(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2021-0021289
(43) 공개일자 2021년02월25일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
C21D 1/667 (2006.01) *C21D 9/573* (2006.01)
F27D 15/02 (2006.01)
(52) CPC특허분류
C21D 1/667 (2013.01)
C21D 9/573 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2020-7033499
(22) 출원일자(국제) 2019년04월05일
심사청구일자 없음
(85) 번역문제출일자 2020년11월20일
(86) 국제출원번호 PCT/EP2019/058599
(87) 국제공개번호 WO 2019/201622
국제공개일자 2019년10월24일
(30) 우선권주장
10 2018 109 579.1 2018년04월20일 독일(DE)

(71) 출원인
슈바츠 게엠베하
독일 심머라스 52152 에디슨스트라쎄 5
(72) 발명자
빌덴, 프랑크
독일, 심머라스 52152 호언스트라쎄 20
빈켈, 예르크
독일, 니데겐-슈미트 52385 세퍼스트라쎄 5
라이나르츠, 안드레아스
독일, 몬샤우 52156 니센스트라쎄 17
(74) 대리인
특허법인가산

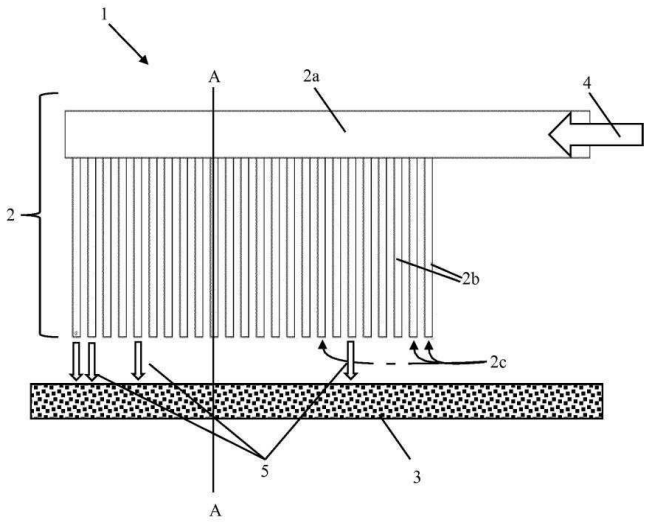
전체 청구항 수 : 총 10 항

(54) 발명의 명칭 **부품을 부분 냉각시키기 위한 온도제어 장치**

(57) 요 약

본 발명은 부품을 부분 냉각시키기 위한 온도제어 장치에 관련되는데, 부품은 노즐에 의해 냉각될 영역에 유체가 송출된다. 이 노즐은 유체 저장조에 유체 연통 방식으로 연결되어 복수의 노즐관들에 유체 연통 방식으로 연결되는 연결관을 포함한다.

대 표 도 - 도1



(52) CPC특허분류
F27D 15/02 (2013.01)

명 세 서

청구범위

청구항 1

부품(3)을 부분 냉각시키기 위한 온도제어 장치(1)로, 상기 온도제어 장치가 상기 부품(3)의 적어도 부분 영역을 냉각시기 위한 유체 흐름을 방출하는 노즐을 포함하고, 상기 노즐이

상기 유체를 저장조로부터 공급하기 위한 연결관(2a)과, 및

상기 유체를 방출하기 위한 복수의 노즐관(2b)으로, 상기 노즐관(2b)이 그 유입 단부에서 상기 연결관에 유체 연통 방식으로 연결되고, 상기 연결관의 단면적이 상기 노즐관들의 단면적의 합의 적어도 2배이며, 상기 각 노즐관의 길이가 각 내경의 적어도 10배이고, 그리고 인접 노즐관(2b)들의 유출 개구(2c)들의 중심간 거리가 상기 노즐관의 상기 내경의 1.5 내지 20배인 상기 노즐관을 가지는,

온도제어 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 노즐관들이 각각 유입 단부로부터 이격된 추가적인 고정점(7)으로 고정되는 온도제어 장치.

청구항 3

제2항에 있어서,

상기 노즐관들이 각각 상기 연결관 둘레에 원주방향으로 적어도 부분적으로 안내되어, 상기 유입 단부로부터 이격된 상기 추가적인 고정점(7)으로 상기 연결관(2a)에 고정되는 온도제어 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,

상기 노즐관(2b)들이 각각 상기 연결관(2a) 둘레에 원주방향으로 적어도 180° 안내되는 온도제어 장치.

청구항 5

제2항 내지 제4항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐관(2b)들이 상기 제2 고정점(7)과 상기 유출단(2c) 간의 각 부분에서 직선인 온도제어 장치.

청구항 6

제2항 내지 제5항 중의 어느 한 항에 있어서,

적어도 하나의 상기 노즐관(2b)의 상기 유출단(2c)이 원이 아닌 단면 형상을 가지는 온도제어 장치.

청구항 7

선행하는 항들 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐관(2b)들이 평행하게 배치되는 온도제어 장치.

청구항 8

제2항 내지 제6항 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐관(2b)들이 상기 연결관(2a)의 양측에 교번적으로 배치되는 온도제어 장치.

청구항 9

선행하는 항들 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐관(2b)들이 동일한 길이인 온도제어 장치.

청구항 10

선행하는 항들 중의 어느 한 항에 있어서,

상기 노즐관들의 상기 유출 개구(2c)들이 원형 단면을 가지는 온도제어 장치.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 부품(component)을 부분 냉각(partially cooling)시키기 위한 온도제어 장치(temperature-control device)에 관한 것으로 이 온도제어 장치는 부품의 적어도 부분적 영역을 냉각시키기 위한 유체 흐름을 방출하는 적어도 하나의 노즐(nozzle)을 가진다. 이 노즐은 저장조(reservoir)로부터 유체를 공급하는 연결관과 복수의 노즐관들을 포함한다. 본 발명에 따른 노즐은 특히 프레스 경화(press hardening) 툴(tool)이 연속로(continuous furnace)의 하류에 배치되는 프레스 경화 공정(line)에 사용되는데, 연속로는 특히 롤러 허스 로(roller hearth furnace)이다.

배 경 기 술

[0002] 강판(sheet steel) 부품(part)들을 제조할 때, 종종 성형 공정 동안 또는 이후에 강판을 경화시킬 필요가 있다. 이러한 강판 부품은 예를 들어 자동차의 바디 패널이 될 수 있다. 프레스 경화로 지칭되는 열처리 공정이 이러한 강판 부품들의 제조에 사용될 수 있다. 이 공정에서, 강판은 로에서 가열된 다음 프레스에서 재성형(reshape)되며 냉각됨으로써 경화된다.

[0003] 다른 응용분야들에 있어서는, 다른 영역들에서 다른 강도를 가지는 부품(component)을 제조하는 것이 바람직하다. 예를 들어 자동차의 B 필라의 중앙 영역은 측면 충격의 경우 차량 탑승자를 가능한 한 잘 보호하도록 고강도를 가져야 한다. 프레스 경화에 의해, A 필라, B 필라, 및 도어 또는 프레임 부품들의 측면 충격 보호 지지부들 등 이에 따라 설계된 차량의 바디 부품들을 제조할 수 있다.

[0004] 그런데, 이러한 부품들의 어떤 영역들은 충격시의 변형 에너지를 흡수할 수 있도록 더 낮은 강도를 가져야 한다. 반면 이 종류의 영역들은 다른 바디 패널들과의 연결성에 있어서 더 양호한 특성들을 가진다.

[0005] 이러한 부품의 다른 강도의 영역들은 표적 냉각(targeted cooling)에 의해 이뤄질 수 있다. 더 낮은 강도 및 더 높은 연성(ductility)을 가지게 될 이러한 영역들은 표적 방식으로 냉각되는 반면, 더 높은 강도와 낮은 연성을 가지는 다른 영역들은 고온으로(warm) 유지될 수 있다. 부품의 영역의 이러한 표적 냉각은 그 영역에 유체를 송출하여 이뤄질 수 있는데, 이 유체는 부품의 시작 온도보다 더 낮은 온도를 가진다. 이러한 영역의 표적 온도(target temperature)는 부품의 원래 온도와 유체의 온도, 송출의 지속시간 및 유체 압력에 좌우되는데, 여기에는 열역학의 알려진 법칙들이 적용된다. 적어도 하나의 영역의 표적 냉각에 의해 부품에 다른 경도의 영역들을 산출하는 이 공정은 또한 "열 프린팅(thermal printing)"로도 지칭된다.

[0006] 부품의 다른 경도의 영역들은 기하학적으로 가능한 한 정확히 한정되어야 한다. 이에 따라 영역의 냉각을 기하학적으로 정확한 방식으로 설정할 필요가 있다. 그러므로 유체 제트(jet)는 부품의 냉각될 영역에만 송출되어야 한다. 부품의 인접영역들은 유체 흐름으로 냉각되어서는 안 된다.

[0007] 해당 온도제어 장치에서 부품들 상에 송출하는 노즐들이 알려져 있지만, 높은 열 및 기계적 응력에 따라 고가이고 매우 짧은 사용 수명을 가지거나 냉각될 영역과 인접 영역들 사이에 불명한 천이(blurred transition)만을 가능하게 하는 단점이 있다. 이에 따라 종래의 온도제어 장치에서는 고가의 노즐들이 사용되거나 사용된 노즐들이 냉각될 영역과 인접 영역들 사이에 불명한 구분(distinction)만을 제공하였다, 후자의 경우, 냉각 유체가 인접 영역들로 넘쳐흐르는 것을 방지하도록 칸막이 또는 격벽들(partitions or bulkheads)이 흔히 사용되어 왔다. 그러나 이러한 격벽들의 단점은 냉각될 영역의 양호한 밀봉을 이루기 위해 부품과 가능한 한 근접해야 하지만 격벽이 부품과 접촉해서는 안 된다는 것이다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명의 목적은 부품의 영역 상에 정확히 송출하기에 적합한 노즐과, 이와 동시에 제조가 저렴한 이에 따른 온도제어 장치를 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0009] 이 목적은 후술하는 노즐과 상기 노즐을 적절히 구비한 온도제어 장치에 의해 달성된다. 장치의 추가적인 유용한 개발사항들은 종속 청구항들에 규정되어 있다.

도면의 간단한 설명

[0010] 이하에 기재되는 도면들은 축척대로 도시된 것이 아니고 설명되는 발명의 모든 상세들을 도시한 것도 아니다. 도면에서:

도 1은 스트립 노즐을 가지는 온도제어 장치의 개략 측면도,

도 2는 스트립 노즐의 제1 실시예의 개략 정면도,

도 3은 스트립 노즐의 제2 실시예의 개략 정면도,

도 4는 스트립 노즐에 의해 냉각된 영역의 개략 온도기록 화상이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0011] 도 1은 가열된 부품(heated component; 3)에, 부품을 송출 영역(blow region)에서 냉각시키기 위한 유체 흐름을 가지는 적어도 하나의 부분적 영역에 송출하는 온도제어 장치(temperature-control device; 1)의 스트립 노즐(strip nozzle; 2)을 보인다.

[0012] 부품(3)은 냉각 전에 가열된, 판재(sheet) 형태, 특히 강판 또는 다른 판재가 될 수 있다. 이를 위해 부품은 특히 롤러 허스 로(roller hearth furnace) 등의 소위 연속로(continuous furnace), 또는 특히 다중 챔버로(multi-chamber furnace) 등의 챔버로(chamber furnace) 등을 통과했을 수 있다. 로 내에서, 부품은 전형적으로 모든 영역들이 기본적으로 동일한 온도인 방식으로 가열된다.

[0013] 이어서 가열된 부품은 온도제어 장치(1)로 공급되는데, 이는 저온 유체(cold fluid)를 부품(3)의 적어도 부분적 영역에 송출하여 부품의 송출 영역이 충돌하는 유체 흐름에 의해 냉각되도록 한다. 부품의 공급은 가열된 부품(3)의 로로부터 온도제어 스테이션(station)으로의 추가적 이송을 포함, 즉 한 실시예에서 가열된 부품이 예를 들어 롤러 벨트를 통해 로로부터 온도 제어 장치로 안내될 수 있다.

[0014] 한 대체적인 실시예에서, 온도제어 장치는 예를 들어 로 등의 추가적 처리(processing) 또는 가공(machining) 유닛의 일체적 부분이 될 수 있다. 이를 위해, 온도제어 장치는 로의 영역 내에 배치되어, 부품(3)의 모든 영역들이 먼저 로 내에서 가열된 다음 부품의 적어도 부분적 영역이 온도제어 장치(1), 특히 스트립 노즐에 의해 냉각된다.

[0015] 스트립 노즐의 모든 실시예들은 복수의 노즐관(nozzle tube; 2b)들에 유체 연통 방식으로 연결, 즉 각 노즐관(2b)이 일단, 유입단(inlet end)에서 연결 관(connecting tube; 2a)에 고정되어 유체가 연결관(2a)으로부터 노즐관(2b)으로 흐를 수 있는 방식으로 이에 연결되는 연결관(2a)을 가지는 것이 공통이다. 필수적은 아니지만 전형적으로, 연결관(2a)은 수평으로 배치되고, 노즐관들은 그 아래의 고온의 부품(3)을 부분적 냉각시키기 위해 하방을 향하는 유출단(outlet end)을 가져 수직으로 배치된다. 노즐관(2b)들은 그 송출 개구(blow-out opening; 2c)들이 서로 인접하여 나란히(in line) 배치되는 방식으로 배치된다. 송출 개구들이 서로 인접하여 배치된다는 것은 송출 개구들에서 나오는 유체 흐름들이 부품(3)의 표면 상에 서로 밀접하게 충돌되어 두 인접 유출 관들의 유체 흐름들의 충격면(impact surface)들이 서로 합쳐짐으로써 부품의 비송출 표면 부분에 대한 경계선(boundary line)에 노즐관(2b)의 유체 흐름의 중심(core) 충격면과 거의 동일한 냉각 효과가 일어남을 의미한다. 이에 따라 노즐관들은 그 송출 방향으로 설계 및 정렬되어 유체 흐름들의 복수의 중심 충격면들이 띠(strip)를 이루는데, 그 폭은 노즐관의 송출 개구의 직경으로 결정되고 그 길이는 기본적으로 서로 인접하여 배치된 노즐관(2b)들의 수와 폭에 의해 결정되는데, 도 4의 설명을 참조하라.

[0016] 연결관(2a)은 냉각에 사용되는 유체가 일시적으로 저장되는 탱크에 연결된다. 이에 따라 유체는 도면에는 도시

되지 않은 탱크로부터 연결관(2a)을 통해 복수의 노즐관(2b)들로 흐르고, 노즐관들의 유출 개구들에서 부품(3)의 표면으로 흐른다. 탱크로부터 스트립 노즐(2)의 연결관(2a)으로의 유체 흐름은 도면에 화살표 4로 개략 도시되어 있다. 탱크는 전형적으로, 예를 들어 저장 컨테이너 또는 압력 탱크 등 가압된 공간(pressurized volume)일 수 있는데, 부품(3) 상에 송출되는 동안 이로부터 연결관(2a)을 통해 유체가 인출된다. 한 구체적인 실시예에서, 저장 컨테이너 또는 압력 탱크가 냉각되어 특정한 온도에 설정됨으로써 인출되는 유체가 부품의 냉각에 적절한 원하는 온도가 될 수 있다.

[0017] 유체는 연결관(2a)으로부터 각 노즐관(2b)으로 흐르고, 송출 개구(2c)를 통해 각 노즐관에서 유출됨으로써 노즐관들의 수에 대응하는 복수의 개별적인 흐름들이 스트림 노즐(2)에서 유출된다. 복수의 개별적인 유체 흐름들은 도면에서 화살표 5로 개략 도시되어 있다.

[0018] 연결관(2a)의 흐름 단면적은 바람직하기로 이 연결관에 유체 연통 방식으로 연결된 노즐관들의 흐름 단면적들의 합(sum)의 배수(multiple)이다. 한 바람직한 실시예에서, 연결관의 흐름 단면적은 노즐관(2b)들의 흐름 단면적들의 합의 적어도 2배이고, 특히 노즐관(2b)들의 흐름 단면적들의 합의 적어도 3배이다.

[0019] 노즐관들의 길이는 기본적으로 동일한 길이가 되도록 선택되어 유체의 유출 용적 흐름이 기본적으로 동일해지는데, 여기서 노즐관의 길이는 노즐관의 내경의 적어도 10배, 특히 바람직하기로 20배, 더욱 바람직하기로 40배가 되거나 심지어 40배보다 더 클 수 있다.

[0020] 내경에 대한 노즐관들의 길이는 각 노즐관 내에 큰 흐름 저항을 야기한다. 이는 연결관 내의 유체 압력에 반응하여 연결관의 전체 길이에 걸쳐 일정한 정압(static pressure)을 유발한다. 이는 모든 노즐관(2b)들에 걸쳐 용적 흐름의 매우 균일한 분포를 야기하여, 송출면의 전체 길이에 걸친 균일한 냉각을 유발한다.

[0021] 노즐관들 간의 거리와 개별 유체 흐름들이 유출 방향은 부품(3)의 송출면이 연속된 띠(uninterrupted strip) 형상을 가지도록 하는 방식으로 선택된다.

[0022] 한 실시예에서, 노즐관들은 어느 경우에건 그 끝 부분(last portion)에서 서로 평행하게 배치되는데, 이는 유체 흐름의 유출 방향을 규정하여 개별 유체 흐름(5)들 역시 서로 평행하게 정렬된다. 대체적인 실시예들에서는, 노즐관들은 비평행으로 정렬될 수 있지만, 유체 흐름(5)들은 이들이 부품의 표면을 타격할 때 서로 끊어짐 없이(seamlessly) 타격함으로써 원하는 띠 또는 평탄한 형상의 냉각면이 이뤄지게 된다.

[0023] 두 인접 노즐관(2b) 간의 거리는 부품 표면 상에 송출되는 유체의 개별 흐름들이 원하는 띠 또는 표면 형상을 형성하여 송출면의 전체 연장에 걸쳐 균일한 냉각이 이뤄지도록 선택된다. 송출면의 길이에 걸쳐 거의 일전한 온도 곡선을 얻기 노즐관들이 가능한 한 근접하거나 특히 서로 인접하여 배치되어야 하는 것은 아니라는 것이 시험으로 확인되었다. 전형적으로, 인접 노즐관(2b)들의 유출 개구들의 중심간 거리는 노즐관(2b)의 내경의 2 내지 30배, 특히 바람직하기로 3 내지 10배, 더욱 바람직하기로 노즐관(2b)의 내경의 4 내지 5배인데, 여기서 노즐관의 벽두께는 노즐관(2b)의 내경의 1/4보다 작다.

[0024] 한 실시예에서, 특히 각 노즐관 자체가 원형 단면 형상을 가진다면 노즐관의 유출 개구들은 원형이 될 수 있다. 대체적인 실시예들에서는, 유출 개구가 타원형(oval shape)을 가질 수 있는데, 타원형 유출 개구는 이와 달리 원형인 노즐관 상에 성형될 수 있고, 타원형 유출 개구의 장축은 송출면의 원하는 띠 형상의 방향으로 배치된다. 이러한 방법으로, 유출 개구의 설계는 송출면을 성형하는 데 사용될 수 있다. 또 다른 대체적인 실시예에서, 유출 개구는 타원형, 다각형, 특히 사각형, 특히 바람직하기로 다른 길이의 측변들을 가지는 직사각형을 가질 수 있는데, 여기서 긴 변이 원하는 냉각 띠의 방향으로 배치될 수 있다. 또 다른 대체적인 실시예들에서, 유출 개구들은 예를 들어 삼각형 등의 다른 형상을 가지거나 송출면의 원하는 형상을 이루도록 유출 개구의 다른 형상들이 조합될 수 있다. 예를 들어, 노즐관들의 행의 단부에서 마지막 노즐관들은, 마지막 유출 개구의 형태로 이뤄지는 송출면의 단부가 원하는 형상이 되도록 마지막 노즐관들 사이에 위치한 노즐관들과 다른 형상을 가질 수 있다.

[0025] 부품(3)의 표면으로부터 송출 개구(2c)의 거리는 부품(3)의 표면 상에 충돌하는 유체 흐름이 선명한 윤곽을 가지도록(is sharply contoured) 선택된다. 부품(3)의 표면과 송출 개구(2c) 간의 거리는 전형적으로 수 밀리미터인데, 바람직하기로 5 ㎜ 내지 100 ㎜, 더욱 바람직하기로 10 ㎜ 내지 80 ㎜이다.

[0026] 도 2는 도 1의 선 A-A를 따른, 즉 연결관(2a)과 노즐관(2b)에 걸친 단면을 보인다. 그 유입 단부에서 노즐관(2b)은 연결관(2a)에 유체 연통 방식으로 연결되어 유체를 부품(3)에 직선으로 안내한다. 노즐관(2b)은 전술한 단면들 중의 하나를 가질 수 있고; 마찬가지로 연결관(2a)도 원형 단면을 가지거나, 이와는 달리 타원형 또는

다각형 단면을 가질 수 있다.

[0027] 도 3은 도 2처럼 직선으로 설계되지 않았지만 적어도 노즐관의 제2 점(7)에서 유체 연통 방식으로 옆에 고정된 노즐관(2b)을 가지는 스트립 노즐의 단면을 보인다. 도시된 바와 같이, 노즐관(2b)은 연결관(2a)의 원주 둘레로 호형(arc)으로 안내되어 예를 들어 용접점 등의 적극적 체결 또는 접합 연결로 제2 점(7)에서 연결관(2b)에 직접 고정될 수 있다. 노즐관(2b)을 연결관 둘레로 적어도 180°, 도면에서는 약 270° 안내함으로써 전체적 높이가 도 1 또는 도 2에 도시된 실시예에 비해 감소될 수 있다. 그러면 바람직하기로 노즐관(2b)의 자유단, 즉 제2 고정점(7)으로부터 유출단까지만이 직선으로 설계된다.

[0028] 또한, 노즐관(2b)의 자유단의 길이, 즉 유출단으로부터 가장 가까운 고정점까지의 거리가 도 1 또는 도 2에 도시된 설계보다 더 작아, 더 짧은 자유 관 길이(free tube length)의 경과로 노즐관이 진동이나 온도제어 장치 내의 유체 흐름에 의해 발생될 수 있는 영향을 덜 받게 된다.

[0029] 한 대체적인 실시예에서, 제2 고정점을 가지는 노즐관(2b)이 연결관(2a) 또는 온도제어 장치의 다른 부재에 간접적으로 고정될 수도 있다. 예를 들어, 몇 개의 노즐관들이 보조 판재(도면에는 도시되지 않음)를 통과해 상기 판재에 고정되어 노즐관들이 보조 판재에 직접 고정될 수 있다. 이어서 보조 판재는 연결관(2a) 또는 온도제어 장치의 다른 부재에 직접 고정될 수 있다.

[0030] 한 실시예에서, 모든 노즐관들은 도 3에 도시된 바와 같이 연결관(2a)의 동일 측부, 예를 들어 좌측에 유체 연통 방식으로 연결될 수 있다. 이 대신, 노즐관들은 양측(opposite sides)에 교번적으로(alternately) 연결 및 고정될 수 있는데, 여기서 노즐관들은 표면 상의 송출 유체 흐름(5)들이 원하는 띠 형상을 형성하도록 하는 방식으로 정렬된다.

[0031] 또 다른 대체적인 실시예들에서, 노즐관들은 연결관의 꼭대기나 바닥에 연결된 다음 연결관의 둘레에 약 180° 또는 360°의 호형으로 안내될 수 있다.

[0032] 도 4는 스트립 노즐이 저온의 기상(gaseous) 유체, 여기서는 저온 공기로 송출되는 측정 동안의 부품의 온도기록(thermography)을 보인다. 스트립 노즐의 노즐관들은 연결관의 바닥에 유체 연통 방식으로 고정되고 약 20 cm의 균일한 길이와 원형 유출 개구를 가지는 약 4 ㎜의 균일한 내경을 가져 유체의 중심 제트(core jet)가 4 ㎜의 직경을 가지는 직선 관들로 설계되었다. 유출 개구들은 노즐관들의 유출 개구들 밑으로 약 30 ㎜의 거리에 위치한다. 이어서 저온의 기상 유체가, 수초 내에 약 850°C로 가열된 강판 상에 송출되는데, 유체는 약 3.5 바의 압력으로 연결관에 강제 이송된다.

[0033] 온도기록은 도 4에 개략적으로 도시된 열 분포를 나타낸다. 부품(3)의 온도는 약 20 ㎜의 띠형 면(strip-shaped surface; 8)에서 약 200°C로 저하되는데, 이는 노즐의 경로를 기하학적으로 따른다. 띠형 송출 영역을 따라 천이 영역(transition region; 9)이 측정될 수 있는데, 여기서 온도가 비송출 영역 방향으로 급격히 증가한다.

[0034] 4 ㎜의 균일한 내경과 1 ㎜의 벽두께, 및 100 ㎜의 노즐관 길이를 가지는 복수의 노즐관들을 구비하는 스트립노즐로 추가적 측정이 수행되었다. 노즐관들의 유출 개구들은 송출되는 부품(3)의 표면의 약 100㎜ 위에 배치되었다. 결정된 온도기록은 송출면의 선명한 윤곽을 나타낸다.

[0035] 추가적인 일련의 실험들에서, 이 직경을 가진 더 짧은 노즐관들이 유사하게 선명한 윤곽을 나타내지만 현저히 더 큰 잡음 방출을 유발함을 볼 수 있었다. 현저히 더 긴 노즐관들은 송출면의 정확성에는 개선을 파악할 수 없었다. 오히려 그 내경에 비해 매우 긴 노즐관들은 바람직하지 못한 불안정성과 진동을 산출하는 경향이 있다.

[0036] 종래의 노즐들로 송출하는 것에 비해, 송출면(8)은 스트립 노즐을 사용하면 노즐 개구가 별도의 공간상 분리된 유체 제트들을 가지더라도 선명한 윤곽을 가지며 띠의 긴 변의 방향으로 균일한 온도 분포가 달성할 수 있다. 또한, 스트립 노즐을 사용하면 종래의 노즐에 비교하여 전체적으로 더 작은 용적의 유체 흐름으로 동일한 냉각 효과를 달성하기에 충분하여, 스트립 노즐이 더 효율적으로 사용될 수 있다. 뿐만 아니라, 더 낮은 잡음 방출 역시 결과된다.

[0037] 온도제어 장치의 한 실시예에서, 몇 개의 스트립 노즐(2)들이 부품(3)의 냉각을 위해 서로 나란히 인접하거나 및/또는 전후로 배치될 수 있다. 냉각 기체 노즐들은 달리 설계, 특히 다른 기하학적 크기로 다른 유체 흐름 용적을 제공함으로써 부품이 다른, 가능하기로 인접 영역들에서 달리 냉각될 수 있는 방식으로 설정될 수 있게 설계될 수 있다. 이러한 방법으로, 부품의 다른 영역들이 동시에 냉각되지만 달리 냉각, 즉 열적으로 "프린팅될(printed)"될 수 있다.

부호의 설명

[0038] 1 온도제어 장치(Temperature-control device)

2 스트립 노즐(Strip nozzle)

2a 연결관(Connecting tube)

2b 노즐관(Nozzle tube)들

2c 송출 개구, 유출단(Blow-out opening, outlet end)

3 부품(Component)

4 화살표(유체 흐름)(Arrow; fluid flow)

5 개별(Individual) 유체 흐름(fluid flow)

6 유체 연통 연결/고정(Fluid-conducting connection/fixing)

7 제2 고정점(Second fixing point)

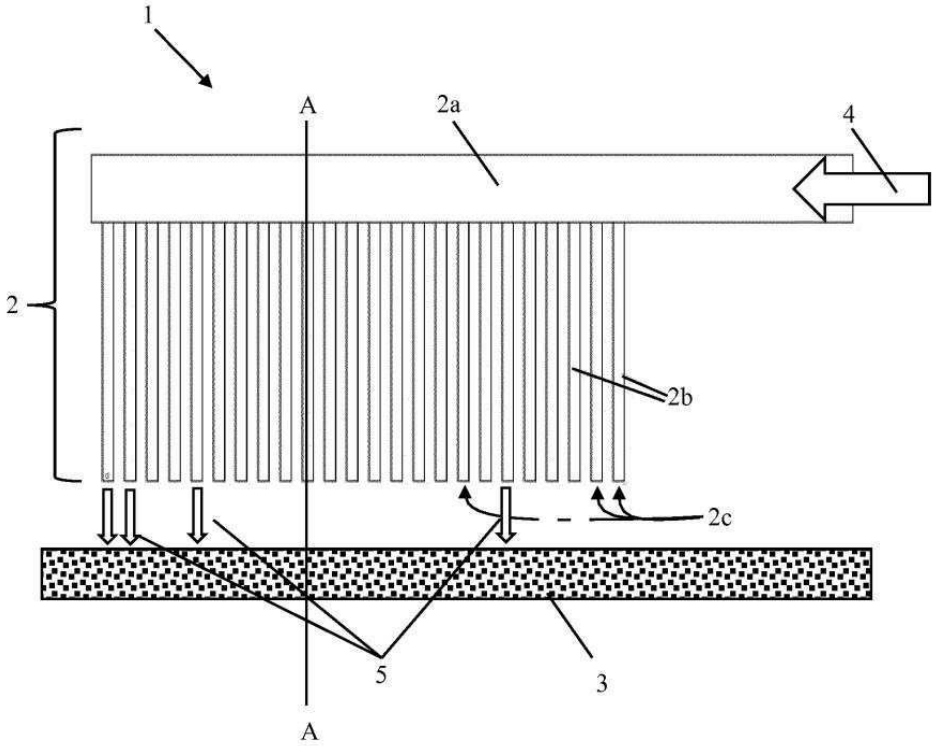
8 띠형 송출면(Strip-shaped blown surface)

9 천이 영역(Transition region)

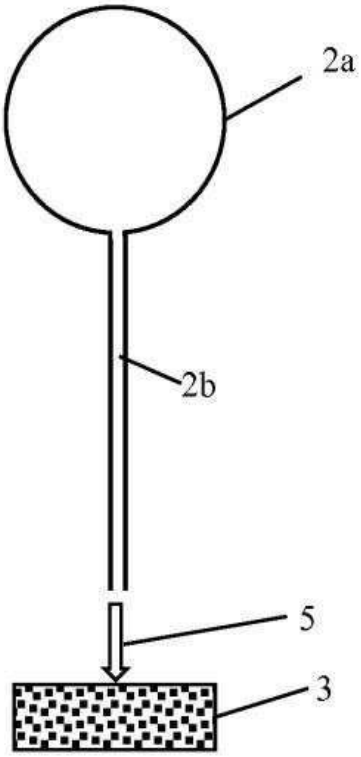
10 비송출 영역(Non-blown region)

도면

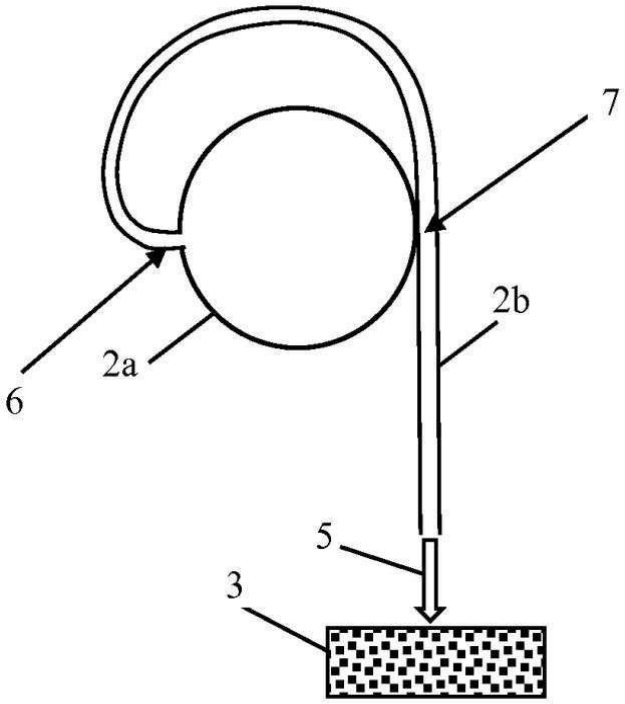
도면1



도면2



도면3



도면4

