



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2015-0046419

(43) 공개일자 2015년04월30일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)

G06F 17/50 (2006.01)

(21) 출원번호 10-2013-0125219

(22) 출원일자 2013년10월21일

심사청구일자 2013년10월21일

(71) 출원인

경상대학교산학협력단

경상남도 진주시 진주대로 501 (가좌동)

(72) 발명자

전만수

경상남도 사천시 정동면 여옥길 36 송보파인빌 아파트 107동 1202호

정완진

서울 강남구 남부순환로 3032, 105동 807호 (대치동, 미도아파트)

정승원

경상남도 창원시 마산합포구 진동면 신기리 78번지

(74) 대리인

특허법인 태웅

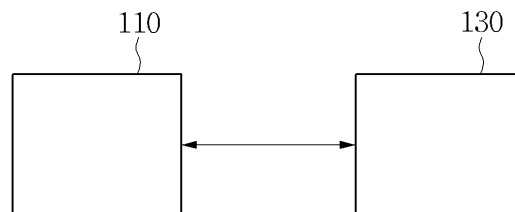
전체 청구항 수 : 총 9 항

(54) 발명의 명칭 **시물레이션 장치 및 방법**

(57) 요약

본 발명의 시물레이션 장치는 인가 하중에 의해 제1 부재의 일부가 제2 부재에 침투되도록 모의하는 시물레이션 부 및 상기 제2 부재에 침투된 상기 제1 부재의 침투 부피를 산출하고, 상기 인가 하중과 상기 침투 부피의 관계 값인 비력을 산출하는 산출부를 포함함으로써, 제1 부재의 각 영역에 가해진 하중을 획득할 수 있다.

대표도 - 도1



이 발명을 지원한 국가연구개발사업

과제고유번호 2012-0220

부처명 한국연구재단

연구관리전문기관 한국연구재단

연구사업명 지역혁신인력양성사업

연구과제명 롤피어싱과 중공반경단조 공법을 이용한 친환경, 고효율, 저비용 스펀들헤드 요소 부품의 개발(2차년도)

기 여 율 1/1

주관기관 한국연구재단

연구기간 2012.03.01 ~ 2013.03.31

명세서

청구범위

청구항 1

인가 하중에 의해 제1 부재의 일부가 제2 부재에 침투되도록 모의하는 시뮬레이션부; 및
상기 제2 부재에 침투된 상기 제1 부재의 침투 부피를 산출하고, 상기 인가 하중과 상기 침투 부피의 관계값인 비력을 산출하는 산출부;
를 포함하는 시뮬레이션 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,
상기 시뮬레이션부는 상기 침투 부피를 복수의 영역으로 구분하고,
상기 산출부는 상기 각 영역의 부피에 상기 비력을 적용함으로써 상기 각 영역에 가해진 하중을 산출하는 시뮬레이션 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,
상기 시뮬레이션부는 상기 침투 부피에 복수의 절점을 설정하고, 상기 각 절점 간의 경계선이 상기 제1 부재의 침투 방향을 따라 연장된 영역으로 상기 침투 부피를 세분화하고,
상기 산출부는 상기 각 영역의 부피에 상기 비력을 적용함으로써 상기 각 절점에 가해진 하중인 절점력을 산출하는 시뮬레이션 장치.

청구항 4

제3항에 있어서,
상기 산출부는 상기 제1 부재와 상기 제2 부재 간의 마찰력을 산출하고,
상기 절점력은 상기 각 절점에 가해진 하중과 상기 마찰력이 합성된 것인 시뮬레이션 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,
상기 비력은 상기 인가 하중을 상기 침투 부피로 나눈 값인 시뮬레이션 장치.

청구항 6

제1항에 있어서,
상기 침투 부피는 상기 제2 부재에 접촉되는 면적을 모두 포함하는 시뮬레이션 장치.

청구항 7

제1 부재에 인가 하중이 가해질 때, 상기 제1 부재에서 상기 인가 하중의 수직면을 포함하는 침투 부피를 산출하는 산출부;를 포함하고,

상기 산출부는 상기 침투 부피와 상기 인가 하중의 관계값인 비력을 산출하는 시뮬레이션 장치.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 산출부는 상기 수직면을 복수의 영역으로 구분하고, 상기 침투 부피에서 상기 각 영역에 할당된 부피에 상기 비력을 곱함으로써 상기 각 영역에 가해진 하중을 산출하는 시뮬레이션 장치.

청구항 9

제1 부재의 일부를 제2 부재에 침투시키는 단계;

상기 제1 부재에서 상기 제2 부재에 침투된 침투 부피를 산출하고, 상기 제1 부재의 인가 하중을 상기 침투 부피로 나눔으로써 비력을 산출하는 단계;

상기 침투 부피를 복수의 영역으로 구분하고, 각 영역에 상기 비력을 곱함으로써 상기 각 영역에 가해진 하중을 산출하는 단계;

를 포함하는 시뮬레이션 방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 대상물의 각 영역별 하중을 산출하는 시뮬레이션 장치 및 방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 소성 가공은 물체의 소성을 이용해서 변형시켜 갖가지 모양을 만드는 가공법이다.

[0003] 소성 가공은 열 또는 압력 등의 외부 에너지를 물체에 가해 물체의 응력 상태를 항복 기준에 적절하게 도달시키는 것을 전제로 한다. 소성 가공을 통해 물체를 초기 설계치로 가공하기 위해서는 적절한 금형을 선택하고, 가공에 필요한 에너지를 책정하는 등 정확한 가공 환경을 도출할 필요가 있다.

[0004] 이러한 가공 환경의 도출을 위해 다양한 금형을 마련하고 다양한 크기의 에너지를 다양한 방향으로 물체에 인가하는 경험적 방법이 사용될 수 있다. 그러나, 이러한 방식에 따르면 소성 가공된 물체를 재이용하기 곤란하므로 자원의 낭비가 심한 문제가 있다. 또한, 적절한 가공 환경의 도출까지 많은 시간이 소요된다.

[0005] 설사 설계치대로 대상물을 소성 가공할 수 있는 가공 환경을 도출하더라도 해당 가공 환경에서 소성 가공되는 물체의 각 영역에 가해지는 하중을 파악하기는 어렵다.

[0006] 한국공개특허공보 제2006-0066642호에는 두꺼운 시트면을 내주에 설치할 수 있는 캡 형상 부재의 성형 방법이 개시되고 있으나, 소성 가공시 물체에 가해지는 하중을 확인하는 방안은 개시되지 않고 있다.

선행기술문헌

특허문헌

[0007] (특허문헌 0001) 한국공개특허공보 제2006-0066642호

발명의 내용

해결하려는 과제

[0008] 본 발명은 대상물의 각 영역별 하중을 산출하는 시뮬레이션 장치 및 방법을 제공하기 위한 것이다.

[0009] 본 발명이 이루고자 하는 기술적 과제들은 이상에서 언급한 기술적 과제들로 제한되지 않으며, 언급되지 않은 또 다른 기술적 과제들은 아래의 기재로부터 본 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명확하게 이해될 수 있을 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 시뮬레이션 장치는 인가 하중에 의해 제1 부재의 일부가 제2 부재에 침투되도록 모의하는 시뮬레이션 부 및 상기 제2 부재에 침투된 상기 제1 부재의 침투 부피를 산출하고, 상기 인가 하중과 상기 침투 부피의 관계값인 비력을 산출하는 산출부를 포함할 수 있다.

[0011] 본 발명의 시뮬레이션 장치는 제1 부재에 인가 하중이 가해질 때, 상기 제1 부재에서 상기 인가 하중의 수직면을 포함하는 침투 부피를 산출하는 산출부를 포함하고, 상기 산출부는 상기 침투 부피와 상기 인가 하중의 관계값인 비력을 산출할 수 있다.

[0012] 본 발명의 시뮬레이션 방법은 제1 부재의 일부를 제2 부재에 침투시키는 단계, 상기 제1 부재에서 상기 제2 부재에 침투된 침투 부피를 산출하고, 상기 인가 하중을 상기 침투 부피로 나눴으로써 비력을 산출하는 단계, 상기 침투 부피를 복수의 영역으로 구분하고, 각 영역에 상기 비력을 곱함으로써 상기 각 영역에 가해진 하중을 산출하는 단계를 포함할 수 있다.

발명의 효과

[0013] 본 발명의 시뮬레이션 장치 및 방법은 제1 부재의 일부를 제2 부재에 침투시키고, 침투된 부피와 제1 부재에 인가된 하중을 이용해 비력을 산출할 수 있다.

[0014] 침투된 부피를 복수의 영역으로 나누고, 각 영역이 갖는 부피에 비력을 적용함으로써 각 영역에 가해진 하중을 획득할 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0015] 도 1은 본 발명의 시뮬레이션 장치를 나타낸 블록도이다.

도 2는 본 발명의 시뮬레이션 장치에서 시뮬레이션 되는 상황을 나타낸 개략도이다.

도 3은 본 발명의 시뮬레이션 장치에 의해 구현되는 침투 부피를 나타낸 개략도이다.

도 4는 본 발명의 절점력을 나타낸 개략도이다.

도 5는 본 발명의 시뮬레이션 장치에서 설정된 절점의 변화 상태를 나타낸 개략도이다.

도 6은 도 2의 판금 공정에 따라 하중-시간 그래프이다.

도 7은 본 발명의 시뮬레이션 방법을 나타낸 개략도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0016] 이하, 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명에 따른 실시예를 상세히 설명한다. 이 과정에서 도면에 도시된 구성요소의 크기나 형상 등은 설명의 명료성과 편의상 과장되게 도시될 수 있다. 또한, 본 발명의 구성 및 작용을 고

려하여 특별히 정의된 용어들은 사용자, 운용자의 의도 또는 관례에 따라 달라질 수 있다. 이러한 용어들에 대한 정의는 본 명세서 전반에 걸친 내용을 토대로 내려져야 한다.

- [0017] 도 1은 본 발명의 시뮬레이션 장치를 나타낸 블록도이다.
- [0018] 판재 성형, 판단조 공정, 파인블랭킹 공정의 모의(시뮬레이션)시 바인더(30) 등 각종 금형에 의해 가공 대상물(90)이 받는 하중을 파악할 필요가 있다. 가공 대상물(90)이 받는 하중이 파악되고, 해당 하중에 의한 가공 대상물(90)의 변형 등을 분석하면, 가공 대상물(90)의 공정시 바인더(30) 등에 인가될 하중을 적절하게 결정할 수 있다.
- [0019] 가공 대상물(90)에 부과된 하중은 가공 대상물(90)의 각 부위별로 파악되는 것이 좋다. 특히, 이때의 하중은 가공 대상물(90)과 바인더(30) 등의 각종 금형이 접촉되는 경계 조건에서 가공 대물의 가공 신뢰도를 확인하는 중요한 요소가 된다.
- [0020] 그런데, 일반적인 시뮬레이션 수단에서는 물리적 차원의 상이함 등의 이유로 하중을 직접 획득하지 못하고 있다. 대신, 금형과 가공 대상물(90) 간의 상대 속도를 산출하고, 상대 속도로부터 하중을 간접적으로 도출한 후 경계 조건을 처리하고 있다.
- [0021] 이와 같이 일반적인 시뮬레이션 수단에서는 상대 속도를 산출하고, 미분 방정식 등의 복잡한 산술식을 거쳐 하중을 획득함으로써 해석 시간이 길어지게 된다. 또한 도 6의 (b)와 같이 시간(Time)별 하중(Load)의 그래프가 일정 값에 수렴하지 못하고 노이즈가 반영된 형태를 나타내게 된다. 즉, 산출 결과의 정확도가 낮다.
- [0022] 이러한 문제를 해결하기 위해 금형에 의해 부과된 하중 경계 조건 처리를 위한 소재 침투 반발 기법이 제시될 수 있다. 이 기법은 금형에 침투한 가공 대상물(90)의 깊이의 함수로 가공 대상물 표면에 법선 응력을 부과하고 그에 상응하는 마찰 응력을 고려할 수 있다.
- [0023] 본 발명의 시뮬레이션 장치는 시뮬레이션부(110) 및 산출부(130)를 포함할 수 있다.
- [0024] 시뮬레이션부(110)는 인가 하중에 의해 제1 부재의 일부가 제2 부재에 침투되도록 모의할 수 있다. 이때, 제1 부재는 가공 대상물(90)일 수 있으며, 제2 부재는 바인더(30) 등의 금형일 수 있다. 물론, 이 둘은 서로 바뀌어도 상관없다. 제1 부재의 특정 부위에 가해지는 하중은 해당 특정 부위에 접촉되는 금형 부위에 가해지는 하중과 동일하기 때문이다. 참고로, 인가 하중은 바인더(30), 펀치(10) 등을 구동시키는 동력으로부터 용이하게 획득될 수 있다. 다시 말해 인가 하중은 기설정된 값일 수 있다. 도 2에서 인가 하중은 일정 위치에 고정된 이젝터(20)와 다이(40)에 대해 이동하는 펀치(10)와 바인더(30)에 의해 제공되고 있는 것으로 나타내었다.
- [0025] 실제 공정시 제1 부재의 일부가 제2 부재에 침투되는 경우는 거의 없다. 또한, 일반적인 시뮬레이션 수단에서도 이러한 모의를 실시하지 않는다. 본 발명의 시뮬레이션 장치에서 제1 부재의 일부를 제2 부재에 침투시키는 것은 선택 부위에 가해지거나 선택 부위가 받는 하중을 산출하기 위함이다.
- [0026] 도 2는 본 발명의 시뮬레이션 장치에서 시뮬레이션 되는 상황을 나타낸 개략도이고, 도 3은 본 발명의 시뮬레이션 장치에 의해 구현되는 침투 부피를 나타낸 개략도이다. 도 3의 (a)는 도 2의 α 를 확대한 것이고, 도 3의 (b)는 도 2의 β 를 확대한 것이다.
- [0027] 도 2는 다이(40)(lower die)에 가공 대상물(90)을 올려놓고 바인더(30)로 가공 대상물(90)을 고정시킨 상태에서 펀치(10)로 판금 공정을 수행한 상태를 나타낸다. 펀치(10)에 대면해서 이젝터(20)가 마련되고 있다. 이젝터(20)는 판금 공정이 완료된 가공 대상물(90)을 용이하게 빼내기 위해 마련된 것으로 공정 완료 후 도 2에서 위 방향으로 상승함으로써 가공 대상물(90)을 금형으로부터 이탈시킨다. 결과적으로 도 2에서는 금형으로 다이(40), 바인더(30), 펀치(10), 이젝터(20)가 마련되고 있다.
- [0028] 시뮬레이션부(110)는 해당 공정의 시뮬레이션시 의도적으로 가공 대상물(90)의 일부가 제2 부재에 침투되도록 한다.
- [0029] 이때, 제2 부재에 침투된 제1 부재의 영역을 부피의 관점에서 침투 부피라 칭하기로 한다. 침투 부피는 제1 부재에서 제2 부재에 접촉되는 면적을 모두 포함할 수 있다. 침투 부피는 제1 부재의 전체가 되어도 상관없다. 다만, 이러한 경우 제1 부재의 자체 하중이 인가 하중에 부가되어야 하는데 판금 공정 과정에서 제1 부재 자체의 하중을 예측하기 어려우므로 침투 부피는 제1 부재의 일부로 한정하는 것이 유리하다. 이에 따르면 제1 부재의 자체 하중에 의한 노이즈를 최소화시킬 수 있다.
- [0030] 도 3의 (a)에는 바인더(30)에 대한 침투 부피 ㉔가 개시되고 있으며, 도 3의 (b)에는 이젝터(20)에 대한 침투

부피 ⑥가 개시되고 있다.

[0031] 이때의 침투 부피 ①, ②를 이용해 산출부(130)는 가공 대상물(90)에 가해진 하중을 직접 획득할 수 있다.

[0032] 산출부(130)는 제2 부재에 침투된 제1 부재의 침투 부피를 산출하고, 인가 하중과 침투 부피의 관계값인 비력을 산출할 수 있다.

[0033] 산출부(130)는 시뮬레이션부(110)로부터 가공 대상물(90)의 크기, 가공 대상물(90)의 침투 깊이 등의 정보를 전달받아 침투 부피 ①, ②를 산출할 수 있다. 또한, 산출된 침투 부피 ①, ② 및 시뮬레이션부(110)로부터 전달 받은 인가 하중을 이용하여 비력을 산출할 수 있다.

[0034] 비력은 본 발명의 시뮬레이션 장치에서 새롭게 도입된 값으로 부피와 하중 간의 관계를 정의할 수 있다. 비력은 다음의 수학적 식 1로 표현될 수 있다.

수학적 식 1

$$\begin{aligned} \text{침투 부피} \times \text{비력} &= \text{하중} \\ \therefore \text{비력} &= \frac{\text{하중}}{\text{침투 부피}} \end{aligned}$$

[0035]

[0036] 참고로, 수학적 식 1에서 하중은 인가 하중을 나타낸다. 수학적 식 1을 살펴보면 비력은 인가 하중을 침투 부피로 나눈 값인 것을 알 수 있다.

[0037] 제1 부재에 가해진 하중을 선택된 부위별로 구분하기 위해 시뮬레이션부(110)는 침투 부피를 복수의 영역으로 구분할 수 있다. 이때, 산출부(130)는 각 영역의 부피에 비력을 적용함으로써 각 영역에 가해진 하중을 산출할 수 있다.

[0038] 예를 들어 시뮬레이션부(110)는 침투 부피에 복수의 절점을 설정할 수 있다. 도 3에는 절점 ①과 ②가 설정되고 있다. 시뮬레이션부(110)는 각 절점 ①, ② 간의 경계선이 제1 부재의 침투 방향을 따라 연장된 영역 ③으로 침투 부피를 세분화할 수 있다. 참고로 절점 ①, ② 간의 경계선은 두 절점의 가운데일 수 있다. 절점은 시뮬레이션부(110)에 의한 시뮬레이션 과정에서 가공 대상물(90)의 유동 선도를 파악하는데도 이용될 수 있다.

[0039] 산출부(130)는 영역 ③의 부피에 비력을 적용함으로써 각 절점에 가해진 하중인 절점력을 산출할 수 있다. 절점력은 가공 대상물(90)에서 선택된 부위에 가해진 하중을 나타낸 값일 수 있다. 실제 절점력은 도 3의 (a)에서 아래 방향으로 바라본 ③ 영역의 면적에 가해진 하중에 해당한다. 그런데 시뮬레이션부(110)에서 ③ 영역으로 침투 부피를 세분화하는 대신 절점으로 세분화하고 있으므로 대표값인 절점을 기준으로 ③ 영역에 가해진 하중을 나타낼 수 있으며, 이 값이 곧 절점력이다.

[0040] 일례로, 침투 부피가 10이고 하중이 20인 경우 수학적 식 1에 의해 비력은 2이다. 이때, ③ 영역의 부피가 0.5라면 ③ 영역에 가해진 하중, 다시 말해 ③ 영역이 받는 하중은 $0.5 \times 2 = 1$ 이 된다. 이때의 값이 ③ 영역의 절점력이 된다.

[0041] 이런 방식으로 각 절점력을 산출할 수 있다. 이렇게 산출된 절점력은 경계 조건에 그대로 적용될 수 있다. 경우에 따라 각 절점력에는 제1 부재와 제2 부재 간의 마찰력 ④가 반영될 수 있다.

[0042] 도 4는 본 발명의 절점력을 나타낸 개략도이다. 도 4에서 각 절점마다 표시된 화살표가 절점력을 나타낸다. 화살표의 길이는 절점력의 크기를 나타내며, 화살표의 방향은 절점력의 방향을 나타낸다. 살펴보면, 금형에 의해 가공 대상물(90)이 받는 힘은 도 4에서 중력 방향과 일치하는 상하 방향이다. 그런데 화살표의 방향이 상하 방향에 정확하게 일치하지 않고 일 방향으로 기울어지고 있는데, 이는 제1 부재와 제2 부재 간의 마찰력 ④에 의한 것이다.

[0043] 산출부(130)는 제1 부재와 제2 부재 간의 마찰력 ④를 산출할 수 있다. 이때, 절점력은 각 절점에 가해진 하중과 마찰력이 합성된 것일 수 있다.

[0044] 이상에서 살펴본 산출부(130)는 제1 부재에 인가 하중이 가해질 때, 제1 부재에서 인가 하중의 수직면을 포함하는 침투 부피를 산출할 수 있다. 제1 부재에 대면하는 제2 부재가 마련되고 제1 부재가 제2 부재를 향하는 방향으로 이동할 때 위 수직면은 제1 부재에서 제2 부재에 접촉하는 면일 수 있다. 산출부(130)는 침투 부피와 인가

하중의 관계값인 비력을 수학식 1을 통해 산출할 수 있다.

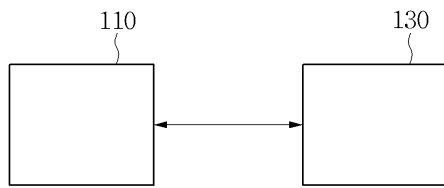
- [0045] 산출부(130)는 위 수직면을 복수의 영역으로 구분하고, 침투 부피에서 각 영역(예를 들어 ㉔ 영역)에 할당된 부피에 비력을 곱함으로써 각 영역에 가해진 하중을 산출할 수 있다.
- [0046] 도 5는 본 발명의 시뮬레이션 장치에서 설정된 절점의 변화 상태를 나타낸 개략도이다.
- [0047] 도 5의 (a)는 본 발명의 시뮬레이션부(110)와 산출부(130)에 의해 공정이 완료된 후 출력된 가공 대상물(90)의 절점 상태를 나타낸다. 도 5의 (b)는 일반적인 시뮬레이션 수단에서 상대 속도를 이용해 경계 조건을 처리한 경우의 절점 상태를 나타낸다.
- [0048] 도 5의 (a)를 살펴보면 판금 공정에 의해 절점이 경계 조건에 많이 치우쳐 형성되고 있으며, 실제 판금 공정시의 가공 대상물(90)의 상태에 근접한다. 이런 시뮬레이션 결과는 경계 조건의 하중을 직접 획득함으로써 각 절점에 가해지는 힘을 신뢰성 있게 반영할 수 있기 때문이다.
- [0049] 도 5의 (b)를 살펴보면 실제 판금 공정시의 가공 대상물(90)의 상태와 비교하여 경계 조건에서 절점이 덜 몰려 있는 것으로 나타나고 있다.
- [0050] 도 6은 도 2의 판금 공정에 따라 하중-시간 그래프로서, 도 6의 (a)는 본 발명의 시뮬레이션 장치에 의해 획득된 것이다. 살펴보면, 일반적인 시뮬레이션 수단에 의해 획득된 도 6의 (b)와 비교하여 별다른 노이즈 없이 일정 값에 수렴하는 것을 알 수 있다.
- [0051] 도 7은 본 발명의 시뮬레이션 방법을 나타낸 개략도이다. 도 7에 도시된 시뮬레이션 방법은 도 1에 도시된 시뮬레이션 장치의 동작으로 설명될 수 있다.
- [0052] 먼저 제1 부재의 일부를 제2 부재에 침투시킨다(S 510). 시뮬레이션부(110)에 의해 이루어지는 동작이다. 제1 부재와 제2 부재는 서로 대면하고, 서로 가까워지는 방향으로 이동할 수 있으며, 중국에는 서로 접촉된다. 시뮬레이션부(110)는 의도적으로 일부 구간이 겹치도록 하여 침투 부피가 생성되도록 한다.
- [0053] 제1 부재에서 제2 부재에 침투된 침투 부피를 산출하고, 제1 부재의 인가 하중을 침투 부피로 나눔으로써 비력을 산출한다(S 520). 산출부(130)에서 이루어지는 동작으로 비력은 일예로 수학식 1에 의해 산출될 수 있다.
- [0054] 침투 부피를 복수의 영역으로 구분하고, 각 영역에 비력을 곱함으로써 각 영역에 가해진 하중을 산출한다(S 530). 산출부(130)에서 이루어지는 동작으로 절점 등을 기준으로 구분된 각 영역에 위 단계에서 산출된 비력을 곱해 각 영역별 하중을 산출한다. 이로써 경계 조건 처리에 직접 적용될 수 있는 각 영역별 하중을 직접 획득할 수 있다.
- [0055] 또한, 부피당 하중에 해당하는 비력을 이용함으로써 미분방정식을 이용하는 기존의 방식에 비하여 신뢰도뿐만 아니라 시뮬레이션 속도에서도 진일보한 개선이 예상된다.
- [0056] 이상에서 본 발명에 따른 실시예들이 설명되었으나, 이는 예시적인 것에 불과하며, 당해 분야에서 통상적 지식을 가진 자라면 이로부터 다양한 변형 및 균등한 범위의 실시예가 가능하다는 점을 이해할 것이다. 따라서, 본 발명의 진정한 기술적 보호 범위는 다음의 특허청구범위에 의해서 정해져야 할 것이다.

부호의 설명

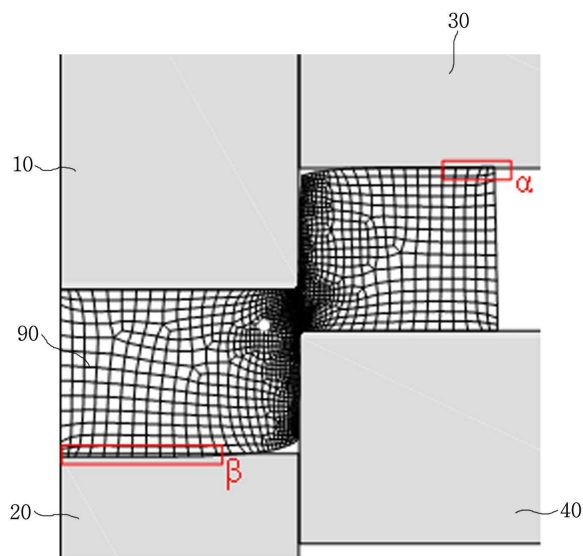
- | | | |
|--------|-------------|--------------|
| [0057] | 10...편치 | 20...이젝터 |
| | 30...바인더 | 40...다이 |
| | 90...가공 대상물 | 110...시뮬레이션부 |
| | 130...산출부 | |

도면

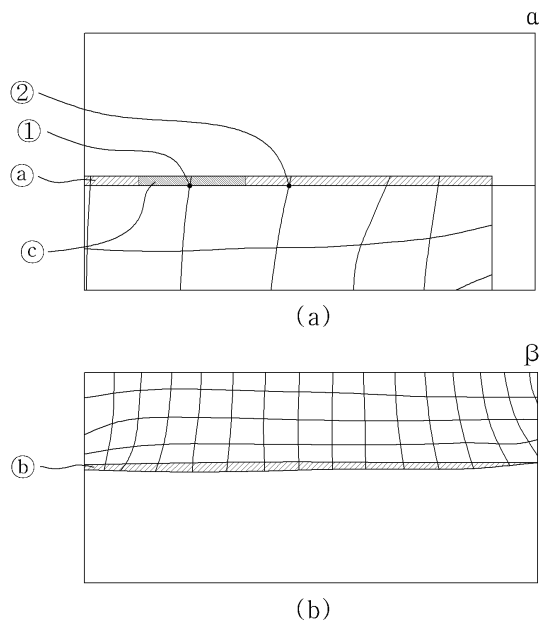
도면1



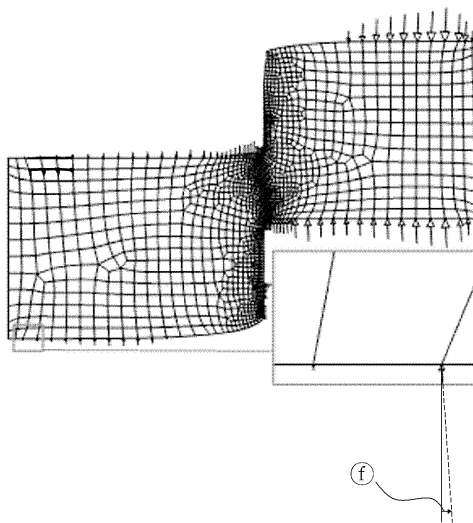
도면2



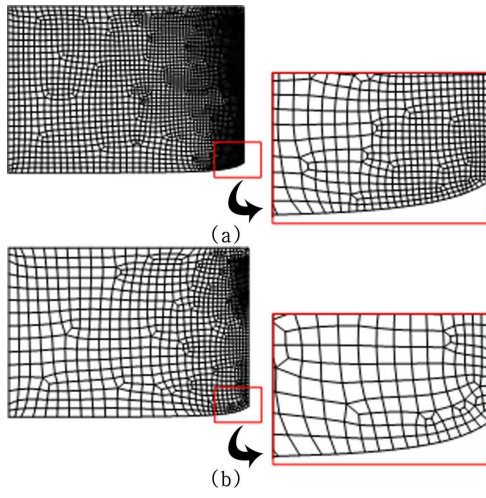
도면3



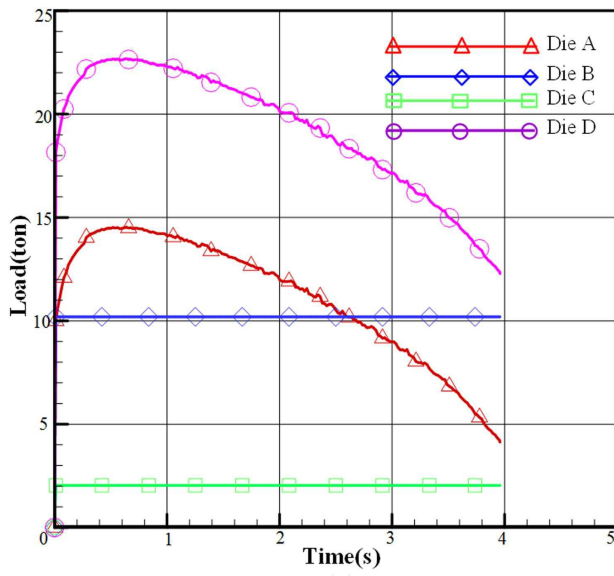
도면4



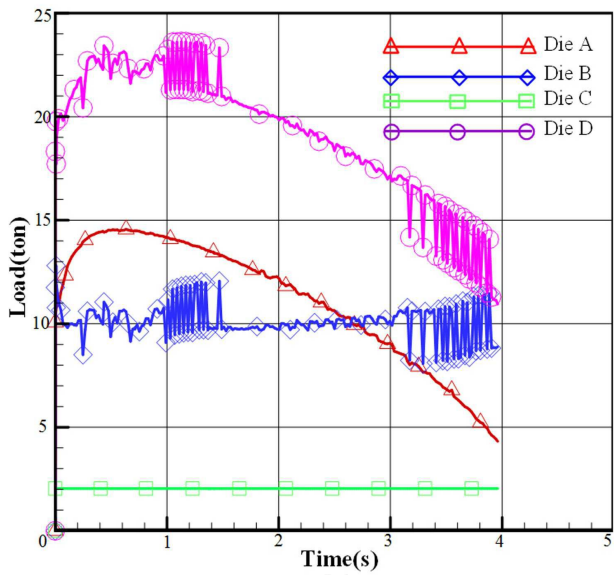
도면5



도면6



(a)



(b)

도면7

