

(19)대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(51) 。 Int. Cl.⁷
B21D 51/18

(45) 공고일자 2005년03월24일
(11) 등록번호 10-0478552
(24) 등록일자 2005년03월15일

(21) 출원번호	10-2001-7005287	(65) 공개번호	10-2001-0081099
(22) 출원일자	2001년04월27일	(43) 공개일자	2001년08월27일
번역문 제출일자	2001년04월27일		
(86) 국제출원번호	PCT/JP2000/005717	(87) 국제공개번호	WO 2001/15829
국제출원일자	2000년08월24일	국제공개일자	2001년03월08일

(81) 지정국

국내특허 : 오스트레일리아, 브라질, 캐나다, 중국, 일본, 대한민국, 멕시코, 미국,

EP 유럽특허 : 오스트리아, 벨기에, 스위스, 사이프러스, 독일, 덴마크, 스페인, 핀란드, 프랑스, 영국, 그리스, 아일랜드, 이탈리아, 룩셈부르크, 모나코, 네덜란드, 포르투갈, 스웨덴,

(30) 우선권주장 1999-242495 1999년08월30일 일본(JP)

(73) 특허권자 다이와 세칸 가부시키가이샤
일본국 도쿄도 추오구 니혼바시 2쵸메 1-10

(72) 발명자 에노키야스시
일본국가나가와켄사가미하라시니시하시모토5쵸메5-1다이와세칸
가부시키가이샤기쥬츠카이하츠센타나이

오가와유키오
일본국가나가와켄사가미하라시니시하시모토5쵸메5-1다이와세칸
가부시키가이샤기쥬츠카이하츠센타나이

모리야사토루
일본국가나가와켄사가미하라시니시하시모토5쵸메5-1다이와세칸
가부시키가이샤기쥬츠카이하츠센타나이

(74) 대리인 특허법인맥

심사관 : 정상용

(54) 보틀형 캔의 제조방법 및 성형가공공구

요약

두께가 0.1~0.4mm인 금속박판에 드로잉(drawing)가공을 가하여, 굽힘/신장(伸張)(bending/extending)가공 및 아이어닝(ironing)가공 중 적어도 하나의 박육화가공(薄肉化加工)을 실시함으로써 얻어진, 동부벽(胴部壁; trunk wall)을 저부벽(底部壁; bottom wall)보다도 얇게 형성한 바닥이 있는 원통모양의 캔을 소재로 하며, 그 캔에 있어서의 캔바닥측에 더욱 가공을 실시하여, 경사면을 가지는 견부(肩部)와 소경(小徑) 원통모양의 구경부(口頸部; neck portion)를 일체로 성형(成形)하는 보틀형 캔의 제조방법이다. 상기 캔의 캔바닥 코너부를 중단면이 아치형인 견부곡면으로 예비성형하는 공정과, 상기 캔바닥 코너부의 견부곡면을 주름억제한 상태에서, 상기 캔의 캔바닥을 동부(胴部)보다도 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형하는 제1소경 원통부 형성공정과, 캔바닥으로부터 드로잉성형된 바닥이 있는 원통부를, 그 바닥 코너부를 공구의 표면에 의하여 주름억제한 상태에서, 더욱 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형하는 제2소경 원통부 형성공정과, 제2소경 원통부 형성공정의 드로잉성형을, 1회 또는 2회 이상 실시함으로써 형성된 바닥이 있는 원통부의 직경이 상기 구경부의 직경과 거의 동일하게 된 후에, 상기 제1소경 원통부 형성공정과 상기 제2소경 원통부 형성공정에 의하여 형성된 견부를, 동부측 견부곡면에 연속된 매끄러운 경사면으로 누름/신장(pushing/extending)성형하는 견부의 재(再)성형공정을 구비하고 있다.

명세서

기술분야

본 발명은 두께가 0.1~0.4mm인 금속박판으로부터, 캔 동체(胴體; trunk)와 견부(肩部; shoulder portion)와 나사부(threaded portion)를 구비한 구경부(口頸部; neck portion)가 일체적으로 성형된 보틀형 캔을 제조하기 위한 방법 및 그 방법에서 사용하는 공구에 관한 것이다.

더욱 상세하게 서술하면, 바닥이 있는 원통모양으로 성형된 캔의 저부측을 가공함으로써, 경사진 환상면(環狀面)을 가지는 견부와 소경(小徑)의 원통모양 구경부를 일체로 성형하여 상술한 보틀형 캔을 제조할 때에, 특히 견부를 계단모양 혹은 계단모양의 흔적이 남아 있는 것과 같은 형상이 아닌, 매끄럽고 깨끗한 경사면으로 형성하기 위한 성형 방법 및 그 방법에서 사용하는 공구에 관한 것이다.

배경기술

다양한 청량음료나 맥주 등의 음료캔에는 알루미늄합금판 및 표면처리강판 등의 금속박판을 드로잉/아이어닝(drawing/ironing)가공함으로써, 캔 동체(또는 측벽부)와 캔바닥을 일체로 성형한 DI캔(Drawn and Ironed can)이 일반적으로 사용되고 있다.

즉, 이와 같은 DI캔은 내압강도(耐壓強度)가 높은 형상의 저부와 드로잉/아이어닝가공에 의하여 박육화(薄肉化)된 동부(胴部; trunk portion)가 일체로 성형됨과 동시에, 동부의 상단 개구부에 그 직경을 축경(縮徑)하기 위한 넥크인(necking in)가공이 실시되어 캔 본체가 형성되고, 그 캔 본체에 청량음료 및 맥주 등의 음료를 충전하고, 그 후에 동부 직경보다도 작은 직경의 이지 오픈 엔드(easy open end: 간이(簡易) 개구부가 부착된 덮개판(蓋板; end sheet))를, 축경한 상단 개구부에 감아 조여 밀봉함으로써, 음료캔 상품으로서 출하되고 있다.

또, WO 81/01259 공보에 기재된 바와 같이, 표면처리강판의 양면을 열가소성(熱可塑性) 수지필름에 의하여 피복한 표면처리강판에, 드로잉가공과 리드로잉(re-drawing)가공(리드로잉가공시에 굽힘/신장(伸張)(bending/extending)가공을 수행한다)을 실시하여, 동부벽(胴部壁; trunk wall)이 저부벽(底部壁; bottom wall)보다도 얇아지도록 성형된 바닥이 있는 원통모양의 캔을 제조하고, 또한 이 캔에 대하여 DI캔과 동일한 넥크인가공을 실시하여 음료용 캔으로서 사용하는 것이 실용화되어 있다.

한편, 다양한 청량음료의 용기로서, 최근 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지(polyethylene terephthalate resin)로 만들어진 2축 연신(延伸)성형용기(PET병)가 사용되게 되었고, 그에 따라 나사캡(threaded cap)으로 재(再)밀봉가능한 PET병에 들어 있는 상품이 많이 생산되고 있다.

상기와 같은 음료용 PET병은 상술한 음료캔의 캔용기와 비교하면, 캡에 의하여 재밀봉할 수 있다는 이점은 있다. 그러나, 자원을 회수하여 리사이클하는 리사이클비율의 점에서는 상기 캔용기보다는 상당히 낮은 상태에 있다. 그 때문에, 자원의 리사이클비율이 높은 캔용기에 캡으로 재밀봉할 수 있는 기능을 부가함으로써, 캔용기의 편리성을 높이는 것이 검토되고 있다.

중래, PET병과 유사한 형상의 보틀형 DI캔, 즉 나사가 형성된 캡과 나사결합하는 나사부를 구비한 구경부를 가지는 DI캔의 몇가지 타입이 일본국 특허공표 평 10-509095호(WO 96/15865) 공보에 개시되어 있다.

그 DI캔의 타입으로서, 캔 동체의 상단 개구부에 감아 조이는 덮개판에 나사부가 있는 구경부를 일체로 성형한 타입, 캔 동체의 상단 개구측을 넥크인가공에 의하여 단계적으로 축경함으로써 나사가 형성된 구경부를 일체로 성형한 타입, 캡의 저부(단벽부(端壁部))측에 다단 공정의 드로잉가공을 실시함으로써, 소경의 구경부와 경사면을 가지는 견부를 형성한 후에, 캡의 동부에 아이어닝가공을 실시하여 얇은 동부로 하고, 또한 구경부에 나사부를 형성함과 동시에 동부의 개구단에 캔덮개(罐蓋; can end)를 감아 조인 타입 등이 있다. 상기 공보에는 각 타입의 보틀형 캔의 구조와 함께 성형방법이 기재되어 있다.

또, 캔 동체의 드로잉가공시에 저부를 볼록형 단(段)이 있는 형상으로 드로잉하고, 그 후의 아이어닝가공시에 볼록형 단이 있는 형상을 리드로잉하여, DI캔의 캔바닥(단벽부)에 소경의 원통모양 구경부와 네모진 견부를 구비한 단이 있는 철부(凸部)를 형성하고, 상기 구경부에 나사(threading)가공하여 나사캡으로 밀봉하며, DI캔 동부의 개구단부 측으로부터 음료를 충전한 후, 상기 개구단부에 캔덮개를 감아 조여서 밀봉하는 것이 일본국 특허공개 소58-47520호 공보에 개시되어 있다.

또한, 일본국 특허공개 소64-62233호 공보에는, 드로잉/아이어닝가공에 의하여 성형된 DI캔의 캔바닥에 프레스가공(드로잉가공)을 실시하여, 소경의 원통모양 구경부와 원추대형(圓錐臺形) 견부를 성형하고, 그 후 구경부에 나사산을 새기던가(刻設) 또는 나사가 형성된 동부(筒部)를 장착하는 것이 개시되어 있다.

상술한 나사가 형성된 캡으로 재밀봉 가능한 보틀형 캔 중, 나사가 형성된 구경부를 덮개판에 일체로 성형하여 두는 타입의 캔은, 캔 본체를 DI캔으로서 성형하여 두고, 혹은 드로잉가공과 굽힘/신장가공(스트레치가공)에 의한 DTRD 캔(Drawn Thin Redrawn) 및 굽힘/신장가공(스트레치가공)과 아이어닝가공이 실시된 캔과 같은, 바닥이 있는 캔으로 성형하여 두고, 그 캔 동체에 음료 등의 내용물을 충전한 후에 나사가 형성된 구경부를 일체로 성형한 덮개판을 캔 동체의 상단 개구부에 감아 조여서 밀봉한다. 따라서, 상기 타입의 보틀형 캔에 의하면, 캔 본체의 형상이 종래의 일반적인 캔과 거의 동일하기 때문에, 충전설비의 변경이 적고, 설비비용을 억제할 수 있는 등의 이점이 있다.

그러나, 상기 타입의 보틀형 캔에서는, 캔의 상부에 덮개판의 감아 조인 부분이 있기 때문에, 감아 조인 부분의 내측의 요부(凹部)에 먼지나 티끌이 쌓이기 쉽고, 또 감아 조인 부분 그 자체가 돌출되어 외관상 나쁘다는 문제가 있다.

또 한편으로, 구경부를 덮개판에 형성하는 대신에, 캔 본체의 상단부에 일체로 성형한 타입의 보틀형 캔에서는, 캔 본체의 드로잉/아이어닝가공 또는 굽힘/신장가공에 수반하여 그 상단부가 동일한 가공을 받아서 얇게 신장된다. 따라서, 후(後)공정에서의 구경부의 가공을 고려하여 캔 본체의 상단부를, 아래쪽 부분보다 재료의 신장이 적어지도록 가공을 실시하여 상대적으로 두껍게 가공하는 경우가 있다. 따라서, 구경부는 캔 본체에 대하여 상당히 소경이기 때문에, 구경부를 성형하기 위한 축경률(縮徑率)이 크고, 따라서 1회의 드로잉양(量)을 크게 하여 한번에 축경시키는 것은 곤란하다. 그리고, 재료코스트를 삭감하기 위하여 캡을 작게 하고, 그에 맞춰 구경부를 캔 본체의 외경보다도 크게 축경시키는 것이 요구되며, 그와 같은 요망에 부응하기 위해서는, 캔 본체의 상단 개구부를 드로잉가공하여 구경부를 형성할 때의 축경률을 더욱 크게 할 필요가 생기며, 그 결과, 다단(多段)의 넥크인가공이 필요하게 된다.

예컨대, 맥주 등의 음료캔에 비교적 많이 사용되는 캔은 캔 동체 직경이 66mm(221경(徑))의 것이며, 그와 같은 캔의 구경부를 직경 25.4mm까지 넥크인가공한다고 하면, 20~30회의 네킹공정이 필요하게 된다. 이와 같이, 캔 본체의 상단 개구부를 축경하여 구경부를 형성하는 보틀형 캔에서는, 많은 네킹가공용 성형기가 필요하게 되어 설비 비용이 커지거나, 가공 공정수의 증가에 수반하여 캔에 흠집 및 변형이 발생하는 경우가 많아져서 캔의 품질이 저하되는 등의 우려가 있다.

이에 반하여, 캔바닥측에 가공을 실시하여 견부와 구경부로 성형하는 타입의 보틀형 캔에서는, 견부의 일부와 구경부로 성형되는 부분인 캔바닥부분이 캔을 성형할 때에 거의 가공의 영향을 받지 않는 부분이기 때문에, 가공 경화가 없고 두께도 본래의 금속박판재의 두께와 거의 동일한 부분에 가공을 실시하게 된다. 게다가, 캔바닥측에 드로잉가공을 실시하는 경우에는 주름억제하여 축경할 수 있다. 따라서, 상기와 같은 캔 동체의 상부를 넥크인가공하여 구경부를 성형하는 경우와 비교하여, 1회의 드로잉양을 크게 하여 1회의 공정으로 크게 축경시킬 수 있어, 구경부의 성형에 필요한 공정수를 대폭으로 줄일 수 있다.

그러나, 넥크인가공의 경우와 비교하여 1회의 드로잉양을 크게 할 수 있다고는 해도, 드로잉비(比)(1회의 드로잉에 의한 축경률)에는 한계가 있다. 주름억제기능을 가진 드로잉가공인 경우의 드로잉비의 한계는 재료의 차이에 따라 약간은 다르지만, 예컨대 맥주용 캔의 얇은 금속판으로 만들어진 음료캔에서는 1.5 정도이다. 따라서, 바닥이 있는 원통모양 DI캔(직경 66mm)의 평탄한 캔바닥으로부터 소경 원통모양의 구경부(직경 25.4mm)를 드로잉성형하는 경우, 드로잉공정을 3~4회 반복하여 수행할 필요가 있다.

DI캔의 캔바닥측에 소경의 구경부를 일체로 성형하는 방법으로서, 일본국 특허공개 소58-47520호 공보에는, 직경 67.83mm인 주석도금강판으로 만들어진 DI캔을 제조하는 리드로잉공정에서, 캔의 저부에 직경이 26mm인 볼록형 단이 있는 형상부를 드로잉가공하고, 그 후의 아이어닝가공의 최종 스트로크(stroke)에서 캔바닥의 볼록형 단이 있는 형상부를 리드로잉함으로써, 소위 네모진 견부와, 높이가 6mm이고 직경이 16mm인 원통모양 구경부를 형성하는 방법이 개시되어 있다.

또, 일본국 특허공개 소64-62233호 공보에는, 바닥이 있는 원통모양으로 형성된 DI캔의 캔바닥을 프레스가공(드로잉가공)함으로써, 원추대모양의 견부와 원통모양 구경부를 형성하는 방법이 개시되어 있다.

그러나, 전자의 방법으로는 구경부의 높이치수가 6mm로 너무 짧아서 충분한 밀봉성을 확보할 수 있는 나사부를 형성하는 것은 불가능하다. 또, 후자의 방법으로는 상기 공보의 도면에는 다단 공정에 의한 드로잉공정이 개시되어 있지만, 해당 도 2와 도 3으로부터 분명한 바와 같이, 캔 동부가 바닥덮개(底蓋; bottom end)의 두께에 비하여 2~3 배의 두께를 가지고 있는 점과, 그 설명 중에 구경부에 나사산을 새기는 것을 예정하고 있다는 기술(記述)이 있는 점에서도 분명한 바와 같이, 동부재(胴部材)로서 비교적 두꺼운(0.6~1.5mm 정도) 알루미늄합금판 또는 스테인레스 스틸판을 사용하고 있다. 이와 같은 두꺼운 소재를 사용하면, 드로잉비를 크게 하여도 드로잉가공에 의한 주름의 발생은 적어진다. 비록 그렇다 하더라도, 소경의 원통모양 구경부와 원추대형(또는 절두(切頭) 원추형) 견부를 성형하는 경우에는, 많은 드로잉가공을 반복하여 수행할 필요가 있으며, 그로 인하여 주름발생을 억제할 수 있다고 해도, 견부에는 드로잉가공의 수에 따른 계단모양 단부(段部) 또는 다수의 원주모양의 흔적이 남아 버린다. 이와 같은 계단모양 단부는, 상기 일본국 특허공표 평10-509095호의 도 28에 도시되어 있는 복수개의 요철단 또는 리브(rib) 및 도 32에 도시되어 있는 복수개의 요철단부 또는 원주비드(circumferential beads; 108)와 동일한 형상의 것이다.

그런데, 프레스가공에 의한 다단 드로잉가공시의 계단모양 단부 또는 이들 계단모양 단부를 매끄럽게 했을 때에 발생하는 원형의 쇼크 마크(shock mark)의 문제에 대하여, 소형 맥주통용 컵모양을 한 덮개의 제조방법을 개시하고 있는 일본국 특허공개 소55-107638호 공보에서는 하기와 같은 설명이 되어 있다.

종래에는 덮개를 컵모양으로 드로잉가공할 때에, 다단의 드로잉가공을 한 후에, 마지막으로 소정의 매끄러운 컵모양으로 마무리함과 동시에 치수를 크게 하기 위하여, 인장성형가공(stretching)(또는 최종형만들기; final forming)을 수행한다. 이와 같은 가공공정에 있어서의 상기 다단의 전(前) 드로잉가공에 의하여, 컵형 덮개 본체의 외면에 복수개의 동심원모양의 환상(環狀)의 철부가 생긴다. 이들은 직경이 다른 편지의 선단 외주연부로 형성되는 부분이다. 이 환상의 철부를 해소하기 위해서는, 각 환상의 철부를 그 만곡(彎曲)방향과 역방향으로 뒤집지 않으면 안되지만, 그 경우, 일단 끌어당겨진 소재표면조직이 역으로 압축응력을 받게 되기 때문에 상술한 쇼크 마크가 발생하여 버리고, 이것이 원인이 되어 현저하게 상품가치가 저하된다.

이 쇼크 마크는 흡사 흠집처럼 보이기 때문에 외관상 저하될 뿐만 아니라, 내식성 저하의 원인이 된다. 또, 쇼크 마크는 덮개 본체의 내면에도 동일하게 발생하기 때문에, 예폭시계 수지의 코팅을 내외 양면에 가지는 알루미늄합금박판을 소재로 채용한 경우에는, 쇼크 마크의 부분에서 코팅이 박리(剝離)되어 부식이 일어나기 때문에 식품을 충전하는 캔으로서 사용할 수 없다. 따라서, 식품용 캔으로서 알루미늄합금박판을 사용하는 경우에는, 프레스가공 후에 알루미늄(oxidizing; alumite)처리, 도장(塗裝) 등의 표면처리가 필요하게 되어, 코스트업을 피할 수 없었다.

그래서, 일본국 특허공개 소55-107638호 공보에 기재된 발명에서는, 다만 드로잉가공에 의하여 얻어지는 복수개의 환상 요철부분을 컵형 덮개 본체에 그대로 남김으로써 쇼크 마크의 발생을 방지하고자 하였다.

그러나, 이와 같은 복수개의 환상 요철부분이 용기의 상면측에 있으면 외관상 양호하다고는 말할 수 없고, 또 이와 같은 형상의 용기에 있어서는, 상점에서 진열할 때에 먼지가 요부에 쌓이기 쉽고, 게다가 쌓인 먼지를 닦아내기 어렵기 때문에 외관이 나빠지는 문제가 있다.

상술한 바와 같이, DI캔의 평탄한 캔바닥에 드로잉가공을 3~4회 반복하여 실시함으로써, 소경의 원통모양 구경부와 경사면을 가지는 건부를 캔 본체에 일체로 형성할 수 있고, 따라서 통상의 음료용 용기로서 사용되고 있는 횡단면이 환형(丸形)인 PET병의 형상과 유사한 형상의 보틀형 캔을 얻을 수 있다. 그 성형공정에 있어서의 각 드로잉가공공정에서는 각각 공구에 의한 주름억제를 할 필요가 있기 때문에, 보틀형 캔의 건부가 되는 부분에, 드로잉용 다이의 내주단면부의 형상에 대응한 링모양이고 또한 계단모양인 단차부가 드로잉(리드로잉)공정의 횡수에 따라 형성되고, 또 원통모양부분과 경사면부분의 사이에 명료한 경계선이 형성된다. 이들 단차부 및 경계선을 해소하여 매끄러운 경사면으로 하기 위하여, 돔모양인 경사곡면 또는 종단면이 경사 직선형인 경사면을 구비한 한 쌍의 재성형공구를 사용하여 프레스가공하고, 이들 성형공구의 표면형상에 따른 형상의 건부를 재성형하는 것을 생각할 수 있다. 그러나, 이와 같은 프레스가공을 수행하여도, 상기 계단모양의 단차부 및 원통모양부분과 경사면부분과의 사이의 명확한 경계선이 링모양으로 성형 흔적으로 남아 버려서 외관상 나빠진다.

이 점을 좀 더 상세하게 설명하면, 상기와 같이 복수회의 드로잉공정을 반복하여 차차 소경의 원통부와 경사진 건부를 제조하는 방법에서는, 리드로잉가공 전에 생긴 소경 원통부와 경사면과의 사이의 원주모양의 경계선이었던 부분이, 리드로잉가공에 의하여 더욱 소경으로 된 원통부의 아래쪽으로 이어지는 경사진 건부의 일부에, 원형의 흔적으로서 눈에 띄는 상태로 남아 버린다.

만약, 드로잉가공을 4회 수행하면, 건부에 3개의 원형 단차부(계단모양의 단차부) 또는 경계선의 흔적이 명료하게 남아 버린다. 이 원형 단차부 또는 흔적은 건부의 재성형을 수행해도 없어지지 않는다는.

즉, 소경 원통부와 경사면과의 사이의 경계선이었던 부분이, 다음 드로잉가공에 의하여 새롭게 형성된 건부에 원형 단차부 또는 경계선의 흔적으로서 명료하게 남아서, 그와 같은 흔적은 종래의 기술에서는 재성형해도 없애는 것은 불가능하였다.

상기 원형의 흔적은 용기로서의 기능에 크게 영향을 미치는 것은 아니지만, 판매되는 상품으로서는 중요한 문제가 된다. 즉, 상품이미지는 용기의 외관으로 구체화되는 것이기 때문에, 음료메이커는 소비자의 구매의욕을 불러일으킬 것과 같은 디자인을 통상 요구하고 있으며, 따라서 캔을 제조하는데 있어서는 구경부로부터 캔 동체에 이르는 건부의 형상을, 매끄럽고 깨끗한 돔모양인 경사곡면 또는 매끄럽고 깨끗한 종단면이 경사 직선형인 경사면으로 하는 것은 디자인상 중요한 포인트가 된다. 따라서, 상기와 같은 성형 흔적은 디자인상의 결함이 되기 때문에, 이것을 없애는 것이 강하게 요구되고 있다.

그런데, 일본국 특허공표 평10-509095호 공보, 특히 해당 도 18 내지 도 27에는 금속박판으로부터 블랭킹되어 나온 블랭크를 드로잉성형한 컵에 대하여, 반드시 그 저부에 드로잉공정을 복수회(바람직하게는 3회 이상) 반복하여 실시함으로써 소경 원통모양의 구경부를 성형하고, 다음으로 저부의 구경부 주변을 돔모양의 건부로 팽출성형(膨出成形)하며, 그 후 리드로잉과 아이어닝가공에 의하여 컵의 동부(측벽부)를 소경이고 얇은 원통모양 동부로 성형하는 방법이 개시되어 있다.

그러나, 여기에 개시되어 있는 방법에서는, 캔 동체를 성형할 때에 컵의 측벽부로부터 캔 동체의 얇은 동부로의 금속박판재료의 이동에 따라, 컵의 저부에 형성되어 있는 구경부의 금속박판재료가 건부를 지나 캔 동체의 동부 부분에 끌여넣어지게 된다. 그로 인하여, 컵의 저부에 형성된 구경부의 원통모양을 당초의 형상으로 유지할 수 없고, 구경부의 원통 수직벽이 원주대의 테이퍼벽으로 되어 버려서, 그 상태에서는 구경부에 대한 나사 성형공정에 있어서, 소경의 나사산을 형성할 수 없는 바람직하지 못한 현상이 생긴다. 따라서, 나사캡과의 사이의 밀봉성능을 확보하기 위하여, 돔모양으로 팽출된 건부로부터 원통모양의 구경부를 수직벽으로서 세워 올리도록, 구경부 및 건부를 재성형하지 않으면 안되는 문제가 있다.

본 발명의 주된 목적은 상기 구경부 및 이것에 이어지는 매끄러운 건부를 용이하게 성형할 수 있는 보틀형 캔의 제조방법을 제공하는 것이다.

더 구체적으로는, 본 발명의 목적은 종래기술에서는 소멸 불가능했던 최초의 소경 원통부성형을 위한 드로잉공정으로부터 최종 드로잉공정의 하나 전의 드로잉공정까지의 공정으로 형성된 소경 원통부와 경사면과의 사이에 존재한 경계선을, 건부의 재성형 후에는 거의 느끼지 못할 정도로 소멸시키는 것이다.

즉, 본 발명의 목적은 금속박판으로 이루어지는 보틀형 캔의 제조방법으로, 그 캔 저부측을 복수회 드로잉가공하여, 종단면이 아치형인 경사곡면 또는 종단면이 직선 경사형인 경사면을 가지는 건부와 소경 원통모양의 구경부를 성형할 때에, 이 구경부를 소경의 직경까지 축경하기 위하여 드로잉가공을 복수회 반복하여 수행하여도, 상기 복수회의 드로잉가공에 의하여 형성되는 원통모양부분과 경사면부분과의 사이의 원형 경계선 또는 그 흔적을 건부에 명료하게 남기지 않고, 게다가 매끄럽고 깨끗한 돔모양인 경사곡면 또는 종단면이 직선형인 경사면의 건부를 성형할 수 있는 방법을 제공하는 것이다.

발명의 상세한 설명

상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은 두께가 0.1~0.4mm인 금속박판에 대하여, 드로잉가공에 의하여 굽힘/신장 가공 및 아이어닝가공 중 적어도 하나의 박육화가공을 실시함으로써, 동부벽을 저부벽보다도 얇게 형성한 바닥이 있는 원통모양의 캔을 성형하고, 그 캔바닥측을 가공하여 경사면을 가지는 건부와 소경 원통모양의 구경부를 일체로 성형하기 위한 방법으로, 상기 캔의 캔바닥 코너부를 중단면이 아치형인 건부곡면(건부의 일부분이 될 예정의 곡면)으로 예비성형하는 공정과, 선단부분의 외면형상이 상기 건부곡면형상을 한 주름억제용 푸셔와 선단부분의 내면형상이 상기 건부곡면형상을 한 드로잉용 다이와 드로잉용 편치를 사용하여, 상기 캔바닥 코너부의 건부곡면을 주름억제한 상태에서, 상기 캔의 캔바닥을 동부벽보다도 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형하는 제1소경 원통부 형성공정과, 중단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상(假想)곡면의 중단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지는 주름억제용 푸셔와, 적어도 상기 푸셔의 상기 테이퍼면과 대면하는 부분에, 중단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상(假想)곡면의 중단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지는 드로잉용 다이와 드로잉용 편치를 사용하여, 상기 공정에서 캔바닥으로부터 드로잉성형된 바닥이 있는 원통부를, 그 바닥코너부를 주름억제한 상태에서, 더욱 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형하는 제2소경 원통부 형성공정과, 상기 제2소경 원통부 형성공정의 드로잉성형을 1회 또는 2회 이상 실시함으로써 형성된 바닥이 있는 원통부의 직경이 상기 구경부의 직경과 거의 동일하게 된 후에, 상기 제1소경 원통부 형성공정과 상기 제2소경 원통부 형성공정에 의하여 형성된 건부를, 동부측 건부곡면에 연속된 매끄러운 경사면으로 누름/신장성형하는 건부의 재성형공정을 구비한 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법이다.

따라서, 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법에 의하면, 바닥이 있는 원통모양 캔의, 사전에 건부곡면이 형성되어 있는 캔바닥 코너부에 의하여 둘러싸인 평탄한 캔바닥에 대하여, 선단부의 내면형상이 건부곡면형상을 한 드로잉용 다이와 선단부의 외면형상이 건부곡면형상을 한 주름억제용 푸셔를 사용하여 첫 번째 드로잉성형을 하기 때문에, 예비성형한 건부곡면형상이 소경의 바닥이 있는 원통부의 아래쪽에 주름을 발생시키지 않고 재성형된다.

또, 소경의 구경부를 성형하기 위한 드로잉가공공정을 복수회 반복하여도, 두 번째 이후의 드로잉가공공정이 되는 상기 제2소경 원통부 형성공정에 있어서, 선단부의 중단면 형상이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 중단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지는 주름억제용 푸셔와, 적어도 상기 푸셔의 상기 테이퍼면과 대면하는 부분에, 선단부의 중단면 형상이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 중단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지는 드로잉용 다이를 사용하여 수행되기 때문에, 건부가 각 드로잉가공에서 사용되는 상기 다이와 상기 푸셔의 표면과 동일한 표면형상 또는 이들의 반복형상으로 형성되기 때문에, 그 후의 재성형공정에 있어서 이들 테이퍼면은 누름/신장 재성형되어서, 동부측 건부곡면에 연속된 매끄러운 경사면을 가지는 건부로 형성할 수 있다.

또, 상기 제2소경 원통부 형성공정이, 중단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 중단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔와, 중단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 중단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지며, 상기 중단면이 거의 직선형인 테이퍼면의 외경이, 상기 푸셔의 테이퍼면 외경보다도 큰 리드로잉용 다이와 리드로잉용 편치를 사용하여, 드로잉성형에 의하여 형성된 상기 소경 원통부의 바닥 코너부를 주름억제한 상태에서 상기 소경 원통부의 리드로잉가공을 수행하고, 상기 소경 원통부와 경사면과의 사이의 경계선 및 그 근방의 상기 경사면 부분과 상기 푸셔 및 상기 다이의 테이퍼면이 접촉하게 될 때까지 상기 리드로잉가공을 속행하고, 또한 상기 건부의 재성형공정이, 상기 건부의 1 또는 2 이상의 중단면이 직선형인 테이퍼면을, 동부측 건부곡면에 연속된 매끄러운 돔모양의 곡면으로 누름/신장성형하는 방법이라도 좋다.

따라서, 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법에 의하면, 바닥이 있는 원통모양 캔의 건부곡면이 사전에 형성되어 있는 캔바닥 코너부에 의하여 둘러싸인 평탄한 캔바닥에 대하여, 소경의 원통부를 성형하기 위한 드로잉가공공정을 복수회 반복하여도, 두 번째 이후의 드로잉가공공정이 되는 상기 제2소경 원통부 형성공정에 있어서, 중단면이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 중단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을, 각각 선단부에 가지는 상기 푸셔와 상기 다이로, 상기 테이퍼면의 외경이, 상기 다이가 상기 푸셔보다도 큰 것, 즉 상기 다이의 테이퍼면 하단부분이 상기 푸셔의 테이퍼면 하단부분보다도 캔측의 반경방향 바깥쪽에 위치하도록 되어 있는 상기 다이와 상기 푸셔를 사용하여 리드로잉을 수행함과 동시에, 상기 다이 및 상기 푸셔의 각 테이퍼면이, 이전 공정에서 드로잉성형된 소경 바닥이 있는 원통부와 경사면과의 사이의 경계선 및 그 근방의 경사면부분에 접촉할 때까지 드로잉가공이 이루어지기 때문에, 건부에 명료한 상기 경계선 또는 그 흔적이 남지는 않는다.

즉, 이전 공정에 있어서, 드로잉용 다이 또는 리드로잉용 다이의 선단부 내면측의 코너부형상에 따른 형상으로 형성된 부분인, 경사면과 소경 원통모양부분과의 사이의 경계선(또는 굴곡부)이 리드로잉가공의 진행에 수반하여, 상기 캔 외면측의 리드로잉용 다이의 테이퍼면과 맞닿으며, 상기 테이퍼면으로부터의 마찰저항력을 받으면서 소경의 바닥이 있는 원통부측으로 끌어당겨질 때에 상기 경계선이 불명료한 상태가 되고(또는 굴곡부는 그 굴곡의 정도가 적게 되고), 또한 서로 대향하는 방향으로 압압력(押壓力)이 가해져 있는 상기 리드로잉용 다이와 주름억제용 푸셔와의 사이를 통과할 때에, 상기 불명료한 상태의 경계선(또는 알아진 굴곡부) 및 그 근방의 경사면부가 인장력(pulling force)에 의하여 고르게 되어 평탄부로 바뀌기 때문에, 당초의 건부곡면으로 이어져 형성되는 부분이 명료한 경계선(또는 깊은 굴곡부)이 남은 단차부가 되지는 않는다.

게다가, 이 건부는 복수회의 드로잉공정에 의하여, 얇은 철부(凸部) 또는 능선에 의하여 연결된 1 또는 2 이상의 중단면이 거의 직선형인 테이퍼면으로 형성되기 때문에, 그들을 건부의 재성형공정에서 연속된 매끄러운 돔모양의 곡면으로 누름/신장하여 재성형함으로써, 다단의 드로잉가공공정에 기인하는 성형흔적(상기 경계선의 흔적)을 거의 남기지 않으며, 비교적 대경(大徑)의 원통모양 동부와 비교적 소경의 구경부를 연결하는 건부를, 동부측 건부곡면에 연속된 매끄럽고 깨끗한 중단면이 아치형인 곡면으로 형성할 수 있다.

또, 본 발명의 방법은 상기 건부의 재성형공정에서 사용하는 공구로서, 상기 건부곡면으로부터 연장되는 가상곡면의 표면형상을 가지는 한 쌍의 성형공구를 사용하며, 상기 건부 전체를 한 쌍의 성형공구의 사이에 끼워서 누름/신장함으로써, 상기 건부 전체를 건부곡면에 따른 돔모양인 연속된 매끄러운 곡면을 가지는 형상으로 성형하는 방법도 좋다.

따라서, 상기 견부곡면으로부터 연장되는 가상곡면의 표면형상을 가지는 한 쌍의 성형공구를 사용하여 누름/신장하여 성형함으로써, 견부 전체를 동부측 견부곡면에 연속된 종단면이 아치형인 매끄러운 곡면을 가지는 형상으로 할 수 있다.

또, 본 발명의 방법은 상기 제2소경 원통부 형성공정이, 종단면이 상기 견부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 경사면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔와, 상기 푸셔의 상기 경사면과 대면하는 부분에 종단면이 상기 견부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 경사면을 가지고, 상기 경사면보다도 선단측 부분에 종단면이 아치형인 철곡면(凸曲面)을 가지며, 상기 철곡면부분의 외경이 상기 푸셔의 경사면의 외경보다도 큰 리드로잉용 다이와, 리드로잉용 펀치를 사용하여, 이전 공정의 드로잉성형에 의하여 형성된 상기 소경 원통부의 바닥 코너부를 주름억제한 상태에서, 상기 소경 원통부의 리드로잉가공을 수행하고, 상기 소경 원통부와 경사면과의 사이의 경계선(또는 굴곡부) 및 그 근방의 상기 경사면의 부분과 상기 푸셔 및 상기 다이의 표면이 접촉하게 될 때까지 상기 리드로잉가공을 수행하는 방법이라도 좋다.

따라서, 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법에서는, 두 번째 이후의 소경 원통부의 리드로잉성형에 있어서, 드로잉용 다이 또는 리드로잉용 다이의 선단부 내면측의 코너부형상에 따른 형상으로, 이전 공정에서 형성된 소경 원통부와 경사면과의 사이의 경계선(또는 굴곡부) 및 그 근방의 상기 경사면의 부분은, 드로잉가공의 진행에 수반하여 상기 다이의 철곡면과 맞닿고, 이 철곡면으로부터의 마찰저항력을 받으면서 소경 바닥이 있는 원통부측에 인장될 때에 상기 경계선이 불명료한 상태가 되고(또는 굴곡부의 굴곡 정도가 적어지고), 또한 서로 대향하는 방향으로 압압력이 가해져 있는 상기 푸셔와 상기 다이와의 사이를 통과할 때에, 상기 경계선(또는 굴곡부) 및 그 근방의 경사면부는 인장력에 의하여 고르게 되어 평탄화되고, 또 새롭게 성형된 소경 원통부에 가까운 부분의 경사면은, 상기 다이의 철곡면(凸曲面)형상이 전사(轉寫)되어서 얇은 요곡면(凹曲面)으로 바뀌진다.

상기 얇은 요곡면은 견부의 재성형공정에서 매끄러운 경사면으로 성형되기 쉽다.

또한, 본 발명의 방법은 상기 제2소경 원통부 형성공정을 2회 이상 반복하는 경우에 있어서 사용하는 주름억제용 푸셔 및 리드로잉용 다이로서, 상기 제2소경 원통부 형성공정의 첫 번째에서 사용한 주름억제용 푸셔 및 리드로잉용 다이와 거의 동일한 경사면 및 거의 동일한 철곡면을 가지는 것을 사용하여 성형하는 방법이라도 좋다.

따라서, 복수회의 리드로잉공정에 의하여, 견부가 되는 경사면부분에는 복수개의 얇은 요곡면이 생기므로, 견부의 재성형공정에서 매끄러운 경사면으로 성형하기 쉽다.

또, 본 발명의 방법은 견부의 재성형공정에서 사용하는 공구로서, 종단면이 견부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면의 표면형상을 가지는 한 쌍의 성형공구와, 상기 소경 원통부 내에 삽입되는 펀치를 사용하여, 상기 견부의 대부분을 한 쌍의 성형공구의 사이에 끼워넣음과 동시에, 상기 펀치에 의하여 상기 소경 원통부의 저부에 압압력을 가함으로써, 상기 견부를 누름/신장성형하여, 상기 견부의 대부분을 견부곡면으로 이어지는 종단면이 직선형인 연속된 매끄러운 경사면을 가지는 형상으로 성형하는 방법이라도 좋다.

따라서, 종단면이 견부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면의 표면형상을 가지는 한 쌍의 성형공구로 상기 견부의 대부분을 끼워넣음과 동시에, 펀치에 의하여 상기 소경 원통부의 저부에 압압력을 가함으로써, 상기 견부에 대하여 상기 소경 원통부측으로의 인장력이 가해지므로, 얇은 요곡면이 복수개 형성되어 있는 견부가 누름/신장성형됨과 동시에, 상기 한 쌍의 성형공구에 끼워져 있는 부분이 상기 성형공구의 표면형상과 동일한 종단면이 직선형인 테이퍼면 형상이 된다.

그 결과, 견부의 재성형공정에서는 동부측에서 상기 견부곡면과 매끄럽게 연속되고, 게다가 대부분이 종단면이 직선형인 연속된 매끄러운 경사면을 가지는 견부형상이 형성된다.

또, 본 발명의 방법에서는 상기 드로잉가공 및 상기 박육화가공에 의하여 상기 바닥이 있는 원통모양의 캔을 성형한 후, 상기 캔의 캔바닥측을 드로잉가공하기 전에, 선단부 외주면이 곡면으로 되어 있는 펀치를 사용하여 상기 캔의 캔바닥 코너부를 예비성형함으로써, 상기 캔바닥 코너부에 견부곡면을 형성하는 방법으로 할 수 있다.

따라서, 예비성형공정을 단독 공정으로 하었기 때문에, 캔바닥 코너부에 대하여 곡률(曲率)반경이 큰 곡면 뿐만 아니라, 곡률반경이 작은 곡면이라도 용이하게 성형할 수 있고, 또 캔바닥 코너부에 견부곡면을 예비성형하여 둥근으로써, 다음 드로잉가공공정에서 소경 원통부를 성형할 때에 소경 원통부의 하단에 주름을 발생시키지 않고 견부곡면을 재성형할 수 있고, 최종적으로는 원통모양 동부와 돔모양인 곡면 또는 원통모양 동부와 종단면이 직선형인 경사면의 견부를 매끄럽게 연속시킬 수 있다.

또, 본 발명의 방법에서는 드로잉가공 및 박육화가공에 의하여 동벽(胴壁)이 저벽보다도 박육화된 상기 바닥이 있는 원통모양의 캔을 형성하는 가공의 최종공정에 사용하는 펀치로서, 그 선단부 외주면이 곡면으로 되어 있는 것을 사용함으로써, 상기 바닥이 있는 원통모양 캔의 최종성형공정에 있어서, 상기 캔의 캔바닥 코너부에 견부곡면을 예비성형하는 방법으로 할 수 있다.

따라서, 저벽보다도 얇은 동벽을 가지는 원통모양의 캔을 성형하는 최종공정에서, 캔바닥 코너부를 곡면으로 형성함으로써 동벽 박육화공정과 견부곡면 예비성형공정을 하나의 공정으로 했기 때문에, 가공공정 횟수를 감소시킬 수 있다.

또, 본 발명의 방법에서는 상기 금속박판으로서 알루미늄합금판에 사전에 열가소성 수지필름을 피복한 것을 사용할 수 있다.

따라서, 알루미늄합금판의 양면이 열가소성 수지필름에 의하여 피복되어 있기 때문에, 드로잉가공 및 박육화가공을 수행하여 상기 바닥이 있는 원통모양의 캔을 성형할 때, 상기 캔의 캔바닥측을 드로잉가공할 때, 구경부에 나사를 성형할 때 등에, 상기 열가소성 수지필름이 윤활제의 역할을 함과 동시에, 알루미늄합금판이 늘어나거나 굽어지거나 할 때에, 피복되어 있는 열가소성 수지필름층도 그에 따라 늘어나거나 굽어지거나 하기 때문에, 윤활제의 사용량이 적어도 될 뿐만 아니라, 알루미늄합금판 표면에 가공공구에 의한 흠집이 잘 생기지 않는다.

게다가, 상기 열가소성 수지에 의한 피복상태를 보틀형 캔의 성형 후에도 유지할 수 있기 때문에, 보틀형 캔을 성형한 후에 새롭게 보호 도장을 실시할 필요가 없다.

또, 본 발명의 방법에서는 상기 금속박판으로서 표면처리강판에 사전에 열가소성 수지필름을 피복한 것을 사용할 수 있다.

따라서, 표면처리강판의 양면이 열가소성 수지필름에 의하여 피복되어 있기 때문에, 드로잉가공이나 박판화가공을 수행하여 상기 바닥이 있는 원통모양의 캔을 성형할 때, 상기 캔의 캔바닥측을 드로잉가공할 때, 구경부에 나사를 성형할 때 등에, 상기 열가소성 수지필름이 윤활제의 역할을 함과 동시에, 표면처리강판이 늘어나거나 굽어지거나 할 때에, 열가소성 수지필름층이 그에 따라 늘어나거나 굽어지거나 하기 때문에, 윤활제의 사용량이 적어도 될 뿐만 아니라, 표면처리강판 표면에 가공공구에 의한 흠이 잘 생기지 않는다.

게다가, 상기 수지에 의한 피복상태를 보틀형 캔의 성형 후에도 유지할 수 있기 때문에, 보틀형 캔을 성형한 후에 새롭게 보호 도장을 실시할 필요가 없다.

또한, 본 발명의 방법에서는 상기 바닥이 있는 원통모양의 캔이, 캔바닥 근방의 측벽부분의 두께를, 성형하기 전의 상기 금속박판의 판두께 미만이고 상기 판두께의 60% 이상이 되도록 박육화되어 있는 것이 바람직하다.

따라서, 다단의 드로잉가공을 실시하는 장소인 바닥이 있는 원통모양의 캔의 캔바닥 근방의 측벽부분의 두께는, 캔을 성형가공하기 전의 상기 금속박판의 본래 판두께의 60% 이상에서 본래 판두께 미만까지의 두께를 가지기 때문에, 코너부를 건부곡면으로 예비성형할 때에, 이 부분에 주름이 잘 발생하지 않고, 동부에서 건부로의 연결부분을 매끄러운 곡면으로 할 수 있다.

도면의 간단한 설명

도 1은, 본 발명의 방법에 의하여 제조되는 보틀형 캔의 일예를 나타낸 우측의 반분을 단면으로 한 부분단면 측면도이다.

도 2는, 도 1에 나타낸 보틀형 캔의 제조과정에 있어서의 금속박판이 블랭킹되어 나온 원형 블랭크로부터 바닥이 있는 원통모양의 캔을 제조할 때까지의 공정을 나타낸 측면설명도이며, 블랭크, 컵 성형공정에서의 형상, 보디성형공정에서의 형상, 트리밍공정에서의 형상을 차례로 나타낸다.

도 3은, 도 1에 나타낸 보틀형 캔의 제조과정에 있어서의 바닥이 있는 원통모양 캔의 캔바닥의 톱돔(top dome)성형공정을 나타낸 측면설명도이며, 제1공정에서의 형상, 제2공정에서의 형상, 제3공정에서의 형상, 제4공정에서의 형상, 리폼(reform)공정인 제5공정에서의 형상을 차례로 나타낸다.

도 4는, 도 1에 나타낸 보틀형 캔의 제조과정에 있어서의 톱돔형성에 의하여 형성된 바닥이 있는 원통모양 캔의 소경의 바닥이 있는 원통부의 마우스 드로잉(mouth-drawing)성형과 트리밍공정을 나타낸 측면설명도이며, 제1마우스 드로잉 성형공정에서의 형상, 제2마우스 드로잉 성형공정에서의 형상, 트리밍공정에서의 형상을 차례로 나타낸다.

도 5는, 도 1에 나타낸 보틀형 캔의 제조과정에 있어서의 구경부(口頸部; neck portion)의 컬링·나사(curling/threading)성형과 캔 동체(胴體; trunk) 하단 개구부의 넥크인(necking-in)가공 및 플랜징(flanging)가공의 각 공정을 나타낸 측면설명도이며, 프레컬링(pre-curling)성형공정에서의 형상, 컬링성형공정에서의 형상, 나사성형공정에서의 형상, 비딩(beading)성형공정에서의 형상, 동부(胴部) 개구단측으로의 네킹 및 플랜징 성형공정에서의 형상을 차례로 나타낸다.

도 6은, 도 3에 나타낸 보틀형 캔의 제조과정의 톱돔성형공정에 있어서의, 캔바닥 코너부가 건부곡면으로 예비성형된 DI캔의 캔바닥을 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형하는 과정을 나타낸 도면이며, 예비성형된 DI캔의 정면형상, 드로잉성형 개시시의 상태, 드로잉성형의 종료시점의 상태를 차례로 나타낸다.

도 7은, 도 3에 나타낸 보틀형 캔의 제조과정에서의 톱돔성형공정에 있어서의, 캔바닥이 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형된 DI캔의 소경 바닥이 있는 원통부를 드로잉성형에 의하여 더욱 축경(縮徑)하는 과정을 나타낸 도면이며, 캔바닥이 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형된 DI캔의 정면형상, 그 DI캔을 더욱 축경하기 위한 성형개시시의 상태, 그 축경을 위한 성형 도중의 상태, 그 축경을 위한 성형종료시의 상태를 차례로 나타낸다.

도 8은, 도 3에 나타난 보틀형 캔의 제조과정의 톱뿔성형과정에 있어서의, 견부와 구경부가 성형된 DI캔의 견부 전체를 매끄러운 돔모양으로 재성형(reform)하는 과정을 나타낸 도면이며, 견부와 구경부가 성형된 DI캔의 정면형상, 그 리폼상태를 차례로 나타낸다.

도 9는, 본 발명의 방법에 의하여 제조되는 보틀형 캔의 다른 예를 나타낸 우측의 반분을 단면으로 한 부분단면 측면도이다.

도 10은, 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법의 제2실시형태에 있어서의, 캔바닥을 드로잉성형하여 소경 원통부를 형성한 얇은 캔에 대하여, 소경 원통부를 더욱 소경으로 하는 리드로잉(re-drawing)가공을 실시하는 공정을 나타낸 도면이며, 가공 전의 소경 원통부의 형상, 그 드로잉가공 개시시의 상태, 소경 원통부의 드로잉가공이 개시된 상태, 소경 원통부의 중간부까지 드로잉가공이 진행된 상태, 소경 원통부의 근원부분까지 드로잉가공이 진행된 상태, 더욱 드로잉가공이 진행된 상태, 리드로잉성형이 완료된 소경 원통부의 형상을 차례로 나타낸다.

도 11은, 3회의 드로잉(리드로잉)가공공정에서 형성된 1개의 견부곡면과 2개의 얇은 요곡면과 2개의 얇은 요곡면 사이의 1개의 좁은 철부를 가지는 견부를, 중단면이 직선형인 경사면의 견부로 재성형하는 견부 재성형공정을 설명하는 도면이며, 그 재성형가공 개시시의 상태, 다이와 푸셔로 사이에 끼워넣은 상태, 편치로 인장력을 주고 있는 상태를 차례로 나타낸다.

도 12는, 본 발명의 방법에 의하여 제조되는 보틀형 캔의 또 다른 예를 나타낸 우측의 반분을 단면으로 한 부분단면 측면도이다.

도 13은, 본 발명의 제3실시형태에 의한 보틀형 캔의 제조과정 중, 드로잉성형에 의하여 형성된 소경의 바닥이 있는 원통부를 리드로잉가공하는 공정을 나타낸 도면이며, 가공 전의 소경 원통부의 형상, 그 리드로잉가공 개시시의 상태, 소경 원통부의 드로잉가공이 개시된 상태, 소경 원통부의 중간부까지 드로잉가공이 진행된 상태, 소경 원통부의 근원부분까지 드로잉가공이 진행된 상태, 드로잉가공된 소경 원통부를 견부측으로 당겨 늘인 상태, 드로잉성형이 완료된 소경 원통부의 형상을 차례로 나타낸다.

실시예

다음으로, 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법의 제1실시형태에 대하여, 도면에 기준하여 설명한다.

도 1은, 본 발명의 방법에 의하여 제조되는 보틀형 캔의 일예를 나타낸 것으로, 여기에 나타난 보틀형 캔(1)은 대경(大徑) 원통모양의 캔 동체(2)로부터 위쪽으로 중단면이 아치형인 돔모양의 견부(3)를 개재하여, 소경 원통모양의 구경부(4)가 일체적으로 성형되고, 캔 동체(2)의 하단 개구부가 바닥덮개(底蓋; bottom end)(5)를 감아 조여 고착됨으로써 폐쇄되어 있다.

이 보틀형 캔(1)은 대경의 원통모양 캔 동체(2)와 소경의 원통모양 구경부(4)를 둥글게 된 경사곡면을 가지는 견부(3)가 매끄럽게 연결되어 있는 형상에 특징이 있으며, 구경부(4)의 상단에는 컬부(curled portion; 61)가 형성되고, 그 아래쪽에는 나사부(62)가 형성되며, 더 아래쪽에는 필퍼 프루프 캡(pilfer proof cap) 또는 탬퍼 에비던스 캡(tamper evidence cap)의 파단대(破斷帶)를 고착하기 위한 환상(環狀)의 철부(凸部)(63)가 형성되어 있다.

도 2 내지 도 5는, 도 1에 나타난 보틀형 캔(1)을 제조할 때의 공정을 나타낸 것으로, 우선 도 2에 나타난 바와 같이 원재료인 금속박판이 원판모양으로 블랭킹되어 나온 캔 한 개분의 블랭크(100)로 한다. 이 블랭크(금속박판의 원판(圓板))(100)를 컵모양으로 드로잉가공하여(도 2) 컵(101)으로 한 다음, 이 컵(101)의 측면부에 드로잉(리드로잉)·아이어닝가공을 실시하여 원통체(圓筒體)(102)로 하고, 이어서 개구단측을 소경의 길이로 트리밍한다(도 2). 이러한 일련의 공정으로, 일단측(一端側)이 개방된 바닥이 있는 원통모양의 DI캔(Drawn and Ironed can)(103)을 제조한다.

그리고, 도 2에서는 설명을 간단하게 하기 위하여 드로잉·아이어닝공정을 하나의 공정으로 하고 있지만, 이 드로잉·아이어닝공정은 무리없이 캔 동체를 성형하기 위하여 2 내지 4의 공정으로 나누어 수행하는 것이 바람직하다.

또, 이 바닥이 있는 원통모양의 캔을 성형하는 공정에서는, 블랭크를 컵모양으로 드로잉성형하고 나서 컵을 드로잉·아이어닝가공할 때에, 개구단측으로 플랜지(flange)를 남기는 성형방법을 채용하면, 이 시점에서의 트리밍공정을 생략할 수도 있다.

이와 같이 제조된 DI캔의 캔바닥측을 돔모양으로 성형하는 톱뿔성형을 수행하기 위하여, 도 3에 나타난 바와 같이, 우선 톱뿔성형의 제1공정에서 DI캔(103)의 캔바닥 코너부(캔바닥 및 캔바닥 근방의 캔 동체)를 중단면이 아치형인 견부곡면(31)으로 예비성형한다. 그리고, 도 3 내지 도 5에서는 캔바닥측이 톱이 되도록 나타내고 있다.

이 견부곡면(31)의 형상은, 다음 드로잉가공(도 3 참조)에서 소경의 바닥이 있는 원통부(42)의 아래쪽 위치에 재성형되고, 재성형된 견부곡면(31)이 최종적으로는 원통모양 동부와 연결부분이 되며, 동부와 견부와 연결부분을 매끄럽게 하기 위한 부분이 된다.

다음으로, 제2공정에서 상기 평탄한 캔바닥을 캔 동체보다도 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형한다(도 3, 도 6 참조). 이 공정에서, 예비성형된 견부곡면(31)은 소경의 바닥이 있는 원통모양부의 일부로 재성형되며, 그 아래쪽의 캔 동체 부분이 주름을 발생시키지 않고 견부곡면(31)으로 재성형된다. 그 다음의 제3공정에서, 상기 새롭게 드로잉성형된 바닥이 있는 원통부(42)를 중단면이 상기 견부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면(A)의 중단면 아치

에 대하여 그은 접선(B1)과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔(15)와, 종단면이 상기 건부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면(A)의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선(B1)으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지며, 상기 테이퍼면의 외경이 상기 푸셔(15)의 테이퍼면의 외경보다도 큰 리드로잉용 다이(14)와, 리드로잉용 펀치(16)를 사용하여, 상기 바닥이 있는 원통부(42)의 바닥 코너부를 주름억제한 상태에서, 더욱 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형한다(도 3, 도 7 참조). 또한, 제4공정에서, 상기과 같은 드로잉공정을 다시 한 번 반복함으로써, 바닥이 있는 원통부(42)의 직경을 구경부의 직경과 거의 동일하게 될 때까지 축경한다. 제4공정의 리드로잉용 다이(14)와 주름억제용 푸셔(15)의 테이퍼면은 각각 제3공정의 것보다도 캔 축에 대하여 큰 각도를 이루는 경사면으로 한다.

또, 사용할 금속박판재료의 두께 및 경도에 달려 있지만, 목적으로 하는 구경부의 직경이 대략 DI캔 동부의 직경의 반 이상이면, 도 3의 리드로잉가공에 의하여, 바닥이 있는 원통부(42)의 직경을 목적으로 하는 구경부의 직경과 거의 동일하게 할 수 있다. 즉, 도 3에 있어서의 리드로잉공정을 생략할 수 있다.

이들 제3공정과 제4공정에서는, 각각의 이전 공정에서 형성된 건부의 경사면과 바닥이 있는 원통부와 사이의 경계선(또는 굴곡부)(43)을, 리드로잉가공을 위한 상기 다이(14)와 상기 푸셔(15)와의 사이를 지나게 함으로써, 눌러내려서 평탄부로 바뀌 든다.

그 다음, 제5공정에서 상기과 같은 드로잉가공의 반복에 의하여 당초의 건부곡면(31)으로 이어져 형성된 2개의 경사면(32, 33)을 가지는 건부(3)의 상부를 곡면형상인 한 쌍의 성형공구(19, 20) 사이에 끼워넣어, 연속된 매끄러운 곡면으로 재성형(리폼)한다.

이어서, 도 4에 나타난 바와 같이, 톱뿔성형의 6번째와 7번째에서, 구경부(4)와 거의 동일한 직경으로 성형된 바닥이 있는 원통부(42)에 2회의 마우스 드로잉(mouth-drawing)성형을 실시한다. 그리고, 6번째의 공정에서는, 바닥이 있는 원통부(42)의 상반분(上半分)을 더 드로잉가공하고, 또 7번째의 공정에서는 6번째의 공정에서 드로잉가공한 바닥이 있는 원통부 상반분의 더욱 상반분을 드로잉가공한다. 이와 같은 가공을 수행한 다음, 바닥이 있는 원통부(42)의 상단 폐쇄부를 트리밍한다. 이렇게 하여, 상단이 개구된 구경부(4)를 형성한다.

그 다음, 도 5에 나타난 바와 같이, 구경부의 절링·나사 성형공정에 있어서, 구경부(4)의 개구단부를 외부에서 절링하여 고리모양의 절부(61)를 형성하고(도 5), 또 절부(61)로부터 아래쪽으로 이어지는 구경부(4)의 원통모양 주벽(周壁)에, 도시되지 않은 필퍼 프루프 캡의 나사부와 나사결합하기 위한 나사부(62)를 형성함과 동시에, 나사부(62)의 아래쪽에 필퍼 프루프 캡의 파단대를 고착시키기 위한 환상의 철부(凸部)(63)를 형성한다.

그리고 나서, 구경부와는 반대측의 캔 동체의 하단 개구연부(開口緣部)(110)에 벙크인가공과 플랜지가공을 실시한다. 그리고, 도시되지 않은 다음 공정에 있어서, 도 1에 나타난 바와 같이, 금속박판재료 이루어지는 별도부재인 바닥덮개(5)를 하단 개구연부(110)에 이중(二重)감아조임법에 의하여 일체적으로 고착하여 보틀형 캔(1)을 완성시킨다.

상기와 같은 건부가 곡면으로 되어 있는 제1실시형태인 보틀형 캔의 제조에 대하여 더욱 상세하게 설명한다.

원재료인 금속박판은 알루미늄합금판의 양면에, 사전에 폴리에스테르수지, 폴리프로필렌수지 등의 열가소성 수지 필름을 라미네이트(laminate)한 두께가 0.1~0.4mm인 금속박판이다. 구체적으로는, 두께가 0.315mm인 알루미늄합금판(일본공업규격(JIS)의 3004H191 알루미늄합금판)의 양면에 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름(polyethylene terephthalate film)을 각각 20 μ m의 두께가 되도록 라미네이트한 금속박판을 사용하고 있다.

이 라미네이트한 금속박판의 표면에는, 노멀 부틸 스테아르산(normal butyl stearate), 유동(流動)파라핀(fluid paraffin), 페트로레이텀(petrolatum), 폴리에틸렌 왁스, 팜유 등의 주지된 윤활제를 도포하여 둔다.

그리고, 원재료인 금속박판에 대한 열가소성 수지필름의 라미네이트방법으로서는, 열가소성 수지필름을 금속박판의 금속면에 직접 열접착시키는 방법 이외에, 접착성 프라이머층 또는 경화형의 접착제층 혹은 열접착성이 양호한 열가소성 수지층을 개재하여, 열가소성 수지필름을 금속박판의 금속면에 열접착하는 방법이 있다.

각 캔의 블랭크(100)는 상기 금속박판을 직경 170mm인 원판모양으로 블랭킹되어 나온 것으로, 이 원판모양의 블랭크(100)를 높이 48.3mm, 외경 100mm인 컵모양으로 드로잉가공한 다음, 컵(101)의 측벽에 드로잉·아이어닝가공을 실시하여, 그 다음에 개구단측의 단부를 트리밍함으로써, 높이 171.5mm, 외경 65.9mm인 바닥이 있는 원통모양의 DI캔(103)으로 하고 있다.

그리고, 상기과 같이 외경 100mm인 컵(101)을 리드로잉성형할 때에 개구단에 플랜지를 남기도록 드로잉가공하고, 그 다음의 아이어닝가공을 할 때에도 플랜지를 남김으로써, 이 단계에서의 트리밍공정을 생략할 수 있다.

상기 바닥이 있는 원통모양의 DI캔(103)에 있어서의 캔바닥측을 종단면형상이 아치형인 건부(3)와 소경 원통모양의 구경부(4)를 가지는 보틀형 캔의 톱이 되도록 드로잉가공하는 것에 앞서서, 즉 캔바닥을 돔모양의 건부와 소경 원통모양의 구경부로 성형하는 것에 앞서서, DI캔(103)을 피복하고 있는 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지의 용접 이상으로 전체를 가열한 후, 급냉하여 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 비정질화함으로써, 상기 필름과 알루미늄합금판과의 밀착성을 향상시켜 둔다. 또, 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름의 비정질화는 상기 필름을 알루미늄합금판에 라미네이트하는 공정의 직후에 실시하여도 좋다.

다음으로, DI캔(103)의 캔바닥측을 건부(3)와 구경부(4)로 성형하기 위한 드로잉가공공정, 즉 도 3에 나타난 가공 공정으로서 본 실시형태에서는 이하와 같은 방법에 따라 구경부의 드로잉성형을 수행하고 있다.

우선, 드로잉·아이어닝가공에 의하여 바닥이 있는 원통모양으로 성형된 DI캔(103)을 선단 외주연부가 곡면형상인 편치(미도시)에 찍워 붙이고(冠着), 또 내주면이 상기 편치의 외주연과 서로 닮은 모양의 다이(미도시)에 대하여, 상기 편치를 DI캔(103)의 캔바닥(41)을 끼워서 맞닿는 위치까지 이동시켜, 도 6에 나타난 바와 같이, DI캔(103)의 캔바닥 코너부를 종단면이 아치형인 건부곡면(31)이 되도록 예비성형한다.

다음으로, 도 6에 나타난 바와 같이, 캔바닥 코너부의 건부곡면(31)을 상기 건부곡면(31)에 밀착하는 곡면(111, 121)을 구비한 공구, 즉 건부곡면(31)의 외면측과 접촉하는 드로잉용 다이(11)와 건부곡면(31)의 내면측과 접촉하는 주름억제용 푸셔(12)에 의하여 주름억제한다. 그 상태에서, 드로잉용 편치(13)에 의하여, DI캔(103)의 평탄한 캔바닥(41)을 캔 동체보다도 소경의 바닥이 있는 원통부(42)로 드로잉성형한다. 이 드로잉성형에 의하여, 지금까지 건부곡면(31)이었던 부분이 바닥이 있는 원통부(42)로 재성형되고, 원통모양의 동부였던 부분이 건부곡면으로 재성형된다.

그 결과, 상기 바닥이 있는 원통부(42)의 아래쪽에는 건부곡면(31)이 주름을 발생하지 않고, 또 크게 모양을 바꾸지 않고 재성형되어 있다.

그 후, 도 7에 나타난 바와 같이, 새롭게 드로잉성형된 바닥이 있는 원통부(42)에 대한 리드로잉성형을, 종단면이 건부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔(15)와, 종단면이 상기 건부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지며, 상기 테이퍼면의 외경이 상기 푸셔(15)의 테이퍼면의 외경보다도 대경으로 되어 있는 리드로잉용 다이(14)와, 리드로잉용 편치(16)를 사용하여 수행한다. 즉, 바닥이 있는 원통부(42)의 바닥 코너부를 푸셔(15)와 다이(14)로 주름억제한 상태에서, 편치(16)에 의하여 바닥이 있는 원통부(42)를 더욱 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 리드로잉성형한다. 이 공정이 본 발명에 있어서의 제2소경 원통부 형성공정에 해당된다.

그리고, 본 명세서에 있어서, 종단면이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면과는 엄밀한 의미에서는 종단면이 직선형이 아니라도 좋지만, 대면하는 상기 푸셔(15)와 상기 다이(14)의 사이에서 바닥이 있는 원통부에 대한 주름억제작용을 수행할 수 있도록 대략 평탄한 면을 가지고 있는 것을 의미하고 있다. 또, 본 명세서에 있어서, 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선이란, 건부곡면(31)을 연장하여 도 1에 나타난 돔모양의 건부(3)를 형성하기 위하여, 리드로잉가공에 의하여 형성되는 건부의 일부분이 되는 경사면이 돔모양의 건부(3), 즉 건부곡면과 그에 이어지는 가상곡면에 있어서 차지할 위치에 대하여 그은 접선을 의미한다.

그 다음에, 상기 성형한 소경 원통부를 더욱 소경의 바닥이 있는 원통부로 드로잉성형하는 리드로잉가공을 반복함으로써, 바닥이 있는 원통부의 직경을 사전에 설정하여 놓은 구경부(4)의 직경과 거의 비슷하게 될 때까지 축경한다. 이 가공공정이 제2소경 원통부 형성공정의 반복(또는 제2소경 원통부 형성공정의 2회이상의 실시)에 해당된다.

그리고, 형성하고자 하는 구경부(4)의 직경과 DI캔(103) 동부(2)의 직경의 비율이 1/2 이상이면, 상기 제2소경 원통부 형성공정의 반복을 생략할 수 있다는 것은 상술한 바와 같다.

여기서, 제2소경 원통부형성 반복공정에서 사용하는 리드로잉용 다이(14)와 주름억제용 푸셔(15)와의 각 테이퍼면은, 종단면이 건부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면으로 되어 있기 때문에, 가공 순서가 나중이 되는 드로잉공정에서 사용되는 푸셔(15) 및 다이(14) 만큼 상기 테이퍼면의 경사가 완만하게 된다. 즉, 제2소경 원통부 형성공정에서 사용하는 리드로잉용 다이(14) 및 주름억제용 푸셔(15)의 각 테이퍼면과 비교하면, 캔의 축선과의 사이에서 이루는 각도(또는 바닥이 있는 원통부(42)의 축선에 대한 경사각도)가 커지도록 설정된다.

상기 공정에서는, 캔바닥의 외면측과 접촉하는 상기 다이(14)의 외경이 캔바닥의 내면측과 접촉하는 상기 푸셔(15)의 외경보다도 대경인 것, 다시 말하면, 도 7에 나타난 바와 같이 상기 다이(14)의 비스듬하게 아래쪽으로 연장되어 있는 테이퍼면 하단이 상기 푸셔(15)의 비스듬하게 아래쪽으로 연장되어 있는 테이퍼면 하단보다도 캔 축으로부터 바깥쪽으로까지 연장되어 있는(특히, 다이(14)의 테이퍼면 하단이 이전 공정에서 형성된 소경 원통부의 측벽보다도 캔 축으로부터 반경방향 바깥쪽으로 위치하는) 것이 중요하다.

즉, 바닥 코너부의 리드로잉가공시에 리드로잉가공이 진행되어, 캔바닥에 맞닿아 있는 상기 편치(16)가 전진하는 방향으로 이동하면, 소경 바닥이 있는 원통부의 길이가 도 7에 나타난 상태에서 더욱 길어진다. 그 경우, 건부곡면(31)의 상단과 바닥이 있는 원통부(42)의 하단과의 사이의 경계선(또는 굴곡부)(43) 및 그 근방의 경사면부분이, 소경 바닥이 있는 원통부측으로부터의 인장력에 의하여 서서히 다이(14)의 테이퍼면에 접근하여 최종적으로는 맞닿고, 그 후 상기 테이퍼면에 강하게 눌러지면서 더욱 인장된다. 이와 같이 가공하는 동안에, 인장력과 상기 다이(14)의 테이퍼면에서의 마찰저항력에 의한 인장작용에 의하여 상기 경계선(43)이 불명료하게 된다. 혹은 상기 굴곡부(43)의 굴곡의 정도가 대폭으로 저감된다.

또한, 계속해서 인장력이 작용함으로써 상기 경계선(또는 상기 굴곡부)(43)과 그 근방의 경사면부가 서로 대향하여 압압력(押壓力)을 발생시키고 있는 다이(14)의 테이퍼면과 푸셔(15)의 테이퍼면과의 사이에 끼워넣어지기 때문에, 상기 경계선(43)의 부분(또는 상기 굴곡부(43)의 부분)으로 끌어당김작용이 수행되고, 그 경계선(43)의 부분(또는 상기 굴곡부(43)의 부분)이 끌어당겨져서 거의 평탄 혹은 매끄러운 곡면이 된다. 그 형상을 도 7에 나타낸다.

여기서, 만약 리드로잉용 다이(14)의 테이퍼면 외경과 주름억제용 푸셔(15)의 테이퍼면 외경이 동일하거나, 또는 다이(14)의 테이퍼면 외경이 푸셔(15)의 테이퍼면 외경보다도 작은 경우에는, 리드로잉가공의 진행에 수반되는 바닥이 있는 원통부측으로부터의 인장력에 의하여, 경계선(굴곡부)(43) 및 그 근방의 경사면부가 다이(14)의 테이퍼면

에 맞닿아서 경계선(43)이 불명료하게 되지 않고, 혹은 굴곡부(43)의 굴곡의 정도를 적게 하지 않으며, 바로 상기 다이(14)의 테이퍼면과 상기 푸셔(15)의 테이퍼면과의 사이에 끼워넣어져 버린다. 이로 인하여, 그 부분으로 이어지는 이전 드로잉공정에서 형성된 건부 전체도, 한번에 상기 푸셔(15)와 상기 다이(14)와의 사이에 끼워넣어져 버린다.

도 7에 나타난 바와 같이, 바닥이 있는 원통모양의 캔의 반경을 D0로 하고, 첫번째 드로잉가공에 의하여 형성된 소경 바닥이 있는 원통부의 반경을 D1으로 하고, 두번째 드로잉가공에 의하여 형성된 소경 바닥이 있는 원통부의 반경을 D2로 하면, 두번째의 드로잉비(比) D1/D2를 한계드로잉비(1.5 정도)에 대하여 상당히 여유를 가진 값, 예컨대 1.3 정도로 설정했다 하더라도, 건부 전체가 다이(14)와 푸셔(15)와의 사이로 한번에 끌어넣어지는 것과 같은 드로잉가공이 되어 버리면, 실질적인 드로잉비가 D0/D2에 가까운 값이 된다. 따라서, 이와 같은 경우에는 한계드로잉비를 넘는 드로잉가공을 수행하게 되기 때문에, 건부에 주름이 발생하여 버린다.

상기와 같이, 종단면이 건부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔(15)와, 종단면이 건부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가짐과 동시에, 그 테이퍼면의 외경이 상기 푸셔(15)의 테이퍼면의 외경보다도 큰 리드로잉용 다이(14)와, 리드로잉용 펀치(16)를 사용하여, 다이(14) 및 푸셔(15)의 각 테이퍼면에 의하여 소경의 바닥이 있는 원통부(42)의 바닥 코너부를 주름억제한 상태에서, 펀치(16)에 의하여 더욱 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 리드로잉성형함으로써, 이전 드로잉공정에서 형성된 경계선(43) 및 그 근방의 경사면 부분에 바닥이 있는 원통부측으로부터의 인장력과 다이(14)의 테이퍼면에서의 마찰저항력이 작용하여, 그 경계선 부분의 굴곡의 정도가 대폭적으로 감소된다. 이에 계속해서, 다이(14) 및 푸셔(15)의 테이퍼면의 사이에 경계선(43) 및 그 근방의 경사면부가 끼워넣어짐으로써, 그 경계선(43) 및 그 근방의 경사면부가 상기 인장력 및 다이(14)와 푸셔(15)와의 가압력에 의한 끌어당김작용에 의하여 평탄화된다. 그리고, 이와 같은 캔 바닥(41)에 대한 드로잉성형이 복수회(본 실시형태에서는 3회)로 나누어 수행됨으로써, 도 8에 나타난 바와 같이, 건부(3)는 건부곡면(31)과 그에 근사한 복수(2평면)의 테이퍼면(32, 33)으로 성형되게 된다.

그와 같은 곡면건부(31) 및 복수의 테이퍼면(32, 33)의 경계부분에는, 이제 급격하게 변화하고 있는 부분은 존재하지 않기 때문에, 건부곡면(31)으로부터 연장되는 가상곡면의 형상을 가지는 한 쌍의 성형공구(건부의 외면측과 접촉하는 다이(19)와 건부의 내면측과 접촉하는 푸셔(20))에 의하여 누름/신장함으로써, 건부(3) 전체를 건부곡면(31)으로 연속된 매끄러운 돔모양으로 재성형(리폼)할 수 있다.

상기와 같은 바닥이 있는 원통부의 드로잉성형의 반복 횟수에 관하여 더 설명한다.

DI캔의 판두께 및 재질에 의하여 1회의 드로잉양(드로잉비)이 결정되고, 이 1회의 드로잉양에 따라서 소정 직경의 캔 동체로부터 소정 직경의 바닥이 있는 원통부로 성형하기 위한 드로잉성형횟수가 결정된다.

음료캔용 DI캔과 같은 판두께가 0.1~0.4mm인 얇은 금속판(알루미늄합금판 및 표면처리강판)에서의 리드로잉인 경우, 통상적으로 그 드로잉비는 1.5(한계드로잉비) 이내가 되고, 그것을 넘는 드로잉비로 가공한 경우에는 주름이 발생하던가, 또는 드로잉시에 주름억제압력을 올려 주름 발생을 방지했다 하더라도 재료의 파단을 일으키는 정도가 높아진다. 또한, 리드로잉을 반복하는 것에 수반하여 가공정화가 진행되기 때문에 한계드로잉비는 더욱 작아진다.

그 때문에, 예컨대 맥주 및 탄산음료용 음료캔에는 일반적으로 캔 동체 외경이 약 66mm(211경(徑))인 DI캔이 사용되기 때문에, 상기 DI캔을 이용하여 보틀형 캔을 성형하는데 있어서는, 구경부(구경부의 최대 외경부분)의 최종 외경을 28mm로 하고, 드로잉비를 1.3으로 하면, 3회의 드로잉공정이 필요하게 된다.

상기와 같은 드로잉용 다이와 주름억제용 푸셔를 사용한 드로잉성형에 관하여 더 설명한다.

본래, 드로잉성형에 사용하는 드로잉용 다이와 주름억제용 푸셔의 본래 역할은, 펀치의 가압력에 의하여 본래의 금속박판재료가 드로잉용 다이의 내면측으로 유입될 때에, 금속박판재료에 발생하는 원주방향으로의 축소작용에 의하여, 금속박판재료에 주름이 발생하는 것을 방지하는 것에 있다. 따라서, 이들 다이 및 푸셔는 일정한 압력으로 금속박판재료를 가압하여 다이의 내면측으로 유입하는 금속박판재료를 소정의 두께로 유지하도록 기능한다.

본 발명에서는, 리드로잉성형시에 이전 공정인 드로잉성형에 의하여 형성된 바닥이 있는 원통부와 경사면으로 되어 있는 건부와와의 사이의 경계선(43)을, 종단면이 건부곡면(31)으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 상기 다이(14) 및 상기 푸셔(15)에 의하여 압압(押壓)함으로써, 상기 경계선(43)의 굴곡의 정도를 대폭으로 적게 하거나 또는 평탄화하고 있다.

그리고, 바닥이 있는 원통부를 리드로잉성형할 때(구체적으로는, 도 7에 나타난 공정)에 리드로잉용 다이(14)와 주름억제용 푸셔(15)로서, 만약 건부곡면(31)으로 이어지는 건부의 곡면형상에 합치된 것과 같은 리드로잉용 다이(14)와 주름억제용 푸셔(15)를 사용하면, 리드로잉용 펀치(16)에 의하여 드로잉했을 때에 본래의 바닥이 있는 원통부(이전 공정에서 형성된 바닥이 있는 원통부)로부터 새롭게 드로잉된 바닥이 있는 원통부의 금속박판재료의 이동에 따라, 건부곡면(31)의 금속박판재료가 소경의 바닥이 있는 원통부로 끌어넣어지게 되고, 그 결과, 소정의 드로잉비보다도 큰 드로잉비로 드로잉가공하게 되어, 건부곡면(31)에 주름을 발생시키게 된다.

즉, 드로잉가공의 진행에 수반하여, 바닥이 있는 원통부측으로부터의 인장력에 의해서 이동하여 온 건부곡면부분의 거의 전체가, 리드로잉용 다이(14)의 테이퍼면과 주름억제용 푸셔(15)의 테이퍼면과의 사이에 들어가기 전에, 이 건부곡면형상과 동일한 형상을 한 상기 다이(14)에 동시에 접촉하기 때문에, 마치 대경의 원통모양 캔의 동부가 한번에 소경의 바닥이 있는 원통부로 드로잉성형되게 된다. 그 결과, 두번째 드로잉공정의 드로잉비 D1/D2를 한계드로잉비에 대하여 상당히 여유를 가진 1.3 정도로 설정하여도, 실질적인 드로잉비가 D0/D2에 가까워지기 때문에, 한계드로잉비를 넘어 버려서 건부에 주름을 발생시키게 된다.

이에 대하여, 본 실시형태의 보틀형 캔의 제조방법에서는, 종단면이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여, 그 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지는 한 쌍의 공구(주름억제용 푸셔(15)와 상기 푸셔(15)의 테이퍼면 외경보다도 큰 테이퍼면 외경을 가지는 리드로잉용 다이(14))를 사용하고, 상기 방법으로 드로잉성형함으로써 구경부를 성형하기 위한 드로잉성형을 반복하여 수행했을 때에도 건부에 계단모양의 단차부를 발생시키지 않는다.

또, 도 8에 나타난 바와 같이, 건부곡면으로 이어져 형성되는 건부를 건부곡면에 근사한 복수의 테이퍼면과 테이퍼면과의 조합으로서 형성할 수 있고, 테이퍼면의 사이에 단차부는 발생하지 않는다.

그 결과, 도 8에 나타난 것과 같은 건부곡면(31)으로부터 연장되는 가상곡면의 형상을 가지는 한 쌍의 성형공구(건부의 외면측과 접촉하는 다이(19)와 건부의 내면측에 접촉하는 푸셔(20))에 의하여, 복수의 테이퍼면을 매끄러운 곡면으로 누름/신장하면서 재성형함으로써, 성형흔적을 남기지 않고 건부를 매끄럽고 깨끗한 돔모양의 곡면으로 형성할 수 있다.

구경부와 거의 같은 직경의 소경 바닥이 있는 원통부와 돔모양의 곡면을 가지는 건부를 성형한 후, 도 4에 나타난 바와 같이 바닥이 있는 원통부(42)의 상반분(上半分)을 더 소경으로 하는 드로잉가공을 수행하고, 이 상반분의 더욱 상반분을 소경으로 하는 드로잉가공을 수행한 후, 소경 바닥이 있는 원통부의 선단부를 트리밍하여 개구하고, 그 후 도 5에 나타난 바와 같이, 구경부(4)의 개구단을 외측으로 약간 구부리는 프레컬링을 수행하고, 그 프레컬링부분을 완전히 외부에서 절링하여 절부(61)를 완성시킨 다음, 절부(61)의 아래쪽으로 나선(螺旋) 나사부(62)를 형성하고, 나사부(62)의 아래쪽으로 환상의 요부를 형성함으로써, 필퍼 프루프 캡의 파단밴드를 고정하기 위한 환상의 철부(63)를 성형한 후, 구경부(4)와 반대측인 동부 개구단측에, 주지된 넥크인가공과 플랜지가공을 실시하여 바닥덮개(底蓋) 감아조임 준비를 한다.

구경부(4)와는 반대측인 캔 동체의 하단 개구부를 폐쇄하기 위한 바닥덮개는, 양면에 20 μ m 두께의 폴리에틸렌 테레프탈레이트 필름을 열융착시킨 알루미늄합금판(일본공업규격(JIS)의 5182-H39 알루미늄합금판)으로 만들어진 것으로, 판두께가 0.285mm, 직경이 62.6mm인 캔덮개이며, 넥크인가공 및 플랜지가공이 실시된 캔 동체의 하단 개구연부에 이중감아조임에 의하여 일체적으로 고착된다.

상술한 본 실시형태에서는 알루미늄합금판의 양면에 사전에 폴리에스테르수지, 폴리프로필렌수지 등의 열가소성수지필름을 라미네이트한 것과 같은 합성수지피막이 있는 금속박판으로부터 보틀형 캔을 제조함으로써, 보틀형 캔을 성형한 후에는 도장하기 어려운 구조인 소경의 나사가 형성된 구경부에 대해서도 충분히 내식성을 부여할 수 있다.

또한, 금속박판의 드로잉가공, 굽힘/신장가공(스트레치가공), 아이어닝가공, 비딩가공 및 나사부 형성이공 등의 가공시에, 금속박판표면을 피복하고 있는 열가소성수지필름층이 윤활제의 역할을 하고, 또 금속박판의 신장 및 굽힘가공시에 열가소성수지필름층이 그에 따라 늘어나거나 굽어지거나 하기 때문에, 박육화된 캔 동체를 가지며 또한 절링성형 및 나사성형을 실시한 소경의 구경부를 가짐에도 불구하고, 필름의 피복상태를 캔의 성형 후까지 양호하게 유지할 수 있다.

그리고, 본 실시형태의 보틀형 캔의 제조방법에서는, 바닥이 있는 원통모양의 캔에 있어서의 박육화된 캔 동체(측벽부분)의 캔바닥 근방을 건부(건부의 일부)로 재성형하고 있다. 그 재성형을 할 때에 주름을 발생시키지 않도록 하기 위해서는, 재성형될 캔 동체 부분(캔바닥 근방의 측벽부분)의 두께를 캔바닥의 판두께(가공 전의 금속박판의 판두께와 동일)의 60% 이상의 두께로 하여 두는 것이 바람직하다.

다음으로, 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법의 제2실시형태에 대하여, 도 9 내지 도 11을 참조하여 설명한다.

도 9는 제1실시형태에서 나타난 보틀형 캔과는 건부형상이 다른 보틀형 캔의 예를 나타난 정면도로, 우측의 반분이 단면도로 되어 있다.

또, 도 10은 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법의 제2실시형태에 있어서의, 캔바닥이 드로잉성형되어 소경 원통부가 형성된 얇은 캔에 있어서의 소경 원통부를 더욱 소경으로 하는 드로잉가공공정을 나타낸 도면이다.

또한, 도 11은 3회의 드로잉(리드로잉)가공공정에서 형성된 1개의 건부곡면과 2개의 얇은 요곡면과 1개의 좁은 철부를 가지는 건부를, 동부측의 곡면이 남겨진 부분을 제외하고, 종단면이 직선형인 경사면의 건부로 재성형하는 건부 재성형공정을 설명하기 위한 도면이다.

도 9에 나타난 보틀형 캔은 나사부가 있는 구경부(204)의 하단에, 거의 원추대형(圓錐臺形)인 경사면을 가지는 건부(203)(도 9에 나타난 보틀형 캔 건부의 캔 축선에 대한 경사각도는 약 20°로 되어 있다)를 구비하고, 그 건부(203)와 원통모양 동부(202)와의 연결부분이 곡면모양이며, 건부가 동부의 길이에 가까운 길이를 가지는 보틀형 캔(201)이며, 원통모양 동부의 하단부분에 넥크인가공이 실시되어 바닥덮개(205)가 감겨 조여져 있다.

이 보틀형 캔(201)은 구경부(204)가 길고 동부가 짧은 점과, 건부(203)의 형상이 종단면이 직선형인 경사면인 점을 제외하고, 제1실시형태에서 나타난 형상과 유사한 부분이 많고, 또 성형방법도 일부를 제외하고는 다르지 않기 때문에, 도면에 제1실시형태의 보틀형 캔의 참조숫자에 [200]을 더한 숫자를 붙여 같은 부분의 설명을 매우 간단히 하며, 제1실시형태와 다른 부분 및 성형방법만을 설명하고 일부 설명을 생략한다.

이 보틀형 캔의 제조방법은 하기와 같다.

우선, 폴리부틸렌 테레프탈레이트 수지와 폴리에틸렌 테레프탈레이트 수지를 60 : 40의 혼합비율로 혼합한 수지를 소재로 성형된 두께 20 μ m인 이축배향(二軸配向)필름(bi-oriented film)을 280℃로 가열한 알루미늄합금박판의 양면에 열융착시키고, 그 직후에 급냉함으로써 이들 혼합수지로 이루어지는 필름을 비정질화한 바닥이 있는 원통모양 캔의 성형용 블랭크로서 사용되는 금속박판을 제조하였다.

상기 수지와 같은 열가소성 수지필름으로 피복한 금속박판의 양면에 주어진 윤활제를 도포하고 나서, 블랭킹되어 나온 블랭크를 컵모양으로 드로잉가공을 하고, 컵의 측벽부에 드로잉·굽힘/신장·아이어닝가공을 실시하여, 그 후 개구단부를 소정의 길이로 트리밍하는 공정은 도 2에 나타난 것과 동일하다.

그리고, 도 2의 드로잉·굽힘/신장(스트레치)·아이어닝가공공정을 3개의 공정에서 수행하고, 그 제3공정에 있어서, 선단 외주연부가 곡면마무리된 펀치를 사용하여 캔의 바닥 코너부를 건부곡면(231)으로 하는 예비성형을 수행하였다. 이 예비성형에서 형성하는 건부곡면형상은 건부로 형성하고자 하는 경사면에 맞춘 곡률반경으로 한다.

건부곡면(231)의 예비성형을 수행한 후의 공정인 소경 원통모양의 구경부와 원추대형상 건부와 성형공정은, 도 3 및 도 4에 나타난 공정과 거의 동일하지만, 도 3의 건부재성형에 의하여 성형된 건부의 형상과 그에 이어지는 구경부의 드로잉공정을 나타낸 도 4에서 도시한 건부형상만이, 각각 본 실시형태의 도면과는 다르다.

구경부(204)와 건부(203)의 성형을 수행한 후의 공정인 나사·컬링성형공정은, 건부의 형상이 다른 것을 제외하고 도 5에 나타난 공정과 완전히 동일하다.

그런데, 건부곡면의 예비성형이 실시된 얇은 캔에 대해서는, 도 6에 나타난 것과 거의 동일한 한 쌍의 주름억제공구(다이와 푸셔)를 사용하여, 평탄한 캔바닥을 캔 동체보다도 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 성형하는 드로잉성형이 실시된다. 상기 드로잉성형에 의하여, 예비성형된 건부곡면이 소경의 바닥이 있는 원통모양부의 일부로 재성형되고, 그 아래쪽의 캔 동체의 일부가 주름을 발생시키지 않고 건부곡면으로 재성형된다. 그 드로잉성형된 캔 요부의 형상은 도 10에 나타내고 있다. 첫번째의 드로잉공정에서 캔바닥을 드로잉성형하고, 소경 원통부(242)를 성형한 후의 캔에 대하여, 도 10에 나타난 바와 같이 소경 바닥이 있는 원통부의 외면측에 접촉하는 리드로잉용 다이(214)와, 소경 바닥이 있는 원통부의 내면측과 접촉하는 주름억제용 푸셔(215)와, 리드로잉용 펀치(216)를 사용하여, 더욱 소경의 바닥이 있는 원통부를 성형하는 가공을 실시한다.

여기서는, 사용할 리드로잉용 다이(214)의 형상이 제1실시형태와는 크게 다르다. 즉, 제1실시형태에서는, 종단면이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지는 다이를 사용하였지만, 본 실시형태에서는 성형할 건부가 종단면이 직선형인 경사면이기 때문에, 만약 이 경사면과 거의 동일한 경사면을 가지는 다이(214)를 사용하여 드로잉가공을 수행하면, 이하와 같은 바람직하지 못한 현상이 발생한다.

즉, 리드로잉가공의 진행에 의하여, 이전 공정에서 성형한 경사면(건부곡면)(231)이 리드로잉용 다이(214)에 차츰 접근하여 와서, 도 10에 나타난 리드로잉가공의 단계에서는, 이전 드로잉가공공정에서 형성된 경사면(231)이 다이(214)의 거의 전체면과 접촉하여 버리기 때문에, 실질적으로 D0/D2에 가까운 드로잉비에서의 드로잉가공이 되어 버린다.

그 결과, 상기 드로잉(리드로잉)가공공정에서 예정한 드로잉비인 D1/D2가 드로잉한계에 대하여 여유를 가진 1.3 정도의 드로잉비를 선정하고 있다 하더라도, 드로잉한계를 넘은 드로잉가공이 되어서 건부가 되는 경사면부분에 주름이 발생하여 버린다.

그래서, 본 실시형태에서는 캔의 소경 바닥이 있는 원통부의 외면측과 접촉하는 주름억제공구인 상기 다이(214)의 선단부측, 즉 종단면이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면으로 되어 있는 푸셔(215)와 대면하는 부분(이 부분은 종단면이 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면으로 되어 있다)보다도 선단부분인 다이(214)의 표면형상을 형성하고자 하는 건부의 경사면에 가까운 경사를 가지는 철곡면(즉, 도 10에 나타난 바와 같이, 다이(214) 경사면의 하단부를 캔축의 반경방향 바깥쪽이며 또한 아래쪽으로 굽어지는 종단면 아치형)으로 하여, 이전 공정에서 형성된 경사면(건부곡면)(231)이 다이(214)의 전체면과 접촉하는 것을 방지하였다.

그리고, 바닥이 있는 원통부측으로부터의 인장력에 의하여 상기 다이(214)에 접근하는 경사면(231)이 소면적(小面積)부분에서 다이(214)와 접촉하여 마찰저항을 받으면서 다이(214)와 푸셔(215)의 사이에 끼워넣어져 가도록 한 것이 큰 특징이다. 다이(214)와 푸셔(215)가 상기와 같은 작용을 하기 위하여, 본 실시형태에서는 다이(214)의 철곡면 하단이 푸셔(215)의 테이퍼면 하단보다도 캔축의 반경방향 바깥쪽으로 위치하도록 다이(214)와 푸셔(215)의 치수를 결정할 필요가 있다.

본 실시형태의 리드로잉용 다이(214)는, 도 10에서 분명한 바와 같이 드로잉가공의 진행에 따라, 차츰 철곡면의 선단부분에서 캔의 소경 바닥이 있는 원통부로부터 경사면으로 접촉하게 되지만, 이전 공정에서 형성된 소경의 바닥이 있는 원통부(242)의 하단과 건부곡면(231)의 상단과의 경계선(243) 및 그 근방의 건부곡면부분이 다이(214)와 푸셔(215)의 사이에 끼워넣어질 때까지는(도 10 참조), 종단면이 아치형인 부분, 즉 철곡면의 전체면에서 접촉하지 않도록 되어 있다.

도 10에 나타난 공정에서는 상기 경계선(243) 및 그 근방의 건부곡면부분이 끌어당겨지고, 게다가 다이(214)의 철곡면형상이 전사(轉寫)되어서 얇은 요곡면형상이 된다.

도 10에 나타난 소경의 바닥이 있는 원통부의 리드로잉가공공정을 종료한 후, 성형한 바닥이 있는 원통부에 대하여 동일한 조건으로, 더 한층 소경으로 하는 리드로잉가공을 도 10에 나타난 순서로 수행한다.

그 결과, 저부측에는 소경의 바닥이 있는 원통부와 2개의 얇은 요곡면이 1개의 좁은 철부로 연결되어 있음과 동시에 건부곡면(231)을 가지는 건부를 구비한 얇은 캔이 형성된다.

그 후, 도 11에 나타난 바와 같이, 약 20°의 경사각도를 가지는 테이퍼면을 구비한 재성형용 다이(219) 및 재성형용 푸셔(220)와, 재성형용 편치(221)를 사용하여, 건부곡면(231)을 제외한 건부 전체를 상기 다이(219)와 푸셔(220)로 끼워넣음과 동시에 편치(221)를 조금 전진시켜서 바닥이 있는 원통부(242)의 저부에 압압력을 부여함으로써, 건부에 바닥이 있는 원통부측으로부터의 인장력이 가해지고, 건부의 2개의 얇은 요곡면과 좁은 1개의 철부를 끌어당겨서, 약 20°의 경사면인 건부로 재성형한다.

본 실시형태에 있어서도 형성하고자 하는 구경부(구경부의 최대외경부분)의 직경과 캔의 동부직경과의 비율이 1/2 이상이면, 2회의 드로잉가공공정으로 소경의 직경을 가지는 구경부가 얻어지기 때문에, 도 10에 나타난 공정을 반복할 필요는 없다.

그런데, 도 12에 나타난 것은 건부의 형상이 종단면이 직선형인 경사면이며, 캔의 축선에 대한 각도가 약 45°로 되어 있는 제3실시형태의 방법으로 제조되는 보틀형 캔(301)이다.

또, 도 13에 나타난 것은 제3실시형태의 보틀형 캔(301)의 제조공정 중, 얇은 캔의 저부 코너부를 건부곡면으로 예비성형한 후, 드로잉가공하여 형성한 소경의 바닥이 있는 원통부를 리드로잉가공하는 공정을 나타낸 도면이다.

상기 보틀형 캔(301)은 건부형상만이 제1실시형태에서 나타난 보틀형 캔(돔모양의 곡면형상인 건부를 가진다)과 다르다. 소경 원통부의 리드로잉가공공정은 제2실시형태와 거의 동일하기 때문에, 동 도면에서, 제2실시형태의 동일 부품 및 부품의 참조숫자에 [100]을 더한 숫자를 붙여 설명을 간단히 하던가 또는 생략한다.

상기 보틀형 캔(301)의 제조공정 중, 얇은 캔을 성형하는 공정은 제1실시형태의 도 2와 동일하며, 캔의 저부측을 드로잉가공하여 소경의 구경부와 경사면을 가지는 건부로 성형하는 공정 중, 건부곡면의 예비성형공정과, 도 6에 나타난 건부곡면과 동일한 곡면을 가지는 한 쌍의 주름억제공구를 사용한 드로잉가공공정은 제1실시형태와 동일하다.

또, 상기 보틀형 캔의 제조공정 중, 두 번째의 드로잉(리드로잉) 가공공정(제2소경 원통부 형성공정)과 그 반복공정(제2소경 원통부형성 반복공정)은 도 10에 나타난 제2실시형태와 거의 동일하지만, 명확하게 하기 위하여 도 13에 나타낸다.

즉, 리드로잉용 다이(314)와 주름억제용 푸셔(315)와의 사이에서, 소경의 바닥이 있는 원통부(342)의 저부 코너부를 주름억제한 상태에서, 리드로잉용 편치(316)를 리드로잉용 다이(314)의 방향으로 전진시켜 가면, 이전 공정에서 형성된 소경의 바닥이 있는 원통부(342)와 그 아래쪽의 건부곡면(331)과의 사이의 경계선(343) 부분 및 그 근방의 건부곡면부분이 다이(314)의 철곡면에 접근하며, 나중에는 다이(314)의 종단면이 아치형인 부분, 즉 철곡면과 접촉한다. 이어서, 상기 경계선(343)의 부분 및 그 근방의 건부곡면부분이, 그 철곡면으로부터 마찰저항을 받으면서, 다이(314)의 경사면과 푸셔(315)의 경사면과의 사이에 끼워넣어져 진행되고, 그 동안에 상기 경계선(343)의 부분이 거의 평평하게 성형된다. 그리고, 리드로잉을 정지하면, 도 13에 나타난 바와 같이 건부곡면보다 위쪽부분이, 다이(314)의 철곡면이 전사되어 요곡면형상이 된다. 본 실시형태에서는, 다이(314)의 철곡면 하단의 위치가 푸셔(315)의 테이퍼면 하단 위치보다도 상당히 캔축의 반경방향 바깥쪽에 있다.

또, 본 실시형태의 보틀형 캔의 건부의 재성형공정은 도 11에 나타난 제2실시형태와 동일하다.

또한, 소경 바닥이 있는 원통부의 상반분을 드로잉성형하는 공정과, 그 공정에서 드로잉성형된 바닥이 있는 원통부의 상반분 부분 중, 또 그 상반분만을 드로잉성형하는 공정과, 이단(二段) 드로잉된 부분의 상단부를 절단하는 트리밍공정은, 건부형상이 다른 점 이외에는 도 4에 나타난 제1실시형태와 동일하며, 컬링성형과 나사성형 및 비딩성형도 건부의 형상이 다른 점 이외에는 도 5에 나타난 제1실시형태와 동일하다.

이상, 본 발명의 보틀형 캔의 제조방법의 몇 가지 실시형태에 대하여 설명하였지만, 본 발명은 상기의 실시형태에 한정되는 것은 아니다.

예컨대, 재료가 되는 금속박판은 알루미늄합금판에 한정되지 않고, 캔제작용으로 사용되고 있는 각종 금속도금 및 화성처리 등의 표면처리를 한 극박(極薄) 도금량의 주석도금강판, 니켈도금강판, 전해크롬산처리강판(TFS-CT), 아연도금강판 등의 표면처리강판을 사용하는 것이 가능하다.

또, 열가소성 수지필름으로서, 폴리에틸렌 테레프탈레이트/이소프탈레이트 공중합체(共重合體), 폴리에틸렌 테레프탈레이트/아디페이트(adipate) 공중합체, 폴리부틸렌 테레프탈레이트/이소프탈레이트 공중합체, 폴리에틸렌 나프탈레이트/테레프탈레이트 공중합체, 폴리부틸렌 테레프탈레이트, 폴리에틸렌 나프탈레이트, 폴리에틸렌 테레프탈레이트, 폴리프로필렌, 에틸렌프로필렌 공중합체, 산변성(acidic-modified) 폴리프로필렌의 단독 또는 복수의 혼합수지를 적당하게 사용할 수 있고, 또한 이들 수지로 이루어지는 필름을 다층구조로 하여도 좋다.

또한, 열가소성 수지필름 등의 합성수지피막에 의하여 피복되어 있지 않은 금속박판을 재료로 하고, 캔의 성형 후에 도장을 하는 것도 가능하다.

그리고 또, 바닥이 있는 원통모양 캔의 성형방법에 대해서는, 금속박판을 블랭킹하고, 컵으로 드로잉가공한 후, 리드로잉가공하면서 굽힘/신장(스트레치)가공을 실시하여 동벽을 박육화하는 공정(리드로잉공정)을 1회 이상 수행함으로써 얻어도 좋고, 드로잉가공으로 성형한 컵에 리드로잉가공하면서 굽힘/신장가공과 아이어닝가공을 실시하여 동벽을 박육화하는 공정을 1회 이상 수행함으로써 얻어도 좋고, 더 나아가서는 리드로잉가공시에 굽힘/신장가공을 실시하고, 그리고 나서 아이어닝가공을 실시함으로써 얻어도 좋은 등, 적절하게 변경 가능한 것이라는 것은 말할 필요도 없다.

또, 얇은 캔의 성형공정에 있어서, 건부곡면을 예비성형하는 경우에도, 예컨대 리드로잉가공을 하는 편치의 선단 외주연부를 비교적 큰 곡률반경의 곡면으로 하여 두고, 리드로잉가공시에 최종형상인 곡면보다도 조금 큰 건부곡면의 리드로잉굽을 성형하며, 그 후의 아이어닝가공 또는 스트레치가공과 아이어닝가공을 하는 편치의 선단 외주연부를 리드로잉시의 편치보다도 작은 곡률반경의 곡면으로 하여 두고, 아이어닝가공 또는 스트레치가공 및 아이어닝가공시에 얇은 캔의 저부 코너부를 소정의 곡률반경의 건부곡면으로 예비성형하는 것과 같은 다공정(多工程)으로 예비성형하는 것도 가능하다.

그리고 또, 상기 제1실시형태에서는 외경 65.9mm의 바닥이 있는 원통모양 캔의 저부측에 3회의 드로잉가공을 실시하여 외경 28.0mm의 구경부(최대 외경부분의 외경)를 형성하고 있지만, 예컨대 구경부의 외경을 38.0mm 전후의 수치로 하면, 상기 드로잉가공을 2회로 할 수 있다.

즉, 도 3에 나타난 제2소경 원통부 형성공정의 반복을 생략할 수 있다. 제2소경 원통부 형성공정을 1회만으로 끝냄으로써, 보틀형 캔의 공정삭감에 수반되는 제조코스트의 저하를 가져올 수 있다.

마찬가지로, 제1실시형태 및 제2실시형태에서도 구경부의 직경을 크게 하면, 리드로잉공정을 삭감하는 것이 가능하게 된다.

산업상 이용 가능성

본 발명은, 금속판을 소재로서 보틀형 캔을 제조하는 방법이며, 따라서 맥주 및 탄산음료 등의 각종 음료용 용기를 제조하는 산업분야에서 이용할 수 있다. 그리고, 금속캔이라도 캡에 의하여 다시 밀봉하는 것이 가능하며, 또 다른 일반 금속캔과 마찬가지로 회수할 수 있기 때문에, 음료캔의 제조분야에서 크게 이용가능하다.

(57) 청구의 범위

청구항 1.

두께가 0.1~0.4mm인 금속박판에 드로잉(drawing)가공을 가하고, 또 굽힘/신장(伸張)(bending/extending)가공 및 아이어닝(ironing)가공 중 적어도 하나의 박육화가공(薄肉化加工)을 실시하는 것 및 저부측의 코너부를 종단면(縱斷面)이 아치형인 건부곡면으로 예비성형하는 가공을 실시하는 것에 의해 얻어진, 동부벽(胴部壁; trunk wall)을 저부벽(底部壁; bottom wall)보다도 얇게 형성한 바닥이 있는 원통모양의 캔으로, 캔바닥 코너부가 상기 종단면 아치형의 건부곡면으로 형성된 캔을 소재로 하며, 그 캔에 있어서의 캔바닥측에 더욱 가공을 실시하여, 경사면을 가지는 건부(肩部; shoulder portion)와 소경(小徑) 원통모양의 구경부(口頸部; neck portion)를 일체로 성형(成形)하는 보틀형 캔의 제조방법에 있어서,

선단부의 외면형상이 상기 건부의 곡면형상을 한 주름억제용 푸셔(unwrinkling pusher)와, 선단부분의 내면형상이 상기 건부의 곡면형상을 한 드로잉용 다이(drawing die)와, 드로잉용 편치(drawing punch)를 사용하여, 상기 캔바닥 코너부의 건부곡면을 주름억제한 상태에서, 상기 캔의 캔바닥을 동부(胴部; trunk portion)보다도 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형하는 제1소경 원통부 형성공정과,

종단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면(假想曲面)의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔와, 적어도 상기 푸셔의 상기 테이퍼면과 대면하는 부분에, 종단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지는 리드로잉용 다이(re-drawing die)와, 리드로잉용 편치(re-drawing punch)를 포함하는 공구를 사용하여, 캔바닥으로부터 드로잉성형된 바닥이 있는 원통부를, 그 바닥코너부를 상기 공구의 표면에 의하여 주름억제한 상태에서, 더욱 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 드로잉성형하는 제2소경 원통부 형성공정과,

제2소경 원통부 형성공정의 드로잉성형을 1회 또는 2회 이상 실시함으로써 형성된 바닥이 있는 원통부의 직경이 상기 구경부의 직경과 거의 동일하게 된 다음에, 상기 제1소경 원통부 형성공정과 상기 제2소경 원통부 형성공정에 의하여 형성된 건부를, 동부측 건부곡면에 연속된 매끄러운 경사면으로 누름/신장(pushing/extending)성형하는 건부의 재(再)성형공정을 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 2.

제 1 항에 있어서,

상기 제2소경 원통부 형성공정이,

종단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔와, 종단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지고, 상기 종단면이 거의 직선형인 테이퍼면의 외경이 상기 푸셔의 테이퍼면 외경보다도 큰 리드로잉용 다이와, 리드로잉용 펀치를 사용하여, 드로잉성형에 의하여 형성된 상기 소경 원통부의 상기 바닥코너부를 주름억제한 상태에서, 상기 소경 원통부를 리드로잉가공하는 공정과, 상기 소경 원통부와 경사면과의 사이의 경계선 및 그 근방의 상기 경사면부분과 상기 푸셔의 테이퍼면 및 상기 다이의 테이퍼면이 접촉하게 될 때까지, 리드로잉가공을 수행하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 3.

제 2 항에 있어서,

상기 건부의 재성형공정에서 사용하는 공구로서, 상기 건부곡면으로부터 연장되는 가상곡면의 표면형상을 가지는 한 쌍의 성형공구를 사용하여, 상기 건부의 대부분을 상기 한 쌍의 성형공구의 사이에 끼워넣어서 누름/신장성형함으로써, 상기 건부 전체를 건부곡면에 연속된 돔모양인(domed) 매끄러운 곡면으로 재성형하는 공정을 더욱 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 4.

제 1 항에 있어서,

상기 제2소경 원통부 형성공정,

종단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 경사면을 선단부에 가지는 주름억제용 푸셔와, 상기 푸셔의 상기 경사면과 대면하는 부분에 종단면이 상기 건부곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 경사면을 가지고, 상기 경사면보다도 선단측의 부분에 종단면이 아치형인 철곡면(凸曲面)을 가지며, 상기 철곡면부분의 외경이, 상기 푸셔의 상기 경사면부분의 외경보다도 큰 리드로잉용 다이와, 리드로잉용 펀치를 사용하여, 상기 드로잉가공에 의하여 형성된 상기 소경 원통부의 상기 바닥코너부를 주름억제한 상태에서, 상기 소경 원통부를 리드로잉가공하는 공정과, 상기 소경 원통부와 경사면과의 사이의 경계선 및 그 근방의 상기 경사면의 부분과 상기 푸셔의 경사면 및 상기 다이의 경사면이 접촉하게 될 때까지, 드로잉가공을 수행하는 공정을 포함하는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 5.

제 4 항에 있어서,

상기 제2소경 원통부 형성공정을 2회 이상 반복하는 경우에 있어서의 두 번째 이후의 공정에서 사용하는 상기 주름억제용 푸셔의 경사면과 상기 리드로잉용 다이의 경사면 및 철곡면이, 첫 번째에서 사용하는 상기 푸셔의 경사면과 상기 다이의 경사면 및 철곡면과, 각각 동일한 경사면 및 철곡면인 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 6.

제 4 항에 있어서,

상기 건부의 재성형공정에서 사용하는 공구로서, 종단면이 상기 건부곡면으로부터 연장되는 가상곡면에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면의 표면형상을 가지는 한 쌍의 성형공구와, 상기 소경 원통부 내에 삽입하는 펀치를 사용하여, 상기 건부 전체를 한 쌍의 성형공구의 사이에 끼워넣고, 상기 펀치에 의하여 상기 소경 원통부의 저부를 압압(押壓; pushing)함으로써, 상기 건부에 상기 소경 원통부 방향으로의 인장력(引張力; pulling force)을 부여하여 상기 건부를 누름/신장성형함으로써, 상기 건부의 대부분을 건부곡면으로 이어지는 종단면이 직선형인 연속된 매끄러운 경사면으로 재성형하는 공정을 더욱 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 7.

제 1 항에 있어서,

상기 저부측의 캔바닥 코너부를 종단면이 아치형인 견부곡면으로 예비성형하는 공정은, 상기 드로잉가공 및 상기 박육화가공에 의하여 상기 바닥이 있는 원통모양의 캔을 성형한 후, 상기 캔의 캔바닥측을 드로잉가공하기 전에, 선단부 외주면이 곡면으로 되어 있는 펀치를 사용하여 행하는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 8.

제 1 항에 있어서,

상기 저부측의 코너부를 종단면이 아치형인 견부곡면으로 예비성형하는 공정은, 드로잉가공 및 박육화가공에 의하여 동부벽이 저부벽보다도 박육화된 상기 바닥이 있는 원통모양의 캔을 형성하는 가공의 최종 공정으로서, 선단부 외주면이 곡면으로 되어 있는 펀치를 사용하고, 상기 바닥이 있는 원통모양 캔의 최종성형공정으로서 행하는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 9.

제 1 항에 있어서,

상기 금속박판이 알루미늄합금판에 미리 열가소성(熱可塑性) 수지필름을 피복한 금속박판을 포함하는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 10.

제 1 항에 있어서,

상기 금속박판이 표면처리강판에 미리 열가소성 수지필름을 피복한 금속박판을 포함하는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 11.

제 1 항에 있어서,

상기 바닥이 있는 원통모양의 캔은, 캔바닥 근방의 측벽부분의 두께가, 성형하기 전의 상기 금속박판의 판두께 미만이고 상기 판두께의 60% 이상이 되도록 박육화되어 있는 것을 특징으로 하는 보틀형 캔의 제조방법.

청구항 12.

금속박판재의 바닥이 있는 원통모양의 캔으로, 캔바닥 코너부가 아치형인 견부곡면으로 형성된 캔을 소재로 하며, 그 캔에 있어서의 캔바닥측에 더욱 가공을 실시하여, 경사면을 가지는 견부와 소경 원통모양의 구경부가 일체로 성형된 보틀형 캔의 제조에 사용되는 성형가공공구에 있어서,

선단부분의 내면형상이 상기 견부 외면의 곡면형상에 일치하고 또한 상기 견부의 외면에 서로 맞닿는 드로잉용 다이와,

선단부의 외면형상이 상기 견부 내면의 곡면형상에 일치하고 또한 상기 견부의 내면에 서로 맞닿는 제1주름억제용 푸셔와,

이들 드로잉용 다이 및 제1주름억제용 푸셔로 구속된 상기 캔바닥의 코너부보다 중심측 부분을 내면측으로부터 외면측으로 상대적으로 압압하여 바닥이 있는 원통부를 성형하는 드로잉용 펀치와,

종단면이, 상기 견부의 곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 선단부에 가지는 제2주름억제용 푸셔와,

적어도 상기 제2주름억제용 푸셔의 상기 테이퍼면과 대면하는 부분에 종단면이 상기 견부의 곡면으로 이어지는 가상곡면의 종단면 아치에 대하여 그은 접선과 동일한 직선으로 이루어진 테이퍼면을 가지고, 상기 테이퍼면의 외경이 제2주름억제용 푸셔의 상기 테이퍼면 부분의 외경보다도 큰 리드로잉용 다이와,

상기 제2주름억제용 푸셔와 상기 리드로잉용 다이에 의해 상기 소경의 바닥이 있는 원통모양으로 성형하는 리드로잉 펀치와,

상기 드로잉용 다이와 상기 제1푸셔와 상기 드로잉용 펀치에 의해 성형된 견부곡면과, 상기 리드로잉용 다이와 상기 제2푸셔와 상기 리드로잉용 펀치에 의해 성형된 경사면을 포함한 견부의 대부분을 감입해서 압연성형하기 위한 상기 견부곡면으로부터 연이어진 가상곡면의 표면형상을 가진 1쌍의 재성형공구를 구비하고 있는 것을 특징으로 하는 성형가공공구.

청구항 13.

제 12 항에 있어서,

상기 재성형가공공구가, 상기 견부곡면으로부터 연이어진 돔형상의 표면형상을 가진 1쌍의 가공공구인 것을 특징으로 하는 성형가공공구.

청구항 14.

제 13 항에 있어서,

상기 리드로잉용 다이가 상기 테이퍼면의 선단부측의 부분에 절곡면 형상부분을 가지고, 또한,

상기 재성형가공공구가, 상기 견부곡면으로부터 연이어진 원추대 형상의 표면형상을 가진 1쌍의 가공공구인 것을 특징으로 하는 성형가공공구.

청구항 15.

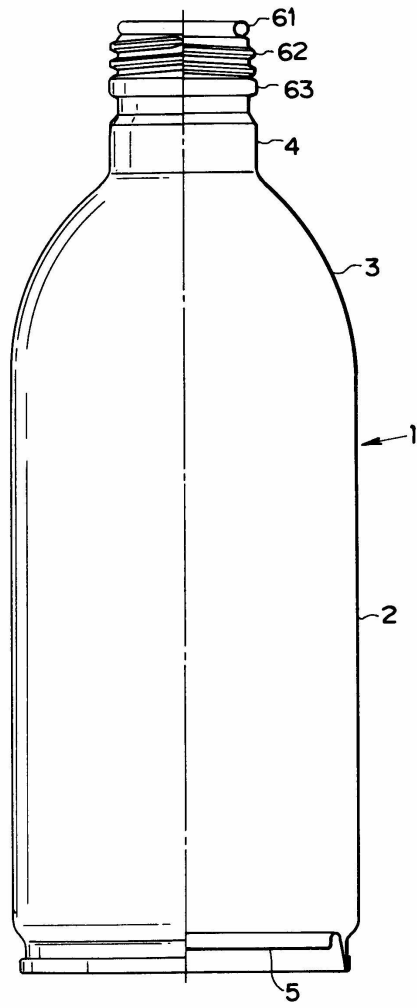
삭제

청구항 16.

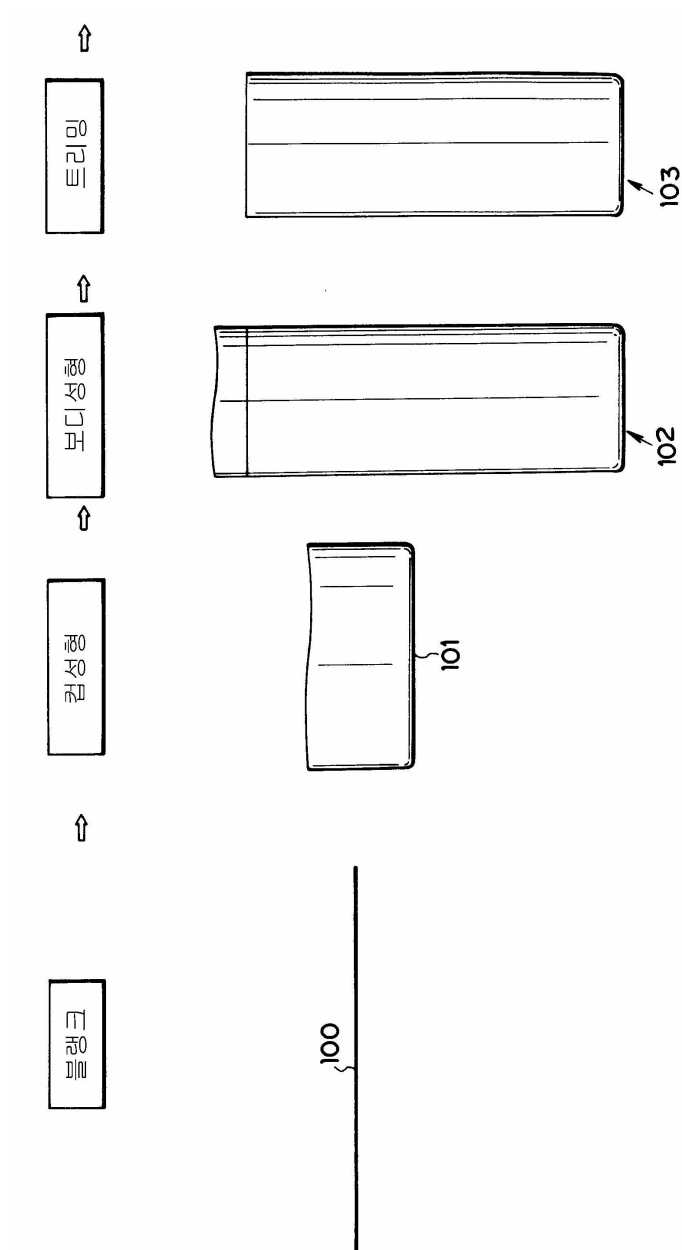
삭제

도면

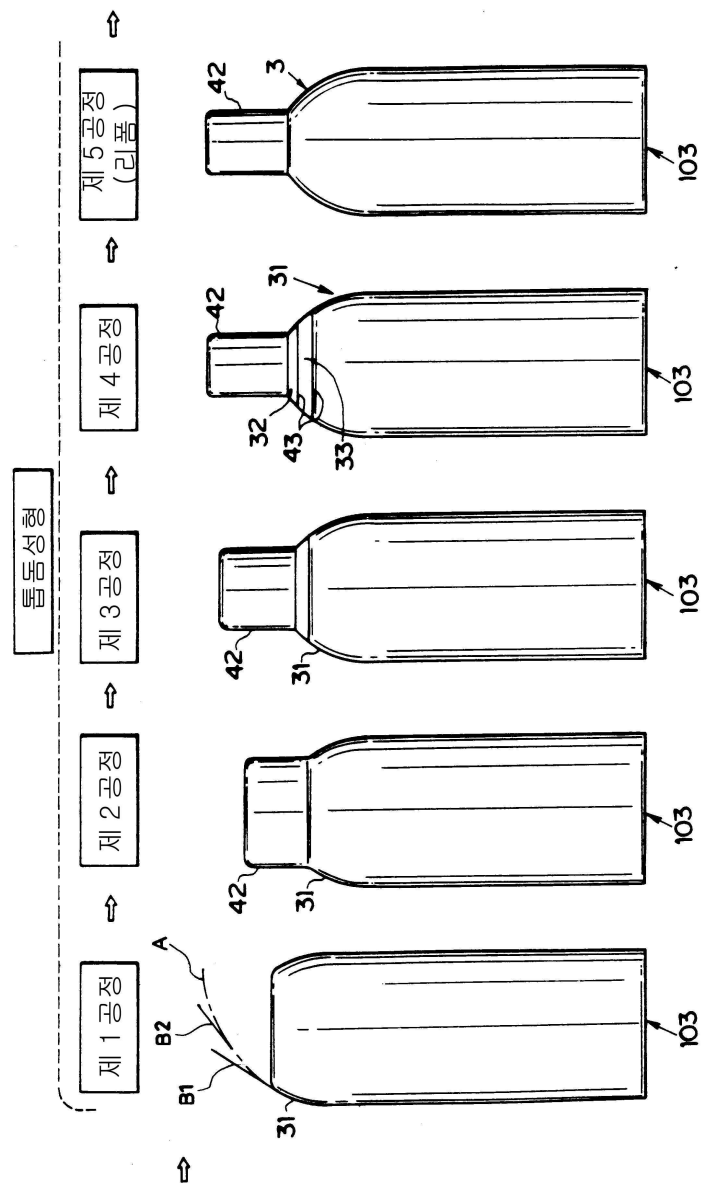
도면1



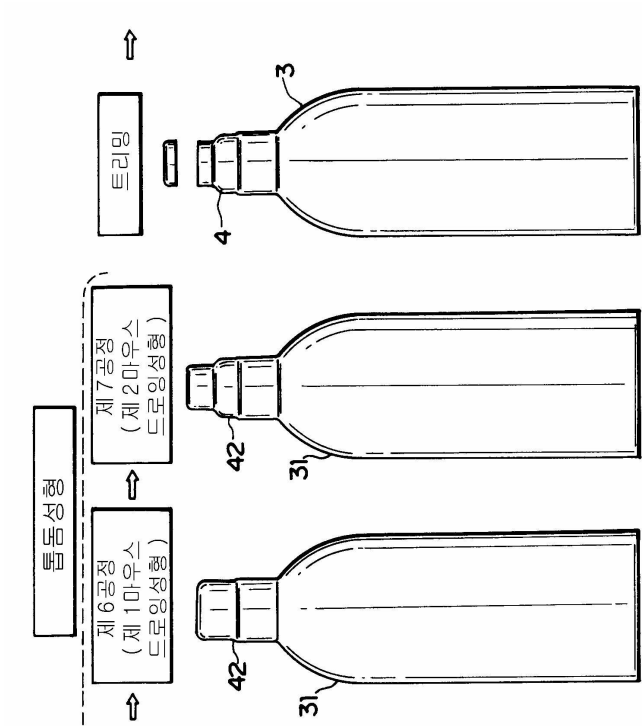
도면2



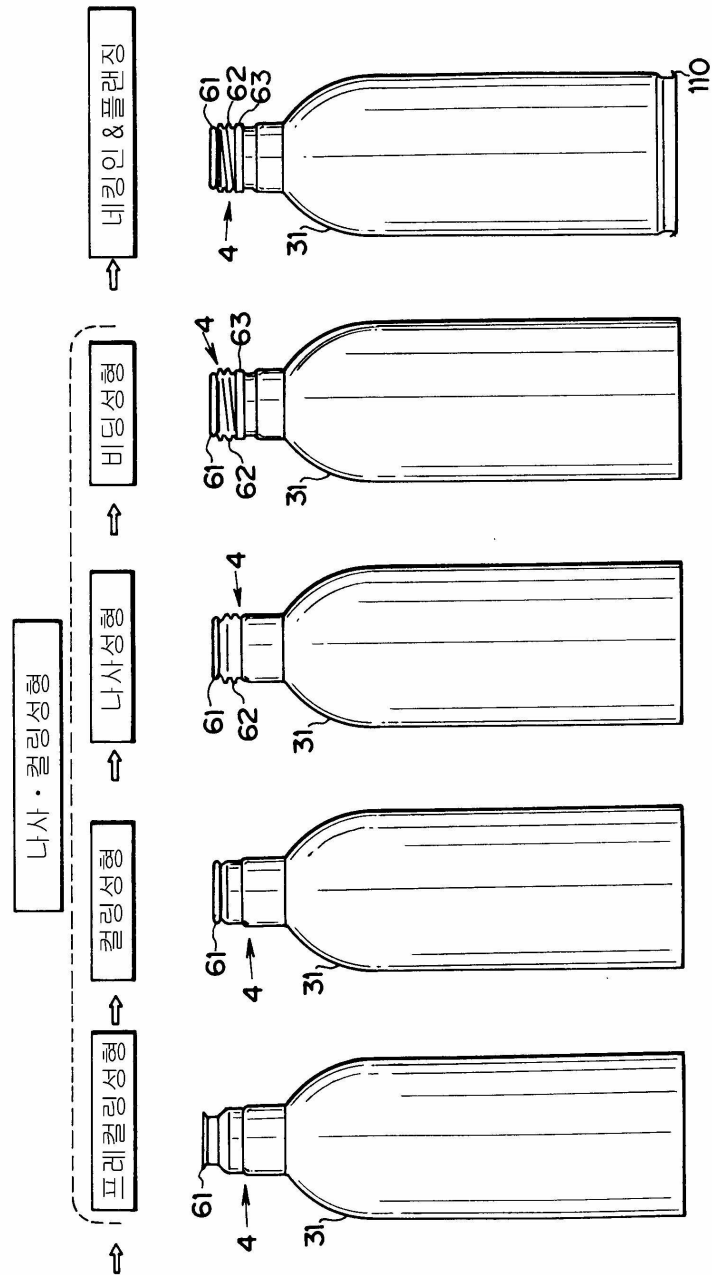
도면3



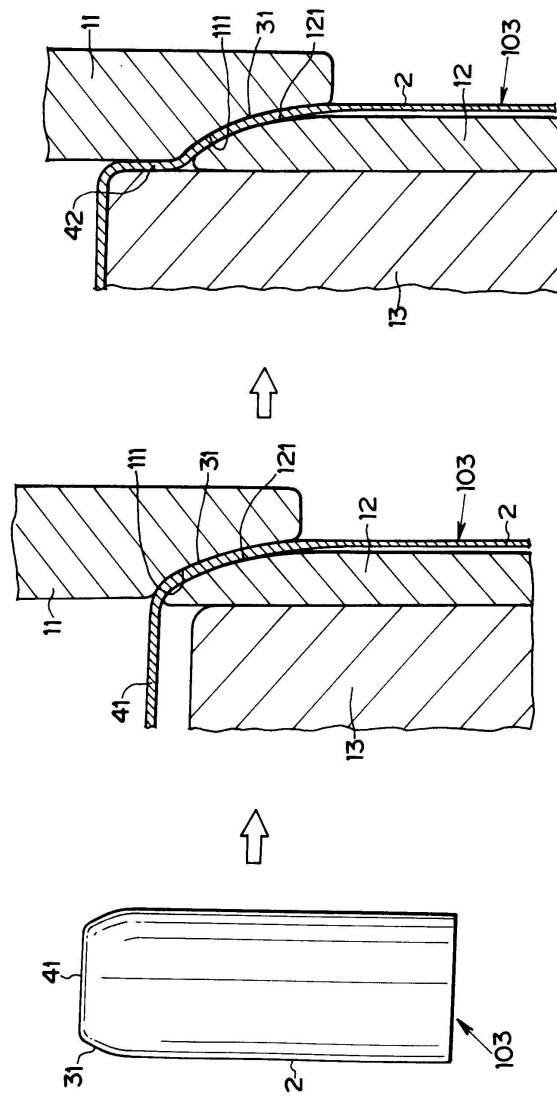
도면4



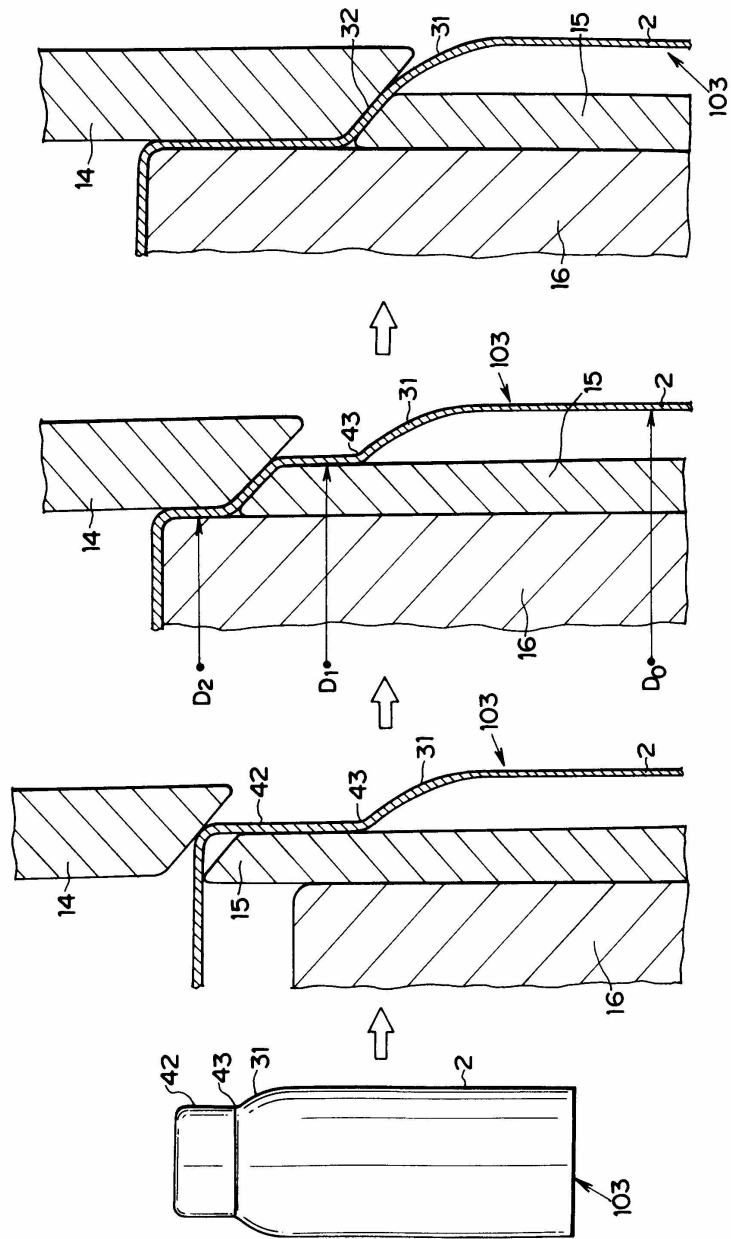
도면5



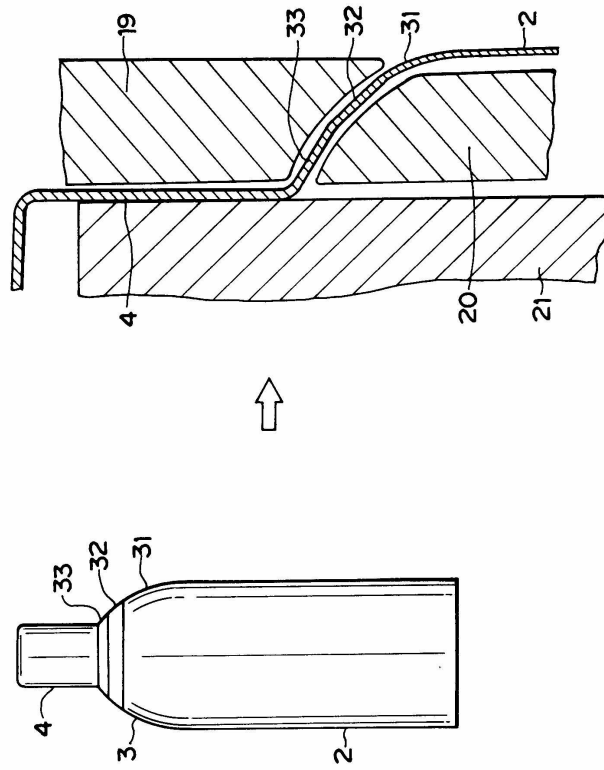
도면6



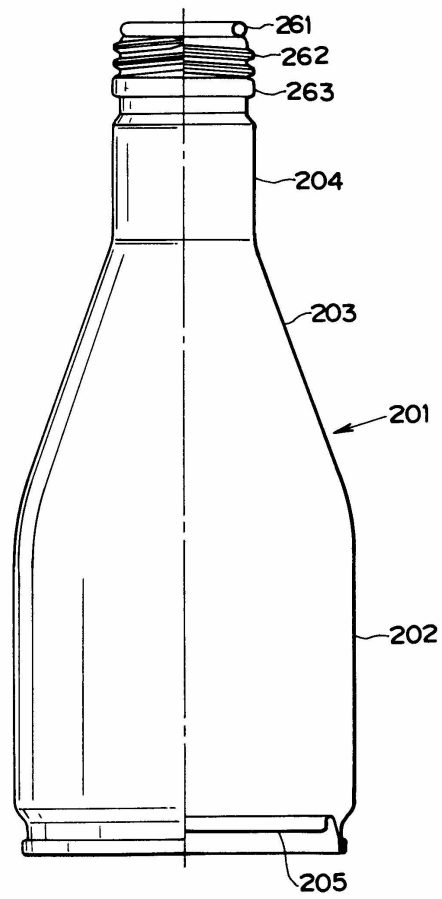
도면7



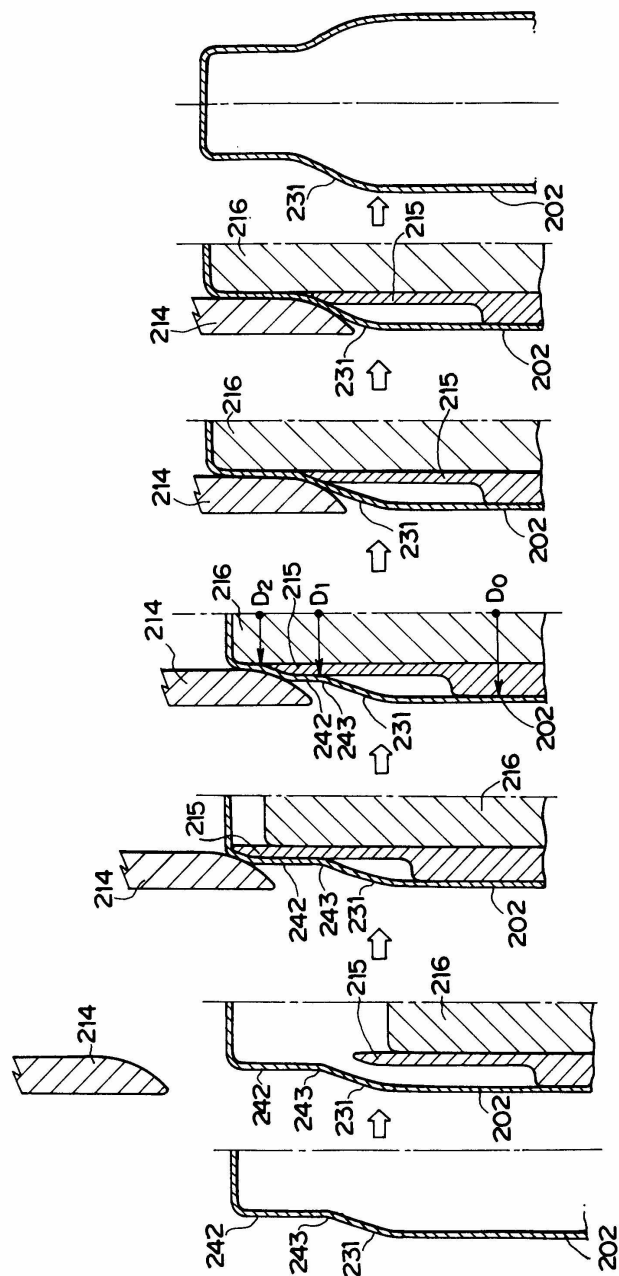
도면8



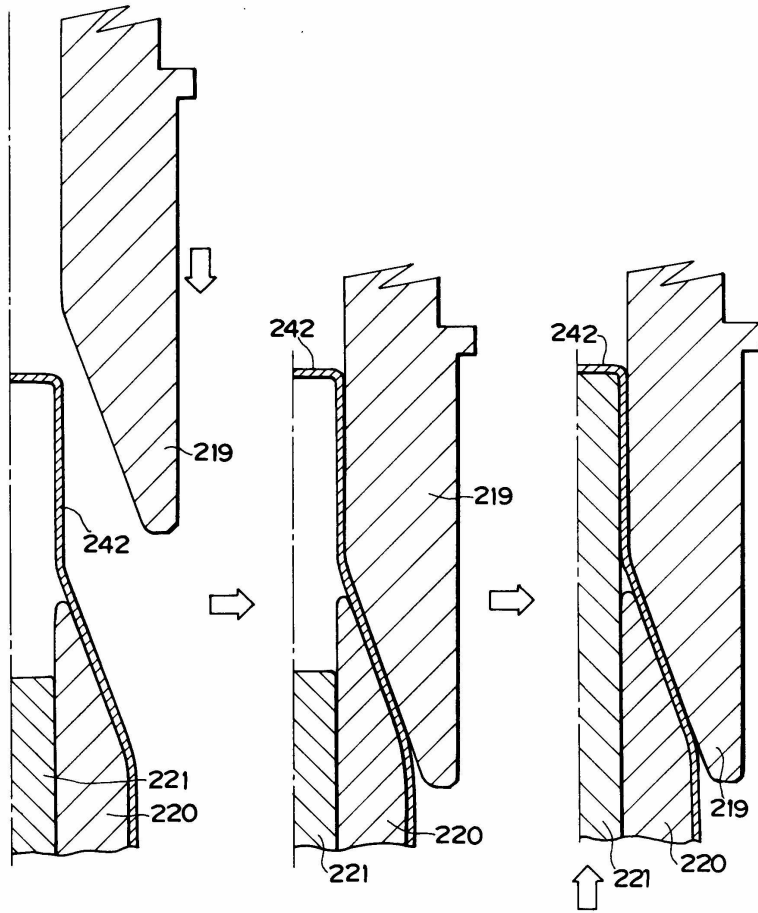
도면9



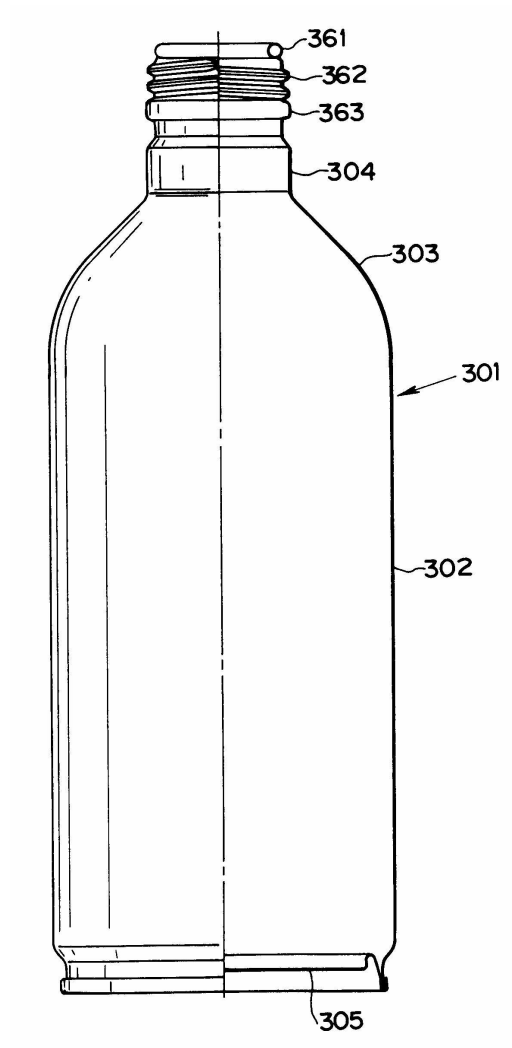
도면10



도면11



도면12



도면13

