

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6058331号
(P6058331)

(45) 発行日 平成29年1月11日(2017. 1. 11)

(24) 登録日 平成28年12月16日(2016. 12. 16)

(51) Int.Cl.

F 1

B 4 1 F 17/22 (2006.01)

B 4 1 F 17/22

F 1 6 C 13/00 (2006.01)

F 1 6 C 13/00

Z

請求項の数 8 (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2012-205790 (P2012-205790)
 (22) 出願日 平成24年9月19日(2012. 9. 19)
 (65) 公開番号 特開2014-58142 (P2014-58142A)
 (43) 公開日 平成26年4月3日(2014. 4. 3)
 審査請求日 平成27年7月15日(2015. 7. 15)

(73) 特許権者 000186854
 昭和アルミニウム缶株式会社
 東京都品川区西五反田一丁目30番2号
 (74) 代理人 100109911
 弁理士 清水 義仁
 (74) 代理人 100071168
 弁理士 清水 久義
 (72) 発明者 真壁 英貴
 東京都品川区西五反田一丁目30番2号
 昭和アルミニウム缶株式会社内
 (72) 発明者 山田 俊二
 東京都品川区西五反田一丁目30番2号
 昭和アルミニウム缶株式会社内

審査官 亀田 宏之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷用マンドレル

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

底部と胴部が一体成形された金属製缶体が嵌挿されて保持される印刷用マンドレルであって、

先端に空気が吸引される空間が設けられ、前記空間が陰圧の状態の前記金属製缶体が先端側から嵌挿されるマンドレル本体と、

前記マンドレル本体の内部に設けられ、前記空間の空気が吸引される空気流路が形成されたマンドレル軸と、

を備え、

前記マンドレル本体の内面と前記マンドレル軸の外面とで形成された空隙が、外部から前記空隙に流入する空気量を制限する流入制限機構を有し、

前記流入制限機構は、前記マンドレル本体の内面と前記マンドレル軸の外面との間隔が、前記マンドレル本体が回転不良を起こさない最小限の間隔に設定された流入制限隙間であることを特徴とする印刷用マンドレル。

【請求項 2】

前記流入制限隙間の間隔は、0.4mm～0.7mmの範囲に設定され、

前記流入制限隙間の長さは、90mm～140mmに設定されることを特徴とする請求項1に記載の印刷用マンドレル。

【請求項 3】

前記マンドレル本体の内径、前記マンドレル軸の径、及び前記流入制限隙間の長さは、

10

20

下記に示す関係式を満たすことを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれかに記載の印刷用マンドレル。

$$0.2 \leq (I^2 - R^2) / L \leq 0.5$$

I：マンドレル本体の内径

R：マンドレル軸の径

L：流入制限隙間の長さ

【請求項 4】

底部と胴部が一体成形された金属製缶体が嵌挿されて保持される印刷用マンドレルであって、

先端に空気が吸引される空間が設けられ、前記空間が陰圧の状態の前記金属製缶体が先端側から嵌挿されるマンドレル本体と、

前記マンドレル本体の内部に設けられ、前記空間の空気が吸引される空気流路が形成されたマンドレル軸と、

を備え、

前記マンドレル本体の内面と前記マンドレル軸の外面とで形成された空隙が、外部から前記空隙に流入する空気量を制限する流入制限機構を有し、

前記流入制限機構は、少なくとも前記空隙の 1 箇所に、シール部材を設けたものであることを特徴とする印刷用マンドレル。

【請求項 5】

前記シール部材は、ラビリンスシールであることを特徴とする請求項 4 に記載の印刷用マンドレル。

【請求項 6】

前記シール部材は、Oリングであることを特徴とする請求項 4 に記載の印刷用マンドレル。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されることを特徴とする 2 ピース缶の製造方法。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されることを特徴とする印刷機。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、金属製缶胴を印刷する際に用いられる印刷用マンドレルに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、缶胴と缶底が一体に成形された円筒状の金属製缶体、所謂、2 ピース缶を印刷機で印刷するにあたって、金属製缶体が嵌挿されるマンドレル本体と、マンドレル本体の先端部及び後端部に設けられるベアリングと、マンドレル本体内部で、各ベアリングを介して回転自在にマンドレル本体を支持するマンドレル軸とを備えたマンドレルが印刷機に複数設けられることが知られている（例えば、特許文献 1）。

【0003】

ベアリングには、良好な回転動作が行われるようにグリスなどの潤滑剤が塗布されている。

【0004】

図 6 を参照して従来技術について説明すると、従来の印刷用マンドレル 9 1 は、マンドレル軸 9 3 の中心に設けられた空気流路 9 3 1 を介して空気の吸引或いは注入がなされて印刷用マンドレル 9 1 の内圧が制御される。

【0005】

空気流路 9 3 1 から空気が吸引されることによって、マンドレル本体 9 2 に嵌挿された

10

20

30

40

50

金属製缶体 10 内部の空間 K が陰圧となり、金属製缶体 10 が印刷用マンドレル 9 1 に吸着保持される、或いは空気流路 9 3 1 に空気が注入されることによって空間 K が陽圧となり、金属製缶体 10 が印刷用マンドレル 9 1 から離脱し易くなるように構成されている。

【0006】

マンドレル本体 9 2 は、マンドレル軸 9 3 に対して回転するものであるため、マンドレル本体 9 2 及びマンドレル軸 9 3 の間に隙間 9 5 , 9 6 が生じている。

【0007】

尚、図中に示す矢印は、空気の流れの一例を示している。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0008】

【特許文献 1】特開平 6 - 2 4 9 2 3 3 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、金属製缶体 10 とマンドレル本体 9 2 で囲まれた空間 K を陰圧にすることによって、外部の空気が隙間 9 5 , 9 6 を通って空間 K に流れ込んで、空間 K の陰圧が低下するため、印刷用マンドレル 9 1 に対する金属製缶体 10 の保持性能が低下してしまうという問題があった。

【0010】

20

印刷用マンドレル 9 1 に対する金属製缶体 10 の保持性能が低下すると、マンドレル本体 9 2 の先端で所期する位置に嵌挿・保持されない缶体 10 が生じて、缶体 10 の保持位置が一定とならず、缶体 10 の印刷位置にばらつきが生じていた。

【0011】

また、外部の空気が、隙間 9 5 , 9 6 を通って空間 K に流れ込む際にベアリング 9 4 1 , 9 4 2 の隙間を通過することにより、ベアリング 9 4 1 , 9 4 2 に塗布された潤滑剤が流されてマンドレルエンドキャップ 9 2 1 に付着してしまうという問題があった。

【0012】

マンドレルエンドキャップ 9 2 1 に潤滑剤が付着していると、空間 K を陽圧にした際に、印刷機側から注入された空気に流されるなどして、缶体 10 の内面に汚れのある不良缶が生じていた。

30

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明は、上述した技術背景に鑑み、金属製缶体のマンドレル本体への保持力を向上させるとともに、グリスの滲み出しを防止する印刷用マンドレルの提供を目的とする。

【0014】

即ち、本発明は下記 [1] ~ [10] に記載の構成を有する。

【0015】

[1] 底部と胴部が一体成形された金属製缶体が嵌挿されて保持される印刷用マンドレルであって、

40

先端に空気が吸引される空間が設けられ、前記空間が陰圧の状態の前記金属製缶体が先端側から嵌挿されるマンドレル本体と、

前記マンドレル本体の内部に設けられ、前記空間の空気が吸引される空気流路が形成されたマンドレル軸と、

を備え、

前記マンドレル本体の内面と前記マンドレル軸の外周とで形成された空隙が、外部から前記空隙に流入する空気量を制限する流入制限機構を有することを特徴とする印刷用マンドレル。

【0016】

[2] 前記流入制限機構は、前記マンドレル本体の内面と前記マンドレル軸の外周と

50

の間隔が、前記マンドレル本体が回転不良を起こさない最小限の間隔に設定された流入制限隙間であることを特徴とする前項 1 に記載の印刷用マンドレル。

【 0 0 1 7 】

〔 3 〕 前記流入制限隙間の間隔は、 $0.4\text{ mm} \sim 0.7\text{ mm}$ の範囲に設定され、前記流入制限隙間の長さは、 $90\text{ mm} \sim 140\text{ mm}$ に設定されることを特徴とする前項 2 に記載の印刷用マンドレル。

【 0 0 1 8 】

〔 4 〕 前記マンドレル本体の内径、前記マンドレル軸の径、及び前記流入制限隙間の長さは、下記に示す関係式を満たすことを特徴とする前項 2 または 3 のいずれかに記載の印刷用マンドレル。

10

【 0 0 1 9 】

$$0.2 \leq (I^2 - R^2) / L \leq 0.5$$

I：マンドレル本体の内径

R：マンドレル軸の径

L：流入制限隙間の長さ

〔 5 〕 前記流入制限機構は、少なくとも前記空隙の 1 箇所、に、シール部材を設けたものであることを特徴とする前項 1 に記載の印刷用マンドレル。

【 0 0 2 0 】

〔 6 〕 前記シール部材は、ラビリンスシールであることを特徴とする前項 5 に記載の印刷用マンドレル。

20

【 0 0 2 1 】

〔 7 〕 前記シール部材は、Oリングであることを特徴とする前項 5 に記載の印刷用マンドレル。

【 0 0 2 2 】

〔 8 〕 前項 1 ～ 7 のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されることを特徴とする 2 ピース缶。

【 0 0 2 3 】

〔 9 〕 前項 1 ～ 7 のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されることを特徴とする 2 ピース缶の製造方法。

【 0 0 2 4 】

30

〔 1 0 〕 前項 1 ～ 7 のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されることを特徴とする印刷機。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 5 】

上記〔 1 〕に記載の発明によれば、先端に空気が吸引される空間が設けられ、前記空間が陰圧の状態では前記金属製缶体が先端側から嵌挿されるマンドレル本体と、前記マンドレル本体の内部に設けられて前記マンドレル本体を回転自在に支持し、前記空間の空気が吸引される空気流路が形成されたマンドレル軸と、を備え、前記マンドレル本体の内面と前記マンドレル軸の外周で形成された空隙が、外部から前記空隙に流入する空気量を制限する流入制限機構を有するので、流入制限機構によってマンドレル本体外部から空隙に流入する空気が減少し、空間及び嵌挿された金属製缶体内部に空気が流れ込み難くなるため従来よりも空間の陰圧が強くなり、金属製缶体のマンドレル本体への保持性能が向上する。

40

【 0 0 2 6 】

金属製缶体のマンドレル本体への保持性能が向上することにより、金属製缶体がマンドレル本体の適切な位置に吸着保持されるので、缶体の長さ方向における印刷位置のばらつきが低減される。

【 0 0 2 7 】

また、空気の流れによってベアリングに塗布された潤滑剤が、マンドレルの先端側に流されて缶体内面に付着する虞が低減され、潤滑剤の付着による不良缶の発生が低減する。

【 0 0 2 8 】

50

上記〔２〕に記載の発明によれば、流入制限機構は、前記マンドレル本体の内面と前記マンドレル軸の外面との間隔が、前記マンドレル本体が回転不良を起こさない最小限の間隔に設定された流入制限隙間であるので、マンドレル本体外部から空隙に流入する空気が減少して金属製缶体内部の空間に空気が流れ込み難くなり、空間の陰圧を低下させることなく、所定の陰圧を維持することができるので、金属製缶体のマンドレル本体への保持性能が向上して、金属製缶体がマンドレル本体の適切な位置に吸着保持され、缶体の長さ方向における印刷位置のばらつきが低減される。

【００２９】

上記〔３〕に記載の発明によれば、流入制限隙間の間隔が、 $0.4\text{ mm} \sim 0.7\text{ mm}$ の範囲に設定され、流入制限隙間の長さが、 $90\text{ mm} \sim 140\text{ mm}$ に設定されることにより、金属製缶体のマンドレル本体への保持性能がより向上して、金属製缶体がマンドレル本体の適切な位置に吸着保持されるので、缶体の長さ方向における印刷位置のばらつきが低減される。

【００３０】

上記〔４〕に記載の発明によれば、前記マンドレル本体の内径、前記マンドレル軸の径、及び前記流入制限隙間の長さが、 $0.2 \left(I^2 - R^2 \right) / L \geq 0.5$ の関係式を満たすように構成されるので、空隙に流入する空気量がより減少して、ベアリングに塗布された潤滑剤が流入した空気で流された場合であっても、空隙間で潤滑剤を付着させてマンドレル先端側に流される虞を低減させるので、缶体の内部汚れを低減させることができる。

【００３１】

上記〔５〕に記載の発明によれば、前記流入制限機構は、少なくとも前記空隙の１箇所に、シール部材を設けたものであるので、シール部材を設けるだけの簡単な構造で金属製缶体をマンドレル本体の適切な位置に吸着保持させて、缶体の長さ方向における印刷位置のばらつきを低減させるとともに、缶体の内部汚れを低減させることができる。

【００３２】

上記〔６〕に記載の発明によれば、前記シール部材には、ラビリンスシールが用いられるので、マンドレル本体外部からマンドレル本体内部に空気が流入した場合であっても、ラビリンスシールが取り付けられた箇所より先端側へ空気が流れ込み難くなり、簡単な構造で潤滑剤が金属製缶体内部の空間まで流される虞をより低減させることができる。

【００３３】

ラビリンスシールの外輪と内輪が接触しない非接触シールであるため、マンドレル本体の回転に影響を与えることがない。また、ラビリンスシールは、発熱せず長寿命であるため、交換などのメンテナンスの手間がかからない。

【００３４】

上記〔７〕に記載の発明によれば、前記シール部材には、Ｏリングが用いられるので、マンドレル本体外部からマンドレル本体内部に空気が流入した場合であっても、Ｏリングが取り付けられた箇所より先端側へ空気が流れ込み難くなり、簡単な構造で潤滑剤が金属製缶体内部の空間まで流される虞をより低減させることができ、安価に構成することができる。

【００３５】

上記〔８〕に記載の発明によれば、前項１～７のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されるので、ばらつきなく缶体に印刷がなされ、空気に流された潤滑剤が缶体内面に付着することなく正常な缶体を製造することができる。

【００３６】

上記〔９〕に記載の発明によれば、前項１～７のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されるので、ばらつきなく缶体に印刷がなされ、空気に流された潤滑剤が缶体内面に付着することなく正常な缶体を製造することができる。

【００３７】

上記〔１０〕に記載の発明によれば、前項１～７のいずれかに記載の印刷用マンドレルを用いて印刷されるので、ばらつきなく缶体に印刷がなされ、空気に流された潤滑剤が缶

10

20

30

40

50

体内面に付着することなく正常な缶体を印刷することができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明に係る印刷用マンドレルを説明するための概略図である。

【図2】本発明に係る印刷用マンドレルの空気の流れを説明するための概略図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る印刷用マンドレルを説明するための概略図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係る印刷用マンドレルを説明するための概略図である。

【図5】本発明の第4実施形態に係る印刷用マンドレルを説明するための概略図である。

【図6】従来のマンドレルを説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0039】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態について説明する。

【0040】

図1は、印刷用マンドレル1Aを説明するための概略図、図2は、印刷用マンドレル1A(1)の空気の流れを説明するための概略図、図3は、第2実施形態に係る印刷用マンドレル1B(1)を説明するための概略図、図4は、第3実施形態に係る印刷用マンドレル1C(1)を説明するための概略図、図5は、第4実施形態に係る印刷用マンドレル1D(1)を説明するための概略図、図6は、従来の印刷用マンドレル91を説明するための説明図である。

【0041】

20

印刷用マンドレル1は、印刷機に複数設けられているものであり、底部と胴部が一体成形された金属製缶体10、所謂、2ピース缶が嵌挿されて保持されるものである。

【0042】

印刷用マンドレル1の先端部側に、開口部を有する金属製缶体10が嵌挿された状態で、印刷用マンドレル1が、金属製缶体10を回転させるように動作することにより、金属製缶体10の外周面の印刷が行われる。

【0043】

印刷用マンドレル1は、金属製缶体10が嵌挿されるマンドレル本体2、マンドレル本体2内部に設けられるマンドレル軸3、及びマンドレル軸3の先端部及び基端部に配置されるベ어링部4などを備え、印刷機に片持ち状に設けられている。

30

【0044】

以降、図1, 2に基づいて、印刷用マンドレル1(1A)について説明する。

【0045】

マンドレル本体2は、円筒形状に形成されており、内部が中空状に形成されている。

【0046】

マンドレル本体2の外径寸法は、金属製缶体10をマンドレル本体2の先端部側に被せて着脱可能な寸法であり、嵌挿された缶体10の内面がマンドレル本体2の外周面に密着するような寸法となっている。

【0047】

マンドレル本体2の外径は、缶体10の内径寸法よりもやや小径となっているが、その寸法差は、缶体10の着脱が可能となる程度の極僅かな差である。

40

【0048】

マンドレル本体2は、缶体10が嵌挿された状態で回転するように構成されており、そのため印刷機側に設けられたフランジ7との間に僅かな間隙6を有して設けられている。

【0049】

マンドレル本体2の先端は、開口しており、缶体10がマンドレル本体2の先端に嵌挿された際に、マンドレル本体2と缶体10の底部とで囲われる空間Kが設けられている。

【0050】

マンドレル軸3は、フランジ7を介して印刷機に取り付けられ、棒状体に形成されている。

50

【 0 0 5 1 】

マンドレル軸 3 は、その軸径がマンドレル本体 2 の内径よりもやや小径となるように形成され、マンドレル軸 3 にマンドレル本体 2 の中空部が被せられ、マンドレル本体 2 の軸となるものである。

【 0 0 5 2 】

マンドレル軸 3 及びマンドレル本体 2 は、缶体 1 0 の径サイズに応じたマンドレル本体 2 をマンドレル軸 3 に着脱可能に構成されている。

【 0 0 5 3 】

マンドレル軸 3 の中心部には、マンドレル軸 3 の先端部側から基端部側にかけて軸方向に延びる空気流路 3 1 が設けられ、該空気流路 3 1 を利用して空気の流入及び流出などがなされる。尚、図 2 で示す矢印は、空気の流れの一例を示している。

10

【 0 0 5 4 】

例えば、印刷機に設けられた図示しない真空ポンプなどにより吸引された空間 K 及び缶体 1 0 内部の空気は、空気流路 3 1 を通って印刷機側に流入するように構成されている。

【 0 0 5 5 】

また、印刷機側から送出された空気は、空気流路 3 1 を通って空間 K に流出するように構成されている。

【 0 0 5 6 】

空気流路 3 1 は、先端部側から基端部側にかけてマンドレル軸 3 を貫通して設けられており、空気流路 3 1 に空気が流入及び流出することによって、金属製缶体 1 0 をマンドレル本体 2 に嵌装、或いはマンドレル本体 2 から離脱させる。

20

【 0 0 5 7 】

マンドレル軸 3 の先端部側には、マンドレル軸 3 に嵌め込んだマンドレル本体 2 を固定するためのマンドレルエンドキャップ 2 1 が設けられている。

【 0 0 5 8 】

マンドレルエンドキャップ 2 1 には、マンドレル軸 3 の空気流路 3 1 に形成された雌ねじ部に螺嵌される雄ねじ部が設けられ、当該雄ねじ部の軸方向には、マンドレル軸 3 の空気流路 3 1 の内径寸法と略同等、或いは空気流路 3 1 の内径寸法よりも小径に設定された孔が形成されている。

【 0 0 5 9 】

空気流路 3 1 を流入及び流出する空気がマンドレルエンドキャップ 2 1 の孔を介して空間 K に通じている。

30

【 0 0 6 0 】

マンドレル本体 2 の先端部及び後端部には、ベアリング部 4 が設けられ、ベアリング部 4 には、それぞれ種類の異なるベアリングが設けられている。尚、後端部とは、前述の基端部側と同じ側を示す。

【 0 0 6 1 】

例えば、本実施形態では、マンドレル軸 3 の先端部にはボールベアリング 4 1、マンドレル軸 3 の基端部にはニードルベアリング 4 2 が設けられており、マンドレル本体 2 は、各ベアリング 4 1、4 2 で回転自在に支持されている。

40

【 0 0 6 2 】

マンドレル軸 3 の先端部のベアリング部 4 には、ベアリング部 4 の先端部側、且つマンドレル本体 2 の内周に溝が形成されており、当該溝には、ベアリング 4 1 の抜け止めとなる止め輪が設けられ、同様にして、後端部側のベアリング部 4 には、基端部側に形成された溝にベアリング 4 2 の止め輪が設けられている。

【 0 0 6 3 】

当該両止め輪は、ベアリング 4 1、4 2 の回転動作を阻害しないよう、ベアリング 4 1、4 2 の外輪の側部にのみ当接するように設けられている。

【 0 0 6 4 】

各ベアリングには、回転をスムーズにするために、グリスなどの潤滑剤が塗布されてい

50

る。

【 0 0 6 5 】

印刷用マンドレル 1 (1 A) は、マンドレル軸 3 の外面にマンドレル本体 2 を被せた状態で、マンドレル軸 3 に対してマンドレル本体 2 を回転させるために、マンドレル本体 2 の内面とマンドレル軸 3 の外面とで形成された空隙 5 が設けられている。

【 0 0 6 6 】

空隙 5 は、マンドレル本体 2 の外部から流入した空気、即ち、フランジ 7 とマンドレル本体 2 の間隙 6 から流入した空気の流路となっている。

【 0 0 6 7 】

空隙 5 は、その後端部側がニードルベアリング 4 2 を介して間隙 6 に通じ、その先端部側がボールベアリング 4 1 を介してマンドレル本体 2 の先端側の空間 K に通じている。

10

【 0 0 6 8 】

空隙 5 は、外部の空気が隙間 5 , 6 を通って空間 K に流入することによって空間 K の陰圧を低下させないように、空隙 5 に流入する空気量を制限する流入制限機構を有している。

【 0 0 6 9 】

本実施形態において、空隙 5 は、その一部に、マンドレル本体 2 の内面とマンドレル軸 3 の外面とで一定の間隔が保たれた隙間である流入制限隙間 5 1 を有しており、この隙間 5 1 が、空隙 5 を通る空気量を制限する流入制限機構となる。

【 0 0 7 0 】

20

例えば、図 1 の軸方向断面図に示すように、ボールベアリング 4 1 の後端部側からニードルベアリング 4 2 の先端部側付近にかけて、マンドレル本体 2 とマンドレル軸 3 との間隔が一定となっている。

【 0 0 7 1 】

流入制限隙間 5 1 の間隔 C は、マンドレル本体 2 の内径 I 及びマンドレル軸 3 の径 R を用いた、以下に示す式で表される。

$$I - R = C \quad \cdots \cdots (1)$$

I : マンドレル本体 2 の内径 (mm)

R : マンドレル軸 3 の径 (mm)

C : 流入制限隙間 5 1 の間隔 (mm)

30

流入制限隙間 5 1 の間隔 C は、狭く設定されるほど外部の空気が流入制限隙間 5 1 に流れ込み難くなるので好ましいが、流入制限隙間 5 1 の間隔 C が狭過ぎると、マンドレル本体 2 の回転性能が劣化する上、マンドレル本体 2 の着脱作業が困難になる。

【 0 0 7 2 】

例えば、印刷機側から空間 K の空気が吸引などされることによって、特に缶体 1 0 を印刷する時にはマンドレル本体 2 には外側から力がかかるので、マンドレル本体 2 に凹みなどの僅かな変形が生じることがあり、流入制限隙間 5 1 の間隔 C が狭過ぎると、変形したマンドレル本体 2 の内面とマンドレル軸 3 の外面が接触してマンドレル本体 2 が回転不良を起こし、印刷不良となる場合がある。

【 0 0 7 3 】

40

そこで、本実施形態における流入制限機構である流入制限隙間 5 1 は、マンドレル本体 2 の内面とマンドレル軸 3 の外面との間隔 C が、マンドレル本体 2 の着脱が容易で、マンドレル本体 2 が回転不良を起こさない最小限の間隔であって、且つ空隙 5 を通る空気量を制限することが可能である最小となる間隔に設定されている。

【 0 0 7 4 】

マンドレル本体 2 とマンドレル軸 3 の間には、約 0 . 4 mm 以上の最小限の間隔を設けるものとし、流入制限隙間 5 1 の間隔 C は、0 . 4 mm ~ 0 . 7 mm の範囲に設定されるものとした。

【 0 0 7 5 】

更に、マンドレル本体 2 の内径 I 、マンドレル軸 3 の径 R 及び流入制限隙間 5 1 の長さ

50

L は、下記に示す関係式 (2) を満たす範囲に設定した。

$$0.2 \text{ mm} \leq (I^2 - R^2) / L \leq 0.5 \text{ mm} \quad \cdots (2)$$

I : マンドレル本体の内径

R : マンドレル軸の径

L : 流入制限隙間 51 の長さ (mm)

【 0076 】

流入制限隙間 51 の間隔 C の範囲設定と関係式 (1) に基づいて、マンドレル本体 2 の内径 I は、25.4 mm ~ 40.0 mm の範囲、マンドレル軸 3 の径 R は、25.0 mm ~ 39.6 mm の範囲に設定した。

【 0077 】

10

また、流入制限隙間 51 の長さ L は、関係式 (2) を満たすよう 90 mm ~ 140 mm の範囲に設定した。

【 0078 】

尚、流入制限隙間 51 の長さ L とは、流入制限隙間 51 の軸方向長さであって、最小限の間隔が保たれている区間を意味している。

【 0079 】

(評価試験)

以下では、従来の印刷用マンドレル 91 を備えた印刷機によって印刷された金属製缶体 10 と、本願発明の印刷用マンドレル 1A (1) を備えた印刷機によって印刷された金属製缶体 10 とを比較して、本願発明の印刷用マンドレル 1A についての評価を行った。

20

【 0080 】

本発明品を評価するため、印刷に用いられる缶種は、250 ml 用缶、350 ml 用缶及び 500 ml 用缶とし、それぞれの缶種に対して本発明の印刷用マンドレル 1A を備えた印刷機及び従来の印刷用マンドレル 91 を備えた印刷機を用いて印刷が行われた。

【 0081 】

表 1 には、マンドレル本体 2 の内径 I、マンドレル軸 3 の径 R 及び流入制限隙間 51 の長さ L をそれぞれ上述の範囲に設定した本発明品 (実施例 1 ~ 4) 及び、空隙 95 に流入制限機構が設けられていない従来品 (比較例) における各部位の設定値を示している。

【 0082 】

例えば、比較例の空隙 95 の間隔 C' (マンドレル本体 92 の内面とマンドレル軸 93 の外面との間隔 C') は、実施例 4 の流入制限隙間 51 の間隔 C (マンドレル本体 2 の内面とマンドレル軸 3 の外面との間隔 C) の 30 倍以上の間隔に設定されている。

30

【 0083 】

尚、従来品における空隙 95 の長さ L' とは、マンドレル本体 92 の内面とマンドレル軸 93 の外面との間隔が一定に保たれている区間を意味するものとする。

【 0084 】

【表 1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	実施例 4	比較例
		250mL	350mL	500mL	350mL	350mL
成形条件	マンドレル本体外径 (mm)	52.25	65.55	65.55	65.50	65.55
	マンドレル本体径 (mm)	29.26	30.35	30.82	37.00	42.00
	マンドレル軸径 (mm)	28.57	29.93	30.16	36.60	29.93
	流入制限隙間或いは 空隙の間隔 (mm)	0.69	0.42	0.66	0.40	12.07
	流入制限隙間 L 或いは 空隙の長さ L' (mm)	97.00	103.90	103.90	139.90	122.50
	$(I^2 - R^2) / L$ (mm)	0.41	0.24	0.39	0.21	7.09
結果	グリス汚れ有無	無	無	無	無	有

10

【0085】

上述した設定値の範囲に設定された本発明品である実施例 1 ~ 4 の印刷用マンドレル 1 A によって印刷された缶体 10 は、印刷ズレや缶体 10 内部に潤滑剤が殆ど付着することなく、正常な金属製缶体 10 が得られた。

20

【0086】

一方、比較例における従来の印刷用マンドレル 9 1 を用いて印刷された缶体 10 では、保持位置がばらつくために印刷ズレが生じているものがあり、ベアリング 4 1, 4 2 から流れ出た潤滑剤が、マンドレルエンドキャップ 2 1 の裏側まで広範囲に付着していた。

【0087】

上述した実施例 1 ~ 4 の評価結果からわかるように、流入制限隙間 5 1 の間隔 C は、0.40 mm ~ 0.70 mm の設定範囲であることが好ましい。

【0088】

また、流入制限隙間 5 1 の長さ L は、90.0 mm ~ 140.0 mm の設定範囲であることが好ましく、最も好ましい設定範囲は、97.0 mm ~ 139.3 mm である。

30

【0089】

更に、マンドレル本体 2 の内径 I は、約 25.4 mm ~ 40.0 mm の設定範囲であることが好ましく、最も好ましい設定範囲は、約 28.4 mm ~ 37.0 mm である。

【0090】

マンドレル軸 3 の径 R は、何れも約 25.0 mm ~ 39.6 mm の設定範囲であることが好ましく、最も好ましい設定範囲は、約 28.0 mm ~ 36.6 mm である。

【0091】

マンドレル本体 2 の内径 I、マンドレル軸 3 の径 R、及び流入制限隙間 5 1 の長さ L となる関係式は、 $0.2 \text{ mm} < (I^2 - R^2) / L < 0.5 \text{ mm}$ の範囲に設定されることが好ましく、最も好ましい設定範囲は $0.24 \text{ mm} < (I^2 - R^2) / L < 0.41 \text{ mm}$ である。

40

【0092】

本発明品は、マンドレル本体 2 の内径 I、マンドレル軸 3 の径 R、及び流入制限隙間 5 1 の長さ L が、 $0.2 \text{ mm} < (I^2 - R^2) / L < 0.5 \text{ mm}$ の関係式を満たすように構成されるので、空隙 5 に流入する空気量がより減少して、ベアリング 4 1, 4 2 に塗布された潤滑剤が流入した空気流で流された場合であっても、缶体 10 の内部汚れを低減させることができる。これは、空隙 5 間で潤滑剤を付着させて、潤滑剤がマンドレル先端側に流されてマンドレルエンドキャップ 2 1 に到達する虞が低減することによるものと考えられる。

50

【 0 0 9 3 】

続いて、上述した実施例 1 ～ 4 のうち何れかの成形条件を満たす本発明品、及び従来品を用いて金属製缶体 1 0 に印刷を施した際におけるそれぞれの陰圧を比較し、印刷後の金属製缶体 1 0 の状態を評価した。

【 0 0 9 4 】

本発明品の評価のために用いられる缶種は、3 5 0 m l 用缶及び 5 0 0 m l 用缶とし、3 5 0 m l 用缶を印刷するライン A 及び 5 0 0 m l 用缶を印刷するライン B それぞれに対して、印刷用マンドレル 1 を備えた印刷機及び印刷用マンドレル 9 1 を備えた印刷機を用いて缶体 1 0 への印刷を行った。

【 0 0 9 5 】

ライン A における従来品の印刷用マンドレル 9 1 には、表 1 で示した比較例の印刷用マンドレル 9 1 を用い、ライン B における従来品の印刷用マンドレル 9 1 も同様に、表 1 で示した比較例の印刷用マンドレル 9 1 が用いられた。

【 0 0 9 6 】

尚、図示しないライン B における従来品の印刷用マンドレル 9 1 は、缶種が異なるライン A の印刷用マンドレル 9 1 と同寸法のものであるが、缶体 1 0 の高さ寸法、即ちマンドレル本体 2 に嵌挿された缶体 1 0 の開口部先端の位置に応じて、マンドレル本体 2 の略中央付近に設けられた溝の位置が若干異なっている。

【 0 0 9 7 】

ライン A における本発明品の印刷用マンドレル 1 には、表 1 で示した実施例 2 の印刷用マンドレル 1 を用い、ライン B における本発明品の印刷用マンドレル 1 には、表 1 で示した実施例 3 の印刷用マンドレル 1 を用いた。

【 0 0 9 8 】

表 2 には、上述した条件の本発明品及び従来品を用いて印刷を行った評価結果を示している。

【 0 0 9 9 】

【表 2】

	測定項目	本願発明品	従来品
ライン A	エンドキャップ陰圧測定 (MPa)	0.046	0.046
	缶体底部陰圧測定 (MPa)	0.031	0.011
	グリス汚れ有無	無	有
ライン B	エンドキャップ陰圧測定 (MPa)	0.063	0.063
	缶体底部陰圧測定 (MPa)	0.063	0.049
	グリス汚れ有無	無	有

【 0 1 0 0 】

評価結果は、各ライン A , B における従来の印刷用マンドレル 9 1 及び本願発明の印刷用マンドレル 1 に缶体 1 0 を嵌挿して印刷した後、各印刷用マンドレル 1 , 9 1 から缶体 1 0 を離脱させる一連の工程を複数の缶体 1 0 に対して所定時間継続して行うことによって、各印刷用マンドレル 1 , 9 1 内部で空気を流動させ、各印刷用マンドレル 1 , 9 1 に嵌挿された缶体 1 0 内部の陰圧測定結果及び印刷後の印刷用マンドレル 1 の先端側における潤滑剤の付着状況を目視検査した結果である。

【 0 1 0 1 】

稼働開始から 4 時間後、バキュームゲージなどの測定器による缶体 1 0 内部の陰圧測定、及び各印刷機におけるマンドレルエンドキャップ 2 1 の潤滑剤汚れについて目視による確認を行った。

【 0 1 0 2 】

陰圧測定結果は、空間 K における先端側及び後端側の陰圧について測定した結果であり、各ラインにおけるマンドレルエンドキャップ 2 1 近傍で測定された陰圧は、本願発明の印刷用マンドレル 1 ・従来の印刷用マンドレル 9 1 に関わらず同一であったが、金属製缶体 1 0 の底部においては、従来品の陰圧が本願発明品の陰圧よりも大幅に低下していた。

【 0 1 0 3 】

具体的には、ライン A において、本願発明品に嵌挿された缶体 1 0 のマンドレルエンドキャップ 2 1 近傍の陰圧に対する缶体 1 0 底部の陰圧が 3 2 . 6 % の低下であったのに対し、従来品では 7 6 . 0 9 % 低下しており、従来品の空間 K の先端側に対する後端側の陰圧は、本願発明品の空間 K の先端側に対する後端側の陰圧の低下率の約 2 . 3 倍の低下率となっていた。

10

【 0 1 0 4 】

ライン B においては、本願発明品に嵌挿された缶体 1 0 底部の陰圧がマンドレルエンドキャップ 2 1 の陰圧と変化がなかったのに対し、従来品に嵌挿された缶体 1 0 のマンドレルエンドキャップ 2 1 の陰圧に対する缶体 1 0 底部の陰圧は、 2 2 . 2 2 % 程度低下していた。

【 0 1 0 5 】

本願発明品の印刷用マンドレル 1 では、マンドレル本体 2 の内径 I を従来品よりも小さくし、マンドレル本体 2 の内径 I とマンドレル軸 3 の径 R の差を小さくしてマンドレル本体 2 とマンドレル軸 3 との間隔 C (流入制限隙間 5 1 の間隔 C) を縮小させたことにより、空隙 5 を通って空間 K に流れ込む空気量を低減させることができ、従来品の印刷用マンドレル 9 1 と比較して缶体 1 0 底部の陰圧の低下を抑止することができる。

20

【 0 1 0 6 】

また、マンドレル本体 2 とマンドレル軸 3 との間隔 C が、マンドレル本体 2 が回転不良を起こさない最小限の間隔に設定された本願発明品の印刷用マンドレル 1 A を備えた印刷機では、空気の流入及び流出によってベアリング部 4 の潤滑剤がマンドレルエンドキャップ 2 1 に殆ど付着することはなかった。

【 0 1 0 7 】

一方、流入制限隙間 5 1 を設けない従来品の印刷用マンドレル 9 1 を備えた印刷機では、空気の流入及び流出によってベアリング部 9 4 からはみ出した潤滑剤が、マンドレルエンドキャップ 9 2 1 の裏側まで広範囲に付着していた。

30

【 0 1 0 8 】

また、上述した実施例 1 ~ 4 のうち何れかの成形条件を満たす本発明品、及び従来品を用いて金属製缶体 1 0 に印刷を施し、各金属製缶体 1 0 外面の印刷状態を比較評価した。

【 0 1 0 9 】

本評価に用いられる缶種は、本願発明品及び従来品の何れも 3 5 0 m l 用缶とし、本願発明の印刷用マンドレル 1 を備えた印刷機及び従来の印刷用マンドレル 9 1 を備えた印刷機を用いて缶体 1 0 への印刷を行った。

【 0 1 1 0 】

従来品の印刷用マンドレル 9 1 には、表 1 で示した比較例の印刷用マンドレル 9 1 を用い、本願発明品の印刷用マンドレル 9 1 には、表 1 で示した実施例 2 の印刷用マンドレル 1 を用いた。

40

【 0 1 1 1 】

【表 3】

	本願発明品	従来品
最大印刷位置 (mm)	3.00	3.30
最小印刷位置 (mm)	2.70	2.60
印刷位置平均値 (mm)	2.82	2.95
最大値・最小値差	0.30	0.70

10

【0112】

評価結果は、従来品の印刷用マンドレル 9 1 及び本願発明品の印刷用マンドレル 1 に複数の缶体 1 0 を嵌挿して印刷した後、各缶体 1 0 の外面になされた印刷高さ位置を測定した結果である。

【0113】

尚、印刷高さ位置とは、缶体 1 0 の開口部上端から印刷された位置までの距離を意味し、表に記載された最大印刷位置は、開口部上端から印刷位置までの距離が最大となった時の測定値、最小印刷位置は、開口部上端から印刷位置までの距離が最小となった時の測定値を示している。

【0114】

20

本測定結果から、従来品よりも本願発明品に嵌装された缶体 1 0 の方が、印刷位置のバラつきが小さいことがわかる。

【0115】

具体的には、従来品に嵌挿されて印刷された缶体 1 0 の最大印刷位置と最小印刷位置の差が 0.7 mm であるのに対し、本願発明品に嵌挿されて印刷された缶体 1 0 の最大印刷位置と最小印刷位置の差は 0.3 mm であった。

【0116】

以上の評価結果からわかるように、関係式 (2) に基づいて、マンドレル本体 2 の内径 I、マンドレル軸 3 の径 R 及び流入制限隙間 5 1 の長さ L を設定することにより、空隙 5 を通って空間 K に流入する空気量を低減させることができる。

30

【0117】

空間 K に流入する空気量が低減することにより、空間 K の陰圧を低下させることなく所定の陰圧を維持することができるので、金属製缶体 1 0 のマンドレル本体 2 への保持性能が向上して、金属製缶体 1 0 をマンドレル本体 2 の適切な位置に吸着保持させることができ、印刷の高さ位置のバラつきが低減される。

【0118】

更に、例えば、隙間 6 から流入した空気がニードルベアリング 4 2 の隙間に流入した場合であっても、流入した空気が空隙 5 を通過し難くなるので、潤滑剤が流されてマンドレルエンドキャップ 2 1 に付着する虞が低減し、内面汚れのある不良缶の発生が低減する。

【0119】

40

上述したように、マンドレル本体 2 と前記マンドレル軸 3 との間隔 C が、0.4 mm ~ 0.7 mm の範囲で一定間隔に設定され、一定間隔に設定された前記流入制限隙間 5 1 の長さ L は、90 mm ~ 140 mm に設定されることにより、金属製缶体 1 0 のマンドレル本体 2 への保持性能がより向上して、金属製缶体 1 0 がマンドレル本体 2 の適切な位置に吸着保持されるので、缶体 1 0 の長さ方向における印刷位置のばらつきが低減される。

【0120】

(嵌挿・離脱方法)

以下では、上述した本願発明の印刷用マンドレル 1 (1 A) を一例として缶体 1 0 を嵌挿及び離脱する方法について説明する。

【0121】

50

金属製缶体 10 は、図示しない真空ポンプによって、空間 K の空気が空気流路 31 を介して印刷機側から吸引された状態で、マンドレル本体 2 の先端部側外周に被せるようにして嵌挿される。

【0122】

空気が印刷機側へ吸引されることで空間 K が陰圧になり、缶体 10 がマンドレル本体 2 の外面に吸着され、金属製缶体 10 をマンドレル本体 2 に嵌装させやすい。

【0123】

金属製缶体 10 がマンドレル本体 2 に完全に嵌挿された後も、空気流路 31 の吸引は続けられるため、金属製缶体 10 がマンドレル本体 2 に吸着保持され続ける。

【0124】

尚、空隙 5 には、流入制限機構が設けられているため、空間 K に流れ込む空気量は微量であり、空間 K の陰圧が極端に低下することはない。

【0125】

一方、金属製缶体 10 をマンドレル本体 2 から離脱させる場合には、缶体 10 を嵌挿させる場合とは逆に、印刷機から空気流路 31 に流入させた空気が、マンドレルエンドキャップ 21 の孔を通して空間 K に流れ、空間 K を陽圧にする。

【0126】

空間 K が陽圧となることで、金属製缶体 10 をマンドレル本体 2 から離脱させやすくなる。

【0127】

このように、本願発明の印刷用マンドレル 1 (1A) は、マンドレル 1 (1A) の内圧を制御することによって金属製缶体 10 を嵌挿及び離脱させ易い構成となっている。

【0128】

(第 2 実施形態)

上述では、マンドレル本体 2 が円筒形状に形成され、マンドレル軸 3 が棒状体に形成された印刷用マンドレル 1A (1) として説明したが、この形状に限定されるものではない。

【0129】

例えば、図 3 に示すように、マンドレル軸 3 の先端部側が先細りしたテーパ状に形成され、マンドレル本体 2 の内部の形状が、嵌挿される当該マンドレル軸 3 の外周に沿うように、先細りしたテーパ状の中空部を有する形状に形成されるのであってもよい。

【0130】

マンドレル本体 2 及びマンドレル軸 3 の形状はこれらに限定されるものではなく、マンドレル本体 2 の外周に金属製缶体 10 が挿嵌されるに適した形状に形成され、マンドレル軸 3 をマンドレル本体 2 に挿嵌可能、且つマンドレル本体 2 及びマンドレル軸 3 の間に上述した流入制限隙間 51 が設けられるような印刷用マンドレル 1B として構成されていればよい。

【0131】

上述したように、第 1 実施形態及び第 2 実施形態における流入制限機構は、マンドレル本体 2 の内面とマンドレル軸 3 の外面との間隔 C が、マンドレル本体 2 が回転不良を起こさない最小限の間隔 C に設定された流入制限隙間 51 であるので、マンドレル本体 2 外部から空隙 5 に流入する空気が減少して金属製缶体 10 内部の空間 K に空気が流れ込み難くなり、空間 K の陰圧を低下させることなく、所定の陰圧を維持することができるので、金属製缶体 10 のマンドレル本体 2 への保持性能が向上して、金属製缶体 10 がマンドレル本体 2 の適切な位置に吸着保持され、缶体 10 の長さ方向における印刷位置のばらつきが低減される。

【0132】

尚、図 3 において、第 1 実施形態と共通する部分には同符号を付して説明を省略した。また、以降の実施形態においても同様に、第 1 実施形態と共通する部分には同符号を付して説明を省略するものとする。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 3 】

(第 3 実施形態)

上述では、マンドレル本体 2 の内径 I 、前記マンドレル軸 3 の径 R 及び前記流入制限隙間 5 1 の長さ L が、関係式 (2) $0.2 \text{ mm} < (I^2 - R^2) / L < 0.5 \text{ mm}$ を満たすような値に設定して流入制限機構を構成するように説明したが、少なくとも空隙 5 の 1 箇所シール部材を設けて流入制限機構を構成する印刷用マンドレル 1 C であっても良い。

【 0 1 3 4 】

例えば、マンドレル本体 2 の内面とマンドレル軸 3 の外面との間に、流入制限機構としてのラビリンスシール 5 2 を設ける。

10

【 0 1 3 5 】

ラビリンスシール 5 2 は、先端部側のベアリング 4 1 から後端部側のベアリング 4 2 までの間で、マンドレル本体 2 の内面及びマンドレル軸 3 の外面に密着するよう取付固定される。

【 0 1 3 6 】

ラビリンスシール 5 2 は、公知の非接触シール形部材であり、その詳細な説明は省略するが、外部の空気が隙間 6 及び空隙 5 を通って空間 K 側に流入するのをシールすると共に、ニードルベアリング 4 2 に塗布された潤滑剤が空隙 5 を通って空間 K 側へ侵入するのをシールする。

【 0 1 3 7 】

図 4 に示すように、ラビリンスシール 5 2 は、マンドレル軸 3 の外側に取り付けられる。本実施形態では、ラビリンスシール 5 2 が、ベアリング 4 1、4 2 の中間よりも若干基端側寄り、即ち、ニードルベアリング 4 2 側寄りに設けられるように図示しているが、ベアリング 4 1、4 2 間に設けられるのであればどこでもよく、ラビリンスシール 5 2 の設置箇所は特に限定されるものではない。

20

【 0 1 3 8 】

上述のように構成することにより、マンドレル本体 2 外部から隙間 6 を通ってマンドレル本体 2 内部に空気が流入した場合であっても、ラビリンスシール 5 2 が取り付けられた箇所より先端側へ空気が流れ込み難くなり、簡単な構造で潤滑剤が金属製缶体 1 0 内部の空間 K まで流される虞をより低減させることができる。

30

【 0 1 3 9 】

ラビリンスシールの外輪と内輪が接触しない非接触シールであるため、マンドレル本体の回転に影響を与えることがない。また、ラビリンスシールは、発熱せず長寿命であるため、交換などのメンテナンスの手間がかからない。

【 0 1 4 0 】

(第 4 実施形態)

また、図 5 の印刷用マンドレル 1 D に示すように、ラビリンスシール 5 2 以外のシール部材として、Oリング 5 3 を用いることもできる。

【 0 1 4 1 】

Oリング 5 3 をマンドレル軸 3 に取り付ける場合も、先端部側のベアリング 4 1 から後端部側のベアリング 4 2 までの間で、マンドレル本体 2 の内面及びマンドレル軸 3 の外面に密着するよう取付固定される。

40

【 0 1 4 2 】

シール部材に Oリング が用いられることで、マンドレル本体 2 外部からマンドレル本体 2 内部に空気が流入した場合であっても、Oリング 5 3 が取り付けられた箇所より先端側へ空気が流れ込み難くなり、ラビリンスシール 5 2 を用いる場合と同様に、簡単な構造で潤滑剤が金属製缶体 1 0 内部の空間 K まで流される虞をより低減させることができ、安価に構成することができる。

【 0 1 4 3 】

前述のラビリンスシール 5 2 及び Oリング 5 3 は、何れも単体で用いられるのであって

50

もよいし、複数に配列して用いられるのであってもよい。

【0144】

上述したように、少なくとも前記空隙5の1箇所に、シール部材を設けて流入制限機構とし、シール部材には、ラビリンスシール52を用いるのであってもよいし、Oリング53を用いるのであってもよく、シール部材52, 53を設けるだけの簡単な構造で金属製缶体10をマンドレル本体2の適切な位置に吸着保持させて、缶体10の長さ方向における印刷位置のばらつきを低減させるとともに、缶体10の内部汚れを低減させることができる。

【0145】

尚、上述したラビリンスシール52及びOリング53だけでなく、その他のシール部材が用いられるのであってもよい。

10

【0146】

また、シール部材を設けた空隙5の間隔は、空隙5を通過するマンドレル本体2外部からの空気量が低減するように、シール部材によってシール可能な間隔に設定されているのであればよく、特に限定されるものではない。

【0147】

上述では、何れかの流入制限機構を設けることにより、潤滑剤が流されてマンドレルエンドキャップ21に付着しないようにしたが、流入制限機構と併用して、別途、潤滑剤がマンドレルエンドキャップ21に付着しないような工夫を施すのであってもよい。

【0148】

20

例えば、マンドレル本体2とマンドレル軸3の基端部側の隙間から流入した空気が、金属製缶体10内部の空間Kへ流入する間に、少なくとも一方のベアリング41, 42、或いは両ベアリング41, 42を迂回するように形成された通気流路をマンドレル軸3の先端部及び後端部に設けたベアリング部4に設ける。

【0149】

通気流路は、例えば、マンドレル本体2の軸心に対して平行方向に形成され、ベアリング部4とマンドレル本体2の間で局所的に複数設けられ、ベアリング部4に設けた少なくとも一方のベアリング41, 42の外周に沿って均等な間隔（例えば、90度間隔）で設けられる。

【0150】

30

マンドレル本体2とマンドレル軸3の基端部側の隙間から流入した空気は、ベアリング41, 42の隙間を通らずに、通気流路を通して空間Kに流入するようになるので、流入制限機構と併用して設けられることで、空気に流された潤滑剤がマンドレルエンドキャップ21に付着する虞がより低減されるので、潤滑剤が付着した不良缶の発生がより低減する。

【0151】

また、両方のベアリング部4に通気流路を設ける場合に、何れのベアリング部4にも同数の通気流路を設けるように説明したが、もちろん先端部側のベアリング部4と後端部側のベアリング部4で設けられた通気流路の個数が異なるように構成するのであってもよい。

40

【0152】

上述したような印刷機では、高精度の印刷を行うために基端部方向に強く缶体10が押し付けられて、片持ち状に設けられたマンドレルの基端部分に強い負荷がかかるため、マンドレルの基端側のベアリングには負荷容量の高いニードルベアリング42が設けられることが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0153】

上述では、マンドレル軸3が、マンドレル本体2の軸方向長さと略同等の長さ寸法に設けられるように説明したが、マンドレル軸3の長さ寸法はこれに限定されるものではない。

【0154】

50

また、上述では、マンドレル軸 3 がマンドレル本体 2 内部に設けられるように説明したが、マンドレル本体 2 とマンドレル軸 3 が一体に形成されているのであってもよいし、缶体 10 の形状に合わせた様々な寸法のマンドレル本体 2 をマンドレル軸 3 に取り付けるように構成されているのであってもよい。

【0155】

以上説明したような印刷用マンドレル 1 (1A ~ 1D) を用いて 2 ピース缶の印刷及び製造がなされることによって、ばらつきなく缶体 10 の印刷がなされ、空気に流された潤滑剤が缶体 10 内面に付着することなく正常な缶体 10 を印刷することができる。

【0156】

以上説明したように、印刷用マンドレル 1 (1A ~ 1D) は、先端に空気が吸引される空間 K が設けられ、空間 K が陰圧の状態では金属製缶体 10 が先端側から挿入されるマンドレル本体 2 と、前記マンドレル本体 2 の内部に設けられ、前記金属製缶体 10 内部の空間 K の空気が吸引され空気流路 31 が形成されたマンドレル軸 3 と、を備え、前記マンドレル本体 2 の内面と前記マンドレル軸 3 の外面との間に形成された空隙 5 が、外部から空隙 5 に流入する空気量を制限する流入制限機構を有するように構成されるので、流入制限機構によってマンドレル本体 2 外部から空隙 5 に流入する空気が減少し、空間 K 及び挿入された金属製缶体 10 内部に空気が流れ込み難くなるため従来よりも空間 K の陰圧が強くなり、金属製缶体 10 のマンドレル本体 2 への保持性能が向上する。

【0157】

金属製缶体 10 のマンドレル本体 2 への保持性能が向上することにより、金属製缶体 10 がマンドレル本体 2 の適切な位置に吸着保持されるので、缶体 10 の長さ方向における印刷位置のばらつきが低減される。

【0158】

また、空気の流れによってベアリング 41, 42 に塗布された潤滑剤が流され、マンドレルエンドキャップ 21 に付着することがなくなったので、潤滑剤の付着による缶体 10 の内面汚れの問題が改善される。

【0159】

以上説明した実施形態は、本発明の一例に過ぎず、本発明の作用効果を奏する範囲において具体的構成などを適宜変更設計できることは言うまでもない。

【符号の説明】

【0160】

- 1 (1A ~ 1D) ... 印刷用マンドレル
- 2 ... マンドレル本体
- 3 ... マンドレル軸
- 4 ... ベアリング部
- 5 ... 空隙
- 10 ... 缶体 (金属製缶体)
- 31 ... 空気流路
- 51 ... 流入制限隙間 (流入制限機構)
- 52 ... ラビリンスシール (流入制限機構)
- 53 ... Oリング (流入制限機構)
- I ... マンドレル本体の内径
- R ... マンドレル軸の径
- L ... 流入制限隙間の長さ
- C ... 流入制限隙間の間隔

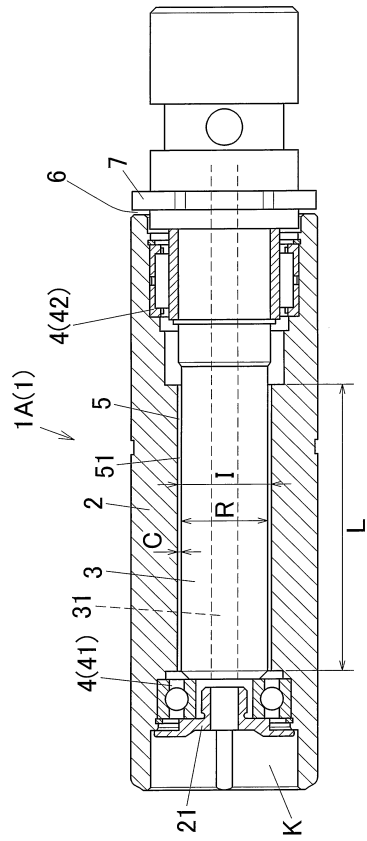
10

20

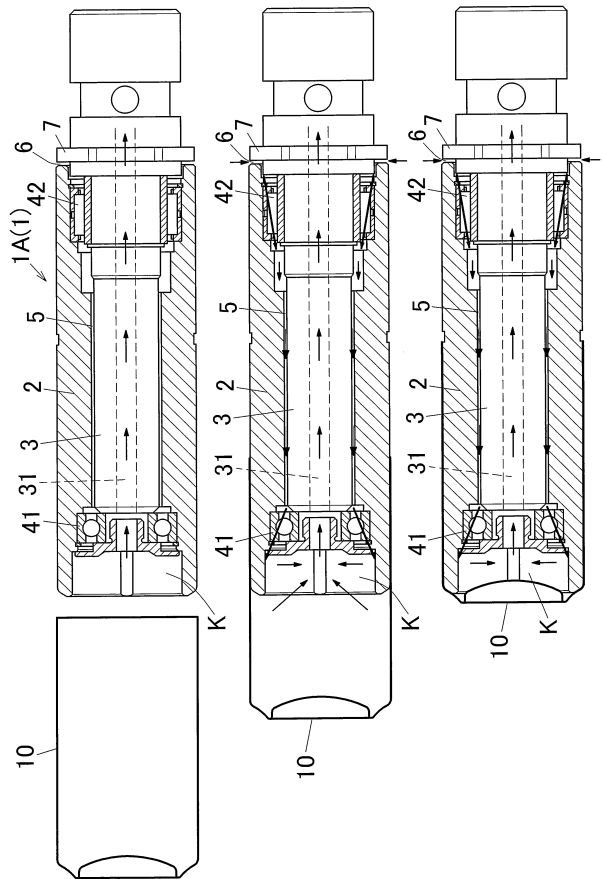
30

40

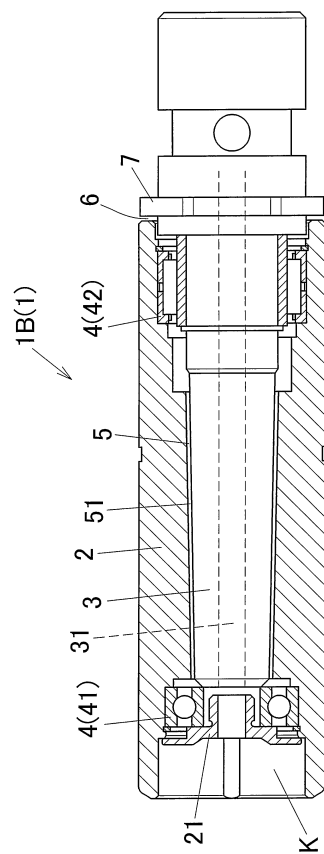
【図 1】



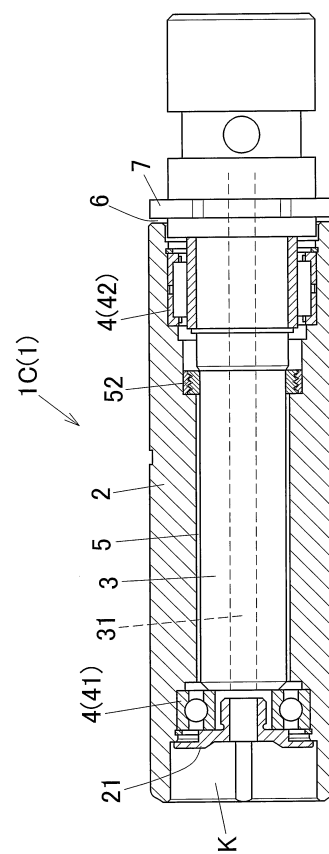
【図 2】



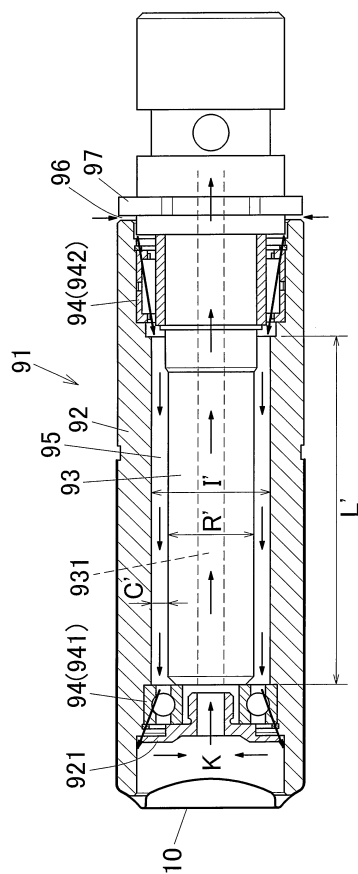
【図 3】



【図 4】



【 図 6 】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 0 7 - 2 6 5 7 7 9 (J P , A)
米国特許第 0 4 2 6 7 7 7 1 (U S , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
B 4 1 F 1 7 / 2 2
F 1 6 C 1 3 / 0 0