

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-200811

(P2014-200811A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
B 2 1 D 51/26 (2006.01)	B 2 1 D 51/26	3 E 0 6 1
B 6 5 D 8/02 (2006.01)	B 6 5 D 8/02	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-77855 (P2013-77855)	(71) 出願人	505440295
(22) 出願日	平成25年4月3日(2013.4.3)		北海製罐株式会社
			北海道小樽市色内三丁目1番1号
		(74) 代理人	110000800
			特許業務法人創成国際特許事務所
		(72) 発明者	玉木 昭義
			埼玉県さいたま市岩槻区鹿室770-13
			北海製罐株式会社中央研究所内
		(72) 発明者	和田 幸廣
			埼玉県さいたま市岩槻区鹿室770-13
			北海製罐株式会社中央研究所内
		Fターム(参考)	3E061 AA16 AB04 BA02 BB07 BB12

(54) 【発明の名称】 缶胴の加工方法及び缶胴

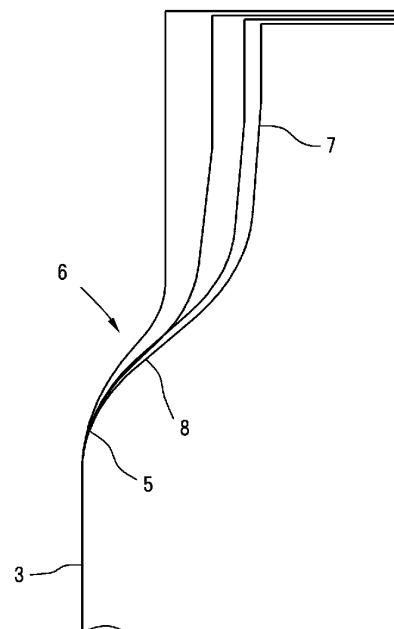
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】比較的大きな縮径量のテーパ状ネックイン部を比較的小さい工程数で皺を発生させることなく形成し、コラム強度を低下させることなく外観良好な缶胴を低コストで製造することができる缶胴の加工方法を提供すると共に、比較的大きな縮径量のテーパ状ネックイン部を備えてコラム強度が高く外観良好な缶胴を提供する。

【解決手段】開口端部に複数の絞り加工工程を順次行うことにより予め定めた目標開口径となるようにネックイン部6を形成し、絞り加工前の開口径から目標開口径を得るまでの全絞り量に対する各絞り加工工程の絞り量の比率を工程絞り率としたとき、各絞り加工工程の工程絞り率を、後工程になるほど小さくした。

【選択図】図4

FIG. 4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

両端が開口する円筒状のスチール製缶胴の開口端部に接して縮径変形させる縮径案内面を備える外型と、該開口端部の内周面に接する内型とを用い、開口径を縮径させるべく缶胴の軸線に向かって傾斜するテーパ状のネックイン部を絞り成形する缶胴の加工方法において、

前記開口端部に複数の絞り加工工程を順次行うことにより予め定めた目標開口径となるように前記ネックイン部を形成し、

絞り加工前の開口径から目標開口径を得るまでの全絞り量に対する各絞り加工工程の絞り量の比率を工程絞り率としたとき、

前記各絞り加工工程の工程絞り率を、後工程になるほど小さくしたことを特徴とする缶胴の加工方法。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の缶胴の加工方法において、

前記缶胴が、板厚 0.12 mm ~ 0.20 mm で、調質度 T - 6 以下の矩形状のスチール製板材を円筒状に形成した後にその両端を溶接接合して形成されたものであるとき、

前記各絞り加工工程のうち、最初に行われる第 1 絞り加工工程の工程絞り率を 40 ~ 55 % とし、

該第 1 絞り加工工程の次に行われる第 2 絞り加工工程の工程絞り率を 30 % 以下とし、

該第 2 絞り加工工程の次に行われる第 3 絞り加工工程の工程絞り率を 20 % 以下とし、

該第 3 絞り加工工程の次に行われる第 4 絞り加工工程の工程絞り率を 15 % 以下とすることを特徴とする缶胴の加工方法。

20

【請求項 3】

請求項 2 記載の缶胴の加工方法において、

前記外型の縮径案内面は、傾斜角度が 25 ~ 40 度の範囲に設定されたテーパ面であることを特徴とする缶胴の加工方法。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項記載の缶胴の加工方法において、

前記缶胴は、その内面と外面とにポリエステルフィルムからなる保護被覆層が設けられていることを特徴とする缶胴の加工方法。

30

【請求項 5】

矩形状のスチール製板材を筒状に丸め、更に端縁同士を溶接等により接合することにより両端が開口する円筒状に形成され、軸線方向に沿って延びるストレート部と、開口端部に形成されて開口径を縮径させるべく缶胴の軸線に向かって傾斜するテーパ状のネックイン部とを備える缶胴において、

前記ストレート部の外径が 50 ~ 75 mm とされ、

前記開口径の縮径量が、前記ストレート部の外径に対して 8 ~ 15 % とされ、

前記ネックイン部の傾斜の軸線方向の長さは 4 ~ 8 mm とされていると共にその傾斜角度は缶胴の軸線に対して 35 ± 5 度とされ、

前記ストレート部と前記ネックイン部との境界部分の変曲部の曲率半径が 3 mm 以上とされていることを特徴とする缶胴。

40

【請求項 6】

請求項 5 記載の缶胴であって、

前記開口端部は、前記ストレート部に隣接する前記ネックイン部と、該ネックイン部から連続して軸線方向に延びて缶蓋巻締め用のフレンジが形成されるフレンジ形成用円筒部とを備え、

前記フレンジ形成用円筒部の軸線方向長さは 5 ~ 8 mm とされていることを特徴とする缶胴。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【 0 0 0 1 】

本発明は、缶胴の開口端部に絞り加工を行ってネックイン部を形成する缶胴の加工方法、及び、開口端部にネックイン部が形成された缶胴に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

飲料等を内容物とする缶体として、スリーピース缶とツーピース缶とを挙げることができる。スリーピース缶は、円筒状の缶胴と、この缶胴の両端の開口を閉塞する 2 枚の缶蓋との 3 部材で構成され、ツーピース缶は、上端が開口し底部が閉塞された有底円筒状の缶胴と、上端の開口を閉塞する 1 枚の缶蓋との 2 部材で構成される。

【 0 0 0 3 】

また、この種の缶体においては、缶胴の開口端部にその開口径を小さくするためのネックイン部を設け、缶胴の開口を閉塞する缶蓋を小径とすることにより缶蓋の材料費を削減することが行われている。

【 0 0 0 4 】

ネックイン部は、缶胴の開口端部の高さ方向に沿った所定範囲に全周にわたり設けられるが、その形状としては、缶胴の軸線に向かって段階的に縮径した階段状ネックイン部と、缶胴の軸線に向かう滑らかな傾斜を形成することにより縮径したテーパ状ネックイン部とが知られている。

【 0 0 0 5 】

階段状ネックイン部では、縮径量の大きいものでは段差の数も多く、大きく目立つため、缶体としての外観が低下する不都合がある。

【 0 0 0 6 】

これに対し、テーパ状ネックイン部は段差のない平滑な傾斜であるため、比較的狭い範囲に設けて目立たなくすることが可能であり、良好な外観を得ることができる。よって、この種の缶体においては、テーパ状ネックイン部を設ける方が好ましい。

【 0 0 0 7 】

ところで、ツーピース缶は、肉厚のカップ状素材に絞りしごき加工を施すことにより薄肉の有底円筒状の缶胴が成形される。このため、ツーピース缶の缶胴は、加工性の良いアルミニウム材料が採用されることが多く、アルミニウム材料以外の材料が用られる場合であっても、その材料は硬度が比較的強く加工性の良いものが選択される。

【 0 0 0 8 】

そして、硬度が比較的強く加工性の良い材料で形成されているツーピース缶の缶胴に、テーパ状ネックイン部を設けることは比較的容易である。

【 0 0 0 9 】

一方、スリーピース缶は、矩形状のスチール製板材を筒状に丸め、更に端縁同士を溶接等により接合することにより円筒状の缶胴が形成される。スリーピース缶の缶胴は、缶蓋が巻締められていない状態では、その径方向に潰れるような変形に対抗する構造を有しない。このため、スリーピース缶においては、缶胴の材料として、肉厚の薄い材料にあっては板材の硬度の比較的高いスチール材料が採用され、これにより、缶蓋が巻締められていない状態であっても缶胴の円筒形状が維持される。

【 0 0 1 0 】

しかし、このように肉厚が薄くしかも硬度の比較的高いスチール材料が採用されているスリーピース缶の缶胴は、加工性が比較的悪く、縮径量の大きなテーパ状ネックイン部を一度に形成することが難しい。具体的には、スリーピース缶用の缶胴に縮径率の大きなテーパ状ネックイン部を絞り加工により成形すると、加工時の余肉が吸収できず、特に、溶接接合部の近傍に皺が発生して外観低下を招く不都合がある。

【 0 0 1 1 】

そこで、従来、缶胴の開口端部にテーパ状ネックイン部を成形するとき、1 回の絞り加工による縮径量を小さくし、均等に多数回（10～14 回）の絞り加工を行う方法が提案されている（下記特許文献 1 参照）。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 2 】

しかし、この方法によると、ネックイン部を成形する際の絞り加工の工程数が多いために、缶胴の製造効率が低くなるだけでなく、加工設備も複雑で大きなものとなるため製造コストが増加する不都合がある。

【 0 0 1 3 】

また、前述したように肉厚が薄くしかも硬度の比較的高いスチール材料が採用されているスリーピース缶の缶胴に、比較的大きな縮径量で傾斜角度の大きいテーパ状ネックイン部を設けた場合には、コラム強度（缶胴の軸線方向の強度）が低下して、缶蓋を巻締める際に缶胴に付与される荷重によりネックイン部が変形する不都合がある。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 1 4 】

【 特許文献 1 】 特許第 3 8 3 4 0 6 5 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 5 】

上記の点に鑑み、本発明は、比較的大きな縮径量のテーパ状ネックイン部を比較的少ない工程数で皺を発生させることなく形成し、コラム強度を低下させることなく外観良好な缶胴を低コストで製造することができる缶胴の加工方法を提供することを目的とする。

【 0 0 1 6 】

また、比較的大きな縮径量のテーパ状ネックイン部を備えてコラム強度が高く外観良好な缶胴を提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 7 】

上記の目的を達成するために、本発明は、両端が開口する円筒状のスチール製缶胴の開口端部に接して縮径変形させる縮径案内面を備える外型と、該開口端部の内周面に接する内型とを用い、開口径を縮径させるべく缶胴の軸線に向かって傾斜するテーパ状のネックイン部を絞り成形する缶胴の加工方法において、前記開口端部に複数の絞り加工工程を順次行うことにより予め定めた目標開口径となるように前記ネックイン部を形成し、絞り加工前の開口径から目標開口径を得るまでの全絞り量に対する各絞り加工工程の絞り量の比率を工程絞り率としたとき、前記各絞り加工工程の工程絞り率を、後工程になるほど小さくしたことを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

従来、工程絞り率が同じ絞り加工工程を複数回行うものでは、その工程数を減少させた場合に、各絞り加工工程の工程絞り率を均等に増加させることになる。そして、本発明者は、かかる従来の方法では最後の絞り加工工程における工程絞り率が大きくなり、皺や亀裂が発生しやすくなることを知見した。

【 0 0 1 9 】

このことから、本発明者は、絞り加工の工程数と、各絞り加工工程における工程絞り率との関係を検討した。その結果、缶胴の材料への加工回数が少ないうちに大きな工程絞り率で絞り込み、缶胴の材料の加工硬化や肉厚変化が大きくなる後工程になるほど、工程絞り率の小さい絞り加工を行うようにすることで、缶胴に皺や亀裂を発生させることなく工程数を減少させることができることを知見した。

【 0 0 2 0 】

本発明は、本発明者による上記の知見に基づくものである。よって、本発明は、各絞り加工工程の工程絞り率を、後工程になるほど小さくすることにより、皺を発生させることなく少ない工程数で目標開口径に縮径するネックイン部を形成することができる。

【 0 0 2 1 】

更に、具体的には、前記缶胴が、板厚 0 . 1 2 mm ~ 0 . 2 0 mm で、調質度（テンパーグレード）T - 6 以下の矩形状のスチール製板材を円筒状に形成した後にその両端を溶

10

20

30

40

50

接合して形成されたものであるとき、前記各絞り加工工程のうち、最初に行われる第1絞り加工工程の工程絞り率を40～55%とし、該第1絞り加工工程の次に行われる第2絞り加工工程の工程絞り率を30%以下とし、該第2絞り加工工程の次に行われる第3絞り加工工程の工程絞り率を20%以下とし、該第3絞り加工工程の次に行われる第4絞り加工工程の工程絞り率を15%以下とすることが好ましい。その後、例えば、第4絞り加工工程より小さな工程絞り率による絞り加工を更に行ってもよい。

【0022】

上記の各工程絞り率により各絞り加工工程を行うことにより、缶胴が、板厚0.12mm～0.20mmで、調質度T-6以下の矩形状のスチール製板材を円筒状に形成した後にその両端を溶接接合して形成されたものであっても、皺等の発生がなく外観上も良好なネックイン部を形成することができる。

10

【0023】

即ち、板厚0.12mm～0.20mmのスチール製板材は、例えばスリーピース缶の缶胴の材料として好適に用いることができるものである。そして、缶胴の材料は、板厚が薄くなるほど強度を確保するための硬さ（調質度）が大きく設定される。そして、板厚0.12mmを最小として、調質度が最大T-6までであれば、上記の各工程絞り率により各絞り加工工程を行うことにより、皺等の発生がなく外観上も良好なネックイン部を形成することができる。

【0024】

一方、板厚が比較的厚い場合には、その厚みによって十分な強度が確保できるが、板厚が最大で0.20mmまでであれば、上記の各工程絞り率により各絞り加工工程を行うことにより、皺等の発生がなく外観上も良好なネックイン部を形成することができる。

20

【0025】

このように、本発明の方法を採用することにより、缶胴の材料の板厚の範囲や硬さによる絞り加工の制約が緩和され、缶胴を形成する材料の選択幅を広げることができる。

【0026】

また、上記の各工程絞り率により各絞り加工工程を行う場合には、外型の縮径案内面の傾斜角度を25～40度の範囲に設定されたテーパ面とすることで、円滑な絞り成形を行うことができる。なお、外型の縮径案内面の傾斜角度は、その外型により形成されたネックイン部の傾斜角度に必ずしも一致するものではない。

30

【0027】

また、本発明においては、前記缶胴は、その内面と外面とにポリエステルフィルムからなる保護被覆層が設けられていることが好ましい。外型や内型との接触による缶胴の損傷を防止することができる。

【0028】

また、上記の目的を達成するために、本発明は、矩形状のスチール製板材を筒状に丸め、更に端縁同士を溶接等により接合することにより両端が開口する円筒状に形成され、軸線方向に沿って延びるストレート部と、開口端部に形成されて開口径を縮径させるべく缶胴の軸線に向かって傾斜するテーパ状のネックイン部とを備える缶胴であり、前記ストレート部の外径が50～75mmとされ、前記開口径の縮径量が、前記ストレート部の外径に対して8～15%とされ、前記ネックイン部の傾斜の軸線方向の長さは4～8mmとされていると共にその傾斜角度は缶胴の軸線に対して35±5度とされ、前記ストレート部と前記ネックイン部との境界部分の変曲部の曲率半径が3mm以上とされている。

40

【0029】

前記ストレート部の外径が50～75mmの缶胴は、一般に飲料を内容物とするスリーピース缶に用いられる缶胴である。このような缶胴において、開口径がストレート部の外径に対して8～15%という比較的大きく縮径された開口が形成されていることにより、この開口を閉塞する缶蓋を小径とすることができ、缶蓋の材料コストを削減できる。

【0030】

そして、上記の外径によるストレート部を有する缶胴に対し、傾斜の長さが4～8mm

50

であって、その傾斜角度が缶胴の軸線に対して 35 ± 5 度とされたネックイン部を設け、ストレート部とネックイン部との境界部分の変曲部の曲率半径を 3 mm 以上とすることにより、外観が良好なテーパ状のネックイン部を設けてしかも高いコラム強度を得ることができる。

【0031】

即ち、上記の外径によるストレート部を有する缶胴においては、ネックイン部をテーパ状としただけでなく、ネックイン部の傾斜の長さを 4 ~ 8 mm とすることでネックイン部が目立たなくなり、外観上好ましい。また、ネックイン部の傾斜の長さが 4 ~ 8 mm であれば、ネックイン部の傾斜角度を缶胴の軸線に対して 35 ± 5 度とし、更にストレート部とネックイン部との境界部分の変曲部の曲率半径を 3 mm 以上とすることにより、ネックイン部のコラム強度が向上する。そして、ネックイン部のコラム強度が高いことにより、缶蓋を巻締める際の荷重が缶胴に付与されても、ネックイン部が変形することなく缶蓋を確実に巻締めることができる。

【0032】

なお、ストレート部の外径が 50 ~ 75 mm とされた缶胴において、開口径がストレート部の外径に対して 8 ~ 15 % という比較的大きく縮径された開口を形成するテーパ状のネックイン部を設けることは、従来においては、溶接接合部やその近傍に皺等が発生して製造困難であったが、上述した本発明の缶胴の成形方法を採用することにより、このような形状の缶胴を容易に製造することができる。

【0033】

更に、本発明の缶胴において、前記開口端部は、前記ストレート部に隣接する前記ネックイン部と、該ネックイン部から連続して軸線方向に延びて缶蓋巻締め用のフレンジが形成されるフレンジ形成用円筒部とを備え、前記フレンジ形成用円筒部の軸線方向長さは 5 ~ 8 mm とされていることが好ましい。

【0034】

前記フレンジ形成用円筒部にはフレンジが形成されるが、このフレンジは後に缶蓋を巻締めた際にボディフックとなって巻締め部を形成するものである。そして、フレンジ形成用円筒部の軸線方向長さを 5 ~ 8 mm とすることで、開口径の縮径量がストレート部の外径に対して 8 ~ 15 % という寸法（この寸法により開口径は比較的小さくなる）であっても、比較的強固な缶蓋の巻締め状態を得ることができる。

【0035】

なお、フレンジ形成用円筒部の軸線方向長さが 5 mm より小さい場合には、十分な大きさのフレンジ（ボディフック）が形成できないために巻締め不良となるおそれがある。また、フレンジ形成用円筒部の軸線方向長さが 8 mm を超えると、缶蓋を巻締めたのちの巻締め部からネックイン部が離間して缶体としての外観が低下する。よって、フレンジ形成用円筒部の軸線方向長さが 5 ~ 8 mm であることで、缶蓋の巻締め強度が十分に得られると共に缶体の外観を良好とすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

【図1】（a）ネックイン部が設けられる前の缶胴を示す側面図、（b）はネックイン部が設けられた缶胴を示す側面図。

【図2】絞り加工装置の要部と作動を示す説明的断面図。

【図3】各工程で用いる金型を示す断面図。

【図4】各工程におけるネックイン部の形状を模式的に示す説明図。

【図5】異なる縮径条件により形成したうちの一部のネックイン部の外観判定結果を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0037】

本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1（a）に示すように、缶胴1は、両面にポリエステルフィルムからなる保護被覆層（図示せず）が設けられたスチール製の矩

10

20

30

40

50

形状の板材を丸めた後、互いに当接させた端縁同士を溶接により接合して上下両端が開口する円筒状に形成されている。上記の溶接により、缶胴 1 は、軸線方向に延びる溶接接合部 2 が形成されている。そして、この缶胴 1 は、上下端部に図示しないフレンジが形成され、缶蓋が巻締められてスリーピース缶となる。

【0038】

缶胴 1 の材料となるスチール製の板材は、その板厚が 0.12 mm ~ 0.20 mm のうちの何れかで、調質度が T - 6 以下のものが採用されている。なお、近年では、材料費の削減により、板厚が極めて薄い 0.15 mm 又は 0.17 mm の板材が用いられる。そして、このように薄手の板材の場合には、缶胴 1 の径方向の撓み変形を抑えるために調質度が T - 5 のものが用いられる。

10

【0039】

図 1 (a) に示す缶胴 1 は、後述の絞り加工が施されることにより、図 1 (b) に示す形状となる。図 1 (b) に示すように、缶胴 1 は、その軸線方向に沿って同一外径で延びるストレート部 3 を備えている。ストレート部 3 の上部の開口端部 4 には、ストレート部 3 から変曲部 5 を介して連なるネックイン部 6 と、ネックイン部 6 の上縁に連なるフレンジ形成用円筒部 7 とが形成されている。

【0040】

この缶胴 1 は、ストレート部 3 の外径が 50 ~ 75 mm のうちの何れかとされている。ストレート部 3 の外径として具体的には、呼び径 200 D (50.8 mm)、呼び径 202 D (52.4 mm)、呼び径 206 D (60.3 mm)、呼び径 211 D (68.3 mm) などが用いられる。

20

【0041】

ネックイン部 6 は、フレンジ形成用円筒部 7 に向かって傾斜する傾斜部 8 を有して次第に滑らかに縮径するテーパ状に形成されている。ネックイン部 6 の傾斜部 8 の軸線方向の長さは、4 ~ 8 mm の範囲内とされている。また、この傾斜部 8 の傾斜角度は缶胴の軸線に対して 35 ± 5 度とされている。ストレート部 3 とネックイン部 6 との境界に位置する変曲部 5 は、曲率半径が 3 mm 以上となるようにスムーズに形成されている。フレンジ形成用円筒部 7 の軸線方向長さは 5 ~ 8 mm の範囲内とされている。フレンジ形成用円筒部 7 の上縁は開口とされ、この開口径はストレート部 3 の外径に対して 8 ~ 15 % の範囲内で縮径されている。なお、開口径はネックイン部 6 を形成することにより縮径される。

30

【0042】

フレンジ形成用円筒部 7 には、後工程において、図示しないが、缶蓋を巻締めるとボディフックとして巻締め部を形成するフレンジが形成される。

【0043】

更に、図 1 (b) に示す缶胴 1 は、ストレート部 3 の下部の開口端部 10 に、ストレート部 3 の下縁に連なる他のネックイン部 11 と、他のネックイン部 11 の下縁に連なる他のフレンジ形成用円筒部 12 とが形成されている。

【0044】

次に、図 1 (a) に示す缶胴 1 に絞り加工を施して、図 1 (b) に示す缶胴 1 を形成する絞り加工装置 13 について、図 2 及び図 3 を参照して説明する。

40

【0045】

絞り加工装置 13 は、図 1 (b) に示す缶胴 1 のネックイン部 6 と他のネックイン部 11 とを成形するためのものであり、図 2 (a) に示すように、上部金型 14 と、下部金型 15 とを備えている。上部金型 14 は上支持部材 16 の下端に支持され、上支持部材 16 を介して図示しない上部リフトにより昇降される。下部金型 15 は、上部金型 14 の下方に位置して上部金型 14 に対向し、下支持部材 17 の上端に支持されている。下部金型 15 は、下支持部材 17 を介して図示しない下部リフトにより昇降される。

【0046】

上部金型 14 は、上支持部材 16 の下端に連結された円筒状の外型 18 と、外型 18 の内部に設けられた内型 19 とで構成されている。内型 19 は、外型 18 に挿着されたアダ

50

ブタ 2 0 と、アダプタ 2 0 の下端に連結されたリング 2 1 とで構成されている。

【 0 0 4 7 】

下部金型 1 5 も、上部金型 1 4 と同様の構成であり、下支持部材 1 7 の上端に連結された円筒状の外型 2 2 と、外型 2 2 の内部に設けられた内型 2 3 とで構成されている。また、下部金型 1 5 の内型 2 3 も上部金型 1 4 の内型 1 9 と同様に、外型 2 2 に挿着されたアダプタ 2 4 と、アダプタ 2 4 の上端に連結されたリング 2 5 とで構成されている。

【 0 0 4 8 】

図 2 (b) に示すように、図 1 (a) に示す缶胴 1 が保持部材 2 6 に保持された状態で上部金型 1 4 と下部金型 1 5 との間に投入されると、図 2 (c) に示すように、上部リフタの作動により上部金型 1 4 が下降し、これに同期して下部リフタの作動により下部金型 1 5 が上昇する。これにより、缶胴 1 の上下の開口端部 4 , 1 0 に絞り加工が施される。

10

【 0 0 4 9 】

なお、本実施形態においては、後述するように、4 つの絞り加工工程 (第 1 絞り加工工程、第 2 絞り加工工程、第 3 絞り加工工程、及び第 4 絞り加工工程) を行うため、夫々の加工工程を行う各加工ステーション毎に、異なる上部金型 1 4 を備える絞り加工装置が設けられている。図 2 に示す絞り加工装置 1 3 はこのうち最初の絞り加工を施す第 1 絞り加工工程を行うためのものであるが、上部金型 1 4 以外の構成は同様であるため、第 2 ~ 第 4 絞り加工工程を行う装置については図示を省略した。

【 0 0 5 0 】

4 つの絞り加工工程において使用される上部金型 1 4 については、図 3 を参照して説明する。図 3 に示すように、上部金型 1 4 の外型 1 8 は、その内面に、缶胴挿入案内面 2 7 と、缶胴挿入案内面 2 7 に連続する縮径案内面 2 8 と、縮径案内面 2 8 に連続する外型絞り加工面 2 9 とを備えている。

20

【 0 0 5 1 】

上部金型 1 4 の内型 1 9 は、アダプタ 2 0 の下端にリング 2 1 が連結保持されることにより構成されている。アダプタ 2 0 の外周面は外型絞り加工面 2 9 と同径の外型 1 8 の内周面に密着している。

【 0 0 5 2 】

リング 2 1 は、その外周面に、外型絞り加工面 2 9 に対向する内型絞り加工面 3 0 を備えている。リング 2 1 の内型絞り加工面 3 0 の外径は、アダプタ 2 0 よりも缶胴 1 の肉厚に相当する寸法だけ小さく形成されている。これにより、内型絞り加工面 3 0 と外型絞り加工面 2 9 との間には絞り加工空間が形成され、この絞り加工空間に缶胴 1 の開口端部 4 が侵入して絞り加工が施される。また、絞り加工空間の上端にはアダプタ 2 0 の下端面が張り出しており、この張出面 3 1 に缶胴 1 の上端縁が当接すると同時に上部金型 1 4 の加工が停止する。

30

【 0 0 5 3 】

本実施形態においては、第 1 絞り加工工程、第 2 絞り加工工程、第 3 絞り加工工程、及び第 4 絞り加工工程を行うことにより、図 1 (b) に示すテーバ状のネックイン部 6 を備える缶胴 1 を形成する。

【 0 0 5 4 】

40

各加工工程は、図 2 に示した構成の 4 つの絞り加工装置 1 3 を用いるが、4 つの絞り加工装置 1 3 は、各加工工程毎に上部金型 1 4 の各部の寸法が異なっている。図 3 は第 1 絞り加工工程において使用する上部金型 1 4 を示している。第 2 絞り加工工程 ~ 第 4 絞り加工工程の各加工工程において使用する上部金型については図示しないが、第 1 絞り加工工程において使用する上部金型 1 4 と構成が同一であり、各部の寸法のみが異なるものであるため、図 3 及び図 5 を用いて、要部の寸法、工程絞り率、縮径案内面 2 8 の傾斜角度、外觀評価結果を説明する。

【 0 0 5 5 】

例では、2 0 2 D (5 2 . 4 m m) の缶胴 1 に対して開口径 (正確にはフレンジ形成用円筒部 7 の先端外径) を 1 1 3 D (4 6 . 8 m m) に縮径するものとする。

50

【 0 0 5 6 】

実施例 1 について説明すると、図 3 に示す第 1 絞り加工工程用の上部金型 1 4 では、外型 1 8 は、缶胴挿入案内面 2 7 の内径が 5 2 . 8 5 mm、縮径案内面 2 8 の角度 θ が 2 7 . 5 度、外型絞り加工面 2 9 の内径が 5 0 . 3 2 mm とされている。第 1 絞り加工工程用の内型 1 9 は、その工程絞り率が 4 5 . 1 % となるよう、内型絞り加工面 3 0 の内径を設定した。

【 0 0 5 7 】

第 2 絞り加工工程用の上部金型 1 4 では、外型 1 8 は、缶胴挿入案内面 2 7 の内径が 5 2 . 8 5 mm、縮径案内面 2 8 の角度 θ が 3 5 度、外型絞り加工面 2 9 の内径は第 1 絞り加工工程用のものより小径とした。第 2 加工工程用の内型 1 9 は、その工程絞り率が 2 4 . 8 % となるよう内型絞り加工面 3 0 の内径を設定した。

10

【 0 0 5 8 】

同様にして、第 3 絞り加工工程用の上部金型 1 4 では、外型 1 8 は、缶胴挿入案内面 2 7 の内径が 5 2 . 8 5 mm、縮径案内面 2 8 の角度 θ が 3 5 度、外型絞り加工面 2 9 の内径は第 2 絞り加工工程用のものより小径とした。第 3 絞り加工工程用の内型 1 9 は、その工程絞り率が 1 7 . 7 % となるよう内型絞り加工面 3 0 の内径を設定した。

【 0 0 5 9 】

同様にして、第 4 絞り加工工程用の上部金型 1 4 では、外型 1 8 は、缶胴挿入案内面 2 7 の内径が 5 2 . 8 5 mm、縮径案内面 2 8 の角度 θ が 3 5 度、外型絞り加工面 2 9 の内径は第 3 絞り加工工程用のものより小径とした。第 4 絞り加工工程用の内型 1 9 は、その工程絞り率が 1 2 . 4 % となるよう内型絞り加工面 3 0 の内径を設定した。

20

【 0 0 6 0 】

なお、各加工工程に用いられる上部金型 1 4 の縮径案内面 2 8 は、缶胴 1 の開口端部 4 に当接して絞り縮径方向に案内するために傾斜面とされている。このため、縮径案内面 2 8 の角度 θ が 4 0 度より大きいと、開口端部 4 の上縁が突き当たって円滑に案内できない。また、2 5 度よりも小さいと、ネックイン部 6 の軸線方向の長さ（高さ方向の寸法）が大きくなって、ネックイン部 6 の傾斜部 8 の軸線方向の長さを 4 ~ 8 mm の範囲内に収めることが困難となり、外観が低下するので好ましくない。

【 0 0 6 1 】

以上の通り、本実施形態においては、工程絞り率は、第 1 絞り加工工程が 4 5 . 1 %、第 2 絞り加工工程が 2 4 . 8 %、第 3 絞り加工工程が 1 7 . 7 %、第 4 絞り加工工程が 1 2 . 4 % と、後工程になるほど小さくなるようにしている。この場合の各加工工程毎の縮径状態を図 4 に示す。

30

【 0 0 6 2 】

こうすることにより、図 1 (b) に示す缶胴 1 を形成した場合に、ネックイン部 6 を、少ない工程数でありながら皺の発生を抑えて外観良好且つスムーズなテーパ状に形成することができる。

【 0 0 6 3 】

本発明者は、上述した上部金型 1 4 によるもの以外に、絞り加工における縮径条件（ネックイン部 6 の成形寸法等）を変えて多数の缶胴 1 を形成し、ネックイン部 6 における皺の発生と外観との良否判定を行った。そのうちの一部として、缶胴 1 の材料板厚が 0 . 1 5 mm である場合と 0 . 1 7 mm である場合（何れも調質度 T - 5 ）とで、3 つの実施例と 2 つの比較例についての各工程絞り率の実測値を挙げれば、図 5 に示す通りである。図 5 における外観評価は、○：外観良好、△：微小な皺が発生するも外観概ね良好、×：皺が目立ち外観不良とした。

40

【 0 0 6 4 】

図 5 に示すように、実施例 1（上述したものと同等の場合）は、缶胴 1 の材料板厚が 0 . 1 5 mm である場合と 0 . 1 7 mm である場合との両方で皺の発生が殆どなく外観良好であった。

【 0 0 6 5 】

50

実施例 2, 3 は、図 5 に示した各工程絞り率で行ったが、実施例 2, 3 では何れも、缶胴 1 の材料板厚が 0.15 mm である場合に小さな皺が発生したが外観に問題はなく、板厚が 0.17 mm である場合に外観良好であった。

【0066】

一方、比較例 1 では、第 2 絞り加工工程～第 4 絞り加工工程にかけての各工程絞り率が同じ値であるため、何れの板厚においても、大きな皺が発生して、外観不良となった。

【0067】

また、比較例 2 では、工程数を 3 つとしたが、この場合には、缶胴 1 の材料板厚が板厚が 0.17 mm と 0.15 mm との何れであっても大きな皺が発生して外観不良となった。

10

【0068】

以上は、202D (52.4 mm) の缶胴 1 に対して開口径 (正確にはフレンジ形成用円筒部 7 の先端外径) を 113D (46.8 mm) に縮径した例であるが、このように、溶接接合部 2 を有するスリーブ缶用の缶胴 1 に対して、縮径量の極めて大きな絞り加工を施してテーパ状のネックイン部 6 を形成しても、少ない工程数でありながら外観の良好な缶胴 1 を得ることができる。

【0069】

そして、202D (52.4 mm) の缶胴 1 に対して開口径を 113D (46.8 mm) に縮径する場合以外であっても、その缶胴に応じた寸法の上部金型 14 を用いて、上述したように、各加工工程毎の工程絞り率を後工程になるほど小さく設定することで、少ない工程数で、皺の発生を抑えて外観の良好な缶胴を得ることができる。

20

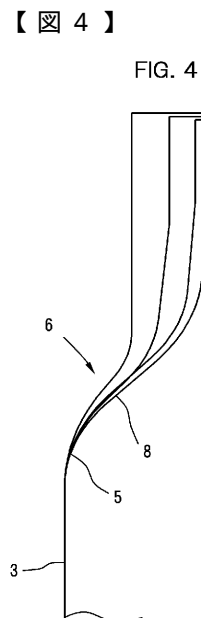
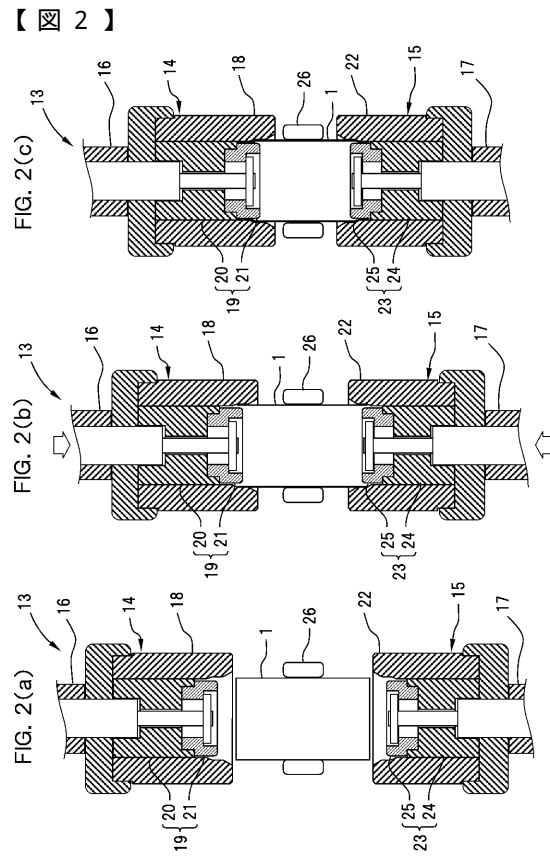
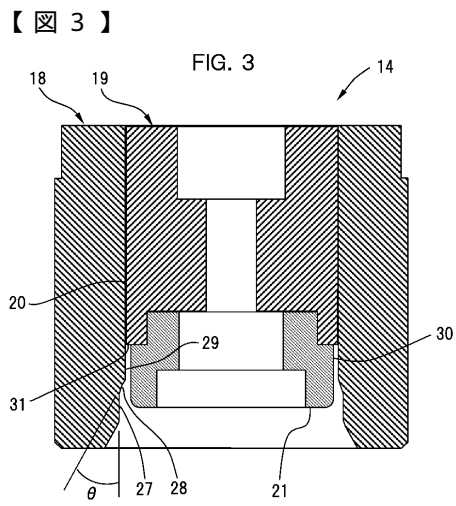
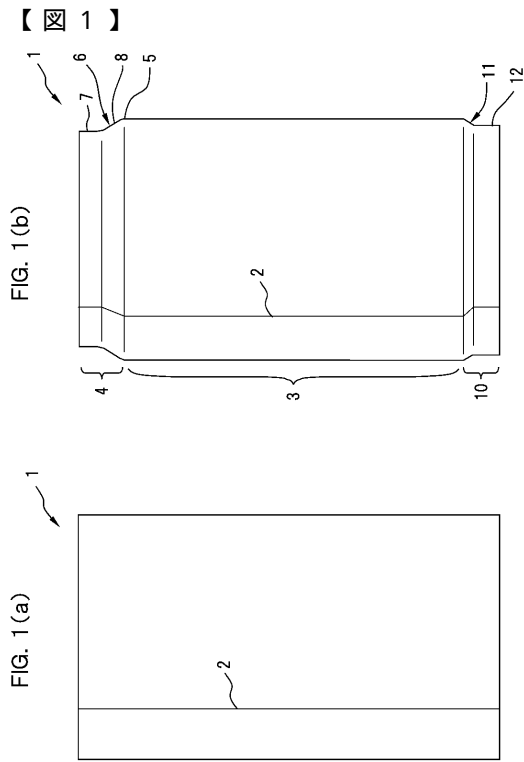
【0070】

なお、本実施形態においては、4 つの絞り加工工程 (第 1 絞り加工工程、第 2 絞り加工工程、第 3 絞り加工工程、及び第 4 絞り加工工程) を行う例を挙げているが、更に第 4 絞り加工工程よりも工程絞り率の小さな第 5 絞り加工工程を追加してもよい。

【符号の説明】

【0071】

1 ... 缶胴、2 ... 溶接接合部、3 ... ストレート部、4 ... 開口端部、5 ... 変曲部、6 ... ネックイン部、7 ... フレンジ形成用円筒部、18 ... 外型、19 ... 内型、28 ... 縮径案内面。



【図 5】

FIG. 5

加工工程		加工条件		外観評価	
		工程絞り率 (%)	縮径案内面の 傾斜角度	板厚0.15mm 調質度T-5	板厚0.17mm 調質度T-5
実施例 1	第1絞り加工工程	45.1	27.5°	○	○
	第2絞り加工工程	24.8	35°	○	○
	第3絞り加工工程	17.7	35°	○	○
	第4絞り加工工程	12.4	35°	○	○
	計(全絞り量)	100			
実施例 2	第1絞り加工工程	53.4	30°	○	○
	第2絞り加工工程	25.0	35°	○	○
	第3絞り加工工程	12.2	35°	△	○
	第4絞り加工工程	9.4	35°	△	○
	計	100			
実施例 3	第1絞り加工工程	53.0	30°	○	○
	第2絞り加工工程	20.8	35°	○	○
	第3絞り加工工程	16.0	35°	△	○
	第4絞り加工工程	10.2	35°	△	○
	計	100			
比較例 1	第1絞り加工工程	34.0	30°	○	○
	第2絞り加工工程	22.0	35°	○	○
	第3絞り加工工程	22.0	35°	△	△
	第4絞り加工工程	22.0	35°	×	×
	計	100			
比較例 2	第1絞り加工工程	53.4	30°	○	○
	第2絞り加工工程	25.0	35°	△	○
	第3絞り加工工程	21.6	35°	×	×
	計	100			