

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6055854号
(P6055854)

(45) 発行日 平成28年12月27日 (2016.12.27)

(24) 登録日 平成28年12月9日 (2016.12.9)

(51) Int.Cl.	F 1
B 4 1 F 17/22 (2006.01)	B 4 1 F 17/22
F 1 6 C 19/06 (2006.01)	F 1 6 C 19/06
F 1 6 C 19/54 (2006.01)	F 1 6 C 19/54
F 1 6 C 35/12 (2006.01)	F 1 6 C 35/12
F 1 6 C 23/08 (2006.01)	F 1 6 C 23/08

請求項の数 16 外国語出願 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2015-29600 (P2015-29600)	(73) 特許権者	505257497
(22) 出願日	平成27年2月18日 (2015.2.18)		ストール マシーナリ カンパニー, エル
(62) 分割の表示	特願2013-514173 (P2013-514173)		エルシー
原出願日	平成23年4月18日 (2011.4.18)		Stoll Machinery Co
(65) 公開番号	特開2015-131490 (P2015-131490A)		mpany, LLC
(43) 公開日	平成27年7月23日 (2015.7.23)		アメリカ合衆国 80112 コロラド,
審査請求日	平成27年3月13日 (2015.3.13)		センテナリアル, サウス ポトマック スト
(31) 優先権主張番号	12/797,074	(74) 代理人	100066728
(32) 優先日	平成22年6月9日 (2010.6.9)		弁理士 丸山 敏之
(33) 優先権主張国	米国 (US)	(74) 代理人	100141841
			弁理士 久徳 高寛
		(74) 代理人	100119596
			弁理士 長塚 俊也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動位置合わせ枢転可能マンドレルアセンブリ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長軸を有するマンドレルシャフトと、
マンドレルシャフトの周りに回転自在に配置されるように構成された中空のマンドレルと、

マンドレルとマンドレルシャフトの間に配置されており、マンドレルをマンドレルシャフトに回転自在に結合するベアリングアセンブリと、
を備えており、

ベアリングアセンブリによってのみ、マンドレルシャフトとマンドレルが結合されてお

り、
マンドレルの長軸は、マンドレルシャフトの長軸に対して、0.18度枢転できる、マンドレルアセンブリ。

【請求項 2】

長軸を有するマンドレルシャフトと、
マンドレルシャフトの周りに回転自在に配置されるように構成された中空のマンドレルと、

マンドレルとマンドレルシャフトの間に配置されており、マンドレルをマンドレルシャフトに回転自在に結合するベアリングアセンブリと、
を備えており、

ベアリングアセンブリによってのみ、マンドレルシャフトとマンドレルが結合されてお

り、

ベアリングアセンブリは、ほぼマンドレルシャフトの長軸上に配置された仮想回転中心を規定する、マンドレルアセンブリ。

【請求項 3】

マンドレルシャフトは、近位端と遠位端とを有しており、

仮想回転中心は、マンドレルシャフトの近位端ではなくマンドレルシャフトの遠位端の近くに配置されている、請求項 2 に記載のマンドレルアセンブリ。

【請求項 4】

ベアリングアセンブリは、マンドレルシャフトの遠位端ではなくマンドレルシャフトの近位端の近くにあるベアリングを含んでいない、請求項 2 に記載のマンドレルアセンブリ。

10

【請求項 5】

ベアリングアセンブリは、少なくとも 1 つのボールベアリングユニットを含む、請求項 2 に記載のマンドレルアセンブリ。

【請求項 6】

ベアリングアセンブリは、2 つのボールベアリングユニットを含む、請求項 5 に記載のマンドレルアセンブリ。

【請求項 7】

2 つのボールベアリングユニットは、互いに近接して配置されている、請求項 6 に記載のマンドレルアセンブリ。

20

【請求項 8】

長軸を有するマンドレルシャフトと、

マンドレルシャフトの周りに回転自在に配置されるように構成された中空のマンドレルと、

マンドレルとマンドレルシャフトの間に配置されており、マンドレルをマンドレルシャフトに回転自在に結合するベアリングアセンブリと、
を備えており、

ベアリングアセンブリによってのみ、マンドレルシャフトとマンドレルが結合されており、

マンドレルシャフトは、ベアリングアセンブリ用シートと、外側表面を規定する第 1 半径を有するマンドレルシャフトの中間部とを含んでおり、

30

マンドレルは、ベアリングアセンブリ用シートと、内側表面を規定する第 2 半径を有するマンドレルの中間部とを含んでおり、

マンドレルシャフトの第 1 半径は、マンドレルの第 2 半径よりも小さく、それによって、マンドレルがマンドレルシャフトに配置されると、マンドレルシャフトの中間部とマンドレルの中間部との間に隙間が存在しており、

マンドレルシャフトは、フランジを有しており、

マンドレルがマンドレルシャフトに配置されると、マンドレルシャフトのフランジは、マンドレルの第 2 半径より小さいが、ほぼ等しい外径を有しており、マンドレルシャフトのフランジとマンドレルの内側表面との間に隙間がある、マンドレルアセンブリ。

40

【請求項 9】

軸の周りを回転するように構成されたマンドレルキャリアと、

細長い複数のマンドレルアセンブリであって、各マンドレルアセンブリは、細長のマンドレルシャフトと、中空で細長のマンドレルと、ベアリングアセンブリとを備えるマンドレルアセンブリと、
を備えており、

マンドレルシャフトは、長軸を有しており、

マンドレルは、マンドレルシャフトの周りに回転自在に配置され、

ベアリングアセンブリは、マンドレルとマンドレルシャフトとの間に配置され、

ベアリングアセンブリは、マンドレルをマンドレルシャフトに回転可能に結合し、

50

ベアリングアセンブリによってのみ、マンドレルシャフトとマンドレルが結合されてお
り、

マンドレルの長軸は、マンドレルシャフトの長軸に対して0.18度回転できる、マン
ドレルタレットアセンブリ。

【請求項10】

軸の周りを回転するように構成されたマンドレルキャリアと、
細長い複数のマンドレルアセンブリであって、各マンドレルアセンブリは、細長のマン
ドレルシャフトと、中空で細長のマンドレルと、ベアリングアセンブリとを備えるマンド
レルアセンブリと、
を備えており、

10

マンドレルシャフトは、長軸を有しており、
マンドレルは、マンドレルシャフトの周りに回転自在に配置され、
ベアリングアセンブリは、マンドレルとマンドレルシャフトとの間に配置され、
ベアリングアセンブリは、マンドレルをマンドレルシャフトに回転可能に結合し、
ベアリングアセンブリによってのみ、マンドレルシャフトとマンドレルが結合されてお
り、

ベアリングアセンブリは、ほぼマンドレルシャフトの長軸上に配置された仮想回転中心
を規定する、マンドレルタレットアセンブリ。

【請求項11】

マンドレルシャフトは、近位端と遠位端とを有しており、
仮想回転中心は、マンドレルシャフトの近位端ではなくマンドレルシャフトの遠位端の
近くに配置されている、請求項10に記載のマンドレルタレットアセンブリ。

20

【請求項12】

ベアリングアセンブリは、マンドレルシャフトの遠位端ではなくマンドレルシャフトの
近位端の近くにあるベアリングを含んでいない、請求項10に記載のマンドレルタレット
アセンブリ。

【請求項13】

ベアリングアセンブリは、少なくとも1つのボールベアリングユニットを含む、請求項
10に記載のマンドレルタレットアセンブリ。

【請求項14】

ベアリングアセンブリは、2つのボールベアリングユニットを含む、請求項13に記載
のマンドレルタレットアセンブリ。

30

【請求項15】

2つのボールベアリングユニットは、互いに近接するように配置されている、請求項1
4に記載のマンドレルタレットアセンブリ。

【請求項16】

軸の周りを回転するように構成されたマンドレルキャリアと、
細長い複数のマンドレルアセンブリであって、各マンドレルアセンブリは、細長のマン
ドレルシャフトと、中空で細長のマンドレルと、ベアリングアセンブリとを備えるマンド
レルアセンブリと、
を備えており、

40

マンドレルシャフトは、長軸を有しており、
マンドレルは、マンドレルシャフトの周りに回転自在に配置され、
ベアリングアセンブリは、マンドレルとマンドレルシャフトとの間に配置され、
ベアリングアセンブリは、マンドレルをマンドレルシャフトに回転可能に結合し、
ベアリングアセンブリによってのみ、マンドレルシャフトとマンドレルが結合されてお
り、

マンドレルシャフトは、ベアリングアセンブリ用シートと、外側表面を規定する第1半
径を有するマンドレルシャフトの中間部とを含んでおり、

マンドレルは、ベアリングアセンブリ用シートと、内側表面を規定する第2半径を有す

50

るマンドレルの中間部とを含んでおり、

マンドレルシャフトの第1半径は、マンドレルの第2半径よりも小さく、それによって、マンドレルがマンドレルシャフトに配置されると、マンドレルシャフトの中間部とマンドレルの中間部との間に隙間が存在しており、

マンドレルシャフトは、フランジを有しており、

マンドレルがマンドレルシャフトに配置されると、マンドレルシャフトのフランジは、マンドレルの第2半径より小さいが、ほぼ等しい外径を有しており、マンドレルシャフトのフランジとマンドレルの内側表面との間に隙間がある、マンドレルタレットアセンブリ。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

開示された概念は、概して、容器を装飾するマンドレルキャリアに結合されるマンドレルアセンブリ(mandrel assembly)に関するものであり、更に具体的には、マンドレルが、缶装飾装置の表面に対して自動位置合わせする(self-aligning)マンドレルアセンブリに関する。

【背景技術】

【0002】

装飾、つまり印(indicia)は、通常、回転する「圧胴」を用いた缶装飾装置によって、缶に施される。圧胴、又は、より一般には、複数の圧胴は、大径回転ディスクの外周に設置され、当該ディスクは、缶装飾が施される缶ボディと比較して大きな径を持つ。1又は複数のインクステーションは、圧胴が缶に接触する前に、所望の模様でインクを圧胴に施す。複数の缶は、圧胴に対応する速度で回転させられ、次に、圧胴に接触させられる。圧胴が缶を略一回りする間、缶は圧胴と接触する。缶と圧胴が互いに接触している間、インクが圧胴から缶に写される。この缶は、次に、ニス塗りや乾燥などの更なる処理を受けて、インクがにじまないようにされる。

20

【0003】

缶装飾処理の間、缶を支持して、操作するために用いる装置は、マンドレルタレット(mandrel turret)である。一般的に、マンドレルタレットは、回転軸を有するディスクを含む。このマンドレルタレットのディスクの回転軸は、圧胴ホイールの回転軸に対してほぼ平行である。複数の細長のマンドレルアセンブリは、マンドレルタレットのディスクに結合される。各マンドレルアセンブリの長軸は、一般的に、圧胴ホイールの回転軸とマンドレルタレットのディスクの回転軸とに対して平行である。しかしながら、マンドレルが、以下に説明するように、ある大きさで径方向の「トーイン(toe-in)」を有する必要があるれば、マンドレルタレットのディスクの回転軸は、圧胴ホイールの軸に対して角度が付けられてよい。

30

【0004】

上述したように、缶は、インクが付いた圧胴と接触する際に、回転しなければならない。この回転は、缶が取り付けられたマンドレルアセンブリによって実施される。まず、缶の製造時のこの時点で、缶は未完成であり、頭部を有していないことに留意すべきである。従って、缶は、基本的に、未処理の側壁を有する略平坦な基部を有するカップである。缶は、マンドレルアセンブリの遠位端に配置され、真空によって、正しい位置に保持される。即ち、マンドレルアセンブリは、真空によって、その遠位端にて引くように構成されて、それにより、缶が適切な位置に保持される。

40

【0005】

缶の回転を生じさせるために、マンドレルアセンブリは、マンドレルとマンドレルシャフトを含む。マンドレルとマンドレルシャフトの両方は、概ね円筒状であるが、半径が異なる複数の部分がある。マンドレルシャフトは、真空を引くための通路を備える。マンドレルシャフトの一端、つまり、近位端は、マンドレルタレットのディスクと結合される。従って、マンドレルシャフトは、マンドレルタレットのディスクから片持ちにされる(can

50

tilevered) ように作製される。マンドレルシャフトは、マンドレルタレットのディスクに対して回転しないことが好ましい(しかし、マンドレルタレットのディスクが回転する際に、マンドレルタレットのディスク軸の周りに回転する)。

【0006】

マンドレルは、一般的に、円筒状のシェル構造であり、マンドレルシャフトを囲うように配置される。マンドレルの両端は、一般的に、開口している。マンドレルは、一般的に、マンドレルシャフト周りに同心状に回転する。ベアリングアセンブリは、マンドレルとマンドレルシャフトとの間に配置される。ベアリングアセンブリにより、マンドレルはマンドレルシャフトに対して回転できるようになる。回転装置は、典型的には、缶装飾装置の圧胴ホイールを1又は複数のマンドレルと接続させるベルト機構であって、缶がインクの付いた圧胴と接触する直前に、各マンドレルを適切な回転速度にするように構成されている。回転装置は、缶がインクの付いた圧胴と接触した際に、又はその直前に、マンドレルから切り離される。マンドレルは、缶とインクの付いた圧胴との間に適切な圧力を発生させるように、圧胴から特定の距離にある必要があり、これにより、インクが圧胴にゆがめて写されて、歪んだイメージが生じないように、又は、マンドレル、故に缶の回転速度の減少によっても、缶に歪んだイメージが生じないように、インクが写される。

10

【0007】

この構成において、缶装飾装置の様々な構成要素とマンドレルタレットのディスクとは、正確に位置合わせがなされて、特定の速度で回転するように構成されて、印がにじんだり(smudging)、ぼけたり(blurring)、又は歪んで写すことなく、缶装飾が缶に対して施される。従って、マンドレルタレットのディスクの構成要素は、他の構成要素に対して、それらの位置を調整するために、従来から非常に強く固定されている。

20

【0008】

構成部材が非常に強く固定されてもなお、誤った位置合わせの原因として、マンドレルアセンブリは、片持ちにされているということがある。この構成では、マンドレルアセンブリの遠位端は、イメージを缶に施すときに、圧胴によってマンドレルにかかる圧力によって、変形することが知られている。この撓みを補償するある方法は、マンドレルアセンブリに径方向の所定の変位を与えること、つまり、マンドレルアセンブリを「トーイン」に構成することがある。即ち、マンドレルタレットのディスクは、圧胴ホイールに対して径方向に傾斜する。これにより、マンドレルアセンブリの遠位端は、マンドレルアセンブリの近位端よりも、圧胴ホイールの回転軸の近くに配置されることになる。従って、圧胴が(マンドレル上の)缶と接触すると、圧胴が生じたバイアスが、マンドレルアセンブリを、わずかに内側に変形させることで、マンドレルアセンブリの長軸は、圧胴ホイールの回転軸とほぼ平行になる。

30

【0009】

マンドレルアセンブリが強く固定された構成の一部として、図1に示されているように、マンドレル(4)とマンドレルシャフト(5)との間に、2組のベアリング(2)(3)が配置されていることに留意すべきである。一般的に、マンドレルアセンブリの遠位端の近くに配置されているボールベアリングアセンブリ(2)と、マンドレルアセンブリの近位端の近くに配置されているニードルベアリングアセンブリ(3)とがある。マンドレルアセンブリの長軸に沿った2つの場所で、マンドレルを支持することによって、回転自在な状態で、マンドレルの向きはマンドレルシャフトに対して固定される。

40

【0010】

従って、全ての缶に同じで高品質の缶装飾を提供するために、各マンドレルアセンブリは、圧胴ホイールの回転軸と略平行にされなければならない。マンドレルアセンブリの一部が平行状態から外れると、そのマンドレルアセンブリ上のどの缶も完全に印刷されないことになり得る。これが起こる場合、関連するマンドレルアセンブリのどの部分が仕様から外れているかを決定して、それを置き換える必要がある。これは、機械にかなりの休止時間をもたらす。そのような不整合を見つけることがあると、オペレーターは、適切なメンテナンスを実施するよりも、仕様外れのマンドレルアセンブリを適切に印刷させるため

50

に、単純に缶装飾装置の圧力を増加させるだろう。しかしながら、これは、残りのマンドレルアセンブリに必要以上の負荷をもたらすことになり、一般的に、マンドレルタレットのディスクアセンブリの寿命を縮める原因となる。

【発明の概要】

【0011】

開示され、請求項に記載された概念は、マンドレルを、マンドレルシャフト上に「浮かせる」ことによって、マンドレルアセンブリの位置ずれの問題を解決することにある。これは、ベアリングアセンブリが、仮想枢転中心(virtual pivot point)を生じることで、マンドレルシャフトに対してマンドレルが枢転できるマンドレルアセンブリを提供することによって実現する。即ち、マンドレルタレットのディスクアセンブリ、より具体的にはマンドレルアセンブリを構成する従来の方法は、マンドレルとマンドレルシャフトとの間の2つの支持位置にある構成要素間で、回転自在に強く固定される必要があるが、開示されるマンドレルアセンブリは、マンドレルとマンドレルシャフトとの間にある1又は2つの非常に近接したベアリングユニットを有するベアリングアセンブリを用いることを可能としている。さらに、ベアリングユニットの大きさは、マンドレルシャフトに対してマンドレルが枢転できるように決められる。マンドレルシャフトに対してマンドレルが移動することを意図した能力は、本明細書で「遊動(floating)」として規定されている。

10

【0012】

動作中、マンドレルシャフトに対してマンドレルが遊動することにより、マンドレルは圧胴に位置合わせされる。即ち、例えば、マンドレルシャフトの位置が合っておらず、圧胴ホイールの回転軸に対してほぼ平行ではない場合であっても、マンドレルと接触する圧胴によって生じるバイアスが、そのマンドレルをマンドレルシャフトに対して枢転させて、それにより、マンドレルは、圧胴ホイールの回転軸とほぼ平行になる。この構成は、マンドレルアセンブリとマンドレルタレットのディスクとに存在する仕様を少なく構成することを可能にし、圧胴ホイールの回転軸にマンドレルが自動的に位置合わせすることを可能にする。

20

【図面の簡単な説明】

【0013】

開示された概念の完全な理解は、添付の図面と併せて、好ましい実施の形態に関する以下の説明を読むことで得られる。

30

【図1】図1は、従来技術のマンドレルアセンブリの断面図である。

【図2】図2は、缶装飾装置の側面図である。

【図3】図3は、回転自在なマンドレルアセンブリの断面図である。

【図4】図4は、ボールベアリングユニットの断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0014】

本明細書で使用されるように、「略平行」は、2つの回転軸を比較した場合に、2つの軸が、互いに約0.007度内に、及び／又は、マンドレルの長さ1インチ当たり、0.001度内にあることを意味する。

【0015】

本明細書で使用されるように、「ほぼ平行」は、2つの回転軸を比較した場合に、2つの軸が、互いに約0.0035度内に、及び／又は、マンドレルの長さ1インチ当たり、0.005度内にあることを意味する。

40

【0016】

本明細書で使用されるように、「仮想枢転中心(virtual pivot)」は、物理的な構成要素が枢転する中心であるが、構成要素が存在する場所ではない。「仮想枢転中心」から離れた、複数の物理的な枢転中心によって、「仮想枢転中心」が形成される。さらに、仮想枢転中心は、意図的に作られるものであり、製作交差(manufacturing tolerance)に起因して内在的に存在するものではない。即ち、例えば、内輪と外輪を有しており、その間にボールベアリングが配置されるボールベアリングユニットにおいて、製作交差は、径方向

50

の隙間を許容して、2つの輪で規定される通路は、ボールベアリングの直径よりもわずかに大きい。そのような隙間は、一方の輪(race)を他方の輪に対して、枢転可能又は揺動可能にし得るが、そのようなわずかで、意図しない量の回転は、「仮想枢転中心」を構築しない。

【0017】

本明細書で使用されるように、「結合された」は、2又は3以上の構成要素間での連結を意味し、連結するならば、直接又は間接でもよい。

【0018】

本明細書で使用されるように、「直接結合された」は、2つの構成部材が、互いに直接的に接触していることを意味する。

【0019】

本明細書で使用されるように、「固定して結合された」又は「固定された」は、2つの構成部材が、一体となって移動する一方で、互いに一定の姿勢を維持するように結合されることを意味する。

【0020】

本明細書で使用されるように、「対応する」は、相補的形状を有する2つの構造的な要素が、少なくとも部分的に接触するように、最低限の摩擦で互いに係合する大きさであることを意味する。従って、部材に対応する開口は、ほぼ同様の形状をしており、部材よりもわずかに大きくされ、それにより構成部材が、最小限の摩擦で開口を通り抜けることができる。

【0021】

本明細書で使用されるように、「缶ボディ」は、一般的に、一方が閉端した円筒状の本体である。閉端の周辺部は、一般的に平面にされるが、閉端の中央部はアーチ状にされてよい。

【0022】

缶ボディ(1)用の缶装飾装置(10)が、図2に示されている。缶装飾装置(10)は、缶ボディ送込み部(12)と、マンドレルタレットアセンブリ(14)と、複数のインクステーション(16)と、外周周りに配置された複数の圧胴(20)を備える圧胴ホイール(18)と、缶転送アセンブリ(22)とを含む。マンドレルタレットアセンブリ(14)は、図示したように、回転軸(34)を有するディスク(32)であるマンドレルキャリア(30)を含む。幾つかのマンドレルキャリア(30)は、互いに径方向にスライドする複数のプレートを含んでおり、それによって径が可変であるディスクアセンブリが作られることに留意のこと。この構成は、本発明とは関係なく、図示されないが、本明細書で開示された概念は、そのようなマンドレルキャリア(30)に適用できる。それによって、本明細書で使用されるように、「マンドレルキャリア」は、単純なディスク(32)に限定されるものではない。

【0023】

以下に詳細に説明されるように、複数のマンドレルアセンブリ(50)が、マンドレルキャリア(30)と結合している。マンドレルアセンブリ(50)は、一般的に、細長く、その一端でマンドレルキャリア(30)と結合されている。各マンドレルアセンブリ(50)、更に具体的には、各マンドレルシャフト(52)は、マンドレルキャリアの回転軸(34)とほぼ平行に延びる。圧胴ホイール(18)も、マンドレルキャリアの回転軸(34)にほぼ平行に延びる軸(19)で回転するように構成されている。圧胴(20)は、圧胴ホイール(18)の外周面に配置されている。従って、圧胴(20)は、横方向、又は径方向にマンドレルアセンブリ(50)と係合するように配置されている。周知のように、各インクステーション(16)は、典型的には中間プレートシリンダー(36)を介して、圧胴(20)にインクを写す。インクステーション(16)は、一般的に、圧胴ホイールの回転軸(19)について、マンドレルキャリア(30)とは反対側に配置される。プレスピンアセンブリ(概略的に示す)は、典型的には複数のベルト(40)とガイドホイール(42)を含んでおり、圧胴ホイール(18)と動作的に連結している。当該アセンブリは、マンドレル(54)(以下に記載する)と係合して、マンドレル(54)を回すように構成されたベルト(40)を有する。

【0024】

動作中、缶ボディ(1)は、缶ボディ送込み部(12)にて、マンドレルアセンブリ(50)の遠位端に配置される。マンドレルキャリア(30)が回転するので、缶ボディ(1)を備えたマンドレルアセンブリ(50)は、圧胴ホイール(18)に向けて移動する。圧胴(20)と係合する前に、プレスピンアセンブリのベルト(40)は、マンドレル(54)と係合して、マンドレル(54)を、回転軸アセンブリの長軸周りで回転させる。マンドレルキャリア(30)が回転を続けると、缶ボディ(1)を備えたマンドレルアセンブリ(50)は、インクが付いた圧胴(20)と係合するように移動する一方で、圧胴(20)と係合している間に缶ボディが1回転するような速さで回転する。これによって、圧胴(20)上のインクが缶ボディ(1)に写る。その後、缶転送アセンブリ(22)は、マンドレルアセンブリ(50)から缶ボディ(1)を取り外し、そして缶ボディ(1)を、次の処理ステーション、例えば、これに限定されないが、硬化用オーブン(curing oven)(24)に移動させる。

【0025】

図3に示すように、マンドレルアセンブリ(50)は、細長のマンドレルシャフト(52)と、中空で細長のマンドレル(54)と、ベアリングアセンブリ(56)とを含む。細長のマンドレルシャフト(52)は、長軸(60)と、近位端(62)と、遠位端(64)とを有する。マンドレルシャフト(52)は、真空アセンブリ及び／又は加圧空気供給路(いずれも図示せず)と流体連結する1又は複数の通路(66)を規定してよい。周知のように、マンドレルアセンブリ(50)を通じて引かれる真空は、缶装飾動作の間、缶ボディ(1)を適当な位置に保持するために用いられてよく、マンドレル(54)から缶ボディ(1)を取り外すために、加圧空気が用いられてよい。マンドレルシャフトの近位端(62)は、マンドレルキャリア(30)と結合するように構成されている。マンドレルシャフトの長軸(60)は、マンドレルキャリアの回転軸(34)とほぼ平行に延びている。更に、マンドレルシャフト(52)は、ベアリングアセンブリ用シート(68)を有しており、該ベアリングアセンブリ用シートは、マンドレルシャフトの遠位端(64)の近くに配置され、滑らかな外面を有しており、ベアリングアセンブリ(56)と係合するように構成される。マンドレルシャフト(52)はまた、マンドレルシャフトの近位端(62)とベアリングアセンブリ用シート(68)との間に配置された中間部(70)を有する。マンドレルシャフトの中間部(70)は、外側表面(72)を規定する第1半径を有する。更に、マンドレルシャフト(52)は、以下に説明するように、マンドレル(54)がマンドレルシャフト(52)に配置される場合に、マンドレルシャフトの近位端(62)の近くに配置されるフランジ(74)を有する(以下に説明する)。図示したように、マンドレル(54)は、マンドレルシャフト(52)と同じ長さを有している。しかしながら、これは必要な要件ではなく、マンドレル(54)はより短くされてもよい。以下に説明されるように、マンドレルシャフトのフランジ(74)は、マンドレルシャフト(52)とマンドレル(54)の間の間隙(170)にて、接触を妨げるように構成される。従って、マンドレルシャフトのフランジ(74)は、マンドレル(54)の長さに応じて、マンドレルシャフト(52)上に位置決めされる。

【0026】

マンドレル(54)は、説明したように、長軸(55)を有する中空で細長の部材である。マンドレル(54)は、マンドレルシャフト(52)の周りを回転可能に配置されるように構成されている。マンドレル(54)は、更に、マンドレルシャフトの長軸(60)の周りを、同心状に回転するように構成されている。即ち、マンドレル(54)は、マンドレルシャフト(52)を中心に、その周りを回転する。マンドレル(54)は、近位端(80)と、遠位端(82)と、マンドレルの遠位端(82)の近くにあるベアリングアセンブリ用シート(84)と、マンドレルの近位端(80)とマンドレルのベアリングアセンブリ用シート(84)の間に配置される中間部(86)とを有する。マンドレルの中間部(86)は、マンドレルの内側表面(88)を規定する第2半径を有する。更に、マンドレルの外側表面(90)には、ベルト面(92)が存在する。ベルト面(92)は、プレスピンアセンブリベルト(40)と一時的に係合するように構成されている。即ち、先に説明したように、マンドレル(54)が、圧胴ホイール(18)の近くに移動すると、プレスピンアセンブリベルト(40)は、ベルト面(92)と係合する。プレスピンアセンブリベルト(40)が動くとき、マンドレル(54)は、その長軸(55)の周りで自転する。

【0027】

ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレル(54)とマンドレルシャフト(52)の間に配置されるように構成されている。以下に説明するように、組み立てられると、ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルシャフト(52)に対してマンドレル(54)を回転自在に結合する。更に、ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルシャフトの長軸(60)上にほぼ配置される仮想回転中心(100)を規定する。仮想回転中心(100)は、マンドレル(54)が、マンドレルシャフト(52)に対して回転できるように構成されている。即ち、仮想回転中心(100)によって、マンドレルの長軸(55)は、マンドレルシャフトの長軸(60)に対して回転可能とされている。更に具体的には、仮想回転中心(100)は、マンドレルの長軸(55)が、マンドレルシャフトの長軸(60)に対して、 0.00 乃至 ± 0.20 度の間で回転可能であり、より好ましくは、約 ± 0.018 度で回転可能である。

10

【0028】

ある実施形態では、ベアリングアセンブリ(56)は、少なくとも1つの浮動ボールベアリングユニット(110)を含んでいる。ボールベアリングユニット(110)は、外輪(112)と、内輪(114)と、複数のボールベアリング(116)とを含んでいる。外輪(112)は、外側表面(120)と内側表面(122)を有するトーラス状の部材である。外輪の内側表面(122)は、ベアリング通路(123)を備えており、該ベアリング通路(123)は溝(124)である。外輪の溝(124)は、近位端(126)と遠位端(128)を有する弓状の断面形状を有している。弓状の外輪の溝(124)の曲率は、ほぼボールベアリング(116)の曲率、即ち半径とほぼ対応している。外輪の外側表面(120)は、マンドレル(54)と結合するように構成されている。内輪(114)も、外側表面(130)と内側表面(132)を有するトーラス状の部材である。内輪の外側表面(130)は、ベアリング通路(134)を備えており、該ベアリング通路(134)は溝(136)である。該内輪の溝(136)は、近位端(138)と遠位端(140)を有する弓状の断面形状を有する。弓状の内輪の溝(136)の曲率は、ほぼ、ボールベアリング(116)の曲率、即ち半径とほぼ対応している。内輪の内側表面(132)は、マンドレルシャフト(52)と結合されるように構成されている。内輪の外側表面(130)の半径は、外輪の内側表面(122)よりも小さい。

20

【0029】

組み立てられると、ボールベアリングユニット(110)は、外輪(112)の内に配置される内輪(114)を含んでおり、各中心、即ち各トーラスの中心は、ほぼ揃っている。この構成では、内輪の外側表面(130)と外輪の内側表面(122)との間に間隙(150)が存在する。さらに、外輪の溝(124)と内輪の溝(136)が、通路(152)を形成して、ボールベアリング(116)が、その間に配置される。ボールベアリングユニットの通路(152)は、図4にでは必要以上に大きくされているが、これは、見やすくするために、誇張しているためである。即ち、ボールベアリングユニットの通路(152)は、意図的に、ボールベアリングの直径よりも大きな径の空間を有している。従って、外輪(112)は内輪(114)に対して「浮遊しており」、数が制限された、つまり総数よりも少ないボールベアリングが、(わずかな負荷を超えて耐える一方で)外輪(112)と内輪(114)の両方に効果的に係合する。

30

【0030】

さらに、この構成によって、ボールベアリングユニット(110)は、仮想回転中心(100)を形成する。即ち、通路(152)が大きく形成されているので、外輪(112)と内輪(114)は、仮想回転中心(100)について、互いに相対的に回転できる。仮想回転中心(100)は、外輪(112)と内輪(114)の間のほぼ中央に配置されている。この場合、「ほぼ中央に配置された」は、仮想回転中心(100)が、輪(112)(114)の中央にあるか又はわずかに離れていることを意味する。輪(112)(114)の中心は、マンドレルシャフトの長軸(60)に沿って配置されることに留意のこと。従って、仮想回転中心(100)は、ほぼマンドレルシャフトの長軸(60)上に配置される。

40

【0031】

開示された概念は、任意のサイズのボールベアリングユニット(110)に適用されるが、以下に記載の大きさは、直径約 0.266 インチのボールベアリングを有するボールベアリングユニット(110)の実施例を表している。輪(112)(114)が、互いに、 -0.20 乃至 $+0.20$ 度の間で回転できるように、ボールベアリングユニットの通路(152)は、略 0

50

． 0 0 0 2 インチ乃至 0 ． 0 0 0 8 インチの間の径方向の隙間を有している。そのような構成では、輪(112)(114)は、互いに相対的に径方向及び軸方向に移動できるので、それにより、輪(112)(114)が、互いに相対的に枢転可能とされている。

【 0 0 3 2 】

ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルシャフト(52)とマンドレル(54)の間だけを結合している。さらに、ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルシャフトの長軸(60)に沿って、離れた(discrete)場所に配置されている。即ち、ベアリング、及び／又はマンドレルアセンブリの回転軸に沿って 2 又は 3 以上の位置に配置されている他の支持部材を有する、好ましくない従来のマンドレルアセンブリとは異なり、開示された概念は、1 か所に配置されるベアリングアセンブリを提供する。ベアリングアセンブリ(56)は、1 か所に配置されており、ベアリングアセンブリ(56)は、仮想枢転中心(100)を形成するので、マンドレル(54)は、マンドレルシャフト(52)に対して枢転できる。

【 0 0 3 3 】

即ち、各マンドレルアセンブリ(50)は、次のように組み立てられる。各マンドレルシャフト(52)が、マンドレルキャリア(30)上に、直接に又は間接的に取り付けられる。各マンドレルシャフトの長軸(60)は、マンドレルキャリアの回転軸(34)に、ほぼ平行に延びている。ボールベアリングユニットの内輪(114)が、マンドレルシャフトのベアリングアセンブリ用シート(68)に配置される。ボールベアリングユニットの内輪(114)は、マンドレルシャフト(52)と結合して、好ましくは固定される。マンドレル(54)は、マンドレルシャフト(52)を覆って配置され、ボールベアリングユニットの外輪(112)は、マンドレルのベアリングアセンブリ用シート(84)に配置される。ボールベアリングユニットの外輪(112)が、マンドレル(54)と結合し、好ましくは固定される。この構成において、マンドレル(54)は、マンドレルシャフト(52)に回転可能に配置され、マンドレルシャフトの長軸(60)の周りを、同心状に回転するように構成される。

【 0 0 3 4 】

さらに、ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルシャフト(52)とマンドレル(54)との間だけを結合し、ベアリングアセンブリ(56)が仮想枢転中心(100)を形成するので、マンドレル(54)は、マンドレルシャフト(52)に対して枢転でき、言い換えれば、マンドレルの長軸(60)が、マンドレルシャフトの長軸(55)に対して枢転できる。好ましくは、マンドレルの長軸(55)は、0 ． 0 度乃至 0 ． 2 0 度の間、より好ましくは、約 0 ． 1 8 度で、マンドレルシャフトの長軸(60)に対して枢転できる。さらに、ベアリングアセンブリ(56)、及びそれによる仮想枢転中心(100)は、マンドレルシャフトの近位端(62)よりも、マンドレルシャフトの遠位端(64)の近くに配置される。更に、ベアリングアセンブリ(56)は、離れた場所に配置されるので、ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルシャフトの遠位端(64)ではなく、マンドレルシャフトの近位端(62)の近くに配置されるベアリング、ボールベアリング、又は他のベアリングを含んでいない。従って、マンドレル(54)は、基本的に、マンドレルシャフトの長軸(60)に対して、ほぼ垂直に延びる 1 つの面にて支持される。

【 0 0 3 5 】

更に、ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルシャフトの近位端(62)ではなく、マンドレルシャフトの遠位端(64)に近い方が好ましい。即ち、缶ボディ(1)を支持するマンドレル(54)の端部は、マンドレルシャフト(52)に片持ちされることが好ましい。従って、ベアリングアセンブリ(56)は、マンドレルの近位端(80)ではなくマンドレルの遠位端(82)の近くに配置されることが好ましい。さらに、開示された概念は、マンドレル(54)が仮想枢転中心(100)について自由に枢転することを必要としており、故に、ベアリングアセンブリ(56)から離れたベアリングや、又は任意の他の支持構造や結合は存在しない。即ち、2 点以上で支持された構成は、その中の 1 点に対して枢転できない。しかしながら、ベアリングアセンブリ(56)は、互いに隣接するように配置された 2 つのボールベアリングユニット(110)を備えている。この構成では、2 つのボールベアリングユニット(110)内に大きめに形成された 2 つの通路(152)が、1 つの仮想枢転中心(100)を形成するように構成されている。

【0036】

更に、この構成では、マンドレルシャフトの中間部(70)の第1半径は、マンドレルの中間部(86)の第2の径よりも小さく、図3に示すように、マンドレルシャフトの中間部(70)とマンドレルの中間部(86)との間に間隙(170)が存在する。この間隙(170)を通るゴミや他の破片を減少させ、ベアリングアセンブリ(56)への損傷を抑えることが望ましい。従って、マンドレルシャフトのフランジ(74)は、基本的に、マンドレルアセンブリ(50)の近位端(80)に十分に接近する半径を有する。即ち、マンドレルシャフトフランジ(74)とマンドレルの内側表面(88)の間の隙間は、約0.030インチ未満である。マンドレルシャフトのフランジ(74)は、マンドレルの内側表面(88)と接触しないことに留意のこと。従って、マンドレル(54)は、マンドレルシャフトのフランジ(74)によっては支持されていない。

10

【0037】

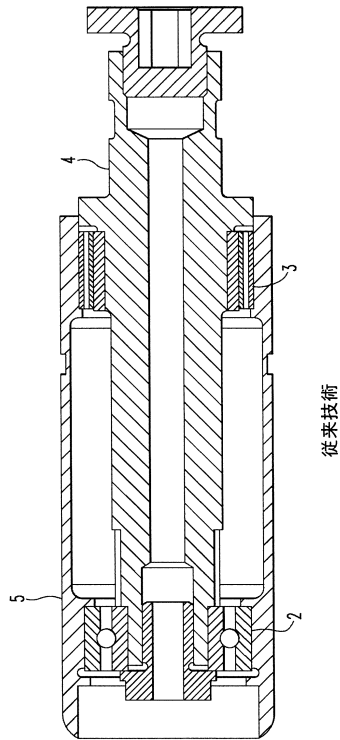
この構成において、マンドレル(54)、及びより具体的には、マンドレルの長軸(55)は、マンドレルシャフトの長軸(60)に対して、0.00乃至0.20度の間で回転し、更に好ましくは、約0.18度回転する。従って、缶装飾操作の間、圧胴(20)が缶ボディ(1)に係合すると、缶ボディ(1)に対する回転の軸、即ちマンドレルの長軸(55)と、圧胴(20)の回転軸、即ち、圧胴ホイールの回転軸(19)とが略平行になるまで、マンドレル(54)は、仮想枢転中心(100)について枢転する。即ち、缶ボディに係合する圧胴(20)の圧力によって生じるバイアスは、マンドレル(54)を、圧胴ホイールの回転軸(19)(とマンドレルキャリアの回転軸(34))にほぼ揃うように、自動的に移動させる。従って、この構成において、マンドレルシャフト(52)は、缶ボディ(1)に係合する圧胴(20)の圧力によって生じるバイ

20

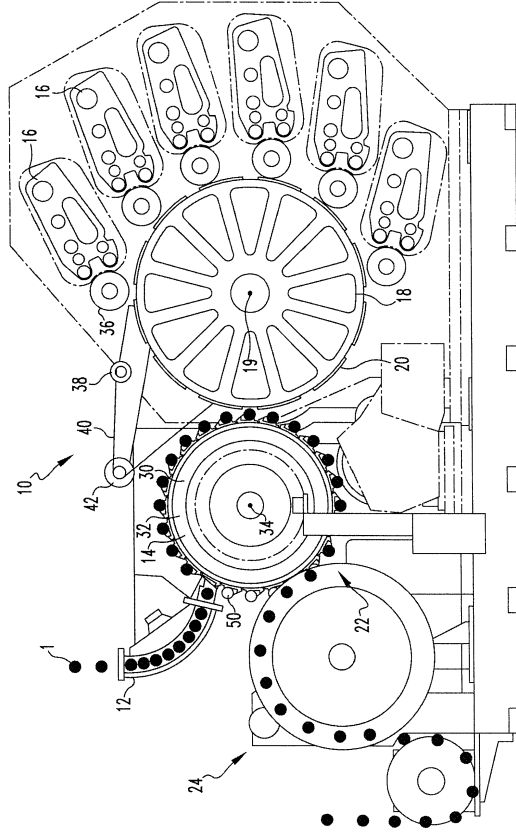
【0038】

開示された概念の具体的な実施形態の詳細を説明したが、当該技術分野の通常知識を有する者には、これらの詳細について様々な変更及び置換が、開示された技術を踏まえて行われてよいことを理解するであろう。従って、開示された具体的な構成は、あくまで説明の目的のものであって、特許請求の範囲とその任意のおよそ全ての均等物とに認められる本発明の技術的範囲を制限するものではない。

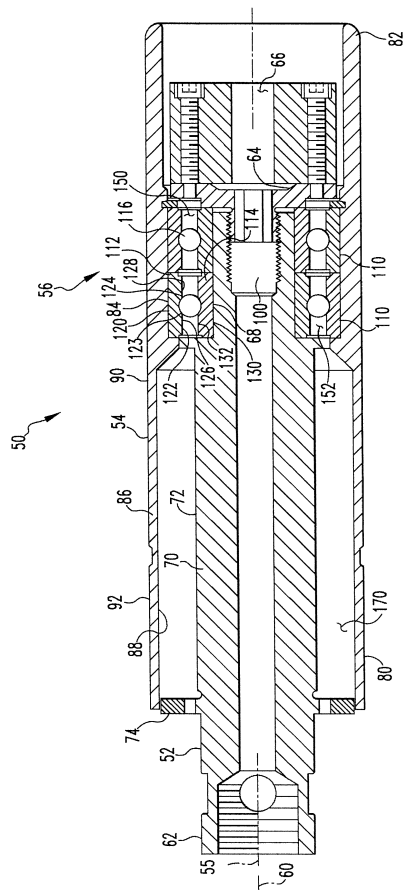
【図 1】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(74)代理人 100100099

弁理士 宮野 孝雄

(74)代理人 100100114

弁理士 西岡 伸泰

(72)発明者 フレイシャー, カール, スコット

アメリカ合衆国 80219 コロラド, デンバー, ウェスト イェール アベニュー 4711

審査官 亀田 宏之

(56)参考文献 特開平04-090351 (JP, A)

米国特許第04267771 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B41F 17/22

F16C 19/06

F16C 19/54

F16C 23/08

F16C 35/12