(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) Int. Cl.[6]
B21D 24/04
B21D 22/22

(45) 공고일자 1999년10월15일
(11) 등록번호 10-0224136
(24) 등록일자 1999년07월13일

(21) 출원번호 10-1996-0014016
(22) 출원일자 1996년04월30일
(65) 공개번호 특1997-0005434
(43) 공개일자 1997년02월19일

(30) 우선권주장 95-187518 1995년07월24일 일본(JP)

(73) 특허권자 도요다 지도샤 가부시끼가이샤 와다 아끼히로
일본 아이찌껭 도요다시 도요다쪼 1반지
(72) 발명자 야마나까 나오끼
일본국 아이찌껭 도요따시 도요따쵸 1반찌 도요따지도샤 가부시 끼가이샤 나이
쓰게 가즈또시
일본국 아이찌껭 도요따시 도요따쵸 1반찌 도요따지도샤 가부시 끼가이샤 나이
(74) 대리인 박해선, 윤여범

심사관 : 강구환

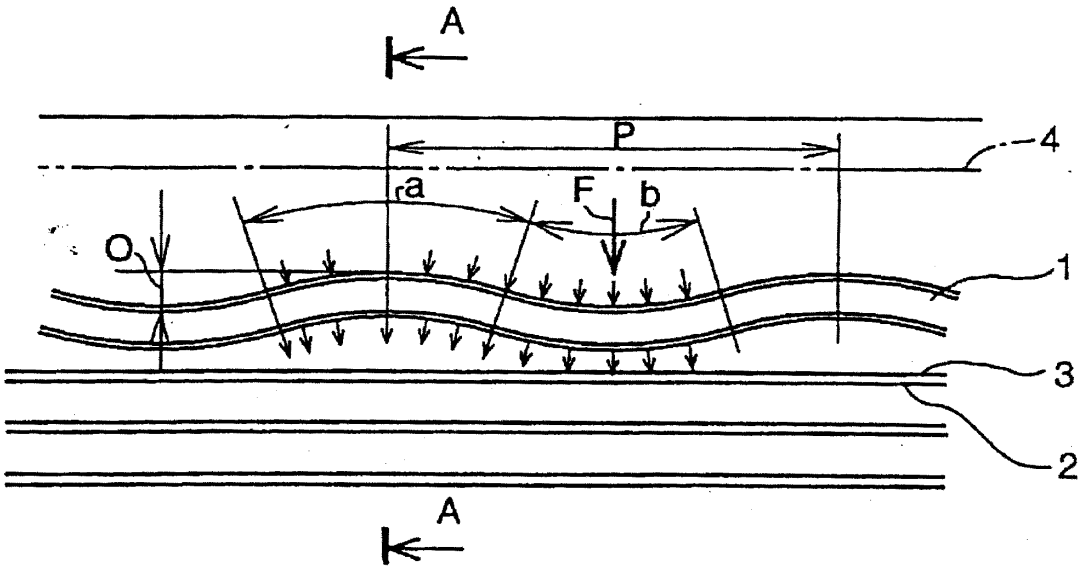
(54) 드로잉 성형방법 및 드로잉 성형형

요약

비드 간격을 크게하지 않고 비드저항을 증대시킨다.

재료의 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 연속하는 비드부분을 가지는 드로잉 비드(1)가 주름억제면에 형성된 블랭크 홀더(6)와 그의 대향형(5)과에 의해 재료(12)를 유지한 상태로 재료(12)를 드로잉 성형하는 드로잉 성형방법과 드로잉 성형형.

대표도



명세서

[발명의 명칭]

드로잉 성형방법 및 드로잉 성형형

[도면의 간단한 설명]

제1도는 본 발명의 실시예의 드로잉 성형방법에 사용되는 성형형(본 발명 실시예의 성형형이기도 함)의 주름억제면 및 비드와 그 근방의 부분 평면도.

제2도는 제1도의 주름억제면 및 비드와 그 근방의 부분의 사시도.

제3도는 제1도의 A-A 선에 따른 단면도.

제4도는 비평행 비드 부분에서 압축응력이 발생하는 원리를 도시하는 비드 부위의 부분 평면도.

제5도는 본 발명의 범위외의 비드의 평면도.

제6도는 본 발명에 따른 비평행 비드의 한 실시예의 평면도.

제7도는 비평행 비드의 또 다른 실시예의 평면도.

제8도는 본 발명의 실시예가 적용된 싱글 액션 드로잉 성형형의 단면도.

제9도는 본 발명의 실시예가 적용된 더블 액션 드로잉 성형형의 단면도.

제10도는 종래의 성형형의 주름억제면 및 비드와 그 근방의 부분 평면도.

제11도는 제10도의 주름억제면 및 비드와 그 근방의 사시도.

제12도는 제10도의 B-B 선에 따른 단면도.

제13도는 제10도에 있어서 쿠션링이 미소량 회전한 상태의 단면도.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 비드 2 : 드로잉 프로파일

3 : 쿠션링의 내측 프로파일 4 : 재료 단

5 : 대향형(상형) 5a : 대향형(하형다이스)

6 : 블랭크 홀더(쿠션링)

6a : 블랭크 홀더(상부 블랭크 홀더) 7 : 펀치(하형)

7a : 펀치 상향펀치 8 : 주름억제면

9 : 오목 비드 10 : 볼록 비드

11 : 주름억제면 12 : 재료

[발명의 상세한 설명]

본 발명은 비드 간격(clearance)을 너무 작게하는 일 없이 비드 저항을 증대시킬 수 있는 드로잉 성형방법 및 드로잉 성형형에 관한 것이다.

종래에는, 일본 실용신안공개 평 4-17316호 공보에 도시된 바와 같이, 상형과 쿠션링으로 재료(소재, 피드로잉 성형소재)를 유지하고, 상형과 하형으로 재료를 드로잉 성형하는 경우에, 상형의 주름억제면과 쿠션링의 주름억제면(주름억제 관리면이라고도 함)에 비드를 형성시켜 놓고, 이 비드로 재료를 강하게 유지하여 상형과 하형으로 재료를 드로잉 성형하는 경우에 재료가 비드의 외측으로부터 비드의 내측에 유입하지 않도록 록(lock)하여, 드로잉 성형을 행하는 것이 알려져 있다.

차량의 도어, 후드, 트렁크 아우터 등의 얕은 드로잉 외판부품은 면변형, 인장 강성, 양산성형(量産成形)을 안정시키기 위해, 록성형(드로잉 성형시에 재료의 유입이 없는 성형)이 채용되고 있다. 종래의 록성형에서는, 제10도 내지 제13도에 도시된 바와 같이, 상형(5)과 쿠션링(6)의 각각의 주름억제면(8,11)에 드로잉 비드(1')(이하, 단지 비드라고도 함)를 형성하여, 즉 한쪽의 주름억제면(11)에 볼록 비드(10')를 형성하는 동시에 다른쪽의 주름억제면(8)에 오목 비드(9')를 형성하여, 주름억제면들(8,11)의 사이에 재료(12)를 끼웠을 때에 볼록비드(10')와 오목 비드(9')에서 재료(12)를 굴곡시켜, 드로잉 성형중에 비드(1')와 직각방향으로 재료(12)가 흐르지 않도록 견고하게 재료(12)를 유지한다. 이어서, 재료(12)의 주위가 상형(5)과 쿠션링(6)으로 눌려진 상태에서 재료(12)와 쿠션링(6)을 누르면서 하강시켜서, 상형(5)과 하형(7)으로 재료(12)를 성형한다. 재료(12)의 드로잉 성형중에 제10도의 (가)영역에서는 응력은 0이 되며, (나) 영역에서는 인장응력이 작용한다.

종래의 비드(1')(볼록 비드(10')와 오목 비드(9')로 구성됨)의 길이방향 형상은, 드로잉 프로파일(하형(7)의 외측 프로파일(2) 또는 쿠션링(6)의 내측 프로파일(3)과 동일)과 평행하게 형성되어 있다. 또, 종래의 비드(1')의 단면형상은 재료의 비드 통과 저항이 재료(12)의 인장강도를 상회하고, 또한 소정의 블랭크 홀드압(재료유지압)으로 재료 비드부의 형상 만들기가 가능하며, 비드형상 성형후 주름억제면과 비드세로벽에 지지부재를 부착하여 재료를 견고하게 고정할 수 있는 형상(예컨대 사다리꼴 단면 등)으로 하였다.

그러나, 종래의 비드형상에서의 드로잉 성형에는 다음의 문제가 있다.

① 주름억제면 및 비드 세로벽 간격(제12도의 e')의 조정에 많은 시간(예컨대, 약 80시간/회)을 요하고 있다.

② 프레스 성형때에 쿠션링이 미소량 회전하기 때문에, 형제작시의 정적 간격(제12도)과 실제의 프레스 성형시의 동적 간격(제13도)에 차가 생긴다. 예컨대 쿠션링이 제13도에 표시하는 방향으로 회전하면, c영역은 간격이 크게 되고, d영역은 간격이 작게 된다. 그 때문에, 조정패널을 두드리면서 조정해야 하므로 조정이 곤란하게 되고, 또한, 공정 횟수가 많아진다.

③ 재료의 비드 성형력이 근원이 되는 쿠션링 지지 실린더의 공기압(또는 유압)의 분산이나, 비드세로벽 조임에 의한 형 마모로, 비드 세로벽 간격이 변화되기 쉽다. 재료 유입방향과 비드 길이방향이 직교하고 있기 때문에, 비드 세로벽 간격이 변화되고, 비드 감김각(θ)(제12도 참조)이 작게되면 마찰력이 저하되어, 용이하게 재료가 유입되어, 안정된 록성형이 될 수 없다.

④ 비드 통과 저항을 크게하기 위해서는, 비드 감김각(θ)(제12도)을 크게 하여, 비드홈 반경(rd), 비드산 반경(rb)을 작게 할 필요가 있다. 비드 감김각을 크게 하는 경우는, 비드 성형력이 부족하기 때문에, 비드세로벽만으로 조정하므로, 비드세로벽 간격(e')을 작게 하여, 재료를 조이도록 조정할 필요가 있다. 따라서, 형에 의해 재료가 깎여서, 재료표면의 도금층(아연도금강판의 도금층)이 벗겨지고, 벗겨진 도금층의 가루가 형, 패널에 부착되어, 면 불량의 요인이 된다. 또 간격 불량에 의하여 재료가 흐르면, 비드 통과시에, 비드산 및 비드홈으로, 굽힘 및 되굽힘 변형을 받아서, 재료가 가공경화되는 동시에 판두께가 감소되어 (rd,rb가 작을수록, 정도가 크게된다), 변형이 심하면 재료가 비드부에서 파단하여 깨진다.

본 발명의 목적은, 간격을 너무 작게 하는 일없이 비드 통과저항을 증대시킬 수 있으며, 따라서 비드 통과 저항이 같다면 비드 세로벽 간격을 크게할 수 있는 드로잉 성형방법 및 성형형을 제공하는데 있다.

상기 목적을 달성하는 본 발명은 다음과 같다.

(1) 재료의 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 연속하는 요철 형상의 비드 부분을 가지는 드로잉 비드가 주름억제면에 형성된 블랭크 홀더와 대향형으로 재료를 유지한 상태에서 재료를 드로잉 성형하는 드로잉 성형방법

(2) 재료의 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 연속하는 요철 형상의 비드부분을 가지는 드로잉 비드가 주름억제면에 형성된 블랭크 홀더와 대향형을 가지는 드로잉 성형형.

본 발명은 싱글 액션 드로잉에도, 더블 액션 드로잉에도 적용이 가능하다. 제1도 내지 제4도 및 제6도 내지 제8도는 본 발명 실시예의 드로잉 성형방법 및 성형형을 싱글 액션 드로잉의 경우를 예로 들어 도시하고 있다.

싱글 액션 드로잉은 쿠션을 사용하여 드로잉 가공을 하는 방법이다.

싱글 액션 드로잉에서는 제8도에 도시된 바와 같이, 우선 블랭크 홀더로서의 쿠션링(6)과, 그의 대향형으로서의 상형(5)으로 재료(12)를 유지한다. 그 후 상형(5)이 하강함에 따라 쿠션링(6)도 하강하기 때문에, 하형(7)인 펀치에 의해 재료(12)가 드로잉되어 성형된다.

우선, 본 발명 실시예의 성형형을 설명한다. 본 발명 실시예의 성형형은, 상하로 움직일 수 있는 상형(5)과, 상형(5)에 눌리어 하강하는 상하이동 가능한 블랭크 홀더로서의 쿠션링(6)과, 고정된 하형(7)으로 구성된다. 상형(5)은 쿠션링(6)의 대향형을 구성한다.

상형(5)과 쿠션링(6)은 각각 재료(12)를 유지하는 주름억제면(11,8)을 가지고 있다. 상형(5)과 쿠션링(6)은 상형(5)의 주름억제면(11)과 쿠션링(6)의 주름억제면(8)의 한쪽에 형성된 볼록 비드(10)와 다른쪽에 형성된 오목 비드(9)로 구성되는 드로잉 비드(1)(이하, 단지 비드라 함)를 가지고 있다. 비드(1)는 그의 전 길이의 적어도 일부가 드로잉 프로파일(하형(7)의 외측 프로파일(2)과 같다)에 평행한 선에 대하여 비평행한 연속한 요철 형상으로 형성되어 있다.

좀더 상세하게는, 상형(5)은 프레스기의 상부 램에 고정되어 있으며, 상부 램이 상하로 움직임에 따라 상형도 상하로 움직이게 된다. 쿠션링(6)은 적절한 형상(원형으로 국한되지 않으며, 예컨대 거의 사각형상)의 링으로서, 하단이 쿠션링 지지 실린더(예컨대 유압실린더)에 연결된 핀의 상단에 연결되어 있으며, 쿠션링 지지 실린더에 의하여 핀을 통하여 상하로 움직이게 됨과 동시에, 상형(5)의 하강에 의해 가압된 때에 쿠션링 지지 실린더로부터의 힘에 저항하며 하강한다. 이 쿠션링 지지 실린더로부터의 힘에 의해, 재료(12)는 상형(5)과 쿠션 링(6)의 사이에 유지되며, 또한 비드(1)에 의해 재료(12)의 굴곡부(재료의 비드부)가 형성된다. 하형(7)은 프레스기의 예컨대 볼스터(bolster)에 직접 또는 간접적으로 고정되며, ① 쿠션링(6)의 내측에 설치되어 있다. 상형(5)이 쿠션링(6)과 재료(12)를 아래로 밀어, 재료가 하형에 닿으면 재료의 드로잉 성형이 시작되고, 재료(12)가 상형(5)과 하형(7)의 사이에 밀착되면 드로잉 성형이 완료된다. 드로잉 성형에 있어서, 주름억제면(11,8)은 재료(12)에 주름이 발생하는 것을 억제하며, 비드(1) 및 주름억제면(11,8)은 드로잉 성형중에 재료(12)가 하형(7)쪽으로 흐르는 것을 방지한다. 만일, 재료(12)가 흐르면, 재료(12)의 단(4)이 제1도에서 F방향으로 이동하게 된다.

비드(1)는 볼록 비드(10)와 이것을 수용하는 오목 비드(9)로 구성된다. 상형(5)의 주름억제면(11)과 쿠션링(6)의 주름억제면(8)의 어느 한쪽에 볼록 비드(10)가 형성되며, 다른쪽에는 오목 비드(9)가 형성된다.

제3도에서는 상형(5)에 볼록 비드(10)가 형성되고, 쿠션링(6)에 오목 비드(9)가 형성된 경우를 도시하고 있으나, 볼록 비드(10)가 쿠션링(6)에 형성되고, 오목 비드(9)가 상형(5)에 형성되어도 좋다. 비드(1)의 횡단면 형상(비드길이방향과 직교하는 면에서 절단하여 본 단면의 형상)은 예컨대 사다리꼴, 사각형, 그 밖에 적절한 형상으로 되며, 제3도에서는 사다리꼴의 경우가 도시되어 있다.

비드(1)중 적어도 일부는, 제1도에 도시된 바와 같이, 드로잉프로파일(하형(7)의 외측 프로파일(2))에, 따라서 쿠션링(6)의 내측 프로파일(3)에, 평행한 선에 대하여 비평행하게 되어 있다. 이 비평행형상은, 제1도에 도시된 바와 같이, 정현파 또는 여현파상(余弦波牀)의 파형상이라도 좋으며, 혹은 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 경사진 성분을 가진 다른 형상이라도 좋고, 예컨대 제6도에 도시된 바와 같이 지그재그 형상이라도 좋고, 제7도에 도시된 바와 같이 직선의 한쪽에만 복수 만곡하여 돌출하는 형상이라도 좋다.

다음에 본 발명 실시예의 드로잉 성형방법(상기 성형형의 작동이기도 하다)을 설명한다.

본 발명 실시예의 드로잉 성형방법은, 쿠션링 지지 실린더를 작동시킴으로써 쿠션링(6)을 핀을 매개로 들어올려, 쿠션링(6)위에 성형할 재료(12)를 얹어 놓는 공정과, 상형(5)을 하강시켜, 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 비드부분을 가지는 비드(1)가 주름억제면(11,8)에 형성된 상형(5)과 쿠션링(6)으로, 들어올려져 있는 쿠션링(6)위에 얹어놓여진 재료(12)를 가압하여, 재료(12)에 비드부를 형성시키는 동시에 재료(12)를 상형(5)과 쿠션링(6)의 주름억제면들(11,8)사이에 유지하는 공정과, 상형(5)을 쿠션링 (6) 및 재료(12)와 함께 더 하강시켜, 상형(5)과 고정된 하형(7)으로 재료(12)를 드로잉 성형하는 공정으로 구성된다. 비드(1)는 상형(5)의 주름억제면(11)과 쿠션링(6)의 주름억제면(8)의 어느 한쪽에 형

성된 볼록 비드(10)와 다른쪽에 형성된 오목 비드(9)로 구성되고, 비드 세로벽 간격(e)은 드로잉 프로파일에 평행한 종래 비드(1')의 비드 세로벽 간격(e')에 비하여 크게 하고 있다.

다음에, 본 발명 실시예의 성형형 및 드로잉 성형방법의 작용에 대하여 설명한다.

재료(12)를 상형(5)과 쿠션링(6)으로 견고하게 유지하여 상형(5)과 하형(7)으로 드로잉 성형할 때, 재료(12)가 비드(1)에 직각으로 유입하도록 하면, 제1도에 도시된 바와 같이, a영역(비드(1)가 외측으로 향하여 볼록하게 되어 있는 영역)에 있어서, 비드(1)의 내측에는 드로잉 프로파일과 평행방향으로 압축응력이 작용하며, 비드(1)의 외측에는 드로잉 프로파일과 평행방향으로 인장응력이 작용한다. 즉, 제4도에 도시된 바와 같이, 인장응력(σx) 을 비드 접선방향의 압축응력(σy)과 비드(1)와 직각의 유입방향의 응력(σz)으로 분해하여 고려하면, 드로잉 프로파일과 평행방향의 압축응력(σy)은, 종래 비드에는 없었던 응력이며, 압축방향으로 재료(12)는 움직이지 않으므로, 이 압축응력(σy)이 저항으로 되어서 재료(12)의 비드 통과 저항이 증대하게 된다. 제1도에 도시된 b영역(비드(1)가 외측으로 향하여 오목하게 되어있는 영역)에 있어서, 비드(1)의 외측에는 상기와 같이, 드로잉 프로파일과 평행방향으로 압축응력이 작용하며, 비드(1)의 내측에는 드로잉 프로파일과 평행방향으로 인장응력이 작용한다. 그리고, 비드(1)의 외측에서 상기와 같이, 비드(1)와 직각의 유입방향의 응력이 증대하여, 결과적으로 유입저항이 증대된다. 이 경우, 비드 통과 저항은, 비평행부의 웨이브의 피치(P)가 작고, 오프셋(0)이 크게 될수록 증대된다.

그 결과, 예컨대, 종래에는 160톤의 재료유지력이 필요한 경우, 소량이라도 하중을 내리면 재료의 유입이 발생하였지만, 본 발명의 실시예의 비평행 비드(1)를 사용하면, 상기 재료유지력의 반인 80톤의 재료 유지력으로도 재료(12)의 유입이 생기지 않았다. 즉, 비드 통과 저항의 증대작용에 의해 프레스기의 재료유지하중을 내릴 수가 있으며, 프레스 용량의 저감을 꾀할 수가 있다.

반대로, 프레스 용량이 같다고 하면, 비드 세로벽 간격(e)을 종래의 간격(e')보다 크게 할 수 있다. 이 때문에, 비드 세로벽 간격(e)을 조정하는데 요하는 시간이 적어지며, 고도의 기술도 필요없게 된다.

또, 쿠션링이 미소량 회전하여 주름억제면이나 비드 세로벽 간격에 이상이 생겨도 크게 된 비드 세로벽 간격(e)내에 수용되면 재료 록상의 문제가 없어지고, 종래와 같은 동적 조정에 의하지 않고 정적 조정으로 해결할 수 있는 경우도 생기고, 대폭적인 시험 맞춤 공정 횟수가 저감된다.

또, 재료유지력이 반이하로 감소되고, 쿠션링 지지 실린더 압력이 분산되거나, 형 마모가 발생하여도, 재료유입이 발생하지 않고, 안정한 드로잉 성형을 행한다.

또 비드 세로벽 간격(e)을 종래치(e')보다 크게 할 수 있음으로써, 비드(1)에 의한 재료(12)의 조임이 완화되어, 재료표면의 도금이 벗겨졌더라도 파우더링과 그의 도금가루가 형면이나 재료면에 부착되는 문제도 경감된다. 또, 비드(1)에 의한 재료(12)의 조임이 경감 또는 없어짐으로써, 형 마모도 저감된다. 또, 비드홈 반경(rd), 비드산 반경(rb)을 필요이상으로 작게할 필요가 없기 때문에(재료판 두께의 2~2.5배로 할 수 있다), 예컨대 쿠션 압력이 저하되어 재료유입이 생겨도, 재료의 가공경화는 크지 않고, 비드 깨어짐은 발생하지 않는다. 이 경우, 록 성형이 완전히 되지 않으면, 재료(12)의 비드 통과는 없고, 비드 통과가 있는 경우에 생기는 재료경화에 의한 재료비드부 깨짐은 당연히 발생하지 않는다.

본 발명은 더블 액션 드로잉에도 적용이 가능하다.

더블 액션 드로잉은, 제9도에 도시된 바와 같이, 드로잉 성형공정이 2단계로 나누어져 있는 드로잉 가공방법이다. 더블 액션 드로잉에서는, 처음에 프레스 기계의 외부 램에 고정된 블랭크 홀더로서의 상부 블랭크 홀더(6a)가 하강하여, 대향형으로서의 하형 다이스(5a)와의 사이에 재료(12)를 유지하고, 그 후에 내부 램에 고정된 상형 펀치(7a)가 하강하여 재료(12)를 드로잉 성형한다. 본 발명은 블랭크 홀더로서의 상부 블랭크 홀더(6a)와 그의 대향형으로서의 하형 다이스(5a)의 각각의 주름억제면의 비드(1)에 적용된다.

더블 액션 드로잉의 경우의 비평행 비드에 대하여는, 상기의 싱글 액션 드로잉의 설명에 있어서, 쿠션링(6)을 상부 블랭크 홀더(6a), 그의 대향형으로서 상형(5)을 하형 다이스(5a), 쿠션링(6)의 주름억제면(8)을 상부 블랭크 홀더(7a)의 주름억제면(8), 상형(5)의 주름억제면(11)을 하형다이스(5a)의 주름억제면(11), 하형(7)을 상형 펀치(7a)로 바꿔 읽음으로써 싱글 액션 드로잉의 경우의 설명을 그대로 적용할 수 있다.

본 발명의 제1태양(청구범위 제1항)의 방법에 의하면, 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 요철형상의 비드부분을 가지는 비드가 형성된 블랭크 홀더와 그의 대향형으로 재료를 유지하여 드로잉 성형하므로, 비드 세로벽 간격을 너무 작게하는 일없이 비드 저항을 증대시킬 수 있으며, 비드 저항을 같게 하면 비드 세로벽 간격을 크게 할 수가 있다.

본 발명의 제2태양(청구범위 제2항)의 성형형에 의하면, 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 요철형상의 비드 부분을 가지는 비드가 형성된 블랭크 홀더와 그의 대향형으로 재료를 유지하여 드로잉 성형하므로, 비드 세로벽 간격을 너무 작게 하는 일없이 비드 저항을 증대시킬 수 있으며, 비드저항을 같게 하면 비드 세로벽 간격을 크게 할 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

(정정) 재료의 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 연속하는 요철형상의 비드부분을 가지는 드로잉 비드가 주름억제면에 형성된 블랭크 홀더와 대향형으로 재료를 유지한 상태에서 재료를 드로잉 성형하는 것을 특징으로 하는 드로잉 성형방법.

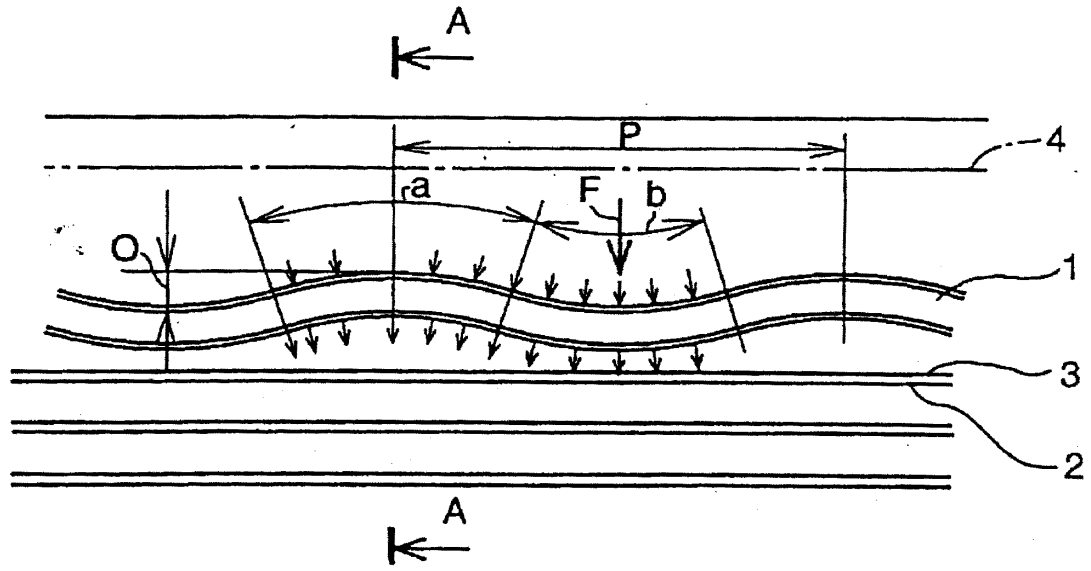
청구항 2

(정정) 재료의 드로잉 프로파일에 평행한 선에 대하여 비평행한 연속하는 요철형상의 비드부분을 가지는

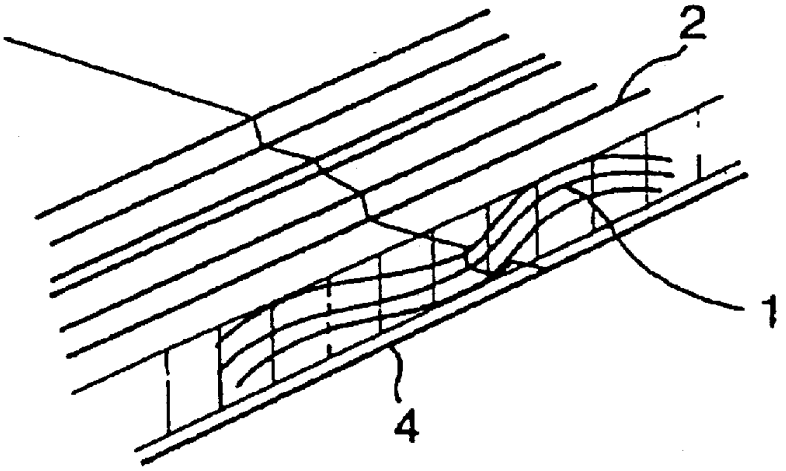
드로잉 비드가 주름억제면에 형성된 블랭크 홀더와 대향형을 가지는 것을 특징으로 하는 드로잉 성형형.

도면

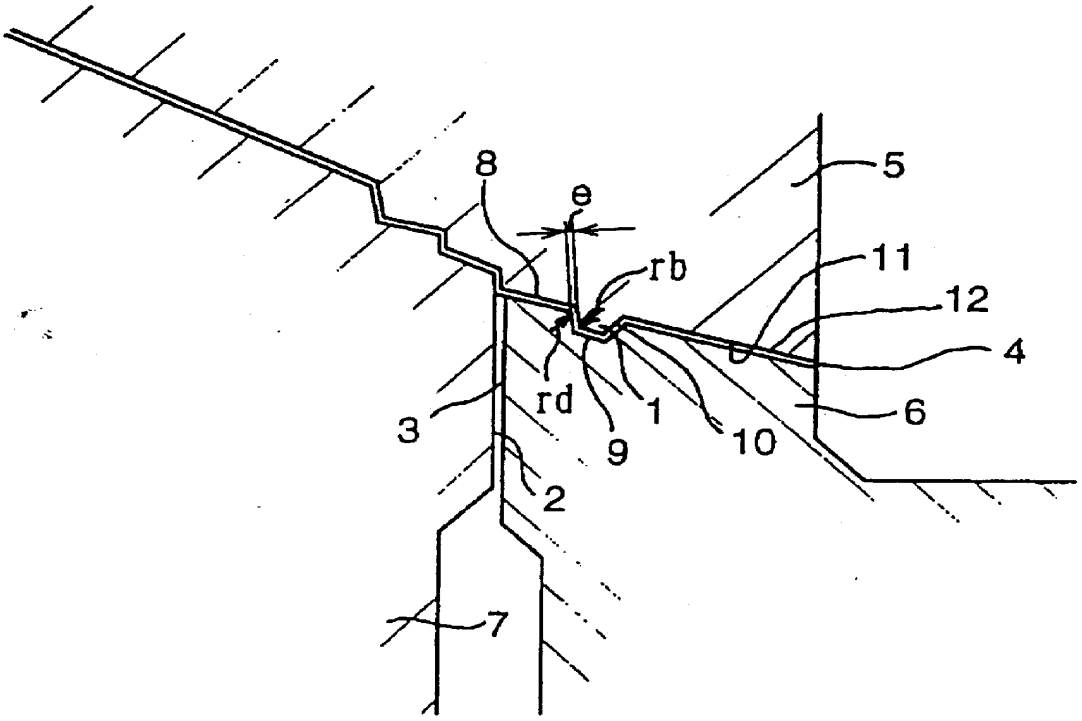
도면1



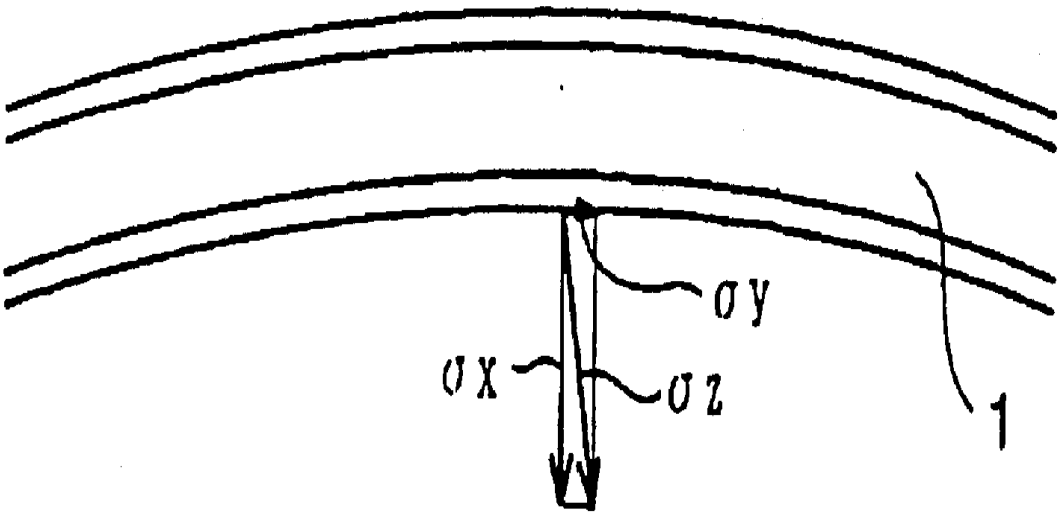
도면2



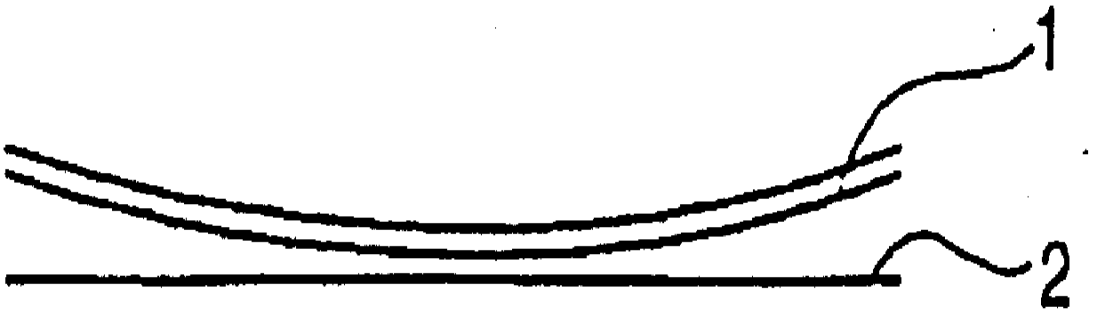
도면3



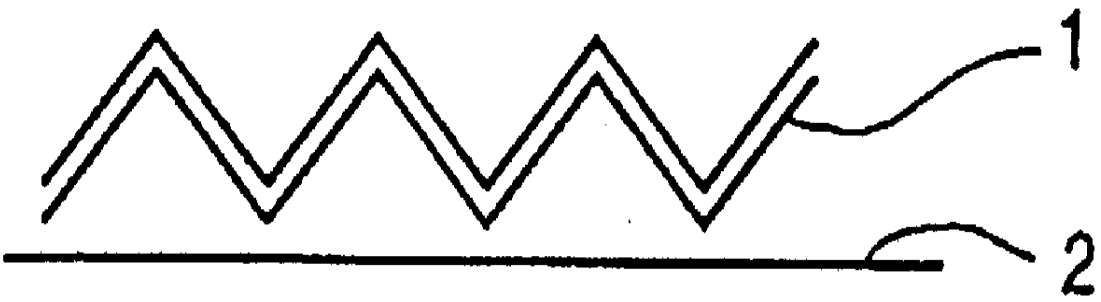
도면4



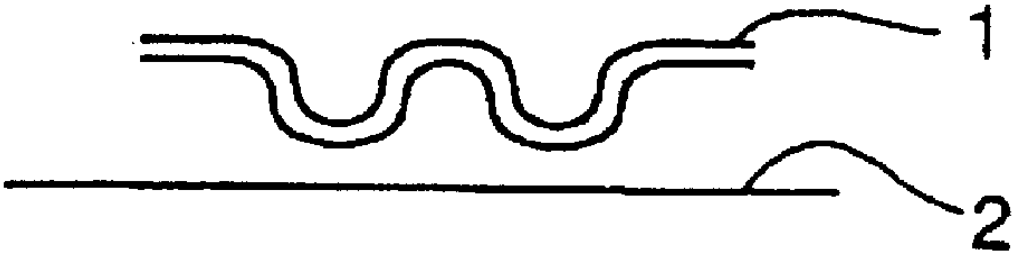
도면5



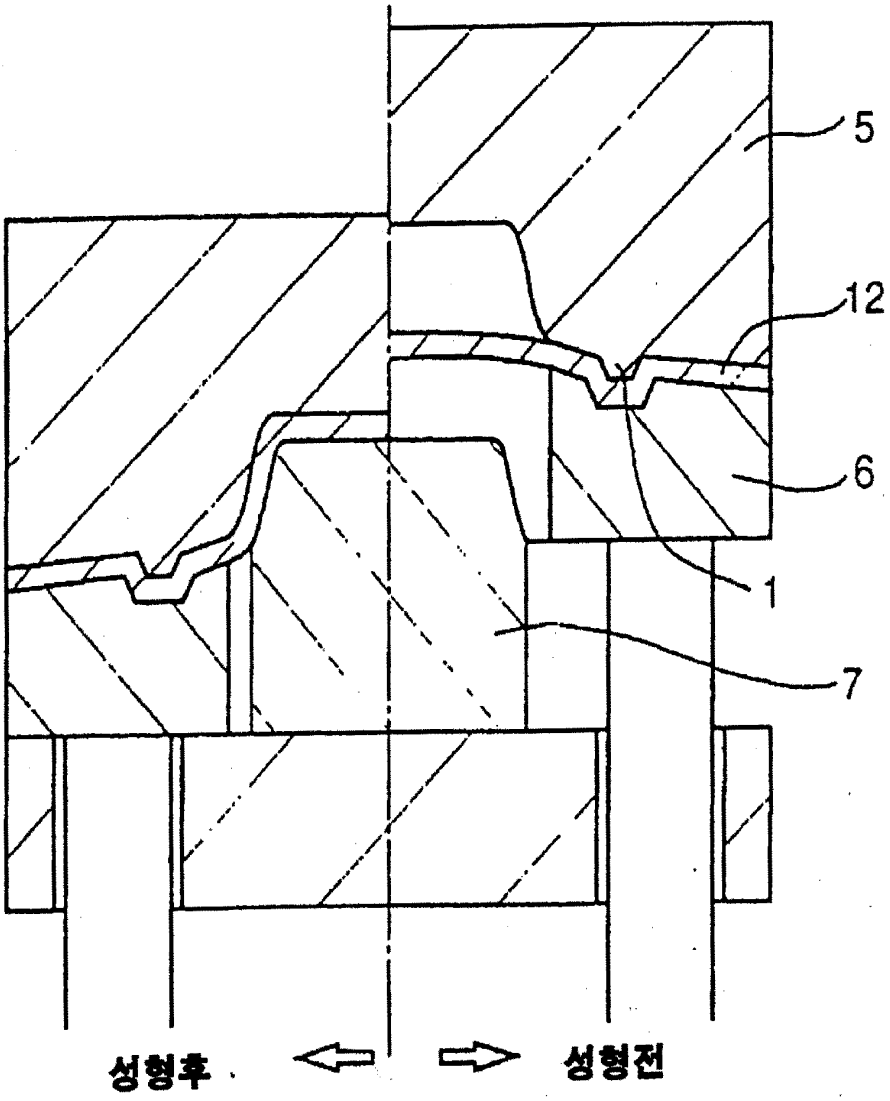
도면6



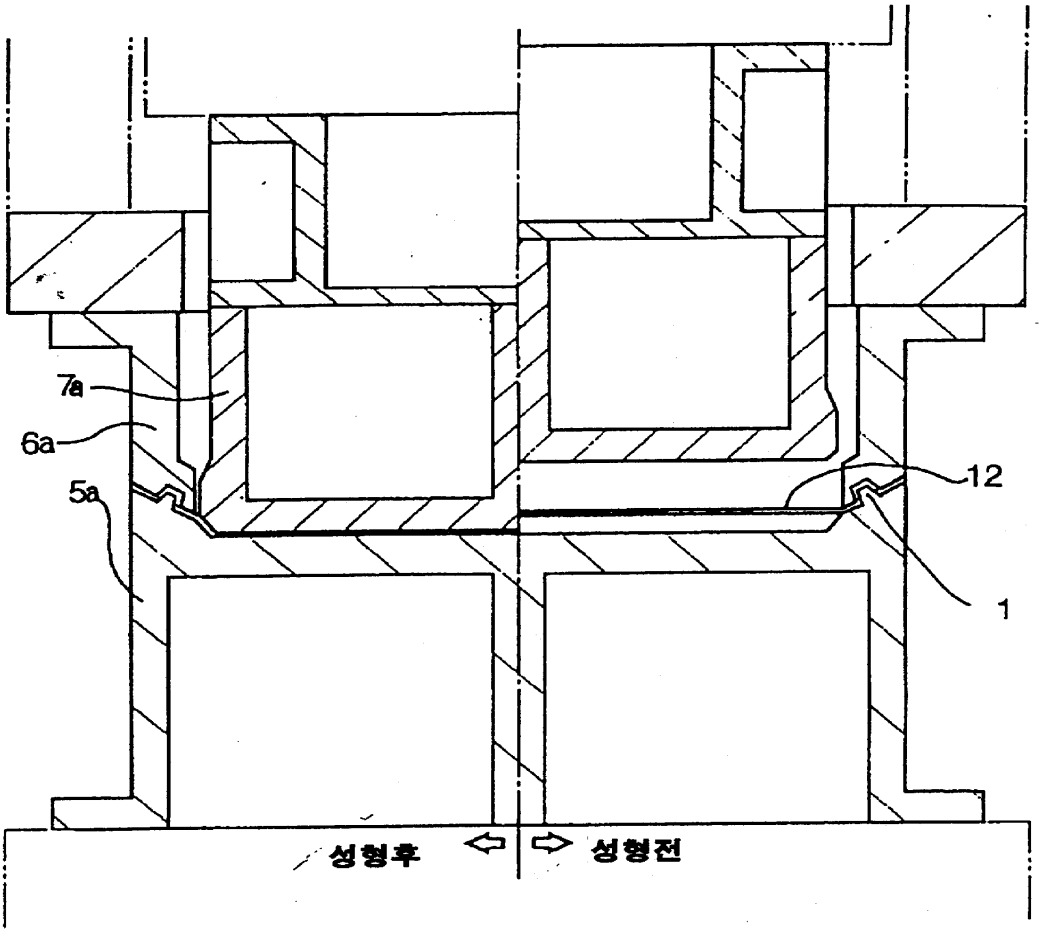
도면7



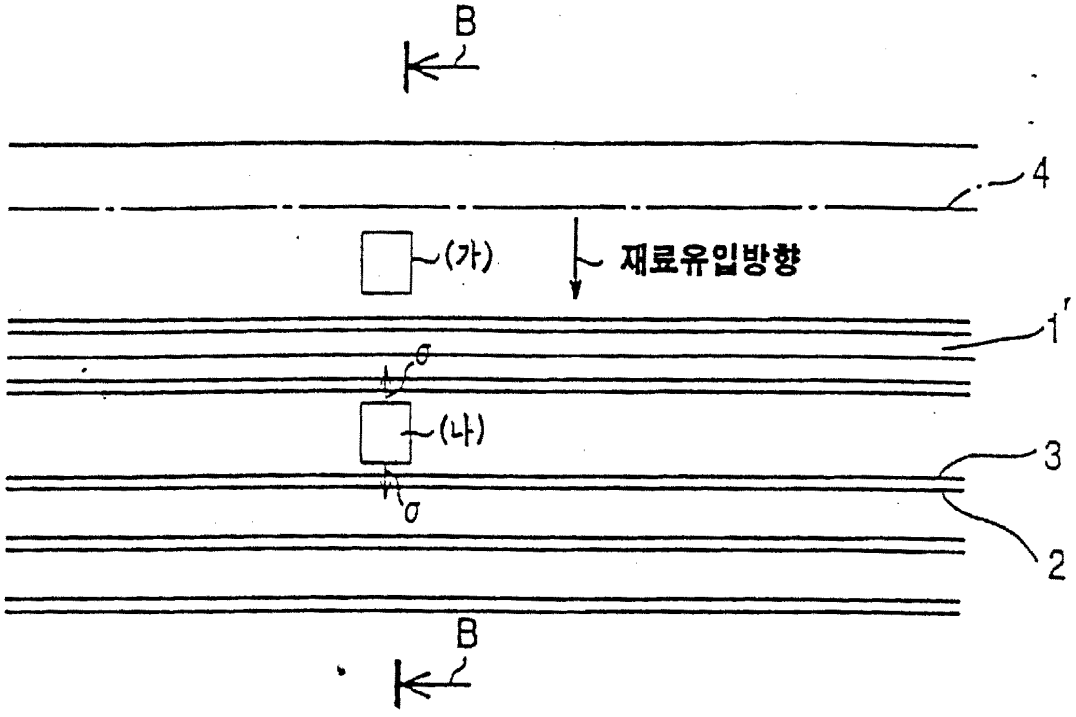
도면8



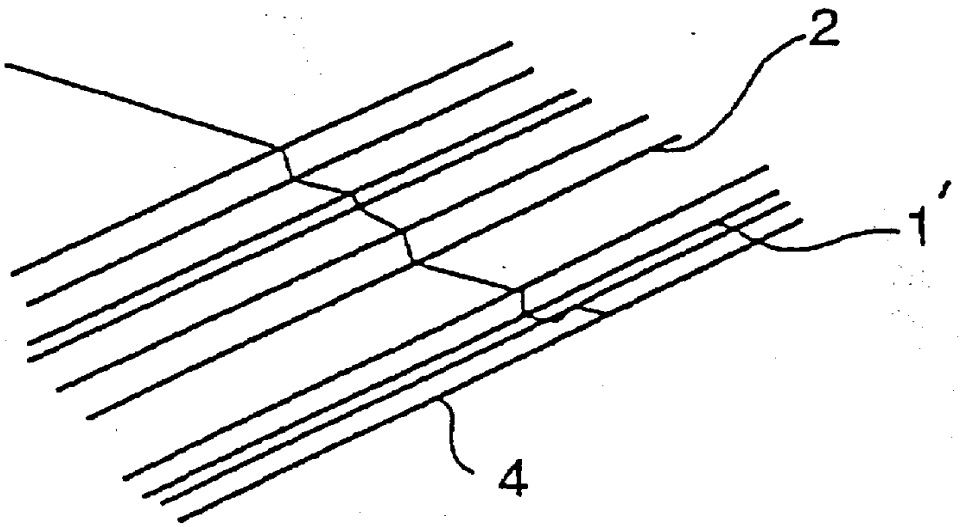
도면9



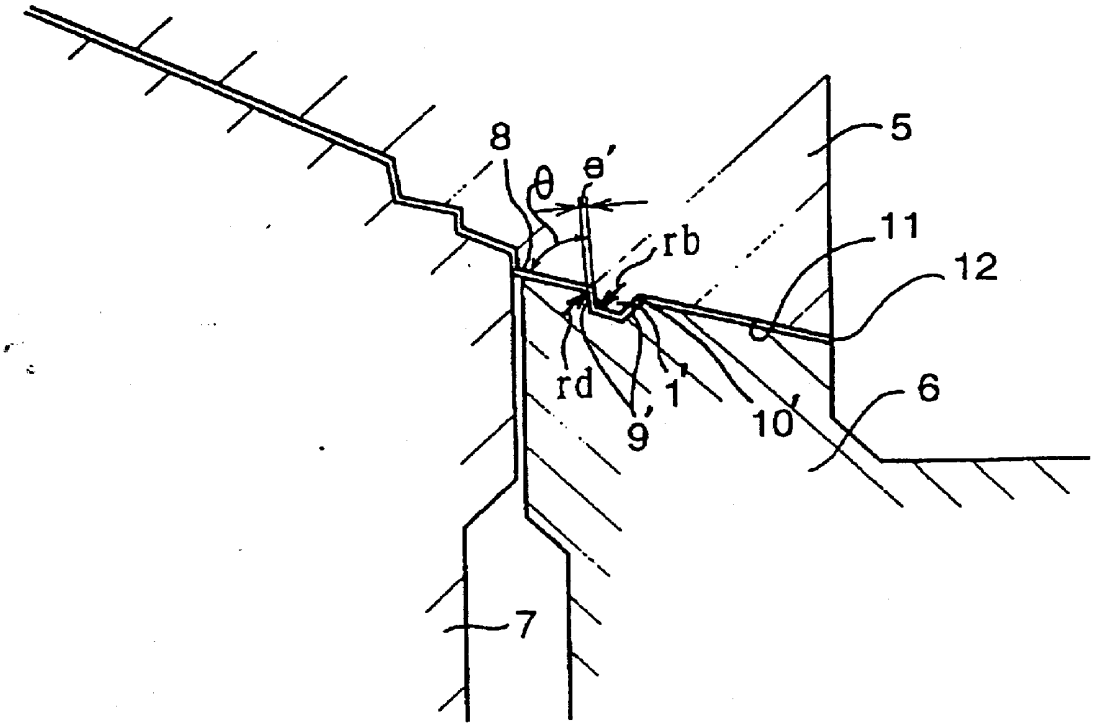
도면10



도면11



도면12



도면13

