400)가 동작 상태에 있는지, 휴지 상태에 있는지와 관계없이 온이 되어 있다. 제 2 바이패스 밸브(424)는 작업자가 냉각 시스템(200)을 사용하려 하지 않을 때 작업자에 의해 오프될 수 있다.
- [0066] 제 2 냉각 헤더(430)는 상부면을 통해 상부로 노출된 제 2 분사 노즐(432)을 내부에 포함한다. 제 2 냉각 헤더(430)는 제 2 공급관(410)과 연통되고, 제 2 공급관(410)을 통해 냉각수(w)가 공급되면, 제 2 분사 노즐(432)을 통해 냉각수(w)를 상부로 분사한다.
- [0067] 하부 냉각 장치(400)의 제 2 냉각 헤더(430)는 상부 냉각 장치(300)의 제 1 냉각 헤더(330)와는 달리, 배출 노즐(333)을 포함하지 않는다. 왜냐하면, 휴지 상태에서 제 2 분사 노즐(432) 전체를 통해 냉각수(w)를 계속적으로 분사시키더라도, 분사되는 냉각수(w)의 압력만 조절하면 소재(S)에 냉각수(w)가 접촉되지 않게 제어할 수 있기 때문이다.
- [0068] 다시 말하면, 제 2 메인 밸브(412)에 의해 제 2 공급관(410)이 개방된 경우, 제 2 공급관(410)과 제 2 바이패스관(420) 모두를 통해 냉각수가 공급됨으로써, 제 2 분사 노즐(432)을 통해 상부로 분사되는 냉각수(w)는 최소한 소재(S)의 하부면의 높이까지 분사될 수 있다. 그러나, 제 2 메인 밸브(412)에 의해 제 2 공급관(410)이 폐쇄된 경우, 제 2 바이패스관(420)만을 통해 냉각수가 공급되기 때문에, 제 2 분사 노즐(432)을 통해 상부로 분사되는 냉각수(w)는 소재(S)의 하부면의 높이보다 낮은 높이까지 분사되는 것이다.
- [0069] 하부 냉각 장치(400)가 동작 상태인지, 휴지 상태인지와 무관하게 제 2 분사 노즐(432)을 통해 계속적으로 냉각수(w)를 분사시키므로, 제 2 분사 노즐(432)이 이물질에 의해 폐색되는 것을 방지할 수 있다.
- [0070] 도 5a는 동작 상태에서의 상부 냉각 장치(300) 및 하부 냉각 장치(400)의 동작을 나타내는 도면이고, 도 5b는

도면

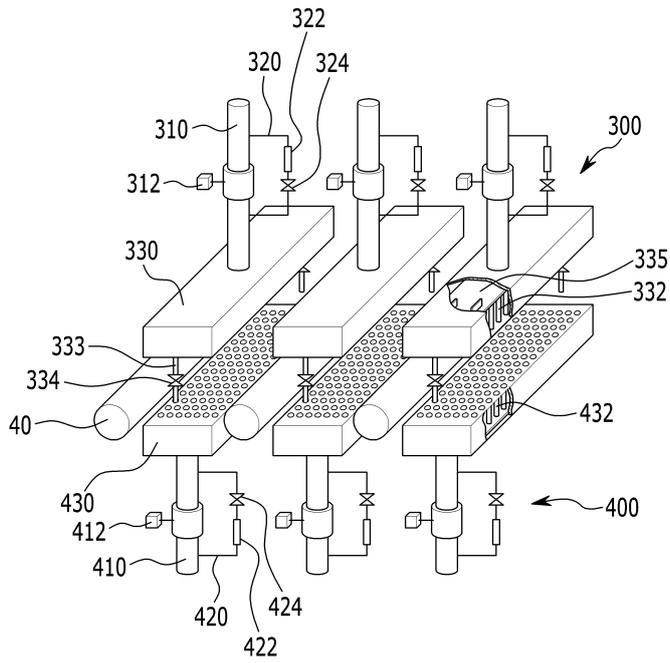
도면1



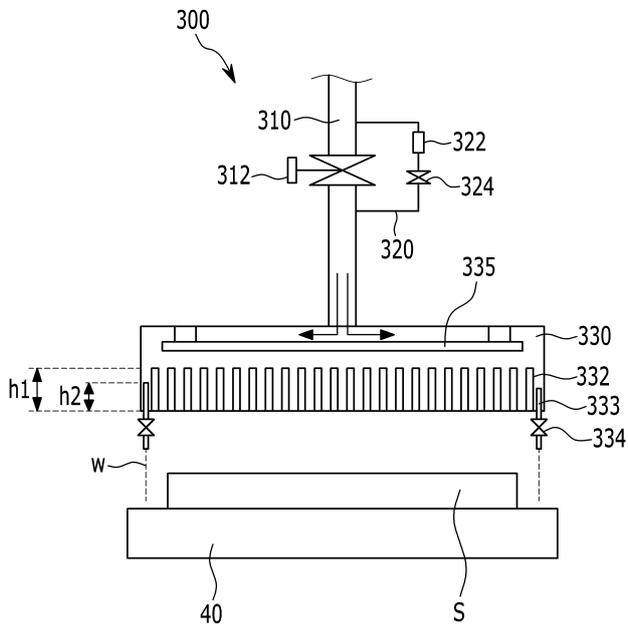
도면2



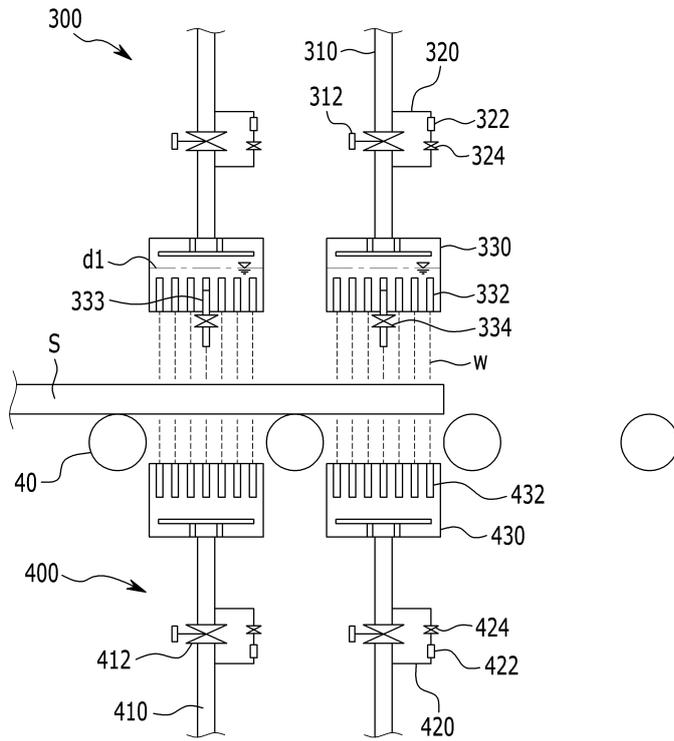
도면3



도면4



도면5a



도면5b

