



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2012년07월24일
(11) 등록번호 10-1168385
(24) 등록일자 2012년07월18일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
G01K 13/12 (2006.01) G01K 7/02 (2006.01)
B21B 45/02 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2012-0012039

(22) 출원일자 2012년02월06일

심사청구일자 2012년02월06일

(56) 선행기술조사문헌

KR1020110067989 A

KR1019980081991 A

JP06122014 A

(73) 특허권자

한국기계연구원

대전광역시 유성구 가정북로 156 (장동)

(72) 발명자

이정호

대전광역시 유성구 전민동 464-1 엑스포아파트
206동 801호

도규형

대전광역시 유성구 노은동 열매마을9단지
801-1112 907동 1605호

(뒷면에 계속)

(74) 대리인

나승택, 조영현

전체 청구항 수 : 총 3 항

심사관 : 이달경

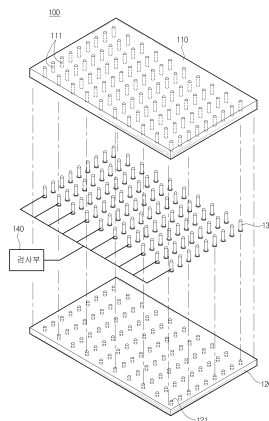
(54) 발명의 명칭 **냉각성능 측정장치**

(57) 요약

본 발명은 냉각성능 측정장치에 관한 것이며, 본 발명의 냉각성능 측정장치는 분사노즐로부터 분사되는 냉각수에 의한 냉각성능을 측정하기 위한 냉각성능 측정장치에 있어서, 하면에 다수개의 측정공이 형성되는 상판; 상기 상판의 하면에 결합되되, 상기 상판의 열팽창계수보다 작은 열팽창계수를 가지는 하판; 상기 하판으로부터 상측으로 돌출되게 장착되며, 상기 측정공 내부에 수용됨으로써 상기 분사노즐로부터 분사되는 냉각수에 의한 상기 상판의 냉각성능을 측정하는 측정부재;를 포함하고, 상기 하판에는 결합되는 상판의 측정공과 대응되는 위치에 형성되는 다수개의 삽입공이 형성되고, 상기 측정부재는 상기 삽입공 내에 삽입되어 용접되는 열전대(thermocouple)인 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 의하면, 냉각수 분사노즐에 의한 후판, 강판의 냉각성능을 경제적으로 측정할 수 있는 냉각성능 측정장치가 제공된다.

대표도 - 도3



(72) 발명자

오동욱

대전광역시 유성구 반석동 반석마을아파트
710-403

김태훈

경기도 안산시 상록구 성포동 화랑로 495 12동
1606호(예술인아파트)

이공훈

대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 306-502

이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 NE4190

부처명 지식경제부

연구사업명 지경부-국가연구개발사업(II)

연구과제명 고효율 무교정 후판 가속냉각 제어기술(1/3)

주관기관 한국기계연구원

연구기간 2011.09.01 ~ 2012.08.31

특허청구의 범위

청구항 1

분사노즐로부터 분사되는 냉각수에 의한 냉각성능을 측정하기 위한 냉각성능 측정장치에 있어서,
 하면에 다수개의 측정공이 형성되는 상판;
 상기 상판의 하면에 결합되되, 상기 상판의 열팽창계수보다 작은 열팽창계수를 가지는 하판;
 상기 하판으로부터 상측으로 돌출되게 장착되며, 상기 측정공 내부에 수용됨으로써 상기 분사노즐로부터 분사되는 냉각수에 의한 상기 상판의 냉각성능을 측정하는 측정부재;를 포함하고,
 상기 하판에는 결합되는 상판의 측정공과 대응되는 위치에 형성되는 다수개의 삽입공이 형성되고, 상기 측정부재는 상기 삽입공 내에 삽입되어 용접되는 열전대(thermocouple)인 것을 특징으로 하는 냉각성능 측정장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
 상기 상판과 하판은 착탈 가능하게 결합되는 것을 특징으로 하는 냉각성능 측정장치.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,
 상기 하판은 인바강(Invariable Alloy) 재질로 형성되는 것을 특징으로 하는 냉각성능 측정장치.

청구항 4

삭제

명세서

기술분야

[0001] 본 발명은 냉각성능 측정장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 후판 또는 강판을 대상으로 분사노즐로부터 분사되는 냉각수에 의한 냉각성능을 용이하게 측정할 수 있는 냉각성능 측정장치에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 일반적인 철강제조공정을 살펴보면, 첫째, 철광석과 소결광 및 코크스를 용광로에 주입한 다음, 열을 가하여 철광석을 녹여 용선을 만드는 제선공정, 둘째, 고로에서 토페도카(Torpedo Ladle Car)로 이송된 용선, 고철 및 부원료를 전로에 장입한 후, 산소를 불어 넣어 용선중의 불순물을 제거시키고 필요한 성분을 첨가시켜 원하는 성분과 적정 온도의 용강을 만드는 제강공정, 셋째, 제강 공정에서 생산된 용강을 주형(Mold)에 주입하고 연속적으로 인발 하여 냉각시켜 직접 소정의 반제품 슬래브를 제조하는 연속주조공정, 넷째, 연속주조에서 생산된 반제품을 후판공장으로 이송시켜 재가열한 후, 각각의 열연 압연기에서 소정의 형상 및 치수를 갖는 제품을 생산하는 공정 즉, 반제품을 가열하여 두 개의 롤(Roll)사이에 밀어 넣고 압착시켜 여러 가지 형태의 강재를 만드는 압연공정 등으로 구분된다.

[0003] 특히, 압연공정은 압연기에서 원하는 두께로 압연한 후, 롤러 테이블을 통해 이송되면서 각 규격의 재질에 맞는 냉각 온도까지 신속하게 냉각하게 되며, 이러한 후판 또는 강판의 냉각공정이 매우 중요하다. 이와 동시에, 냉각성능을 향상시키기 위하여, 시편을 이용하여 냉각성능을 측정하는 공정 역시 매우 중요한 공정으로 부각된다.

[0004] 도 1은 종래의 냉각성능 측정용 시편의 일례를 개략적으로 도시한 것이다.

[0005] 도 1에 도시된 바와 같이, 종래의 냉각성능 측정용 시편은 실제 냉각 대상이 되는 후판 또는 강판과 동일한 재질의 시편(20)에 삽입공을 형성하고, 삽입공 내부에 열전대(21)를 삽입한 후에 용접하는 공정을 통하여 제작하였다. 그러나, 이러한 종래의 시편(20)은 가열과 냉각이 가해지는 과정에서 쉽게 열변형이 발생하고 일단

열변형이 발생하면 재이용이 불가능하여 수명이 짧은 문제가 있었다.

[0006] 또한, 종래의 시편(20)을 다시 제작하기 위해서는 다수의 삽입공 내에 열전대(21)를 삽입하여 용접하는 공정을 거쳐야 하므로 시간적 비용적으로 비경제적이라는 문제가 있었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0007] 따라서, 본 발명의 목적은 이와 같은 종래의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 냉각수 분사노즐에 의한 후판, 강판의 냉각성능을 경제적으로 측정할 수 있는 냉각성능 측정장치를 제공함에 있다.

과제의 해결 수단

[0008] 상기 목적은, 본 발명에 따라, 분사노즐로부터 분사되는 냉각수에 의한 냉각성능을 측정하기 위한 냉각성능 측정장치에 있어서, 하면에 다수개의 측정공이 형성되는 상판; 상기 상판의 하면에 결합되되, 상기 상판의 열팽창계수보다 작은 열팽창계수를 가지는 하판; 상기 하판으로부터 상측으로 돌출되게 장착되며, 상기 측정공 내부에 수용됨으로써 상기 분사노즐로부터 분사되는 냉각수에 의한 상기 상판의 냉각성능을 측정하는 측정부재;를 포함하고, 상기 하판에는 결합되는 상판의 측정공과 대응되는 위치에 형성되는 다수개의 삽입공이 형성되고, 상기 측정부재는 상기 삽입공 내에 삽입되어 용접되는 열전대(thermocouple)인 것을 특징으로 하는 냉각성능 측정장치에 의해 달성된다.

[0009] 삭제

[0010] 또한, 상기 상판과 하판은 착탈 가능하게 결합될 수 있다.

[0011] 또한, 상기 하판은 인바강(Invariable Alloy) 재질로 형성될 수 있다.

발명의 효과

[0012] 본 발명에 따르면, 가열 및 냉각에 의한 열변형을 최소화하여 수명을 증가시킬 수 있는 냉각성능 측정장치가 제공된다.

[0013] 또한, 상대적으로 열팽창계수가 작은 소재의 하판을 상판과 접합함으로써, 하판 뿐만 아니라 상판의 열변형을 최소화할 수 있다.

[0014] 또한, 상판의 열변형시에 열전대 등의 측정부재가 부착되어 있는 하판은 재이용하고 상판만 분리하여 교환, 보수함으로써, 시간 및 비용에 있어서 경제적으로 냉각성능을 측정할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 종래의 냉각성능 측정용 시편의 일례를 개략적으로 도시한 것이고,

도 2는 본 발명의 일실시예에 따른 냉각성능 측정장치의 사시도이고,

도 3은 도 2의 냉각성능 측정장치의 분해 사시도이고,

도 4는 도 2의 냉각성능 측정장치를 절단선을 따라 절단한 단면을 도시한 것이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 일실시예에 따른 냉각성능 측정장치(100)에 대하여 상세하게 설명한다.

[0017] 본 발명의 일실시예에 따른 냉각성능 측정장치(100)는 다수개의 분사노즐(10)로부터 분사되는 냉각액에 의하여 강판 또는 후판이 냉각되는 정도 및 그 성능을 측정하기 위한 장치로서, 상판(110)과 하판(120)과 측정부재(130)와 검사부(140)를 포함한다.

[0018] 상기 상판(110)은 냉각 성능 측정 시편의 역할을 수행하는 부재로서, 실제 냉각 대상이 되는 재질과 동일한 재질 및 규격으로 구성되며, 판형상으로 구성된다.

- [0019] 한편, 분사노즐(10)에 의한 냉각 성능을 측정하기 위한 측정 포인트를 선정하고, 상판(110)에는 선정된 각 측정 대상 지점(p)에 다수개의 측정공(111)을 형성한다. 각 측정공(111)은 상판의 하면으로부터 내측으로 함몰되게 형성되고, 상판(110)의 상면은 평평한 상태가 유지되도록 측정공(111)은 상판(110)의 상면을 관통하지 않도록 한다.
- [0020] 상기 하판(120)은 상판(110)을 하방에서 지지하기 위한 판 형태의 부재로서, 상판(110)의 하면에 장착된다. 한편, 하판(120)은 가열과 냉각이 반복되는 상판(110)과 직접적으로 접촉하는 부재이므로 상판(110)의 열팽창 계수보다 작은 열팽창계수를 갖는 소재로 구성되는 것이 바람직하며, 본 실시예에서 하판(120)으로는 강철에 36%이상의 니켈(Ni)이 함유되는 인바강(Invariable Alloy)을 이용하나, 이에 제한되는 것은 아니다.
- [0021] 또한, 상판(110)과 하판(120)은 서로 대향하며 결합하는 것이나, 상판(110) 또는 하판(120)의 용이한 교체 및 보수를 위하여 서로 착탈이 가능한 형태로 결합된다.
- [0022] 상판(110)과의 결합시에 상판(110)의 측정공(111)에 대응되는 위치의 하판(120)에는 상면으로부터 내측으로 함몰되는 삽입공(121)이 형성된다. 삽입공(121)은 후술하는 측정부재(130)가 삽입, 고정되는 공간으로서, 사용되는 측정부재(130)의 길이 및 형상을 고려하여 형성하는 것이 바람직하다.
- [0023] 상기 측정부재(130)는 상판(110)의 온도를 측정하기 위한 부재로서, 본 실시예에서는 측정부재(130)로 열전대(thermocouple)가 이용된다. 측정부재(130)는 하판(120)의 삽입공(121) 내에 일영역이 삽입되고 타영역은 하판(120)으로부터 수직 상방으로 노출된 상태에서, 용접공정에 의하여 하판(120)에 견고하게 장착된다.
- [0024] 상술한 구성에 의하여 다수개의 측정부재(130)가 상측으로 돌출되는 하판(120)은 노출된 측정부재(130)를 측정공(111) 내에 수용한 상태에서 상판(110)과 착탈 가능하게 결합된다.
- [0025] 상기 검사부(140)는 측정부재(130)로부터 측정되는 각 측정 대상 지점(p)에서의 상판(110)의 온도정보를 제공받도록 각 측정부재(130)와 전기적으로 연결되는 부재로서, 제공되는 온도정보를 이용하여 각 측정 대상 지점(p)에서의 분사노즐(10)에 의한 냉각성능 및 전 측정 대상 지점(p)에서의 냉각 균일도를 측정, 검사한다.
- [0026] 지금부터는 상술한 냉각성능 측정장치(100)의 일실시예의 작동에 대하여 설명한다.
- [0027] 먼저, 시편으로 이용되는 상판(110)을 실제 공정과 동일한 조건의 온도로 가열한다. 가열된 상태에서 본 실시예의 냉각성능 측정장치(100)를 분사노즐(10)의 하방에 위치시킨 후에 냉각수가 가열된 상태의 상판(110)측으로 분사되도록 상판(110)의 상방에 설치되는 분사노즐(10)을 작동시킨다.
- [0028] 이와 동시에, 검사부(140) 및 이에 연결되는 측정부재(130)를 작동시킴으로써 상판(110)의 각 측정 대상 지점(p)에서의 온도를 측정한다. 검사부(140)는 각 측정 대상 지점(p)에서의 온도정보를 이용하여, 냉각시간, 냉각수의 유량 등의 변화에 의한 냉각성능을 검사한다. 또한, 냉각성능은 모든 영역에서의 냉각정도가 동일한 정도, 즉 냉각정도의 균일성도 포함하는 것이므로, 검사부(140)는 냉각균일도를 동시에 측정, 검사할 수도 있다.
- [0029] 따라서, 종래의 냉각성능 측정시에는 시편에 측정부재를 용접 고정하는 방법으로 제작하여 이용하고 시편의 열변형시에는 동일한 공정을 거쳐 전체 시편을 다시 제작하여야 하므로 시간 및 비용에서 비경제적이라는 문제가 있었으나, 본 실시예에 의하면, 온도를 측정하는 측정부재(130)를 하판(120)에 용접, 고정시킨 상태에서 실질적으로 시편의 역할을 수행하는 상판(110)과 상호 결합시킴으로써, 실험시 반복적인 가열 및 냉각으로부터 상판(110)이 열변형을 일으키는 경우에도 상판(110)만 분리, 교체하여 하판(120)을 재이용할 수 있으므로 측정부재의 용접 등에 의한 제작시간 및 비용을 절감할 수 있다.
- [0030] 또한, 하판(120)을 상대적으로 작은 열팽창계수를 가지는 소재로 이용함으로써, 직접접촉하는 상판(110)으로부터 전달되는 열에 의한 열변형을 방지할 수 있고, 하판(120)이 결합된 상태의 상판(110)을 고정, 지지하므로 열변형되는 것을 최소화할 수 있다.
- [0031] 따라서, 본 실시예에 의하면, 열에 의한 변형을 최소화하여 전체적인 수명을 증가시킬 수 있다. 또한, 상대적으로 열변형을 일으킬 가능성이 높은 상판(110)은 열변형이 발생하지 않는 하판(120)으로부터 분리하여 교환, 보수함으로써, 열전대 등과 같은 측정부재(130) 고정에 소모되는 비용 및 시간을 절감할 수 있다.
- [0032] 본 발명의 권리범위는 상술한 실시예에 한정되는 것이 아니라 첨부된 특허청구범위 내에서 다양한 형태의 실

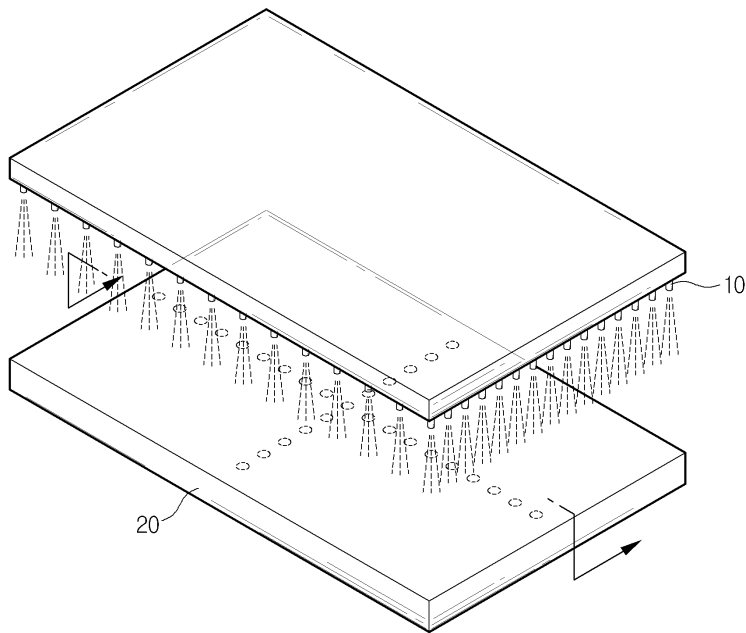
시예로 구현될 수 있다. 특허청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 변형 가능한 다양한 범위까지 본 발명의 청구범위 기재의 범위 내에 있는 것으로 본다.

부호의 설명

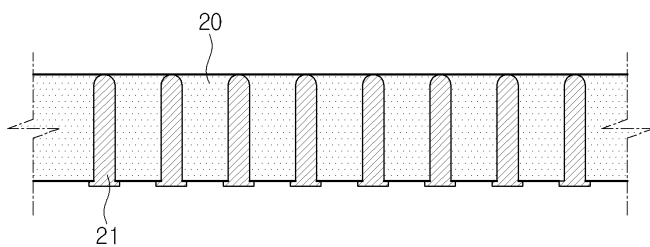
- [0033] 100 : 본 발명의 일실시예에 따른 냉각성능 측정장치
- 110 : 상판
- 120 : 하판
- 130 : 측정부재
- 140 : 검사부

도면

도면1

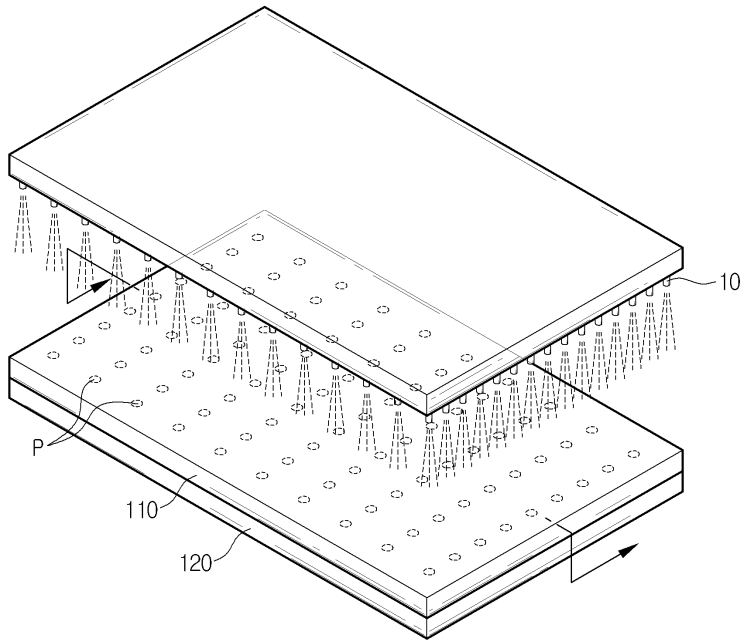


(a)

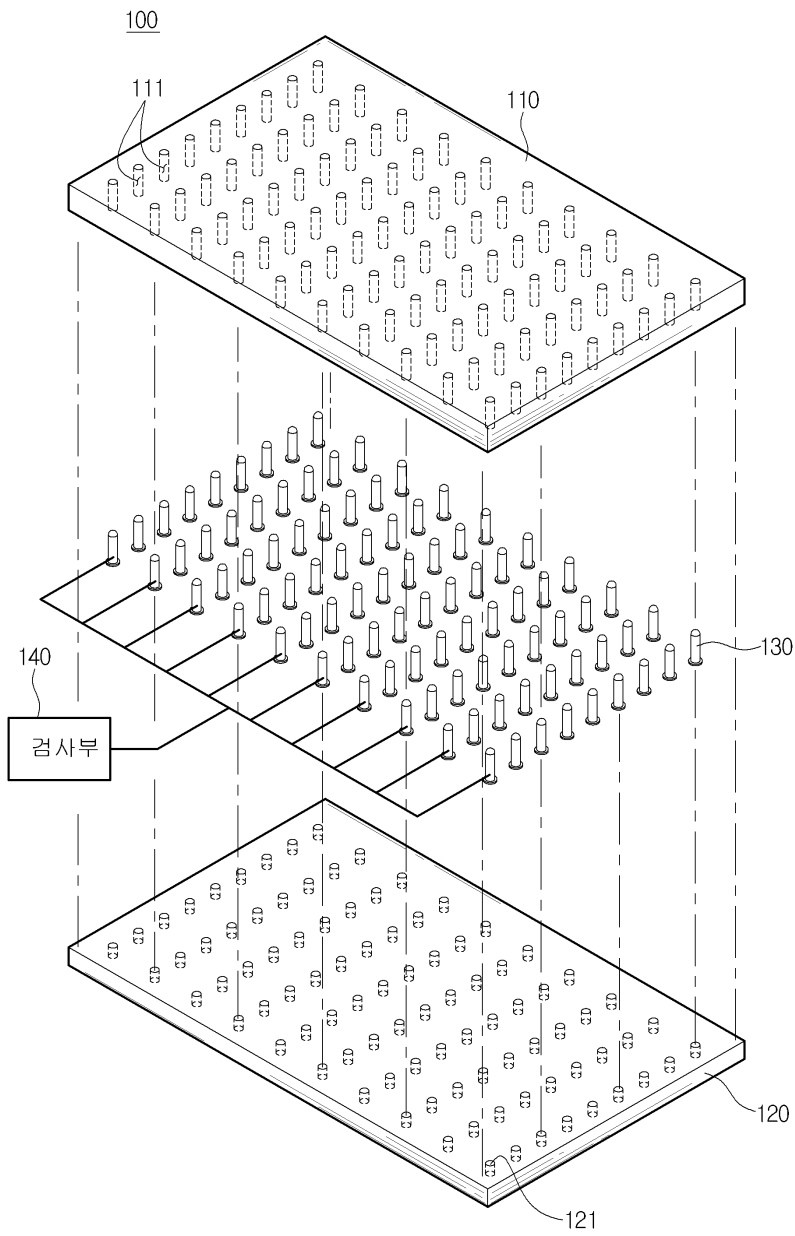


(b)

도면2



도면3



도면4

