

(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2005-297070

(P2005-297070A)

(43) 公開日 平成17年10月27日(2005.10.27)

(51) Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 22/28	B 2 1 D 22/28	3 E O 3 3
B 2 1 D 24/00	B 2 1 D 22/28	B
B 2 1 D 51/26	B 2 1 D 22/28	H
B 6 5 D 1/09	B 2 1 D 24/00	M
	B 2 1 D 51/26	X
審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2005-178593 (P2005-178593)	(71) 出願人	000003768
(22) 出願日	平成17年6月17日 (2005.6.17)		東洋製罐株式会社
(62) 分割の表示	特願2000-377319 (P2000-377319) の分割		東京都千代田区内幸町1丁目3番1号
原出願日	平成12年12月12日 (2000.12.12)	(74) 代理人	100100103
			弁理士 太田 明男
		(74) 代理人	100134522
			弁理士 太田 朝子
		(72) 発明者	佐伯 則人
			神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70
			東洋製罐株式会社開発本部内
		(72) 発明者	青柳 光彦
			神奈川県横浜市鶴見区矢向1-1-70
			東洋製罐株式会社開発本部内
		最終頁に続く	

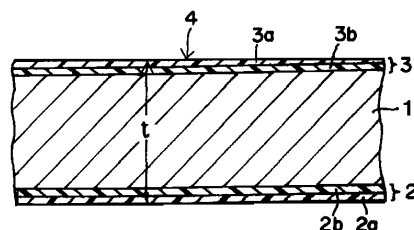
(54) 【発明の名称】 樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】環境に優しく、かつ耐食性等の缶特性に優れた樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体を高速で製造する。

【解決手段】アルミニウム板1の両面に熱可塑性ポリエステル系樹脂2, 3を被覆して形成した樹脂被覆アルミニウム板4に滑剤を塗布する。この樹脂被覆アルミニウム板4を絞り加工してカップ体5を形成する。カップ体5を、パンチ10とリングダイ27, 28, 29により1ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体60を高速で連続製缶する。その際パンチ内10に冷却用液体を循環させて、成形時のパンチ10の表面温度を35～100℃で且つ前記熱可塑性ポリエステル樹脂のガラス転移点(T_g)以下の範囲内の適宜温度(A)に保って、しごき加工を行うことを特徴とする樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体の製造方法。

【選択図】図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

アルミニウム板の両面に熱可塑性ポリエステル系樹脂を被覆してなる樹脂被覆アルミニウム板に滑剤を塗布した後、樹脂被覆アルミニウム板を絞り加工してカップ体を形成し、カップ体を、パンチとリングダイの協同により 1 ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体を高速で連続製缶する方法であって、パンチ内に冷却用液体を貫流して、成形時のパンチの表面温度を 35 ~ 100 で且つ前記熱可塑性ポリエステル樹脂のガラス転移点 (T g) 以下の範囲内の適宜温度 (A) に保って、しごき加工を行うことを特徴とする樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体の製造方法。

10

【請求項 2】

前記熱可塑性樹脂のガラス転移点 (T g) が 70 ~ 80 である請求項 1 記載の樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶の製造方法に関し、更に詳しくは冷却・潤滑液すなわちクーラントを用いることなくドライ状態で、樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体を高速で製造する方法に関する。

【背景技術】

20

【0002】

樹脂被覆シームレス缶として、金属板好ましくはティンフリースチール板の両面に、熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜を形成した樹脂被覆ティンフリースチール板を、絞り加工、曲げ・延伸再絞りーしごき加工して製造されたものが広く実用化されている。加工をドライ状態で行う、すなわちクーラントを使用せずに行うために、環境に優しいというメリットがあり、更に耐食性等の缶特性に優れているためである (例えば特開平 7 - 275961 号公報参照)。

【0003】

上記の方法は、金属板がスチール板の場合は商業的に成功しているが、金属板がアルミニウム (本明細書においては、缶用アルミニウム合金を含めてアルミニウムとよぶ) よりなる場合には、高速での生産に未だ十分に成功していない。特に比較的缶高が大きい通称 500 ml 缶 (高さが約 167 mm) の場合は、適用が困難であった。アルミニウムは、スチールに比べて、強度、r 値および限界絞り比等の機械的特性が劣るため、大きな曲げ延伸を含む再絞りーしごき加工の際に破胴を起こし易いこと等のためと思われる。

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、環境に優しく、かつ耐食性等の缶特性に優れた樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶を高速で製造する方法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】

40

【0005】

本発明の請求項 1 記載の樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体の製造方法は、アルミニウム板の両面に熱可塑性ポリエステル系樹脂を被覆してなる樹脂被覆アルミニウム板に滑剤を塗布した後、樹脂被覆アルミニウム板を絞り加工してカップ体を形成し、カップ体を、パンチとリングダイの協同により 1 ストロークで、かつドライ状態で、しごき加工を行ってシームレス缶体を高速で連続製缶する方法であって、パンチ内に冷却用液体を貫流して成形時のパンチの表面温度を 35 ~ 100 で且つ前記熱可塑性ポリエステル樹脂のガラス転移点 (T g) 以下の範囲内の適宜温度 (A) に保って、しごき加工を行うことを特徴とする。

請求項 2 記載の樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶体の製造方法は、請求項 1 におい

50

て、前記熱可塑性樹脂のガラス転移点 (T g) が 7 0 ~ 8 0 であることを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 0 6 】

本発明によれば、環境に優しく、かつ耐食性等の缶特性に優れた樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶を高速で連続的に安定して製造することができるという効果を奏する。また比較的缶高 / 直径比が大きい樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶を高速で製造することができるという利点を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 0 7 】

図 1 の 4 は、アルミニウム板 1 の両面を熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜 2、3 で被覆された樹脂被覆アルミニウム板を示す。熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜 2、3 は、コイル (図示されない) から巻解かれ、進行する帯状のアルミニウム板 1 の両面に、押出しラミネート法、または無延伸キャストフィルム・ラミネート法により熱接着後急冷された、非晶質で無延伸のものが好ましい。無延伸で非晶質の熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜は、展伸性と密着性に優れており、缶高 / 直径比が大きい苛酷なしごき加工の際にも、基材であるアルミニウム板の薄肉化に伴う伸びや収縮変形に対して、剥離や亀裂等の損傷を生ずることなく追従することができる。内面側熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜 2 は、図 1 では組成の異なる 2 層、すなわち外層 2 a および内層 2 b よりなるが、1 層または 3 層以上よりなっているてもよい。外面側熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜 3 も、図 1 では組成の異なる 2 層、すなわち外層 3 a および内層 3 b よりなるが、1 層または 3 層以上よりなっているてもよい。ポリエステル系樹脂被膜 2、3 が多層よりなる場合は、通常共押出し法によって形成される。なお熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜 2 または 3 は、場合によっては、延伸フィルムを熱接着、又は接着剤層を介して接着されたものでもよい。

【 0 0 0 8 】

アルミニウム板 1 としては、硬質の缶用アルミニウム合金 (例えば H 1 9 材) が好ましく用いられる。アルミニウム板 1 の両面は、洗浄後化成処理等の表面処理されているのが好ましいが、表面処理を施されないものでもよい。但し後者の場合は、表面が完全に清浄化される必要がある。アルミニウム板 1 の厚さは、通常約 0 . 1 5 ~ 0 . 4 0 m m である。

【 0 0 0 9 】

熱可塑性ポリエステル系樹脂は、ポリエチレンテレフタレート又はポリブチレンテレフタレートを主成分とする共重合体またはブレンド等であって、融点が約 2 0 0 ~ 2 6 0 のものが好ましく用いられる。ポリエステル系樹脂被膜 2、3 の厚さは、通常約 5 ~ 4 0 μ m である。

【 0 0 1 0 】

ポリエステル系樹脂被膜 2、3 の表面に滑剤が常法により、例えばロール・コートにより塗布される。滑剤としては、食品衛生上問題がなく、2 0 0 程度の加熱で容易に揮発除去できるもの、例えばグラマー・ワックス、流動パラフィン、合成パラフィン、白色ワセリン、パーム油、各種天然ワックス、ポリエチレンワックス等が好ましく用いられる。塗布量は、通常約 0 . 1 ~ 2 0 0 m g / m² (片面) である。

【 0 0 1 1 】

滑剤を被覆された樹脂被覆アルミニウム板 4 より、カップニング・プレス (例えば特開平 7 - 2 9 9 5 3 4 号公報の図 3、4 に示されるような) で、打抜き、絞り加工法により、図 2 に示されるような絞りカップ体 5 が高速で形成される。絞り比は、通常 1 . 2 ~ 2 . 0 である。

【 0 0 1 2 】

絞りカップ体 5 をドライ状態で、かつ 1 ストロークで、再絞リーしごき加工、底部加工を行った後パンチより抜き出して、シームレス缶体 6 0 (図 6 参照) を製造する方法は、クーラント (冷却潤滑液) を用いずに、冷却を、パンチやしごきリングダイ等の各工具を内部冷却することによって行い、潤滑を滑剤で行う点以外は、通常の D I 缶製造の場合と

10

20

30

40

50

装置や方法等はほぼ同様である。

【0013】

図3、図4、図5は、本発明の方法をを実施するための横置き型再絞りーしごき加工装置6の説明用図面である。図3は装置6の上流側部分を示し、図4は装置6の下流側部分を示す。図5に示すように、パンチ10は主として支持筒13とスリーブ14（超硬合金製）よりなっている。パンチ10は、パンチポスト11に着設され、中央を缶ストリッピング用のエア吹き出し孔12が貫通している。スリーブ14の、少なくとも成形後のシームレス缶体60の内面と接触する部分の表面には、多数の点状凹部、線状の周状凹部またはクロスハッチ状凹部（例えば特開平7-300124号公報に記載のような）が形成されていることが好ましい。パンチ10のシームレス缶体60よりの抜き出し（ストリッピング）を容易にするためである。

【0014】

支持筒13に水平方向に延びる第1の水貫流導孔15が形成されている。水貫流導孔15の先端部は、支持筒13とスリーブ14の間に設けられたスパイラル状の水貫流導孔16に接続している。水貫流導孔16の最終端部16aは、支持筒13に形成された水平方向に延びる第2の水貫流導孔（図示されない）に接続する。パンチ10の、成形されるシームレス缶体60の比較的厚肉の開口端部62と接触すべき部分10aの直径は、パンチ主部10bの直径より若干小さく定められている。パンチ10の端部には短円筒形の孔部17とリング状部18が形成されている。リング状部18の外表面は、断面が高さ方向中央付近において稍凹んだ下細の傾斜面18aとなっている。孔部17の周面17aと傾斜面18aは、曲率部18bを介して接続する。

【0015】

図3、図4において、20は皺押え具であって、内部に円筒形状の水貫流導孔22が設けられている。22aは水の入口部であり、入口部22aの近傍に出口部（図示されない）が設けられている。皺押え具20は、押圧装置（図示されない）によって、そのフランジ部21が弾性圧下により下流側に向かって押圧されている。保持体25に、再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、および第3のしごきリングダイ29等が着設されている。なおしごき加工が、純粹のしごき加工のみの場合は、再絞りリングダイ26の代わりに、しごきリングダイ（図示されない）が設けられる。

【0016】

再絞りリングダイ26、第1のしごきリングダイ27、第2のしごきリングダイ28、および第3のしごきリングダイ29を包囲してそれぞれ、水貫流導孔31、32、33および34が設けられている。31a、32a、33aおよび34aはそれぞれ、水貫流導孔31、32、33および34の入口部である。図示されないが、各入口部31a、32a、33aおよび34aの近傍に、水の出口部が設けられている。再絞りリングダイ26の作用コーナ26bの曲率半径は、樹脂被覆アルミニウム板4の板厚tの2.9倍、すなわち2.9×tより大きい。

【0017】

40は、複数のフィンガー41、リングばね42、およびOリング43を備える、公知のストリッパ装置である。リングばね42による円周方向内方に向かう押圧のため複数のフィンガー41により形成される内径が、パンチ10の外径より若干小さくなるように定められている。そのため、パンチ10および底部成形前のシームレス缶体60が通過する時、フィンガー41の先端部は、パンチ10および底部成形前のシームレス缶体60を弾性的に押圧する。

【0018】

底部形成装置50は、ドーミングダイ51、ホールドダウンリング52および内向きフランジ部53aを有する固定リテーナ53を備えている。ホールドダウンリング52は、複数のシャフト54を介して常時弾性圧で上流側に向かって押圧されている。そのためパンチ10が固定リテーナ53に入出する前後は、ホールドダウンリング52の自由端面は内向きフランジ部53aの内面と接触している。ホールドダウンリング52には、環状の

水貫流導孔 5 5 が設けられている。5 5 a は水貫流導孔 5 5 の入口部であり、入口部 5 5 a を有するシャフト 5 4 の隣のシャフト（図示されない）に出口部（図示されない）が設けられている。

【 0 0 1 9 】

ドーミングダイ 5 1 の表面 5 1 a は曲面状をしており、パンチ 1 0 のリング状部 1 8 の内径より僅かに小さい外径の円筒形の筒部 5 1 b に接続している。ホールドダウンリング 5 2 の成形面 5 2 a は、パンチ 1 0 のリング状部 1 8 の傾斜面 1 8 a に相似の形状をしている。

【 0 0 2 0 】

再絞りーしごき加工装置 6 により、シームレス缶体 6 0 は次のようにして、1 0 0 ストローク / 分以上、例えば 4 0 0 ストローク / 分の高速で製造される。連続製缶（しごき加工）開始前に、パンチ 1 0 の水貫流導孔 1 6 に 3 5 ~ 7 0 の範囲内の適宜温度（B）に保った加温用水を循環させておく。皺押え具 2 0、再絞りリングダイ 2 6、第 1 のしごきリングダイ 2 7、第 2 のしごきリングダイ 2 8、第 3 のしごきリングダイ 2 9 及びホールドダウンリング 5 2 の、それぞれの水貫流導孔 2 2、3 1、3 2、3 3、3 4 及び 5 5 にも加温用水（好ましくは約 1 5 ~ 7 0 の間の適当温度）を循環させておく。

【 0 0 2 1 】

連続製缶開始直前ないし直後に、パンチ 1 0 内を循環する加温用水を、1 5 ~ 7 0 の範囲で、かつ前記 B 以下の適宜温度（C）の冷却用水に切り替え、成形中冷却用水を水貫流導孔 1 6 に循環させて、成形時のパンチの表面温度を、3 5 ~ 1 0 0 の範囲内の適宜温度（A）に保つ。

【 0 0 2 2 】

同時に、皺押え具 2 0、再絞りリングダイ 2 6、第 1 のしごきリングダイ 2 7、第 2 のしごきリングダイ 2 8、第 3 のしごきリングダイ 2 9 及びホールドダウンリング 5 2 の各水貫流導孔 2 2、3 1、3 2、3 3、3 4 及び 5 5 内を循環する加温用水を、1 5 ~ 7 0 の範囲の適宜温度の冷却用水に切り替え、成形中冷却用水を各貫流導孔 2 2、3 1、3 2、3 3、3 4 及び 5 5 に循環させて、成形時の皺押え具 2 0、再絞りリングダイ 2 6、第 1 のしごきリングダイ 2 7、第 2 のしごきリングダイ 2 8、第 3 のしごきリングダイ 2 9 及びホールドダウンリング 5 2 の表面温度を、2 0 ~ 1 0 0 の範囲内の適宜温度に保つ。

【 0 0 2 3 】

なお、成形時のパンチの表面温度を、3 5 とポリエステル系樹脂被膜 2、3 の樹脂のガラス転移点（T_g：約 7 0 ~ 8 0）以下の範囲内の適宜温度に保つことが、形成されたシームレス缶体 6 0 の、ロールバック防止に加え、外面擦り傷防止の点から好ましい（表 1 実験例 5 参照）。パンチの表面温度がガラス転移点（T_g）を越えると、樹脂被膜 2、3 が軟化するためと思われる。なおパンチ 1 0 とダイ 2 6、2 7、2 8、2 9 の表面温度を適宜の一定温度に保つことにより、連続製缶中の各缶の平均高さを一定にすることができる。

【 0 0 2 4 】

図 3 に最も良く示すように、絞りカップ体 5 を再絞りリングダイ 2 6 上に載置し、皺押え具 2 0 を下流方向に移動して、絞りカップ体 5 の底部 5 b の周縁部を再び絞りリングダイ 2 6 と皺押え具 2 0 との間で弾性圧下に押圧した状態で、パンチ 1 0 を下流方向（矢印方向）に移動して、再絞り加工、および 3 回のしごき加工を行う。しごき加工によって、絞りカップ体 5 は、胴壁部 5 a が薄肉化され、かつ高さが高くなる。底部 5 b の厚さは実質的に同じである。しごき加工後、パンチ 1 0 はストリッパ装置 4 0 を通過し、次いで図 4 に示すように、底部形成装置 5 0 と協同して底部加工を行ってシームレス缶体 6 0（図 6 参照）の底部 6 1 を形成する。

【 0 0 2 5 】

パンチ 1 0 の先端部が、シームレス缶体 6 0 と共に固定リテーナ 5 3 内に入ると、底部加工前のシームレス缶体 6 0 の底部と胴部間の曲率部（絞りカップ体 5 の曲率部 5 c に対

10

20

30

40

50

応する)は、パンチ10のリング状部18の傾斜面18aとホールダウンリング52の成形面52aの間で弾性圧下に押圧されながら下流方向に移動して、半径方向斜め下方に向かう外壁部61aが形成される。同時にシームレス缶体60の底部は、ドローリングダイ51に押圧されて、接地部61b、ほぼ垂直に立ち上がる内壁部61cおよびドーム部61dが形成される(図6参照)。

【0026】

次いでパンチ10を復帰させると、シームレス缶体60の端面64がストリッパ装置40のフィンガー41と係合して、シームレス缶体60からパンチ10が引き抜かれる。図6に示すように、シームレス缶体60の開口端部62は、薄肉の胴部主部63に比べて稍厚肉になっており、かつ端面64は耳の発生等のため不規則な凹凸形状をなしている。上記の凹凸形状をなす端面64近傍を1点鎖線65に沿って規定の高さにトリムして、平坦な端面にする。トリムは通常使用される内刃と外刃を有するトリマー等によって行われる。

10

【0027】

トリミング後、シームレス缶体60を約200℃に加熱して、滑剤を揮発、除去した後、外面に印刷を施し、次いで印刷膜を乾燥する。その後、開口端部62にネックイン部67およびフランジ部68を形成して、図7に示すような、ネックイン部67およびフランジ部68を有するシームレス缶100が作製される。

【0028】

なお、本明細書において、アルミニウム板は、通常コイルから巻解かれた帯状のアルミニウム板、すなわちアルミニウム・ストリップをいう。熱可塑性ポリエステル系樹脂とは、熱可塑性ポリエステル共重合体樹脂、ポリエステルを主成分とするブレンド樹脂等を含む。被覆される樹脂、すなわち被膜は、単層でもよく、或いは組成の異なる複数の層よりなるものでもよい。

20

【0029】

カップ体を形成する絞り加工の際に、軽いしごき加工が付加されてもよい。しごき加工は、再絞りーしごき加工、および再絞り加工を行わない純粋のしごき加工のみの場合を含む。再絞りーしごき加工における「再絞り」は、特開平7-275961号公報に記載されるような所謂「曲げ・薄肉化延伸再絞り」ではない、通常のD1缶製造に採用される「再絞り」をいう。リングダイは、通常複数個設けられる。「ドライ状態」とは、冷却潤滑液の噴射の無い状態をいう。

30

【0030】

シームレス缶体は両面が、熱可塑性ポリエステル系樹脂で被覆されているので、缶詰用缶となった後でも、耐食性に優れている。基材がアルミニウム板であるので、内容物がビールであってもビールの風味が損なわれるおそれが少ない。滑剤を塗布された樹脂被覆アルミニウム板より形成されたカップ体を、パンチ内に冷却用液体を貫流してパンチの表面温度を35～100℃の範囲内の適宜温度(A)に保って、しごき加工を行う。しごき加工中に冷却用液体を貫流するのは、高速での加工中に、加工熱や摩擦熱でパンチや、缶体の温度が過度に上昇するのを抑えるためである。再絞り加工を行う場合でも、再絞りダイの加工コーナでの、苛酷な曲げ薄肉化延伸が行われないので、強度および伸び率が小さいアルミニウム板を素板としても破断することなく、通称500ml缶のような、比較的缶高/直径比が大きいシームレス缶体を高速で製造することができる。

40

【0031】

パンチの表面温度が35℃より低い場合は、熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜及び滑剤の流動性が悪いためと思われるが、パンチと成形中のシームレス缶体間の動摩擦係数が大きくなり、ストリッパでのパンチの抜き取りが困難になる。そのため、シームレス缶体の開口端部の端面とその近傍部(アルミニウム合金よりなるため、強度が比較的小さい)が座屈して抜け不能(ロールバック)となって、装置の停止を起こし易くなる。パンチの表面温度が100℃より高い場合は、アルミニウム板を被覆する熱可塑性ポリエステル系樹脂の温度が、当該樹脂のガラス転移点(Tg)より遙かに高くなるため、樹脂が軟化し

50

て、パンチおよびリングダイと凝着し易くなり、しごき加工のシームレス缶体間の動摩擦係数が大きくなって、缶体外面に縦傷が入ったり、破胴やロールバックが生じて、装置の停止を起し易くなる。

【0032】

ドライ状態で、シームレス缶体を形成するので、冷却潤滑液（クーラント）を使用しない故、環境に優しい。後工程で滑剤を揮発、除去した後に、シームレス缶体の外面に印刷を施すことができるため、滑剤の膜によってインキが弾かれることなく、満足な外面印刷が可能である。1ストロークで、しごき加工を行った後パンチを抜き出して、シームレス缶体を形成する。そのため成形機がトランスファープレスのような多工程方式でない故、プレス内搬送装置や金型数が少なく済む。よって設備費が低く、工数が少ないため、全体として低コストである。

10

【0033】

適宜温度（C）とは、連続製缶中、パンチの表面温度を35～100の範囲内の適宜温度（A）に保つことができる温度である。

【0034】

パンチが比較的低温（例えば約20）の状態、クーラントを噴射することなく、高速でしごき加工を開始すると、パンチと、成形中のシームレス缶体表面の樹脂被膜間の動摩擦係数が大きいため（低温のため滑剤が有効に働かない）と考えられるが、連続製缶の第1缶目のしごき加工でロールバックが発生してしまい、装置が停止して以後の加工が不可能になる。連続製缶の開始前にパンチ内に35～70の範囲内の適宜温度（B）に保った加温用液体を貫流（すなわち循環）しておき、連続製缶を開始する直前ないし直後にパンチを貫流する液体を、15～70の範囲で、かつ前記B以下の適宜温度（C）の冷却用液体に切り替えて、しごき加工を行うことによって、このトラブルは防止できる。

20

【0035】

加温用液体の温度が35より低いと、連続製缶開始時のパンチの表面温度が35より低いため、ロールバック等のトラブルが生じて好ましくない。一方70より高いと、缶体の成形による発熱のため、連続製缶を開始する直前ないし直後に加温用液体を冷却用液体に切り替えても、冷却が間に合わず、パンチ表面温度が100を越えてしまい、ロールバック等が発生して連続製缶ができなくなる。

30

【実施例】

【0036】

実験例1：表面を磷酸クロメート処理された、厚さ0.300mm、表面粗さ（Ra）0.35μmのアルミニウム合金板1（A3004H19）の両面に、厚さ16μmのポリエステル系樹脂フィルムを押出し熱接着した後、直ちに急冷して、非晶質の内面側ポリエステル系樹脂被膜2および外面側ポリエステル系樹脂被膜3を有する樹脂被覆アルミニウム板4を作製した。

【0037】

内面側ポリエステル系樹脂被膜2は、外層2aが厚さ3μmのエチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート共重合体（モル比；95：5）、内層2bが厚さ13μmのエチレンテレフタレート/エチレンイソフタレート共重合体（モル比；85：15）の2層よりなるものであった。外面側ポリエステル系樹脂被膜3の層構成も、内面側ポリエステル系樹脂被膜2と同様であった。これ等樹脂被膜2、3を形成するポリエステル系樹脂の融点は約230、ガラス転移点（Tg）は約72であった。

40

【0038】

この樹脂被覆アルミニウム板4の両面に、グラマー・ワックス（融点約62）を各約40mg/m²の量（片面当たり）を塗布した。塗布後、絞り成形機（図示されない）により直径156.5mmの円形ブランクに打抜き、絞り比1.72で絞り加工して、胴壁部5aの平均高さが45mm、内径が91mm、曲率部5cの内面側曲率半径が6mmの絞りカップ体5を形成した。絞りカップ体5の底部5bの厚さは、樹脂被覆アルミニウ

50

ム板 4 の厚さと同じく、0.332 mm であった。

【0039】

パンチ 10 のスリーブ 14 の、開口端部 62 に対応する部分 10a の外径は 65.94 mm、パンチ主部 10b の外径は 66.05 mm であった。スリーブ 14 の少なくとも成形中に樹脂被覆アルミニウム板 4 と接触する部分には、表面直径約 0.3 mm、深さ約 3 μm の多数の点状凹部（半球面状の）が約 1 mm のピッチで形成されていた。皺押え具 20 の外径は 90.80 mm、内径は 60.30 mm であった。再絞り比は 1.38，第 1 のしごきリングダイ 27、第 2 のしごきリングダイ 28，および第 3 のしごきリングダイ 29 によるしごき率は、何れも 30 % であった。

【0040】

連続製缶（しごき加工）開始前に、各水貫流導孔 16、20、31、32、33、34 および 55 に 55 の加温用水を循環させて、パンチ 10、皺押え具 20、再絞りリングダイ 26，第 1 のしごきリングダイ 27、第 2 のしごきリングダイ 28，第 3 のしごきリングダイ 29 およびホールドダウンリング 52 の温度をほぼ 53 にした。連続製缶（しごき加工）を開始する直前に、加温用水を 40 の冷却用水に切り替えて冷却用水を循環させて、連続製缶（しごき加工）中、パンチ 10、皺押え具 20、再絞りリング 26 および第 1 のしごきリングダイ 27、第 2 のしごきリングダイ 28 および第 3 のしごきリングダイ 29、およびホールドダウンリング 52 を冷却した。

【0041】

上記の条件で、表 1 の実験例 1 に示すように、毎分 120 缶、すなわち 120 ストローク / 分のパンチ速度で、トリム後の高さが 168.35 mm、胴部主部 63 の内径が 65.85 mm、胴部主部 63 の平均肉厚が 0.118 mm、開口端部 62 の肉厚が 0.173 mm のシームレス缶体 60（500 ml 缶用）を約 200 缶連続作製したが、破胴、被膜の傷付き、被膜剥がれ、およびストリップング不能（ロールバック）等のトラブルは起こらなかった。表 1 におけるパンチ表面温度は、最終缶の成形後、次のストロークでパンチ 10 を下死点で停止させて、表面温度計で測定した。缶温は、最終缶の胴部の中央部を放射温度計で測定した。実験例 1～7 の結果を表 1 に示す。

【0042】

【表 1】

実験例 No.	パンチ速度 (ストローク/分)	パンチ冷却水温度 (℃)	パンチ表面温度 (℃)	缶 温 (℃)	成 形 性	外 面 擦 り 傷 性
1	120	40	50	65	○	○
2	160	40	52	70	○	○
3	200	40	54	76	○	○
4	200	20	46	70	○	○
5	200	70	94	79	○	△
6	200	30	—	—	×	—
7	200	冷却なし	108	約120	×	—

註：○印は、成形性が正常で、かつロールバックや外面擦り傷なし
△印は、シームレス缶体の胴部外面に僅かな擦り傷発生
×印は、破胴又はロールバックにより装置停止
—印は、測定不能

【0043】

実験例 2：パンチ速度を 160 ストローク / 分とした点以外は、実験例 1 と同様にしてシ

ームレス缶体 60 を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表 1 に示すように、実験例 1 の場合より稍高いが、実験例 1 の場合と同様に異常なくシームレス缶体 60 を作製できた。

【0044】

実験例 3：パンチ速度を 200 ストローク/分とした点以外は、実験例 1 と同様にしてシームレス缶体 60 を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表 1 に示すように、実験例 2 の場合より稍高いが、実験例 1 の場合と同様に異常なくシームレス缶体 60 を作製できた。

【0045】

実験例 4：パンチ冷却水の温度を 20 として点以外は、実験例 3 と同様にしてシームレス缶体 60 を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表 1 に示すように、実験例 3 の場合より稍低いが、実験例 1 の場合と同様に異常なくシームレス缶体 60 を作製できた。

【0046】

実験例 5：パンチ冷却水温度を 70 として点以外は、実験例 4 と同様にしてシームレス缶体 60 を作製した。この場合のパンチ表面温度および缶温は、表 1 に示すように、実験例 3 の場合より可成り高いが、実験例 1 の場合と同様に異常なくシームレス缶体 60 を作製できた。但し缶体 60 の胴部外面に僅かな擦り傷が発生した。

【0047】

実験例 6：連続製缶（しごき加工）前の加温用水の温度を B 以下の 30 にして、かつ加温用水をそのまま冷却水として循環させた点以外は、実験例 3 と同様にしてしごき加工を開始した所、1 缶目でストリップ（パンチ 10 の抜き出し）が不能になり、装置が停止した。低温のためパンチ 10 とシームレス缶体 60 の内面樹脂層 2a との摩擦係数が大きくなり、ストリッパー装置 40 のフィンガー 41 と係合する開口端部 62 の端面 64 とその近傍部（アルミニウム合金よりなるため、強度が比較的小さい）が座屈したためである。

【0048】

実験例 7：連続製缶（しごき加工）開始前に、パンチ 10 に 55 の加温用水を循環し、パンチ表面温度を 53 に保った状態で加温用水の循環を止め、その直後冷却水を循環しなかった点以外は、実験例 3 と同様にして再絞りーしごき加工を行った所、パンチ表面温度が上昇して、約 100 缶目でロールバックして装置が停止した。なおこの場合のパンチ表面温度は、ロールバックする筈である約 10 缶前のタイミングで、人為的にパンチ 10 を停止して測定した。缶温も、その時作製された缶について測定した。この場合は、パンチ 10 を冷却しないので、作製する缶数と共にパンチ 10 の温度が加工発熱により上昇する。この温度が内面樹脂層 2a のガラス転移点（ T_g ：約 72）を遙かに越えると、内面樹脂層 2a の軟化が激しくなり、同時にパンチ 10 との摩擦係数も大きくなるため、ロールバックが起こるものと思われる。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明は、環境に優しく、かつ耐食性等の缶特性に優れた樹脂被覆アルミニウム・シームレス缶を高速で製造する方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図 1】本発明の製造方法に用いられる、熱可塑性ポリエステル系樹脂被覆アルミニウム板の例の縦断面図である。

【図 2】図 1 の熱可塑性ポリエステル系樹脂被覆アルミニウム板から形成された絞りカップ体の例の縦断面図である。

【図 3】図 2 の絞りカップ体から、シームレス缶体を形成する再絞りーしごき加工装置の例の説明用縦断面図の上流側部分を示す。

【図 4】図 2 の絞りカップ体から、シームレス缶体を形成する再絞りーしごき加工装置の

例の説明用縦断面図の下流側部分を示す。

【図5】図3、図4の装置に用いられるパンチの例の、一部切断縦断面図である。

【図6】図3、図4の装置によって製造されたシームレス缶体の例の縦断面図である。

【図7】図6のシームレス缶体より形成されたシームレス缶の例の正面図である。

【符号の説明】

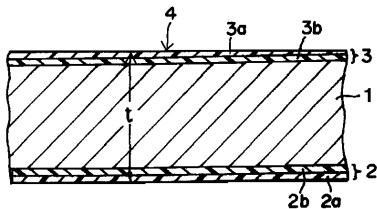
【0051】

- 1 アルミニウム板
- 2 内面側熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜
- 3 外面側熱可塑性ポリエステル系樹脂被膜
- 4 樹脂被覆アルミニウム板
- 5 カップ体
- 6 再絞りーしごき加工装置（樹脂被膜アルミニウム・シームレス缶体を形成する装置）
- 10 パンチ
- 16 パンチの水貫流導孔
- 22 水貫流導孔
- 31 水貫流導孔
- 32 水貫流導孔
- 33 水貫流導孔
- 34 水貫流導孔
- 55 水貫流導孔
- 26 再絞りリングダイ
- 27 第1のしごきリングダイ
- 28 第2のしごきリングダイ
- 29 第3のしごきリングダイ
- 60 樹脂被膜アルミニウム・シームレス缶体

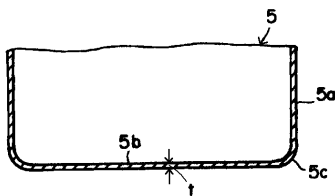
10

20

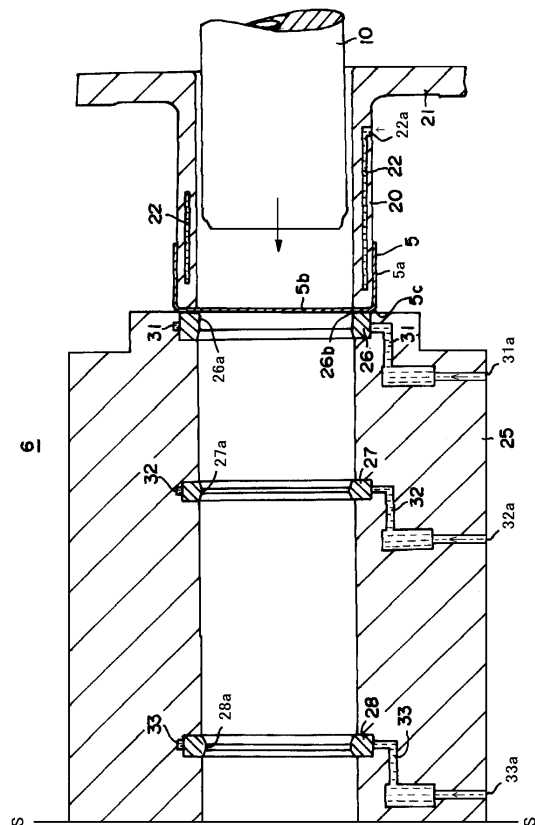
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	F I	テーマコード(参考)
	B 6 5 D 1/00	C

(72)発明者 戸丸 秀和
神奈川県横浜市鶴見区矢向 1 - 1 - 7 0 東洋製罐株式会社開発本部内

(72)発明者 坂本 進
広島県三原市本郷町下北方 2 3 4 東洋製罐株式会社広島工場内

F ターム(参考) 3E033 AA06 BA09 BA17 BB08 CA14 DB03 FA01