



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2024년01월09일
(11) 등록번호 10-2622534
(24) 등록일자 2024년01월04일

- (51) 국제특허분류(Int. Cl.)
F28D 15/04 (2006.01) B22F 3/18 (2006.01)
F28D 15/02 (2006.01) F28F 21/08 (2006.01)
- (52) CPC특허분류
F28D 15/04 (2013.01)
B22F 3/18 (2013.01)
- (21) 출원번호 10-2020-7023859
- (22) 출원일자(국제) 2019년03월11일
심사청구일자 2021년12월14일
- (85) 번역문제출일자 2020년08월19일
- (65) 공개번호 10-2020-0128521
- (43) 공개일자 2020년11월13일
- (86) 국제출원번호 PCT/JP2019/009617
- (87) 국제공개번호 WO 2019/181598
국제공개일자 2019년09월26일
- (30) 우선권주장
JP-P-2018-051832 2018년03월19일 일본(JP)
- (56) 선행기술조사문헌
JP2004332069 A*
JP2005229049 A*
*는 심사관에 의하여 인용된 문헌

- (73) 특허권자
포라이트 가부시카가이사
일본국 사이타마켄 사이타마시 기타구 닛신쵸 2-121
- (72) 발명자
타나베 시게유키
일본국 사이타마켄 사이타마시 기타구 닛신쵸 2-121 포라이트 가부시카가이사 나이
아소 시노부
일본국 사이타마켄 사이타마시 기타구 닛신쵸 2-121 포라이트 가부시카가이사 나이
사다카타 카즈키
일본국 사이타마켄 사이타마시 기타구 닛신쵸 2-121 포라이트 가부시카가이사 나이
- (74) 대리인
하영욱

전체 청구항 수 : 총 5 항

심사관 : 박행란

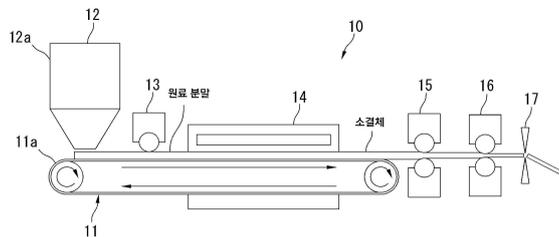
(54) 발명의 명칭 **웍의 제조 방법**

(57) 요약

[과제] 웍의 모세관력의 컨트롤이 용이해지는 웍의 제조 방법을 제공한다.

[해결수단] 본 발명에 의한 웍의 제조 방법은 금속 분말을 포함해서 이루어지는 원료 분말을 기대 상에 공급하는 공정과, 기대 상의 원료 분말을 가열해서 소결체를 얻는 공정과, 소결체를 압연하는 공정을 포함해서 이루어진다. 이 때, 기대 상에 공급된 원료 분말을 가열해서 소결체가 형성됨으로써 시트 형상의 소결체를 형성하는 것이 가능해진다. 또한, 소결체가 압연됨으로써 소결체를 형성한 후에, 소결체의 공극률을 컨트롤할 수 있고, 그 결과 웍(1)의 모세관력을 컨트롤하는 것이 가능해진다.

대표도



(52) CPC특허분류

F28D 15/02 (2013.01)

F28F 21/08 (2013.01)

명세서

청구범위

청구항 1

방열 부재에 사용되는 워의 제조 방법으로서,
 금속 분말을 포함해서 이루어지는 원료를 기대 상에 공급하는 공정과,
 기대 상의 원료를 가열해서 소결체를 얻는 공정과,
 소결체를 압연하는 공정을 포함하고,
 기대 상에 공급된 원료의 겉보기 밀도가 진밀도에 대하여 15~35%의 범위 내이고,
 기대 상에 공급된 원료의 두께가 0.1~2.0mm의 범위 내이고, 또한, 압연 후의 워의 두께가 0.05~1.0mm의 범위 내인 것을 특징으로 하는 워의 제조 방법.

청구항 2

제 1 항에 있어서,
 원료가 바인더를 포함해서 이루어지는 것을 특징으로 하는 워의 제조 방법.

청구항 3

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,
 기대 상에 공급된 원료가 상기 기대와 함께 가열되는 것을 특징으로 하는 워의 제조 방법.

청구항 4

제 1 항에 있어서,
 압연 후의 워의 표면에 증기 유로를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 워의 제조 방법.

청구항 5

제 1 항에 있어서,
 압연 후의 워의 표면에 비등 진동을 억제하기 위한 돌기를 형성하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 워의 제조 방법.

발명의 설명

기술분야

[0001] 본 발명은 히트 파이프, 베이퍼 챔버 등의 열전도 부재(방열 부재)에 사용되는 워의 제조 방법에 관한 것이고, 특히 시트 형상의 워를 형성하는 것이 용이해지는 워의 제조 방법에 관한 것이다.

배경기술

[0002] 최근, 컴퓨터, 휴대단말 등의 전자기기에서는 전자 소자의 고집적화, 기기의 소형화 등에 따른 전자 소자 등의 발열체의 발열량 및 발열 밀도가 증가하고 있어, 발열체의 열을 방출하기 위한 열전도 부재의 설치가 불가결하게 되어 있다.

[0003] 예를 들면, 상기 전자기기에서는 작동 유체의 순환에 의해 발열체의 열을 이동시키는 히트 파이프, 베이퍼 챔버 등의 열전도 부재가 설치되어 있다. 이들 열전도 부재에서는 모세관 구조를 갖는 워의 모세관력에 의해 작동 유체의 순환이 발생된다.

[0004] 여기서, 워의 내부에서는 모관의 구멍지름이 작을수록 모세관력이 커지고, 작동 유체의 이동이 촉진된다. 그래

서, 종래 모세관력을 크게 하기 위해서 소결체에 의해 워를 구성하는 기술이 제안되어 있다(특허문헌 1, 2 참조).

[0005] 이 기술에서는 컨테이너 내에 금속 분말을 충전한 후, 컨테이너를 외부로부터 가열함으로써, 컨테이너 내에 있어서 소결체로 이루어지는 워이 형성된다. 또는, 컨테이너 내에 배치되는 워의 최종 형상에 근사하는 틀을 준비하고, 이 틀 내에 금속 분말을 충전한 후, 틀을 외부로부터 가열함으로써 소결체로 이루어지는 워이 형성된다.

선행기술문헌

특허문헌

[0006] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 2014-70863호 공보
(특허문헌 0002) 일본 특허 공개 2014-13116호 공보

발명의 내용

[0007] 그러나, 종래의 워의 제조 방법에서는 시트 형상의 워를 형성하는 것이 곤란해질 우려가 있다.

[0008] 삭제

[0009] 본 발명의 과제는 시트 형상의 워를 형성하는 것이 용이해지는 워의 제조 방법을 제공하는 것에 있다.

[0010] 상기 과제를 해결하기 위해서, 제 1 발명에 의한 워의 제조 방법은 금속 분말을 포함해서 이루어지는 원료를 기대 상에 공급하는 공정과, 기대 상의 원료를 가열해서 소결체를 얻는 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0011] 제 1 발명에 의한 워의 제조 방법에서는 기대 상에 공급된 원료를 가열함으로써 소결체가 형성된다. 이것에 의해, 시트 형상의 소결체로 이루어지는 워를 형성하는 것이 가능해진다.

[0012] 삭제

[0013] 여기서, 기대로서는 후술하는 프레임체, 트레이(T), 금속 벨트(11a) 등이 해당된다.

[0014] 제 2 발명에 의한 워의 제조 방법은 제 1 발명에 의한 워의 제조 방법에 있어서, 원료가 바인더를 포함해서 이루어지는 것을 특징으로 한다.

[0015] 삭제

[0016] 제 3 발명에 의한 워의 제조 방법은 제 1 또는 제 2 발명에 의한 워의 제조 방법에 있어서, 기대 상의 원료가 상기 기대와 함께 가열되는 것을 특징으로 한다.

[0017] 삭제

[0018] 삭제

[0019] 제 4 발명에 의한 워의 제조 방법은 제 1 내지 제 3 중 어느 하나의 발명에 의한 워의 제조 방법에 있어서, 기대가 금속에 의해 형성되어 있는 것을 특징으로 한다.

[0020] 삭제

[0021] 삭제

발명의 효과

[0023] 본 발명에 의한 워의 제조 방법에 의하면, 시트 형상의 워를 형성하는 것이 용이해진다.

도면의 간단한 설명

- [0024] 도 1은 워(1)의 구성을 나타내는 단면도이다.
- 도 2는 기대의 일례를 나타내는 단면도이다.
- 도 3은 워(1)의 제조 라인의 제 1 예를 나타내는 도면이다.
- 도 4는 워(1)의 제조 라인의 제 2 예를 나타내는 도면이다.
- 도 5는 워(1)의 제조 라인의 제 3 예를 나타내는 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0025] 이하, 본 발명의 실시형태에 대해서, 도면을 참조하면서 설명한다.

[0026] (워(1)의 구성)

[0027] 우선, 본 발명에 의한 제조 방법에 의해 제조되는 워(1)의 구성을 설명한다.

[0028] 도 1은 워(1)의 구성을 나타내는 단면도이다. 또한, 도 1(a)은 워(1)의 길이 방향을 따르는 단면을 나타내고, 도 1(b)은 워(1)의 폭 방향을 따르는 단면을 나타내고 있다.

[0029] 도 1에 나타내는 바와 같이, 워(1)은 시트 형상(평판 형상)으로 형성되어 있다. 본 실시형태에서는, 워(1)은 직사각형의 시트 형상으로 형성되어 있다. 그리고, 워(1)은 그 길이 방향의 양단부 중, 일방측의 단부가 열전도 부재의 수열부에 배치되고, 타방측의 단부가 열전도 부재의 방열부에 배치된다. 열전도 부재에 대해서는 후술한다.

[0030] 워(1)의 상면 및 하면 중, 적어도 일방의 면에는 기화된 작동 유체(증기)를 흘리기 위한 증기 유로(s)가 형성되어 있다. 도 1(b)에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는 워(1)의 상면에 있어서 증기 유로(s)가 형성되어 있다. 그리고, 증기유로(s)는 격자 형상(매트릭스 형상·행렬 형상)으로 형성된 홈으로 되어 있다. 또한, 워(1)에 있어서 증기 유로(s)가 형성되어 있지 않는 구성으로 해도 상관없다. 이러한 구성으로 하는 경우에는, 후술하는 컨테이너측에 있어서 증기 유로가 형성된다.

[0031] 또한, 워(1)의 상면 및 하면 중, 적어도 일방의 면에는 비등 진동을 억제하기 위한 돌기(p)가 형성되어 있다. 도 1(a)에 나타내는 바와 같이, 본 실시형태에서는 워(1)의 상면에 있어서 격자 형상(매트릭스 형상·행렬 형상)으로 늘어서, 복수의 돌기(p)가 형성되어 있다. 즉, 워(1)의 상면에 있어서, 길이 방향을 따라 늘어서는 복수의 돌기(p)로 이루어지는 돌기열이 폭 방향을 따라 복수열 형성되어 있다. 각 돌기(p)는 상방을 향해서 돌출되는 각기둥 형상으로 형성되어 있다. 그리고, 본 실시형태에서는 서로 이웃하는 2개의 돌기 사이가 증기 유로(s)를 구성하고 있다. 이것에 의해, 본 실시형태에서는 워(1)의 상면에 있어서 격자 형상(매트릭스 형상·행렬 형상)의 증기 유로(s)를 형성함으로써, 워(1)의 상면에 있어서 격자 형상(매트릭스 형상·행렬 형상)으로 늘어서는 복수의 돌기(p)를 형성하는 것이 가능해진다. 또한, 워(1)에 있어서 돌기(p)가 형성되어 있지 않는 구성으로 해도 상관없다.

[0032] 여기서, 증기 유로(s) 및 돌기(p)의 형상·구성은 적절히 변경하는 것이 가능해지고 있다. 즉, 증기 유로(s)는 워(1)에 있어서의 수열부에 배치되는 부분으로부터 방열부에 배치되는 부분까지 기화(증발)된 작동 유체를 도달시키는 것이 가능하면, 어떠한 형상·구성으로 해도 상관없다. 예를 들면, 워(1)의 상면에 있어서 길이 방향을 따라 연장되는 홈을 폭 방향을 따라 1개 또는 복수개 형성함으로써 증기 유로(s)를 구성해도 상관없다. 또는, 워(1)의 상면에 있어서 복수의 돌기를 불규칙하게 배치하고, 서로 이웃하는 2개의 돌기 사이에 의해 증기 유로(s)를 구성해도 상관없다. 또한, 각 돌기(p)의 형상은 원기둥 형상 등, 다른 형상이어도 상관없다.

- [0033] 웍(1)은 소결체로 이루어지고, 다공질 구조를 갖고 있다.
- [0034] 웍(1)은 Cu, Fe, Ni, Cr, Ti, Al, Ag, 및 Sn, 또는 이것들의 합금으로부터 형성되어 있다. 특히, 웍(1)은 Cu 또는 Al에 의해 형성되어 있는 것이 바람직하다.
- [0035] 웍(1)(전체)의 평균 공극률은 5~90%의 범위 내인 것이 바람직하다. 즉, 웍(1)의 평균 공극률이 5%를 하회하면, 공극이 연통 구멍이 되지 않을 우려가 있다. 한편, 웍(1)의 평균 공극률이 90%를 초과하면, 강도가 부족할 우려가 있다. 따라서, 웍(1)의 평균 공극률은 5~90%의 범위 내, 특히 10~70%의 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0036] 웍(1)의 두께는 0.05~1.0mm의 범위 내인 것이 바람직하다. 즉, 웍(1)의 두께를 0.05mm보다 작게 하기 위해서는 원료 분말을 미분으로 할 필요가 생겨 원료비가 높아진다. 또한, 웍(1)의 두께가 0.05mm를 하회하면, 강도가 부족하여 취급이 곤란해진다. 또한, 최근의 열전도 부재의 박형화에 따라 웍(1)의 두께가 1.0mm를 초과하면, 열전도 부재에 있어서의 배치가 곤란해진다. 따라서, 웍(1)의 두께는 0.05~1.0mm의 범위 내, 특히 0.1~0.6mm의 범위 내인 것이 바람직하다. 여기서, 웍(1)의 두께란 웍(1) 중, 두께가 최대로 되는 부분의 치수(최대 치수)를 말한다.
- [0037] (웍(1)의 제조 방법)
- [0038] 이어서, 웍(1)의 제조 방법을 설명한다.
- [0039] 도 2는 기대의 일례를 나타내는 단면도이다.
- [0040] 웍(1)을 제조하기 위해서는, 우선 원료 분말을 생성한다.
- [0041] 원료 분말로서는, Cu 분말, Fe 분말, Ni 분말, Cr 분말, Ti 분말, Al 분말, Ag 분말, Sn 분말, 및 합금 분말 중, 1 또는 복수의 금속 분말(합금 분말)을 조합시켜서 사용할 수 있다.
- [0042] 합금 분말로서는, Cu, Fe, Ni, Cr, Ti, Al, Ag, 및 Sn 중, 1 또는 복수의 금속으로 이루어지는 합금 분말을 사용할 수 있다.
- [0043] 또한, 원료 분말에는 열가소성 수지, 왁스 등의 바인더가 첨가되어 있어도 상관없다.
- [0044] 또한, 복수의 성분을 혼합해서 원료 분말을 생성하면, 편석·입도 편석을 일으키기 쉬워지는 경우가 있다. 그래서, 이 경우에는 0.5ml/kg 이하의 액체(예를 들면, 점도 20mm²/s 이하의 오일)를 원료 분말에 첨가해도 좋다. 이것에 의해, 편석·입도 편석을 억제하는 것이 가능해진다.
- [0045] 이어서, 원료 분말을 기대 상에 공급한다.
- [0046] 기대로서는, 원료 분말을 적재하는 것이 가능한 것이면, 어떠한 형상의 것이어도 상관없다. 단, 기대는 내열금속, 세라믹, 카본 등의 내열성이 높은 재료에 의해 형성되어 있는 것을 요한다. 또한, 기대에 있어서의 원료 분말이 공급되는 면은 평탄한 것이 바람직하다.
- [0047] 예를 들면, 기대로서는 프레임체(도시하지 않음), 트레이(T)(도 2, 도 4 및 도 5 참조), 금속 벨트(11a)(도 3 참조) 등을 사용할 수 있다.
- [0048] 도 2에 나타내는 바와 같이, 트레이(T)는 트레이 본체(t1)와, 덮개(t2)를 포함해서 구성되어 있다. 트레이 본체(t1)는 원료 분말을 충전하는 것이 가능해지도록 천면이 개방된 대략 사각형의 상자 형상(프레임 형상)으로 형성되어 있다. 덮개(t2)는 트레이 본체(t1)의 천면을 막는 것이 가능해지도록 대략 사각형의 판 형상으로 형성되어 있다. 트레이(T)가 덮개(t2)를 구비함으로써 트레이 본체(t1)에 충전된 원료 분말의 비산을 방지하는 것이 가능해진다.
- [0049] 여기서, 도 2(a)에 나타내는 바와 같이 덮개(t2)의 저면을 평탄하게 형성함으로써 원료 분말을, 압축되어 있지 않은 상태에서 트레이 본체(t1) 내에 수용할 수 있다. 한편, 도 2(b)에 나타내는 바와 같이 덮개(t2)의 저면에 있어서, 트레이 본체(t1)의 상단부에 삽입되는 볼록부를 형성함으로써 원료 분말을 약간 압축한 상태에서 트레이 본체(t1) 내에 수용할 수 있다.
- [0050] 이어서, 기대 상에 공급된 원료 분말을 평활화한다.
- [0051] 즉, 기대 상에 공급된 원료 분말의 두께(높이)를 균일화한다.
- [0052] 이 때, 판재, 롤러 등의 평활화 수단을 이용하여 기대 상에 공급된 원료 분말을 평활화할 수 있다.

- [0053] 예를 들면, 기대로서 트레이(T)를 사용하는 경우에는 원료 분말을 트레이 본체(t1)에 충전한 후, 판재를 이용하여 트레이 본체(t1)의 상단부를 기준으로 해서 여분의 원료 분말을 찰절(擦切)함으로써, 원료 분말을 평활화할 수 있다. 그 후, 원료 분말의 이동이나 비산을 막기 위해서 덮개체(t2)에 의해 덮개를 한다.
- [0054] 한편, 후술하는 바와 같이, 기대로서 금속 벨트(11a)를 사용하는 경우에는 롤러(13)를 사용하여 원료 분말을 평활화할 수 있다. 또는, 금속 벨트(11a)를 오목 형상(프레임 형상)으로 형성해도 상관없다. 이러한 구성으로 한 경우에는, 원료 분말을 금속 벨트(11a)에 충전한 후, 판재를 이용하여 금속 벨트(11a)의 상단부를 기준으로 해서 여분의 원료 분말을 찰절함으로써 원료 분말을 평활화한다.
- [0055] 여기서, 소결 전의 원료 분말의 겉보기 밀도를, 진밀도(공극이 없는 재료 밀도)에 대하여 10~50%의 범위 내, 특히 진밀도에 대하여 15~35%의 범위 내로 하는 것이 바람직하다. 또한, 소결 전의 원료 분말의 두께는 0.1~2.0mm의 범위 내, 특히 0.15~1.5mm의 범위 내인 것이 바람직하다.
- [0056] 이어서, 기대 상에 공급된 원료 분말을 소결(가열)한다.
- [0057] 즉, 기대 상의 원료 분말을 소정 소결 분위기·소정 소결 온도에서 소결하여 소결체를 형성한다. 원료 분말을 소결함으로써 인접하는 금속 입자가 확산 접합되고, 금속 입자가 결합하여 다공질의 소결체가 형성된다.
- [0058] 이 때, 소결 분위기는 진공 중, 중성 가스 중(질소 가스 중, 아르곤 가스 중등), 환원성 가스 중(암모니아 분해 가스 중, 수소 가스 중, 엔도서믹 가스 중 등)등, 원료 분말의 조성에 따라 적절히 선택한다.
- [0059] 또한, 소결 온도는 400~1050℃의 범위 내에 있어서, 원료 분말의 조성에 따라 적절히 선택한다.
- [0060] 예를 들면, 원료 분말로서 순동 분말을 사용하는 경우에는, 소결 분위기로써 암모니아 분해 가스 중을 선택하고, 소결 온도로서 800~1050℃의 범위 내의 온도를 선택하는 것이 바람직하다.
- [0061] 이어서, 기대로부터 인출한 소결체를 압연한다.
- [0062] 즉, 압연 장치를 이용하여 소결체를 압연한다.
- [0063] 소결체를 압연함으로써 소결체의 두께를 작게 할 수 있고, 또한 소결체의 두께를 균일하게 할 수 있고, 또한 소결체의 표면 조도를 개선할 수 있고, 또한 소결 밀도를 높일 수 있다.
- [0064] 특히, 소결체를 압연함으로써 소결체의 두께·밀도·공극률을 컨트롤할 수 있고, 나아가서는 워(1)의 두께·밀도·공극률·모세관력을 컨트롤하는 것이 가능해진다.
- [0065] 압연 장치는 소정 간격으로 배치된 한 쌍의 압연 롤러를 포함하여 구성되어 있다. 압연시에는 각 압연 롤러가 회전된다. 그리고, 소결체는 한 쌍의 압연 롤러 사이를 통과함으로써, 소망의 두께, 소망의 밀도로 압연된다.
- [0066] 여기서, 소결체를 압연할 때에는 하나의 압연 장치만을 이용하여 소결체를 압연하는 구성으로 해도, 복수의 압연 장치를 이용하여 소결체를 단계적으로 압연하는 구성으로 해도, 어느 쪽이라도 상관없다.
- [0067] 또한, 소결체를 압연할 때에는 소결체를 소정 가열 온도에서 가열하면서, 압연 장치에 의해 압연하는 구성으로 해도 상관없다. 이 때, 가열 온도는 원료 분말의 조성에 따라 적절히 선택한다.
- [0068] 여기서, 압연 후의 소결체(전체)의 평균 공극률은 5~90%의 범위 내, 특히 10~70%의 범위 내인 것이 바람직하다. 또한, 압연 후의 소결체의 두께는 0.05~1.0mm의 범위 내, 특히 0.1~0.6mm의 범위 내인 것이 바람직하다. 여기서, 압연 후의 소결체의 두께란 소결체 중, 두께가 최대로 되는 부분의 치수(최대 치수)를 말한다.
- [0069] 이어서, 압연 후의 소결체에 각종 가공을 실시한다.
- [0070] 예를 들면, 소결체에 있어서 증기 유로(s), 돌기(p) 등을 형성한다. 이것들은 프레스 가공, 절삭 가공, 에칭 가공 등에 의해 형성할 수 있다.
- [0071] 이상에 의해, 워(1)이 형성된다.
- [0072] (워(1)의 제조 라인)
- [0073] 이어서, 워(1)의 제조 라인(제조 설비)의 제 1 예를 설명한다.
- [0074] 도 3은 워(1)의 제조 라인의 제 1 예를 도시하는 도면이다.
- [0075] 워(1)은, 예를 들면 도 3에 나타내는 제조 라인(10)에 의해 제조할 수 있다.

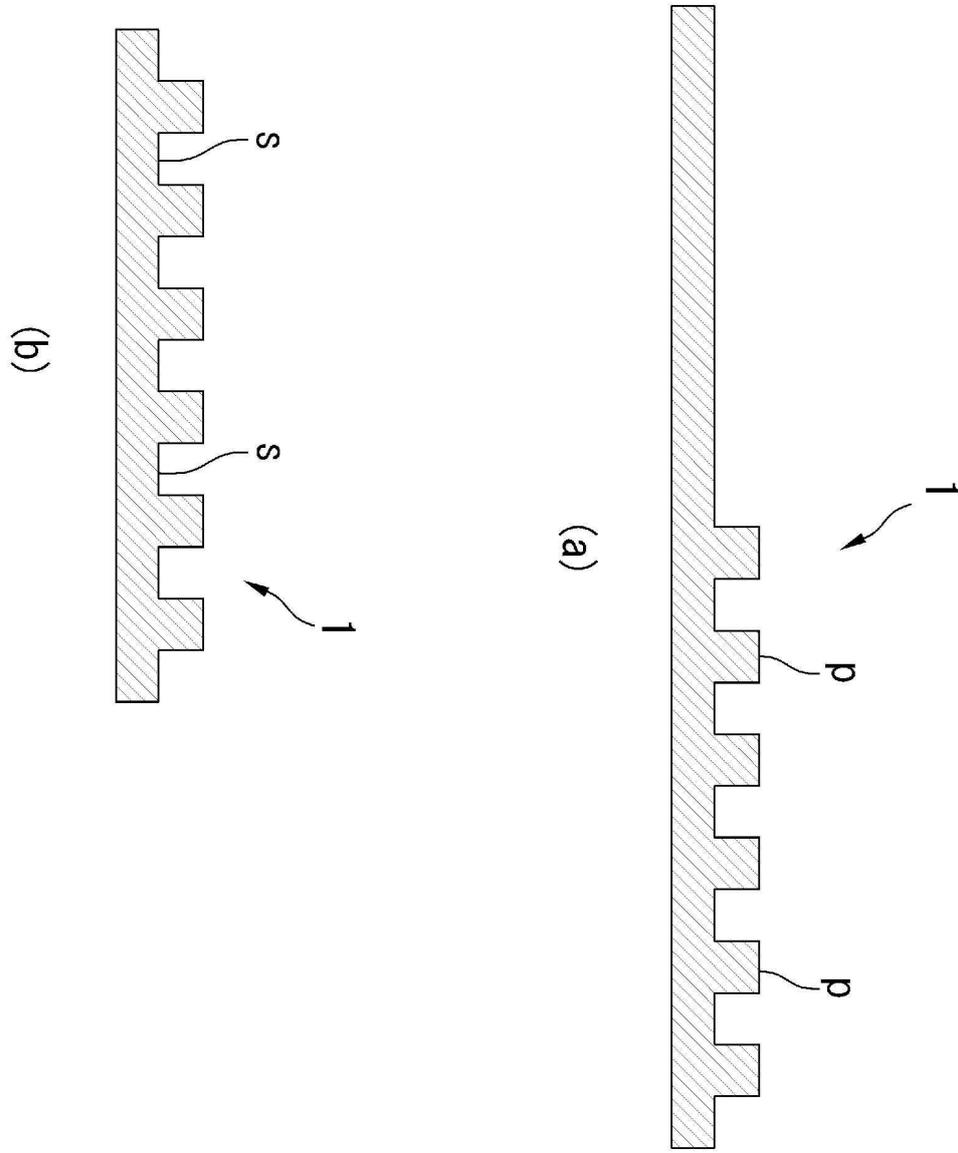
- [0076] 제조 라인(10)은 벨트 컨베이어(11)와, 호퍼(12)와, 롤러(13)와, 소결로(14)와, 압연 장치(15, 16)와, 절단 장치(17)를 포함해서 구성되어 있다.
- [0077] 벨트 컨베이어(11)는 대차의 회전에 의해 순환하는 금속 벨트(11a)를 포함해서 구성되어 있다. 금속 벨트(11a)는 내열금속에 의해 형성되어 있다.
- [0078] 호퍼(12)는 원료 분말을 저류하는 저류 탱크(12a)를 포함해서 구성되어 있다. 그리고, 호퍼(12)는 저류 탱크(12a) 내에 저장되어 있는 원료 분말을 금속 벨트(11a)의 상면에 공급한다. 이 때, 호퍼(12)는 단위시간당 공급되는 원료 분말의 양이 일정해지도록 동작한다.
- [0079] 롤러(13)는 그 회전축이 금속 벨트(11a)의 진행 방법에 대하여 직교하는 방향을 따라 연장되도록 금속 벨트(11a)의 상방에 배치되어 있다. 특히, 롤러(13)는 금속 벨트(11a)와의 간격이 소정의 간격으로 되도록 배치되어 있다.
- [0080] 소결로(14)는 상자 형상으로 형성되고, 그 내부를 금속 벨트(11a)가 통과하도록 구성되어 있다. 소결로(14)의 내부에는 히터가 배치되어 있어, 금속 벨트(11a) 상에 배치되어 있는 원료 분말을 소정 분위기 중에서 가열하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0081] 각 압연 장치(15, 16)는 한 쌍의 압연 롤러를 포함해서 구성되어 있다. 제조 라인(10)에서는 2개의 압연 장치(15, 16)에 의해 소결체가 단계적으로 압연된다.
- [0082] 절단 장치(17)는 한 쌍의 절단날을 포함해서 구성되어 있다. 한 쌍의 절단날은 소정 주기로 개폐된다. 이것에 의해, 소결체는 한 쌍의 절단날 사이를 통과함으로써, 소망의 길이로 절단된다.
- [0083] 제조 라인(10)에서는, 우선 호퍼(충전 장치)(12)에 의해, 원료 분말이 금속 벨트(11a)의 상면에 공급된다.
- [0084] 금속 벨트(11a)의 상면에 공급된 원료 분말은 금속 벨트(11a)의 순환에 의해 상류측으로부터 하류측을 향해서 반송된다.
- [0085] 즉, 금속 벨트(11a)의 상면에 공급된 원료 분말은, 우선 롤러(12)의 하방을 통과한다. 이 때, 롤러(12)의 외주면에 의해 금속 벨트(11a)의 상면에 공급된 원료 분말이 평활화되어 원료 분말의 두께(높이)가 균일화된다.
- [0086] 금속 벨트(11a)의 상면에 배치된 원료 분말은, 이어서 소결로(14)의 내부를 통과한다. 이 때, 히터에 의해 금속 벨트(11a)의 상면에 공급된 원료 분말이 가열되어 소결체가 형성된다.
- [0087] 금속 벨트(11a)의 상면에 배치된 소결체는, 이어서 각 압연 장치(15, 16)를 통과한다. 이 때, 각 압연 장치(15, 16)에 의해 소결체가 압연된다.
- [0088] 금속 벨트(11a)의 상면에 배치된 소결체는, 이어서 절단 장치(17)를 통과한다. 이 때, 한 쌍의 절단날에 의해 소결체가 소망의 길이로 절단된다.
- [0089] 그 후, 필요에 따라, 소결체에 대하여 증기 유로(s), 돌기(p) 등을 형성하는 가공이 실시된다. 또한, 절단 장치(17)를 통과하기 전에, 소결체에 대하여 증기 유로(s), 돌기(p) 등을 형성하는 가공이 실시되는 구성으로 해도 상관없다.
- [0090] 이상에 의해, 워(1)이 제조된다.
- [0091] 이어서, 워(1)의 제조 라인(제조 설비)의 제 2 예를 설명한다.
- [0092] 도 4는 워(1)의 제조 라인의 제 2 예를 나타내는 도면이다.
- [0093] 워(1)은 도 4에 나타내는 제조 라인(20)에 의해서도 제조할 수 있다.
- [0094] 제조 라인(20)은 벨트 컨베이어(21)와, 충전 장치(22)와, 충전대(23)와, 소결로(24)와, 압연 장치(25, 26)와, 프레스 장치(27)를 포함해서 구성되어 있다.
- [0095] 충전대(23)는 트레이(T)를 설치(적재)하는 것이 가능한 트레이 설치부를 포함해서 구성되어 있다.
- [0096] 충전 장치(22)는 원료 분말을 저류하는 저류 탱크(22a)와, 충전대(23)의 상면을 왕복 이동하는 분말 상자(22b)를 포함해서 구성되어 있다.
- [0097] 분말 상자(22b)는 원료 분말을 수용하는 것이 가능해지도록 상자 형상으로 형성되어 있다. 또한, 분말 상자(22b)의 저면에는 1 또는 복수의 개구부(관통 구멍)가 형성되어 있다. 본 실시형태에서는, 각 개구부는 분말 상

자(22b)의 이동 방향에 대하여 직교하는 방향을 따라 연장되는 슬릿 형상으로 형성되어 있다. 그리고, 분말 상자(22b)의 저면에 있어서 서로 병행하는 복수개의 개구부가 형성되어져 있다. 또한, 개구부의 수·형상·크기에 대해서는 적절히 설정하는 것이 가능하게 되어 있다.

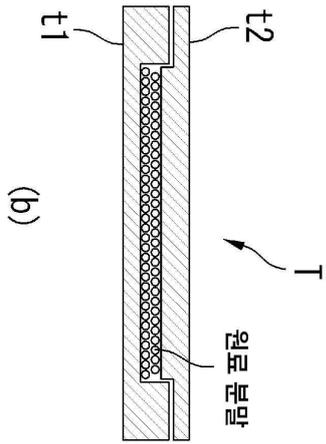
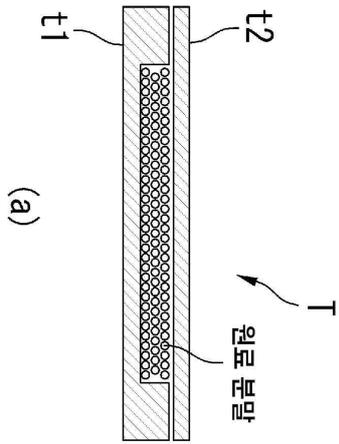
- [0098] 충전 장치(22)에서는 저류 탱크(22a) 내에 저류되어 있는 원료 분말이 호스(22c)를 통해서 분말 상자(22b) 내에 공급된다. 또한, 도시하지 않은 구동 기구에 의해, 분말 상자(22b)가 충전대(23)의 상면을, 소정 방향을 따라 왕복 이동된다.이 때, 분말 상자(22b)가 트레이 설치부에 설치되어 있는 트레이(T)의 상면을 통과할 때에, 분말 상자(22b) 내에 수용되어 있는 원료 분말이 자체 중량에 의해 개구부를 통해서 트레이(T) 내에 충전된다.
- [0099] 벨트 컨베이어(21)는 대차의 회전에 의해 순환하는 금속 벨트(21a)를 포함해서 구성되어 있다. 그리고, 벨트 컨베이어(21)는 금속 벨트(21a)의 순환에 의해 금속 벨트(21a) 상에 배치된 트레이(T)를 반송하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0100] 소결로(24)는 상자 형상으로 형성되고, 그 내부를 금속 벨트(21a) 상에 설치되어 있는 트레이(T)가 통과하도록 구성되어 있다. 소결로(24)의 내부에는 히터가 배치되어 있고, 트레이(T) 내에 충전되어 있는 원료 분말을 소정 분위기 중에서 가열하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0101] 각 압연 장치(25, 26)는 한 쌍의 압연 롤러를 포함해서 구성되어 있다. 각 압연 장치(25, 26)는 한 쌍의 압연 롤러에 의해 소결체를 압연하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0102] 프레스 장치(27)는 한 쌍의 프레스 금형을 포함해서 구성되어 있다. 그리고, 프레스 장치(27)는 한 쌍의 프레스 금형의 개폐(압축)에 의해, 소결체에 대하여 증기 유로(s), 돌기(p) 등을 형성하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0103] 제조 라인(20)에서는, 우선 빈 트레이(T)가 충전대(23)의 트레이 설치부에 설치된다.
- [0104] 이어서, 충전 장치(22)에 의해 원료 분말이 트레이 설치부에 설치되어 있는 트레이(T)에 충전된다. 즉, 충전대(23)의 상면에 있어서 분말 상자(22b)를 왕복 이동시킨다. 이것에 의해, 분말 상자(22b) 내의 원료 분말이 트레이 설치부에 설치되어 있는 트레이(T)에 충전된다.
- [0105] 이어서, 판재를 이용하여 트레이 본체(t1)의 상단부를 기준으로 해서, 여분의 원료 분말을 찰질하고, 그 후에 덩개체(t2)에 의해 덩개를 한다. 여기서, 분말 상자(22b)의 왕복 이동에 의해 트레이 본체(t1)의 상단부를 기준으로 해서, 여분의 원료 분말이 찰질되는 구성으로 해도 상관없다.
- [0106] 이어서, 트레이(T)를 금속 벨트(21a)의 상면에 설치한다. 이것에 의해, 금속 벨트(21a)의 순환에 의해 트레이(T)가 상류측으로부터 하류측을 향해서 반송된다.
- [0107] 금속 벨트(21a)에 의해 반송되는 트레이(T)는 소결로(24)의 내부를 통과한다. 이 때, 히터(24)에 의해 트레이(T) 내에 충전된 원료 분말이 가열되어 소결체가 형성된다.
- [0108] 이어서, 트레이(T)로부터 소결체를 인출하고, 인출한 소결체를 각 압연 장치(25, 26)에 의해 단계적으로 압연한다. 이것에 의해, 소결체가 소망의 두께·평균 공극률로 된다.
- [0109] 이어서, 압연된 소결체를 프레스 장치(27)에 의해 압축한다. 이것에 의해, 소결체에 대하여 증기 유로(s), 돌기(p) 등이 형성된다.
- [0110] 이상에 의해, 워(1)이 제조된다.
- [0111] 이어서, 워(1)의 제조 라인(제조 설비)의 제 3 예를 설명한다.
- [0112] 도 5는 워(1)의 제조 라인의 제 3 예를 나타내는 도면이다.
- [0113] 워(1)은 도 5에 나타내는 제조 라인(30)에 의해서도 제조할 수 있다.
- [0114] 제조 라인(30)의 기본 구성은 제조 라인과 마찬가지로 되어 있다. 그리고, 제조 라인(30)의 구성 중, 제조 라인(20)과 동일한 구성에 대해서는 동일한 부호를 붙이고, 설명을 생략한다.
- [0115] 제조 라인(30)에서는 가로형의 소결로(24) 대신에, 세로형의 소결로(34)가 배치되어 있는 점이 제조 라인(20)에 대하여 다르다. 이것에 따라, 제조 라인(30)에서는 벨트 컨베이어(21) 대신에, 반송 장치(31)가 배치되어 있다.
- [0116] 반송 장치(31)는 순환 수단(31a)과, 순환 수단(31a)의 회전에 의해 순환되는 복수의 트레이 적재부(31b)를 포함해서 구성되어 있다. 그리고, 반송 장치(31)는 각 트레이 적재부(31b) 상에 적재된 트레이(T)를 상방을 향해서(상하 방향을 따라)반송하는 것이 가능하게 되어 있다.

- [0117] 소결로(34)는 상자 형상으로 형성되고, 그 내부를 각 트레이 적재부(31b) 상에 적재되어 있는 트레이(T)가 통과하도록 구성되어 있다. 소결로(34)의 내부에는 히터가 설치되어 있고, 트레이(T) 내에 충전되어 있는 원료 분말을 소정 분위기 중에서 가열하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0118] 제조 라인(30)에서는, 우선 빈 트레이(T)가 충전대(23)의 트레이 설치부에 설치된다.
- [0119] 이어서, 충전 장치(22)에 의해 원료 분말이 트레이 설치부에 설치되어 있는 트레이(T)에 충전된다.
- [0120] 이어서, 판재를 이용하여, 트레이 본체(t1)의 상단부를 기준으로 해서 여분의 원료 분말을 찰절하고, 그 후 덮개체(t2)에 의해 덮개를 한다.
- [0121] 이어서, 트레이(T)를 트레이 적재부(31a)의 상면에 설치한다. 이것에 의해, 순환 수단(31a)의 회전(순환)에 의해 트레이(T)가 상방을 향해서 반송된다.
- [0122] 상방을 향해서 반송되는 트레이(T)는 소결로(24)의 내부를 통과한다. 이 때, 히터(34)에 의해 트레이(T) 내에 충전된 원료 분말이 가열되어 소결체가 형성된다.
- [0123] 이어서, 트레이(T)로부터 소결체를 인출하고, 인출한 소결체를 각 압연 장치(25, 26)에 의해 단계적으로 압연한다. 이것에 의해, 소결체가 소망의 두께·평균 공극률로 된다.
- [0124] 이어서, 압연된 소결체를 프레스 장치(27)에 의해 압축한다. 이것에 의해, 소결체에 대하여 증기 유로(s), 돌기(p) 등이 형성된다.
- [0125] 이상에 의해, 워(1)이 제조된다.
- [0126] 제조 라인(30)에서는 세로형의 소결로(34)가 적용되고, 반송 장치(31)에 의해 트레이(T)가 상하 방향을 따라(엘리베이터 방식에 의해) 반송된다. 이것에 의해, 제조 라인(20)과 비교하여 설비의 공간 절약화를 도모하는 것이 가능하게 된다.
- [0127] 여기서, 소결 전의 원료 분말의 걸보기 밀도는 원료 분말의 조성(로트), 원료 분말을 취급하는 작업 환경 등, 원료 분말의 상태에 따라 변화된다. 따라서, 워(1)의 제조시에는 소결 전의 원료 분말의 자연 충전 밀도를 원료 분말의 상태에 따라 조정(변경)할 필요가 있다.
- [0128] 이 때, 프레임체의 두께를 변경하는 트레이(T)의 깊이를 변경하는 등, 소결 지그의 구성을 변경함으로써 소결 전의 원료 분말의 자연 충전 밀도를 조정할 수 있다. 그러나, 원료 분말의 상태마다 구성이 다른 소결 지그를 준비하는 것은 현실적이지는 않다.
- [0129] 그래서, 상기 제조 라인(10)에서는 호퍼(12)의 저류 탱크(12a) 내에 저장되어 있는 원료 분말의 분말 높이(저류량)를 조정(변경)하는 기구를 설치해도 상관없다. 이러한 구성으로 함으로써, 저류 탱크(12a) 내에 저장되어 있는 원료 분말의 자체 중량을 조정함으로써 기대(금속 벨트(11a)) 상에 공급(충전)되는 원료 분말의 걸보기 밀도(충전 걸보기 밀도)를 조정하는 것이 가능해진다.
- [0130] 또는, 상기 제조 라인(20, 30)에서는 충전 장치(22)의 분말 상자(22b) 내에 수용(저장)되어 있는 원료 분말의 분말 높이(저류량)를 조정(변경)하는 기구를 설치해도 상관없다. 이러한 구성으로 함으로써, 분말 상자(22b) 내에 수용되어 있는 원료 분말의 자체 중량을 조정함으로써 기대(트레이(T)) 상에 공급(충전)되는 원료 분말의 걸보기 밀도(충전 걸보기 밀도)를 조정하는 것이 가능해진다.
- [0131] (열전도 부재의 구성)
- [0132] 워(1)은 히트 파이프, 베이퍼 챔버 등의 열전도 부재(방열 부재)에 적용(사용)하는 것이 가능하게 되어 있다.
- [0133] 열전도 부재(도시하지 않음)는 컨테이너와, 작동 유체와, 워(1)을 포함해서 구성되어 있다.
- [0134] 컨테이너는 그 내부에 작동 유체 및 워(1)을 봉지(밀봉)하는 것이 가능해지도록 구성되어 있다. 컨테이너의 형상은 원통 형상, 편평 형상 등, 용도에 따라 적절하게 선택된다. 컨테이너는 Cu, Al 등의 열전도율이 높은 재료에 의해 형성되어 있다.
- [0135] 본 실시형태에 의한 컨테이너는 순동에 의해 형성된 직사각형의 시트 형상의 하우징으로 되어 있다. 그리고, 컨테이너에서는 그 길이 방향의 양단부 중, 일방측의 단부가 수열부로 되고, 타방측의 단부가 방열부로 된다.
- [0136] 작동 유체로서는, 물(H₂O), 헬륨(He), 질소(N₂), 프레온 22(CHClF₂), HFC-134a(CH₂F-CF₃), 암모니아(NH₃), 프레온 113(CC1₂F-CC1F₂), HCFC-123(1,1-디클로로-2,2,2-트리플루오로에탄), 아세톤(C₃H₆O), 메탄올(CH₄O), 다우

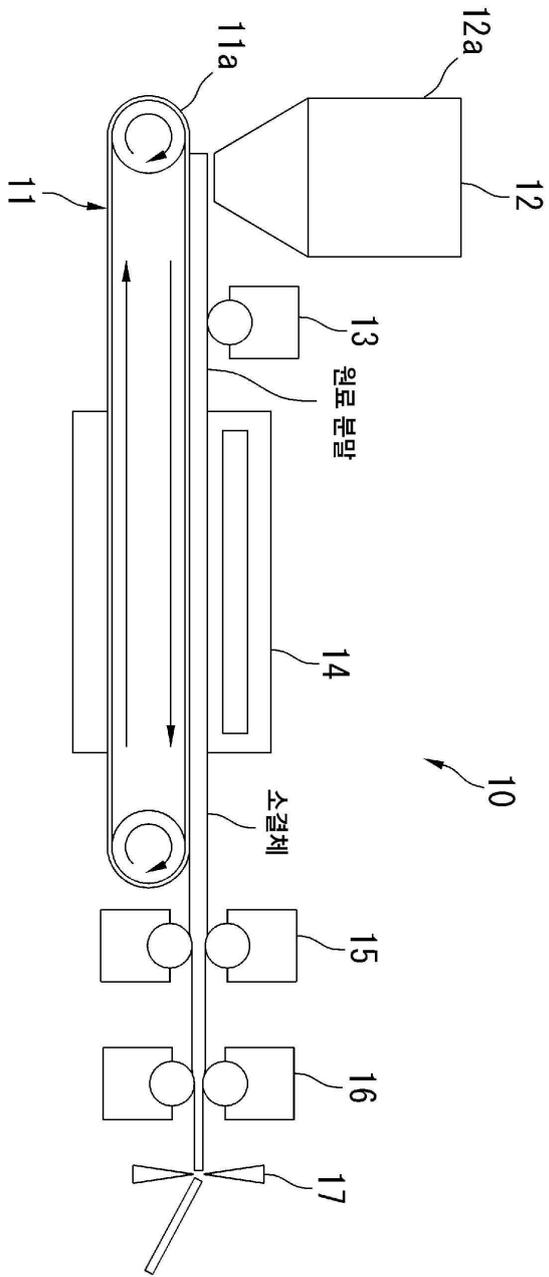
도면
도면1



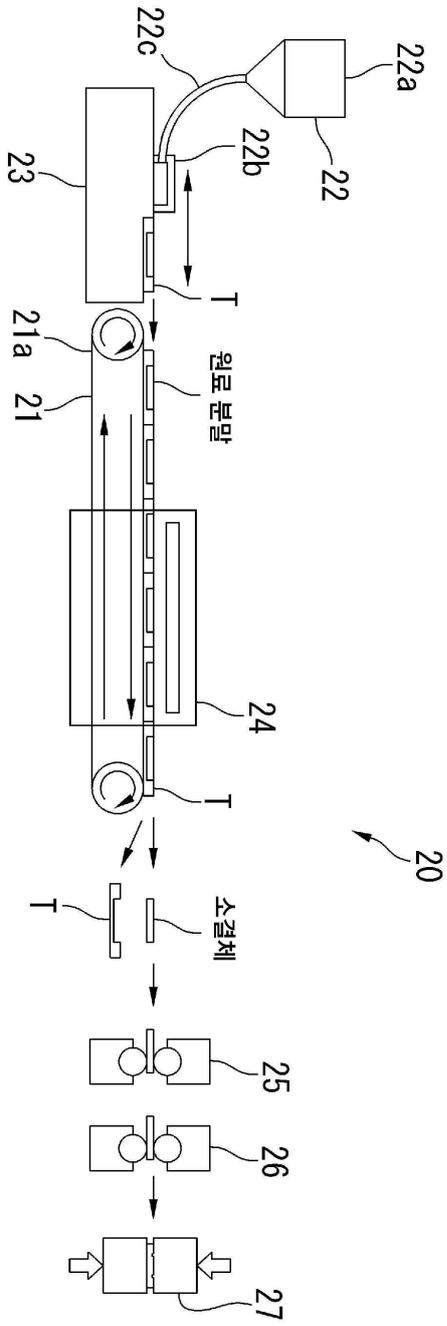
도면2



도면3



도면4



도면5

