

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4578751号
(P4578751)

(45) 発行日 平成22年11月10日(2010.11.10)

(24) 登録日 平成22年9月3日(2010.9.3)

(51) Int.Cl.	F 1
B 2 1 D 51/26 (2006.01)	B 2 1 D 51/26 X
	B 2 1 D 51/26 A
	B 2 1 D 51/26 Q

請求項の数 14 (全 29 頁)

(21) 出願番号	特願2001-520230 (P2001-520230)	(73) 特許権者	000208455
(86) (22) 出願日	平成12年8月24日(2000.8.24)		大和製罐株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2000/005717		東京都中央区日本橋2丁目1番10号
(87) 国際公開番号	W02001/015829	(74) 代理人	100083998
(87) 国際公開日	平成13年3月8日(2001.3.8)		弁理士 渡邊 丈夫
審査請求日	平成19年8月24日(2007.8.24)	(72) 発明者	榎木 泰史
(31) 優先権主張番号	特願平11-242495		神奈川県相模原市西橋本5丁目5番1号
(32) 優先日	平成11年8月30日(1999.8.30)		大和製罐株式会社技術開発センター内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(72) 発明者	小川 幸夫
			神奈川県相模原市西橋本5丁目5番1号
			大和製罐株式会社技術開発センター内
		(72) 発明者	守屋 悟
			神奈川県相模原市西橋本5丁目5番1号
			大和製罐株式会社技術開発センター内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ボトル型缶の製造方法および成形加工工具

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

厚さが0.1～0.4mmの金属薄板に絞り加工を加えて、曲げ伸ばし加工及びしごき加工のうちの少なくとも一つの薄肉化加工を実施することにより得られた、胴部壁を底部壁よりも薄肉に形成した有底円筒状の缶を素材とし、その缶における缶底側に更に加工を施して、傾斜面を持つ肩部と小径円筒状の口頸部を一体成形するボトル型缶の製造方法において、

前記缶の缶底コーナー部を縦断面が円弧状の肩部曲面に予備成形する工程と、

先端部の外面形状が該肩部の曲面形状をした皺押さえ用プッシャーと、先端部分の内面形状が該肩部の曲面形状をした絞り用ダイと、絞り用パンチとを用いて、該缶底コーナー部の肩部曲面を皺押さえした状態で、該缶の缶底を胴部よりも小径の有底円筒状に絞り成形する第一の小径円筒部形成工程と、

予備成形された前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状のテーパ面を先端部に有する皺押さえ用プッシャーと、少なくとも該プッシャーの該テーパ面と対面する部分に、該肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線状のテーパ面を有する再絞り用ダイと、再絞り用パンチとを含む工具を用いて、缶底から絞り成形された有底円筒部を、その缶底コーナー部を該工具の表面により皺押さえした状態で、更に小径の有底円筒状に絞り成形する第二の小径円筒部形成工程と、

第二の小径円筒部形成工程の絞り成形を、一回又は二回以上実施することにより形成さ

れた有底円筒部の直径が前記口頸部の直径とほぼ同じになった後に、前記第一の小径円筒部形成工程と前記第二の小径円筒部形成工程とにより形成された肩部を、胴部側の肩部曲面に連続した滑らかな傾斜面に押し延ばし成形する肩部の再成形工程とを具備していることを特徴とするボトル型缶の製造方法。

【請求項 2】

前記第二の小径円筒部形成工程が、

前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線形状のテーパ面を先端部に有する皺押さえ用プッシャーと、該肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線形状のテーパ面を先端部に有し、該縦断面ほぼ直線状のテーパ面の外径が、該プッシャーのテーパ面の外径よりも大きい再絞り用ダイと、再絞り用パンチとを用いて、絞り成形により形成された該小径円筒部の前記底コーナー部を皺押さえした状態で、該小径円筒部を再絞り加工する工程と、該小径円筒部と傾斜面との間の境界線及びその近傍の該傾斜面部分と該プッシャーのテーパ面及び該ダイのテーパ面とが接触するようになるまで、再絞り加工を続行する工程とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のボトル型缶の製造方法。

10

【請求項 3】

前記肩部の再成形工程で使用する工具として、前記肩部曲面から延びる仮想曲面の表面形状を持つ一対の成形工具を使用し、該肩部の大部分を該一対の成形工具の間に挟み込んで押し延ばし成形することにより、該肩部全体を肩部曲面に連続したドーム状の滑らかな曲面に再成形する工程を更に備えていることを特徴とする請求項 2 に記載のボトル型缶の製造方法。

20

【請求項 4】

前記第二の小径円筒部形成工程が、

前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状の傾斜面を先端部に有する皺押さえ用プッシャーと、該プッシャーの該傾斜面と対面する部分に、前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状の傾斜面を有し、該傾斜面よりも先端側の部分に、縦断面円弧状の凸曲面を有し、該凸曲面の部分の外径が、該プッシャーの該傾斜面部分の外径よりも大きい再絞り用ダイと、再絞り用パンチとを用いて、前記絞り工程により形成された該小径円筒部の該底コーナー部を皺押さえした状態で、該小径円筒部を再絞り加工する工程と、該小径円筒部と傾斜面との間の境界線及びその近傍の該傾斜面の部分と該プッシャーの傾斜面及び該ダイの傾斜面とが接触するようになるまで、絞り加工を続行する工程とを含むことを特徴とする請求項 1 に記載のボトル型缶の製造方法。

30

【請求項 5】

前記第二の小径円筒部形成工程を 2 回以上繰り返す場合における 2 回目以降の工程で使用する前記皺押さえ用プッシャーの傾斜面と前記再絞り用のダイの傾斜面及び凸曲面が、1 回目で使用する前記プッシャーの傾斜面と前記ダイの傾斜面及び凸曲面と、それぞれほぼ同じ傾斜面及び凸曲面であることを特徴とする請求項 4 に記載のボトル型缶の製造方法。

【請求項 6】

前記肩部の再成形工程で使用する工具として、前記肩部曲面から延びる仮想曲面に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面の表面形状を持つ一対の成形工具と、前記小径円筒部内に挿入するパンチとを使用し、該肩部の大部分を一対の成形工具の間に挟み込み、該パンチにより該小径円筒部の底部を押圧することにより、該肩部に該小径円筒部方向への引っ張り力を付与して該肩部を押し延ばし成形することにより、該肩部の大部分を肩部曲面に続く縦断面直線形状の連続した滑らかな傾斜面に再成形する工程を更に備えていることを特徴とする請求項 4 に記載のボトル型缶の製造方法。

40

【請求項 7】

前記絞り加工及び前記薄肉化加工により前記有底円筒状の缶を成形した後、該缶の缶底側を絞り加工する前に、先端部外周面が曲面になっているパンチを用いて前記缶の缶底コ

50

ーナー部を予備成形することにより、該缶底コーナー部に肩部曲面を形成する工程を更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載のボトル型缶の製造方法。

【請求項 8】

絞り加工及び薄肉化加工により胴部壁が底部壁よりも薄肉化された前記有底円筒状の缶を形成する加工の最終工程に使用するパンチとして、その先端部外周面が曲面になっているものを使用することにより、前記有底円筒状缶の最終成形工程において、該缶の缶底コーナー部に肩部曲面を予備成形することを特徴とする請求項 1 に記載のボトル型缶の製造方法。

【請求項 9】

前記金属薄板が、アルミニウム合金板に予め熱可塑性樹脂フィルムを被覆した金属薄板を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のボトル型缶の製造方法。

10

【請求項 10】

前記金属薄板が、表面処理鋼板に予め熱可塑性樹脂フィルムを被覆した金属薄板を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のボトル型缶の製造方法。

【請求項 11】

前記有底円筒状の缶が、缶底近傍の側壁部分の厚みを、成形する前の前記金属薄板の板厚未満であって該板厚の 60% 以上となるように薄肉化されていることを特徴とする請求項 1 に記載のボトル型缶の製造方法。

【請求項 12】

金属薄板製の有底円筒状の缶であって缶底コーナー部が円弧状の肩部曲面に形成された缶を素材とし、その缶における缶底側に更に加工を施して、傾斜面を持つ肩部と小径円筒状の口頸部を一体成形されたボトル型缶の製造に使用される成形加工工具において、

20

前記有底円筒状の缶の底部側を絞り成形することにより小径円筒部と肩部とを成形する際に、

前記有底円筒状缶の缶底コーナー部の前記肩部曲面の外面に当接され、先端部分の内面形状が該肩部曲面の曲面形状に一致している絞り用ダイと、

前記有底円筒状缶の缶底コーナー部の前記肩部曲面の内面に当接され、前記先端部分の外形状が該肩部曲面の曲面形状に一致している第 1 の皺押さえ用プッシャーと、

これら絞り用ダイおよび第 1 の皺押さえ用プッシャーにより拘束された前記缶底のコーナー部より中心側の部分を内面側から外面側に相対的に押圧して有底円筒部を成形する絞り用パンチと、

30

前記小径円筒部の底部コーナー部の内面に当接され、予備成形された前記肩部曲面の断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状のテーパ面を先端部に有する第 2 の皺押さえ用プッシャーと、

前記小径円筒部の底部コーナー部の外面に当接され、少なくとも該第 2 の皺押さえ用プッシャーの該テーパ面と対面する部分に、前記肩部曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線状のテーパ面を有し、該縦断面直線状のテーパ面の外径が前記第 2 の皺押さえ用プッシャーのテーパ面の外径よりも大きい第 1 の再絞り用ダイと、

前記第 2 の皺押さえ用プッシャーと前記第 1 の再絞り用ダイとによって前記有底円筒部の底部コーナー部を皺押さえした状態で前記有底円筒部をその内面側から外面側に向けて相対的に押圧する第 1 の再絞り用パンチと、

40

前記再絞り成形によって形成された肩部を挟み込むと共に前記正面円筒部をその内面側から外面側に向けて相対的に押圧することにより肩部を前記肩部曲面に連続する滑らかな傾斜面に再成形する際に、

該肩部の外面に当接し先端部分の内面形状が前記肩部曲面に連続する滑らかな傾斜面を有する再形成用ダイと、

該肩部の内面側に当接し先端部分の外形状が前記肩部曲面に連続する滑らかな傾斜面を有する再成形用プッシャーと、

前記再成形用ダイ及び前記再成形用プッシャーとによって前記小径円筒部の下方に形成されている肩部の大部分を挟圧した状態で前記小径円筒部をその内面側から外面側に向け

50

て相対的に押圧することにより該肩部を再成形するパンチとを備えていることを特徴とする成形加工工具。

【請求項 1 3】

前記再成形用ダイの先端部の内面形状と前記再成形用プッシャーの先端部の外面形状とが、それぞれドーム状曲面をしていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の成形加工工具

【請求項 1 4】

前記第 2 の皺押さえ用プッシャーは、前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状の傾斜面を先端部に有し、

前記再絞り成形用ダイは、少なくとも前記第 2 の皺押さえ用プッシャーの前記傾斜面と対面する部分に、前記肩部曲面に続く仮想曲面の断面円弧に対して引いた縦断面ほぼ直線状の傾斜面を有し、該傾斜面よりも先端側の部分に、凸曲面を有し、該凸曲面部分の外径が、前記第 2 の皺押さえ用プッシャーの該傾斜面部分の外径よりも大きく、

前記再成形用ダイの先端部分の内面形状及び前記再成形用プッシャーの先端部分の外面形状が、それぞれ円錐台形状の傾斜面となっていることを特徴とする請求項 1 2 に記載の成形加工工具。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、厚さが 0 . 1 ~ 0 . 4 mm の金属薄板から、缶胴と肩部とネジ部を備えた口頸部とが一体的に成形されたボトル型缶を製造するための方法およびその方法で使用する工具に関する。

【0002】

更に詳細に述べると、有底円筒状に成形された缶の底部側を加工することにより、傾斜した環状面を有する肩部と、小径の円筒状口頸部とを一体成形して、前述したボトル型缶を製造するのに際して、特に肩部を、階段形状或いは階段形状の痕跡が残っている様な形状ではなくて、滑らかで綺麗な傾斜面に形成するための成形方法およびその方法で使用する工具に関する。

【背景技術】

【0003】

種々の清涼飲料水やビール等の飲料缶詰には、アルミニウム合金板や表面処理鋼板等の金属薄板を、絞りしごき加工することにより、缶胴（側壁部）と缶底とを一体成形した D I 缶（Drawn and Ironed can）が一般的に使用されている。

【0004】

すなわちこのような D I 缶は、耐圧強度の高い形状の底部と絞りしごき加工により薄肉化された胴部とが一体成形されると共に、胴部の上端開口部にその直径を縮径するためのネックイン加工が施されて缶本体が形成され、その缶本体に、清涼飲料水やビール等の飲料を充填し、その後、胴部直径よりも小さな直径のイージーオープンエンド（簡易開口部付きの蓋板）を、縮径した上端開口部に巻縮めして密封することにより、飲料缶詰商品として出荷されている。

【0005】

また、特許文献 1 に記載されているように、表面処理鋼板の両面を熱可塑性樹脂フィルムにより被覆した表面処理鋼板に、絞り加工と再絞り加工（再絞り加工時に曲げ伸ばし加工を行う）とを施して、胴部壁が底部壁よりも薄肉になるように成形された有底円筒状の缶を製造し、さらにこの缶に対して、D I 缶と同様のネックイン加工を施して飲料用缶として使用することが実用化されている。

【0006】

一方、種々の清涼飲料水の容器として、近年、ポリエチレンテレフタレート樹脂製の 2 軸延伸成形容器（PET ボトル）が使用されるようになってきており、それに伴い、ネジキャップで再密封可能な PET ボトル入りの商品が数多く生産されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

その様な飲料用のPETボトルは、上記した飲料缶詰の缶容器と比べると、キャップにより再密封できるという利点はある。しかしながら、資源を回収してリサイクルするリサイクル率の点では前記の缶容器よりはかなり低い状態にある。そのため、資源のリサイクル率の高い缶容器にキャップで再密封できる機能を付加することにより、缶容器の利便性を高めることが検討されている。

【 0 0 0 8 】

従来、PETボトルに類した形状のボトル型のDI缶、即ち、ネジ付きキャップと螺合するネジ部を備えた口頸部を有するDI缶の幾つかのタイプが、特許文献2に開示されている。

10

【 0 0 0 9 】

そのDI缶のタイプとしては、缶胴の上端開口部に巻き締める蓋板にネジ部付きの口頸部を一体成形したタイプ、缶胴の上端開口側をネックイン加工により段階的に縮径することによりネジ付き口頸部を一体成形したタイプ、カップの底部（端壁部）側に多段工程の絞り加工を施すことにより、小径の口頸部と傾斜面を有する肩部とを形成した後に、カップの胴部にしごき加工を施して肉薄の胴部とし、更に口頸部にネジ部を形成すると共に胴部の開口端に缶蓋を巻き締めたタイプ等がある。上記の公報には、それぞれのタイプのボトル型缶の構造と共に成形方法が記載されている。

【 0 0 1 0 】

また、缶胴の絞り加工時に底部を凸形段付き形状に絞り、その後のしごき加工時に凸形段付き形状を再絞りして、DI缶の缶底（端壁部）に小径の円筒状の口頸部と怒り肩形状の肩部とを備えた段付き凸部を形成し、この口頸部にネジ加工してネジ栓で密封し、DI缶の胴部の開口端部側から飲料を充填した後、この開口端部に缶蓋を巻き締めて密封することが、特許文献3に開示されている。

20

【 0 0 1 1 】

更に、特許文献4には、絞りしごき加工により成形されたDI缶の缶底にプレス加工（絞り加工）を施して、小径の円筒状の口頸部と円錐台形の肩部とを形成し、その後、口頸部にネジ山を刻設するか又はネジ付き筒部を装着することが開示されている。

【 0 0 1 2 】

上述したネジ付きキャップで再密封可能なボトル型缶のうち、ネジ付き口頸部を蓋板に一体成形しておくタイプの缶は、缶本体をDI缶として成形しておき、あるいは絞り加工と曲げ伸ばし加工（ストレッチ加工）によるDTRD缶（Drawn Thin Redrawn）や曲げ伸ばし加工（ストレッチ加工）としごき加工とを施された缶の様な有底缶として成形しておき、その缶胴に飲料などの内容物を充填した後に、ネジ付き口頸部を一体成形した蓋板を缶胴の上端開口部に巻締めて密封する。したがってこのタイプのボトル型缶によれば、缶本体の形状が従来一般の缶とほぼ同様であるから、充填設備の変更が少なく、設備費用を抑制できるなどの利点がある。

30

【 0 0 1 3 】

しかしながら、このタイプのボトル型缶では、缶の上部に蓋板の巻締め部分があるために、巻締め部分の内側の凹部に埃やゴミが溜まり易く、また、巻締め部分そのものが突出して外観の見栄えが悪いという問題がある。

40

【 0 0 1 4 】

また一方、口頸部を蓋板に形成する替わりに、缶本体の上端部に一体に成形したタイプのボトル型缶では、缶本体の絞りしごき加工または曲げ伸ばし加工に伴ってその上端部が同様の加工を受けて薄く伸ばされる。したがって後工程での口頸部の加工を考慮して缶本体の上端部を、それより下方の部分より材料の伸びが少なくなるように加工を施して相対的に厚肉に加工する場合がある。しかしながら、口頸部は缶本体に対してかなり小径であるから、口頸部を成形するための縮径率が大きく、したがって一回の絞り量を大きくして一度に縮径させることは困難である。これに加え、材料コストを削減するためにキャップを小さくし、それに合わせて口頸部を缶本体の外径よりも大きく縮径させることが望まれ

50

、そのような要望に応えるためには、缶本体の上端開口部を絞り加工して口頸部を形成する際の縮径率を更に大きくする必要が生じ、その結果、多段のネックイン加工が必要となる。

【 0 0 1 5 】

例えば、ビール等の飲料缶に比較的多用される缶は、缶胴直径が66mm(211径)のものであり、その様な缶の口頸部を直径25.4mmまでネックイン加工するとすれば、20~30回のネッキング工程が必要となる。このように、缶本体の上端開口部を縮径して口頸部を形成するボトル型缶では、多くのネッキング加工用成形機が必要となって設備費用がかさんだり、加工工程数の増加に伴って缶に傷付きや変形が発生する機会が多くなって缶の品質が低下するなどのおそれがある。

10

【 0 0 1 6 】

これに対して、缶底側に加工を施して肩部と口頸部とに成形するタイプのボトル型缶では、肩部の一部と口頸部とに成形される部分である缶底部分が、缶の成形に際して殆ど加工の影響を受けていない部分であるから、加工硬化がなく厚みも元の金属薄板材の厚さとほぼ同じ部分に加工を施すことになる。しかも、缶底側に絞り加工を施す場合には、皺押さえして縮径することができる。したがって、上記の様な缶胴の上部をネックイン加工して口頸部を成形する場合と比べて、一回の絞り量を大きくして一回の工程で大きく縮径させることができ、口頸部の成形に要する工程数を大幅に減らすことができる。

【 0 0 1 7 】

しかしながら、ネックイン加工の場合と比べて一回の絞り量を大きくすることができるとは言っても、絞り比(一回の絞りによる縮径率)には限界がある。皺押さえを付けた絞り加工の場合の絞り比の限界は、材質の違いにより若干は異なるが、例えば、ビール用缶の薄い金属板製の飲料缶では1.5程度である。したがって有底円筒状のD I缶(直径66mm)の平坦な缶底から小径円筒状の口頸部(直径25.4mm)を絞り成形する場合、絞り工程を3~4回繰り返して行う必要がある。

20

【 0 0 1 8 】

D I缶の缶底側に小径の口頸部を一体に成形する方法として、特許文献3には、直径67.83mmのスズメッキ鋼板製のD I缶を製造する再絞り工程で、缶の底部に直径が26mmの凸形段付き形状部を絞り加工し、その後のしごき加工の最終ストロークで缶底の凸形段付き形状部を再絞りすることにより、いわゆる怒り肩形状の肩部と、高さが6mmで直径が16mmの円筒状の口頸部とを形成する方法が開示されている。

30

【 0 0 1 9 】

また、特許文献4には、有底円筒状に形成されたD I缶の缶底をプレス加工(絞り加工)することにより、円錐台状の肩部と円筒状の口頸部とを形成する方法が開示されている。

【 0 0 2 0 】

しかしながら、前者の方法では、口頸部の高さ寸法が6mmと短過ぎて十分な密封性を確保できるネジ部を形成することは不可能である。また、後者の方法では、その公報の図面には多段工程による絞り工程が示されていないが、その図2と図3から明らかのように、缶胴部が底蓋の厚さに比べて2~3倍の厚さを有していることと、その説明中に、口頸部にネジ山を刻設することを予定しているとの記述があることから分かるように、胴部材として、比較的厚肉(0.6~1.5mm程度)のアルミニウム合金板又はステンレススチール板を使用している。このような厚肉の素材を使用すれば、絞り比を大きくとっても絞り加工による皺の発生は少なくなる。たとえそうであっても、小径の円筒状口頸部と円錐台形(または切頭円錐形)の肩部とを成形する場合には、多くの絞り加工を繰り返して行う必要があり、そのために、皺の発生を抑制できるとしても、肩部には絞り加工の数に応じた階段状段部又は多数の円周状の痕跡が残ってしまう。このような階段状段部は、前記特表平10-509095号の図28に示されている複数個の凹凸段又はリブ及び図32に示されている複数個の凹凸段部又は円周ビード108と同じ形状のものである。

40

【 0 0 2 1 】

50

ところで、プレス加工による多段絞り加工の際の階段状段部又はこれらの階段状段部を滑らかにした際に発生する円形状のショックマークの問題について、小型のビール樽用のお椀形状をした蓋の製造方法を開示している特許文献5では、下記の様な説明がなされている。

【0022】

従来は、蓋をお椀形状に絞り加工する際に、多段の絞り加工をした後、最後に所定の滑らかなお椀形状に仕上げると同時に寸法出しのために、引張り成形加工（最終型付け）を行う。このような加工工程における前記多段の前絞り加工によって、お椀形蓋本体の外面に、複数個の同心円状の環状凸部が生じる。これらは直径の異なるパンチの先端外周縁部で形成される部分である。この環状凸部を解消するためには、各環状凸部を、その湾曲方向と逆方向に反り返さなければならないが、その場合、一旦引き延ばされた素材表面組織が逆に圧縮応力を受けることになるために上述したショックマークが発生してしまい、これが原因となって著しく商品価値が低下する。

10

【0023】

このショックマークは、あたかも傷のように見えるので外観の見栄えが低下するばかりでなく、耐食性の低下の原因となる。また、ショックマークは、蓋本体の内面にも同様に発生するため、エポキシ系樹脂のコーティングを内外両面に有するアルミニウム合金薄板を素材として採用した場合には、ショックマークの部分でコーティングが剥離して腐食が起ころため、食品を充填する缶として使用することができない。従って、食品用缶としてアルミニウム合金薄板を使用する場合には、プレス加工後にアルマイト処理、塗装等の表面処理が必要となり、コストアップが避けられなかった。

20

【0024】

そこで、特許文献5に記載の発明では、多段絞り加工により得られる複数個の環状凹凸部分をお椀形蓋本体にそのまま残すことによりショックマークの発生を防止しようとしている。

【0025】

しかしながら、この様な複数個の環状の凹凸部分が容器の上面側にあれば、外観の見栄えが良好であるとは言い難く、また、このような形状の容器にあっては、店頭での陳列中に埃が凹部に溜まり易く、しかも溜まった埃をふき取り難いので、見栄えが悪くなるという問題がある。

30

【0026】

前述したように、D I 缶の平坦な缶底に絞り加工を3～4回繰り返して施すことにより、小径の円筒状口頸部と傾斜面を有する肩部とを缶本体に一体に形成でき、したがって通常の飲料用容器として使用されている横断面丸形のPETボトルの形状に類似した形状のボトル型缶を得ることができる。その成形工程における各絞り加工工程では、それぞれ工具による皺押さえをする必要があるから、ボトル型缶の肩部となる部分に、絞り用ダイの内周端縁部の形状に対応したリング状で且つ階段状の段差部が、絞り（再絞り）工程の回数に応じて形成され、また円筒状部分と傾斜面部分との間に明瞭な境界線が形成される。これらの段差部や境界線を解消して滑らかな傾斜面とするために、ドーム状の傾斜曲面又は縦断面傾斜直線状の傾斜面を備えた一対の再成形工具を使用してプレス加工し、これら

40

成形工具の表面形状に沿った形状の肩部を再成形することが考えられる。しかしながら、このようなプレス加工を行っても、前記階段形状の段差部や円筒状部分と傾斜面部分との間の明確な境界線がリング状に成形痕として残ってしまい、外観の見栄えが悪くなる。

【0027】

このことをもう少し詳細に説明すると、上記のように複数回の絞り工程を繰り返して徐々に小径の円筒部と傾斜した肩部とを製造する方法では、再絞り加工前に生じていた、小径円筒部と傾斜面との間の円周状の境界線であった部分が、再絞り加工により更に小径となった円筒部の下方に続く傾斜した肩部の一部に、円形状の痕跡として目立つ状態で残ってしまう。

【0028】

50

仮に、絞り加工を4回行えば、肩部に、3本の円形状段差部（階段状の段差部）又は境界線の痕跡が明瞭に残ってしまう。この円形状の段差部または痕跡は肩部の再成形を行っても消えることはない。

【0029】

即ち、小径円筒部と傾斜面との間の境界線であった部分が、次の絞り加工によって新たに形成された肩部に、円形状の段差部又は境界線の痕跡として明瞭に残り、そのような痕跡は、従来の技術では再成形しても消すことは不可能であった。

【0030】

上記の円形状の痕跡は、容器としての機能に大きく影響するものではないが、販売される商品としては重要な問題となる。即ち、商品イメージは容器の外観で具現化されるのであるから、飲料メーカーは、消費者の購買意欲を沸き立たせる様なデザインを常に要求しており、したがって缶を製造するにあたっては、口頸部から缶胴に至る肩部の形状を、滑らかで綺麗なドーム状の傾斜曲面又は滑らかで綺麗な縦断面傾斜直線状の傾斜面とすることは、デザイン上重要なポイントとなる。したがって、上記の様な成形痕は、デザイン上の欠陥となるから、これをなくすことが強く望まれている。

【0031】

ところで、特許文献2、特にその図18～図27には、金属薄板から打ち抜いたブランクを絞り成形したカップに対して、先ず、その底部に絞り工程を複数回（好ましくは3回以上）繰り返して施すことにより小径円筒状の口頸部を成形し、次に、底部の口頸部周辺をドーム形状の肩部に膨出成形し、その後、再絞りとしごき加工とにより、カップの胴部（側壁部）を小径で薄肉の円筒形状胴部に成形する方法が開示されている。

【0032】

しかしながら、ここに開示されている方法では、缶胴を成形する際に、カップの側壁部から缶胴の薄肉胴部への金属薄板材料の移動に連れて、カップの底部に形成されている口頸部の金属薄板材料が肩部を通して缶胴の胴部部分に引きずり込まれることとなる。そのため、カップの底部に形成された口頸部の円筒形状を当初の形状に維持できず、口頸部の円筒の垂直壁が円錐台のテーパ壁となってしまう、そのままの状態では、口頸部へのネジ成形工程において、所定のネジ山を形成することができない不都合が生じる。従って、ネジキャップとの間の密封性能を確保するために、ドーム形状に膨出した肩部から円筒形状の口頸部を垂直壁として立ち上がらせるように、口頸部や肩部を再成形しなければならないという問題がある。

【0033】

【特許文献1】国際公開第81/01259号パンフレット

【特許文献2】特表平10-509095号公報（国際公開第96/15865号パンフレット）

【特許文献3】特開昭58-47520号公報

【特許文献4】特開昭64-62233号公報

【特許文献5】特開昭55-107638号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0034】

本発明の主な目的は、上記の口頸部やこれに続く滑らかな肩部を容易に成形することのできるボトル型缶の製造方法を提供することである。

【0035】

より具体的には、本発明の目的は、従来技術では消滅不可能であったところの、最初の小径円筒部成形のための絞り工程から最終絞り工程の一つ前の絞り工程までの工程で形成された小径円筒部と傾斜面との間に存在した境界線を、肩部の再成形後には殆ど気が付かない程度に消滅させることである。

【0036】

即ち、本発明の目的は、金属薄板からなるボトル型缶の製造方法であって、その缶底部

10

20

30

40

50

側を複数回絞り加工して、縦断面円弧状の傾斜曲面又は縦断面直線傾斜状の傾斜面を持つ肩部と小径円筒状の口頸部とを成形するのに際して、該口頸部を所定の直径にまで縮径するために絞り加工を複数回繰り返して行っても、前記複数回の絞り加工により形成される円筒状部分と傾斜面部分との間の円形状の境界線又はその痕跡を肩部に明瞭に残すことなく、しかも滑らかで綺麗なドーム状の傾斜曲面又は縦断面直線状の傾斜面の肩部を成形できる方法を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0037】

上記の目的を達成するために、本発明の方法は、厚さが0.1～0.4mmの金属薄板に絞り加工に加えて、曲げ伸ばし加工及びしごき加工のうちの少なくとも一つの薄肉化加工を実施することにより得られた、胴部壁を底部壁よりも薄肉に形成した有底円筒状の缶を素材とし、その缶における缶底側に更に加工を施して、傾斜面を持つ肩部と小径円筒状の口頸部を一体成形するボトル型缶の製造方法であって、前記缶の缶底コーナー部を縦断面が円弧状の肩部曲面（肩部の一部となる予定の曲面）に予備成形する工程と、先端部分の外面形状が該肩部の曲面形状をした皺押さえ用のプッシャーと、先端部分の内面形状が該肩部の曲面形状をした絞り用ダイと、絞り用ポンチとを用いて、該缶底コーナー部の肩部曲面を皺押さえした状態で、該缶の缶底を胴部よりも小径の有底円筒状に絞り成形する第一の小径円筒部形成工程と、予備成形された前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状のテーパ面を有する皺押さえ用プッシャーと、少なくとも該プッシャーの該テーパ面と対面する部分に、該肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線状のテーパ面を有する再絞り用ダイと、再絞り用ポンチとを含む工具を用いて、缶底から絞り成形された有底円筒部を、その缶底コーナー部を該工具の表面により皺押さえした状態で、更に小径の有底円筒状に絞り成形する第二の小径円筒部形成工程と、前記第二の小径円筒部形成工程の絞り成形を、一回又は二回以上実施することにより形成された有底円筒部の直径の直径が前記口頸部の直径とほぼ同じになった後に、前記第一の小径円筒部形成工程と前記第二の小径円筒部形成工程とにより形成された肩部を、胴部側の肩部曲面に連続した滑らかな傾斜面に押し延ばし成形する肩部の再成形工程とを具備したことを特徴とするボトル型缶の製造方法である。

【発明の効果】

【0038】

従って、本発明のボトル型缶の製造方法によれば、有底円筒状の缶の、予め肩部曲面が形成されている缶底コーナー部により囲まれた平坦な缶底に対して、先端部の内面形状が肩部曲面形状をした絞り用ダイと先端部の外面形状が肩部曲面形状をした皺押さえ用プッシャーとを用いて、一回目の絞り成形するので、予備成形した肩部曲面形状が小径の有底円筒部の下方に皺を発生させることなく再成形される。

【0039】

また、小径の口頸部を成形するための絞り加工工程を複数回繰り返しても、二回目以降の絞り加工工程となる該第二の小径円筒部形成工程において、先端部の形状が肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線形状のテーパ面を有する皺押さえ用プッシャーと、少なくとも該プッシャーの該テーパ面と対面する部分に、先端部の形状が肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状のテーパ面を有する絞り用ダイとを用いて行われるので、肩部が各絞り加工で使用される該ダイと該プッシャーの表面と同じ表面形状又はこれらの繰り返し形状として形成されるから、その後の再成形工程においてこれらのテーパ面は押し延ばし再成形されて、胴部側の肩部曲面に連続した滑らかな傾斜面を有する肩部に形成できる。

【0040】

また、前記第二の小径円筒部形成工程が、前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面を先端部に有する皺押さえ用プ

10

20

30

40

50

ッシャーと、該肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面を先端部に有し、該縦断面ほぼ直線状のテーパ面の外径が、該プッシャーのテーパ面の外径よりも大きい再絞り用ダイと、再絞り用ポンチとを用いて、絞り成形により形成された該小径円筒部の底コーナー部を蹴押さえした状態で、該小径円筒部の再絞り加工を行い、該小径円筒部と傾斜面との間の境界線及びその近傍の該傾斜面部分と該プッシャー及び該ダイのテーパ面とが接触するようになるまで該再絞り加工を続行し、更に、前記肩部の再成形工程が、該肩部の1又は2以上の縦断面直線状のテーパ面を、胴部側の肩部曲面に連続した滑らかなドーム状の曲面に押し延ばし成形する方法であっても良い。

【0041】

従って、本発明のボトル型缶の製造方法によれば、有底円筒状の缶の肩部曲面が予め形成されている缶底コーナー部により囲まれた平坦な缶底に対して、小径の円筒部を成形するための絞り加工工程を複数回繰り返しても、二回目以降の絞り加工工程となる該第二の小径円筒部形成工程において、肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線形状のテーパ面を、それぞれ先端部に有する前記プッシャーと前記ダイとであって、該縦断面ほぼ直線状のテーパ面の外径が、該ダイの方が該プッシャーよりも大きいもの、即ち、該ダイのテーパ面の下端部分が該プッシャーのテーパ面の下端部分よりも缶軸の半径方向外方に位置するようになっている該ダイと該プッシャーを用いて再絞りを行うと共に、該ダイ及び該プッシャーの各テーパ面が、前工程で絞り成形された小径有底円筒部と傾斜面との間の境界線及びその近傍の傾斜面部分とに接

【0042】

即ち、前工程において、絞り用ダイ又は再絞り用ダイの先端部内面側の角部形状に沿った形状に形成された部分である、傾斜面と小径円筒状部分との間の境界線（または屈曲部）が、再絞り加工の進行に伴って、該缶外面側の再絞り用ダイのテーパ面と当接し、該テーパ面からの摩擦抵抗力を受けながら小径有底円筒部側に引っ張られる際に該境界線が不明瞭な状態にされ（または屈曲部がその屈曲の程度を少なくされ）、更に、互いに対向する方向へ押圧力を加えられている該再絞り用ダイと蹴押さえ用プッシャーとの間を通過する際に、該不明瞭な状態の境界線（または浅くされた屈曲部）及びその近傍の傾斜面

【0043】

しかも、この肩部は、複数回の絞り工程により、浅い凸部又は稜線によって連結された1又は2以上の縦断面ほぼ直線状のテーパ面として形成されるから、それらを肩部の再成形工程において、連続した滑らかなドーム状の曲面に押し延ばして再成形することにより、多段の絞り加工工程に起因する成形痕（前記境界線の痕）を殆ど残す様なことなく、比較的大径の円筒状胴部と比較的小径の口頸部とを連結する肩部を、胴部側の肩部曲面に連続した滑らかで綺麗な縦断面円弧状の曲面に形成することができる。

【0044】

また、本発明の方法は、前記肩部の再成形工程で使用する工具として、前記肩部曲面から延びる仮想曲面の表面形状を持つ一対の成形工具を使用し、該肩部の大部分を一対の成形工具の間に挟み込んで押し延ばしすることにより、該肩部の大部分を肩部曲面に沿ったドーム状の連続した滑らかな曲面を有する形状に成形する方法でも良い。

【0045】

従って、前記肩部曲面から延びる仮想曲面の表面形状を持つ一対の成形工具を使用して押し延ばし成形することにより、肩部全体を胴部側の肩部曲面に連続した縦断面円弧状の滑らかな曲面を有する形状にすることができる。

【0046】

また、本発明の方法は、前記第二の小径円筒部形成工程が、前記肩部曲面に続く仮想曲

10

20

30

40

50

面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状の傾斜面を先端部に有する皺押さえ用プッシャーと、該プッシャーの該傾斜面と対面する部分に、前記肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状の傾斜面を有し、該傾斜面よりも先端側の部分に、縦断面円弧状の凸曲面を有し、該凸曲面部分の外径が、該プッシャーの傾斜面の外径よりも大きい再絞り用ダイと、再絞り用パンチとを用いて、前工程の絞り成形により形成された該小径円筒部の底コーナー部を皺押さえした状態で、該小径円筒部の再絞り加工を行い、該小径円筒部と傾斜面との間の境界線（または屈曲部）及びその近傍の該傾斜面の部分と該プッシャー及び該ダイの表面とが接触するようになるまで該再絞り加工を続行する方法であっても良い。

【0047】

従って、本発明のボトル型缶の製造方法では、二回目以降の小径円筒部の再絞り成形において、絞りダイ又は再絞りダイの先端部内面側の角部形状に沿った形状に、前工程で形成された小径円筒部と傾斜面との間の境界線（または屈曲部）及びその近傍の該傾斜面の部分は、絞り加工の進行に伴って、該ダイの凸曲面と当接し、この凸曲面からの摩擦抵抗力を受けながら小径有底円筒部側に引っ張られる際に該境界線が不明瞭な状態にされ（または屈曲部の屈曲の程度を少なくされ）、更に、互いに対向する方向への押圧力を加えられている前記プッシャーと該ダイとの間を通過する際に、該境界線（または屈曲部）及びその近傍の傾斜面は引っ張り力によりならされて平坦化され、また新しく成形された小径円筒部に近い部分の傾斜面は、該ダイの凸曲面形状を転写されて浅い凹曲面に変えられる。

【0048】

この浅い凹曲面は肩部の再成形工程で滑らかな傾斜面に成形され易い。

【0049】

更に、本発明の方法は、前記第二の小径円筒部形成工程を2回以上繰り返す場合において使用する皺押さえ用プッシャー及び再絞り用ダイとして、前記第二の小径円筒部形成工程の1回目で使用した皺押さえ用プッシャー及び再絞り用ダイとほぼ同じ傾斜面及びほぼ同じ凸曲面を有するものを用いて成形する方法であっても良い。

【0050】

従って、複数回の再絞り工程により、肩部となる傾斜面部分には、複数個の浅い凹曲面ができるので、肩部の再成形工程で滑らかな傾斜面に成形し易い。

【0051】

また、本発明の方法は、肩部の再成形工程で使用する工具として、肩部曲面から延びる仮想曲面に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面の表面形状を持つ一対の成形工具と、前記小径円筒部内に挿入されるパンチとを用いて、該肩部の大部分を一対の成形工具の間に挟み込むと共に、該パンチにより該小径円筒部の底部に押圧力を加えることにより、該肩部を押し延ばし成形して、該肩部の大部分を肩部曲面に続く縦断面直線形状の連続した滑らかな傾斜面を有する形状に成形する方法であっても良い。

【0052】

従って、肩部曲面から延びる仮想曲面に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面の表面形状を持つ一対の成形工具で該肩部の大部分を挟み込むと共に、パンチにより、該小径円筒部の底部に押圧力を加えることにより、該肩部に対して該小径円筒部側への引っ張り力が加わるので、浅い凹曲面が複数個形成されている肩部が押し延ばし成形されると共に、該一対の成形工具に挟まれている部分が該成形工具の表面形状と同じ縦断面直線形状のテーパ面形状になる。

【0053】

その結果、肩部の再成形工程では、胴部側で該肩部曲面と滑らかに連続し、しかも大部分が縦断面直線形状の連続した滑らかな傾斜面を有する肩部形状が形成される。

【0054】

また、本発明の方法では、前記絞り加工及び前記薄肉化加工により前記有底円筒状の缶を成形した後、該缶の缶底側を絞り加工する前に、先端部外周面が曲面になっているパン

10

20

30

40

50

チを用いて前記缶の缶底コーナー部を予備成形することにより、該缶底コーナー部に肩部曲面を形成する方法とすることができる。

【0055】

従って、予備成形工程を単独の工程としたので、缶底コーナー部に対して、曲率半径の大きな曲面だけでなく、曲率半径の小さな曲面でも容易に成形でき、また缶底コーナー部に肩部曲面を予備成形しておくことで、次の絞り加工工程で小径円筒部を成形する際に小径円筒部の下端に皺を発生させることなく肩部曲面を再成形でき、最終的には、円筒状胴部とドーム状の曲面又は円筒状胴部と縦断面直線状の傾斜面の肩部とを滑らかに連続させることができる。

【0056】

また、本発明の方法では、絞り加工及び薄肉化加工により胴壁が底壁よりも薄肉化された前記有底円筒状の缶を形成する加工の最終工程に使用するパンチとして、その先端部外周面が曲面になっているものを使用することにより、前記有底円筒状缶の最終成形工程において、該缶の缶底コーナー部に肩部曲面を予備成形する方法とすることができる。

【0057】

従って、底壁よりも薄肉の胴壁を有する円筒状の缶を成形する最終工程で、缶底コーナー部を曲面に形成することにより、胴壁薄肉化工程と肩部曲面予備成形工程とを一つの工程としたので、加工工程数を減少させることができる。

【0058】

また、本発明の方法では、前記金属薄板として、アルミニウム合金板に予め熱可塑性樹脂フィルムを被覆したものを使用することができる。

【0059】

従って、アルミニウム合金板の両面が熱可塑性樹脂フィルムにより被覆されているので、絞り加工や薄肉化加工を行って前記有底円筒状の缶を成形する際や、該缶の缶底側を絞り加工する際や、口頸部にネジを成形する際等に、該熱可塑性樹脂フィルムが潤滑剤の役目をすると共に、アルミニウム合金板が伸びたり曲がったりする時に、被覆している熱可塑性樹脂フィルム層も追従して伸びたり曲がったりするので、潤滑剤の使用量が少なく済むだけでなく、アルミニウム合金板表面に加工工具による傷が付き難い。

【0060】

しかも、該熱可塑性樹脂による被覆状態をボトル型缶の成形後にも維持し得るので、ボトル型缶を成形した後に新たに保護塗装を施す必要がない。

【0061】

また、本発明の方法では、前記金属薄板として、表面処理鋼板に予め熱可塑性樹脂フィルムを被覆したものを使用することができる。

【0062】

従って、表面処理鋼板の両面が熱可塑性樹脂フィルムにより被覆されているので、絞り加工や薄肉化加工を行って前記有底円筒状の缶を成形する際や、該缶の缶底側を絞り加工する際や、口頸部にネジを成形する際等に、該熱可塑性樹脂フィルムが潤滑剤の役目をすると共に、表面処理鋼板が伸びたり曲がったりする時に、熱可塑性樹脂フィルム層が追従して伸びたり曲がったりするので、潤滑剤の使用量が少なく済むだけでなく、表面処理鋼板表面に加工工具による傷が付き難い。

【0063】

しかも、該樹脂による被覆状態をボトル型缶の成形後にも維持し得るので、ボトル型缶を成形した後に新たに保護塗装を施す必要がない。

【0064】

更に、本発明の方法では、前記有底円筒状の缶が、缶底近傍の側壁部分の厚みを、成形する前の前記金属薄板の板厚未満であって該板厚の60%以上となるように、薄肉化されていることが好ましい。

【0065】

従って、多段の絞り加工を施す箇所である有底円筒状の缶の缶底近傍の側壁部分の厚さ

10

20

30

40

50

が、缶を成形加工する前の前記金属薄板の元板厚の60%以上から元板厚未満までの厚さを有するので、コーナー部を肩部曲面に予備成形する際に、この部分に皺が発生し難く、胴部から肩部への連結部分を滑らかな曲面とすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0066】

つぎに、本発明のボトル型缶の製造方法の第一の実施例について、図面に基づいて説明する。

【0067】

図1は、本発明の方法により製造されるボトル型缶の一例を示すもので、ここに示すボトル型缶1は、大径円筒状の缶胴2から上方に、縦断面が円弧状のドーム形状の肩部3を介して、小径円筒状の口頸部4が一体的に成形され、缶胴2の下端開口部が底蓋5を巻き締め固着されることにより閉鎖されている。

【0068】

このボトル型缶1は、大径の円筒状の缶胴2と小径の円筒状の口頸部4とを、丸みを帯びた傾斜曲面を有する肩部3が滑らかに連結している形状に特徴があり、口頸部4の上端にはカール部61が形成され、その下方にはネジ部62が形成され、更に下方にはピルファーフーフキャップ(Pilfer proof cap)又はタンパーエビデンスキャップ(tamper evidence cap)の破断帯を固着するための環状凸部63が形成されている。

【0069】

図2～図5は、図1に示したボトル型缶1を製造するときの工程を示すものであって、先ず、図2に示すように、原材料の金属薄板を円板状に打ち抜いて一缶分のブランク100とする。次に、このブランク(金属薄板の円板)100をカップ形状に絞り加工して(図2)カップ101としてから、このカップ101の側壁部に絞り(再絞り)・しごき加工を施して円筒体102とし、ついで、開口端側を所定の長さにとりミングする(図2)。こうした一連の工程で、一端側が開放された有底円筒状のD I缶(Drawn and Ironed can)103を製造する。

【0070】

なお、図2では、説明を簡単にするために、絞り・しごき工程を1工程としているが、この絞り・しごき工程は、無理なく缶胴を成形するために2～4工程に分けて行うことが好ましい。

【0071】

また、この有底円筒状の缶を成形する工程では、ブランクをカップ形状に絞り成形してから、カップを絞り・しごき加工する際に、開口端側にフランジ(flange)を残す成形方法を採用すれば、この時点でのとりミング工程を省略することもできる。

【0072】

このように製造されたD I缶の缶底側を、ドーム形状に成形するトップドーム成形を行うために、図3に示すように、先ず、トップドーム成形の1工程目で、D I缶103の缶底コーナー部(缶底及び缶底近傍の缶胴)を縦断面が円弧状の肩部曲面31に予備成形する。なお、図3～図5では缶底側がトップとなるように示してある。

【0073】

この肩部曲面31の形状は、その後の絞り加工(図3参照)で小径の有底円筒部42の下方位置に成形し直され、成形し直された肩部曲面31が、最終的には、円筒状胴部との連結部分となり、胴部と肩部との連結部分を滑らかにするための部分となる。

【0074】

次に、2工程目で、その平坦な缶底を缶胴よりも小径の有底円筒状に絞り成形する(図3、図6参照)。この工程で、予備成形された肩部曲面31は、小径の有底円筒状部の一部に成形し直され、その下方の缶胴部分が、皺を発生させることなく肩部曲面31に成形し直される。その後の3工程目で、この新たに絞り成形された有底円筒部42を、該肩部曲面31に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面を先端部に有する皺押さえ用プッシャー15と、該肩部曲面31に続く仮想曲面

10

20

30

40

50

の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面を先端部に有し、該テーパ面の外径が該プッシャー 15 のテーパ面の外径よりも大きい再絞り用ダイ 14 と、再絞り用パンチ 16 とを用いて、該有底円筒部 42 の底コーナー部を皺押さえした状態で、更に小径の有底円筒状に絞り成形する（図 3、図 7 参照）。更に、4 工程目で、その様な絞り工程をもう一度繰り返すことにより、有底円筒部 42 の直径を口頸部の直径とほぼ同じになるまで縮径する。4 工程目の再絞り用ダイ 14 と皺押さえ用プッシャー 15 のテーパ面は、それぞれ 3 工程目のものよりも、缶軸に対して大きい角度を成す傾斜面とする。

【 0 0 7 5 】

なお、使用する金属薄板材料の厚さや硬度にもよるが、目的とする口頸部の直径が、概ね D I 缶の胴部の直径の半分以上であれば、図 3 の再絞り加工により、有底円筒部 42 の直径を目的の口頸部の直径とほぼ同じにすることができる。即ち、図 3 における再絞り工程の繰り返しを省略することができる。

10

【 0 0 7 6 】

これらの 3 工程目と 4 工程目では、それぞれの前工程で形成された肩部の傾斜面と有底円筒部との間の境界線（または屈曲部）43 を、再絞り加工のための該ダイ 14 と該プッシャー 15 との間を通すことにより、押し潰して平坦部に変えておく。

【 0 0 7 7 】

その後、5 工程目で、その様な絞り加工の繰り返しにより当初の肩部曲面 31 に続いて形成された、2 個の傾斜面 32, 33 を有する肩部 3 の上部を、曲面形状の一对の成形工具 19, 20 間に挟み込んで、連続した滑らかな曲面に再成形（リフォーム）する。

20

【 0 0 7 8 】

次いで、図 4 に示すように、トップドーム成形の 6 番目と 7 番目で、口頸部 4 とほぼ同じ直径に成形された有底円筒部 42 に 2 回の口絞り成形を施す。なお、6 番目の工程では、有底円筒部 42 の上半分を更に絞り加工し、また、7 番目の工程では、6 番目の工程で絞り加工した有底円筒部の上半分の更に上半分を絞り加工する。このような加工を行ってから、有底円筒部 42 の上端閉鎖部をトリミングする。こうして、上端が開口した口頸部 4 を形成する。

【 0 0 7 9 】

その後、図 5 に示すように、口頸部のカール・ネジ成形工程において、口頸部 4 の開口端部を外巻カールして環状のカール部 61 を形成し（図 5）、更にカール部 61 から下方に続く口頸部 4 の円筒状周壁に、図示しないピルファープルーフキャップのネジ部と螺合するためのネジ部 62 を形成すると共に、ネジ部 62 の下方に、ピルファープルーフキャップの破断帯を固着させるための環状凸部 63 を形成する。

30

【 0 0 8 0 】

それから、口頸部とは反対側の缶胴の下端開口縁部 110 にネックイン加工とフランジ加工とを施す。そして、図示しない次の工程において、図 1 に示すように、金属薄板材からなる別部材の底蓋 5 を下端開口縁部 110 に二重巻き締め法により一体的に固着してボトル型缶 1 を完成させる。

【 0 0 8 1 】

上記の様な肩部が曲面となっている第一実施例のボトル型缶の製造について更に詳細に説明する。

40

【 0 0 8 2 】

原材料の金属薄板は、アルミニウム合金板の両面に、予めポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂等の熱可塑性樹脂フィルムをラミネートした厚さが 0.1 ~ 0.4 mm の金属薄板である。具体的には、厚さが 0.315 mm のアルミニウム合金板（日本工業規格（JIS）の 3004 H191 アルミニウム合金板）の両面に、ポリエチレンテレフタレートフィルムを、それぞれ 20 μm の厚さとなるようにラミネートした金属薄板を使用している。

【 0 0 8 3 】

50

このラミネートした金属薄板の表面には、ノルマルブチルステアレート、流動パラフィン、ペトロラタム、ポリエチレンワックス、パーム油等の周知の潤滑剤を塗布しておく。

【0084】

なお、原材料の金属薄板に対する熱可塑性樹脂フィルムofラミネートの方法としては、熱可塑性樹脂フィルムを金属薄板の金属面に直接熱接着させる方法以外に、接着性プライマー層又は硬化型の接着剤層若しくは熱接着性の良好な熱可塑性樹脂層を介して、熱可塑性樹脂フィルムを金属薄板の金属面に熱接着する方法がある。

【0085】

一缶毎のブランク100は、上記の金属薄板を直径170mmの円板状に打ち抜いたものであって、この円板状のブランク100を高さ48.3mm、外径100mmのカップ形状に絞り加工してから、このカップ101の側壁に絞り・しごき加工を施して、その後、開口端側の端部をトリミングすることにより、高さ171.5mm、外径65.9mmの有底円筒状のD I缶103としている。

【0086】

なお、前記したように、外径100mmのカップ101を再絞り成形する際に開口端にフランジを残すように絞り加工し、その後のしごき加工をする際にもフランジを残すことにより、この段階でのトリミング工程を省略することができる。

【0087】

上記有底円筒状のD I缶103における缶底側を、縦断面形状が円弧状の肩部3と小径円筒状の口頸部4とを有するボトル型缶のトップとなるように、絞り加工するのに先立って、すなわち缶底を、ドーム状の肩部と小径円筒状の口頸部とに成形するのに先だって、D I缶103を被覆しているポリエチレンテレフタレート樹脂の融点以上に全体を加熱した後、急冷してポリエチレンテレフタレートフィルムを非晶質化することにより、このフィルムとアルミニウム合金板との密着性を向上させておく。なお、ポリエチレンテレフタレートフィルムの非晶質化は、このフィルムをアルミニウム合金板にラミネートする工程の直後に実施しても良い。

【0088】

次に、D I缶103の缶底側を肩部3と口頸部4とに成形するための絞り加工工程、すなわち図3に示す加工工程として、本実施例では、以下の様な方法によって口頸部の絞り成形を行っている。

【0089】

まず、絞り・しごき加工により有底円筒状に成形されたD I缶103を、先端外周縁部が曲面形状のパンチ(図示せず)に冠着し、更に内周面が該パンチの外周縁と相似形状のダイ(図示せず)に対して、該パンチを、D I缶103の缶底41を挟んで当接する位置まで移動させて、図6に示すように、D I缶103の缶底コーナー部を縦断面が円弧状の肩部曲面31となるように予備成形する。

【0090】

次に、図6に示すように、缶底コーナー部の肩部曲面31を、該肩部曲面に31に密着する曲面111, 121を備えた工具、すなわち肩部曲面31の外面側と接触する絞り用ダイ11と肩部曲面31の内面側と接触する皺押さえ用プッシャー12とにより皺押さえする。その状態で、絞り用パンチ13により、D I缶103の平坦な缶底41を缶胴よりも小径の有底円筒部42に絞り成形する。この絞り成形により、今まで肩部曲面31であった部分が有底円筒部42に成形し直され、円筒状の胴部であった部分が肩部曲面に成形し直される。

【0091】

その結果、この有底円筒部42の下方には肩部曲面31が皺を発生することなく、また大きく形状を変えることなく再成形されている。

【0092】

その後、図7に示すように、新たに絞り成形された有底円筒部42に対する再絞り成形を、肩部曲面31に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面がほ

10

20

30

40

50

ほぼ直線形状のテーパ面を先端部に有する皺押さえ用プッシャー 15 と、該肩部曲面 31 に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面がほぼ直線形状のテーパ面を先端部に有し、該テーパ面の外径が該プッシャー 5 のテーパ面の外径よりも大径となっている再絞り用ダイ 14 と、再絞り用パンチ 16 とを用いて行う。すなわち、有底円筒部 42 の底コーナー部をプッシャー 15 とダイ 14 とで皺押さえした状態で、パンチ 16 により、有底円筒部 42 を更に小径の有底円筒状に再絞り成形する。この工程が、本発明における第二の小径円筒部形成工程に相当している。

【0093】

なお、この明細書において、縦断面がほぼ直線状のテーパ面とは、厳密な意味では、縦断面が直線状でなくても良いが、対面する該プッシャー 15 と該ダイ 14 との間で有底円筒部に対する皺押さえ作用を行えるように概ね平坦な面を有していることを意味している。また、この明細書において、肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線とは、肩部曲面 31 を延長して図 1 に示すドーム状の肩部 3 を形成するために、再絞り加工によって形成される肩部の一部分となる傾斜面が、ドーム状の肩部 3、即ち、肩部曲面とそれに続く仮想曲面において占めるであろう位置に対して引いた接線を意味する。

10

【0094】

その後、この成形した小径円筒部を、更に小径の有底円筒部に絞り成形する再絞り加工を繰り返すことにより、有底円筒部の直径を予め設定しておいた口頸部 4 の直径とほぼ等しくなるまで縮径する。この加工工程が、第二の小径円筒部形成工程の繰り返し（または第二の小径円筒部形成工程の 2 回以上の実施）に相当する。

20

【0095】

なお、形成しようとする口頸部 4 の直径と D I 缶 103 の胴部 2 の直径との比が $1/2$ 以上であれば、この第二の小径円筒部形成工程の繰り返しの省略できることは、前述した通りである。

【0096】

ここで、第二の小径円筒部形成繰り返し工程で使用する再絞り用ダイ 14 と皺押さえ用プッシャー 15 との各テーパ面は、肩部曲面 31 に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面がほぼ直線状のテーパ面となっているから、加工順序が後になる絞り工程で使用されるプッシャー 15 およびダイ 14 ほど、そのテーパ面の傾斜がなだらかになる。すなわち、第二の小径円筒部形成工程で使用する再絞り用ダイ 14 及び皺押さえ用プッシャー 15 の各テーパ面と比べると、缶の軸線との間で成す角度（または有底円筒部 42 の軸線に対する傾斜角度）が大きくなるように設定される。

30

【0097】

この工程では、缶底の外側と接触する前記ダイ 14 の外径が、缶底の内側と接触する該プッシャー 15 の外径よりも大径であること、換言すれば、図 7 に示すように、該ダイ 14 の斜め下方に延びているテーパ面下端が該プッシャー 15 の斜め下方に延びているテーパ面下端よりも缶軸から外方にまで延びている（特に、ダイ 14 のテーパ面下端が、前工程で形成された小径円筒部の側壁よりも缶軸から半径方向外方に位置する）ことが重要である。

【0098】

40

つまり、底コーナー部の再絞り加工時に、再絞り加工が進行して、缶底に当接している前記パンチ 16 が前進する方向へ移動すると、小径有底円筒部の長さが図 7 に示されている状態から更に長くなる。その場合、肩部曲面 31 の上端と有底円筒部 42 の下端との間の境界線（または屈曲部）43 及びその近傍の傾斜面部分が、小径有底円筒部側からの引っ張り力により、次第にダイ 14 のテーパ面に接近して、最終的には当接し、その後、このテーパ面に強く押し付けられながら更に引っ張られる。このような加工の間に、引っ張り力と前記ダイ 14 のテーパ面での摩擦抵抗力による引っ張り作用とにより、前記境界線 43 が不明瞭になる。あるいは前記屈曲部 43 の屈曲の程度が大幅に低減される。

【0099】

更に、引き続いて引っ張り力が作用することにより、前記境界線（または前記屈曲部）

50

43とその近傍の傾斜面部とが、互いに対向して押圧力を生じさせているダイ14のテーパー面とプッシャー15のテーパー面との間に引き込まれるから、前記境界線43の部分（または前記屈曲部43の部分）に引き延ばし作用が働き、その境界線43の部分（または前記屈曲部43の部分）が引き延ばされてほぼ平坦もしくは滑らかな曲面になる。その形状を図7に示す。

【0100】

ここで、もし、再絞り用ダイ14のテーパー面の外径と皺押さえ用プッシャー15のテーパー面の外径とが同一であったり、又はダイ14のテーパー面の外径の方がプッシャー15のテーパー面の外径よりも小さかった場合には、再絞り加工の進行に伴う有底円筒部側からの引っ張り力により、境界線（屈曲部）43及びその近傍の傾斜面部が、ダイ14のテーパー面に当接して境界線43を不明瞭にされることなく、もしくは屈曲部43の屈曲の程度を少なくされることなく、直ちに該ダイ14のテーパー面と該プッシャー15のテーパー面との間に引き込まれてしまう。それに伴い、その部分に続く前の絞り工程で形成された肩部全体も、一気に、該プッシャー15と該ダイ14との間に引き込まれてしまう。

【0101】

図7に示すように、有底円筒状の缶の半径を D_0 とし、一回目の絞り加工により形成された小径有底円筒部の半径を D_1 とし、二回目の絞り加工により形成された小径有底円筒部の半径を D_2 とすると、二回目の絞り比 D_1/D_2 を、限界絞り比（1.5程度）に対してかなり余裕を持った値、例えば、1.3程度に設定したとしても、肩部全体が、ダイ14とプッシャー15との間に一気に引っ張り込まれる様な絞り加工となってしまうと、実質的な絞り比が D_0/D_2 に近い値になる。したがってこのような場合には、限界絞り比を超える絞り加工を行うことになるので、肩部に皺が発生してしまう。

【0102】

上記したように、肩部曲面31に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパー面を先端部に有する皺押さえ用プッシャー15と、肩部曲面31に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパー面を先端部に有すると共に、そのテーパー面の外径が前記プッシャー15のテーパー面の外径よりも大きな再絞り用ダイ14と、再絞り用パンチ16とを使用して、ダイ14及びプッシャー15の各テーパー面により小径の有底円筒部42の底コーナー部を皺押さえした状態で、パンチ16により更に小径の有底円筒状に再絞り成形することにより、前の絞り工程で形成された境界線43及びその近傍の傾斜面部分に、有底円筒部側からの引っ張り力とダイ14のテーパー面での摩擦抵抗力とが作用し、その境界線の部分の屈曲の程度が大幅に減少させられる。これに続いて、ダイ14及びプッシャー15のテーパー面との間に境界線43及びその近傍の傾斜面部が引き込まれることにより、その境界線43及びその近傍の傾斜面部が、この引っ張り力およびダイ14とプッシャー15との加圧力による引き延ばし作用により平坦化される。そして、この様な缶底41に対する絞り成形が複数回（本実施例では3回）に分けて行われることにより、図8に示すように、肩部3は、肩部曲面31とそれに近似した複数（2平面）のテーパー面32, 33とに成形されることとなる。

【0103】

その様な曲面肩部31及び複数のテーパー面32, 33の境界部分には、もはや急激に変化している部分は存在しないので、肩部曲面31から延びる仮想曲面の形状を持つ一対の成形工具（肩部の外側側と接触するダイ19と肩部の内側側と接触するプッシャー20）により押し延ばしすることにより、肩部3全体を肩部曲面31に連続した滑らかなドーム形状に再成形（リフォーム）することができる。

【0104】

上記の様な有底円筒部の絞り成形の繰り返し回数に関して更に説明する。

【0105】

D I缶の板厚や材質により、一回の絞り量（絞り比）が決まり、この一回の絞り量に

10

20

30

40

50

じて、所定の直径の缶胴から所定の直径の有底円筒部に成形するための絞り成形回数が決定される。

【0106】

飲料缶用D I缶の様な板厚が0.1～0.4mmの薄い金属板（アルミニウム合金板や表面処理鋼板）での再絞りの場合、通常、その絞り比は1.5（限界絞り比）以内とされ、それを超える絞り比で加工した場合には、皺が発生するか、または絞り時に皺押さえ圧を上げて皺の発生を防止したとしても、材料の破断を引き起こす度合いが高くなる。更に、再絞りを繰り返すことに伴って加工硬化が進行するから、限界絞り比は更に小さくなる。

【0107】

そのために、例えば、ビールや炭酸飲料用の飲料缶には、一般に缶胴外径が約66mm（211径）のD I缶が使用されるので、このD I缶を利用してボトル型缶を成形するにあたっては、口頸部（口頸部の最大外径部分）の最終外径を28mmとし、絞り比を1.3とすると、3回の絞り工程が必要となる。

【0108】

上記の様な絞り用ダイと皺押さえ用プッシャーとを使用した絞り成形に関して更に説明する。

【0109】

元々、絞り成形に使用する絞り用ダイと皺押さえ用プッシャーの本来の役割は、パンチの加圧力によって元の金属薄板材料が絞り用ダイの内面側に流入する際に、金属薄板材料に発生する円周方向への縮み作用により、金属薄板材料に皺が発生するのを防止することにある。したがってこれらのダイおよびプッシャーは、一定の圧力で金属薄板材料を加圧してダイの内面側に流入する金属薄板材料を所定の厚さに維持するように機能する。

【0110】

本発明では、再絞り成形時に、前工程の絞り成形により形成された有底円筒部と傾斜面となっている肩部との間の境界線43を、肩部曲面31に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面を先端部に有する前記ダイ14及び前記プッシャー15によって押圧することにより、該境界線43の屈曲の程度を大幅に少なくし又は平坦化している。

【0111】

なお、有底円筒部を再絞り成形する際（具体的には、図7に示されている工程）に、再絞り用ダイ14と皺押さえ用プッシャー15として、仮に、肩部曲面31に続く肩部の曲面形状に合致した様な再絞り用ダイ14と皺押さえ用プッシャー15とを使用すれば、再絞り用パンチ16によって絞ったときに、元の有底円筒部（前工程で形成された有底円筒部）から、新たに絞られた有底円筒部への金属薄板材料の移動に連れて、肩部曲面31の金属薄板材料が小径の有底円筒部に引き込まれることとなり、その結果、所定の絞り比よりも大きな絞り比で絞り加工することとなってしまい、肩部曲面31に皺を発生させることになる。

【0112】

即ち、絞り加工の進行に伴って、有底円筒部側からの引っ張り力により移動して来た肩部曲面部分のほぼ全体が、再絞り用ダイ14の曲面と皺押さえ用プッシャー15の曲面との間に入る前に、この肩部曲面形状と同じ形状をした前記ダイ14の先端部分に同時に接触するので、あたかも、大径の円筒状缶の胴部が一気に小径の有底円筒部に絞り成形されるようになる。その結果、二回目の絞り工程の絞り比 $D1/D2$ を、限界絞り比に対してかなり余裕を持った1.3程度に設定しても、実質的な絞り比が $D0/D2$ に近付くので、限界絞り比を超えてしまい、肩部に皺を発生させることになる。

【0113】

これに対して、本実施例のボトル型缶の製造方法では、肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面直線形状のテーパ面を持つ一對の工具（皺押さえ用プッシャー15と該プッシャー15のテーパ面外径よりも大きいテーパ面外径を有する再絞り用ダイ14）を使用し、上記方法で絞り成形することにより、口頸部を

10

20

30

40

50

成形するための絞り成形を繰り返し行ったときにも、肩部に階段状の段差部を生じさせることはない。

【0114】

また、図8に示すように、肩部曲面に続いて形成される肩部を、曲面に近似した複数のテーパ面とテーパ面との組み合わせとして形成することができ、テーパ面の間に段差部は発生しない。

【0115】

その結果、図8に示されている様な、肩部曲面31から延びる仮想曲面の形状を持つ一対の成形工具（肩部の外側側と接触するダイ19と肩部の内側側に接触するプッシャー20）により、複数のテーパ面を滑らかな曲面に押し延ばしつつ再成形することによって、成形痕を残す様なことなく肩部を滑らかで綺麗なドーム状の曲面に形成することができる。

10

【0116】

口頸部とほぼ同径の小径有底円筒部とドーム状の曲面を有する肩部とを成形した後、図4に示すように、有底円筒部42の上半分を更に小径にする絞り加工を行い、この上半分の更に上半分を小径にする絞り加工を行った後、小径有底円筒部の先端部をトリミングして開口し、その後、図5に示すように、口頸部4の開口端を外側に僅か曲げるプレカールを行い、そのプレカール部分を完全に外巻カールしてカール部61を完成させてから、カール部61の下方に螺旋ネジ部62を形成し、ネジ部62の下方に環状の凹部を形成することにより、ピルファープルーフキャップの破断バンドを固定するための環状凸部63を成形した後、口頸部4と反対側の胴部開口端側に、周知のネックイン加工とフランジ加工とを施して底蓋巻き締め準備をする。

20

【0117】

口頸部4とは反対側の缶胴の下端開口部を閉鎖するための底蓋は、両面に20 μ m厚のポリエチレンテレフタレートフィルムを熱融着させたアルミニウム合金板（日本工業規格（JIS）の5182-H39アルミニウム合金板）製で、板厚が0.285mm、直径が62.6mmの缶蓋であり、ネックイン加工及びフランジ加工を施された缶胴の下端開口端縁部に二重巻き締めにより一体的に固着される。

【0118】

上記した本実施例では、アルミニウム合金板の両面に予めポリエステル樹脂、ポリプロピレン樹脂等の熱可塑性樹脂フィルムをラミネートした様な合成樹脂被膜付き金属薄板からボトル型缶を製造していることにより、ボトル型缶を成形した後には塗装し難い構造である小径のネジ付き口頸部についても十分に耐食性を付与することができる。

30

【0119】

更に、金属薄板の絞り加工、曲げ延ばし加工（ストレッチ加工）、しごき加工、ビード加工及びネジ部形成加工等の加工時に、金属薄板表面を被覆している熱可塑性樹脂フィルム層が潤滑剤の役目をするうえに、金属薄板の伸び及び曲げ加工時に熱可塑性樹脂フィルム層が追従して伸びたり曲がったりするために、薄肉化された缶胴を有するうえにカール成形及びネジ成形を施した小径の口頸部を有するにも拘わらず、被膜の被覆状態を缶の成形後まで良好に維持することができる。

40

【0120】

なお、本実施例のボトル型缶の製造方法では、有底円筒状の缶における薄肉化された缶胴（側壁部分）の缶底近傍を、肩部（肩部の一部）に予備成形している。その予備成形の際に、皺を発生させないようにするためには、再成形される缶胴部分（缶底近傍の側壁部分）の厚さを、缶底の板厚（加工前の金属薄板の板厚と同じ）の60%以上の厚さにしておくことが好ましい。

【0121】

次に、本発明のボトル型缶の製造方法の第二実施例について、図9と図10と図11とを参照して説明する。

【0122】

50

図9は、第一実施例で示したボトル型缶とは、肩部形状の異なるボトル型缶の例を示す正面図であって、右半分が断面図となっている。

【0123】

また、図10は、本発明のボトル型缶の製造方法の第二実施例における、缶底を絞り成形されて小径円筒部を形成された薄肉缶における小径円筒部を更に小径にする絞り加工工程を示す図である。

【0124】

さらに、図11は、三回の絞り（再絞り）加工工程で形成された1個の肩部曲面と2個の浅い凹曲面と1個の狭い凸部を有する肩部を、胴部側の曲面が残された部分を除いて、縦断面直線状の傾斜面の肩部に再成形する肩部再成形工程を説明するための図である。

10

【0125】

図9に示されているボトル型缶は、ネジ部付き口頸部204の下端に、ほぼ円錐台形の傾斜面を有する肩部203（図9に示されているボトル型缶の肩部の缶の軸線に対する傾斜角度は約20°となっている。）を備え、その肩部203と円筒状胴部202との連結部分が曲面状であり、肩部が胴部の長さに近い長さを有するボトル型缶201であり、円筒状胴部の下端部分にネックイン加工を施されて底蓋205が巻き締められている。

【0126】

このボトル型缶201は、口頸部204が長くて胴部が短いことと、肩部203の形状が縦断面直線状の傾斜面であることを除いて、第一実施例で示した形状と類似している部分が多く、また成形方法も一部を除いて変わりがないので、図面に第一実施例のボトル型缶の参照数字に「200」を足した数字を付けて異なる部分の説明をごく簡単にし、第一実施例と異なる部分及び成形方法のみを説明し、一部の説明を省略する。

20

【0127】

このボトル型缶の製造方法は、下記の通りである。

【0128】

まず、ポリブチレンテレフタレート樹脂とポリエチレンテレフタレート樹脂とを60：40の混合比率で混合した樹脂を素材として成形された、厚さ20μmの二軸配向フィルムを、280℃に加熱したアルミニウム合金薄板の両面に熱融着させ、その直後に急冷することにより、これらの混合樹脂から成るフィルムを非晶質化した有底円筒状缶の成形用ブランクとして用いられる金属薄板を製造した。

30

【0129】

上記樹脂の様な熱可塑性樹脂フィルムで被覆した金属薄板の両面に周知の潤滑剤を塗布してから、ブランクを打ち抜き、カップ形状に絞り加工をし、カップの側壁部に絞り・曲げ伸ばし・しごき加工を施し、その後、開口端部を所定の長さにトリミングする工程は、図2に示したものと同一である。

【0130】

なお、図2の絞り・曲げ伸ばし（ストレッチ）・しごき加工工程を、3つの工程で行い、その第3番目の工程において、先端外周縁部が曲面仕上げになったパンチを使用して、缶の底コーナー部を肩部曲面231にする予備成形を行った。この予備成形で形成する肩部曲面形状は、肩部に形成しようとする傾斜面に合わせた曲率半径にする。

40

【0131】

肩部曲面231の予備成形を行った後の工程である小径円筒状の口頸部と円錐台形状肩部との成形工程は、図3及び図4に示されている工程とほぼ同一であるが、図3の肩部再成形により成形された肩部の形状とそれに続く口頸部の絞り工程を示す図4に示されている肩部形状のみそれぞれ図面とは異なる。

【0132】

口頸部204と肩部203の成形を行った後の工程であるネジ・カール成形工程は、肩部の形状が異なることを除いて図5に示す工程と全く同一である。

【0133】

さて、肩部曲面の予備成形を施された薄肉缶に対しては、図6に示されているのとほぼ

50

同じ一対の皺押さえ工具（ダイとプッシャー）を使用して、平坦な缶底を缶胴よりも小径の有底円筒状に成形する絞り成形が施される。この絞り成形により、予備成形された肩部曲面が小径の有底円筒状部の一部に成形し直され、その下方の缶胴の一部が皺を発生させることなく肩部曲面に成形し直される。その絞り成形された缶の要部の形状は、図10に示されている。一回目の絞り工程で缶底を絞り成形して、小径円筒部242を成形した後の缶に対して、図10に示すように、小径有底円筒部の外面側に接触する再絞り用ダイ214と、小径有底円筒部の内面側と接触する皺押さえ用プッシャー215と、再絞り用パンチ216とを使用して、更に小径の有底円筒部を成形する加工を施す。

【0134】

ここでは、使用する再絞り用ダイ214の形状が第一実施例とは大きく異なる。即ち、第一実施例では、予備成形された肩部曲面に続く仮想曲面の縦断面円弧に対して引いた接線に近似した縦断面ほぼ直線状のテーパ面を有するダイを使用した。本実施例では成形する肩部が、縦断面直線状の傾斜面であるので、仮に、この傾斜面とほぼ同じ傾斜面を有するダイ214を使用して絞り加工を行うと、以下の様な不都合が発生する。

10

【0135】

即ち、再絞り加工の進行により、前工程で成形した傾斜面（肩部曲面）231が再絞り用ダイ214に次第に接近して来て、図10に示されている再絞り加工の段階では、前の絞り加工工程で形成された傾斜面231がダイ214のほぼ全面と接触してしまうので、実質的にD0/D2に近い絞り比での絞り加工となってしまう。

【0136】

20

その結果、この絞り（再絞り）加工工程で予定していた絞り比であるD1/D2が絞り限界に対して余裕を持った1.3程度の絞り比を選定していたとしても、絞り限界を超えた絞り加工になってしまい、肩部になる傾斜面部分に皺が発生してしまう。

【0137】

そこで、本実施例では、缶の小径有底円筒部の外面側と接触する皺押さえ工具である前記ダイ214の先端部側、即ち、縦断面がほぼ直線状のテーパ面となっているプッシャー215と対面する部分（この部分は縦断面がほぼ直線状のテーパ面となっている）よりも先端部分のダイ214の表面形状を、形成しようとする肩部の傾斜面に近い傾斜を有する凸曲面（即ち、図10に示されているように、ダイ214の傾斜面の下端部を、缶軸の半径方向外方かつ下方へ曲がる縦断面円弧状）にして、前工程で形成された傾斜面（肩部曲面）231がダイ214の全面と接触するのを防止した。

30

【0138】

そして、有底円筒部側からの引っ張り力により該ダイ214に接近する傾斜面231が小面積部分でダイ214と接触して摩擦抵抗を受けながらダイ214とプッシャー215との間に引き込まれて行くようにしたことが大きな特徴である。ダイ214とプッシャー215とが、この様な働きをするために、本実施例では、ダイ214の凸曲面の下端が、プッシャー215のテーパ面下端よりも缶軸の半径方向外方に位置するように、ダイ214とプッシャー215の寸法を決める必要がある。

【0139】

本実施例の再絞り用ダイ214は、図10から明らかなように、絞り加工の進行に連れて、次第に凸曲面の先端部分で缶の小径の有底円筒部から傾斜面へと接触するようになるが、前工程で形成された小径の有底円筒部242の下端と肩部曲面231の上端との境界線243及びその近傍の肩部曲面部分がダイ214とプッシャー215との間に引き込まれるまで（図10参照）は、縦断面が円弧状の部分、即ち、凸曲面の全面で接触しないようになっている。

40

【0140】

図10に示す工程では、前記境界線243及びその近傍の肩部曲面部分が引き延ばされ、しかもダイ214の凸曲面形状を転写されて、浅い凹曲面形状になる。

【0141】

図10に示す小径の有底円筒部の再絞り加工工程を終了した後、成形した有底円筒部に

50

対して、同様な条件で、更にもう一段小径にする再絞り加工を、図 10 に示す順序で行う。

【 0 1 4 2 】

その結果、底部側には、小径の有底円筒部と 2 個の浅い凹曲面が 1 個の狭い凸部で連結されていると共に肩部曲面 2 3 1 を有する肩部とを備えた薄肉缶が形成される。

【 0 1 4 3 】

その後、図 1 1 に示すように、約 20° の傾斜角度を有するテーパ面を備えた再成形用ダイ 2 1 9 及び再成形用プッシャー 2 2 0 と、再成形用パンチ 2 2 1 とを使用して、肩部曲面 2 3 1 を除く肩部全体をそのダイ 2 1 9 とプッシャー 2 2 0 とで挟み込むと共にパンチ 2 2 1 を少し前進させて有底円筒部 2 4 2 の底部に押圧力を付与することにより、肩部に有底円筒部側からの引っ張り力を加えて、肩部の 2 個の浅い凹曲面と狭い 1 個の凸部を引き延ばして、約 20° の傾斜面の肩部に再成形する。

【 0 1 4 4 】

本実施例においても、形成しようとする口頸部（口頸部の最大外径部分）の直径と缶の胴部直径との比が 1 / 2 以上であれば、二回の絞り加工工程で所定の直径を有する口頸部が得られるので、図 10 に示す工程を繰り返す必要はない。

【 0 1 4 5 】

さて、図 1 2 に示されているのは、肩部の形状が縦断面直線状の傾斜面であり、缶の軸線に対する角度が約 45° となっている第三実施例の方法で製造されるボトル型缶 3 0 1 である。

【 0 1 4 6 】

また、図 1 3 に示されているのは、第三実施例のボトル型缶 3 0 1 の製造工程のうち、薄肉缶の底部コーナー部を肩部曲面に予備成形した後、絞り加工して形成した小径の有底円筒部を再絞り加工する工程を示す図である。

【 0 1 4 7 】

このボトル型缶 3 0 1 は、肩部形状だけが第一実施例で示したボトル型缶（ドーム形状の曲面形状の肩部を有する）と異なる。小径円筒部の再絞り加工工程は、第二実施例と殆ど同じであるので、図面に、第二実施例の同じ部品や部分の参照数字に「 1 0 0 」を足した数字を付けて説明を簡単にするか又は省略する。

【 0 1 4 8 】

このボトル型缶 3 0 1 の製造工程のうち、肉薄缶を成形する工程は、第一実施例の図 2 と同じであり、缶の底部側を絞り加工して小径の口頸部と傾斜面を有する肩部に成形する工程のうち、肩部曲面の予備成形工程と、図 6 に示されている肩部曲面と同一の曲面を有する一对の皺押さえ工具を用いた絞り加工工程は、第一実施例と同じである。

【 0 1 4 9 】

また、このボトル型缶の製造工程のうち、二回目の絞り（再絞り）加工工程（第二の小径円筒部形成工程）とその繰り返し工程（第二の小径円筒部形繰り返し工程）は、図 10 に示されている第二実施例とほぼ同じであるが、明確にするために図 1 3 に示す。

【 0 1 5 0 】

即ち、再絞り用ダイ 3 1 4 と皺押さえ用プッシャー 3 1 5 との間で、小径の有底円筒部 3 4 2 の底部コーナー部を皺押さえした状態で、再絞り用パンチ 3 1 6 を再絞り用ダイ 3 1 4 の方向へ前進させて行くと、前工程で形成された小径の有底円筒部 3 4 2 とその下方の肩部曲面 3 3 1 との間の境界線 3 4 3 の部分及びその近傍の肩部曲面部分が、ダイ 3 1 4 の凸曲面に接近し、ついには、ダイ 3 1 4 の縦断面円弧状の部分、即ち、凸曲面と接触する。ついで、前記境界線 3 4 3 の部分及びその近傍の肩部曲面部分が、その凸曲面から摩擦抵抗を受けながら、ダイ 3 1 4 の傾斜面とプッシャー 3 1 5 の傾斜面との間に引き込まれて進み、その間に、前記境界線 3 4 3 の部分が殆ど平らに成形される。そして、再絞りを停止すると、図 1 3 に示すように、肩部曲面より上方部分が、ダイ 3 1 4 の凸曲面が転写されて凹曲面形状になる。本実施例では、ダイ 3 1 4 の凸曲面の下端の位置が、プッシャー 3 1 5 のテーパ面の下端位置よりもかなり缶軸の半径方向外方にある。

【 0 1 5 1 】

また、本実施例のボトル型缶の肩部の再成形工程は、図 1 1 に示されている第二実施例と同じである。

【 0 1 5 2 】

更に、小径有底円筒部の上半分を絞り成形する工程と、その工程で絞り成形された有底円筒部の上半分の部分のうち、更にその上半分だけを絞り成形する工程と、二段絞りされた部分の上端部を切断するトリミング工程は、肩部形状が異なる点以外は図 4 に示されている第一実施例と同じであり、カール成形とネジ成形及びビード成形も肩部の形状が異なる点以外は図 5 に示された第一実施例と同じである。

【 0 1 5 3 】

以上、本発明のボトル型缶の製造方法の幾つかの実施例について説明したが、本発明は、上記の実施例に限られるものではない。

【 0 1 5 4 】

例えば、材料となる金属薄板は、アルミニウム合金板に限らず、製缶用に使用されている各種の金属メッキや化成処理等の表面処理をした極薄メッキ量の銀メッキ鋼板、ニッケルメッキ鋼板、電解クロム酸処理鋼板 (T F S - C T)、亜鉛メッキ鋼板等の表面処理鋼板を使用することが可能である。

【 0 1 5 5 】

また、熱可塑性樹脂フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート/イソフタレート共重合体、ポリエチレンテレフタレート/アジペート共重合体、ポリブチレンテレフタレート/イソフタレート共重合体、ポリエチレンナフタレート/テレフタレート共重合体、ポリブチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン共重合体、酸変性ポリプロピレンの単独又は複数の混合樹脂が好適に使用でき、更に、これらの樹脂から成るフィルムを多層構成にしても良い。

【 0 1 5 6 】

更に、熱可塑性樹脂フィルム等の合成樹脂被膜により被覆されていない金属薄板を材料とし、缶の成形後に、塗装をすることも可能である。

【 0 1 5 7 】

更にまた、有底円筒状の缶の成形方法については、金属薄板を打ち抜いてカップに絞り加工した後、再絞り加工しながら曲げ延ばし (ストレッチ) 加工を施して胴壁を薄肉化する工程 (再絞り工程) を一回以上行うことで得ても良いし、絞り加工で成形したカップに、再絞り加工しながら曲げ伸ばし加工としごき加工を施して胴壁を薄肉化する工程を一回以上行うことで得ても良く、更には、再絞り加工時に曲げ伸ばし加工を施し、その後しごき加工を施すことで得ても良い等、適宜変更可能なものであることは言うまでもない。

【 0 1 5 8 】

また、薄肉缶の成形工程において、肩部曲面を予備成形する場合でも、例えば、再絞り加工をするパンチの先端外周縁部を比較的大きな曲率半径の曲面にしておいて、再絞り加工時に、最終形状の曲面よりも少し大きな肩部曲面の再絞りカップを成形し、その後のしごき加工又はストレッチ加工としごき加工をするパンチの先端外周縁部を再絞り時のパンチよりも小さな曲率半径の曲面にしておいて、しごき加工またはストレッチ加工及びしごき加工時に薄肉缶の底部コーナー部を所定の曲率半径の肩部曲面に予備成形する様な多工程で予備成形することも可能である。

【 0 1 5 9 】

更に又、前記第一実施例では、外径 6 5 . 9 m m の有底円筒状の缶の底部側に 3 回の絞り加工を施して外径 2 8 . 0 m m の口頸部 (最大外径部分の外径) を形成しているが、例えば、口頸部の外径を 3 8 . 0 m m 前後の数値にすれば、上記絞り加工を 2 回にすることができる。

【 0 1 6 0 】

すなわち、図 3 に示されている第二の小径円筒部形成工程の繰り返しを省略することが

10

20

30

40

50

できる。第二の小径円筒部形成工程を一回だけで済ますことにより、ボトル型缶の工程削減に伴う製造コストの低下をもたらすことができる。

【0161】

同様に、第一の実施例及び第二の実施例でも、口頸部の直径を大きくすれば、再絞り工程を削減することが可能になる。

【産業上の利用可能性】

【0162】

本発明は、金属板を素材としてボトル型の缶を製造する方法であり、従ってビールや炭酸飲料などの各種の飲料用の容器を製造する産業分野で利用することができる。そして、金属缶であってもキャップによって再封止が可能であり、また、使用済みの一般的な金属缶と同様に回収することができるので、飲料缶の製造分野で大いに利用可能である。

10

【図面の簡単な説明】

【0163】

【図1】本発明の方法により製造されるボトル型缶の一例を示す右半分を断面とした部分断面側面図である。

【図2】図1に示したボトル型缶の製造過程における金属薄板を打ち抜いた円形ブランクから有底円筒状の缶を製造するまでの工程を示す側面説明図であり、ブランク、カップ成形工程での形状、ボディ成形工程での形状、トリミング工程での形状を順に示す図である。

【図3】図1に示したボトル型缶の製造過程における有底円筒状の缶の缶底のトップドーム成形工程を示す側面説明図であり、第1工程での形状、第2工程での形状、第3工程での形状、第4工程での形状、リフォーム工程である第5工程での形状を順に示す図である。

20

【図4】図1に示したボトル型缶の製造過程におけるトップドーム成形により形成された有底円筒状の缶の小径の有底円筒部の口絞り成形とトリミング工程とを示す側面説明図であり、第1口絞り成形工程での形状、第2口絞り成形工程での形状、トリミング工程での形状を順に示す図である。

【図5】図1に示したボトル型缶の製造過程における口頸部のカール・ネジ成形と缶胴下端開口部のネックイン加工及びフランジ加工の各工程を示す側面説明図であり、プレカール成形工程での形状、カール成形工程での形状、ネジ成形工程での形状、ビード成形工程での形状、胴部開口端側へのネックおよびフランジ成形工程での形状を順に示す図である。

30

【図6】図3に示したボトル型缶の製造過程のトップドーム成形工程における、缶底コーナー部が肩部曲面に予備成形されたD I缶の缶底を小径の有底円筒状に絞り成形する過程を示す図であり、予備成形されたD I缶の正面形状、絞り成形開始時の状態、絞り成形の終了時点の状態を順に示す図である。

【図7】図3に示したボトル型缶の製造過程におけるトップドーム成形工程における、缶底を小径の有底円筒状に絞り成形されたD I缶の小径有底円筒部を絞り成形により更に縮径する過程を示す図であり、缶底を小径の有底円筒状に絞り成形されたD I缶の正面形状、そのD I缶を更に縮径するための成形開始時の状態、その縮径のための成形途中の状態、その縮径のための成形終了時の状態を順に示す図である。

40

【図8】図3に示したボトル型缶の製造過程のトップドーム成形工程における、肩部と口頸部とが成形されたD I缶の肩部全体を滑らかなドーム形状に再成形（リフォーム）する過程を示す図であり、肩部と口頸部とが成形されたD I缶の正面形状、そのリフォーム状態を順に示す図である。

【図9】本発明の方法により製造されるボトル型缶の他の例を示す右半分を断面とした部分断面側面図である。

【図10】本発明のボトル型缶の製造方法の第二実施例における、缶底を絞り成形されて小径円筒部を形成された薄肉缶に対して、小径円筒部を更に小径にする再絞り加工を施す工程を示す図であり、加工前の小径円筒部の形状、その絞り加工開始時の状態、小径円筒

50

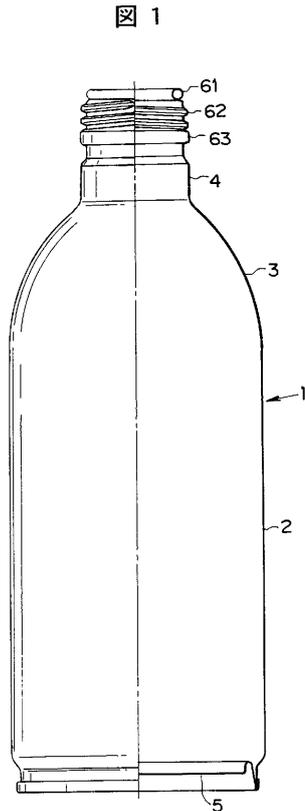
部の絞り加工が開始された状態、小径円筒部の中間部にまで絞り加工が進行した状態、小径円筒部の根元の部分にまで絞り加工が進行した状態、更に絞り加工が進行した状態、再絞り成形の完了した小径円筒部に形状を順に示す図である。

【図11】三回の絞り（再絞り）加工工程で形成された1個の肩部曲面と2個の浅い凹曲面と2個の浅い凹曲面の間の1個の狭い凸部とを有する肩部を、縦断面直線状の傾斜面の肩部に再成形する肩部再成形工程を説明する図であり、その再成形加工開始時の状態、ダイとプッシャーとで挟み込んだ状態、パンチで引っ張り力を与えている状態を順に示す図である。

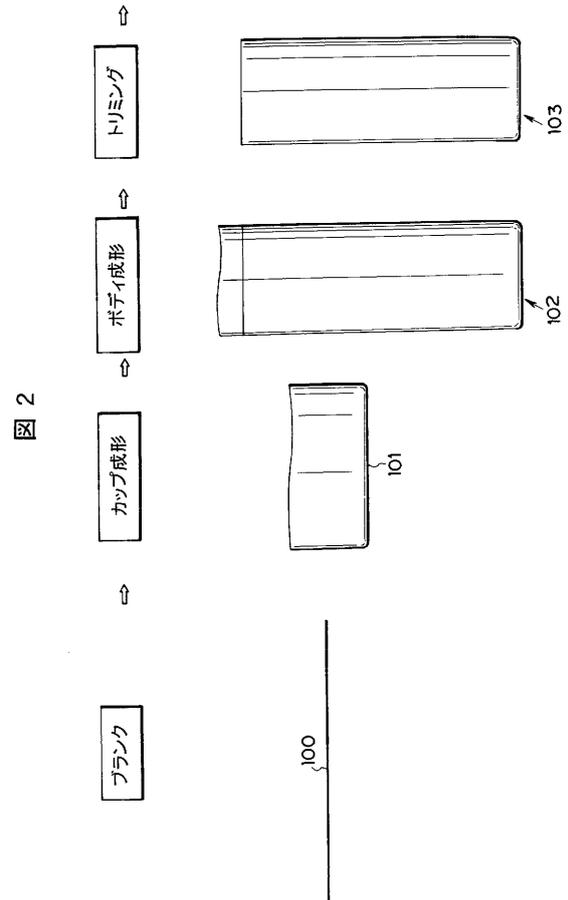
【図12】本発明の方法により製造されるボトル型缶の更に他の例を示す右半分を断面とした部分断面側面図である。

【図13】本発明の第三の実施例によるボトル型缶の製造過程のうち、絞り成形により形成された小径の有底円筒部を再絞り加工する工程を示す図であり、加工前の小径円筒部の形状、その再絞り加工開始時の状態、小径円筒部の絞り加工が開始された状態、小径円筒部の中間部にまで絞り加工が進行した状態、小径円筒部の根元の部分にまで絞り加工が進行した状態、絞り加工された小径円筒部を肩部側に引き延ばした状態、絞り成形の完了した小径円筒部の形状を順に示す図である。

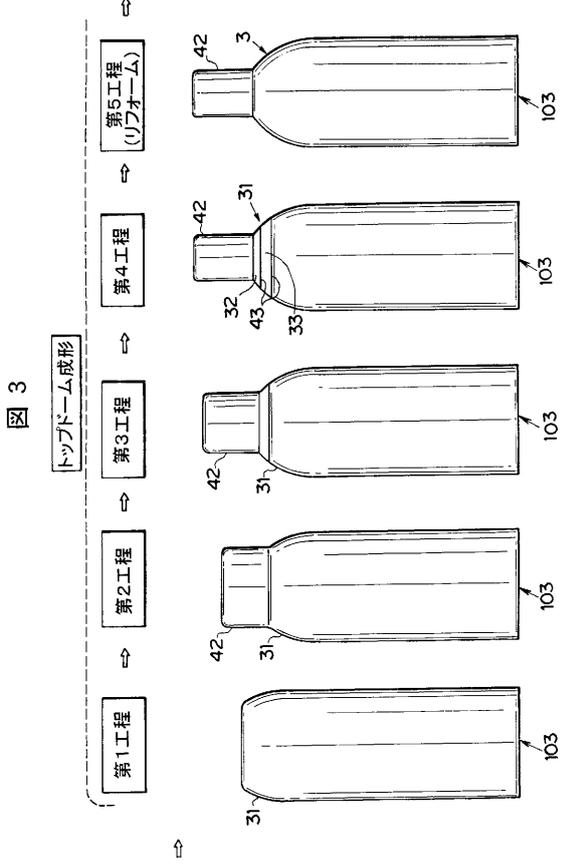
【図1】



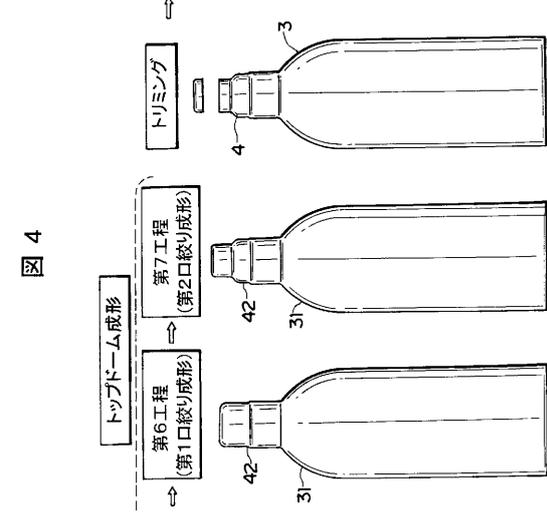
【図2】



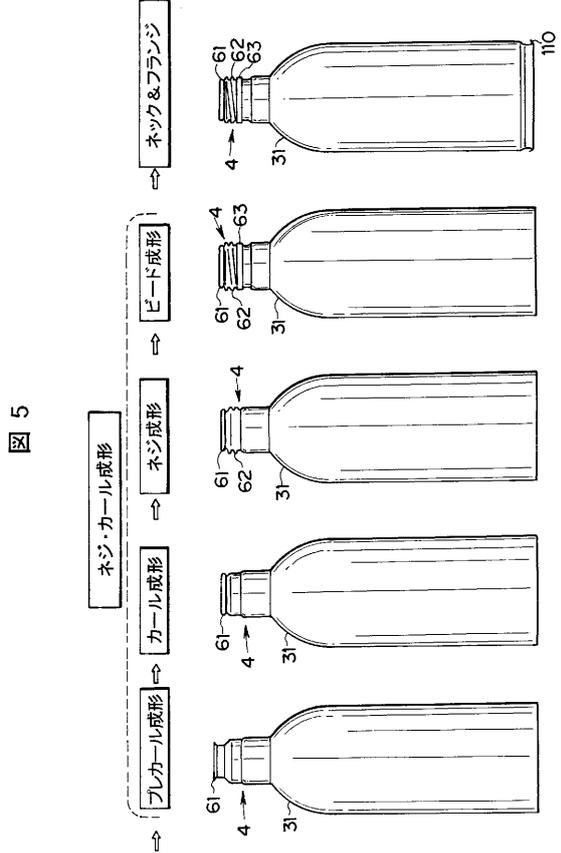
【 図 3 】



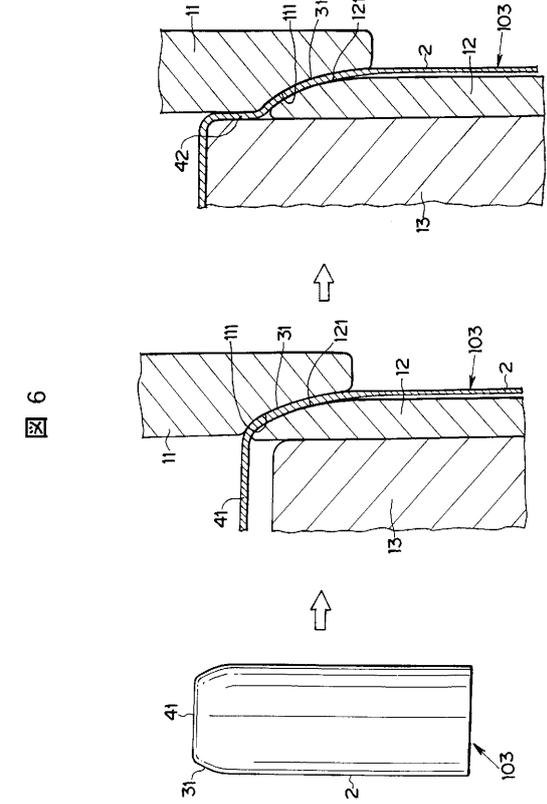
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

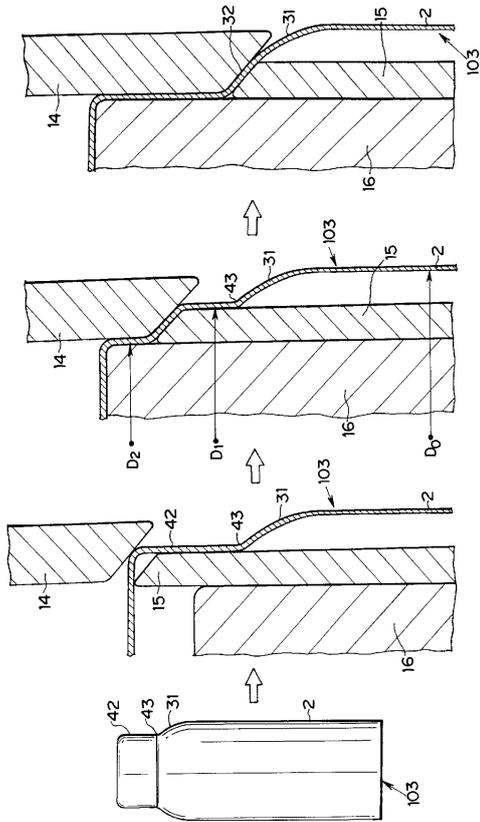


図 7

【 図 8 】

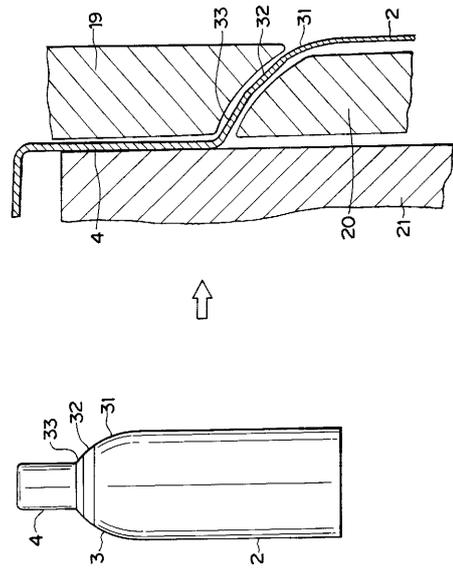


図 8

【 図 9 】

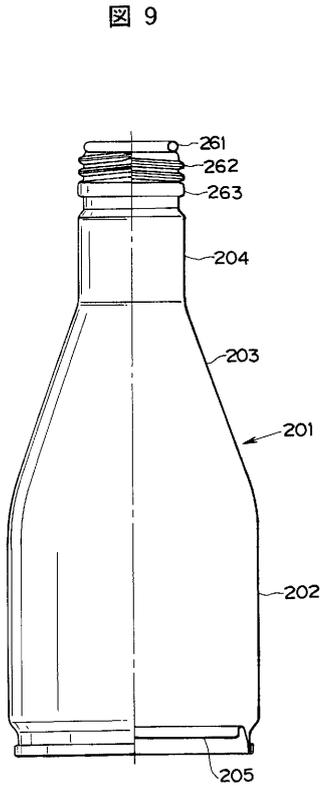


図 9

【 図 10 】

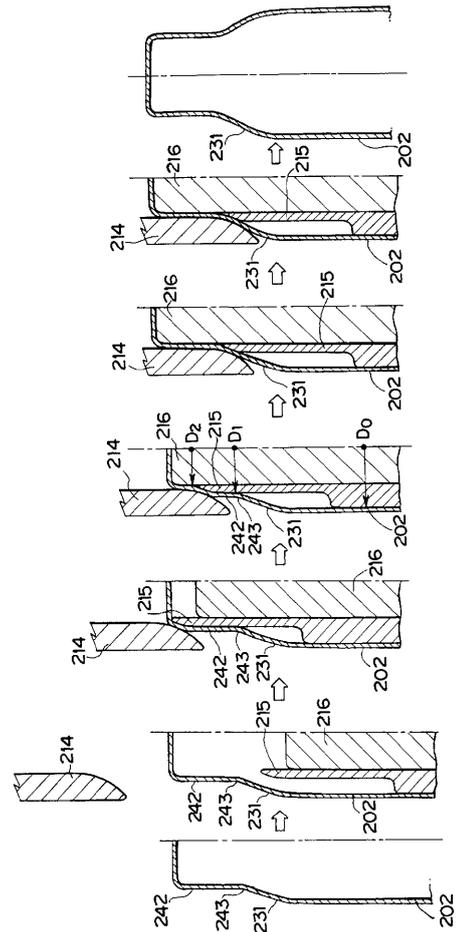
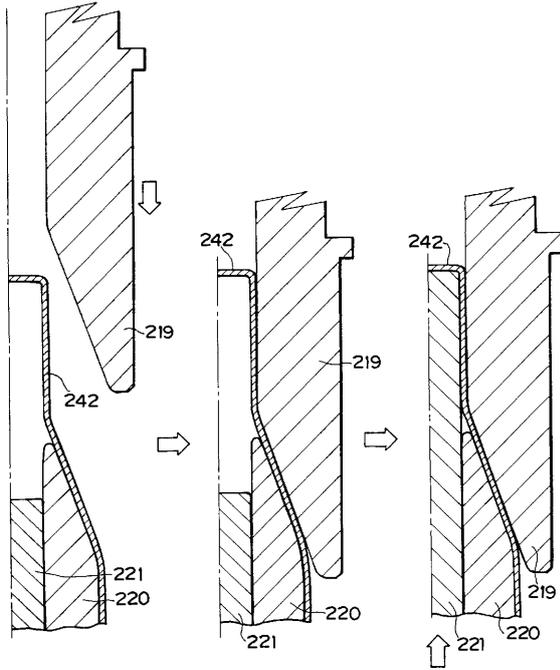


図 10

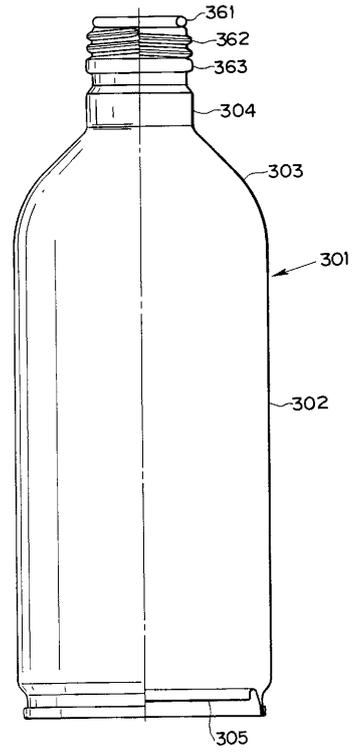
【 図 1 1 】

図 1 1



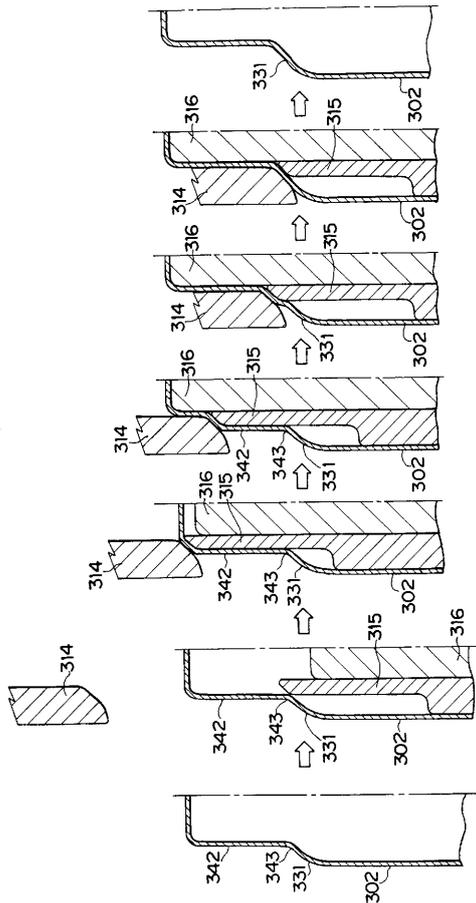
【 図 1 2 】

図 1 2



【 図 1 3 】

図 1 3



フロントページの続き

審査官 川村 健一

(56)参考文献 特開昭59-115239(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

B21D 51/26

B65D 8/00