



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2019년06월12일
(11) 등록번호 10-1987743
(24) 등록일자 2019년06월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B64F 5/10 (2017.01) *B22F 3/105* (2006.01)
B22F 5/10 (2006.01) *B33Y 10/00* (2015.01)
B33Y 50/00 (2015.01)
- (52) CPC특허분류
B64F 5/10 (2017.01)
B22F 3/1055 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2017-0104898
- (22) 출원일자 2017년08월18일
 심사청구일자 2017년08월18일
- (65) 공개번호 10-2019-0019673
- (43) 공개일자 2019년02월27일
- (56) 선행기술조사문헌
 JP2015161031 A*
 JP2016534877 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌
- (73) 특허권자
 한국항공우주산업 주식회사
 경상남도 사천시 사남면 공단1로 78
- (72) 발명자
 조서연
 경상남도 사천시 사남면 공단1로 78
 심성용
 경상남도 사천시 사남면 공단1로 78
- (74) 대리인
 특허법인 플러스

전체 청구항 수 : 총 4 항

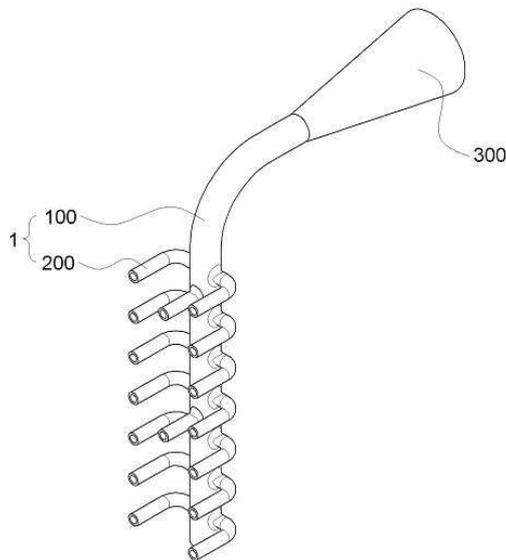
심사관 : 오경흡

(54) 발명의 명칭 선택용용 적층법을 이용하는 항공기적용 블리드 에어 덕트 제조방법

(57) 요약

본 발명은 블리드 에어 덕트 제조방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 3D 프린팅 기법을 이용하여 블리드 에어 덕트를 제공함으로써 제조공정 및 용접과정을 최소화할 수 있는, 블리드 에어 덕트 제조방법에 관한 것이다.

대표도 - 도2



(52) CPC특허분류

B22F 5/106 (2013.01)

B33Y 10/00 (2013.01)

B33Y 50/00 (2013.01)

B22F 2003/1057 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

블리드 에어 덕트 몸체(100)와, 기체를 배출하여 항공기 엔진의 압력을 조절하는 제어덕트(200)와, 상기 몸체(100)로 전달하는 흡입덕트(300)를 포함하는 블리드 에어 덕트 제조방법에 있어서,

3D 프린팅 장치에 블리드 에어 덕트 몸체(100), 제어덕트(200)와 흡입덕트(300)가 일체로 이루어진 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작하기 위한 제작 조건을 입력하는 제작조건 입력단계(S100);

입력된 제작조건에 대응하여 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 선택 용융 적층법(S110)으로 제작하며, 상기 제어덕트(200)를 지지하기 위한 서포트(S)가 함께 적층되는 3D 프린팅단계(S200); 및

제작된 블리드 에어 덕트 단위체(1)가 규정에 부합되는지 검사하는 검사단계(S300); 를 포함하며,

상기 블리드 에어 덕트 몸체(100)는 상기 제어덕트(200)가 형성되는 일측 블리드 에어 덕트 몸체(100A)와, 흡입 덕트(300)와 연결된 타측 블리드 에어 덕트 몸체(100B)를 포함하며, 일측 블리드 에어 덕트 몸체(100A)와 타측 블리드 에어 덕트 몸체(100B)는 각각 베이스 플레이트(3)와 45도 경사를 형성하고,

상기 서포트(S)는 상기 블리드 에어 덕트 몸체(100)와 상기 제어덕트(200)의 하부를 지지하는 중앙 서포트(4) 및 상기 중앙 서포트(4)와 서로 이격 배치되며 상측이 경사진 경사면(2-1)과, 상기 경사면(2-1)에 상기 제어덕트(200) 하면을 지지하기 위한 기울어진 계단 형상의 지지부(2-2)를 포함하는 측면 서포트(2)를 포함하는 것을 특징으로 하는, 블리드 에어 덕트 제조방법.

청구항 2

제 1항에 있어서,

상기 제작조건 입력단계(S100)는 1회 적층 높이를 선정하는 층별 두께 선정단계(S120)를 더 포함하고, 상기 층별 두께 선정단계(S120)에서 27마이크로미터~33마이크로미터가 선택되는 것을 특징으로 하는, 블리드 에어 덕트 제조방법.

청구항 3

제 1항에 있어서,

상기 제작조건 입력단계(S100)는 레이저 작동시간 결정단계(S130)와, 레이저 정지시간 결정단계(S140)와, 도포 시간 결정단계(S150)와, 냉각시간 결정단계(S160)를 더 포함하고,

상기 레이저 작동시간 결정단계(S130)에서 레이저의 총 작동 시간이 30시간 10분 내지 30시간 40분으로 결정되고, 레이저 정지시간 결정단계(S140)에서 레이저의 총 정지 시간이 8시간 5분에서 8시간 40분으로 결정되고, 도포시간 결정단계(S150)에서 선택 용융 적층법에서 형성되는 각 층의 총 도포시간 합이 12시간 30분 내지 13시간 15분으로 결정되고, 상기 냉각시간 결정단계(S160)에서 최종 생산된 상기 블리드 에어 덕트 단위체(1)의 냉각 시간이 1시간 55분에서 2시간 15분으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 블리드 에어 덕트 제조방법.

청구항 4

제 3항에 있어서,

상기 제작조건 입력단계(S100)는 3D 프린팅이 진행되는 챔버의 내부 환경 조건값을 입력하는 환경조건 설정단계(S170)를 더 포함하고,

상기 환경조건 설정단계(S170)는 온도 설정단계(S171)와, 압력 설정단계(S172)와, 용존산소량 설정단계(S173)를 포함하며,

상기 온도 설정단계(S171)에서 챔버의 온도가 28도~57도로 결정되고, 상기 압력 설정단계(S172)에서 챔버의 압력이 150밀리바~165밀리바로 결정되고, 상기 용존산소량 설정단계(S173)에서 챔버의 용존산소량이 0.0 피피엠~3.4피피엠으로 결정되는 것을 특징으로 하는, 블리드 에어 덕트 제조방법.

청구항 5

삭제

청구항 6

삭제

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은, 선택용융 적층법을 이용하는 항공기적용 블리드 에어 덕트 제조방법에 관한 것으로서, 블리드 에어 덕트의 제작기간을 단축시킴과 동시에 제조비용 또한 절감할 수 있는, 블리드 에어 덕트 제조방법에 관한 것이다.

[0002]

배경 기술

[0003] 도 1에는 항공기에 사용되는 블리드 에어 덕트가 도시되어 있다.

[0004] 도 1을 참조하여 설명하면 종래에는 블리드 에어 덕트를 제조하기 위하여 블리드 에어 덕트(10)를 구성하는 블리드 에어 덕트 몸체(11), 제어덕트(12), 흡입덕트(13) 등의 18개 부품을 개별적인 공정을 통하여 제작 한 후, 제작된 블리드 에어 덕트 몸체(11)와, 제어덕트(12) 및 에어덕트(13)를 서로 개별 용접하는 방식으로 블리드 에어 덕트를 제조하였다.

[0005] 그러나 위와 같은 방식은 제조에서 용접까지 총 36개의 공정을 필요로 하여 제조 시간과 제작비용이 증가될 뿐만 아니라, 박육 두께로 인하여 용접공정에서 불량율이 높아지는 문제점 또한 있었다.

[0006] 따라서, 상기와 같은 문제점을 해결하여 블리드 에어 덕트를 생산하는데 소모되는 시간과 비용을 저감시킬 수 있을 뿐만 아니라, 제작된 블리드 에어 덕트의 불량률 또한 최소화 할 수 있는 신뢰성 있는 블리드 에어 덕트 제조방법의 필요성이 대두되고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 특허문헌 1) 국내공개특허공보 제2013-0051262호(명칭: 항공기 공조장치용 소음기, 공개일: 2013.05.20)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 본 발명의 목적은, 항공에 사용되는 블리드 에어 덕트 제작을 위한 공정을 간략화 시킴과 동시에, 블리드 에어 덕트의 불량률을 높이는 용접 과정을 최소화 하는 것이다.

과제의 해결 수단

- [0009] 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명인 블리드 에어 덕트 제조방법은, 블리드 에어 덕트 몸체(100)와, 기체를 배출하여 항공기 엔진의 압력을 조절하는 제어덕트(200)와, 상기 제어덕트(200)로 기체를 배출하기 위하여 상기 몸체(100)로 전달하는 흡입덕트(300)를 포함하는 블리드 에어 덕트 제조방법에 있어서, 3D 프린팅 장치에 블리드 에어 덕트 몸체(100), 제어덕트(200) 과 흡입덕트(300)가 일체로 이루어진 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작하기 위한 제작 조건을 입력하는 제작조건 입력단계(S100); 입력된 제작조건에 대응하여 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작하는 3D 프린팅단계(S200); 및 제작된 블리드 에어 덕트 단위체(1)가 규정에 부합되는지 검사하는 검사단계(S300); 를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0010] 또한, 상기 제작조건 입력단계(S100)는 3D 프린팅 방법 결정단계(S110)를 더 포함하고, 상기 3D 프린팅 방법 결정단계(S110)에서 선택 용융 적층법이 선택되는 것을 특징으로 한다.
- [0011] 또한, 상기 선택 용융 적층법은 메탈 파우더를 이용하여 이루어지는 것을 특징으로 한다.
- [0012] 또한, 상기 제작조건 입력단계(S100)는 1회 적층 높이를 선정하는 층별 두께 선정단계(S120)를 더 포함하고, 상기 층별 두께 선정단계(S120)에서 27마이크로미터~33마이크로미터가 선택되는 것을 특징으로 한다.
- [0013] 또한, 상기 제작조건 입력단계(S100)는 레이저 작동시간 결정단계(S130)와, 레이저 정지시간 결정단계(S140)와, 도포시간 결정단계(S150)와, 냉각시간 결정단계(S160)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0014] 또한, 상기 레이저 작동시간 결정단계(S130)에서 레이저의 총 작동 시간이 30시간 10분 내지 30시간 40분으로 결정되고, 레이저 정지시간 결정단계(S140)에서 레이저의 총 정지 시간이 8시간 5분에서 8시간 40분으로 결정되고, 도포시간 결정단계(S150)에서 선택 용융 적층법에서 형성되는 각 층의 총 도포시간 합이 12시간 30분 내지 13시간 15분으로 결정되고, 상기 냉각시간 결정단계(S160)에서 최종 생산된 상기 블리드 에어 덕트 단위체(1)의 냉각 시간이 1시간 55분에서 2시간 15분으로 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0015] 또한, 상기 제작조건 입력단계(S100)는 3D 프린팅이 진행되는 챔버의 내부 환경 조건값을 입력하는 환경조건 설정단계(S170)를 더 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0016] 또한, 상기 환경조건 설정단계(S170)는 온도 설정단계(S171)와, 압력 설정단계(S172)와, 용존산소량 설정단계(S173)를 포함하는 것을 특징으로 한다.
- [0017] 또한, 상기 온도 설정단계(S171)에서 챔버의 온도가 28도~57도로 결정되고, 상기 압력 설정단계(S172)에서 챔버의 압력이 150밀리바~165밀리바로 결정되고, 상기 용존산소량 설정단계(S173)에서 챔버의 용존산소량이 0.0피피엠~3.4피피엠으로 결정되는 것을 특징으로 한다.
- [0018] 또한, 상기 3D 프린팅 단계(200)에서 상기 제어덕트(200)를 지지하기 하기위한 서포트(S)가 함께 적층되는 것을 특징으로 한다.
- [0019] 또한, 상기 서포트(S)는 상기 제어덕트(200)가 위치되는 상기 블리드 에어 덕트 몸체(100)의 양측면 및 에어 덕트 단위체(1) 중앙 하부에 서로 이격 형성되는 것을 특징으로 한다.
- [0020] 또한, 상기 블리드 에어 덕트 몸체(100)는 상기 제어덕트(200)가 형성되는 일측 블리드 에어 덕트 몸체(100A)와 흡입덕트(300)와 연결되는 타측 블리드 에어 덕트 몸체(100B)를 포함하며, 일측 블리드 에어 덕트 몸체(100A)와 타측 블리드 에어 덕트 몸체(100B)는 각각 베이스 플레이트(3)와 45도 경사를 형성하는 것을 특징으로 한다.
- [0021] 또한, 상기 3D 프린팅 단계(S200)에서 상기 제어덕트(200)를 지지하기 위한 서포트(S)가 함께 적층되고, 상기 서포트(S)는 상기 블리드 에어 덕트 몸체(100)와 상기 제어덕트(200)의 하부를 지지하는 중앙 서포트(4)와, 제어덕트(200)를 지지하는 측면 서포트(2)를 포함하며, 상기 측면 서포트(2)와 상기 중앙 서포트(4)가 서로 이격 배치되어 서포트(S)와 블리드 에어 덕트 단위체(1)의 열교환이 효율적으로 이루어지는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

- [0022] 상기와 같은 구성에 의한 본 발명인 블리드 에어 덕트 제조방법은 3D프린팅 장치를 이용하여 블리드 에어 덕트 단위체를 일체로 제작하므로 제조 공정이 단순화 될 뿐만 아니라 별도의 용접 공정을 필요로 하지 않는 장점이 있다.
- [0023] 즉, 공정 단순화를 통하여 제조시간 및 제조비용을 최소화 시키고, 용접 공정을 최소화 하여 용접 공정에서 발

생하는 불량률 또한 저감시킨 것이다.

- [0024] 또한, 1회 적층 높이, 레이저 작동시간, 레이저 정지시간, 용착시간, 냉각시간 및 블리드 에어 덕트 제작을 위한 최적의 환경조건 값을 한정하여, 제작된 블리드 에어 덕트가 지정된 검사 기준에 적합한 기준치를 가질 수 있게 하는 장점이 있다.
- [0025] 즉, 가장 효율적인 공정을 통하여 제조시간을 최소화함과 동시에 제조된 블리드 에어 덕트의 신뢰성 또한 극대화 한 것이다.
- [0026] 아울러, 3D 프린팅 기법 중 선택용융 적층법을 통하여 블리드 에어 덕트를 제조하는 과정에서 블리드 에어 덕트 단위체와 함께 형성되는 서포트 형성 위치와 블리드 에어 덕트 단위체의 적층 각도를 최적화 하여 블리드 에어 덕트 단위체의 생산성이 극대화 되는 장점이 있다.
- [0027] 그리고, 제작된 블리드 에어 덕트의 건정성을 평가하기 위한 평가 기준을 제공함으로써 보다 신뢰성 있는 건정성 평가가 이루어지는 장점이 있다.

도면의 간단한 설명

- [0028] 도 1은 종래의 제작방법으로 만들어진 블리드 에어 덕트를 나타낸 사시도.
- 도 2는 3D 프린팅 기법을 이용하여 제작된 블리드 에어 덕트를 나타낸 사시도.
- 도 3은 선택용융 적층법을 이용하는 항공기적용 블리드 에어 덕트 제조방법을 나타낸 순서도.
- 도 4는 블리드 에어 덕트 제조방법에 적용되는 최적의 공정 데이터를 나타낸 표.
- 도 5는 선택 용융 적층법을 이용 할 경우 블리드 에어 덕트 단위체와 서포터의 효율적 배치구조를 나타낸 개념도.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0029] 이하, 상기와 같은 본 발명인 블리드 에어 덕트 제조방법에 관하여 설명한다.
- [0030] 도 2에 도시된 블리드 에어 덕트의 사시도를 참조하여 설명하면, 블리드 에어 덕트는 블리드 에어 덕트 몸체(100)와, 기체를 배출하여 항공기 엔진 압력을 조절하는 제어덕트(200)와, 기체를 흡입하여 상기 에어 덕트 몸체(100)를 통하여 제어덕트(200)로 전달하는 흡입덕트(300)를 포함하여 이루어진다.
- [0031] 이때, 서로 다른 형상을 가지는 상기 블리드 에어 덕트 몸체(100)와, 상기 제어덕트(200)와, 상기 흡입덕트(300)를 개별적으로 성형 후 결합시킬 경우, 블리드 에어 덕트를 구성하는 각각의 구성요소를 개별적으로 생산하기 위하여 복잡한 공정이 필요하므로 긴 제작 시간을 필요로 하는 문제점과, 각각의 구성요소별 금형이 필요하므로 제작비용 또한 많이 소모되는 문제점이 있을 뿐만 아니라, 각각의 구성요소를 결합하기 위하여 수회의 용접이 실행되어야 하기 때문에 용접 과정에서 불량률이 높아지는 문제점이 있다.
- [0032] 본 발명은 위와 같은 문제점을 해결하기 위한 블리드 에어 덕트 제조방법에 관한 것으로, 블리드 에어 덕트 생산에 3D 프린팅 방법을 적용함으로써 블리드 에어 덕트를 제조하는데 소모되는 시간 및 비용을 최소화 할 수 있을 뿐만 아니라, 도 1에 도시된 종래의 블리드 에어 덕트(10)와 비교하여 용접부(M)를 최소화되어 보다 신뢰성 있는 블리드 에어 덕트를 생산 가능하다.
- [0033] 도 3을 참조하여 설명하면, 본 발명인 블리드 에어 덕트 제조방법은 3D 프린팅 장치에 블리드 에어 덕트 몸체(100), 제어덕트(200)와 흡입덕트(300)가 일체로 이루어진 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작하기 위한 제작조건을 입력하는 입력단계(S100)와, 입력된 제작조건에 대응하여 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작하는 3D 프린팅단계(S200)와, 제작된 블리드 에어 덕트 단위체(1)가 규정에 부합되는지 검사하는 검사단계(S300)를 포함하여 이루어진다.
- [0034] 상세히 설명하면, 상기 제작조건 입력단계(S100)에서 3D 프린팅 장치에 블리드 에어 덕트 단위체(1) 제작을 위한 최적의 조건을 입력하여, 상기 3D 프린팅단계(S200)에서 보다 효율적으로 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작하고, 상기 검사단계(S300)에서 제작된 블리드 에어 덕트 단위체(1)가 항공기에 사용되는 부품의 규정에 적합한지 검사하는 것이다.
- [0035] 또한, 상기 제작조건 입력단계(S100)는 3D 프린팅 방법을 결정하는 3D 프린팅 방법 결정단계(S110)와, 메탈파우

더가 형성하는 레이어의 1회 적층 높이를 선정하는 층별 두께 선정단계(S120)와, 레이저를 작동시켜 도포된 메탈 파우더를 가열하는 레이저 작동시간 결정단계(S130)와, 레이저 방출이 정지되는 레이저 정지시간 결정단계(S140)와, 메탈파우더가 도포되는 시간을 입력하는 도포시간 결정 단계(S150)와, 제작된 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 냉각하는 시간을 입력하는 냉각시간 결정단계(S160)와, 3D 프린팅이 실행되는 챔버의 내부 환경 조건값을 입력하는 환경조건 설정단계(S170)를 포함하여 이루어 질 수 있으며, 각각의 입력단계에서 입력되는 수치가 제품의 형상, 재질, 제품의 성능 등에 영향을 미치므로, 각각의 단계에 적합한 수치를 입력하여 줌으로서, 보다 신뢰성 있는 제품을 생산할 수 있다.

[0036] 상세히 설명하면, 상기 3D 프린팅 방법 결정단계(S110)에서 선택 용융 적층법을 선택하여 보다 신속하게 복잡한 형상을 가지는 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작할 수 있고, 상기 층별 두께 선정단계(S120)에서 1회 적층되는 한 층의 두께를 27마이크로미터 내지 33마이크로미터로 설정하여 메탈파우더 도포 시 혹은 메탈파우더 용융 시 메탈파우더가 정해진 임의의 위치에서 이탈되는 것을 방지하고, 레이저 작동시간 결정단계(S130)에서 레이저가 메탈파우더에 인가되는 총 시간을 30시간 내지 31시간으로 결정하여 한 레이어를 형성하기 위하여 레이저가 방출되어야 하는 시간을 정확히 한정함으로써, 레이저 정지시간 결정단계(S140)에서 레이저가 정지되어야 하는 시간인 8시간 5분 내지 8시간 40분의 시간과, 도포시간 결정단계(S150)에서 메탈파우더가 도포되기 까지 작업이 정지되는 12시간 30분 내지 13시간 15분의 시간이 최소화 되며, 냉각시간 결정단계(S160)에서 최종 생산된 에어 블리드 에어 덕트 단위체(1)의 냉각 시간을 1시간 55분에서 2시간 15분으로 결정하여 줌으로서, 제작된 에어 블리드 에어 덕트 단위체(1)에 힘이 가해질 시 변형이 발생하는 문제점을 해결할 수 있는 것이다.

[0037] 그리고, 위의 3D 프린팅 방법 결정단계(S110) 내지 냉각시간 결정단계(S160)에서 3D 프린팅 장치에 입력된 시간 조건은 일정한 환경조건 안에서 에어 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작 시 최적화된 조건으로, 위의 블리드 에어 덕트 단위체(1) 제작 시간을 활용하기 위한 환경조건은 상기 환경조건 설정단계(S170)를 통하여 입력될 수 있으며, 환경조건 설정단계(S170)는 챔버의 내부 온도를 28도 내지 58도로 결정하는 온도 설정단계(S171)와, 챔버의 내부 압력을 150밀리바에서 165밀리바로 결정하는 압력 설정단계(S172) 및 챔버 내부의 용존산소량을 0.0 피피엠 내지 3.4피피엠으로 결정하는 용존산소량 설정단계(S173)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0038] 상세히 설명하면, 본 발명인 블리드 에어 덕트 제조방법은 실험에 의해 결정된 일정한 환경조건에서 3D 프린팅 장치를 이용하여 가장 효율적으로 블리드 에어 덕트를 제조할 수 있는 장치의 작동 및 대기시간 등을 제공할 수 있는 것이다.

[0039] 이때, 위에서 설명한 각 단계의 설정 시간 값은 주변계 및 장치의 오차값을 고려하여 나타난 것으로 모든 조건이 명확하게 이루어질 경우 도 4에 나타난 바와 같이 일정한 수치로 고정화 될 수 있음은 물론이다.

[0040] 또한, 도 3을 참조하면 상기 3D 프린팅 단계(200)는 환경조건 구현단계(S210)와, 레이어 형성단계(S220)와, 상기 레이어 형성단계(S220)가 반복되어 제작된 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 냉각하는 냉각단계(S230)와, 블리드 에어 덕트 단위체(1)에 남아있는 잔류응력을 제거하는 잔류응력 제거단계(S240)를 포함하여 이루어질 수 있다.

[0041] 그리고, 본 발명은 상기 3D 프린팅 단계(S200)에서 상기 덕트 단위체(1)를 지지하기위한 서포트(S)가 함께 적층되며, 상기 서포트(S)는 도 5에 도시된 바와 같이 제어덕트(200)가 위치되는 블리드 에어 덕트 몸체(100)의 양 측면에 형성되는 측면 서포트(2)와, 상기 덕트 단위체(1)를 지지하는 중앙 서포트(4)를 포함하며, 측면 서포트(2)와 중앙 서포트(4)가 서로 이격 형성되어 상기 냉각단계(S230) 이후에 블리드 에어 덕트 단위체(1)에서 서포트(S)를 용이하게 탈착 가능하게 함과 동시에 블리드 에어 덕트 제작에 사용되는 서포트(S)의 양을 최소화 하는 것을 권장한다.

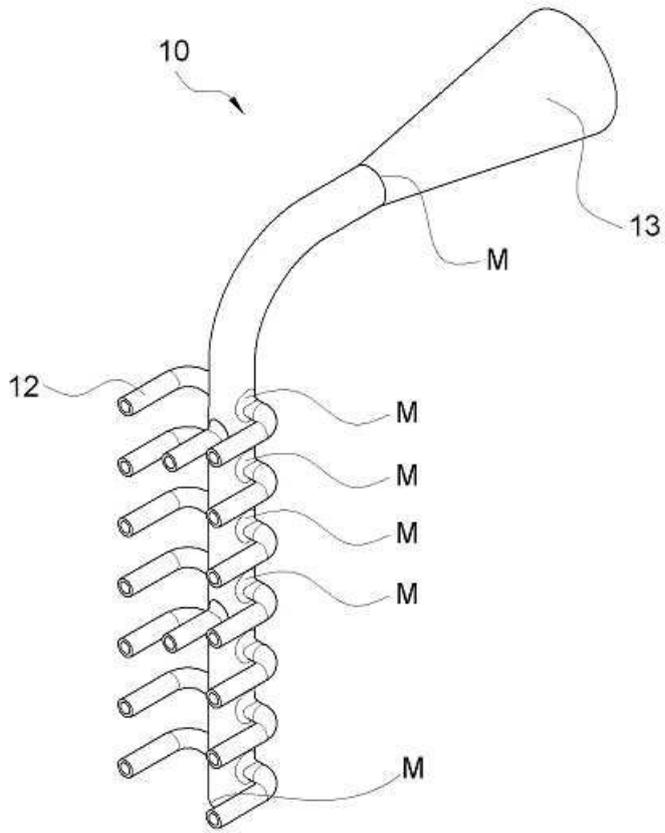
[0042] 이때, 상기 측면 서포트(2)는 상측이 경사진 사다리꼴 형상을 가지되, 경사면(2-1)에 제어덕트(200)를 지지하기 위한 기울어진 계단 형상의 지지부(2-2)가 형성되는 것을 권장하며, 지지부(2-2)가 제어덕트(200)의 하면을 지지함으로써 블리드 에어 덕트 단위체(1)와 측면 서포트(2)의 결합면이 최소화 되어 블리드 에어 덕트 단위체(1)의 열이 측면 서포트(2)로 전달되며 발생하는 열변형을 최소화 할 수 있고, 측면 서포트(2)의 부피가 최소화 되므로 측면 서포트(2) 사용 양이 줄어들어 보다 빠르고 저렴한 비용으로 블리드 에어 덕트 단위체(1)를 제작할 수 있으며, 상기 중앙 서포트(4) 또한 상기 덕트 몸체(100)와 상기 흡입덕트(300)의 하측 중심부만을 지지하게 함으로써, 이러한 효과를 더욱 증대할 수 있음은 물론이다.

[0043] 또한, 상기 블리드 에어 덕트 몸체(100)는 상기 제어덕트(200)가 형성되는 일측 블리드 에어 덕트 몸체(100A), 타측 블리드 에어 덕트 몸체(100B)와 흡입덕트(300)를 포함하며, 일측 블리드 에어 덕트 몸체(100A)와 흡입덕트

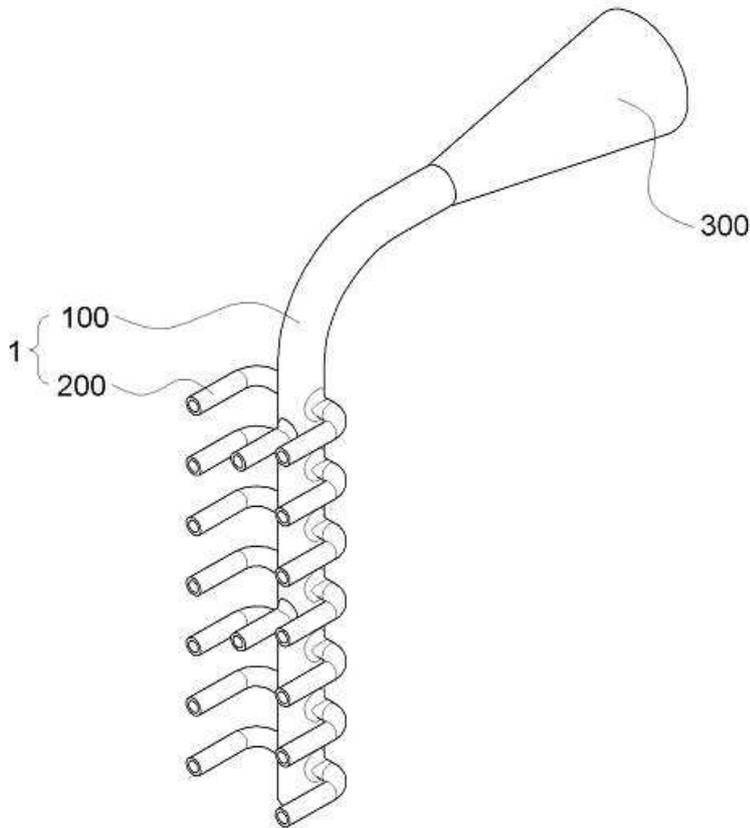
S300 : 검사단계

도면

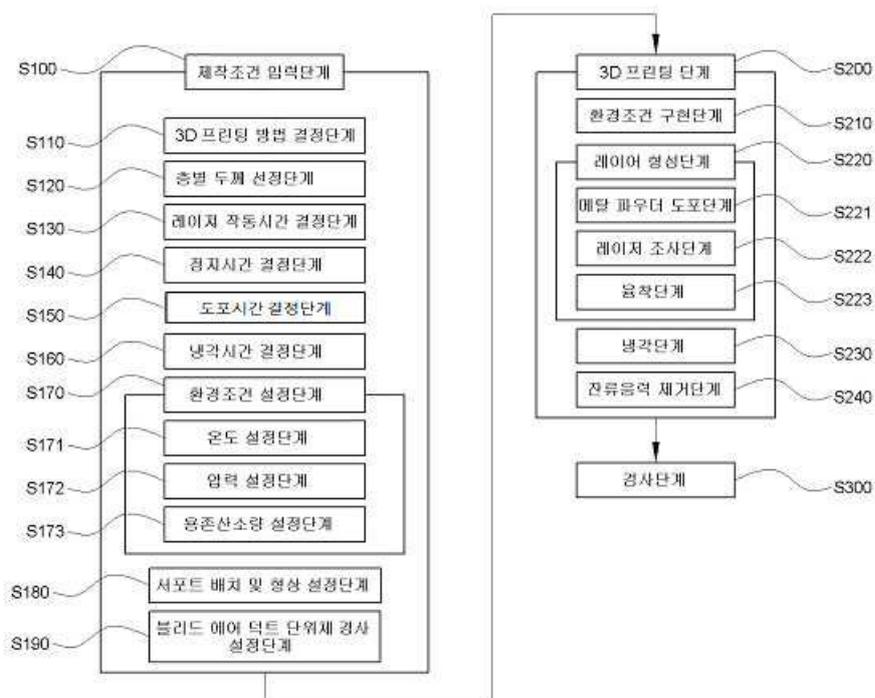
도면1



도면2



도면3



도면4

Layer Thickness	30 μm
Finish	Surface Blasting
Support Type	Volume and Grid
Build Time	58 hr 34 min
Laser Scan Time	30 hr 26 min
Laser Pause Time	8 hr 21 min
Deposition Time	12 hr 56 min
Cooling Time	2 hr 3 min
Platform Temperature	28.0 ~ 57.0 (°C)
Laser Temperature	22.0 ~ 23.0 (°C)
Pressure	150 ~ 165 mBar
Oxygen Level	0.0 ppm ~ 3.4 ppm

도면5

