(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2016-0077286
(43) 공개일자 2016년07월04일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
B21D 26/033 (2011.01) *B21D 26/049* (2011.01)
(21) 출원번호 10-2014-0186041
(22) 출원일자 2014년12월22일
심사청구일자 2014년12월22일

(71) 출원인
주식회사 포스코
경상북도 포항시 남구 동해안로 6261 (괴동동)
(72) 발명자
이배재
전남 광양시 폭포사랑길 20-26 (금호동, 광양제철소)
한상빈
전남 광양시 폭포사랑길 20-26 (금호동, 광양제철소)
(74) 대리인
특허법인씨엔에스

전체 청구항 수 : 총 7 항

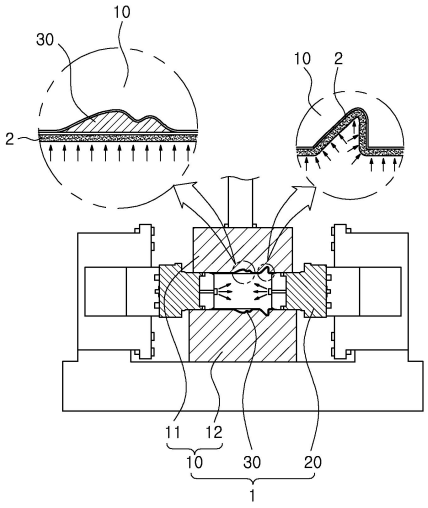
(54) 발명의 명칭 **하이드로포밍 방법**

(57) 요 약

본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치는 관형소재가 안착되며, 내측면에 성형될 형상이 형성되어 제공되는 금형부, 상기 관형소재의 양단부를 밀폐하게 결합되며, 상기 관형소재의 내부로 확관액을 공급하는 가압밀폐부 및 상기 확관액에 의한 가압력이 상기 관형소재의 일부분에 집중되도록, 상기 금형부의 일부에 교체되게 구비되는 교체슬리브부를 포함할 수 있다.

또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이드로포밍 방법은 일부에 교체슬리브부가 장착된 금형부에 관형소재를 안착시키는 안착단계, 상기 관형소재의 양단부를 밀폐시키는 밀폐단계, 밀폐된 상기 관형소재로 확관액을 공급하여, 상기 관형소재를 확관시키는 확관단계 및 상기 교체슬리브부를 제거 또는 교체 후에, 상기 관형소재로 확관액을 더 공급하는 교체성형단계를 포함할 수 있다.

대 표 도 - 도2



명 세 서

청구범위

청구항 1

관형소재가 안착되며, 내측면에 성형될 형상이 형성되어 제공되는 금형부;

상기 관형소재의 양단부를 밀폐하게 결합되며, 상기 관형소재의 내부로 확관액을 공급하는 가압밀폐부; 및

상기 확관액에 의한 가압력이 상기 관형소재의 일부분에 집중되도록, 상기 금형부의 일부에 교체되게 구비되는 교체슬리브부;

를 포함하는 하이드로포밍 장치.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 교체슬리브부는,

외측면은 상기 금형부 일부의 내측면 형상에 대응되는 형상으로 형성되며,

내측면은 상기 관형소재가 변형되지 않도록, 평면형상으로 제공되는 것을 특징으로 하는 하이드로포밍 장치.

청구항 3

제1항에 있어서,

상기 교체슬리브부는,

외측면은 상기 금형부 일부의 내측면 형상에 대응되는 형상으로 형성되며,

내측면은 상기 관형소재의 변형을 단계적으로 지지하도록, 상기 관형소재의 중간 성형 형상으로 형성되어 제공되는 것을 특징으로 하는 하이드로포밍 장치.

청구항 4

제2항 또는 제3항에 있어서,

상기 교체슬리브부의 외측면은 상기 금형부보다 경도가 작은 소재의 완충재로 형성되어 제공되는 것을 특징으로 하는 하이드로포밍 장치.

청구항 5

제1항에 있어서,

상기 교체슬리브부는,

분할된 링 형상으로 제공되는 복수 개의 피스부재;

를 포함하며,

각각의 상기 피스부재의 일단부에는 돌출된 결합봉이 구비되고, 타단부에는 상기 결합봉이 삽입되는 결합홈이 구비된 것을 특징으로 하는 하이드로포밍 장치.

청구항 6

일부에 교체슬리브부가 장착된 금형부에 관형소재를 안착시키는 안착단계;

상기 관형소재의 양단부를 밀폐시키는 밀폐단계;

밀폐된 상기 관형소재로 확관액을 공급하여, 상기 관형소재를 확관시키는 확관단계; 및

상기 교체슬리브부를 제거 또는 교체 후에, 상기 관형소재로 확관액을 더 공급하는 교체성형단계;

를 포함하는 하이드로포밍 방법.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 교체성형단계는, 상기 관형소재가 상기 금형부에 안착된 상태에서 상기 교체슬리브부의 교체가 가능하도록,

상기 교체슬리브부를 적어도 2 분할 링 형상으로 제공하며, 안착된 상기 관형소재와 상기 금형부 사이의 틈으로 이탈 또는 삽입시키는 것을 특징으로 하는 하이드로포밍 방법.

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 하이드로포밍 장치 및 하이드로포밍 방법에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 확관액에 의한 가압력을 집중하여 성형할 수 있는 발명에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 하이드로포밍 공법은 유압이나 공압을 이용하여 피가공물을 확대 성형시키는 기계 판금의 특수한 가공법 중의 하나이다. 이러한 하이드로포밍 공법은 심용접(seam welding) 또는 저항용접된 관형소재를 대상으로 하여 관형소재의 양끝단을 펀치로 밀봉한 상태에서 관형소재 내부의 압력을 상승시켜서 원하는 형상으로 성형한다.

[0003] 이러한 하이드로포밍 공법은 자동차용 휠림 등의 제조 등 자동차 가공 공정에 주로 적용되고 있는 기술이며, 특히 자동차용 강판을 가공하는 기술로 사용되고 있다.

[0004] 다시 말해, 하이드로포밍 공법은 도 1에 도시된 바와 같이, 일반적으로 용접된 튜브형의 관형소재(2')를 눕혀서 금형부(10')에 안착시키고, 상기 관형소재(2')의 양단부를 가압밀폐부(20')로 밀폐한 상태에서 상기 관형소재(2') 내부에 압력을 상승시켜 원하는 형상으로 성형하는 기술인 것이다.

[0005] 이러한 경우에는, 확관액의 주입에 의한 가압력으로만 상기 관형소재(2')를 성형하기 때문에, 세밀한 제품 성형에 한계가 있어, 공정을 다단으로 나누어 성형하는 단점이 있다.

[0006] 즉, 확관액의 주입에 의한 가압력이 분산되어, 내면 밀착과 모서리 부분을 완전하게 채우기 어려워, 일부 밀착되지 않아 성형 하자로 발생되는 부분(e)이 생기게 되는 것이다.

[0007] 또한, 다단으로 성형시에는 고중량의 금형부(10')를 교체하기가 어렵고, 교체에 의한 시간 지연도 크게 발생하며, 중간 성형된 관형소재(2')의 포지션을 동일하게 제공하기 어려워 성형 하자로 발전하는 문제도 있다.

[0008] 따라서, 전술한 문제를 해결하기 위한, 하이드로포밍 장치 및 하이드로포밍 방법에 대한 연구가 필요하게 되었다.

발명의 내용

해결하려는 과제

[0009] 본 발명의 목적은 세밀한 성형이 가능하고, 다단 성형시의 시간 지연 및 관형소재의 위치 조정 오차에 의한 성형 하자가 발생하는 것을 방지할 수 있는 하이드로포밍 장치 및 하이드로포밍 방법을 제공하는 것이다.

과제의 해결 수단

[0010] 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치는 관형소재가 안착되며, 내측면에 성형될 형상이 형성되어 제공되는 금형부, 상기 관형소재의 양단부를 밀폐하게 결합되며, 상기 관형소재의 내부로 확관액을 공급하는 가압밀폐부 및 상기 확관액에 의한 가압력이 상기 관형소재의 일부분에 집중되도록, 상기 금형부의 일부에 교체되게 구비되는 교체슬리브부를 포함할 수 있다.

[0011] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치의 상기 교체슬리브부는, 외측면은 상기 금형부 일부의 내

측면 형상에 대응되는 형상으로 형성되며, 내측면은 상기 관형소재가 변형되지 않도록, 평면형상으로 제공되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0012] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치의 상기 교체슬리브부는, 외측면은 상기 금형부 일부의 내측면 형상에 대응되는 형상으로 형성되며, 내측면은 상기 관형소재의 변형을 단계적으로 지지하도록, 상기 관형소재의 중간 성형 형상으로 형성되어 제공되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0013] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치의 상기 교체슬리브부의 외측면은 상기 금형부보다 경도가 작은 소재의 완충재로 형성되어 제공되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0014] 또한, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치의 상기 교체슬리브부는, 분할된 링 형상으로 제공되는 복수 개의 피스부재를 포함하며, 각각의 상기 피스부재의 일단부에는 돌출된 결합봉이 구비되고, 타단부에는 상기 결합봉이 삽입되는 결합홈이 구비된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0015] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이드로포밍 방법은 일부에 교체슬리브부가 장착된 금형부에 관형소재를 안착시키는 안착단계, 상기 관형소재의 양단부를 밀폐시키는 밀폐단계, 밀폐된 상기 관형소재로 확관액을 공급하여, 상기 관형소재를 확관시키는 확관단계 및 상기 교체슬리브부를 제거 또는 교체 후에, 상기 관형소재로 확관액을 더 공급하는 교체성형단계를 포함할 수 있다.

[0016] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이드로포밍 방법의 상기 교체성형단계는, 상기 관형소재가 상기 금형부에 안착된 상태에서 상기 교체슬리브부의 교체가 가능하도록, 상기 교체슬리브부를 적어도 2 분할 링 형상으로 제공하며, 안착된 상기 관형소재와 상기 금형부 사이의 틈으로 이탈 또는 삽입시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

발명의 효과

[0017] 본 발명의 하이드로포밍 장치 및 하이드로포밍 방법은 확관액 공급에 의한 가압력을 관형소재의 일부분에 집중할 수 있어, 세밀한 성형이 가능한 이점을 가질 수 있다.

[0018] 또한, 금형부의 교체하지 않고도 일부 성형 형상을 다단으로 변경하며 상기 관형소재를 성형할 수 있어, 다단 성형에 시간을 단축시킬 수 있는 이점도 있다.

[0019] 더하여, 금형부에 안착된 상기 관형소재의 이동을 방지하고 연속적인 다단 성형이 가능하기 때문에, 상기 관형소재의 포지션 변경에 의한 성형 하자가 발생하는 것을 방지할 수 있는 효과도 있다.

[0020] 이에 의해, 제품 생산의 비용 및 시간의 낭비를 줄여 생산 효율성을 향상시키고, 제품의 품질을 향상시킬 수 있는 효과를 가질 수 있게 된다.

도면의 간단한 설명

[0021] 도 1은 종래의 하이드로포밍 장치를 도시한 도면이다.

도 2는 본 발명의 하이드로포밍 장치를 도시한 단면도이다.

도 3은 본 발명의 하이드로포밍 장치에서 교체슬리브부 주변을 도시한 사시도이다.

도 4는 본 발명의 하이드로포밍 장치에서 교체슬리브부를 도시한 정면도이다.

도 5 및 도 6은 본 발명의 하이드로포밍 장치에서 피스부재를 도시한 도면이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0022] 이하에서는 도면을 참조하여 본 발명의 구체적인 실시예를 상세하게 설명한다. 다만, 본 발명의 사상은 제시되는 실시예에 제한되지 아니하고, 본 발명의 사상을 이해하는 당업자는 동일한 사상의 범위 내에서 다른 구성요소를 추가, 변경, 삭제 등을 통하여, 퇴보적인 다른 발명이나 본 발명 사상의 범위 내에 포함되는 다른 실시예를 용이하게 제안할 수 있을 것이나, 이 또한 본원 발명 사상 범위 내에 포함된다고 할 것이다.

[0023] 또한, 각 실시예의 도면에 나타나는 동일한 사상의 범위 내의 기능이 동일한 구성요소는 동일한 참조부호를 사용하여 설명한다.

[0024] 본 발명의 하이드로포밍 장치(1) 및 하이드로포밍 방법은 확관액에 의한 가압력을 집중하여 성형할 수 있는 발명에 관한 것이다.

[0025] 즉, 본 발명의 하이드로포밍 장치(1) 및 하이드로포밍 방법은 확관액 공급에 의한 가압력을 관형소재(2)의 일부분에 집중할 수 있어, 세밀한 성형이 가능한 것이다.

[0026] 또한, 금형부(10)의 교체하지 않고도 일부 성형 형상을 다단으로 변경하며 상기 관형소재(2)를 성형할 수 있어, 다단 성형에 시간을 단축시킬 수 있고, 금형부(10)에 안착된 상기 관형소재(2)의 이동을 방지하고 연속적인 다단 성형이 가능하기 때문에, 상기 관형소재(2)의 포지션 변경에 의한 성형 하자가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0027] 구체적으로, 도 2는 본 발명의 하이드로포밍 장치(1)를 도시한 단면도이고, 도 3은 본 발명의 하이드로포밍 장치(1)에서 교체슬리브부(30) 주변을 도시한 사시도이며, 도 5는 본 발명의 하이드로포밍 장치(1)에서 피스부재(31)를 도시한 도면이다.

[0028] 도 2, 도 3 및 도 5를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치(1)는 관형소재(2)가 안착되며, 내측면(30b)에 성형될 형상이 형성되어 제공되는 금형부(10), 상기 관형소재(2)의 양단부를 밀폐하게 결합되며, 상기 관형소재(2)의 내부로 확관액을 공급하는 가압밀폐부(20) 및 상기 확관액에 의한 가압력이 상기 관형소재(2)의 일부분에 집중되도록, 상기 금형부(10)의 일부에 교체되게 구비되는 교체슬리브부(30)를 포함할 수 있다.

[0029] 즉, 관형소재(2)에 대한 확관액에 의한 성형시에, 많은 변형이 필요한 부분은 다른 부분에 비하여 상대적으로 더 큰 가압력을 제공해야 하는데, 상기 확관액의 공급에 의한 가압력이 분산되면, 변형이 많이 필요한 부분은 필요로 하는 성형이 완전하게 되지 않는 문제가 발생하기 때문에, 가압력을 집중할 수 있는 구성을 제시한 것이다.

[0030] 상기 금형부(10)는 상기 관형소재(2)에 의해서 성형될 제품의 형상이 형성되어 제공되며, 상기 관형소재(2)의 확관시에 내측면(30b)에 상기 관형소재(2)가 밀착되어 제품의 형상을 형성하게 된다.

[0031] 상기 금형부(10)는 일례로 하부금형(12)과 상부금형(11)으로 제공될 수 있으며, 하부금형(12)에 상기 관형소재(2)가 안착된 후에 상기 관형소재(2)의 상측으로 상기 상부금형(11)이 하강하여 상기 관형소재(2)의 외부면에 상기 금형부(10)를 제공할 수 있다.

[0032] 상기 가압밀폐부(20)는 상기 관형소재(2)를 밀폐시킨 뒤에 상기 관형소재(2) 내부로 확관액을 공급하여 가압력을 제공하는 역할을 하게 된다.

[0033] 즉, 상기 금형부(10)에 안착된 상기 관형소재(2)의 양단부를 상기 가압밀폐부(20)가 밀폐하게 되며, 상기 가압밀폐부(20)에 형성된 유로를 통하여 상기 확관액을 공급하여 상기 관형소재(2)를 성형하게 되는 것이다.

[0034] 이를 위해, 상기 가압밀폐부(20)는 상기 관형소재(2)의 양측 단부에 삽입되는 펀치부재와 상기 펀치부재를 이동시키는 이동실린더, 상기 펀치부재를 통하여 외부에 제공되는 확관액 저장소로부터 확관액을 공급하는 펌프유닛 등이 제공될 수 있다.

[0035] 상기 교체슬리브부(30)는 상기 금형부(10)에 교체되게 제공될 수 있는 추가적인 금형보조부재로써, 상기 관형소재(2)의 성형시에 변형이 많이 일어나는 부분에 가압력을 집중하게 하는 역할을 하게 된다.

[0036] 이를 위해서, 상기 교체슬리브부(30)는 상기 관형소재(2)에서 변형이 비교적 적은 부분에 가압력이 작용하는 것을 방지하거나, 상기 관형소재(2)에서 변형이 비교적 많은 부분에 변형을 단계적으로 실시하게 제공될 수 있다.

[0037] 다시 말해, 도 2에 확대 도시한 바와 같이, 상기 금형부(10)의 일부에 상기 교체슬리브부(30)를 제공하고 있는데, 상기 관형소재(2)의 변형을 방지하기 위해, 내측면(30b)은 평평하게 제시하고 있다.

[0038] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치(1)의 상기 교체슬리브부(30)는, 외측면(30a)은 상기 금형부

(10) 일부의 내측면(30b) 형상에 대응되는 형상으로 형성되며, 내측면(30b)은 상기 관형소재(2)가 변형되지 않도록, 평면형상으로 제공되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0039] 이렇게 상기 관형소재(2)와 접하게 제공되는 상기 교체슬리브부(30)의 내측면(30b)을 평면형상으로 제공하면, 상기 관형소재(2) 내부에 확관액이 공급되더라도, 잉여 확관액은 상기 교체슬리브부(30)가 제공되지 않는 부분으로 집중될 수 있어, 가압력이 집중될 수 있는 것이다.

[0040] 또한, 상기 관형소재(2)의 변형을 다단으로 형성하기 위해서는 변형이 많이 일어나는 부분의 금형부(10)에 중간 형상이 형성된 내측면(30b)을 제공하는 교체슬리브부(30)를 제공할 수 있다.

[0041] 즉, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치(1)의 상기 교체슬리브부(30)는, 외측면(30a)은 상기 금형부(10) 일부의 내측면(30b) 형상에 대응되는 형상으로 형성되며, 내측면(30b)은 상기 관형소재(2)의 변형을 단계적으로 지지하도록, 상기 관형소재(2)의 중간 성형 형상으로 형성되어 제공되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0042] 이러한 다단 성형은 변형이 많이 일어나는 부분도 다른 부분과 유사한 정도의 가압력만이 제공되어도 되기 때문에, 성형의 하자를 방지할 수 있고, 최종 형상은 상기 교체슬리브부(30)를 제거한 후에 확관액을 공급하여 최종적으로 성형이 마무리될 수 있다. 이때 최종 형상의 성형시에도 잉여 확관액은 아직 변형이 일어나지 않은 부분으로 집중되어 완전한 성형을 완료할 수 있게 된다.

[0043] 한편, 상기 교체슬리브부(30)의 외측면(30a)에는 금형부(10)의 손상을 방지하기 위해 완충재로 형성될 수 있는데, 이에 대한 자세한 설명은 도 6을 참조하여 후술한다.

[0044] 그리고, 상기 교체슬리브부(30)는 교체 또는 제거를 용이하게 하면서도, 중간 성형된 상기 관형소재(2)의 포지션이 변경되는 것을 방지하기 위해서, 분할된 피스부재(31)로 제공될 수 있는데, 이에 대한 자세한 설명은 도 4를 참조하여 후술한다.

[0045] 도 4는 본 발명의 하이드로포밍 장치(1)에서 교체슬리브부(30)를 도시한 정면도로써, 이를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치(1)의 상기 교체슬리브부(30)는, 분할된 링 형상으로 제공되는 복수 개의 피스부재(31)를 포함하며, 각각의 상기 피스부재(31)의 일단부에는 돌출된 결합봉(32)이 구비되고, 타단부에는 상기 결합봉(32)이 삽입되는 결합홈(33)이 구비된 것을 특징으로 할 수 있다.

[0046] 즉, 상기 교체슬리브부(30)의 교체 또는 제거를 용이하게 하면서도, 중간 성형된 상기 관형소재(2)의 포지션이 변경되는 것을 방지하기 위한 구성을 제시한 것이다.

[0047] 다시 말해, 상기 교체슬리브부(30)를 상기 관형소재(2)와 상기 금형부(10) 사이에 끼워 넣거나 뺄 수 있도록, 분할된 형태의 복수의 피스부재(31)로 제공한 것이며, 상기 관형소재(2)가 원통형이기 때문에, 분할된 링 형상으로 상기 피스부재(31)를 제공하는 것이 바람직한 것이다.

[0048] 더하여, 상기 피스부재(31)들 사이의 결합을 위한 구조로써, 결합봉(32), 결합홈(33)이 제공될 수 있다. 즉, 상기 피스부재(31)의 일단부에 결합봉(32)이 형성되고, 타단부에 결합홈(33)이 형성되어, 상기 결합홈(33)에 상기 결합봉(32)이 삽입되어 조립 결합될 수 있는 것이다.

[0049] 그리고, 상기 피스부재(31)가 분할의 정도는 상기 금형부(10)의 분할과 대응하게 제공되는 것이 바람직하다. 일례로, 상기 금형부(10)가 상부금형(11), 하부금형(12)의 두 개로 제공되는 경우에는 상기 피스부재(31)도 두 개로 분할된 형상으로 제공하는 것이 바람직하다.

[0050] 특히, 상기 피스부재(31)의 교체의 경우에는, 상기 하부금형(12)에 상기 관형소재(2)가 안착된 상태에서 상기 상측의 피스부재(31)를 우선 빼고, 상기 하부금형(12)과 상기 관형소재(2) 사이에 위치하는 하측 피스부재(31)를 빼고 다음 단계의 확관 성형을 실시할 수 있다.

[0051] 즉, 상기 관형소재(2)의 포지션을 변경하지 않고 다음 단계의 성형을 실시함으로써, 상기 관형소재(2)의 포지션 변경에 의하여 성형 하자가 발생하는 것을 방지할 수 있게 된다.

[0052] 도 6은 본 발명의 하이드로포밍 장치(1)에서 피스부재(31)를 도시한 도면으로써, 이를 참조하면, 본 발명의 일 실시예에 따른 하이드로포밍 장치(1)의 상기 교체슬리브부(30)의 외측면(30a)은 상기 금형부(10)보다 경도가 작은 소재의 완충재로 형성되어 제공되는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0053] 즉, 상기 교체슬리브부(30)의 외측면(30a)에는 금형부(10)의 손상을 방지하기 위해 완충재로 형성될 수 있는 것이다. 상기 완충재의 일례로는 나일론 종류가 있을 수 있다.

[0054] 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이드로포밍 방법은 일부에 교체슬리브부(30)가 장착된 금형부(10)에 관형소재(2)를 안착시키는 안착단계, 상기 관형소재(2)의 양단부를 밀폐시키는 밀폐단계, 밀폐된 상기 관형소재(2)로 확관액을 공급하여, 상기 관형소재(2)를 확관시키는 확관단계 및 상기 교체슬리브부(30)를 제거 또는 교체 후에, 상기 관형소재(2)로 확관액을 더 공급하는 교체성형단계를 포함할 수 있다.

[0055] 또한, 본 발명의 다른 실시예에 따른 하이드로포밍 방법의 상기 교체성형단계는, 상기 관형소재(2)가 상기 금형부(10)에 안착된 상태에서 상기 교체슬리브부(30)의 교체가 가능하도록, 상기 교체슬리브부(30)를 적어도 2 분할 링 형상으로 제공하며, 안착된 상기 관형소재(2)와 상기 금형부(10) 사이의 틈으로 이탈 또는 삽입시키는 것을 특징으로 할 수 있다.

[0056] 즉, 교체슬리브부(30)에 의해, 확관액에 의한 가압력을 집중하게 제공함으로써, 관형소재(2)를 세밀하게 성형할 수 있는 방법을 제시한 것이다.

[0057] 상기 안착단계는 상기 관형소재(2)를 안착시켜 제공하는 단계이다. 특히, 상기 안착단계에서는 상기 교체슬리브부(30)가 일부 장착된 금형부(10)에 상기 관형소재(2)를 안착시킴으로써, 일부 형상에 대한 가압력을 증가시킬 수 있다. 이와 같이 가압력을 집중시키는 원리는 전술하였다.

[0058] 상기 밀폐단계는 안착된 상기 관형소재(2)의 양단부를 밀폐시키는 단계로써, 이후의 확관액 공급에서 상기 확관액이 누출되는 것을 방지하여, 가압력을 유지하기 위한 것이다.

[0059] 상기 확관단계는 밀폐된 상기 관형소재(2) 내부에 확관액을 주입하여 가압력에 의해서, 상기 금형에 밀착하게 상기 관형소재(2)를 확관시키는 단계이다. 이에 의해서, 상기 관형소재(2)는 상기 금형부(10)에 대응되는 형상으로 성형될 수 있다.

[0060] 다만, 다른 형상에 비하여 상기 관형소재(2)의 변형이 많이 필요한 형상의 경우에는 동일한 가압력을 제공하면 세밀한 가공이 안되는 것이 있는데, 이는 후술할 교체성형단계에 의해서 해결될 수 있다.

[0061] 상기 교체성형단계는 상기 금형부(10) 중에서 일부 형상에 교체슬리브부(30)를 제공하여, 상기 교체슬리브부(30)가 제공되지 않은 부분에 가압력이 집중될 수 있게 제공하는 역할을 한다.

[0062] 즉, 잉여 확관액이 일부 형상에 집중될 수 있어, 동일한 확관액을 공급하더라도 상대적으로 더 큰 가압력을 제공할 수 있게 되는 것이다.

[0063] 여기서, 상기 교체성형단계는 상기 교체슬리브부(30)의 교체 또는 제거시에도 상기 관형소재(2)의 포지션을 변경하지 않도록 제공함으로써, 상기 관형소재(2)의 포지션 변경에 의한 성형 하자가 발생하는 것을 방지할 수 있다.

[0064] 즉, 상기 관형소재(2)가 상기 금형부(10)의 하부금형(12)에 안착된 상태에서도 상기 교체슬리브부(30)가 분할된 피스부재(31)로 제공되고, 상기 교체슬리브부(30)는 상기 관형소재(2)와 하부금형(12) 사이의 틈을 이용하여 제거하거나, 삽입하여 상기 관형소재(2)의 포지션 변경 없이도 상기 관형소재(2)의 다단 성형을 가능하게 할 수 있는 것이다.

부호의 설명

[0065] 1: 하이드로포밍 장치 2 : 관형소재

10: 금형부 11: 상부금형

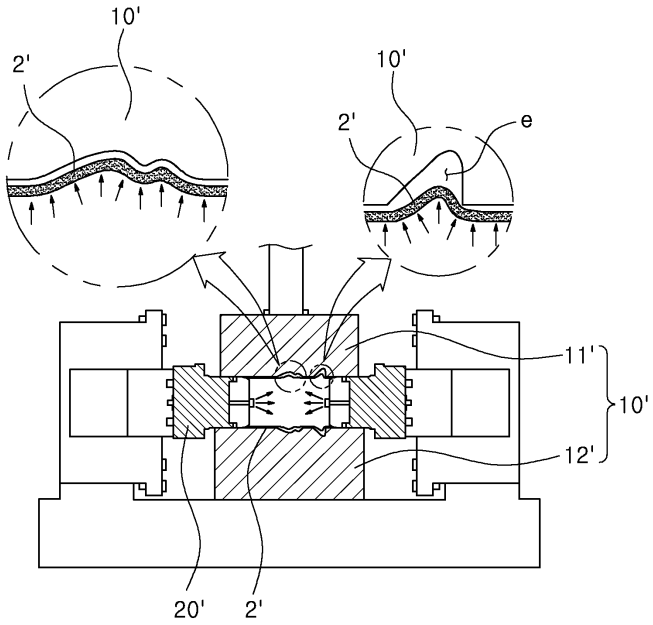
12: 하부금형 20: 가압밀폐부

30: 교체슬리브부 31: 피스부재

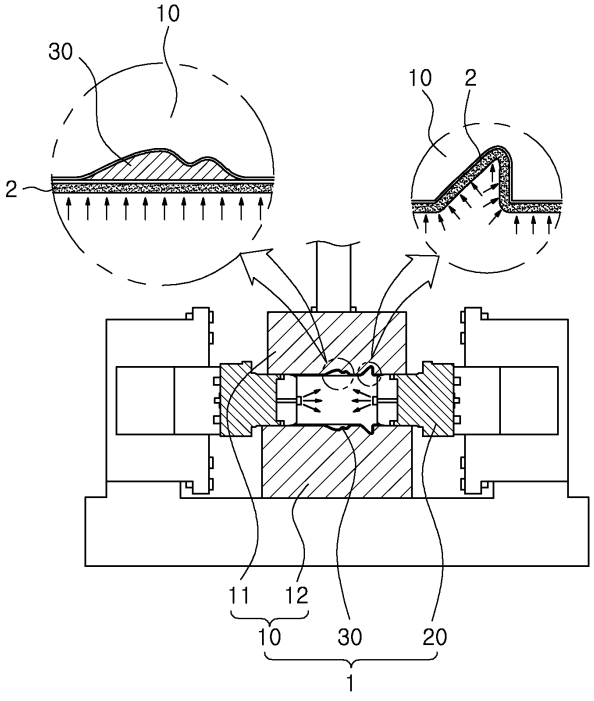
32: 결합봉 33: 결합홈

도면

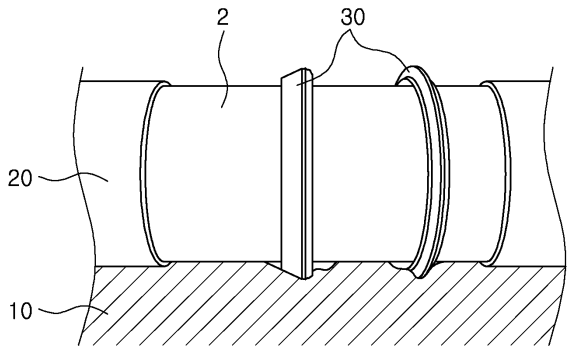
도면1



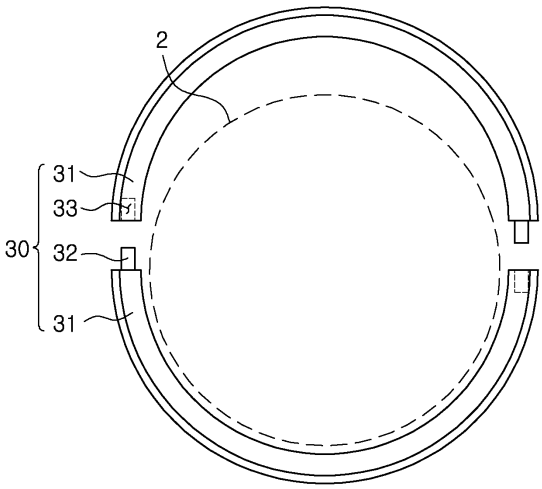
도면2



도면3

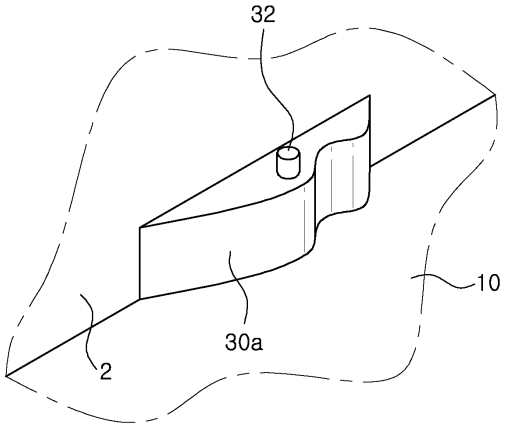


도면4

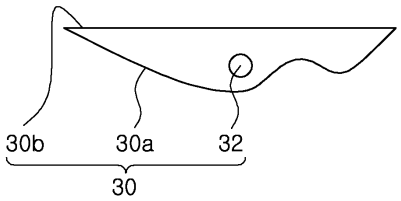


도면5

(a)

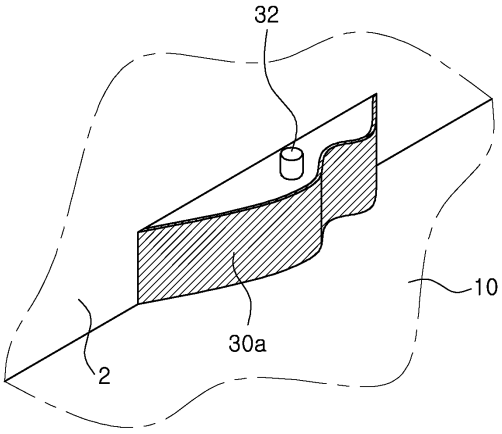
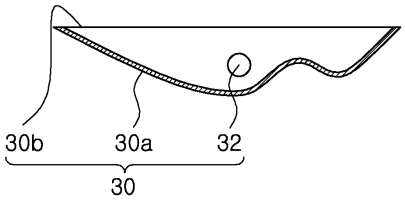


(b)



도면6

(a)



(b)