

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2019-534789

(P2019-534789A)

(43) 公表日 令和1年12月5日(2019.12.5)

(51) Int.Cl.

**B21D 24/00** (2006.01)  
**B21D 22/28** (2006.01)  
**B21D 51/26** (2006.01)

F 1

B 2 1 D 24/00  
B 2 1 D 22/28  
B 2 1 D 51/26  
B 2 1 D 24/00  
B 2 1 D 51/26

テーマコード(参考)

Z 4 E 1 3 7  
L  
F  
R

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 74 頁)

(21) 出願番号 特願2019-518461 (P2019-518461)  
(86) (22) 出願日 平成29年8月31日 (2017.8.31)  
(85) 翻訳文提出日 令和1年6月4日 (2019.6.4)  
(86) 国際出願番号 PCT/US2017/049320  
(87) 国際公開番号 WO2018/067249  
(87) 国際公開日 平成30年4月12日 (2018.4.12)  
(31) 優先権主張番号 15/286,954  
(32) 優先日 平成28年10月6日 (2016.10.6)  
(33) 優先権主張国・地域又は機関  
米国(US)

(71) 出願人 505257497  
ストール マシナリ カンパニー, エル  
エルシー  
S t o r l e M a c h i n e r y C o  
m p a n y, L L C  
アメリカ合衆国 80112 コロラド,  
センテニアル, サウス ポトマック スト  
リート 6949  
(74) 代理人 110001438  
特許業務法人 丸山国際特許事務所  
(72) 発明者 カーステンズ, アーロン イー.  
アメリカ合衆国 45458 オハイオ,  
センタービル, メドウフィールド コート  
10696

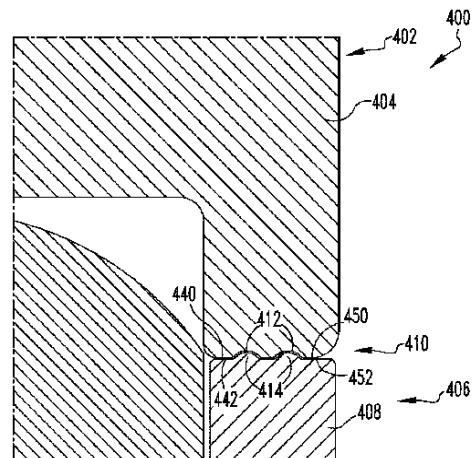
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】容器、及び選択的に形成されるカップ、ツーリング、並びにこれらを提供する関連方法

## (57) 【要約】

【解決手段】第1の側壁、第2の側壁、及び第1の側壁と第2の側壁との間に延びる底部分を備える容器、例えば飲料缶又は食品缶が提供される。底部分の材料は、第1の側壁及び第2の側壁に対して引き伸ばされて、薄い、予め選択されたプロファイル、例えばドームが形成される。ドームの、又はドーム周りの容器の材料は、厚さが実質的に均一である。容器は、材料のプランクから形成され、材料のプランクは、成形される前のベースゲージを有する。成形された後、ドームの、又はドーム周りの容器の材料のプランクは、厚さがベースゲージ未満である。材料のプランクを容器に選択的に形成するための、クランプビード又は漸進的クランプビードを有するツーリング、及び関連方法もまた開示される。

【選択図】図15



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

材料のプランク(20)を容器(22)に選択的に形成するためのツーリング(300)であって、前記容器(22)は、第1の側壁(124)と、第2の側壁(126)と、前記第1の側壁(124)と前記第2の側壁(126)との間に延びる底部部分(128)とを備えており、前記ツーリング(300)は、

上側ツールアセンブリ(302)と、

下側ツールアセンブリ(306)と、

を備えており、

前記上側ツールアセンブリ(302)及び前記下側ツールアセンブリ(306)は、幾つかのクランプビード(410)を備えており、

前記材料のプランク(20)は、前記上側ツールアセンブリ(302)と前記下側ツールアセンブリ(306)との間で、各クランプビード(410)にてクランプ留めされ、

前記上側ツールアセンブリ(302)及び前記下側ツールアセンブリ(306)は、前記底部部分(128)を、前記第1の側壁(124)及び前記第2の側壁(126)と比較して薄くすることで、薄い、予め選択されたプロファイルを形成するように構成されている、ツーリング。

**【請求項 2】**

前記上側ツールアセンブリ(302)は、成形パンチ(304)を備えており、

前記成形パンチ(304)は、幾つかのクランプビード凹部(412)を備えており、

前記下側ツールアセンブリ(306)は、パッド(308)を備えており、

前記パッド(308)は、幾つかのクランプビード突出部(414)を備えており、

前記成形パンチ(304)は、前記材料のプランク(20)を移動させて、前記パッド(308)と接触させる、請求項1に記載のツーリング。

**【請求項 3】**

前記幾つかのクランプビード凹部(412)及び前記幾つかのクランプビード突出部(414)は、前記上側ツールアセンブリ(302)と前記下側ツールアセンブリ(306)との間に前記材料のプランク(20)をクランプ留めするように構成されている、請求項2に記載のツーリング。

**【請求項 4】**

前記下側ツーリングアセンブリ(306)は、選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ(500)を備える、請求項1に記載のツーリング。

**【請求項 5】**

前記選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ(500)は、圧力発生アセンブリ(510)及び機械的バイアスアセンブリ(550)を備える、請求項4に記載のツーリング。

**【請求項 6】**

前記幾つかのクランプビード(410)は、幾つかの漸進的クランプビード(600)である、請求項5に記載のツーリング。

**【請求項 7】**

前記上側ツールアセンブリ(302)は、成形パンチ(304)を備えており、

前記成形パンチ(304)は、幾つかのクランプビード凹部(412)を備えており、

前記下側ツールアセンブリ(306)は、パッド(308)及びライザアセンブリ(515)を備えており、

前記ライザアセンブリ(515)は、圧力面(521)を有しており、

前記パッド(308)は、幾つかのクランプビード突出部(414)を備えており、

前記ライザアセンブリ(515)は、前記下側パッド(308)に動作可能に連結されている、請求項6に記載のツーリング。

**【請求項 8】**

前記下側ツールアセンブリ(306)は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ(50

10

20

30

40

50

0)を備えており、

前記ハイブリッドバイアス発生アセンブリ(500)は、前記ライザ(515)に動作可能に連結されている、請求項7に記載のツーリング。

【請求項9】

前記ハイブリッドバイアス発生アセンブリ(500)は、圧力発生アセンブリ(510)、機械的バイアスアセンブリ(550)、及び幾つかのハイブリッド構成要素(570)を備える、請求項8に記載のツーリング。

【請求項10】

ハイブリッドバイアス発生アセンブリ(500)は、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ(502)である、請求項8に記載のツーリング。 10

【請求項11】

前記下側ツールアセンブリ(306)は、圧力チャンバ(516)を備えており、前記圧力発生アセンブリ(510)は、前記圧力チャンバ(516)に加圧するように構成されており、

前記機械的バイアスアセンブリ(550)は、幾つかのバネ(552)を備える、請求項8に記載のツーリング。

【請求項12】

前記幾つかのクランプビード(410)は、幾つかの漸進的クランプビード(600)である、請求項1に記載のツーリング。

【請求項13】

前記上側ツールアセンブリ(302)は、成形パンチ(304)を備えており、前記成形パンチ(304)は、幾つかのクランプビード凹部(412)を備えており、前記下側ツールアセンブリ(306)は、パッド(308)及びライザアセンブリ(515)を備えており、

前記ライザアセンブリ(515)は、圧力面(521)を有しており、

前記パッド(308)は、幾つかのクランプビード突出部(414)を備えており、

前記ライザアセンブリ(515)は、前記下側パッド(308)に動作可能に連結されている、請求項12に記載のツーリング。 20

【請求項14】

前記下側ツールアセンブリ(306)は更に、コンター(316)を備えており、前記コンター(316)は、前記底部分(128)と係合して引き伸ばして、前記薄い、予め選択されたプロファイルを形成する、請求項1に記載のツーリング。 30

【請求項15】

前記コンター(316)はドーム(130)である、請求項14に記載のツーリング。

【請求項16】

前記上側ツールアセンブリ(302)及び前記下側ツールアセンブリ(306)は、前記容器(22)の前記材料のブランク(20)を、前記ドーム(130)にて、又は前記ドーム(130)の周りで引き伸ばして、実質的に均一な厚さとするように構成されている、請求項10に記載のツーリング。 40

【請求項17】

容器(22)を選択的に形成する方法であって、

材料を、ツーリング(300)の間に導入する工程(1000)と、

前記ツーリング(300)で総バイアス力を発生させる工程(1002)と、

上側ツールアセンブリ(302)と下側ツールアセンブリ(306)との間で前記材料を漸進的にクランプ留めする工程(1004)と、

前記材料の少なくとも1つの所定の部分を、前記材料の少なくとも1つの他の部分に対して選択的に引き伸ばして、前記材料における対応する薄い部分を設ける工程(1008)と、

を含む方法。

【請求項18】

10

20

30

40

50

前記ツーリング(300)は、クランプビード(410)を備えており、上側ツールアセンブリ(302)と下側ツールアセンブリ(306)との間に前記材料をクランプ留めるステップは、クランプビード(410)にて前記材料をクランプ留める工程を含む、請求項17に記載の方法。

【請求項19】

前記ツーリング(300)は、漸進的クランプビード(600)を備えており、上側ツールアセンブリ(302)と下側ツールアセンブリ(306)との間に前記材料をクランプ留める工程は、漸進的クランプビード(600)にて前記材料を漸進的にクランプ留めるステップを含む、請求項17に記載の方法。

【請求項20】

前記容器(22)の前記材料のプランク(20)を、前記ドーム(130)にて、又は前記ドーム(130)の周りで、厚さが実質的に均一になるように形成する工程を更に含む、請求項17に記載の方法。

【請求項21】

容器(22)を選択的に形成する方法であって、  
材料を、ツーリングの間に導入する工程(1000)と、  
低減した衝撃力を加える工程(2002)と、  
低減した絞りパッド移動力を加える工程と、  
低減した絞り力を加える工程(2004、2006)と、  
低減したいフレードーミング力を加える工程(2008)と、  
低減したドーミング力を加える工程(2010)と

を含む方法。

【請求項22】

低減したドーミング力を加える工程(2010)は、低減した漸進的クランプビードドーミング力を加える工程(2050)を含む、請求項21に記載の方法。

【請求項23】

低減した衝撃力を加える工程(2002)と、低減した絞りパッド移動力を加える工程とは、

低減した漸進的クランプビード衝撃力を加える工程(2022)と、  
低減した漸進的クランプビード絞りパッド移動力を加える工程(2034)と、  
を含む、請求項21に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

<関連出願の相互参照>

本出願は、2016年10月6日出願の米国特許出願第15/286,954号の利益を主張し、この出願は、参照によって本明細書に組み込まれ、この出願は、2013年4月4日出願の米国特許出願第13/856,694号(表題「CONTAINER, AND SELECTIVELY FORMED CUP, TOOLING AND ASSOCIATED METHOD FOR PROVIDING SAME」)の一部継続出願であり、この出願は、2010年10月12日出願の米国特許出願第12/902,202号(米国特許第8,439,222号、2013年5月14日交付)(表題「CONTAINER, AND SELECTIVELY FORMED CUP, TOOLING AND ASSOCIATED METHOD FOR PROVIDING SAME」)の分割出願であり、この出願は、2009年10月21日出願の米国仮特許出願第61/253,633号(表題「CONTAINER, AND SELECTIVELY FORMED CUP, TOOLING AND ASSOCIATED METHOD FOR PROVIDING SAME」)の利益を主張する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

## &lt;分野&gt;

開示する概念は一般に、容器に関しており、より詳細には、金属容器、例えばビール缶又は飲料缶、及び食品缶に関する。開示する概念はまた、カップ、並びにカップ及び容器を形成するためのブランクに関する。開示する概念は更に、カップ、又は容器の底部分を選択的に形成して、カップ又は底部分の材料の量を少なくし、且つツーリングに作用させられる材料及びカウンタ(counter)を形成するのに必要とされる力を弱める方法及びツーリングに関する。

## 【0003】

## &lt;背景情報&gt;

一般に、板金ブランクを絞り加工及びしごき加工して、飲料(例えば、炭酸飲料；無炭酸飲料)、食品、又は他の物質をパッケージングするための、薄い壁に囲まれた容器又は缶ボディを製造することは周知である。典型例として、そのような容器を形成する際の最初のステップの1つが、カップを形成することである。カップは概して、完成品の容器よりも短く、且つより広い。従って、カップは典型的に、カップを、完成品の容器へと更に成形する種々の追加的プロセスにかけられる。例えば図1において、示すように、従来の缶ボディ2は、薄い第1及び第2の側壁4、6、及び底プロファイル8(外向き突出環状リッジ10を備える)を有する。断面図において、対向する第1及び第2の側壁4、6は、連続した側壁の部分であることが理解される(以降、単一の参照番号、例えば参照符「4」によって特定する場合がある)。底プロファイル8は、環状リッジ10から内側方向に傾斜して、内側方向に突出するドーム部分12を形成する。缶ボディ2は、材料14のブランク(例えば、限定されないが、板金)から形成される。

10

20

30

40

## 【0004】

そのような容器を形成するのに用いられる材料のゲージ、故に量を低減したいという不变の要望が業界内にある。しかしながら、比較的薄いゲージの材料からの容器の形成と関連する不利があり、中でも挙げられるのが、特に再絞り及びドーミングの間に、容器がしわになる傾向である。以前の提案は、主として、強くすることで曲げを阻むことができると同時に、ベースゲージをより薄くした金属が、缶ボディを製造するのに用いられ得ることが意図された、種々の形状の底プロファイルの形成に焦点を定めていた。故に、従来の要望は、ドームプロファイル及び底プロファイルの材料の厚さを維持して、缶ボディのこの領域における強度を維持し、又は増大させることによって、しわになることを回避することであった。

## 【0005】

ドーム形状のカップ又は缶ボディを形成するためのツーリングは、従来、湾曲した、凸状のパンチコア及び凹状のダイコアを、パンチコアとダイコアとの間に運ばれてきた材料(例えば、限定されないが、板金ブランク)からドーム形状の缶ボディを形成するように備えていた。典型例として、パンチコアは、下向きにダイコアに延びて、ドーム形状のカップ又は缶ボディを形成する。ドーム形状の部分の厚さを維持するために、材料は、ドーム形状となるべき部分の両側に、比較的軽くクランプ留めされる。即ち、材料は、底プロファイルの所望の厚さを維持して形成されるように、ドームに向けて移動(例えばスライド)し得、又は流れ得る。ドーミングの方法及び装置は、例えば、限定されないが、米国特許第4,685,322号；米国特許第4,723,433号；米国特許第5,024,077号；米国特許第5,154,075号；米国特許第5,394,727号；米国特許第5,881,593号；米国特許第6,070,447号；及び米国特許第7,124,613号に開示されており、これらの特許は参考によって本明細書に組み込まれる。

## 【0006】

従って、容器、例えばビール缶/飲料缶及び食品缶に、そして選択的に形成されるカップ及びツーリング、並びにそのようなカップ及び容器を提供する方法に、改良の余地がある。

## 【発明の概要】

50

## 【0007】

これらの要求とその他の要求は、開示する概念の実施形態によって満たされ、これは、金属容器、例えば飲料缶及び食品缶、カップ、並びにカップ及び容器を形成するためのブランク、並びにカップ、又は容器の底部分を選択的に形成して、カップ又は底部分の材料の量を少なくする方法及びツーリングを提供する。

## 【0008】

開示する概念の一態様として、容器は：第1の側壁と、第2の側壁と、第1の側壁と第2の側壁との間に延びる底部分とを備える。底部分の材料は、第1の側壁及び第2の側壁に対して引き伸ばされて、薄い、予め選択されたプロファイルが形成される。

## 【0009】

薄い、予め選択されたプロファイルは、ドームであってよい。ドームの、又はドーム周りの容器の材料は、厚さが実質的に均一となり得る。容器は、材料のブランクから形成されてよく、材料のブランクは、形成される前のベースゲージを有する。形成された後、ドームの、又はドーム周りの容器の材料は、厚さがベースゲージ未満であり得る。ドームの、又はドーム周りの材料の厚さは、ベースゲージよりも約0.0003インチから約0.003インチ薄くなり得る。即ち、アルミニウム材料の約10%の最大薄肉化、又は鋼について25%の最大薄肉化がドームにて実現する。

## 【0010】

容器は、材料のブランクから形成されてよく、材料のブランクは、予め成形されたドーム部分を有する。

10

20

## 【0011】

開示する概念の別の態様として、材料のブランクを容器に選択的に形成するツーリングが提供される。容器は、第1の側壁と、第2の側壁と、第1の側壁と第2の側壁との間に延びる底部分とを備える。ツーリングは：上側ツーリングアセンブリと下側ツーリングアセンブリとを備える。材料のブランクは、上側ツーリングアセンブリと下側ツーリングアセンブリとの間で、第1の側壁の直ぐ近く、且つ第2の側壁の直ぐ近くでクランプ留めされる。底部分は、第1の側壁及び第2の側壁に対して引き伸ばされて、薄い、予め選択されたプロファイルが形成される。

## 【0012】

開示する概念の更なる態様として、容器を選択的に形成する方法が提供される。当該方法は：材料のブランクをツーリングに導入することと；材料のブランクを、第1の側壁と、第2の側壁と、第1の側壁と第2の側壁との間に延びる底部分とを備えるように形成することと；第1の側壁の直ぐ近く、且つ第2の側壁の直ぐ近くでツーリング間に材料をクランプ留めして、材料の移動を阻むことと；底部分を引き伸ばして、薄い、予め選択されたプロファイルを形成することとを含む。

30

## 【0013】

開示する概念の更なる態様として、材料のブランクを容器に選択的に形成する、クランプビードを備えるツーリングが提供される。通常、「ビード」は、缶ボディ2に形成される。例示的な一実施形態において、第1の側壁の直ぐ近く、且つ第2の側壁の直ぐ近くでツーリング間に材料をクランプ留めして、材料の移動を阻むには、丸みを帯びたステップビードを利用する。本明細書では、ツーリングに関する「ステップビード」は、ツーリングの要素が、「ステップビード」を形成するように構成されていることを意味する。本明細書では、缶ボディに関する「ステップビード」は、ビード、即ち、内側領域の周りに延びる、即ち内側領域を包囲する長寸の突出部を意味し、ビードのある周長は、ある高さにあり、ビードの対向する周長は、別の高さにあり、「高さ」は、周りに「ステップビード」が延びる内側領域に対するものである。なお、ステップビードは、例えば、以下に記載するように、カップ側壁の少し中央寄りにて材料をクリンプしてロックすることによって、材料の実質的に静止した保持を促進する。同様に、本明細書では、「非ステップビード」は、内側領域の周りに延びるビードであり、ビードの双方の周長はある高さにあって、周りに「非ステップビード」が延びる内側領域と概ね揃えられる。

40

50

## 【0014】

更に、本明細書では、ツーリングに関して用いられる場合の用語「クランプビード」は、ツーリングの要素が、「クランプビード」を形成するように構成されていることを意味する。ツーリング「クランプビード」が、あるツーリングアセンブリの突出部と、対向するツーリングアセンブリの凹部とを備えることが理解される。本明細書では、「クランプビード」は、上側ツールアセンブリ及び下側ツールアセンブリ（以下の定義を参照）が、形成されることとなる材料をクランプ留めする非ステップビードを意味する。即ち、材料は、以下で議論するように、「クランプビード」を通り越し又は通って少なくとも1つの方向に、実質的に移動（例えばスライド）もしないし流れもしない。更に、材料又は容器に関して本明細書で使用する「クランプビード」は、形成プロセスが完了した後も「クランプビード」が残る。即ち、本明細書で用いられる、「クランプビード」として形成された容器のビードは、形成プロセスが完了した後も「クランプビード」が残る。更に、容器、従って当該容器を製造したツーリングが、共通の「ビード」を備えたことが理解される。そのようなビードについてのツーリングにより、材料がビードを通って流れることができたのならば、そのようなビード、及びそのようなビードを形成するのに用いられたツーリングは、本明細書で用いられる「クランプビード」でない。即ち、ビードが、先で定義した「クランプビード」であることが具体的に記載されない限り、且つ／又は示されない限り、ビードはビードに過ぎない。同様に、そのようなビードをもたらしたツーリングが、「クランプビード」を形成するように構成されていると具体的に記載されない限り、且つ／又は示されない限り、本明細書で用いられるそのようなツーリングは、一般的なビードしか形成しない。

10

20

30

40

## 【0015】

同様に、本明細書では、ツーリングに関して用いられる場合の用語「漸進的クランプビード」は、ツーリングの要素が、形成されることとなる材料に「漸進的クランプビード」を形成するように構成されていることを意味する。本明細書では、形成されることとなる材料に関して用いられる場合の「漸進的クランプビード」は、形成されることとなる材料を漸進的にクランプする（以下の定義を参照）上側ツールアセンブリ及び下側ツールアセンブリによって形成される非ステップビードを意味する。即ち、材料は、実質的に固定された位置で維持される一方、最初に、「漸進的にクランプ留めされる」領域を通って少なくとも1つの方向に、移動（例えばスライド）することができ、又は流れることができる。係合の力が強くなるにつれ、「漸進的にクランプ留めされる」領域を通って移動する／流れる材料の量は、ごく僅かな量になるまで、減少する。

## 【0016】

更に、容器に関して本明細書で使用する「漸進的クランプビード」は、形成プロセスが完了した後も「漸進的クランプビード」が残る。更に、容器、従って当該容器を製造したツーリングが、ビードを備えたことが理解される。そのようなビードについてのツーリングにより、材料がビードを通って絶えず流れることができたのならば、そのようなビードは、「漸進的クランプビードでない」。即ち、ビードが、先で定義した「漸進的クランプビード」であることが具体的に記載されない限り、且つ／又は示されない限り、ビードはビードに過ぎない。同様に、そのようなビードをもたらしたツーリングが、「漸進的クランプビード」を形成するように構成されていると具体的に記載されない限り、且つ／又は示されない限り、本明細書で用いられるそのようなツーリングは、一般的なビードしか形成しない。

## 【0017】

シェル又はカップの所定の部分を、シェル又はカップの少なくとも1つの他の部分と比較して選択的に薄くすることによる、シェルの対応する部分の薄肉化を確定するのに、ツーリング及び／又はプレスに特定の複雑化、例えば過荷重状態がもたらされてきた。更に、選択的な薄肉化は、過剰に不均等な薄肉化をもたらす虞がある。即ち、薄肉化の一部の不均等が許容可能である一方、過剰な不均等な薄肉化は所望されない。選択的な薄肉化が既存のプレスで達成されることが所望される。従って、ツーリングに改良の余地がある。

50

## 【0018】

これらの要求とその他の要求は、縮小した力形成表面及び／又はハイブリッドバイアス発生アセンブリを備えるツーリングに関する開示する概念によって満たされる。例示的な実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリは、以下で定義されるよう、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ又は選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリの1つである。知られている当該技術において、カップ（又はシェル）に作用する圧力を増大させるために、メーカーは単純に、ツーリングに作用する圧力を増大させたことが理解される。圧力のこの増大は、プレスにかかるカウンター荷重を生じさせた。本明細書で開示するように、形成表面上に力／圧力を集中させることで、プレスにかかることとなるカウンター荷重を低減することができる。更に、クランプビード又は漸進的クランプビードの使用はまた、プレスにかかることとなる力及びカウンター荷重の低減を可能として、上述の問題を解決する。更に、力及びカウンター荷重の低減は、以下で述べるように、既存のプレスの使用を可能にして、上述の問題を解決する。更に、ハイブリッドバイアス発生アセンブリの使用は、過剰量の不均等な薄肉化を妨げるので、述べた問題を解決する。

10

## 【0019】

更に、シェル又はカップを形成するのに必要とされる荷重の低減が、ツーリングの付加的なポケットを許容することによって、関連するプレスの効率を増大させて、先で述べた問題を解決することに留意のこと。

20

## 【図面の簡単な説明】

## 【0020】

開示する概念の完全な理解が、以下の好ましい実施形態の記載から、添付の図面と併せて読んで、得ることができる。

## 【0021】

【図1】図1は、飲料缶と飲料缶を形成するのに用いた材料のプランクの側面図である。

【図2】図2は、開示する概念の実施形態に従う容器の非限定的な一例と容器が形成されるプランクの側面図であって、仮想線で、開示する概念の別の態様に従う、予め成形された材料のプランクを示す。

30

【図3】図3は、開示する概念の実施形態に従うツーリングの側断面図である。

【図4】図4は、開示する概念の別の実施形態に従うツーリングの側断面図である。

【図5】図5は、図4のツーリングの部分の平面図である。

【図6】図6は、図5の線6-6に沿う断面図である。

【図7】図7は、図5の線7-7に沿う断面図である。

【図8】図8は、図6のセグメント8の拡大図である。

【図9】図9A乃至Dは、開示する概念の非限定的な例の実施形態に従う、カップの連続した形成ステージの側面図である。

30

【図10】図10A乃至Cは、開示する概念の別の非限定的な例の実施形態に従う、カップの連続した形成ステージの側面図である。

【図11】図11A乃至Dは、開示する概念の非限定的な例の実施形態に従って薄くなつたカップの金属の厚さを示す側面図であり、図11Aは、材料のグレインに沿う方向におけるドームの実質的に均一な厚さを、図11Bは、グレインに反する方向におけるドームの実質的に均一な厚さを、図11Cは、グレインに対して45度の方向におけるドームの実質的に均一な厚さを、図11Dは、グレインに対して135度の方向におけるドームの実質的に均一な厚さを示している。

40

【図12】図12は、開示する概念の非限定的な例の実施形態に従う、ドームの種々の位置でのドームの金属の厚さをプロットしたグラフである。

【図13】図13は、ベース金属の金属の厚さと、図11A乃至図11Dの方向のそれとグレイン横断方向について図12のドームの種々の位置でのドームの金属の厚さを、プロットしたグラフである。

40

【図14】図14は、単一のクランプビードを備える形成表面の代替的な実施形態の拡大

50

図である。

【図15】図15は、2つのクランプビードを備える形成表面の代替的な実施形態の拡大図である。

【図16】図16A乃至Dは、開示する概念の非限定的な例の実施形態に従う、カップの連続した形成ステージの側面図である。

【図17】図17は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリを備える、開示する概念の別の実施形態に従うツーリングの側断面図である。

【図17A】図17Aは、漸進的クランプビードの詳細な側面図である。

【図18】図18は、開示する方法を示すフローチャートである。

【図19A】図19Aは、鋼カップを形成するときの、先行技術の例と比較して低減した例示的な力を示すチャートである。 10

【図19B】図19Bは、アルミニウムカップを形成するときの、先行技術の例と比較して低減した例示的な力を示すチャートである。

【図20】図20は、ストロークの位置に対する外側スライド及びパンチの位置、並びに関連する先行技術の荷重及び力の減少を示すチャートである。

【図21】図21は、別の開示する方法を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0022】

説明の便宜上、開示する概念の実施形態を、カップに用いられるものとして説明することとするが、当該実施形態はまた、既知の又は適切な缶ボディ又は容器（例えば、限定されないが、飲料缶／ビール缶；食品缶）の端部パネル又は底部分を適切に引き伸ばすのに使用され得ることが明らかであろう。 20

【0023】

本明細書で図において示され、そして以下の明細書に記載される特定の要素は、開示する概念の単に例示的な実施形態であり、単に説明のための非限定的な例として提供されるものであることが理解されよう。従って、本明細書で開示される実施形態に関する具体的な寸法、向き、アセンブリ、用いられる構成要素の数、実施形態の構成、及び他の物理的特性は、開示する概念の範囲の限定とみなされるべきでない。

【0024】

本明細書で用いられる方向の語句、例えば、時計回り、反時計回り、左、右、上、下、上向き、下向き、及びそれらの派生語は、図面に示す要素の向きに関しており、特許請求の範囲中で明示的に詳述されない限り、特許請求の範囲を限定しない。 30

【0025】

本明細書で使用する単数形「1つ」及び「その」は、前後関係から明らかでない限り、複数の場合も含めて意味する。

【0026】

本明細書では、2つ以上の部分又は構成要素が「連結されている」という記述は、部品同士が、リンクがある限り、直接的又は間接的（即ち、1つ以上の中间部品又は中间構成要素を介して）に、結合され、又は一緒に作動することを意味するものとする。本明細書で使用する「直接的に連結されている」は、2つの要素が互いに直接的に接觸していることを意味する。なお、可動部品同士、例えば、以下に限定されないが、回路ブレーカ接点同士が、ある位置、例えば、閉じた第2の位置にあるとき、「直接的に連結」されているが、開いた第1の位置にあるとき、「直接的に連結」されていない。本明細書で使用する「固定して連結されている」又は「固定されている」は、2つの構成要素が、1つとして移動しながら、互いにに対して一定の向きを維持するように連結されていることを意味する。従って、2つの要素が連結されているとき、これらの要素の部分は全て連結されている。しかしながら、第1の要素の特定の部分が第2の要素に連結されている、例えば車軸の第1の端部が第1のホイールに連結されているという記載は、第1の要素の特定の部分が、第2の要素に、その他の部分よりも近くに配置されていることを意味する。 40

【0027】

本明細書で使用する言い回し「取外し可能に連結されている」は、1つの構成要素が別の構成要素に、本質的に一時的に連結されていることを意味する。即ち、2つの構成要素は、構成要素同士の結合又は分離が簡単であり、且つ構成要素を傷めることとならないように連結されている。例えば、限られた数の容易にアクセス可能なファスナで互いに固定されている2つの部品は、「取り外し可能に連結」されているが、一緒に溶接されている、又はアクセスするのが困難なファスナによって結合されている2つの構成要素は、「取外し可能に連結」されていない。「アクセスするのが困難なファスナ」は、ファスナにアクセスする前に1つ以上の他の構成要素の取外しを必要とするものであり、「他の構成要素」は、アクセスデバイス、例えば、ドアでないが、これに限定されない。

【0028】

10

本明細書で使用する「動作可能に連結されている」は、それが第1の位置と第2の位置との間、又は第1の構成と第2の構成との間で移動可能である幾つかの要素又はアセンブリが、第1の要素が一方の位置／構成から他方の位置／構成に移動するにつれ、第2の要素が同様に位置／構成間を移動するように連結されていることを意味する。なお、第1の要素は、別の要素に「動作可能に連結」されており、逆は真でなくともよい。

【0029】

本明細書で使用する「連結アセンブリ」は、2つ以上のカップリング又は2つ以上の連結構成要素を含む。カップリング又は連結アセンブリの構成要素同士は、一般に、同じ要素の部品でも他の構成要素の部品でもない。従って、「連結アセンブリ」の構成要素同士が、以下の説明において、同時に説明されない場合がある。

20

【0030】

本明細書で使用する「カップリング」又は「連結構成要素」は、連結アセンブリの1つ以上の構成要素である。即ち、連結アセンブリは、一緒に連結されるように構成されている少なくとも2つの構成要素を含む。連結アセンブリの構成要素同士は、互いに適合することが理解される。例えば、連結アセンブリにおいて、一方の連結構成要素がスナップ式のソケットであれば、他方の連結構成要素はスナップ式のプラグであり、又は一方の連結構成要素がボルトであれば、他方の連結構成要素はナットである。

【0031】

本明細書で使用する「対応する」は、2つの構成要素が、互いに類似するようにサイズ設定且つ成形されており、且つ摩擦量が最小となるように連結され得ることを示す。故に、部材に「対応する」開口は、部材よりも僅かに大きくサイズ設定されて、部材が開口を、最小の摩擦量で通過し得る。この定義は、2つの構成要素が一緒に「ぴったりと」嵌まるべきであるのならば、改められる。その状況において、構成要素のサイズ間の差異は、ずっと小さく、それによって摩擦量は増大する。開口を画定する要素及び／又は開口に挿入される構成要素が、変形可能な材料又は圧縮可能な材料から製造されているならば、開口は、開口に挿入されることとなる構成要素よりも僅かに小さくなり得る。表面、形状、及びラインに関して、2つ以上の「対応する」表面、形状、又はラインは、略同じサイズ、形状、及び輪郭を有する。

30

【0032】

本明細書では、言い回し「[x]は、[y]の第1の位置及び第2の位置に対応する第1の位置と第2の位置との間を移動する」（「[x]」及び「[y]」は、要素又はアセンブリである）における文言「対応する」は、要素[x]が第1の位置にあると、要素[y]が第1の位置にあることを、そして要素[x]が第2の位置にあると、要素[y]が第2の位置にあることを意味する。なお、「対応する」は、最終の位置に関するものであり、要素が同じ速度で、又は同時に移動しなければならないことを意味しない。即ち、例えば、ホイールキャップと、これが取り付けられているホイールは、対応して回転する。逆に、バネで付勢されているラッチ係合部材とラッチリリースは、異なる速度にて移動する。故に、上記のように、「対応する」位置は、要素同士が、特定された第1の位置に同時にあること、そして特定された第2の位置に同時にあることを意味する。

40

【0033】

50

本明細書では、2つ以上の部品又は構成要素が互いと「係合する」という記述は、要素が、互いに対して、直接的に、又は1つ以上の中間要素若しくは中間構成要素を介して、力又はバイアスを及ぼすことを意味するものとする。更に、本明細書で使用する可動部品に関して、可動部品は、ある位置から別の位置への移動の間に、別の要素と「係合し」得、且つ／又は記載された位置において別の要素と一度「係合し」得る。故に、記述「要素Aが要素Aの第1の位置に移動すると、要素Aは要素Bと係合する」と、「要素Aが要素Aの第1の位置にあるとき、要素Aは要素Bと係合している」とは、等しい記述であり、要素Aは、要素Aの第1の位置に移動しながら、要素Bと係合し、且つ／又は要素Aは、要素Aの第1の位置にありながら、要素Bと係合していることを意味すると理解される。

## 【0034】

10

本明細書で使用する「作動的に係合する」は、「係合して移動する」ことを意味する。即ち、移動可能又は回転可能な第2の構成要素を移動させるように構成されている第1の構成要素に関して用いられる場合の「作動的に係合する」は、第1の構成要素が、第2の構成要素を移動させるのに十分な力を加えることを意味する。例えば、ネジ回しが、ネジと接触するように配置されてよい。ネジ回しに力が加えられないと、ネジ回しは単にネジに「連結」されているだけである。軸方向の力がネジ回しに加えられれば、ネジ回しはネジに対して押し付けられて、ネジと「係合」する。しかしながら、回転力がネジ回しに加わると、ネジ回しはネジと「作動的に係合」して、ネジを回転させる。

## 【0035】

20

本明細書で使用する単語「一体成形」は、単一のピース又は単位として作製されている構成要素を意味する。即ち、別々に作製されてから、単位として一緒に連結されたピースを含む構成要素は、「一体成形」構成要素でも「一体成形」体でもない。

## 【0036】

30

本明細書で使用する「[動詞]ように構成されている」は、特定された要素又はアセンブリが、特定された動詞を実行するように成形され、サイズ設定され、配置され、連結され、且つ／又は構成されている構造体を有することを意味する。例えば、「移動するように構成されている」部材は、別の要素に移動可能に連結されており、且つ部材を移動させる要素を備えており、又は部材は、別の方法で、他の要素若しくはアセンブリに応じて移動するように構成されている。従って、本明細書で使用する「[動詞]のように構成されている」は、機能でなくて構造を詳述している。更に、本明細書で使用する「[動詞]のように構成されている」は、特定された要素又はアセンブリが、特定された動詞を実行することが意図され、且つそうするように設計されていることを意味する。故に、特定された動詞を単に実行することができるだけで、特定された動詞を実行することが意図されておらず、且つそうするように設計されていない要素は、「[動詞]のように構成」されていない。

## 【0037】

40

本明細書で使用する「関連する」は、要素が、同じアセンブリの一部であり、且つ／又は一緒に作動し、若しくは互いに／互いとある程度作用することを意味する。例えば、自動車は、4つのタイヤ及び4つのホイールキャップを有する。全ての要素が自動車の一部として連結されている一方、各ホイールキャップが特定のタイヤと「関連する」ことが理解される。

## 【0038】

本明細書で用いられる、言い回し「[x]は、その第1の位置と第2の位置との間を移動する」、又は「[y]は、[x]をその第1の位置と第2の位置との間で移動させるように構成されている」において、「[x]」は、要素又はアセンブリの名前である。更に、「[x]」が、幾つかの位置の間を移動する要素又はアセンブリである場合、代名詞「その」は、「[x]」を、即ち、代名詞「その」に先行する、命名されている要素又はアセンブリを意味する。

## 【0039】

50

本明細書では、互いに略対向して配置される要素による同時係合は、「クランプ留め」

と特定される。即ち、本明細書で使用する「クランプ留め」は、材料を、実質的に固定された位置に固定して、材料が少なくとも1つの方向に移動（例えばスライド）する、又は流れることを不可能にすることを意味する。故に、本明細書では、「クランプ留め」されている材料は、実質的に固定された位置に固定されて、材料が少なくとも1つの方向に移動（例えばスライド）すること、又は流れることが不可能であり、例えば、クランプ留めされた材料は、カップの底部分に移動すること／流れることができない。

#### 【0040】

本明細書で使用する「引伸し」は、形成されることとなる材料に実質的に移動する／流れ込む追加の材料もなしに、長さ又は面積が増大することを意味する。故に、本明細書で使用する「引伸し」は、材料を「しごき」も「絞り」もしない。何故ならば、本明細書で用いられるように、これらのプロセスにより、追加の材料が、形成されることとなる材料に移動し得／流れ込み得るからである。故に、本明細書では、「引き伸ばされる」材料は、材料のある寸法（例えば長さ／面積）が増大し、そして材料の別の寸法（例えば厚さ）が減少している。

10

#### 【0041】

本明細書では、互いに略対向して配置された要素による、係合力が強い同時係合は、「漸進的クランプ留め」として特定される。即ち、本明細書で使用する「漸進的クランプ留め」は、材料を、実質的に固定された位置に固定しながら、最初に材料を、「漸進的にクランプ留め」される領域を通る少なくとも1つの方向に移動（例えばスライド）させ得、又は流し得ることを意味する。係合力が強くなるにつれ、「漸進的にクランプ留め」される領域を通って移動する／流れの材料の量が、極めて僅かな量になるまで減少する。故に、本明細書では、「漸進的にクランプ留め」される材料は、実質的に固定された位置に固定されながら、一部の材料を、最初に「漸進的にクランプ留め」された後に流れさせ得、そして係合力が強くなると、極めて僅かな材料量しか、「漸進的にクランプ留め」された領域を通って移動し得ない／流れ得ない。

20

#### 【0042】

本明細書で使用する「漸進的引伸し」は、長さ又は面積が、形成されることとなる材料の、材料への最初の流れで増大することを意味し、形成されることとなる材料の、材料中の最初の流れは、極めて僅かな材料の量にまで低減されて、「漸進的に引き伸ばす」プロセスの終了時に、追加の材料が、形成されることとなる材料にほとんど移動することはない／流れ込むことはない。故に、本明細書で使用する「漸進的に引き伸ばす」は、材料を「しごき」も「絞り」もしない。何故ならば、本明細書で用いられるように、これらのプロセスにより、追加の材料が、形成されることとなる材料に移動し得／流れ込み得るからである。故に、本明細書で使用する「漸進的に引き伸ばす」プロセスの終了時の材料は、材料のある寸法（長さ／面積）が増大し、そして材料の別の寸法（厚さ）が減少している。

30

#### 【0043】

本明細書で使用する用語「缶」及び「容器」は、知られている、又は適切な容器を指すのに実質的に互換的に用いられており、当該容器は、物質（例えば、限定されないが、液体；食品；他の適切な物質）を含有するように構成されており、そして明示的に、以下に限定されないが、飲料缶、例えばビール缶及びソーダ缶、並びに食品缶が挙げられる。

40

#### 【0044】

本明細書で使用する用語「ツーリング」、「ツーリングアセンブリ」、及び「ツールアセンブリ」は、開示する概念に従ってシェルを形成する（例えば、限定されないが、引き伸ばす）のに用いられる既知の、又は適切なツール又は構成要素を指すのに実質的に互換的に用いられる。

#### 【0045】

本明細書で使用する用語「ファスナ」は、適切な連結機構又は締付機構を指し、明示的に、以下に限定されないが、ネジ、ボルト、並びにボルト及びナットの組合せ（例えば、限定されないが、ロックナット）、並びにボルト、ワッシャー、及びナットの組合せが挙

50

げられる。

【0046】

本明細書で用いられる用語「数」は、1又は1よりも大きな整数（即ち複数）を意味するものとする。

【0047】

本明細書で使用する用語「ビード」は、形成される材料に関して用いられる場合、材料の少なくとも1つの表面に対する突出部を意味する。更に、本明細書で使用する用語「ビード」は、ツーリングに関して用いられる場合、材料にビードを形成するツーリングの要素を意味する。ビードを形成するツーリングの要素、即ちツーリングの「ビード」要素は、上側ツーリング及び／又は下側ツーリングの1つ又は双方にある。

10

【0048】

図2は、材料のプランク20及び飲料缶22、即ち「缶ボディ」を示しており、これは、開示する概念に従う非限定的な一例に従って選択的に形成された底プロファイル24を有している。具体的には、以下に詳細に記載するように、缶底プロファイル24の材料、特に、そのドーム形状の部分26が引き伸ばされることによって、それが薄くなっている。図2の例は飲料缶を示すが、開示する概念は、既知の、又は適切な代替タイプの容器（例えば、限定されないが、食品缶（不図示））、又は、後にそのような容器に更に成形されるカップ（例えば、図9A～図9D及び図11A～図11Dのカップ122、並びに図10A～図10Cのカップ222参照）の底部分を引き伸ばして薄くするのに使用され得ることが理解されよう。

20

【0049】

また、図2（及び本明細書で提供される全図）に示す特定の寸法は、単に説明のために提供されているだけであり、開示する概念の範囲を限定していないことが理解されよう。即ち、ベースゲージの既知の、又は代替の薄肉化が、開示する概念の範囲を逸脱しない範囲で、既知の、又は適切な容器、端部パネル、又はカップについて実行され得る。図2の非限定的な例において、缶ボディ22は、壁厚が0.0040インチであり、缶底プロファイル24及びドーム形状の部分26の実質的に均一な厚さが0.0098インチである。故に、缶底プロファイル24の材料は、0.0108インチの材料のプランク20のベースゲージから、約0.0010インチ薄くなっている。これは実質的な低減であり、従来の缶（例えば、缶底プロファイル8の厚さが0.0108インチである図1の缶ボディ2参照）に勝る顕著な重量の低減及びコストの節約をもたらすことが理解されよう。加えて、幾つかある利点の中で特に、これによってより小さい材料のプランクを用いて、同じ缶ボディを形成することができる。例えば、限定されないが、図2の非限定的な例における材料のプランク20は、直径が約5.325インチであるが、図1の材料14のプランクは、直径が約5.400インチである。これにより今度は、より短いコイル幅（不図示）の材料を使用（即ち、ツーリングに供給）することができ、結果として、出荷コストをより低くすることができる。

30

【0050】

更に、開示する概念は、材料の薄肉化と、材料の全量及び全重量における関連する低減とを、最終製品を形成するのに供給されるストック材料に関連する材料加工費用の増大を招くことなく、達成する。例えば、限定されないが、材料のベースゲージ（即ち厚さ）を低減するためのストック材料の加工（例えば圧延）を増やすと、材料の初期コストが比較的実質的に増大し得るので、望ましくない。開示する概念は、所望の薄肉化及び低減を達成して更に、より一般的で、従って比較的廉価であるベースゲージのストック材料を用いる。

40

【0051】

図2を続けて参照すると、開示する概念は、予め成形された材料のプランク20'を使用し得、又はこれを使用するように実行され得ることが理解されよう。例えば、限定されないが、ドーム部分26'が予め形成されている、予め成形された材料のプランク20'が、図2において、仮想線で示されている。そのような予め成形されたプランク20'は

50

、ツーリング300(図3)、300'(図4～図8)に供給されて、その後更に、所望のカップ122(図9A～図9D及び図11A～図11D)、222(図10A～図10C)、又は容器22(図1)に形成され得る。そのような予め成形された材料のプランク20'の一つの利点は、そのようなプランク20'を運搬して出荷する目的で、複数のプランク20'が、互いの内部に入れ子になる能力である。予め成形されたドーム部分26'はまた、所望の場合には、プランク20'を掴んで、ツーリング300(図3)、300'(図4～図8)の内部で向きを定める機構を提供する。更に、プランク20'の幅をより一層狭めることも可能である。例えば、限定されないが、図2の非限定的な例において、予め成形されたプランク20'は、直径が5.300インチに狭められている。

## 【0052】

10

図3～図8は、開示する概念に従って、容器材料(例えば、限定されないが、プランク；カップ；缶ボディ)を引き伸ばして薄くする種々のツーリング300(図3)、300'(図4～図8)を示す。具体的には、選択的な成形(例えば引伸し)は、ツーリングの正確な幾何学的配置によって達成される。非限定的なある実施形態に従えば、プロセスは、材料のプランク(例えば、限定されないが、プランク20')を、ツーリングアセンブリ300(図3)、300'(図4～図8)の構成要素間に導入して、ベース金属の厚さ又はゲージが標準的な、平坦な底カップ122(例えば、図9A及び図10A参照)を形成することから始まる。

## 【0053】

20

図3及び図4に示すように、ツーリング300は、好ましくは、成形パンチ304(図3)、304'(図4)を有する上側ツールアセンブリ302、302'(図4)、及び下側ツールアセンブリ306(図3)、306'(図4)を備える。知られているように、上側ツールアセンブリ302、302'は、第1の位置(上側ツールアセンブリ302、302'が、下側ツールアセンブリ306、306'から間隔を空けられている)と、第2の位置(上側ツールアセンブリ302、302'が、下側ツールアセンブリ306、306'と直ぐ隣接しており、且つそれから最小限にしか間隔を空けられていない)との間を移動する。即ち、上側ツールアセンブリ302、302'が、第1の位置から第2の位置に向けて移動するにつれ、成形パンチ304、304'は、缶22又はカップ122、222と係合して、これらを変形させる。

## 【0054】

30

カップ122、222を形成した後、成形パンチ304、304'は、下向きに移動し続けて、カップ122、222を下方に、カップ122、222が下側のパッド308、308'と接触するまで押し続ける。本明細書に示され、且つ記載される非限定的な実施形態において、成形パンチ304、304'及び下側のパッド308、308'は、丸みを帯びたステップビード310(下側パッド308'のステップビード310'として、図8の拡大図において最も良く示されている)を有するが、そのようなステップビードは必須でないことが理解されよう。即ち、図8及び図14に示すように、成形パンチ304、304'の下端部及び下側のパッド308、308'の上端部はそれぞれ、略平らな内側部分140、142を有する。図3及び図4に示す成形パンチ304、304'は更に、曲線形の外側部分150を備える。下側のパッド308、308'は、略平らな外側部分152を有する。丸みを帯びたステップビード310、310'は、例えば、図8に示すように、以下に記載するカップ側壁124の少し中央寄りにて材料をクリンプしてロックすることによって、材料の実質的に静止した保持を促進する。即ち、成形パンチの内側部分140及び下側のパッドの内側部分142は、カップ側壁124をクランプ留めするように構成されている。このように、側壁124の材料はしっかりと保持されて、材料がカップ122の底部分128にスライドしたり流れ込んだりするのを妨げている。

40

## 【0055】

従って、開示する概念が、従来の容器底形成(例えば、限定されないが、ドーミング)方法及び装置と実質的に異なることが理解されよう。即ち、従来の形成プロセスにおいて、カップ又は容器の側部分がクランプ留めされ得る一方、比較的小さな圧力しか加わらな

50

いので、カップ又は容器の底部分への材料の移動（例えば、スライド；流れ込み）が促進される。言い換えると、伝統的に、容器の底部分における材料のクランプ留め及び引伸しが、明白に回避されて、底部分において材料の厚さが維持される。

#### 【0056】

上述のステップビード310、310'は、開示する概念の必須の態様でないことが理解されよう。例えば、図9A～図9Dは、開示する概念の実施形態に従う、非限定的な例のカップ122を形成する連続したステップ又はステージを示しており、ツーリング300、300'は、ステップビード310、310'を備えているが、図10A～図10Cは、開示する概念の別の実施形態に従う、カップ222の連続した形成ステージを示しており、ツーリングは、いかなるステップビードも備えていない。即ち、この実施形態において、成形パンチ304、304'、及び下側のパッド308、308'はそれぞれ、略平らな内側部分140、142を有する。成形パンチ304、304'は更に、曲線形の外側部分150を備える。下側パッド308、308'は、略平らな外側部分152を有する。故に、この実施形態において、傾斜部分144、146は、成形パンチ304、304'、304A上にも、下側のパッド308、308'上にもない。

10

#### 【0057】

4つの形成ステージが図9A～図9Dに示されており、そして3つの形成ステージが図10A～図10Cの例において示されているが、形成ステージの既知の、又は適切な代替数及び／又は代替順序が、開示する概念に従って、材料を適切に引き伸ばして薄くするように実行され得ることが理解されよう。更に、底部分128（例えば、丸みを帯びた形状又はドーム130）への材料の移動（例えばスライド）又は流れ込みに抵抗するように材料を十分に固定する既知の、又は適切な任意の機構が、開示する概念の範囲を逸脱しない範囲で使用され得ることが理解されよう。例えば、限定されないが、カップ122若しくは容器本体22（図2）の側壁124、126、又はその直ぐ近くの位置を固定する圧力は、図3に概ね示すように、空圧的に、又は図4～図7に示すように、所定の数の付勢要素（例えば、限定されないが、バネ312、314）によって、又は他の既知の、若しくは適切な保持手段（例えば、限定されないが、動水力）若しくは保持機構（不図示）によって提供され得る。

20

#### 【0058】

開示する概念の非限定的な一実施形態に従えば、材料は、移動（例えばスライド）したり流れたりしないように、そしてそれよりも、その後の形成ステップにおいて引き伸ばされ得るようにクランプ留めされる（例えば、実質的に固定された位置に固定される）が、そのようなクランピング作用を利用するのに必須の力（例えば圧力）の量は、好ましくは、最小にされることが理解されよう。このように、開示する引伸し及び薄肉化を促進するに必須のクランピング力を、異なるプレス（例えば、限定されないが、より大きな能力を有するプレス）（不図示）を必要とすることなく、提供することが可能である。従って、開示する概念は、有利には、既存のプレスを比較的迅速に、且つ容易に再編成することによって、分野において使用中の既存の装置に容易に使用され得る。

30

#### 【0059】

表1は、開示する概念の幾つかの非限定的な例の実施形態に従うクランピング力を用いるために、様々な数（例えば、5；10；20）のバネ（例えば、限定されないが、バネ312、314）の使用に由来するクランピング力及び撓みを定量化している。

40

#### 【0060】

【表1】

撓み (mm)		負荷(kg)	撓み(in)	負荷 (lbs)	×5 バネ	×10 バネ	×20 バネ
4	6.2%	60	0.16	132.2	661.2	1,322.4	2,644.8
10.4	16.0%	156	0.41	343.8	1,719.1	3,438.2	6,876.5
11	16.9%	176	0.43	387.9	1,939.5	3,879.0	7,758.1
13	20.0%	195	0.51	429.8	2,148.9	4,297.8	8,595.6

10

【0061】

別の例示的な実施形態において、表2は、デュアルアクションプレス (dual action press) でアルミニウム又は鋼のシェルを形成し、且つデュアルアクションプレスでシェルを形成するシステムのためのクランピング力及び撓みを定量化している。なお、アルミニウムの形成と関連するバネの撓みは、0.410インチであり、鋼の成形と関連するバネの撓みは、0.810インチである。更に、この例において、アルミニウムの成形と関連する15個のツーリングステーション、及び鋼の成形と関連する9つのツーリングステーションが存在する。更に、この例において、プレスは、150トンのプレスであり、内側スライド（以下、パンチ404Aとしても特定される）及び外側スライドのそれぞれについて、75トン（150,0001bf）の能力を有する。

20

【0062】

【表2】

				×8バネ	×8バネ	×10 バネ	×10 バネ
カップ材 料	薄肉化の 最大%	自由長 の%	ツーリン グポケット あたりの 力制限(lb /ステーシ ョン)	バネ負荷 制限/バ ネ(lbs)	バネ硬さ 制限/バ ネ(lb/in)	バネ負荷 制限/バ ネ(lbs)	バネ硬さ 制限/バ ネ(lb/in)
アルミニ ウム	10.0%	8.2%	10000	1250	3049	1000	2439
鋼	25.0%	16.2%	16667	2083	2572	1667	2058

30

40

【0063】

なお、バネの撓みは、最大ドーム薄肉化に概ね対応する。即ち、150トンのプレスについて、内側スライド及び外側スライドは、75トン（150,0001bf）を支持することができる。従って、15出力構成（15-out configuration）でアルミニウムを成形する単一のバネに関して、15個の「ポケット」の各々について150,0001bfがかかると、ツーリングポケットあたり約10,0001bfの力制限となる。更に、この例において、各ポケットは、8つのバネを有する。故に、10,0001bf/バネ8つは、1,2501bfが各バネに作用することを意味する。各バネの硬さが30491bf/inであり、1,2501bfが作用する場合、各バネは0.410インチ撓むこと

50

となる。これは、アルミニウムドームの最大薄肉化、即ち約10%に対応する。故に、変数、例えばバネの数、硬さ、その他が、プレス及び所望のバネ撓みの最大限度（ドームの薄肉化に対応する）に関係すると理解される。総荷重がプレスの限度未満となるようにツーリング300を構成することで、以下で考察されるように、上述の問題が解決される。

#### 【0064】

周辺の材料が適切にクランプ留めされる（例えば、例えば限定されないが図8に示す位置に、実質的に固定される）と、パンチ304'は、下向きに移動し続けて、カップ底部分128の材料を、ツール300'のコンター（contour）316（図6～図8）に押し込んで、材料を、丸みを帯びた形状130（「ドーム」としても特定され、図9D、図10C、図11A～図11D、図12、及び図13に示す）に引き伸ばすことによって、材料を薄くする。このプロセスに従って形成されたカップ122の非限定的な例が、図9A～図9Dに示されている（ツーリング300'は、ステップビード310'を備える）。別の例のカップ222が、図10A～図10Cに示されている（ツーリングは、ステップビードを備えない）。例えば、図9Dを参照して、丸みを帯びた形状又はドーム130（図9D及び図11D）、230（図10C）内の材料は、引き伸ばされるので、最大約0.001インチ以上薄くされ得ることが理解されよう。また、本明細書に示され、且つ記載される例における丸みを帯びた形状は、ドーム130、230であるが、既知の、又は適切な他の任意の代替形状が、開示する概念の範囲を逸脱しない範囲で形成され得ることが理解されよう。

#### 【0065】

図9C、図9D、図11A～図11D、図12、及び図13を参照して、ドーム130の引き伸ばされた材料はまた、厚さが実質的に均一であることが有利であることは理解されよう。より詳細には、材料は、図9C（部分的に形成されたカップドーム130'）及び図9D（完全に形成されたカップドーム130）に示すような、ドーム130の幅又は直径に沿う種々の位置（例えば、図12及び図13の測定位置A～I参照）についてだけでなく、種々の方向にも、例えば図11A及び図13に示すグレインに沿って、図11B及び図13に示すグレインに反して、図11C及び図13に示すグレインに対して45度にて、そして図11D及び図13に示すグレインに対して135度にて、厚さが均一である。図12及び図13のグラフは更に、これらの発見を確かにする。図13は、一つのグラフにおいて、グレインに対する上述の各方向とグレイン横断方向での位置A～Iにおける金属の厚さのプロットを示す。

#### 【0066】

従って、開示する概念は、容器22（図2）又はカップ122（図9A～図9D及び図11A～図11D）、222（図10A～図10C）の底プロファイル24（図2）、底部分128（図9A～図9D及び図11A～図11D）、及び底プロファイル228（図10A～図10C）、例えばドーム形状部分26（図2）、ドーム130（図9D及び図11A～図11D）、及びドーム230（図10C）を選択的に引き伸ばして薄くすることによって、材料及びコストの節約を比較的実質的に実現する、ツーリング300（図3）、300'（図4～図8）及び方法を提供することが理解されよう。

#### 【0067】

別の例示的な実施形態において、開示する概念は、（ツーリング）クランプビード410（以下で議論される）を利用することによって、ドーム形状部分330を含む容器22又はカップ122の底プロファイル24を選択的に引き伸ばして薄くするツーリング400及び方法を提供する。ツーリング400を参照して先に述べたように、クランプビードの利用は、ツーリング400、即ち上側ツールアセンブリ402及び下側ツールアセンブリ406が、「クランプビード」を形成するように構成された構造を含むことを意味する。即ち、本明細書で用いられる「上側ツールアセンブリ及び下側ツールアセンブリ」が、幾つかのクランプビードを備える」なる記載は、ツーリング400、即ち、上側ツールアセンブリ402及び下側ツールアセンブリ406が、先で定義されたように、「クランプビード」を形成するように構成された構造を備えることを意味する。この例示的な実施形態

10

20

30

40

50

において、図16A～図16Bに示す材料は、側壁424、426、及び底部分428を備えるカップ422を形成する。

【0068】

この実施形態において、図14～図18に示すように、ツーリング400は好ましくは、成形パンチ404を有する上側ツールアセンブリ402と、下側ツールアセンブリ406とを備える。参考番号「400」によって特定されるツーリング400はまた、参考番号「300、300'」によって特定され、以下で述べる差異があるツーリングの他の要素を備えることが理解される。先で述べたように、上側ツールアセンブリ402もまた、第1の位置（上側ツールアセンブリ402が、下側ツールアセンブリ406から間隔を空けられている）と第2の位置（上側ツールアセンブリ402が、下側ツールアセンブリ406と直ぐ隣接しており、且つそれから最小限にしか間隔を空けられていない）との間を移動する。即ち、上側ツールアセンブリ402が、第1の位置から第2の位置に向けて移動するにつれ、成形パンチ404は、缶22又はカップ122と係合して、これらを変形させる。

10

【0069】

カップ122を形成する実施形態では、カップ122を形成した後、成形パンチ404は、下向きに移動し続けて、カップ122を下方に、カップ122が下側のパッド408と接触するまで押し続ける。本明細書に示され、且つ記載される非限定的な実施形態においては、成形パンチ404及び下側のパッド408は、「クランプビード」410を形成する要素を有する。即ち、本明細書で用いられる、材料にクランプビードを形成するツーリング400の協働的要素は、参考番号410によってまとめて特定される。図14及び図15に示すように、成形パンチ404の下端部及び下側のパッド408の上端部はそれぞれ、略平らな内側部分440、442を、そして略平らな外側部分450、452を有する。成形パンチ404の最も外部の部分は、例示的な実施形態において、曲線形である。更に、クランプビード410は、成形パンチ404の下端部に、即ち上側ツールアセンブリ402に、幾つかの凹部412（以降、「クランプビード凹部」412）を備えており、下側のパッド408の上端部に、即ち下側ツールアセンブリ406に、幾つかの上向きに延びる突出部414（以降、「クランプビード突出部」414）を備える。各クランプビード凹部412は、関連するクランプビード突出部414の形状、サイズ、及び輪郭に実質的に対応する形状、サイズ、及び輪郭を有する。即ち、各クランプビード凹部412は、成形パンチの内側部分440と成形パンチの外側部分450との間に配置されている。同様に、各クランプビード突出部414は、下側のパッドの内側部分442と下側のパッドの外側部分452との間に配置されている。更に、各クランプビード凹部412は、関連するクランプビード突出部414と揃えられているので、上側ツールアセンブリ402が第2の位置にあると、各クランプビード突出部414は、関連するクランプビード凹部412の実質的に内部に配置される。例示的な実施形態において、単一のクランプビード410が、図14に示すように存在する。別の例示的な実施形態において、2つのクランプビード410が、図15に示すように存在する。これらの例は非限定的であり、そして任意の数のクランプビード410があってよい。クランプビード410が、例えば、先に示したように、カップ側壁124の少し中央寄りにて材料をクリンプしてロックすることによって、実質的に静止した材料の保持を促進する。

20

【0070】

従って、開示する概念が実質的に、従来の容器底部形成（例えば、限定されないが、ドーミング）方法及び装置と異なることが理解されよう。即ち、従来の形成プロセスにおけるカップ又は容器の側部分がクランプ留めされ得る一方、比較的小さな圧力しか加わらないので、カップ又は容器の底部分への材料の移動（例えば、スライド；流れ込み）が促される。言い換えると、容器の底部分における材料の従来のクランプ留め及び引伸しが、明白に回避されて、底部分において材料の厚さが維持される。

30

【0071】

周辺の材料が適切にクランプ留めされる（例えば、実質的に固定された位置に固定され

40

50

る)と、成形パンチ 404 は、下向きに移動し続けて、カップ底部分 128 の材料を、ツーリング 400 のコンター 316 に(図 6 ~ 図 7 に示すのと同様にして)押し込んで、材料に、クランプビード 420(参照番号 420 は、材料又はカップ中の「クランプビード」を特定する)を形成させ、且つ材料を、丸みを帯びた形状 430(以降、「ドーム」430)に引き伸ばすことによって、材料を薄くする。即ち、クランプビード 420 を含むプロセスに従って形成されたカップ 422 の非限定的な例が、図 16A ~ 図 16D に示されている。例えば、図 16D を参照して、ドーム 430 内の材料は引き伸ばされるので、最大約 0.001 インチ以上薄くされ得ることが理解されよう。また、本明細書に示され、且つ記載される例の丸みを帯びた形状は、ドーム 430 であるが、既知の、又は適切な他の任意の代替形状が、開示する概念の範囲を逸脱しない範囲で形成され得ることが理解されよう。既に述べたように、ドーム 430 の引き伸ばされた材料はまた、先で述べたように、厚さが種々の位置にて、そしてグレインに対して種々の方向に、実質的に均一であるのが有利である。

10

#### 【0072】

上記したように、材料は、材料が移動(例えばスライド)又は流れないように、そしてそれよりも、その後の形成ステップにおいて引き伸ばされ得るようにクランプ留めされる(例えば、実質的に固定された位置に固定される);そのようなクランピング作用を利用するのに必須の力(例えば圧力)の量は、好ましくは、最小にされ、そしてカップ 122 若しくは容器本体 22(図 2)の側壁 124、126、又はその直ぐ近くの位置を固定する圧力は、図 3 に概して示すように空圧的に、又は、図 4 ~ 図 7 に示すように、所定の数の付勢要素(例えば、限定されないが、バネ 312、314)によって、又は他の既知の、若しくは適切な保持手段(例えば、限定されないが、油圧)若しくは保持機構(不図示)によって提供され得る。図 17 及び図 17A に示すように、別の例示的な実施形態において、ツーリング 400A は、図 17 に示すハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500、及び図 17A に示す漸進的クランプビード 600 を介して、カップ 122(422)又は容器本体 22 の側壁 124、126(424、426)を漸進的にクランプ留めするように構成されている形状部分、構造、及びアセンブリを備える。

20

#### 【0073】

即ち、要素が上述のツーリング 400 と実質的に類似する別の実施形態では、ツーリング 400 は、材料を漸進的にクランプ留めしながら、材料を、丸みを帯びた形状 430 に漸進的に引き伸ばすように構成されている。この具体例において、ツーリング 400A は、先で定義されたように、漸進的クランプビード 620 を材料にもたらす。例示的な実施形態において、材料を漸進的にクランプ留めするように構成されているツーリング 400A は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 を利用する。即ち、この実施形態において、カップ 122(422)又は容器本体 22(図 2)の側壁 124、126(424、426)、又はその直ぐ近くの位置を固定する圧力は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 によって提供される。一実施形態において、空圧要素及びバネ 312、314(図 3 及び図 4 に示す)が、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 に組み込まれる。本明細書で使用する「ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」は、少なくとも 2 つの異なる方法でバイアスを発生させるアセンブリであり、バイアスは同じ構成要素に加わる。即ち、本明細書で使用する「ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」として、同じ構成要素にバイアスを加える少なくとも 2 つのバイアス発生アセンブリが挙げられる。また、「ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」として、幾つかのハイブリッド構成要素が挙げられる。故に、アセンブリ、例えば、以下に限定されないが、本明細書に記載するハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500(圧縮流体を介してバイアス(圧力バイアス)を、そしてバネを介してバイアス(機械的バイアス)を発生させる)は、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリであるとの第 1 の要件を満たす。逆に、高圧コンプレッサ及び低圧コンプレッサ(双方とも圧力バイアスを生じさせる)を有する装置は、「ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」でない。何故ならば、バイアスを生じさせる方法が同じであるからである。更に、あるタイプのバイアスが、ある構成要素に加わり、そして別の

30

40

50

タイプのバイアスが、異なる構成要素に加わるアセンブリもまた、「ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」でない。何故ならば、バイアスが、同じ構成要素に加わらないからである。

【0074】

更に、本明細書で使用する「アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ」は、バイアスを同じ構成要素に同時に加える少なくとも2つのバイアス発生アセンブリを備えるアセンブリである。更に、本明細書で使用する「選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」は、少なくとも2つのバイアス発生アセンブリを備えるアセンブリであり、バイアスは、同じ構成要素に選択的に加えられる。即ち、「選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」は、少なくとも2つの異なる方法でバイアスを加える能力を有し、そして使用者は、どのバイアス発生アセンブリが構成要素にバイアスを加えるのか、又は双方が加えるのかを決定する。故に、使用者が2つのバイアス印加方法を選択する場合には、「選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」は、「アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ」として作動する。言い換えると、「アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ」は、「選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」の一種であるが、逆は必ずしも真でない。即ち、全ての「選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」が、「アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ」であるわけではない。幾つかの利用可能な方法のうちのたった1つの方法だけでバイアスを加える「選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」は、「選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ」であるが、「アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ」ではない。例示的な実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500は、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ502又は選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ504の1つである。概略的に示すように、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ502の要素を備える一方、選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ504は、圧力発生アセンブリ510用の追加の制御装置と関連する（以下に説明する）。

【0075】

ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500は、圧力発生アセンブリ510（概略的に示す）と、機械的バイアスアセンブリ550と、幾つかのハイブリッド構成要素570とを備える。本明細書で使用する「ハイブリッド構成要素」570は、双方のバイアス発生アセンブリ（例示的な実施形態においては、圧力発生アセンブリ510及び機械的バイアスアセンブリ550）によって利用されるように構成されている構成要素である。圧力発生アセンブリ510は、下側ツールアセンブリ406Aの一部であり、圧力発生装置512（概略的に示す）、圧力伝達アセンブリ514（概略的に示す）、圧力チャンバ516、及びライザ（riser）アセンブリ515を備える。圧力発生装置512は、高い圧力にて流体を圧縮し、又は圧縮流体を格納するように構成されている既知の任意の装置であって、例えば、以下に限定されないが、流体ポンプ又はコンプレッサがある。圧力伝達アセンブリ514は、加圧流体を伝達することができる任意の数のホース、導管、通路、又は他の任意の構造を備える。圧力伝達アセンブリ514はまた、加圧流体の伝達を制御するのに必要とされるシール、弁、又は他の任意の構造を備えることが理解される。

【0076】

例示的な実施形態において、下側ツールアセンブリ406は、圧力チャンバ516及びライザアセンブリ515を備える。即ち、下側ツールアセンブリ406は、圧力チャンバ516を画定する。ライザアセンブリ515は、圧力チャンバ516内に移動可能に、且つシールされて配置されている。ライザアセンブリ515は更に、下側のパッド408と、及び／又はツールコンター316を画定するドーム支持アセンブリ517（ドーム形状の部材519を備える）とに対してシールされており、これらに連結されており、及び／又は動作可能に連結されている。この構成において、下側のパッド408及びライザアセンブリ515が、上側の第1の位置と下側の第2の位置との間を移動する。更に、下側のパッド308、308'は、圧力チャンバ516内の加圧流体によって、少なくとも部分的に、第1の位置に維持される。即ち、圧力チャンバ516が加圧されると、下側のパッ

10

20

30

40

50

ド408及びライザーセンブリ515が、上側の第1の位置に向けて移動する。第2の位置に向けて移動するため、パンチ304は、圧力チャンバ516内の加圧流体によって生じるバイアスを克服しなければならない。

【0077】

即ち、例示的な実施形態において、ライザーセンブリ515は、下側ツールアセンブリ306によって画定される圧力チャンバ516の内部表面に、シールされて、且つ移動可能に連結されて、直接的に連結されている。圧力チャンバ516は、流体が逃げるのを防ぐのに必要とされる幾つかのシール（特定せず）を備えることが理解される。

【0078】

ライザーセンブリ515は、以下で説明するように、トーラス形状の本体520を、そして例示的な実施形態においては、バネ座554を備える。別の実施形態において、ライザーセンブリ515及びバネ座554は、一体成形体である。ライザーセンブリ515が圧力チャンバ516内に配置されているならば、バネ座554もまた圧力面521であることが理解される（以下で説明する）。故に、ライザーセンブリ515の径向外側の表面、及び、含まれるならばバネ座554は、圧力チャンバ516の内部表面にシールされて連結されている。

【0079】

圧力発生装置512は、圧力伝達アセンブリ514を介して、圧力チャンバ516と流体連通している。流体、故に、それと関連する圧力は、ライザーセンブリ515（図示）の下側（以降、「圧力面」521と特定する）に伝達される。バネ座554を有する実施形態において、圧力面521がバネ座554の下側表面であってよいことは理解される。更に、バネ560と接触する圧力面521（以下で説明する）のいかなる領域も、そこに作用する圧力がないことは理解される。故に、圧力発生装置512は、圧力チャンバ516内のライザーセンブリ515の位置を制御するように構成されており、且つ圧力チャンバ516内でライザーセンブリ515を移動させるように構成されている。

【0080】

この構成において、下側のパッド408は、本明細書で定義された「ハイブリッド構成要素」570である。即ち、下側のパッド408は、圧力発生アセンブリ510及び機械的バイアスアセンブリ550の双方によって利用されるように構成されている。なお、圧力発生アセンブリ510だけと、又は機械的バイアスアセンブリ550だけと関連する下側のパッド408は、本明細書で定義された「ハイブリッド構成要素」であり得ない。即ち、定義上、圧力発生アセンブリ510と排他的に関連する下側のパッド408は、双方のバイアス発生アセンブリによって利用される「ように構成され」ない。同様に、定義上、機械的バイアスアセンブリ550だけと関連する下側のパッド408は、双方のバイアス発生アセンブリによって利用される「ように構成され」ない。従って、圧力発生アセンブリ510だけと、又は機械的バイアスアセンブリ550だけと関連する下側のパッド408は、本明細書で使用する「ハイブリッド構成要素」でない。

【0081】

例示的な実施形態において、機械的バイアスアセンブリ550は、幾つかのバネアセンブリ552（バネ312、314を含む）及び幾つかのバネ座554を備える。バネアセンブリ552は、各バネ座554と関連する幾つかのバネ560を含む。一実施形態において、各バネアセンブリ552は、単一の、線形ばね定数の圧縮バネ560を備える。この実施形態において、機械的バイアスアセンブリ550は、バネアセンブリ552の圧縮に、略線形なレートにてバイアスを加えるように構成されており、且つそのようにバイアスを加える。

【0082】

別の例示的な実施形態において、各バネアセンブリ552は、ばね定数が可変的な幾つかのバネ560を含む（参照番号560は、特定のタイプのバネではなく、「バネ」を表すことが理解される）。可変ばね定数は、漸進的ばね定数、累減的ばね定数、又はデュアルレート（時には「プログレッシブ・ウィズ・ニー（progressive with knee）」と特定

10

20

30

40

50

される)ばね定数の何れかであってよい。本明細書で使用する「漸進的ばね定数」は、圧縮が非線形に増大するばね定数である。本明細書で使用する「累減的ばね定数」は、圧縮が非線形に減少するばね定数である。本明細書で使用する「デュアルレート」ばね定数は、選択した圧縮が達成されるまで、第1の線形、又は略線形ばね定数にて増大するばね定数であり、その後、ばね定数は、異なる第2の線形、又は略線形ばね定数にて増大する。即ち、第1のばね定数及び第2のばね定数は、互いに実質的に異なる。可変定数ばねとしては、以下に限定されないが、可変ピッチレートの円筒バネ、円錐バネ、及びミニブロッカバネが挙げられる。

#### 【0083】

例示的な実施形態では、バネアセンブリ552は全て、実質的に同じタイプのバネ560を含む。即ち、例えば、各バネアセンブリ552は、幾つかの実質的に類似した線形ばね定数の圧縮バネ560、又は幾つかの実質的に類似したデュアルレートの圧縮バネ560を含む。別の例示的な実施形態において、バネアセンブリ552は、様々なタイプのバネを含む。例えば、機械的バイアスアセンブリ550内で、1セットのバネアセンブリ552は、実質的に類似する幾つかの線形ばね定数の圧縮バネ560を含み、そして第2のセットは、実質的に類似する幾つかのデュアルレートの圧縮バネ560を含む。別の例示的な実施形態において、可変レートのバネアセンブリ552は、幾つかのデュアルレートのバネ、圧縮率が異なる複数のバネ、幾つかの漸進的バネ、幾つかの累減的バネ、又はこれらの任意の組合せを任意に含んでよい。

#### 【0084】

例示的な実施形態において、圧縮バネ560は、圧力チャンバ516内に配置されている。この実施形態において、少なくとも上側のバネ座554は、圧力チャンバ516及びドーム支持アセンブリ517に対応するトーラス形状の本体562である。上側のバネ座554は、ライザアセンブリ515の上側と連結され、直接的に連結され、固定され、又は一体成形されている。圧縮バネ560は、圧力チャンバ516内に配置されている場合、圧縮状態にあるように大きさを設定されている。この構成の場合、機械的バイアスアセンブリ550は、下側のパッド308、308'を付勢する、即ちこれらと作動的に係合する。即ち、下側のパッド308、308'は、機械的バイアスアセンブリ550によって、その第1の位置に付勢される。

#### 【0085】

ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500によって発生する総バイアス/力はまた、「総バイアス圧力」と表され得る。本明細書で使用する「総バイアス圧力」は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500によって発生する総バイアス/圧力を意味する。更に、機械的バイアスアセンブリ550は、本明細書では、圧力面521の全体にわたって均一に分配されると考えられる力をもたらす。即ち、機械力が、構成要素に作用する力及び圧力を計算するための圧力として扱われ得る。例示的な実施形態において、機械的バイアスアセンブリ550は、総バイアス圧力の約70%~80%、又は約75%を発生させる。逆に、圧力発生アセンブリ510は、総バイアス圧力の約20%~30%、又は約25%を発生させる。圧力発生装置512によって発生する力/圧力は、圧力面521に作用する。更に、例示的な実施形態において、圧力発生アセンブリ510は、略一定の圧力にて圧力チャンバ516に加圧するように構成されている。別の例示的な実施形態において、機械的バイアスアセンブリ550は、総バイアス圧力の約70%~80%、又は約75%を発生させる。逆に、圧力発生アセンブリ510は、総バイアス圧力の約20%~30%、又は約25%を発生させる。

#### 【0086】

代替的な例示的な実施形態では、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500は、機械的バイアスアセンブリ550によって発生する総バイアス圧力の実質的に全て、又は全てを、略一定の、しかし略最小の圧力を発生させる圧力発生アセンブリ510と共に有するように構成されている。即ち、この実施形態において、機械的バイアスアセンブリ550は、総バイアス圧力の約90%~99%、又は約95%を発生させる。逆に、圧力発生ア

10

20

30

40

50

センブリ 510 は、総バイアス圧力の約 1 % ~ 10 %、又は約 5 % を発生させる。更に、圧力発生アセンブリ 510 は、略一定の圧力にて圧力チャンバ 516 を加圧するよう構成されている。この実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 は、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ 502 である。

#### 【0087】

更に、この実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 は、機械的バイアスアセンブリ 550 及び圧力発生アセンブリ 510 によって発生する力の比率を変えるように構成されている。即ち、例えば、最初のクランプ工程中に、総バイアス圧力は、機械的バイアスアセンブリ 550 によって実質的に発生される。即ち、機械的バイアスアセンブリ 550 は、総バイアス圧力の約 90 % ~ 100 %、又は約 99 % を発生し、そして圧力発生アセンブリ 510 は、総バイアス圧力の約 0 % ~ 10 %、又は約 5 % を発生する。最初のクランプ工程の後、即ち、第 2 のクランプ工程中に、機械的バイアスアセンブリ 550 によって発生する総バイアス圧力は、総バイアス圧力の 75 % 以上になるまで低減される一方、圧力発生アセンブリ 510 は、総バイアス圧力の最大 25 % を発生させる。

10

#### 【0088】

代替的な実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 は、選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 504 であり、そこで使用者は、圧力を発生させる源、即ち機械的バイアスアセンブリ 550 又は圧力発生アセンブリ 510 を選択する。例えば、選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 504 において、圧力制御アセンブリ 530 (以下で説明する) は、選択可能な圧力を提供して、以下で説明する機械的バイアスの、圧力バイアスに対する比率を満たすように構成されている。この実施形態において、機械的バイアスアセンブリ 550 は、総バイアス圧力の約 99 % ~ 100 %、又は実質的に全てを発生させる。逆に、圧力発生アセンブリ 510 は、総バイアス圧力の約 0 % ~ 1 %、又は極めて僅かな割合を発生させる。即ち、例えば、圧力発生アセンブリ 510 は、総バイアス圧力の極めて僅かな割合を発生させる一方、アップストローク中に、下側ツールアセンブリ 306 の要素を上向きに付勢するのに十分な圧力を発生させる。既に述べたように、圧力発生アセンブリ 510 は、例示的な実施形態において、略一定の圧力にて圧力チャンバ 516 に加圧するように構成されている。

20

#### 【0089】

別の実施形態 (不図示) において、圧力発生アセンブリ 510 は、縦に並んだ幾つかのピストン (図 3 で示すものと類似) と、選択可能な圧力制御アセンブリとを備える。選択可能な圧力制御アセンブリは、選択した圧力プロファイルを発生させるように構成されている。選択した圧力プロファイルは、例示的な実施形態において、先で記載した漸進的ばね定数と類似して圧力が増大するプロファイルである。

30

#### 【0090】

別の実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 はここでも、選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 504 であり、使用者は、圧力を発生させる源、即ち機械的バイアスアセンブリ 550 又は圧力発生アセンブリ 510 を選択する。しかしながら、この実施形態では、圧力発生アセンブリ 510 は、総バイアス圧力の約 99 % ~ 100 %、又は実質的に全てを発生させる。逆に、機械的バイアスアセンブリ 550 は、総バイアス圧力の約 0 % ~ 1 %、又は極めて僅かな割合を発生させる。即ち、例えば、機械的バイアスアセンブリ 550 は、総バイアス圧力の極めて僅かな割合を発生させる一方、アップストローク中に、下側ツールアセンブリ 306 の要素を上向きに付勢するのに十分な圧力を発生させる。既に述べたように、圧力発生アセンブリ 510 は、例示的な実施形態において、略一定の圧力にて圧力チャンバ 516 に加圧するように構成されている。

40

#### 【0091】

この実施形態において、圧力発生アセンブリ 510 は、可変圧力を印加するように構成されている。即ち、圧力発生アセンブリ 510 は、圧力制御アセンブリ 530 (概略的に

50

示す)を備え、これは、圧力チャンバ516内の圧力を変えるように構成されている。圧力制御アセンブリ530は、例示的な実施形態において、圧力チャンバ516内に幾つかの圧力センサ(不図示)を、そしてライザアセンブリ515の位置を判定するように構成されている位置センサ(不図示)を備える。圧力制御アセンブリ530は、圧力チャンバ516内の圧力を、圧力プロファイルに従って変えるように構成されている。即ち、圧力制御アセンブリ530は、圧力チャンバ516内の圧力を、ライザアセンブリ515の位置に応じて増減させるように構成されている。例示的な実施形態において、圧力制御アセンブリ530は、プログラム可能論理回路(PLC)(不図示)と幾つかの電子圧力レギュレータとを備える。センサ及び電子圧力レギュレータは、PLCに連結され、且つこれと電子通信している。PLCは更に、電子圧力レギュレータを操作する命令、及び圧力プロファイルを表すデータを含む。

10

#### 【0092】

例示的な実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500は、取外し可能なバネアセンブリ552によって、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ502若しくは選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ504間をスイッチで切替え可能であるように構成されており、又は、アクティブハイブリッドバイアス発生アセンブリ502若しくは選択可能ハイブリッドバイアス発生アセンブリ504の異なる構成間をスイッチで切替え可能であるように構成されている。即ち、バネアセンブリ552は、圧力チャンバ516内でバネ座554に取外し可能に連結されている。

20

#### 【0093】

なお、別の実施形態では、上側ツールアセンブリ302は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500を備えていないが、機械的バイアスアセンブリ550又は圧力発生アセンブリ510の1つを備えており、そこで選択したアセンブリは、総バイアス圧力の100%を供給する。機械的バイアスアセンブリ550又は圧力発生アセンブリ510は、以下で説明するように、「漸進的クランプビード」600に連結される。即ち、機械的バイアスアセンブリ550又は圧力発生アセンブリ510は、本明細書に記載する他の要素に連結されている。

20

#### 【0094】

即ち、先に記載したツーリング400は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500と組み合わされると、材料又はカップ122、422に漸進的クランプビード620をもたらすように構成されている。故に、本明細書で用いられるように、クランプビード410を画定するツーリング400の要素は、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500と組み合わされると、ツーリング400Aで「漸進的クランプビード」600の要素となる。以下で説明する要素以外で、ツーリング400Aは、先に説明したツーリング400と実質的に類似しており、同様の要素は、同様の参照番号に統いて文字「A」を用いることとする。即ち、以下の記載は、幾つかのビードを含む実施形態に関しており、幾つかのビードは、以下で説明するように、ツーリング400Aにおける「漸進的クランプビード」600であり、材料又はカップ122、422に「漸進的クランプビード」620を形成するように構成されている。即ち、参照番号620は、材料の漸進的クランプビードを特定する。また、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ500及び漸進的クランプビード600は、ステップビード310を含む実施形態において用いられてよく、又はハイブリッドバイアス発生アセンブリは、ビードの全くない実施形態において用いられてよいことが理解される。先で説明したように、例示的な実施形態において、パンチ404A(又は「成形パンチ」404A)は、下側のパッド408Aと対向する。故に、上側ツーリングアセンブリ402Aが第2の位置へ移動すると、パンチ404Aは、下側のパッド408Aと直ぐ隣接して配置される。この構成において、成形パンチ404A及び下側のパッド408Aは、カップ122と係合し、即ちカップ122を漸進的にクランプ留めする。

30

#### 【0095】

これらの実施形態の何れかの例示的な構成において、上側ツーリング402A及び/又は下側ツールアセンブリ406Aは、漸進的クランプビード600を画定する。即ち、先

40

50

の実施形態と似たように、漸進的クランプビード 600 は、パンチ 404A に漸進的クランプビード凹部 612 を、そして下側のパッド 408A に漸進的クランプビード突出部 614 を備える。これらの要素は、漸進的クランプビード 600 に漸進的な力を加えることによって、材料に漸進的クランプビードをもたらす。

#### 【0096】

即ち、例示的な実施形態において、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500、より詳細には機械的バイアスアセンブリ 550 は、最初に、バネプリロード (preload) 力を材料 14 のブランクに加える。最初のバネプリロード力は、漸進的クランプビード 600 を通る材料の流れを実質的に妨げるのに十分でない。しかしながら、ドーム 430 はまだ形成し始めていないので、本質的に、材料は、漸進的クランプビード 600 を通って流れていらない。即ち、漸進的クランプビード 600 を通って材料 14 を流させることとなる力はない。実際、最初のバネプリロード力は、材料 14 に漸進的クランプビード 620 を形成するのに十分でない。

10

#### 【0097】

最初のバネプリロード力を加えた後に、ハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500、より詳細には圧力発生アセンブリ 510 は、材料 14 に及ぶ力を増大させて、漸進的クランプビード 600 を材料 14 に配置、即ち形成する。力が増大したので、漸進的クランプビード 600 を通って流れることができる材料 14 の量は、最初のバネプリロード力の間に流れる量に対して、減少する。しかしながら、既に述べたように、ドーム 430 は、まだ形成を始めておらず、そして、基本的には、漸進的クランプビード 600 を通って流れる材料はない。

20

#### 【0098】

パンチ 404 が下向きに移動し続けると、カップの底部分 128 内の材料は、ツール 400A のコンター 316 に押し込まれて、材料 14 は、丸みを帯びた形状 430 に引き伸ばされる。形成プロセス中のこの時に、材料に及ぶ力が、機械的バイアスアセンブリ 550 によって発生する力に起因して、漸進的に増大し続ける。即ち、例示的な実施形態において、バネ 560 は、漸進的ばね定数である可変ばね定数を有する。材料に及ぶ力が漸進的に増大し続けるにつれ、漸進的クランプビード 600 を通って流れる材料の量は、極めて僅かな量にまで低減される。

30

#### 【0099】

なお、クランプビード 410 も漸進的クランプビード 600 も用いずに、図 12 に関する説明したようにドームを有するカップを形成するために、従来のプレスは、ポケットあたり約 23,000 1bf から 25,000 1bf の圧力を加える必要がある。故に、ポケットの数は、約 6 個に限られることとなり、さもないと、より多くのポケットが用いられれば、プレスに作用する過剰な対向力が存在することとなる。更に、実験は、そのようなツーリングで製造したカップドームが、容認できないほど不均一となることを示した。クランプビード 410 又は漸進的クランプビード 600 の使用により、ツーリング 400、400A は、「低減した力」で作動し得る。即ち、本明細書では、ツーリング 400A に作用する「低減した力」は、引伸し、又は漸進的引伸しによって材料を形成するに必要とされるツーリング 400A に作用する力が、カップ (又は一般的なビード) を有するツーリングを用いて、ビードを有するカップ) に材料を形成するに必要とされる力と比較した場合、約 10% から 50% 低減されていることを意味する。更に、例示的な実施形態において、「低減した力」は、カップ (又は、一般的なビード) を有するツーリングを用いた、ビードを有するカップ) に材料を形成するに必要とされる力と比較した場合、鋼カップについて約 46%、又はアルミニウムについて約 53% である。更に、本明細書で用いられる「低減した力」で作動するために、ツーリングは、本明細書で定義する、クランプビード 410 又は漸進的クランプビード 600 を備えなければならない。更に、本明細書で用いられるように、「低減した力」で作動するために、ツーリングは、カップ (又は、一般的なビード) を有するツーリングを用いた、ビードを有するカップ) に材料を形成するに必要とされる力の約 10% から 50%、又は約 30% の力で作動すると具体的

40

50

に記載され、且つ／又は示されなければならない。故に、表面的には、類似の形状に材料を形成するのに必要とされる力の約10%から50%、又は約30%の力で作動する「ことができる」一般的なビードを有するツーリングは、本明細書で定義する「低減した力」で作動しない。更に、用語「低減した力」は、用語「適度に」によって修飾されてよく、これは、引伸し、又は漸進的引伸しによって材料を形成するのに必要とされるツーリング400Aに作用する力が、カップ（又は、一般的なビードを有するツーリングを用いた、ビードを有するカップ）に材料を形成するのに必要とされる力と比較した場合、約1%から65%低減されることを意味する。

#### 【0100】

即ち、シェル又はカップを形成するのに必要とされる荷重は、一度に形成される構造の数を制限する。知られているように、ツーリング400、400Aは、プレス（不図示）に連結され、そしてこれによって駆動される。以下の例は、クランプビード410又は漸進的クランプビード600の使用を実証しており、これらによりツーリング400、400Aは、「低減した力」又は「適度に低減した力」で作動し得る。即ち、従来のツーリングの力を、クランプビード410又は漸進的クランプビード600を備えるツーリング400、400Aと比較して、図19A及び図19Bに示す。図19Aでは、ストロークの位置（以下で定義）に対して、鋼の成形に関する荷重及びツーリング位置を開示している。線700は、先行技術に関するツーリングの荷重を表し、線702は、ツーリング400A（及び漸進的クランプビード）に関する低減した力を表し、線704は、外側スライドの位置を表し、低減した力の線706は、パンチ404Aの位置を表す。外側スライド及びパンチ404Aの位置は、ツーリング400、400Aの任意の位置に対して測定され、この例において、最も低い位置はゼロインチと特定される。図19Bは、アルミニウムの成形に関する、同様な線710（先行技術の荷重）、712（低減した力）、714（外側スライド位置）、及び716（パンチ404Aの位置）を含む。

#### 【0101】

図20はまた、外側スライド及びパンチ404Aの位置を示しており（線724、726はそれぞれ、ツーリング400、400Aの任意の位置に対するものである）、この例において、最も低い位置は、-3.5インチと特定される。更に、例示的な実施形態において、ストロークの位置に対する荷重及び低減した力を、以下の表に示す。

#### 【0102】

10

20

30

【表3】

	145	150	155	160	165	170	175	180	185	190	195	200	205	210
上側のピストン@60psi	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500	4500
上側のピストン@30psi	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250	2250
抜抜き	6152													
成形														
下側のバネ														
総(現行の負荷)lbs	10,652	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
総(弱い力)lbs	8,402	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250
外側の負荷(現行)	10,652	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500	4,500
外側の負荷(弱い)	8,402	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250	2,250
内側の負荷(現行)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
内側の負荷(弱い)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

【表4】

	245	250	255	260	265	270	275	280	285	290	295	300	305	310
上側のピストン@60 psi														
上側のピストン@30 psi														
下側のピストン@400 psi														
打抜き														
成形														
下側のバネ	213.6	881	1,437	1,877	2,195	2,387	2,451	2,387	2,195	1,877	1,437	881	214	
総(現行の負荷)lbs	11,460	12,127	12,683	13,123	13,441	13,633	13,697	13,633	13,441	13,123	12,683	12,127	11,460	
総(弱い力)lbs	214	881	1,437	1,877	2,195	2,387	2,451	2,387	2,195	1,877	1,437	881	214	

外側の負荷(現行)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
外側の負荷(弱い)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
内側の負荷(現行)	11,460	12,127	12,683	13,123	13,441	13,633	13,697	13,633	13,441	13,123	12,683	12,127	11,460	
内側の負荷(弱い)	214	881	1,437	1,877	2,195	2,387	2,451	2,387	2,195	1,877	1,437	881	214	

この例示的な実施形態では、プレスは、上側ツーリング及び下側ツーリングのそれぞれについて 75 トン (150,000 lbf) の容量を有しており、鋼を成形する 15 個のポケットがある 150 トンのデュアルアクションプレスであると仮定されていることが理解される。即ち、示した荷重は、各ポケットについての荷重である。更に、215° と 240° のストロークの位置間で（カップの絞りとドーム形成との間で）、内側の荷重及び外側の荷重は、0.01 lbf であることが理解される。

#### 【0105】

更に、先行技術のプレスは、鋼カップを形成しているが、より高い力 (15,940 lbf) が原因で、一度に 8 つのカップに限られる。即ち、形成される各製品は、プレスアセンブリの、本明細書で用いられる「ポケット」内に形成される。即ち、そのような各形成構成は、プレスの「ポケット」として特定される。故に、例えば、先に記載したように、シェルを形成するのに必要とされる最大の力が 1 万 8000 lbf であれば、150 トンプレスは、8 つのポケットを備えることができる。知られているように、鋼シェルを形成するように構成されているプレスは典型的に、シェルの特徴に応じて、8 ~ 9 つのポケットを備える。即ち、一部のシェルは、形成するのに、例示的な 1 万 8000 lbf 未満が必要となる。更に、以下で説明する実施形態において、アルミニウムシェルを形成するように構成されている 150 トンプレスは典型的に、14 ~ 15 個のポケットを備える。故に、既存のツーリングは、既存のプレスによって形成される構成の数に限られる。これは不利である。というのも、プレス及び関連するツーリングは、限られた数のシェル / カップしか一度に形成されないという点で、効率が限られるからである。

10

20

30

#### 【0106】

更に、以下の議論が、ドーム 430 の形成に関係することが理解される。図 19A 及び図 19B はまた、米国特許出願第 14/722,187 号 (2015 年 5 月 27 日出願)、米国特許出願公開第 2015/025137 (2015 年 9 月 10 日) (表題 CONTAINER, AND SELECTIVELY FORMED SHELL, AND TOOLING AND, ASSOCIATED METHOD FOR PROVIDING SAME) に開示されているように、低減した力（及び適度に低減した力）が、外側スライドの移動に関係し、そして圧力集中成形面と関連することを示している。外側スライドに関係する低減した力は、180° の「ストロークの位置」の左側に示されている。シェル / カップの形成に関係する低減した力は、本明細書では詳細に考察されない。

30

#### 【0107】

例示的な実施形態について説明する前に、以下の式及び仮定に着目する。最初に、プレスが振動及び他の物理的作用に曝されるので、プレスにおいて発生する力は通常、線形でない点に注目する。力の変化を表す線が、図 19 及び図 20 に、実質的な直線として、又は滑らかな曲線として示されている。これが当該技術において一般的であるからである。更に、計算される力及び結果として生じる数字は、当該技術において知られており、且つ受け入れられている式に基づいており、そして実験によって決定される係数及び他の因子を含んでいる。例えば、約 145° のストロークの位置での、材料の打抜きと関連するほぼ瞬間的な力は、実験により決定される「衝撃絞り力 (Impact Draw Force)」を含み、本例において、鋼について約 5,250 lbf であり、アルミニウムについて約 3,750 lbf である。更に、打抜き力 (Blank Force) は、以下の式によって決定される：

40

#### 【数 1】

$$\boxed{\begin{aligned} \text{Blank Force} &= K * (\text{UTS}) * t * L + (\text{Impact Draw Pad}) \\ \text{Blank Force} &= 0.7 * (\text{UTS}) * t * \pi * D + (\text{Impact Draw Pad}) \end{aligned}}$$

式中、

L : P I \* D (打抜き周囲長さ)

t : ブランクのゲージ

50

K : 打抜き係数 (せん断強度が利用されない場合のUTSの%として用いられる)

UTS : 最終的な引張り強度

シートメタル及び周辺に沿ってせん断される総面積。

最大パンチ力Fを、以下の式から推定することができる。

$$F = 0.7 T L (UTS)$$

即ち、打抜き力は、パンチ力 (Punch Force) 及び衝撃絞り力の組合せである。

【0108】

更に、絞り力は、以下の式によって決定される

【数2】

10

$$Drawing\ Force = \pi * d * t * Y_s * \left( \frac{D}{d} - C \right)$$

式中、

d : カップ直径

D : 打抜きの直径

t : ブランクのゲージ

Y<sub>s</sub> : 降伏強度

C : 曲げ加工についての摩擦定数

20

鋼及びアルミニウムについて、摩擦及び曲げ加工についての定数は、0.6から0.7である。絞り定数 (D / d - C) は、実験によって決定される。

【0109】

しかしながら、上記したように、ドーミングプロセス以前に生じる力は、本特許請求の範囲と関連しない。ドーミングプロセスと関連する力は、以下の式によって決定される：

【数3】

$$\begin{aligned} Dome\_Force &= Spring\_Force + Air\_Force \\ Dome\_Force &= (K * \Delta X * Spring) + (Piston\_Area * Piston\_Pressure) \\ Dome\_Force &= (K * (Press\_Stroke + Preload) * Spring) + ((Piston\_Area - Spring\_Area * 8) * Piston\_Pressure) \\ Dome\_Force &= (1360 * (Press\_Stroke + Preload) * 8) + \left( \left( \left( \frac{\pi * 6.75^2}{4} \right) - \left( \frac{\pi * 3.125^2}{4} \right) \right) - \left( \left( \frac{\pi * 150^2}{4} \right) - \left( \frac{\pi * 0.75^2}{4} \right) \right) * 8 \right) * Piston\_Pressure \end{aligned}$$

30

【0110】

即ち、ライザーセンブリのトーラス形状の本体520は、上側のバネ座554として作用して、圧力チャンバ516に対応する。トーラス形状の本体520の面積は、内側面積 (図17における直径「A」で決定される) を、外側面積 (図17における「B」で決定される) から減算することによって決定される。更に、圧力は、8つのバネ560によって係合されない、ライザーセンブリのトーラス形状の本体520の面積に作用する。しかしながら、バネ560はまた、先に説明した機械力を与える。この例において、ばね定数は約1360であり、Xは、ストロークの各位置でのバネ560の圧縮である。

40

【0111】

例示的な実施形態において、図16A～図16Dに示す鋼カップ422の形成と関連し、先に記載したドーム430と関連した最大力は、約15,940lb fであるが、クランプビード410及び/又は漸進的クランプビード600を用いた場合の「低減した力」は、約90341lb fである。図19Aに示す力を支持するデータを、別表1に示す。図19Aについて、最大力は、約280°のストロークの位置にて示される。この例では、例示的なハイブリッドバイアス発生アセンブリ500は、総面積が約28.11in<sup>2</sup>である圧力面521 (即ち、トーラスの内径が約3.125inであり、外径が約6.75inである) と、8つのバネ560とを有すると仮定する。バネ560は、約6,73

50

51 b s の最大組合せ力を発生させる。更に、バネ座 554 はまた、先に記載したように、圧力面 521 でもある。故に、圧力が作用する圧力面 521 の面積（即ち、バネ 560 と接触しない表面積）は、約 17.5 in<sup>2</sup> である。この構成、そしてクランプビード 410 も漸進的クランプビード 600 も備えていない従来のツーリングにおいて、カップ 422 を形成するには、知られているように、圧力発生装置は、約 400 psi の圧力を与えて約 9,2051 b s の力を発生させなければならない。上記したように、機械的バイアスアセンブリ 550、即ちバネ 560 は、約 6,7351 b s の力を発生させる。故に、材料 14 に作用する最大総力は、約 15,9401 b s である。この力は、ツーリングに作用する反力をもたらし、この弱まらない力は、不利である。

#### 【0112】

10

別の例示的な実施形態において、漸進的クランプビード 600 を備えるツーリング 400 A は、機械的バイアスアセンブリ 550、即ちバネ 560 を主に利用しながら、先に記載したプロファイルを有するカップ 422 を形成することができる。即ち、例示的な実施形態において、圧力発生装置 512 は、約 100 psi の圧力を与えて、約 2,2991 b s の力を発生させる。既に述べたように、機械的バイアスアセンブリ 550、即ちバネ 560 は、約 6,7351 b s の力を発生させる。故に、圧力発生装置 512 は、総力の約 25% を与え、そして機械的バイアスアセンブリ 550 は、総力の約 75% を与える。更に、最大総力は、約 9,0341 b s の力であり、これは、上述の先行技術の実施形態と関連して必要とされる 15,9401 b s の力の約 56% である。従って、漸進的クランプビード 600 を備えるツーリング 400 A は、上述の実施形態と比較して「低減した力」で作動する。

20

#### 【0113】

圧力発生アセンブリ 510 によって与えられる圧力は変えられてよいことが理解される。以下の表は、選択した圧力での圧力バイアスと機械的バイアスとの比較を記載している。この例について、そして比較の目的で、先行技術のシステムは、約 432 psi の圧力にて作動し、これは、総荷重を、ポケットあたり 16,6671 bf の最大許容荷重に至らせる。なお、空気圧が 290 psi、195 psi、及び 100 psi の 1 つである場合に、とりわけ所望される結果が観察された。

#### 【0114】

【表5】

力の低減 (%)	総力 (空気+バネ)	空気圧 (PSI)	空気力 (Lbs)	圧力 バイアス		機械的 バイアス	
				総力におけ る空気の 割合	バネ力 (Lbs)	総力におけ るバネの 割合	
4%	15944	400	9209	58%	6735	42%	10
10%	15023	360	8288	55%	6735	45%	
11%	14792	350	8058	54%	6735	46%	
15%	14217	325	7482	53%	6735	47%	
20%	13411	290	6676	50%	6735	50%	20
22%	13066	275	6331	48%	6735	52%	
25%	12490	250	5755	46%	6735	54%	
29%	11915	225	5180	43%	6735	57%	
32%	11339	200	4604	41%	6735	59%	
33%	11224	195	4489	40%	6735	60%	
35%	10764	175	4029	37%	6735	63%	30
39%	10188	150	3453	34%	6735	66%	
42%	9612	125	2878	30%	6735	70%	
46%	9037	100	2302	25%	6735	75%	
49%	8461	75	1727	20%	6735	80%	
53%	7886	50	1151	15%	6735	85%	
56%	7310	25	576	8%	6735	92%	
58%	6965	10	230	3%	6735	97%	
59%	6781	2	46	1%	6735	99%	40
60%	6735	0	0	0%	6735	100%	

【0115】

図19Bは、アルミニウムを成形した場合の同様な力の低下を示している。即ち、先行技術のツーリングで、そして約365psiの圧力でアルミニウムを成形した場合、ドームを形成したときの最大荷重は、図19Bに示すように、そして別表1で詳述するように、(280°のストロークの位置にて)ポケットあたり約9,9161bfであった。この構成において、上側ツーリング及び下側ツーリングのそれぞれについて75トン(150,0001bf)の容量を有する150トンのデュアルアクションプレスが、15個

のポケットを有した。先に記載した、圧力が約 70 p s i のツーリング 400 A を用いて、最大荷重は、約 4,750 l b f に低減される。この具体例において、ここでも、例示的なハイブリッドバイアス発生アセンブリ 500 は、総面積が約 28.11 in<sup>2</sup> である圧力面 521（即ち、トーラスの内径が約 3.125 in であり、外径が約 6.75 in である）と、8つのバネ 560 とを有すると仮定する。この例において、バネ 560 は、約 3,526 l b s の最大組合せ力を発生させる。故に、この例において、圧力発生アセンブリ 510 は、約 1224 l b f の力を発生させ、そして機械的バイアスアセンブリ 550 は、約 3526 l b f の力を発生させる。

#### 【 0 1 1 6 】

既に述べたように、圧力発生アセンブリ 510 によって発生する圧力は、変えられてよい。以下の表は、選択した圧力での圧力バイアスと機械的バイアスとの比較を記載している。この例について、そして比較の目的で、ポケットあたりの最大許容荷重である総荷重は、ポケットあたり 10,000 l b f であると判定した。なお、空気圧が 200 p s i 、135 p s i 、及び 68 p s i の 1 つである場合に、とりわけ所望される結果が観察された。

10

#### 【 0 1 1 7 】

【表6】

力の低減 (%)	圧力 バイアス			機械的 バイアス	
	総力 (空気+バネ)	空気圧 (PSI)	空気力 (Lbs)	総力にお ける空気 の割合	バネ力 (Lbs)
	10000				
1%	9918	365	6392	64%	3526
2%	9830	360	6304	64%	3526
3%	9655	350	6129	63%	3526
8%	9217	325	5691	62%	3526
12%	8779	300	5254	60%	3526
17%	8342	275	4816	58%	3526
21%	7904	250	4378	55%	3526
25%	7466	225	3940	53%	3526
30%	7028	200	3502	50%	3526
34%	6590	175	3065	47%	3526
38%	6153	150	2627	43%	3526
41%	5890	135	2364	40%	3526
43%	5715	125	2189	38%	3526
47%	5277	100	1751	33%	3526
52%	4839	75	1313	27%	3526
53%	4717	68	1191	25%	3526
56%	4401	50	876	20%	3526
60%	3964	25	438	11%	3526
63%	3701	10	175	5%	3526
64%	3613	5	88	2%	3526
65%	3526	0	0	0%	3526

10

20

30

40

## 【0118】

更に、上記のように、一実施形態において、圧力発生アセンブリ510は用いられず、そして機械的バイアスアセンブリ550は、約3,5261bfの総力を発生させる。

## 【0119】

従って、図18に示すように、先に記載したツーリング400、400Aの使用は、ツーリング400、400A間に材料、即ち缶ボディ2又はカップ22、122、422を導入する工程1000と、ツーリング400、400A内で総バイアス力を発生させる工

50

程 1 0 0 2 と、上側ツールアセンブリ 4 0 2 、 4 0 2 A と下側ツールアセンブリ 4 0 6 、 4 0 6 A との間で材料をクランプ留めする工程であって、側壁 4 、 6 及び底プロファイル 8 を備えるように材料を成形する工程 1 0 0 6 であって、例示的な実施形態において、底プロファイル 8 は、ドーム部分 1 2 及び環状リッジ 1 0 を含む、工程 1 0 0 6 と、缶ボディ 2 又はカップ 2 2 、 1 2 2 、 4 2 2 の少なくとも 1 つの所定の部分を、缶ボディ 2 又はカップ 2 2 、 1 2 2 、 4 2 2 の少なくとも 1 つの他の部分に対して選択的に引き伸ばして、シェルの対応する薄肉部を設ける工程 1 0 0 8 とを含む。更に、上側ツールアセンブリ 4 0 2 、 4 0 2 A と下側ツールアセンブリ 4 0 6 、 4 0 6 A との間に材料をクランプ留めする工程 1 0 0 4 は、クランプビード 4 1 0 にて材料をクランプ留めする工程 1 0 2 0 、及び / 又は、漸進的クランプビード 6 0 0 にて材料をクランプ留めする工程 1 0 2 2 を含む。

10

#### 【 0 1 2 0 】

図 1 9 A に戻って、例示的な実施形態では、漸進的クランプビード 6 0 0 を備えるツーリング 4 0 0 A は、示されたように力を低減する。これは更に、カウンター荷重を低減して、上述の問題を解決する。例示的な実施形態では、ドーム 4 3 0 付きのカップ、この例においては、標準的な 0 2 1 1 × 4 1 3 鋼製カップ（標準的な 1 2 . 0 o z の飲料缶用であって、3 . 5 インチ ~ 3 . 6 2 5 インチ径のカップ）を、クランプビード 6 0 0 なしで形成するには、（カップあたり）約 1 5 , 9 4 0 1 b s の力を必要とし、これは、空気圧によって発生する 9 , 2 0 5 1 b s の力と 6 , 7 3 5 1 b s のバネ力とを含む。ツーリング 4 0 0 A が漸進的クランプビード 6 0 0 を備える例示的な実施形態では、引き延ばされたドーム 4 3 0 を伴う鋼製のカップを形成するには、（カップあたり）約 9 , 0 3 4 1 b s の力を必要とし、これは、空気圧によって発生する 2 , 2 9 9 1 b s の力と 6 , 7 3 5 1 b s のバネ力と含む。別の例示的な実施形態において、鋼製のカップを形成するには、（カップあたり）約 6 , 7 3 5 1 b s の力を必要とし、これは、0 1 b s の空気圧と 6 , 7 3 5 1 b s のバネ力とを含む。

20

#### 【 0 1 2 1 】

図 1 9 B に戻ると、例示的な実施形態では、漸進的クランプビード 6 0 0 を備えるツーリング 4 0 0 A は、示されたように、力を低減する。これは更に、カウンター荷重を低減して、上述の問題を解決する。例示的な実施形態において、ドーム 4 3 0 付きのカップ、この例においては、標準的な 0 2 1 1 × 4 1 3 アルミニウム製カップ（標準的な 1 2 . 0 o z の飲料缶用であって、3 . 5 インチ ~ 3 . 6 2 5 インチ径のカップ）を、クランプビード 6 0 0 なしで形成するには、（カップあたり）約 9 , 9 1 6 1 b s の力を必要とし、これは、空気圧によって発生する 6 , 3 9 0 1 b s の力と、3 , 5 2 6 1 b s のバネ力とを含む。ツーリング 4 0 0 A が漸進的クランプビード 6 0 0 を備える例示的な実施形態において、ドーム 4 3 0 が引き伸ばされた、アルミニウム製のカップを形成するには、（カップあたり）約 4 , 7 5 0 1 b s の力を必要とし、これは、空気圧によって発生する 1 , 2 2 4 1 b s の力と、3 , 5 2 6 1 b s のバネ力とを含む。別の例示的な実施形態において、アルミニウム製のカップを形成するには、（カップあたり）約 3 , 5 2 6 1 b s の力を必要とし、これは、0 1 b s の空気圧と、3 , 5 2 6 1 b s のバネ力とを含む。

30

#### 【 0 1 2 2 】

故に、鋼カップ 4 2 2 を形成する方法 2 0 1 1 は、漸進的クランプビード 6 0 0 を備えるツーリング 4 0 0 A を提供する工程 1 1 0 0 と、漸進的クランプビード 6 0 0 を備えないツーリングによって必要とされる圧力未満である、約 4 % 乃至 6 0 % の総圧力を印加する工程とを含む。更に、アルミニウムカップ 4 2 2 を形成する方法 2 0 1 1 は、漸進的クランプビード 6 0 0 を備えるツーリング 4 0 0 A を提供する工程 1 1 0 0 と、漸進的クランプビード 6 0 0 を備えないツーリングによって必要とされる圧力未満である、約 1 % 乃至 6 5 % の総圧力を印加する工程とを含む。なお、ここでも、形成圧力の低減が、上述の問題を解決する。

40

#### 【 0 1 2 3 】

言い換えると、クランプビード 4 2 0 又は漸進的クランプビード 6 0 0 を含むカップ 4

50

22を形成する方法は、以下を含む。まず、回転クランクに連結されている往復運動アーム、ラム、又は類似の構造を有する駆動アセンブリ（いずれも不図示）によって、ツーリング400、400Aが駆動されることが注目される。回転クランクは、サイクル中、360度移動する。故に、荷重の印加とツーリング400、400Aの要素の移動は、クランクの角度位置と関係する。本開示の目的上、以下に記載するように、特定された角度は、回転中のクランクに対するラム又は類似の構造の角度を表すと理解される。本明細書では、この角度は、「ストロークの位置」である。更に、この位置は、外側スライドの位置と関連する。即ち、本明細書では、「ストロークの位置」は、クランクの径方向の位置であり、本明細書で角度によって測定され、ゼロ度は、デュアルアクションプレスのパンチ404Aの下死点を表す。更に、角度は相対的であると理解される。即ち、例えば、駆動アセンブリ及び／又はツーリング400、400Aの構成を変更することによって、特定されたステップが、類似の相対角度にて起こってよく、例えば、荷重の開始、変化、期間、及び低減は、以下で特定される角度よりも10度早く起こってよい。関連する開示は、特定の荷重の値、変化、及び期間のものであり、特定の荷重の値、変化、及び期間が起こる特定の角度ではない。更に、カム又は類似の構造（不図示）の使用を介して、パンチ404Aは、外側スライドと異なる時点にて移動する。「ストロークの位置」は、外側スライドに対して特定される。

10

## 【0124】

上記したように、図19A及び図19Bは、カップの形成に関連する力を示しており、ここで、ツーリングは、漸進的クランプビード600を備えていない。線700は、クランプビード410及び／又は漸進的クランプビード600のない先行技術のツーリングのクランク角度の全体にわたる荷重を表す。線702は、漸進的クランプビード600と米国特許出願第14/722,187号に開示されているような圧力集中成形面（不図示）を有する外側スライドとを有するツーリング400Aの経時的な荷重を表している。水平軸は、先に説明したクランク角を示す。右の垂直軸は、先で定義した各「ポケット」についての荷重を表す。具体的な荷重は、例示的なものであり、8出力（8つのカップが一度に形成される）プレスにおけるDAC-150カップの形成を表す。これらの具体的な荷重は、例示的なものである。様々なモデルカップの具体的な荷重は様々であることは理解される。荷重の相対的な低減、即ち割合低減は、上述の問題を解決する。

20

## 【0125】

まず、ストロークの位置が約145°から約150°の間にある場合、外側スライドについて内側ストロークフェーズ（ここで材料は打ち抜かれる）の底が存在する。鋼カップでは、図19Aに示すように、先行技術ツーリングでは、打抜き中の力は、12,000 1bf超にて、又は約12,367 1bfにてピークに達するのに対して（別表1参照）、ツーリング400A、例えば圧力集中成形面（不図示）を有する外側スライドでは、ピーク打抜き力は、約10,000 1bf、又は約9,589 1bfとなる。内側ストロークフェーズの底の終わりまでに、先行技術のツーリングは、力を5,000 1bf～6,000 1bfに、例示的な実施形態では、約5,250 1bfに減じた。故に、ツーリング400Aを、圧力集中成形面を有する外側スライドに利用すると、力は低減される。即ち、力は、2,000 1bf～3,000 1bfにまで、又は約2,625 1bfにまで小さくなる。本明細書で用いられる「低減した衝撃力を加える」は、圧力集中成形面を有する外側スライドを備えるツーリングが、衝撃フェーズ中に、先行技術のツーリングと比較して低減した力又は適度に低減した力を加えることを意味する。更に、「低減した衝撃力を加える」は、「低減したクランプビード衝撃力を加える」を含み、これは、本明細書では、クランプビード410を備えるツーリング400と関連する低減した力である。更に、「低減した衝撃力を加える」は、「低減した漸進的クランプビード衝撃力を加える」を含み、これは、本明細書では、漸進的クランプビード600を備えるツーリング400と関連する低減した力である。更に、「低減した衝撃力を加える」、「低減したクランプビード衝撃力を加える」、又は「低減した漸進的クランプビード衝撃力を加える」ことが、上述の問題を解決する。

30

40

50

## 【0126】

内側ストロークフェーズの底の後、ストロークの位置が約150°から約180°の間にある場合、絞りパッドバイアスフェーズが起こる。絞りパッドバイアスフェーズ中に、上側ツールアセンブリ402Aの外側の要素は材料と係合する。絞りパッドバイアスフェーズの間、力（以降、「絞りパッドバイアス力」）は、実質的に一定のままである。先行技術のツーリングでは、絞りパッドバイアス力は、約5,2501bfであった。これと比較して、圧力集中成形面を有する外側スライドを備えるツーリング400Aの絞りパッドバイアス力は、約2,6251bfであった。本明細書では、「低減した絞りパッドバイアス力を加える」は、圧力集中成形面を有する外側スライドを備えるツーリングが、先行技術のツーリングと比較して低減した力、又は適度に低減した力を、絞りパッドバイアスフェーズの間に加えることを意味する。更に、「低減した絞りパッドバイアス力を加える」は、本明細書では、クランプビード410を備えるツーリング400と関連する低減した力である「低減したクランプビード絞りパッドバイアス力を加える」を含む。更に、「低減した絞りパッドバイアス力を加える」は、本明細書では、漸進的クランプビード600を備えるツーリング400と関連する低減した力である「低減した漸進的クランプビード絞りパッドバイアス力を加える」を含む。更に、「低減した絞りパッドバイアス力を加える」、「低減したクランプビード絞りパッドバイアス力を加える」、又は「低減した漸進的クランプビード絞りパッドバイアス力を加える」ことが、上述の問題を解決する。

10

## 【0127】

絞りパッドバイアスフェーズの後、ストロークの位置が約180°から約200°の間にある場合に、絞りフェーズが起こる。絞りフェーズの間に、上側ツールアセンブリ402Aの内側要素は、先に述べたように材料と係合して、カップを形成する。更に、絞りフェーズの間、力（以降、「絞り力」）は、最初に増大してから、実質的に一定のままである。先行技術のツーリングでは、絞り力は、約5,2501bfから約62521bfにまで増大した。クランプビード410及び／又は漸進的クランプビード600を有するツーリング400Aについて、絞り力は、実質的に同じであって、即ち、約62521bfであることが注目される。本明細書では、「絞り力を加える」は、クランプビード410及び／又は漸進的クランプビード600を備えるツーリングが、絞りフェーズの間に、先行技術のツーリングと同じような力を加えることを意味する。

20

## 【0128】

30

絞りフェーズの後、ストロークの位置が約200°から約245°の間にある場合に、移動フェーズが起こる。移動フェーズ中に、部分的に形成されたカップは、コンター316に向けて移動する。移動フェーズ中に、先行技術のツーリングに及ぶ力と、クランプビード410及び／又は漸進的クランプビード600を有するツーリング400、400Aに及ぶ力とは、実質的に同じであって、そしてカップが移動するにつれて、本質的にゼロにまで低減される。

## 【0129】

40

移動フェーズの後、ストロークの位置が約245°から約250°の間にある場合に、プレドーミングフェーズが起こる。プレドーミングフェーズ中、力（以降、「プレドーミング力」）が急速に増大する。即ち、プレドーミングフェーズは第2の衝撃であり、ここでカップがコンター316と係合する。先行技術のツーリングでは、プレドーミング力は、約0（ゼロ）から約10,2421bfにまで増大した。これと比較して、クランプビード410及び／又は漸進的クランプビード600を備えるツーリング400Aでは、プレドーミング力は、約0（ゼロ）から約3,3361bfにまで増大する。本明細書では、「低減したいプレドーミング力を加える」は、クランプビード410及び／又は漸進的クランプビード600を備えるツーリングが、先行技術のツーリングと比較して低減した力又は適度に低減した力を、プレドーミングフェーズの間に加えることを意味する。更に、「低減したいプレドーミング力を加える」は、本明細書では、クランプビード410を備えるツーリング400と関連する低減した力又は適度に低減した力である「低減したクランプビードプレドーミング力を加える」又は「適度に低減したクランプビードプレドー

50

ミング力を加える」を含む。更に、「低減したいプレドーミング力を加える」又は「適度に低減したいプレドーミング力を加える」は、本明細書では、漸進的クランプビード600を備えるツーリング400と関連する低減した力又は適度に低減した力である「低減した漸進的クランプビードプレドーミング力を加える」を含む。更に、「低減したいプレドーミング力を加える」、「低減したクランプビードプレドーミング力を加える」、又は「低減した漸進的クランプビードプレドーミング力を加える」ことが、上述の問題を解決する。

#### 【0130】

プレドーミングフェーズの後、ストロークの位置が約250°から約280°の間にある場合に、ドーミングフェーズが起こる。ドーミングフェーズの間に、先で記載したようにドームが形成される。更に、ドーミングフェーズの間に、力(以降、「ドーミング力」)が増大する一方、ドーミング力の上昇レートは低下する。ストロークの位置が約280°である場合に、力の上昇レートは、以下で説明するように横ばいになって、リリースフェーズにおいて低下し始める。ストロークの位置が約245°から約265°の間にあって、力が約6671bfから7,5721bfの間にある場合、材料は、先で定義したように、「漸進的にクランプ留めされる」ことが注目される。即ち、ストロークの位置の特定された範囲及び力の特定された範囲において、ツーリング400が漸進的クランプビード600を備える場合には、材料は最初に、「漸進的にクランプ留めされる」領域を通り流れる。ストロークの位置266あたりで、約77601bfの力にて漸進的にクランプ留めされる領域を通り移動する/流れる材料の量は、極めて僅かになるまで減少する。

10

20

#### 【0131】

先行技術のツーリングでは、ドーミング力は、約8,1941bfから約15,9401bfにまで(先で示したように)増大した。クランプビード410及び/又は漸進的クランプビード600を有するツーリング400、400Aは、低減した力を用いてドーム430を形成し、ここでドーミング力は、約2,6691bfから約9,0341bfにまで(先で示したように)増大する。本明細書では、「低減したドーミング力を加える」は、クランプビード410及び/又は漸進的クランプビード600を備えるツーリングが、先行技術のツーリングと比較して低減した力を、ドーミングフェーズの間に加えることを意味する。更に、「低減したドーミング力を加える」は、本明細書では、クランプビード410を備えるツーリング400と関連する低減した力である「低減したクランプビードドーミング力を加える」を含む。更に、「低減したドーミング力を加える」は、本明細書では、漸進的クランプビード600を備えるツーリング400と関連する低減した力である「低減した漸進的クランプビードドーミング力を加える」を含む。更に、「低減したドーミング力を加える」、「低減したクランプビードドーミング力を加える」、又は「低減した漸進的クランプビードドーミング力を加える」ことが、上述の問題を解決する。

30

#### 【0132】

更に、本明細書では、「適度に低減したドーミング力を加える」は、クランプビード410及び/又は漸進的クランプビード600を備えるツーリングが、先行技術のツーリングと比較して適度に低減した力を、ドーミングフェーズの間に加えることを意味する。更に、「適度に低減したドーミング力を加える」は、本明細書では、クランプビード410を備えるツーリング400と関連する適度に低減した力である「適度に低減したクランプビードドーミング力を加える」を含む。更に、「適度に低減したドーミング力を加える」は、本明細書では、漸進的クランプビード600を備えるツーリング400と関連する適度に低減した力である「適度に低減した漸進的クランプビードドーミング力を加える」を含む。更に、「適度に低減したドーミング力を加える」、「適度に低減したクランプビードドーミング力を加える」、又は「適度に低減した漸進的クランプビードドーミング力を加える」ことが、上述の問題を解決する。

40

#### 【0133】

ドーミングフェーズの後、ストロークの位置が約280°から約310°の間にある場

50

合に、リリースフェーズが起こる。リリースの間、力は、ドーミングフェーズ及びプレドーミングフェーズの間に力が上昇したレートと実質的に反対に低下する。即ち、下降レートが増大する間に力は低下する。上側ツールアセンブリ 402、402A と下側ツールアセンブリ 406、406A とが分離すると、力は迅速にゼロに低減される。

【0134】

故に、本方法は、先で詳述したように、ツーリングの間に材料を導入する工程 1000 と、低減した衝撃力を加える工程 2002 と、低減した絞りパッドバイアス力を加える工程 2004 と、絞り力を加える工程 2006 と、移動フェーズ中に力を弱める工程 2007 と、低減したいプレドーミング力を加える工程 2008 と、低減したドーミング力を加える工程 2010 とを含む。更に、上記したように、低減した衝撃力を加える工程 2002 は、低減したクランプビード衝撃力を加える工程 2022、又は低減した漸進的クランプビード衝撃力を加える工程 2032 の 1 つを含む。同様に、低減した絞りパッドバイアス力を加える工程 2004 は、低減したクランプビード絞りパッドバイアス力を加える工程 2024、又は低減した漸進的クランプビード絞りパッドバイアス力を加える工程 2034 の 1 つを含む。同様に、低減したいプレドーミング力を加える工程 2008 は、低減したクランプビードプレドーミング力を加える工程 2028、又は低減した漸進的クランプビードプレドーミング力を加える工程 2038 の 1 つを含む。同様に、低減したドーミング力を加える工程 2010 は、低減したクランプビードドーミング力を加える工程 2040、又は低減した漸進的クランプビードドーミング力を加える工程 2050 の 1 つを含む。更に、開示する方法は、適度に低減したドーミング力を加える工程 2011 を含む。適度に低減したドーミング力を加える工程 2011 は、適度に低減したクランプビードドーミング力を加える工程 2041、又は適度に低減した漸進的クランプビードドーミング力を加える工程 2051 の 1 つを含む。

10

20

30

【0135】

開示する概念の具体的な実施形態が詳細に記載されたが、当業者であれば、これらの詳細に対する種々の変更及び代替が、本開示の全体的な教示を考慮してなされてよいことが理解されよう。従って、開示する特定の配置は、説明のためだけにあることを意味しており、添付の特許請求の範囲、及びその任意の、そして全ての均等物の完全な広がりとして与えられることとなる開示する概念の範囲に関しての限定ではない。

【0136】

【表7】

一般情報						
日付:	4/22/2015 15:28 200 PSI					
ジョブネーム:	New Job 0.145" ドームスペーサ					
S P M:	158 チドリ配置リング					
レックウインドウスタート A	50 R0.09 ドームパンチスペーサ及びOD手直し					
	229					
レックウインドウスタート A	23734					
n						
ストロークカウント: CH1						
ピーカ:	1.6	Ch2	CH3	CH4		
						10
容量:	90	90	90	90		
ターゲット:	0	0	0	0		
サンプル:	7	7.7	7.3	7.2		
+ T o l:	15%	15%	15%	15%		
- T o l:	15%	15%	15%	15%		
E ファクタ	1	1	1	1		
トラッキングオン:	0	0	0	0		
P カーブオン:	0	0	0	0		
シグネーチャ						
角度	CH1	Ch2	CH3	CH4	Σ CH1-CH4 (ton)	Σ CH1-CH4 (lbs)
50	150	0	0	0	0	0
50.8	150.8	0	0.1	0.1	0.3	600
51.6	151.6	0.1	0.1	0.1	0.3	600
52.4	152.4	0.2	0.2	0.2	0.7	1400
53.2	153.2	0.2	0.2	0.4	1	2000
54	154	0.3	0.2	0.5	1.3	2600
54.8	154.8	0.2	0	0.4	0.8	1600
55.6	155.6	0.1	0	0.3	0.5	1000
56.4	156.4	0.1	0.2	0.3	0.8	1600
57.2	157.2	0.1	0.3	0.3	1.1	2200
58	158	0.1	0.5	0.3	1.4	2800
58.8	158.8	0.3	0.6	0.4	1.9	3800
59.6	159.6	0.4	0.6	0.5	2.2	4400
60.4	160.4	0.4	0.3	0.6	1.8	3600
61.2	161.2	0.4	0.2	0.7	1.7	3400
62	162	0.4	0.3	0.7	1.8	3600
62.8	162.8	0.3	0.3	0.6	1.7	3400
63.6	163.6	0.2	0.3	0.4	1.4	2800
64.4	164.4	0.2	0.4	0.4	1.6	3200
65.2	165.2	0.3	0.5	0.5	1.9	3800
66	166	0.3	0.5	0.5	1.9	3800
66.8	166.8	0.4	0.5	0.5	2	4000
67.6	167.6	0.4	0.5	0.5	2	4000
68.4	168.4	0.5	0.5	0.6	2.1	4200
69.2	169.2	0.4	0.4	0.5	1.7	3400
70	170	0.4	0.3	0.7	1.8	3600
70.8	170.8	0.4	0.3	0.6	1.7	3400
71.6	171.6	0.4	0.4	0.6	1.9	3800
72.4	172.4	0.3	0.4	0.5	1.8	3600
73.2	173.2	0.3	0.5	0.5	1.9	3800 15589.79
74	174	0.4	0.6	0.4	1.9	3800
74.8	174.8	0.4	0.6	0.5	2	4000
75.6	175.6	0.4	0.5	0.6	2	4000
76.4	176.4	0.5	0.5	0.5	1.9	3800
77.2	177.2	0.5	0.4	0.5	1.8	3600
78	178	0.5	0.4	0.6	1.9	3800
78.8	178.8	0.4	0.4	0.6	1.8	3600
79.6	179.6	0.5	0.4	0.5	1.8	3600
80.4	180.4	0.5	0.5	0.5	2	4000
81.2	181.2	0.4	0.5	0.5	1.9	3800

【表 8】

82	182	0.4	0.5	0.4	0.5	1.8	3600	
82.8	182.8	0.4	0.5	0.4	0.5	1.8	3600	
83.6	183.6	0.4	0.5	0.5	0.4	1.8	3600	
84.4	184.4	0.4	0.5	0.5	0.4	1.8	3600	
85.2	185.2	0.4	0.4	0.6	0.4	1.8	3600	
86	186	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400	
86.8	186.8	0.4	0.4	0.5	0.3	1.6	3200	
87.6	187.6	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	3200	
88.4	188.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	3200	
89.2	189.2	0.3	0.5	0.3	0.4	1.5	3000	10
90	190	0.3	0.5	0.4	0.4	1.6	3200	
90.8	190.8	0.4	0.5	0.4	0.4	1.7	3400	
91.6	191.6	0.7	0.8	0.6	0.7	2.8	5600	
92.4	192.4	0.9	1	0.9	0.9	3.7	7400	
93.2	193.2	0.9	1.1	1	1	4	8000	
94	194	0.9	1.1	1.1	1.1	4.2	8400	
94.8	194.8	0.9	1.1	1.2	1.2	4.4	8800	
95.5	195.5	0.9	1.1	1.2	1.2	4.4	8800	
96.3	196.3	0.9	1.1	1.1	1.2	4.3	8600	
97.1	197.1	0.9	1.2	1	1.1	4.2	8400	
97.9	197.9	0.9	1.2	0.8	1.1	4	8000	
98.7	198.7	0.8	1.2	0.7	0.9	3.6	7200	
99.5	199.5	0.7	1.1	0.6	0.8	3.2	6400	
100.3	200.3	0.7	1	0.7	0.8	3.2	6400	20
101.1	201.1	0.7	1	0.8	0.9	3.4	6800	
101.9	201.9	0.7	0.9	0.8	0.9	3.3	6600	
102.7	202.7	0.6	0.8	0.8	1	3.2	6400	
103.5	203.5	0.6	0.8	0.8	1	3.2	6400	
104.3	204.3	0.6	0.8	0.8	1.1	3.3	6600	
105.1	205.1	0.5	0.8	0.7	1.1	3.1	6200	5250
105.9	205.9	0.5	0.8	0.7	1	3	6000	5250
106.7	206.7	0.5	0.8	0.5	0.9	2.7	5400	5250
107.5	207.5	0.4	0.8	0.5	0.9	2.6	5200	5250
108.3	208.3	0.5	0.7	0.4	0.8	2.4	4800	5250
109.1	209.1	0.5	0.7	0.4	0.6	2.2	4400	5250
109.9	209.9	0.5	0.7	0.4	0.6	2.2	4400	5250
110.7	210.7	0.4	0.6	0.4	0.5	1.9	3800	5250
111.5	211.5	0.2	0.5	0.3	0.5	1.5	3000	5250
112.3	212.3	0	0.3	0.2	0.4	0.9	1800	5250
113.1	213.1	0	0.3	0.3	0.4	1	2000	5250
113.9	213.9	-0.1	0.2	0.2	0.4	0.7	1400	5250
114.7	214.7	-0.1	0.2	0.2	0.3	0.6	1200	5250
115.5	215.5	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	800	5250
116.3	216.3	-0.2	-0.1	-0.1	0.1	-0.3	-600	5250
117.1	217.1	-0.3	-0.2	-0.2	0	-0.7	-1400	5250
117.9	217.9	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-1.2	-2400	0
118.7	218.7	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-1.8	-3600	0
119.5	219.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.5	-2.1	-4200	0
120.3	220.3	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-2.6	-5200	0
121.1	221.1	-0.7	-0.7	-0.8	-0.7	-2.9	-5800	0
121.9	221.9	-0.7	-0.6	-0.7	-0.7	-2.7	-5400	0
122.7	222.7	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-2.6	-5200	0
123.5	223.5	-0.6	-0.5	-0.4	-0.5	-2	-4000	0
124.3	224.3	-0.6	-0.6	-0.3	-0.6	-2.1	-4200	0
125.1	225.1	-0.5	-0.6	-0.3	-0.6	-2	-4000	0
125.9	225.9	-0.5	-0.6	-0.4	-0.7	-2.2	-4400	0
126.7	226.7	-0.5	-0.6	-0.5	-0.7	-2.3	-4600	0
127.5	227.5	-0.6	-0.7	-0.6	-0.7	-2.6	-5200	0
128.3	228.3	-0.7	-0.7	-0.6	-0.7	-2.7	-5400	0
129.1	229.1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.7	-2.7	-5400	0
129.9	229.9	-0.7	-0.7	-0.5	-0.6	-2.5	-5000	0
130.7	230.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-2.3	-4600	0

【表9】

131.5	231.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6	-2.2	-4400	0	
132.3	232.3	-0.5	-0.5	-0.5	-0.6	-2.1	-4200	0	
133.1	233.1	-0.5	-0.6	-0.5	-0.7	-2.3	-4600	0	
133.9	233.9	-0.5	-0.6	-0.5	-0.8	-2.4	-4800	0	
134.7	234.7	-0.5	-0.6	-0.6	-0.8	-2.5	-5000	0	
135.5	235.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-2.6	-5200	0	
136.3	236.3	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-2.6	-5200	0	
137.1	237.1	-0.6	-0.7	-0.5	-0.7	-2.5	-5000	0	
137.9	237.9	-0.6	-0.7	-0.4	-0.6	-2.3	-4600	0	
138.7	238.7	-0.6	-0.7	-0.4	-0.6	-2.3	-4600	0	
139.5	239.5	-0.5	-0.6	-0.3	-0.5	-1.9	-3800	0	10
140.3	240.3	-0.5	-0.6	-0.4	-0.5	-2	-4000	0	
141.1	241.1	-0.5	-0.5	-0.4	-0.6	-2	-4000	0	
141.9	241.9	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-2.3	-4600	0	
142.7	242.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	-2.5	-5000	0	
143.5	243.5	-0.7	-0.6	-0.6	-0.7	-2.6	-5200	0	
144.3	244.3	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-2.6	-5200	0	
145.1	245.1	-0.6	-0.5	-0.7	-0.7	-2.5	-5000	0	
145.9	245.9	-0.6	-0.5	-0.7	-0.7	-2.5	-5000	0	
146.7	246.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-2.4	-4800	0	
147.5	247.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-2.4	-4800	0	
148.3	248.3	-0.6	-0.7	-0.6	-0.6	-2.5	-5000	0	
149.1	249.1	-0.6	-0.7	-0.6	-0.6	-2.5	-5000	0	
149.9	249.9	-0.6	-0.6	-0.6	-0.5	-2.3	-4600	0	20
150.7	250.7	-0.5	-0.4	-0.4	-0.3	-1.6	-3200	0	
151.5	251.5	0.1	0.4	0.3	0.4	1.2	2400	0	
152.3	252.3	0.6	1	0.8	0.9	3.3	6600	0	
153.1	253.1	0.5	0.9	0.8	0.9	3.1	6200	11654	
153.9	253.9	0.2	0.5	0.5	0.6	1.8	3600		
154.7	254.7	0.2	0.4	0.4	0.6	1.6	3200		
155.5	255.5	0.4	0.7	0.6	0.8	2.5	5000		
156.3	256.3	0.6	0.9	0.8	0.9	3.2	6400		
157.1	257.1	0.5	0.8	0.5	0.8	2.6	5200	12928.44	
157.9	257.9	0.1	0.6	0.1	0.5	1.3	2600		
158.7	258.7	0.2	0.7	0.2	0.6	1.7	3400		
159.5	259.5	0.6	1	0.6	1	3.2	6400		
160.3	260.3	1.1	1.4	1.2	1.5	5.2	10400		
161.1	261.1	1.2	1.5	1.4	1.7	5.8	11600	13991.48	30
161.9	261.9	1	1.3	1.3	1.7	5.3	10600		
162.7	262.7	0.8	1.1	1.3	1.6	4.8	9600		
163.5	263.5	0.7	1.1	1.2	1.6	4.6	9200		
164.3	264.3	0.9	1.4	1.2	1.7	5.2	10400		
165.1	265.1	1.1	1.5	1.2	1.6	5.4	10800	14831.12	
165.9	265.9	1.1	1.5	1.1	1.5	5.2	10400		
166.7	266.7	0.9	1.3	0.9	1.3	4.4	8800		
167.5	267.5	1	1.4	0.9	1.3	4.6	9200		
168.3	268.3	1.2	1.6	1.1	1.5	5.4	10800		
169.1	269.1	1.5	1.8	1.5	1.7	6.5	13000	15437.82	
169.9	269.9	1.4	1.8	1.7	1.8	6.7	13400		
170.7	270.7	1.3	1.6	1.6	1.8	6.3	12600		
171.5	271.5	1.2	1.5	1.7	1.9	6.3	12600		
172.3	272.3	1.4	1.6	1.9	2.1	7	14000		40
173.1	273.1	1.5	1.8	2.1	2.1	7.5	15000	15804.63	
173.9	273.9	1.7	1.9	2.1	2.2	7.9	15800		
174.7	274.7	1.6	1.9	1.9	2	7.4	14800		
175.5	275.5	1.6	1.8	1.8	1.9	7.1	14200		
176.3	276.3	1.6	1.8	1.7	1.9	7	14000		
177.1	277.1	1.7	1.8	1.7	1.8	7	14000	15927.38	
177.9	277.9	1.8	1.9	1.8	1.9	7.4	14800		
178.7	278.7	1.8	1.8	1.8	1.9	7.3	14600		
179.5	279.5	1.7	1.7	1.9	1.9	7.2	14400		
180.3	280.3	1.6	1.7	2	1.9	7.2	14400		

【表10】

181.1	281.1	1.8	1.8	2.1	2.1	7.8	15600	15804.63
181.9	281.9	2	1.9	2.5	2.3	8.7	17400	
182.7	282.7	2.1	2	2.7	2.4	9.2	18400	
183.5	283.5	2	2	2.7	2.3	9	18000	
184.2	284.2	1.9	1.9	2.6	2.2	8.6	17200	
185	285	1.9	1.9	2.5	2.2	8.5	17000	15437.82
185.8	285.8	1.9	1.9	2.4	2.1	8.3	16600	
186.6	286.6	1.9	1.9	2.2	2	8	16000	
187.4	287.4	1.8	1.7	2.1	1.9	7.5	15000	
188.2	288.2	1.5	1.4	1.8	1.6	6.3	12600	
189	289	1.3	1.2	1.6	1.4	5.5	11000	14831.12
189.8	289.8	1.3	1.1	1.6	1.3	5.3	10600	
190.6	290.6	1.3	1.1	1.6	1.4	5.4	10800	
191.4	291.4	1.3	1.2	1.7	1.5	5.7	11400	

【表 1 1】

192.2	292.2	1.3	1.2	1.8	1.5	5.8	11600	
193	293	1.4	1.2	1.8	1.5	5.9	11800	13991.48
193.8	293.8	1.3	1.3	1.8	1.5	5.9	11800	
194.6	294.6	1.3	1.2	1.8	1.5	5.8	11600	
195.4	295.4	1.3	1.3	1.8	1.5	5.9	11800	
196.2	296.2	1.3	1.3	1.7	1.5	5.8	11600	
197	297	1.2	1.2	1.6	1.4	5.4	10800	12928.44
197.8	297.8	1.1	1.1	1.5	1.3	5	10000	
198.6	298.6	1	1	1.3	1.2	4.5	9000	
199.4	299.4	1	1	1.3	1.1	4.4	8800	
200.2	300.2	1.1	1	1.3	1.1	4.5	9000	
201	301	1.1	1.1	1.3	1.2	4.7	9400	11654
201.8	301.8	1	1.1	1.3	1.2	4.6	9200	
202.6	302.6	1	1.1	1.4	1.3	4.8	9600	
203.4	303.4	1	1.1	1.5	1.3	4.9	9800	
204.2	304.2	1	1.1	1.5	1.4	5	10000	
205	305	1	1.1	1.5	1.4	5	10000	
205.8	305.8	1	1.1	1.4	1.3	4.8	9600	
206.6	306.6	0.9	1	1.3	1.2	4.4	8800	
207.4	307.4	0.9	1	1.2	1.2	4.3	8600	
208.2	308.2	0.8	1	1.1	1.1	4	8000	
209	309	0.8	0.9	0.9	1	3.6	7200	
209.8	309.8	0.8	0.9	0.8	1	3.5	7000	
210.6	310.6	0.8	0.8	0.8	1	3.4	6800	
211.4	311.4	0.8	0.8	0.8	0.9	3.3	6600	
212.2	312.2	0.7	0.8	0.8	0.9	3.2	6400	
213	313	0.7	0.8	0.9	0.9	3.3	6600	
213.8	313.8	0.7	0.8	1	1	3.5	7000	
214.6	314.6	0.7	0.8	1	0.9	3.4	6800	
215.4	315.4	0.6	0.8	1	0.9	3.3	6600	
216.2	316.2	0.5	0.8	0.9	0.8	3	6000	
217	317	0.5	0.7	0.8	0.8	2.8	5600	
217.8	317.8	0.5	0.7	0.7	0.7	2.6	5200	
218.6	318.6	0.5	0.6	0.6	0.6	2.3	4600	
219.4	319.4	0.4	0.5	0.5	0.5	1.9	3800	
220.2	320.2	0.3	0.3	0.3	0.4	1.3	2600	
221	321	0.1	0.1	0.1	0.2	0.5	1000	
221.8	321.8	-0.5	-0.4	-0.4	-0.2	-1.5	-3000	
222.6	322.6	-0.6	-0.6	-0.5	-0.3	-2	-4000	
223.4	323.4	-0.4	-0.3	-0.3	-0.2	-1.2	-2400	
224.2	324.2	0	0.1	-0.1	0	0	0	
225	325	0	0.1	0	0	0.1	200	
225.8	325.8	-0.2	-0.3	-0.2	-0.3	-1	-2000	
226.6	326.6	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-1.9	-3800	
227.4	327.4	-0.5	-0.4	-0.3	-0.4	-1.6	-3200	
228.2	328.2	-0.2	-0.1	0	-0.1	-0.4	-800	

10

20

30

【表12】

一般情報 可変2グリーン/ゴールドバネ  
 日付: 4/22/2015 15:11 0 PSI  
 ジョブネーム: New Job 0.145" ドームスペーサ  
 SPM: 31 チドリ配置リング  
 ルックウインドウスタートA I 50 R0.09 ドームパンチスペーサ及びOD手直し  
 ルックウインドウスタートA n 229  
 ストロークカウント: 23694

ピーグ:	CH1	Ch2	CH3	CH4	10
	1.6	1.6	1.7	2	
容量:	90	90	90	90	
ターゲット:	0	0	0	0	
サンプル:	7	7.7	7.3	7.2	
+TOL:	15%	15%	15%	15%	
-TOL:	15%	15%	15%	15%	
E フラクタ	1	1	1	1	
トラッキングオン:	0	0	0	0	
Pカーブオン:	0	0	0	0	
シグネーチャ	CH1	Ch2	CH3	CH4	Σ CH1-CH2 Σ CH1-CH4 (lbs)
角度	50	150	0	0.1	0.1 200
	50.8	150.8	0.2	0.2	0.1 0.7 1400
	51.6	151.6	0.2	0.1	0.1 0.4 800
	52.4	152.4	0.1	0	0.1 0.2 400
	53.2	153.2	0.1	0	0.1 0.3 600
	54	154	0.1	-0.1	0.1 0.1 200
	54.8	154.8	0.1	-0.1	0 0 0
	55.6	155.6	0.1	0	0 0.1 200
	56.4	156.4	0.1	0	0 0.1 200
	57.2	157.2	0.3	0.2	0.1 0.8 1600
	58	158	0.4	0.4	0.2 1.4 2800
	58.8	158.8	0.6	0.5	0.4 0.5 2 4000
	59.6	159.6	0.6	0.4	0.6 0.4 2 4000
	60.4	160.4	0.6	0.3	0.8 0.3 2 4000
	61.2	161.2	0.5	0.3	0.8 0.4 2 4000
	62	162	0.3	0.3	0.7 0.4 1.7 3400
	62.8	162.8	0.2	0.3	0.5 0.4 1.4 2800
	63.6	163.6	0.2	0.4	0.4 0.4 1.4 2800
	64.4	164.4	0.3	0.5	0.4 0.5 1.7 3400
	65.2	165.2	0.3	0.5	0.4 0.5 1.7 3400
	66	166	0.3	0.5	0.4 0.6 1.8 3600
	66.8	166.8	0.3	0.5	0.3 0.7 1.8 3600
	67.6	167.6	0.4	0.5	0.3 0.7 1.9 3800
	68.4	168.4	0.4	0.4	0.3 0.6 1.7 3400
	69.2	169.2	0.3	0.4	0.4 0.5 1.6 3200
	70	170	0.3	0.4	0.3 0.6 1.6 3200
	70.8	170.8	0.1	0.4	0.2 0.7 1.4 2800
	71.6	171.6	0	0.5	0.2 0.8 1.5 3000
	72.4	172.4	0	0.5	0.2 0.8 1.5 3000
	73.2	173.2	0.1	0.6	0.2 0.7 1.6 3200
	74	174	0.1	0.6	0.3 0.7 1.7 3400
	74.8	174.8	0.2	0.6	0.2 0.6 1.6 3200
	75.6	175.6	0.2	0.5	0.2 0.6 1.5 3000
	76.4	176.4	0.1	0.4	0.2 0.6 1.3 2600
	77.2	177.2	0.1	0.4	0.2 0.7 1.4 2800
	78	178	0.1	0.4	0.2 0.7 1.4 2800
	78.8	178.8	0.1	0.4	0.2 0.7 1.4 2800
	79.6	179.6	0.1	0.5	0.1 0.7 1.4 2800
	80.4	180.4	0.1	0.5	0.1 0.7 1.4 2800
	81.2	181.2	0.1	0.5	0.1 0.7 1.4 2800

【表 1 3】

82	182	0.1	0.4	0.2	0.6	1.3	2600	
82.8	182.8	0.2	0.4	0.2	0.5	1.3	2600	
83.6	183.6	0.2	0.4	0.2	0.5	1.3	2600	
84.4	184.4	0.2	0.3	0.2	0.5	1.2	2400	
85.2	185.2	0.2	0.4	0.1	0.6	1.3	2600	
86	186	0.2	0.4	0.2	0.6	1.4	2800	
86.8	186.8	0.2	0.3	0.2	0.6	1.3	2600	
87.6	187.6	0.2	0.3	0.1	0.5	1.1	2200	
88.4	188.4	0.2	0.3	0.2	0.5	1.2	2400	
89.2	189.2	0.2	0.3	0.2	0.4	1.1	2200	
90	190	0.3	0.3	0.2	0.4	1.2	2400	10
90.8	190.8	0.4	0.5	0.4	0.6	1.9	3800	
91.6	191.6	0.5	0.8	0.6	0.9	2.8	5600	
92.4	192.4	0.6	0.8	0.7	1	3.1	6200	
93.2	193.2	0.8	0.9	0.9	1.1	3.7	7400	
94	194	0.9	1	0.9	1.2	4	8000	
94.8	194.8	0.8	0.9	0.7	1.1	3.5	7000	
95.5	195.5	0.8	1	0.7	1.2	3.7	7400	
96.3	196.3	0.7	1	0.7	1.3	3.7	7400	
97.1	197.1	0.6	1	0.7	1.4	3.7	7400	
97.9	197.9	0.7	1	0.7	1.3	3.7	7400	
98.7	198.7	0.6	1.1	0.5	1.3	3.5	7000	
99.5	199.5	0.5	1.2	0.6	1.5	3.8	7600	
100.3	200.3	0.6	1.2	0.5	1.4	3.7	7400	20
101.1	201.1	1.3	1.5	1.3	1.5	5.6	11200	
101.9	201.9	1.3	1.5	1.2	1.5	5.5	11000	
102.7	202.7	1.3	1.5	1.3	1.4	5.5	11000	
103.5	203.5	1.2	1.4	1.2	1.4	5.2	10400	
104.3	204.3	1.2	1.4	1.2	1.3	5.1	10200	
105.1	205.1	1.2	1.3	1.1	1.2	4.8	9600	5250
105.9	205.9	1.2	1.3	1.1	1.2	4.8	9600	5250
106.7	206.7	1.1	1.2	1.1	1.1	4.5	9000	5250
107.5	207.5	1.1	1.2	1	1.1	4.4	8800	5250
108.3	208.3	1.1	1.2	1	1	4.3	8600	5250
109.1	209.1	1.1	1.1	1	1	4.2	8400	5250
109.9	209.9	1	1.1	0.9	0.9	3.9	7800	5250
110.7	210.7	1	1	0.9	0.8	3.7	7400	5250
111.5	211.5	0.8	0.8	0.8	0.7	3.1	6200	5250
112.3	212.3	0.7	0.6	0.6	0.5	2.4	4800	5250
113.1	213.1	0.7	0.6	0.6	0.5	2.4	4800	5250
113.9	213.9	0.7	0.7	0.6	0.5	2.5	5000	5250
114.7	214.7	0.6	0.6	0.5	0.4	2.1	4200	5250
115.5	215.5	0.5	0.4	0.4	0.2	1.5	3000	5250
116.3	216.3	0.3	0.2	0.3	0.1	0.9	1800	5250
117.1	217.1	0.3	0.1	0.2	0.1	0.7	1400	5250
117.9	217.9	0.1	-0.1	0	-0.1	-0.1	-200	0
118.7	218.7	-0.1	-0.2	-0.2	-0.3	-0.8	-1600	0
119.5	219.5	-0.2	-0.4	-0.3	-0.5	-1.4	-2800	0
120.3	220.3	-0.2	-0.4	-0.3	-0.5	-1.4	-2800	0
121.1	221.1	-0.2	-0.5	-0.3	-0.6	-1.6	-3200	0
121.9	221.9	-0.1	-0.5	-0.3	-0.6	-1.5	-3000	0
122.7	222.7	-0.1	-0.5	-0.1	-0.5	-1.2	-2400	0
123.5	223.5	-0.3	-0.6	0.1	-0.3	-1.1	-2200	0
124.3	224.3	-0.3	-0.6	0.1	-0.3	-1.1	-2200	0
125.1	225.1	-0.3	-0.5	0.1	-0.3	-1	-2000	0
125.9	225.9	-0.4	-0.6	0.1	-0.3	-1.2	-2400	0
126.7	226.7	-0.4	-0.6	0	-0.4	-1.4	-2800	0
127.5	227.5	-0.3	-0.5	-0.2	-0.6	-1.6	-3200	0
128.3	228.3	-0.3	-0.4	-0.3	-0.7	-1.7	-3400	0
129.1	229.1	-0.3	-0.4	-0.4	-0.7	-1.8	-3600	0
129.9	229.9	-0.2	-0.4	-0.5	-0.8	-1.9	-3800	0
130.7	230.7	-0.1	-0.4	-0.5	-0.8	-1.8	-3600	0

【表 14】

131.5	231.5	-0.2	-0.6	-0.3	-0.7	-1.8	-3600	0
132.3	232.3	-0.3	-0.7	-0.2	-0.5	-1.7	-3400	0
133.1	233.1	-0.3	-0.7	-0.1	-0.5	-1.6	-3200	0
133.9	233.9	-0.2	-0.6	0.1	-0.4	-1.1	-2200	0
134.7	234.7	-0.3	-0.6	0.2	-0.3	-1	-2000	0
135.5	235.5	-0.2	-0.5	0.2	-0.2	-0.7	-1400	0
136.3	236.3	-0.2	-0.4	0.1	-0.2	-0.7	-1400	0
137.1	237.1	-0.2	-0.3	0.1	-0.2	-0.6	-1200	0
137.9	237.9	-0.2	-0.2	-0.1	-0.3	-0.8	-1600	0
138.7	238.7	-0.1	-0.2	-0.3	-0.4	-1	-2000	0
139.5	239.5	-0.2	-0.2	-0.4	-0.6	-1.4	-2800	0
140.3	240.3	-0.2	-0.3	-0.5	-0.6	-1.6	-3200	0
141.1	241.1	-0.2	-0.4	-0.5	-0.6	-1.7	-3400	0
141.9	241.9	-0.2	-0.4	-0.4	-0.6	-1.6	-3200	0
142.7	242.7	-0.2	-0.4	-0.3	-0.5	-1.4	-2800	0
143.5	243.5	-0.2	-0.4	-0.2	-0.4	-1.2	-2400	0
144.3	244.3	-0.3	-0.4	-0.1	-0.2	-1	-2000	0
145.1	245.1	-0.3	-0.4	0	-0.1	-0.8	-1600	0
145.9	245.9	-0.3	-0.3	0	0	-0.6	-1200	0
146.7	246.7	-0.3	-0.3	0	0	-0.6	-1200	0
147.5	247.5	-0.3	-0.3	-0.1	-0.2	-0.9	-1800	0
148.3	248.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.2	-1	-2000	0
149.1	249.1	-0.4	-0.3	-0.4	-0.3	-1.4	-2800	0
149.9	249.9	-0.5	-0.3	-0.6	-0.4	-1.8	-3600	0
150.7	250.7	-0.4	-0.1	-0.6	-0.4	-1.5	-3000	0
151.5	251.5	-0.1	0.1	-0.3	-0.2	-0.5	-1000	0
152.3	252.3	0	0.2	-0.2	0	0	0	0
153.1	253.1	-0.1	0.1	-0.1	0.1	0	0	11654
153.9	253.9	-0.1	0	0	0.2	0.1	200	
154.7	254.7	0	0.1	0.4	0.5	1	2000	
155.5	255.5	0.2	0.2	0.6	0.7	1.7	3400	
156.3	256.3	0.2	0.3	0.5	0.6	1.6	3200	
157.1	257.1	0.1	0.3	0.4	0.5	1.3	2600	12928.44
157.9	257.9	0.2	0.3	0.3	0.5	1.3	2600	
158.7	258.7	0.3	0.5	0.3	0.5	1.6	3200	
159.5	259.5	0.4	0.7	0.3	0.5	1.9	3800	
160.3	260.3	0.3	0.6	0.3	0.5	1.7	3400	
161.1	261.1	0.3	0.6	0.2	0.4	1.5	3000	13991.48
161.9	261.9	0.3	0.6	0.3	0.5	1.7	3400	
162.7	262.7	0.4	0.6	0.5	0.6	2.1	4200	
163.5	263.5	0.6	0.7	0.7	0.8	2.8	5600	
164.3	264.3	0.6	0.7	0.8	0.9	3	6000	
165.1	265.1	0.6	0.7	0.9	0.9	3.1	6200	14831.12
165.9	265.9	0.7	0.7	1	1	3.4	6800	
166.7	266.7	0.9	0.8	1.1	1.1	3.9	7800	
167.5	267.5	1	0.9	1.2	1.1	4.2	8400	
168.3	268.3	0.9	0.9	1.1	1	3.9	7800	
169.1	269.1	0.9	0.9	1	0.9	3.7	7400	15437.82
169.9	269.9	0.9	0.9	0.9	0.8	3.5	7000	
170.7	270.7	0.9	1	1	0.8	3.7	7400	
171.5	271.5	1	1	1.1	0.9	4	8000	
172.3	272.3	1	1	1.1	0.9	4	8000	
173.1	273.1	1	0.9	1.3	1	4.2	8400	15804.63
173.9	273.9	1.1	1	1.4	1.1	4.6	9200	
174.7	274.7	1.3	1	1.6	1.3	5.2	10400	
175.5	275.5	1.3	1.1	1.7	1.4	5.5	11000	
176.3	276.3	1.4	1.1	1.7	1.4	5.6	11200	
177.1	277.1	1.4	1.1	1.7	1.4	5.6	11200	15927.38
177.9	277.9	1.4	1.1	1.6	1.3	5.4	10800	
178.7	278.7	1.4	1.2	1.6	1.3	5.5	11000	
179.5	279.5	1.4	1.2	1.6	1.2	5.4	10800	
180.3	280.3	1.4	1.1	1.5	1.2	5.2	10400	

【表15】

181.1	281.1	1.4	1.2	1.5	1.1	5.2	10400	15804.63
181.9	281.9	1.4	1.2	1.5	1.1	5.2	10400	
182.7	282.7	1.4	1.2	1.6	1.2	5.4	10800	
183.5	283.5	1.5	1.3	1.8	1.4	6	12000	
184.2	284.2	1.5	1.3	1.8	1.4	6	12000	
185	285	1.5	1.2	1.9	1.5	6.1	12200	15437.82
185.8	285.8	1.5	1.3	2	1.5	6.3	12600	
186.6	286.6	1.5	1.2	1.9	1.5	6.1	12200	
187.4	287.4	1.4	1.1	1.7	1.3	5.5	11000	
188.2	288.2	1.2	0.9	1.4	1.1	4.6	9200	
189	289	1	0.8	1.1	0.9	3.8	7600	14831.12
189.8	289.8	0.9	0.7	0.9	0.7	3.2	6400	
190.6	290.6	0.8	0.7	0.8	0.7	3	6000	
191.4	291.4	0.7	0.7	0.8	0.7	2.9	5800	

【表 16】

192.2	292.2	0.8	0.7	0.8	0.7	3	6000	
193	293	0.8	0.7	1	0.8	3.3	6600	13991.48
193.8	293.8	0.7	0.7	1	0.9	3.3	6600	
194.6	294.6	0.8	0.7	1.1	0.9	3.5	7000	
195.4	295.4	0.7	0.8	1.1	0.9	3.5	7000	
196.2	296.2	0.7	0.8	1	0.9	3.4	6800	
197	297	0.6	0.8	0.9	0.8	3.1	6200	12928.44
197.8	297.8	0.6	0.7	0.8	0.8	2.9	5800	
198.6	298.6	0.5	0.7	0.7	0.8	2.7	5400	
199.4	299.4	0.5	0.7	0.7	0.8	2.7	5400	
200.2	300.2	0.5	0.8	0.7	0.8	2.8	5600	
201	301	0.5	0.8	0.7	0.8	2.8	5600	11654
201.8	301.8	0.5	0.7	0.7	0.9	2.8	5600	
202.6	302.6	0.5	0.7	0.6	0.8	2.6	5200	
203.4	303.4	0.5	0.7	0.6	0.8	2.6	5200	
204.2	304.2	0.5	0.7	0.5	0.8	2.5	5000	
205	305	0.5	0.7	0.5	0.8	2.5	5000	
205.8	305.8	0.4	0.7	0.4	0.7	2.2	4400	
206.6	306.6	0.4	0.7	0.4	0.7	2.2	4400	
207.4	307.4	0.4	0.7	0.5	0.7	2.3	4600	
208.2	308.2	0.4	0.7	0.5	0.7	2.3	4600	
209	309	0.4	0.6	0.5	0.7	2.2	4400	
209.8	309.8	0.4	0.6	0.5	0.7	2.2	4400	
210.6	310.6	0.3	0.6	0.5	0.7	2.1	4200	
211.4	311.4	0.3	0.5	0.5	0.6	1.9	3800	
212.2	312.2	0.3	0.5	0.4	0.6	1.8	3600	
213	313	0.3	0.5	0.3	0.5	1.6	3200	
213.8	313.8	0.3	0.5	0.3	0.4	1.5	3000	
214.6	314.6	0.3	0.4	0.2	0.4	1.3	2600	
215.4	315.4	0.3	0.4	0.3	0.3	1.3	2600	
216.2	316.2	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	2400	
217	317	0.2	0.3	0.3	0.3	1.1	2200	
217.8	317.8	0.2	0.2	0.3	0.2	0.9	1800	
218.6	318.6	0.2	0.2	0.2	0.2	0.8	1600	
219.4	319.4	0.2	0.1	0.2	0.1	0.6	1200	
220.2	320.2	0.1	0	0.1	0	0.2	400	
221	321	0	-0.1	0	-0.1	-0.2	-400	
221.8	321.8	0	-0.1	0	-0.1	-0.2	-400	
222.6	322.6	0.1	0	0.1	-0.1	0.1	200	
223.4	323.4	0.2	0	0.1	-0.1	0.2	400	
224.2	324.2	0.2	-0.1	0.2	-0.1	0.2	400	
225	325	0.2	-0.1	0.2	-0.1	0.2	400	
225.8	325.8	0.2	-0.1	0.3	-0.1	0.3	600	
226.6	326.6	0.2	-0.1	0.3	0	0.4	800	
227.4	327.4	0.3	0	0.3	0	0.6	1200	
228.2	328.2	0.3	0	0.2	-0.1	0.4	800	

【表 17】

一般情報 可変 2 グリーン/ゴールドバネ  
 日付: 4/22/2015 18:01 0 PSI  
 ジョブネーム: New Job 0.145" ドームスペーサ  
 SPM: 158 チドリ配置リングなし  
 ルックウインドウスタート A I 50 R0.09 ドームパンチスペーサ及びOD手直し  
 ルックウインドウスタート A n 229  
 ストロークカウント: 24089

	CH1	Ch2	CH3	CH4	
ピーク:	1.6	1.6	1.7	2	
容量:	90	90	90	90	10
ターゲット:	0	0	0	0	
サンプル:	7	7.7	7.3	7.2	
+TOL:	15%	15%	15%	15%	
-TOL:	15%	15%	15%	15%	
E ファクタ	1	1	1	1	
トラッキングオン:	0	0	0	0	
P カーブオン:	0	0	0	0	

シグネーチャ  
 角度 CH1 Ch2 CH3 CH4 Σ CH1-CH2 Σ CH1-CH4 (lbs)

50	150	-0.1	0	0	0	-0.1	-200
50.8	150.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	800
51.6	151.6	0.2	0.2	0.2	0.1	0.7	1400
52.4	152.4	0.2	0.2	0.3	0.2	0.9	1800
53.2	153.2	0.2	0.2	0.4	0.2	1	2000
54	154	0.2	0.2	0.5	0.3	1.2	2400
54.8	154.8	0.1	0	0.4	0.2	0.7	1400
55.6	155.6	0.1	0	0.3	0.1	0.5	1000
56.4	156.4	0.1	0.1	0.4	0.1	0.7	1400
57.2	157.2	0.1	0.2	0.3	0.2	0.8	1600
58	158	0.2	0.4	0.3	0.4	1.3	2600
58.8	158.8	0.3	0.5	0.4	0.6	1.8	3600
59.6	159.6	0.3	0.5	0.4	0.6	1.8	3600
60.4	160.4	0.3	0.3	0.5	0.5	1.6	3200
61.2	161.2	0.3	0.2	0.7	0.4	1.6	3200
62	162	0.3	0.3	0.6	0.4	1.6	3200
62.8	162.8	0.3	0.3	0.5	0.5	1.6	3200
63.6	163.6	0.2	0.3	0.4	0.5	1.4	2800
64.4	164.4	0.3	0.4	0.4	0.5	1.6	3200
65.2	165.2	0.3	0.4	0.5	0.5	1.7	3400
66	166	0.3	0.5	0.5	0.5	1.8	3600
66.8	166.8	0.4	0.5	0.5	0.5	1.9	3800
67.6	167.6	0.4	0.5	0.5	0.5	1.9	3800
68.4	168.4	0.5	0.5	0.5	0.5	2	4000
69.2	169.2	0.4	0.4	0.5	0.5	1.8	3600
70	170	0.4	0.3	0.6	0.4	1.7	3400
70.8	170.8	0.3	0.3	0.6	0.4	1.6	3200
71.6	171.6	0.3	0.4	0.5	0.4	1.6	3200
72.4	172.4	0.3	0.4	0.5	0.5	1.7	3400
73.2	173.2	0.3	0.4	0.4	0.6	1.7	3400
74	174	0.4	0.5	0.4	0.5	1.8	3600
74.8	174.8	0.4	0.5	0.5	0.5	1.9	3800
75.6	175.6	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
76.4	176.4	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
77.2	177.2	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
78	178	0.4	0.3	0.5	0.4	1.6	3200
78.8	178.8	0.4	0.3	0.5	0.4	1.6	3200
79.6	179.6	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
80.4	180.4	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
81.2	181.2	0.4	0.4	0.5	0.5	1.8	3600

【表 18】

82	182	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	3200
82.8	182.8	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	3200
83.6	183.6	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
84.4	184.4	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
85.2	185.2	0.4	0.3	0.5	0.4	1.6	3200
86	186	0.4	0.3	0.5	0.3	1.5	3000
86.8	186.8	0.4	0.3	0.5	0.4	1.6	3200
87.6	187.6	0.4	0.3	0.4	0.3	1.4	2800
88.4	188.4	0.3	0.4	0.4	0.4	1.5	3000
89.2	189.2	0.3	0.4	0.3	0.4	1.4	2800
90	190	0.3	0.4	0.4	0.4	1.5	3000
90.8	190.8	0.4	0.5	0.4	0.4	1.7	3400
91.6	191.6	0.7	0.8	0.7	0.6	2.8	5600
92.4	192.4	0.8	1	0.8	0.8	3.4	6800
93.2	193.2	0.9	1.1	1	1	4	8000
94	194	0.9	1.1	1	1.1	4.1	8200
94.8	194.8	0.9	1	1.1	1.1	4.1	8200
95.5	195.5	0.9	1	1.2	1.2	4.3	8600
96.3	196.3	0.9	1	1.1	1.2	4.2	8400
97.1	197.1	0.9	1.1	1	1.2	4.2	8400
97.9	197.9	0.9	1.1	0.8	1.1	3.9	7800
98.7	198.7	0.8	1.1	0.7	1	3.6	7200
99.5	199.5	0.7	1	0.6	0.9	3.2	6400
100.3	200.3	0.7	1	0.7	0.9	3.3	6600
101.1	201.1	0.7	0.9	0.7	0.9	3.2	6400
101.9	201.9	0.6	0.8	0.8	1	3.2	6400
102.7	202.7	0.6	0.8	0.8	1	3.2	6400
103.5	203.5	0.5	0.8	0.8	1	3.1	6200
104.3	204.3	0.5	0.8	0.8	1	3.1	6200
105.1	205.1	0.5	0.8	0.8	1	3.1	6200
105.9	205.9	0.5	0.8	0.7	1	3	6000
106.7	206.7	0.5	0.8	0.6	0.9	2.8	5600
107.5	207.5	0.4	0.7	0.5	0.9	2.5	5000
108.3	208.3	0.4	0.7	0.5	0.8	2.4	4800
109.1	209.1	0.5	0.7	0.5	0.7	2.4	4800
109.9	209.9	0.4	0.6	0.5	0.6	2.1	4200
110.7	210.7	0.3	0.5	0.4	0.5	1.7	3400
111.5	211.5	0.2	0.5	0.3	0.5	1.5	3000
112.3	212.3	0	0.3	0.2	0.4	0.9	1800
113.1	213.1	-0.1	0.3	0.3	0.4	0.9	1800
113.9	213.9	-0.1	0.2	0.3	0.3	0.7	1400
114.7	214.7	-0.1	0.2	0.2	0.3	0.6	1200
115.5	215.5	-0.1	0.1	0.1	0.3	0.4	800
116.3	216.3	-0.2	-0.1	-0.1	0.1	-0.3	-600
117.1	217.1	-0.3	-0.2	-0.2	0	-0.7	-1400
117.9	217.9	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-1.3	-2600
118.7	218.7	-0.4	-0.5	-0.3	-0.3	-1.5	-3000
119.5	219.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.4	-2	-4000
120.3	220.3	-0.6	-0.7	-0.6	-0.6	-2.5	-5000
121.1	221.1	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-2.7	-5400
121.9	221.9	-0.7	-0.6	-0.7	-0.6	-2.6	-5200
122.7	222.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-2.4	-4800
123.5	223.5	-0.6	-0.5	-0.4	-0.6	-2.1	-4200
124.3	224.3	-0.6	-0.6	-0.3	-0.6	-2.1	-4200
125.1	225.1	-0.5	-0.6	-0.3	-0.6	-2	-4000
125.9	225.9	-0.5	-0.6	-0.4	-0.7	-2.2	-4400
126.7	226.7	-0.6	-0.6	-0.5	-0.8	-2.5	-5000
127.5	227.5	-0.6	-0.7	-0.6	-0.8	-2.7	-5400
128.3	228.3	-0.6	-0.7	-0.6	-0.8	-2.7	-5400
129.1	229.1	-0.6	-0.7	-0.6	-0.7	-2.6	-5200
129.9	229.9	-0.6	-0.7	-0.6	-0.6	-2.5	-5000
130.7	230.7	-0.5	-0.6	-0.6	-0.6	-2.3	-4600

【表19】

131.5	231.5	-0.4	-0.6	-0.5	-0.6	-2.1	-4200	
132.3	232.3	-0.4	-0.6	-0.5	-0.6	-2.1	-4200	
133.1	233.1	-0.4	-0.6	-0.5	-0.7	-2.2	-4400	
133.9	233.9	-0.5	-0.6	-0.5	-0.8	-2.4	-4800	
134.7	234.7	-0.5	-0.6	-0.6	-0.8	-2.5	-5000	
135.5	235.5	-0.5	-0.6	-0.6	-0.8	-2.5	-5000	
136.3	236.3	-0.6	-0.6	-0.6	-0.8	-2.6	-5200	
137.1	237.1	-0.6	-0.6	-0.5	-0.7	-2.4	-4800	
137.9	237.9	-0.6	-0.6	-0.4	-0.7	-2.3	-4600	
138.7	238.7	-0.6	-0.6	-0.4	-0.7	-2.3	-4600	
139.5	239.5	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-2.2	-4400	10
140.3	240.3	-0.6	-0.5	-0.4	-0.6	-2.1	-4200	
141.1	241.1	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-2.2	-4400	
141.9	241.9	-0.6	-0.5	-0.5	-0.6	-2.2	-4400	
142.7	242.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	-2.5	-5000	
143.5	243.5	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-2.6	-5200	
144.3	244.3	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-2.6	-5200	
145.1	245.1	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-2.5	-5000	
145.9	245.9	-0.6	-0.6	-0.7	-0.6	-2.5	-5000	
146.7	246.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-2.4	-4800	
147.5	247.5	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-2.4	-4800	
148.3	248.3	-0.7	-0.7	-0.5	-0.5	-2.4	-4800	
149.1	249.1	-0.7	-0.7	-0.5	-0.6	-2.5	-5000	
149.9	249.9	-0.7	-0.6	-0.6	-0.6	-2.5	-5000	20
150.7	250.7	-0.6	-0.4	-0.4	-0.4	-1.8	-3600	
151.5	251.5	-0.4	-0.2	-0.3	-0.3	-1.2	-2400	
152.3	252.3	-0.3	0	-0.2	-0.1	-0.6	-1200	
153.1	253.1	-0.3	-0.1	-0.2	-0.1	-0.7	-1400	
153.9	253.9	-0.4	-0.1	-0.3	-0.2	-1	-2000	
154.7	254.7	-0.4	-0.1	-0.2	-0.1	-0.8	-1600	
155.5	255.5	-0.2	0	-0.2	0	-0.4	-800	
156.3	256.3	-0.1	0.1	-0.1	0.1	0	0	
157.1	257.1	-0.2	0	-0.2	0	-0.4	-800	
157.9	257.9	-0.3	0	-0.2	0	-0.5	-1000	
158.7	258.7	-0.1	0	-0.1	0.1	-0.1	-200	
159.5	259.5	0	0.2	0.1	0.3	0.6	1200	
160.3	260.3	0.2	0.3	0.3	0.5	1.3	2600	
161.1	261.1	0.2	0.4	0.4	0.6	1.6	3200	30
161.9	261.9	0.2	0.3	0.4	0.6	1.5	3000	
162.7	262.7	0.2	0.4	0.3	0.5	1.4	2800	
163.5	263.5	0.2	0.5	0.3	0.5	1.5	3000	
164.3	264.3	0.3	0.6	0.3	0.5	1.7	3400	
165.1	265.1	0.3	0.6	0.3	0.5	1.7	3400	
165.9	265.9	0.3	0.6	0.3	0.5	1.7	3400	
166.7	266.7	0.3	0.6	0.3	0.5	1.7	3400	
167.5	267.5	0.4	0.6	0.4	0.5	1.9	3800	
168.3	268.3	0.5	0.7	0.6	0.6	2.4	4800	
169.1	269.1	0.6	0.7	0.7	0.8	2.8	5600	
169.9	269.9	0.6	0.8	0.8	0.8	3	6000	
170.7	270.7	0.6	0.8	0.8	0.9	3.1	6200	
171.5	271.5	0.6	0.8	0.8	0.9	3.1	6200	40
172.3	272.3	0.7	0.8	0.9	1	3.4	6800	
173.1	273.1	0.8	0.9	1	1	3.7	7400	
173.9	273.9	0.8	0.9	1	1	3.7	7400	
174.7	274.7	0.8	0.9	0.9	1	3.6	7200	
175.5	275.5	0.8	0.9	0.9	1	3.6	7200	
176.3	276.3	0.9	0.9	0.9	1	3.7	7400	
177.1	277.1	0.9	0.9	1	1	3.8	7600	
177.9	277.9	1	1	1	1	4	8000	
178.7	278.7	1	1	1.1	1	4.1	8200	
179.5	279.5	1	1	1.1	1.1	4.2	8400	
180.3	280.3	1	1	1.3	1.1	4.4	8800	

【表 20】

181.1	281.1	1	1	1.4	1.2	4.6	9200	
181.9	281.9	1.1	1.1	1.5	1.3	5	10000	
182.7	282.7	1.1	1.1	1.6	1.3	5.1	10200	
183.5	283.5	1.1	1.1	1.6	1.3	5.1	10200	
184.2	284.2	1.1	1.1	1.5	1.3	5	10000	
185	285	1.1	1.1	1.5	1.2	4.9	9800	
185.8	285.8	1.1	1.1	1.4	1.2	4.8	9600	
186.6	286.6	1.1	1	1.3	1.1	4.5	9000	
187.4	287.4	0.9	0.8	1.1	1	3.8	7600	
188.2	288.2	0.8	0.7	1	0.9	3.4	6800	
189	289	0.6	0.5	0.9	0.7	2.7	5400	
189.8	289.8	0.5	0.4	0.8	0.6	2.3	4600	
190.6	290.6	0.5	0.4	0.8	0.6	2.3	4600	
191.4	291.4	0.5	0.4	0.8	0.6	2.3	4600	10

【表 2 1】

192.2	292.2	0.5	0.5	0.9	0.7	2.6	5200
193	293	0.5	0.5	0.9	0.7	2.6	5200
193.8	293.8	0.5	0.5	0.8	0.6	2.4	4800
194.6	294.6	0.5	0.5	0.8	0.6	2.4	4800
195.4	295.4	0.4	0.5	0.8	0.5	2.2	4400
196.2	296.2	0.4	0.5	0.7	0.6	2.2	4400
197	297	0.4	0.5	0.7	0.5	2.1	4200
197.8	297.8	0.3	0.4	0.6	0.5	1.8	3600
198.6	298.6	0.3	0.3	0.5	0.4	1.5	3000
199.4	299.4	0.3	0.3	0.5	0.5	1.6	3200
200.2	300.2	0.3	0.4	0.5	0.5	1.7	3400
201	301	0.3	0.4	0.6	0.6	1.9	3800
201.8	301.8	0.3	0.4	0.5	0.6	1.8	3600
202.6	302.6	0.3	0.4	0.5	0.6	1.8	3600
203.4	303.4	0.3	0.4	0.5	0.5	1.7	3400
204.2	304.2	0.2	0.4	0.5	0.5	1.6	3200
205	305	0.2	0.4	0.4	0.5	1.5	3000
205.8	305.8	0.2	0.4	0.4	0.4	1.4	2800
206.6	306.6	0.2	0.4	0.4	0.4	1.4	2800
207.4	307.4	0.1	0.4	0.3	0.4	1.2	2400
208.2	308.2	0.1	0.3	0.3	0.4	1.1	2200
209	309	0.1	0.3	0.3	0.4	1.1	2200
209.8	309.8	0.1	0.3	0.3	0.4	1.1	2200
210.6	310.6	0.1	0.3	0.2	0.4	1	2000
211.4	311.4	0.1	0.3	0.2	0.4	1	2000
212.2	312.2	0.1	0.3	0.2	0.4	1	2000
213	313	0.1	0.2	0.2	0.3	0.8	1600
213.8	313.8	0.1	0.3	0.2	0.3	0.9	1800
214.6	314.6	0	0.2	0.2	0.2	0.6	1200
215.4	315.4	0	0.2	0.1	0.1	0.4	800
216.2	316.2	-0.1	0.2	0	0.1	0.2	400
217	317	-0.1	0.2	0	0	0.1	200
217.8	317.8	-0.1	0.1	0	0	0	0
218.6	318.6	-0.2	0	-0.1	-0.1	-0.4	-800
219.4	319.4	-0.2	0	-0.1	-0.1	-0.4	-800
220.2	320.2	-0.3	-0.1	-0.2	-0.1	-0.7	-1400
221	321	-0.3	-0.2	-0.2	-0.2	-0.9	-1800
221.8	321.8	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-1.3	-2600
222.6	322.6	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-1	-2000
223.4	323.4	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.8	-1600
224.2	324.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2	-0.8	-1600
225	325	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.9	-1800
225.8	325.8	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-1	-2000
226.6	326.6	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-1	-2000
227.4	327.4	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.8	-1600
228.2	328.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.6	-1200

【表 2 2】

一般情報 可変 2 グリーン/ゴールド/バネ  
 日付: 4/22/2015 16:44 200 PSI  
 ジョブネーム: New Job 0.145" ドームスペーサ  
 SPM: 0 チドリ配置リング  
 ルックウインドウスタート A I 50 R0.09 ドームパンチスペーサ及びOD手直し  
 ルックウインドウスタート A n 229  
 ストロークカウント: 23794

	CH1	Ch2	CH3	CH4		
ピーク:		1.6	1.6	1.7	2	10
容量:	90	90	90	90		
ターゲット:	0	0	0	0		
サンプル:	7	7.7	7.3	7.2		
+ T o l:	15%	15%	15%	15%		
- T o l:	15%	15%	15%	15%		
E ファクタ	1	1	1	1		
トラッキングオン:	0	0	0	0		
P カーブオン:	0	0	0	0		
シグネーチャ	CH1	Ch2	CH3	CH4	Σ CH1-CH	Σ CH1-CH4 (lbs)
角度	50	150			0	0
	50.8	150.8			0	0
	51.6	151.6			0	0
	52.4	152.4			0	0
	53.2	153.2			0	0
	54	154			0	0
	54.8	154.8			0	0
	55.6	155.6			0	0
	56.4	156.4			0	0
	57.2	157.2			0	0
	58	158			0	0
	58.8	158.8			0	0
	59.6	159.6			0	0
	60.4	160.4			0	0
	61.2	161.2			0	0
	62	162			0	0
	62.8	162.8			0	0
	63.6	163.6			0	0
	64.4	164.4			0	0
	65.2	165.2			0	0
	66	166			0	0
	66.8	166.8			0	0
	67.6	167.6			0	0
	68.4	168.4			0	0
	69.2	169.2			0	0
	70	170			0	0
	70.8	170.8			0	0
	71.6	171.6			0	0
	72.4	172.4			0	0
	73.2	173.2			0	0
	74	174			0	0
	74.8	174.8			0	0
	75.6	175.6			0	0
	76.4	176.4			0	0
	77.2	177.2			0	0
	78	178			0	0
	78.8	178.8			0	0
	79.6	179.6			0	0
	80.4	180.4			0	0
	81.2	181.2			0	0

【表 2 3】

82	182	0	0
82.8	182.8	0	0
83.6	183.6	0	0
84.4	184.4	0	0
85.2	185.2	0	0
86	186	0	0
86.8	186.8	0	0
87.6	187.6	0	0
88.4	188.4	0	0
89.2	189.2	0	0
90	190	0	0
90.8	190.8	0	0
91.6	191.6	0	0
92.4	192.4	0	0
93.2	193.2	0	0
94	194	0	0
94.8	194.8	0	0
95.5	195.5	0	0
96.3	196.3	0	0
97.1	197.1	0	0
97.9	197.9	0	0
98.7	198.7	0	0
99.5	199.5	0	0
100.3	200.3	0	0
101.1	201.1	0	0
101.9	201.9	0	0
102.7	202.7	0	0
103.5	203.5	0	0
104.3	204.3	0	0
105.1	205.1	0	0
105.9	205.9	0	0
106.7	206.7	0	0
107.5	207.5	0	0
108.3	208.3	0	0
109.1	209.1	0	0
109.9	209.9	0	0
110.7	210.7	0	0
111.5	211.5	0	0
112.3	212.3	0	0
113.1	213.1	0	0
113.9	213.9	0	0
114.7	214.7	0	0
115.5	215.5	0	0
116.3	216.3	0	0
117.1	217.1	0	0
117.9	217.9	0	0
118.7	218.7	0	0
119.5	219.5	0	0
120.3	220.3	0	0
121.1	221.1	0	0
121.9	221.9	0	0
122.7	222.7	0	0
123.5	223.5	0	0
124.3	224.3	0	0
125.1	225.1	0	0
125.9	225.9	0	0
126.7	226.7	0	0
127.5	227.5	0	0
128.3	228.3	0	0
129.1	229.1	0	0
129.9	229.9	0	0
130.7	230.7	0	0

【表 2 4】

131.5	231.5	0	0
132.3	232.3	0	0
133.1	233.1	0	0
133.9	233.9	0	0
134.7	234.7	0	0
135.5	235.5	0	0
136.3	236.3	0	0
137.1	237.1	0	0
137.9	237.9	0	0
138.7	238.7	0	0
139.5	239.5	0	0
140.3	240.3	0	0
141.1	241.1	0	0
141.9	241.9	0	0
142.7	242.7	0	0
143.5	243.5	0	0
144.3	244.3	0	0
145.1	245.1	0	0
145.9	245.9	0	0
146.7	246.7	0	0
147.5	247.5	0	0
148.3	248.3	0	0
149.1	249.1	0	0
149.9	249.9	0	0
150.7	250.7	0	0
151.5	251.5	0	0
152.3	252.3	0	0
153.1	253.1	0	0
153.9	253.9	0	0
154.7	254.7	0	0
155.5	255.5	0	0
156.3	256.3	0	0
157.1	257.1	0	0
157.9	257.9	0	0
158.7	258.7	0	0
159.5	259.5	0	0
160.3	260.3	0	0
161.1	261.1	0	0
161.9	261.9	0	0
162.7	262.7	0	0
163.5	263.5	0	0
164.3	264.3	0	0
165.1	265.1	0	0
165.9	265.9	0	0
166.7	266.7	0	0
167.5	267.5	0	0
168.3	268.3	0	0
169.1	269.1	0	0
169.9	269.9	0	0
170.7	270.7	0	0
171.5	271.5	0	0
172.3	272.3	0	0
173.1	273.1	0	0
173.9	273.9	0	0
174.7	274.7	0	0
175.5	275.5	0	0
176.3	276.3	0	0
177.1	277.1	0	0
177.9	277.9	0	0
178.7	278.7	0	0
179.5	279.5	0	0
180.3	280.3	0	0

10

20

30

40

【表 2 5】

181.1	281.1	0	0
181.9	281.9	0	0
182.7	282.7	0	0
183.5	283.5	0	0
184.2	284.2	0	0
185	285	0	0
185.8	285.8	0	0
186.6	286.6	0	0
187.4	287.4	0	0
188.2	288.2	0	0
189	289	0	0
189.8	289.8	0	0
190.6	290.6	0	0
191.4	291.4	0	0

10

【表 2 6】

192.2	292.2	0	0	
193	293	0	0	
193.8	293.8	0	0	
194.6	294.6	0	0	
195.4	295.4	0	0	
196.2	296.2	0	0	
197	297	0	0	
197.8	297.8	0	0	
198.6	298.6	0	0	
199.4	299.4	0	0	
200.2	300.2	0	0	10
201	301	0	0	
201.8	301.8	0	0	
202.6	302.6	0	0	
203.4	303.4	0	0	
204.2	304.2	0	0	
205	305	0	0	
205.8	305.8	0	0	
206.6	306.6	0	0	
207.4	307.4	0	0	
208.2	308.2	0	0	
209	309	0	0	
209.8	309.8	0	0	
210.6	310.6	0	0	20
211.4	311.4	0	0	
212.2	312.2	0	0	
213	313	0	0	
213.8	313.8	0	0	
214.6	314.6	0	0	
215.4	315.4	0	0	
216.2	316.2	0	0	
217	317	0	0	
217.8	317.8	0	0	
218.6	318.6	0	0	
219.4	319.4	0	0	
220.2	320.2	0	0	
221	321	0	0	30
221.8	321.8	0	0	
222.6	322.6	0	0	
223.4	323.4	0	0	
224.2	324.2	0	0	
225	325	0	0	
225.8	325.8	0	0	
226.6	326.6	0	0	
227.4	327.4	0	0	
228.2	328.2	0	0	

【表27】

一般情報 可変2グリーン/ゴールドバネ  
 日付: 4/22/2015 16:50 0 PSI  
 ジョブネーム: New Job 0.145" ドームスペーサ  
 SPM: 158 チドリ配置リング  
 ルックウインドウスタートA I 50 R0.09 ドーム/パンチスペーサ及びOD手直し  
 ルックウインドウスタートA n 229  
 ストロークカウント: 23844

ピーク:	CH1	CH2	CH3	CH4	10
	1.6	1.6	1.7	2	
容量:	90	90	90	90	
ターゲット:	0	0	0	0	
サンプル:	7	7.7	7.3	7.2	
+TOL:	15%	15%	15%	15%	
-TOL:	15%	15%	15%	15%	
E フラクタ	1	1	1	1	
トラッキングオン:	0	0	0	0	
P カーブオン:	0	0	0	0	

角度	CH1	CH2	CH3	CH4	Σ CH1-CH2 Σ CH1-CH4 (lbs)		
					Σ CH1-CH2	Σ CH1-CH4	(lbs)
50	150	0	0	0	0	0	0
50.8	150.8	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	800
51.6	151.6	0.1	0.1	0.1	0.1	0.4	800
52.4	152.4	0.1	0.1	0.2	0.1	0.5	1000
53.2	153.2	0.1	0.2	0.3	0.1	0.7	1400
54	154	0.2	0.1	0.4	0.3	1	2000
54.8	154.8	0.1	0	0.4	0.2	0.7	1400
55.6	155.6	0.1	0	0.3	0.1	0.5	1000
56.4	156.4	0.1	0.1	0.3	0.1	0.6	1200
57.2	157.2	0.1	0.3	0.3	0.3	1	2000
58	158	0.1	0.4	0.2	0.4	1.1	2200
58.8	158.8	0.3	0.5	0.3	0.5	1.6	3200
59.6	159.6	0.4	0.5	0.4	0.6	1.9	3800
60.4	160.4	0.3	0.2	0.6	0.4	1.5	3000
61.2	161.2	0.3	0.2	0.7	0.3	1.5	3000
62	162	0.3	0.3	0.6	0.4	1.6	3200
62.8	162.8	0.2	0.2	0.5	0.4	1.3	2600
63.6	163.6	0.2	0.2	0.4	0.4	1.2	2400
64.4	164.4	0.2	0.3	0.4	0.5	1.4	2800
65.2	165.2	0.3	0.5	0.4	0.5	1.7	3400
66	166	0.3	0.5	0.5	0.4	1.7	3400
66.8	166.8	0.3	0.5	0.4	0.5	1.7	3400
67.6	167.6	0.4	0.5	0.4	0.5	1.8	3600
68.4	168.4	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	3200
69.2	169.2	0.4	0.3	0.5	0.3	1.5	3000
70	170	0.4	0.3	0.5	0.3	1.5	3000
70.8	170.8	0.3	0.3	0.5	0.3	1.4	2800
71.6	171.6	0.3	0.3	0.5	0.3	1.4	2800
72.4	172.4	0.3	0.3	0.4	0.5	1.5	3000
73.2	173.2	0.3	0.4	0.4	0.5	1.6	3200
74	174	0.3	0.4	0.4	0.5	1.6	3200
74.8	174.8	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
75.6	175.6	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
76.4	176.4	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
77.2	177.2	0.4	0.4	0.5	0.3	1.6	3200
78	178	0.4	0.3	0.5	0.4	1.6	3200
78.8	178.8	0.4	0.3	0.5	0.4	1.6	3200
79.6	179.6	0.3	0.3	0.5	0.3	1.4	2800
80.4	180.4	0.4	0.4	0.5	0.4	1.7	3400
81.2	181.2	0.3	0.4	0.4	0.4	1.5	3000

【表 2 8】

82	182	0.3	0.4	0.4	0.4	1.5	3000
82.8	182.8	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	3200
83.6	183.6	0.3	0.4	0.5	0.4	1.6	3200
84.4	184.4	0.3	0.3	0.5	0.4	1.5	3000
85.2	185.2	0.4	0.3	0.5	0.3	1.5	3000
86	186	0.4	0.3	0.5	0.3	1.5	3000
86.8	186.8	0.4	0.3	0.5	0.3	1.5	3000
87.6	187.6	0.3	0.3	0.4	0.3	1.3	2600
88.4	188.4	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	2400
89.2	189.2	0.3	0.3	0.3	0.3	1.2	2400
90	190	0.3	0.3	0.4	0.3	1.3	2600
90.8	190.8	0.4	0.4	0.4	0.4	1.6	3200
91.6	191.6	0.6	0.7	0.6	0.6	2.5	5000
92.4	192.4	0.8	0.9	0.8	0.8	3.3	6600
93.2	193.2	0.8	1	0.9	1	3.7	7400
94	194	0.8	1	1	1	3.8	7600
94.8	194.8	0.9	1	1.1	1.1	4.1	8200
95.5	195.5	0.8	1	1.2	1.1	4.1	8200
96.3	196.3	0.9	1	1.1	1.1	4.1	8200
97.1	197.1	0.8	1.1	1	1.1	4	8000
97.9	197.9	0.8	1.1	0.8	1	3.7	7400
98.7	198.7	0.7	1	0.7	0.9	3.3	6600
99.5	199.5	0.7	0.9	0.6	0.8	3	6000
100.3	200.3	0.7	0.9	0.7	0.8	3.1	6200
101.1	201.1	0.7	0.8	0.8	0.9	3.2	6400
101.9	201.9	0.6	0.8	0.8	0.9	3.1	6200
102.7	202.7	0.5	0.7	0.8	1	3	6000
103.5	203.5	0.5	0.8	0.8	1	3.1	6200
104.3	204.3	0.5	0.8	0.8	1	3.1	6200
105.1	205.1	0.5	0.8	0.8	1	3.1	6200
105.9	205.9	0.5	0.8	0.6	1	2.9	5800
106.7	206.7	0.4	0.8	0.6	0.9	2.7	5400
107.5	207.5	0.4	0.7	0.5	0.8	2.4	4800
108.3	208.3	0.4	0.7	0.5	0.7	2.3	4600
109.1	209.1	0.4	0.7	0.4	0.6	2.1	4200
109.9	209.9	0.4	0.6	0.4	0.6	2	4000
110.7	210.7	0.3	0.5	0.3	0.5	1.6	3200
111.5	211.5	0.2	0.4	0.3	0.5	1.4	2800
112.3	212.3	0	0.2	0.1	0.4	0.7	1400
113.1	213.1	0	0.2	0.1	0.3	0.6	1200
113.9	213.9	0	0.1	0.2	0.3	0.6	1200
114.7	214.7	-0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	1000
115.5	215.5	-0.2	0.1	0.1	0.2	0.2	400
116.3	216.3	-0.2	-0.1	0	0	-0.3	-600
117.1	217.1	-0.3	-0.2	-0.1	-0.1	-0.7	-1400
117.9	217.9	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-1.1	-2200
118.7	218.7	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-1.5	-3000
119.5	219.5	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-2.2	-4400
120.3	220.3	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-2.4	-4800
121.1	221.1	-0.7	-0.7	-0.8	-0.7	-2.9	-5800
121.9	221.9	-0.6	-0.7	-0.7	-0.6	-2.6	-5200
122.7	222.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-2.4	-4800
123.5	223.5	-0.5	-0.6	-0.5	-0.6	-2.2	-4400
124.3	224.3	-0.5	-0.7	-0.4	-0.6	-2.2	-4400
125.1	225.1	-0.5	-0.6	-0.4	-0.6	-2.1	-4200
125.9	225.9	-0.5	-0.6	-0.4	-0.7	-2.2	-4400
126.7	226.7	-0.5	-0.6	-0.4	-0.7	-2.2	-4400
127.5	227.5	-0.7	-0.7	-0.5	-0.7	-2.6	-5200
128.3	228.3	-0.7	-0.7	-0.5	-0.7	-2.6	-5200
129.1	229.1	-0.8	-0.7	-0.4	-0.7	-2.6	-5200
129.9	229.9	-0.7	-0.6	-0.4	-0.6	-2.3	-4600
130.7	230.7	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-2.2	-4400

10

20

30

40

【表 2 9】

131.5	231.5	-0.4	-0.6	-0.4	-0.6	-2	-4000
132.3	232.3	-0.4	-0.6	-0.5	-0.7	-2.2	-4400
133.1	233.1	-0.4	-0.7	-0.6	-0.8	-2.5	-5000
133.9	233.9	-0.4	-0.7	-0.6	-0.8	-2.5	-5000
134.7	234.7	-0.4	-0.7	-0.7	-0.9	-2.7	-5400
135.5	235.5	-0.5	-0.7	-0.7	-0.8	-2.7	-5400
136.3	236.3	-0.5	-0.6	-0.6	-0.7	-2.4	-4800
137.1	237.1	-0.6	-0.6	-0.5	-0.6	-2.3	-4600
137.9	237.9	-0.6	-0.6	-0.4	-0.6	-2.2	-4400
138.7	238.7	-0.6	-0.6	-0.3	-0.5	-2	-4000
139.5	239.5	-0.6	-0.5	-0.3	-0.5	-1.9	-3800
140.3	240.3	-0.5	-0.5	-0.4	-0.5	-1.9	-3800
141.1	241.1	-0.5	-0.5	-0.4	-0.6	-2	-4000
141.9	241.9	-0.6	-0.6	-0.5	-0.7	-2.4	-4800
142.7	242.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.7	-2.5	-5000
143.5	243.5	-0.6	-0.6	-0.7	-0.8	-2.7	-5400
144.3	244.3	-0.6	-0.6	-0.8	-0.8	-2.8	-5600
145.1	245.1	-0.6	-0.5	-0.8	-0.8	-2.7	-5400
145.9	245.9	-0.6	-0.6	-0.7	-0.7	-2.6	-5200
146.7	246.7	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-2.4	-4800
147.5	247.5	-0.6	-0.6	-0.6	-0.6	-2.4	-4800
148.3	248.3	-0.6	-0.6	-0.5	-0.5	-2.2	-4400
149.1	249.1	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-2.3	-4600
149.9	249.9	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-2.3	-4600
150.7	250.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.4	-1.9	-3800
151.5	251.5	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1	-0.8	-1600
152.3	252.3	-0.2	-0.1	-0.1	0	-0.4	-800
153.1	253.1	-0.3	-0.1	-0.2	-0.1	-0.7	-1400
153.9	253.9	-0.3	-0.2	-0.3	-0.2	-1	-2000
154.7	254.7	-0.2	-0.1	-0.3	-0.1	-0.7	-1400
155.5	255.5	-0.1	0	-0.2	-0.1	-0.4	-800
156.3	256.3	-0.1	0.1	-0.2	0	-0.2	-400
157.1	257.1	-0.2	0.1	-0.2	-0.1	-0.4	-800
157.9	257.9	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.5	-1000
158.7	258.7	-0.2	0	-0.1	0	-0.3	-600
159.5	259.5	0	0.2	0.2	0.3	0.7	1400
160.3	260.3	0.1	0.3	0.4	0.5	1.3	2600
161.1	261.1	0.1	0.4	0.4	0.6	1.5	3000
161.9	261.9	0.1	0.4	0.4	0.5	1.4	2800
162.7	262.7	0.2	0.4	0.4	0.5	1.5	3000
163.5	263.5	0.2	0.4	0.3	0.5	1.4	2800
164.3	264.3	0.3	0.5	0.3	0.5	1.6	3200
165.1	265.1	0.4	0.6	0.3	0.5	1.8	3600
165.9	265.9	0.3	0.5	0.2	0.4	1.4	2800
166.7	266.7	0.3	0.5	0.2	0.4	1.4	2800
167.5	267.5	0.3	0.6	0.3	0.5	1.7	3400
168.3	268.3	0.5	0.7	0.5	0.6	2.3	4600
169.1	269.1	0.5	0.7	0.6	0.7	2.5	5000
169.9	269.9	0.6	0.8	0.7	0.8	2.9	5800
170.7	270.7	0.6	0.8	0.8	0.8	3	6000
171.5	271.5	0.6	0.8	0.8	0.9	3.1	6200
172.3	272.3	0.7	0.8	0.9	0.9	3.3	6600
173.1	273.1	0.8	0.9	1	1	3.7	7400
173.9	273.9	0.8	0.9	1	1	3.7	7400
174.7	274.7	0.8	0.9	0.9	0.9	3.5	7000
175.5	275.5	0.8	0.9	0.9	0.9	3.5	7000
176.3	276.3	0.8	0.9	0.8	0.9	3.4	6800
177.1	277.1	0.9	1	0.9	0.9	3.7	7400
177.9	277.9	0.9	1	0.9	0.9	3.7	7400
178.7	278.7	1	1	1	1	4	8000
179.5	279.5	0.9	1	1	1	3.9	7800
180.3	280.3	1	1	1.1	1	4.1	8200

10

20

30

40

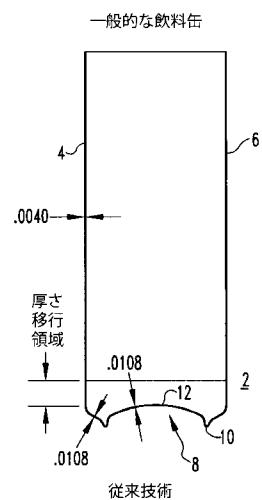
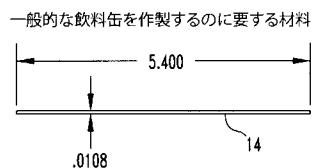
【表 3 0】

181.1	281.1	1	1	1.3	1.2	4.5	9000
181.9	281.9	1.1	1	1.4	1.3	4.8	9600
182.7	282.7	1.1	1	1.5	1.3	4.9	9800
183.5	283.5	1.1	1	1.4	1.3	4.8	9600
184.2	284.2	1.1	1	1.4	1.2	4.7	9400
185	285	1.1	1	1.3	1.2	4.6	9200
185.8	285.8	1.1	1	1.3	1.1	4.5	9000
186.6	286.6	1	1	1.2	1	4.2	8400
187.4	287.4	0.9	0.8	1	0.9	3.6	7200
188.2	288.2	0.8	0.7	0.9	0.7	3.1	6200
189	289	0.6	0.5	0.8	0.6	2.5	5000
189.8	289.8	0.5	0.5	0.8	0.6	2.4	4800
190.6	290.6	0.5	0.5	0.8	0.6	2.4	4800
191.4	291.4	0.5	0.5	0.8	0.6	2.4	4800

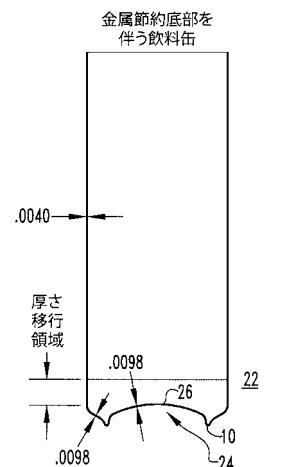
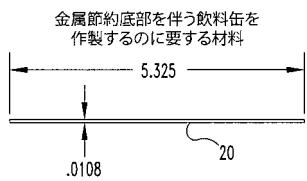
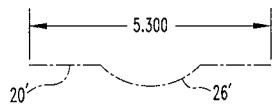
【表 3 1】

192.2	292.2	0.5	0.5	0.8	0.7	2.5	5000	
193	293	0.5	0.5	0.8	0.7	2.5	5000	
193.8	293.8	0.5	0.5	0.8	0.7	2.5	5000	
194.6	294.6	0.5	0.5	0.8	0.6	2.4	4800	
195.4	295.4	0.5	0.4	0.7	0.6	2.2	4400	
196.2	296.2	0.4	0.4	0.6	0.5	1.9	3800	
197	297	0.4	0.4	0.6	0.5	1.9	3800	
197.8	297.8	0.3	0.4	0.5	0.4	1.6	3200	
198.6	298.6	0.3	0.4	0.5	0.4	1.6	3200	
199.4	299.4	0.3	0.4	0.5	0.4	1.6	3200	10
200.2	300.2	0.3	0.4	0.5	0.5	1.7	3400	
201	301	0.3	0.5	0.5	0.5	1.8	3600	
201.8	301.8	0.3	0.5	0.6	0.6	2	4000	
202.6	302.6	0.3	0.5	0.6	0.6	2	4000	
203.4	303.4	0.3	0.4	0.6	0.6	1.9	3800	
204.2	304.2	0.3	0.4	0.5	0.6	1.8	3600	
205	305	0.3	0.4	0.4	0.5	1.6	3200	
205.8	305.8	0.3	0.4	0.4	0.5	1.6	3200	
206.6	306.6	0.2	0.4	0.3	0.5	1.4	2800	
207.4	307.4	0.2	0.4	0.2	0.4	1.2	2400	
208.2	308.2	0.2	0.4	0.2	0.4	1.2	2400	
209	309	0.1	0.4	0.2	0.4	1.1	2200	
209.8	309.8	0.2	0.4	0.2	0.3	1.1	2200	20
210.6	310.6	0.1	0.4	0.2	0.3	1	2000	
211.4	311.4	0.1	0.3	0.2	0.3	0.9	1800	
212.2	312.2	0.1	0.3	0.2	0.3	0.9	1800	
213	313	0.1	0.3	0.2	0.3	0.9	1800	
213.8	313.8	0.1	0.3	0.2	0.3	0.9	1800	
214.6	314.6	0.1	0.3	0.1	0.2	0.7	1400	
215.4	315.4	0	0.2	0.1	0.2	0.5	1000	
216.2	316.2	0	0.2	0	0.1	0.3	600	
217	317	0	0.2	0	0.1	0.3	600	
217.8	317.8	-0.1	0.1	-0.1	0	-0.1	-200	
218.6	318.6	-0.1	0	-0.2	-0.1	-0.4	-800	
219.4	319.4	-0.2	0	-0.2	-0.1	-0.5	-1000	
220.2	320.2	-0.2	-0.1	-0.3	-0.2	-0.8	-1600	
221	321	-0.3	-0.2	-0.4	-0.3	-1.2	-2400	30
221.8	321.8	-0.4	-0.2	-0.4	-0.3	-1.3	-2600	
222.6	322.6	-0.3	-0.2	-0.3	-0.3	-1.1	-2200	
223.4	323.4	-0.2	-0.1	-0.3	-0.3	-0.9	-1800	
224.2	324.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.3	-0.8	-1600	
225	325	-0.2	-0.2	-0.2	-0.3	-0.9	-1800	
225.8	325.8	-0.3	-0.3	-0.2	-0.3	-1.1	-2200	
226.6	326.6	-0.3	-0.3	-0.1	-0.2	-0.9	-1800	
227.4	327.4	-0.2	-0.2	-0.1	-0.2	-0.7	-1400	
228.2	328.2	-0.2	-0.1	-0.1	-0.2	-0.6	-1200	

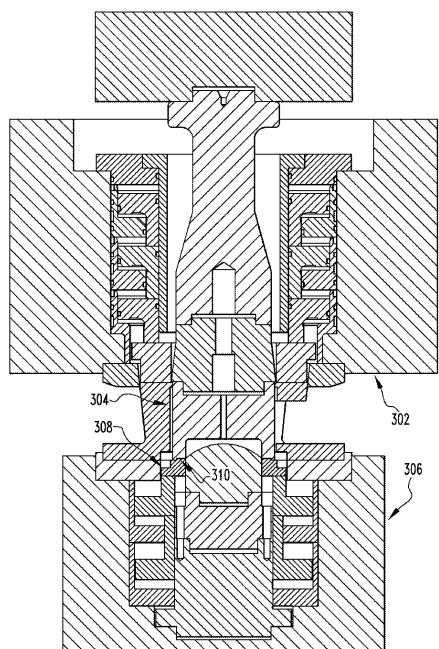
【図1】



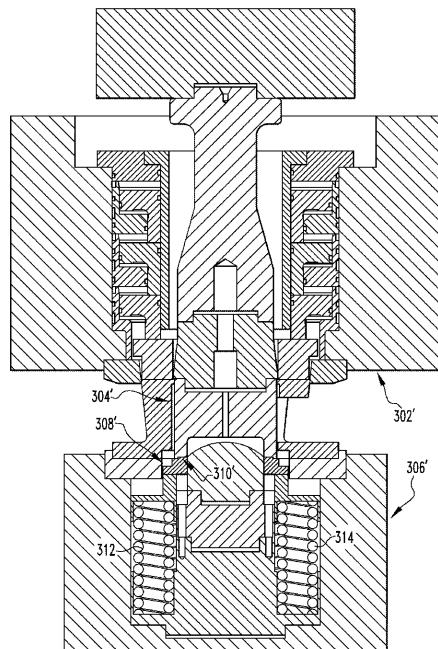
【図2】



【図3】



【図4】



【図 5】

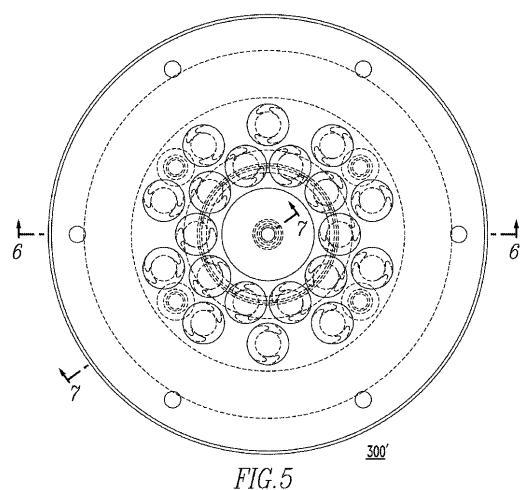
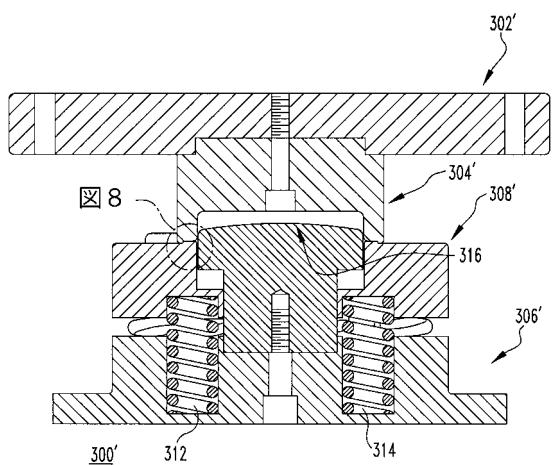


FIG. 5

【図 6】



300'

【図 7】

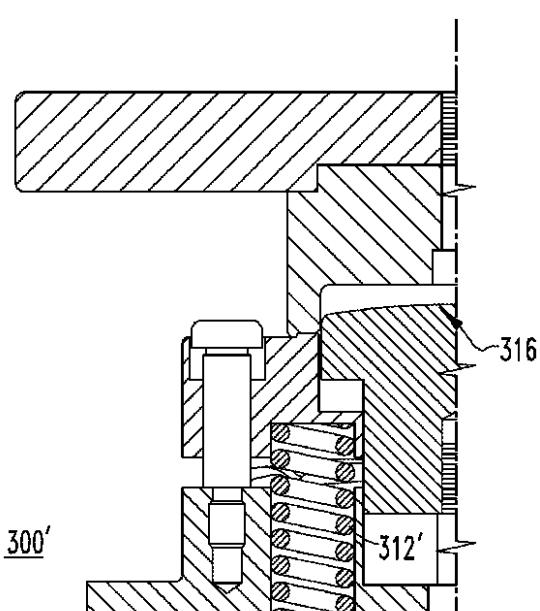


FIG. 7

【図 8】

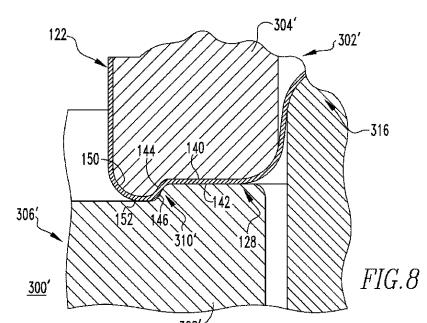
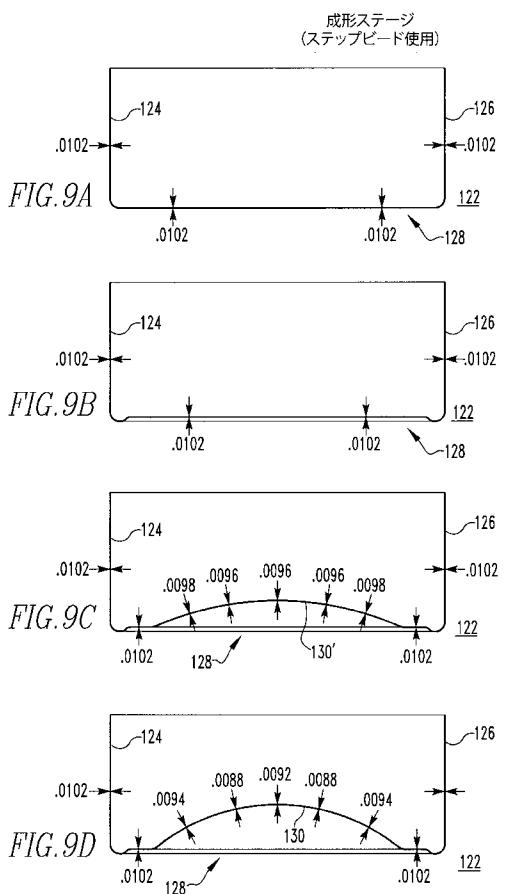
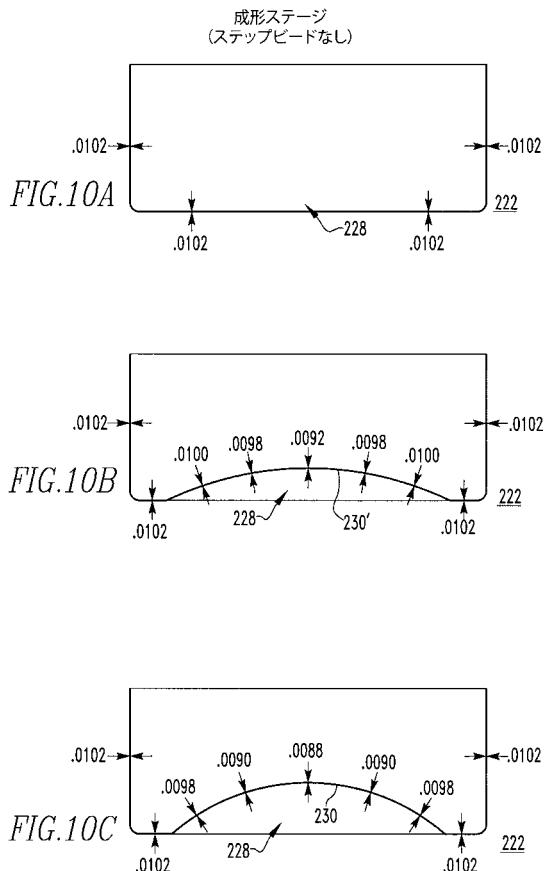


FIG. 8

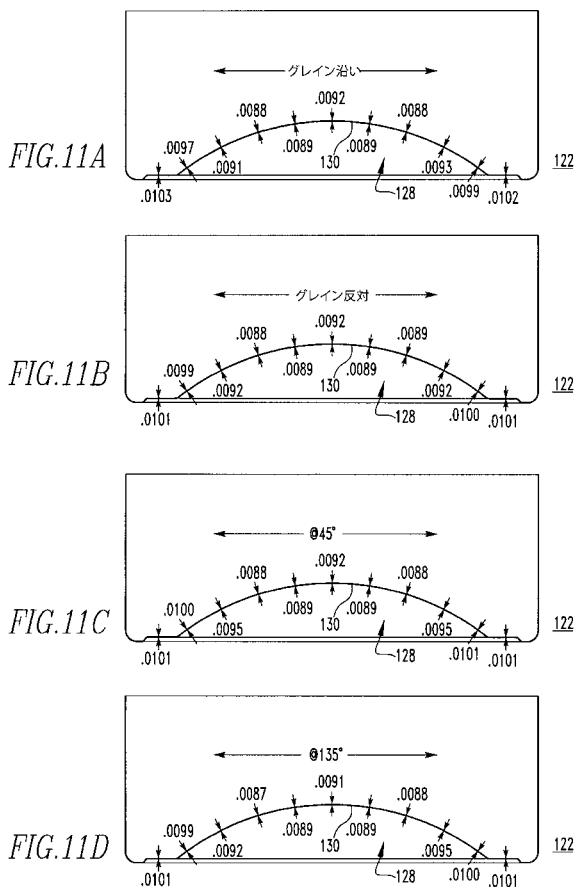
【図9】



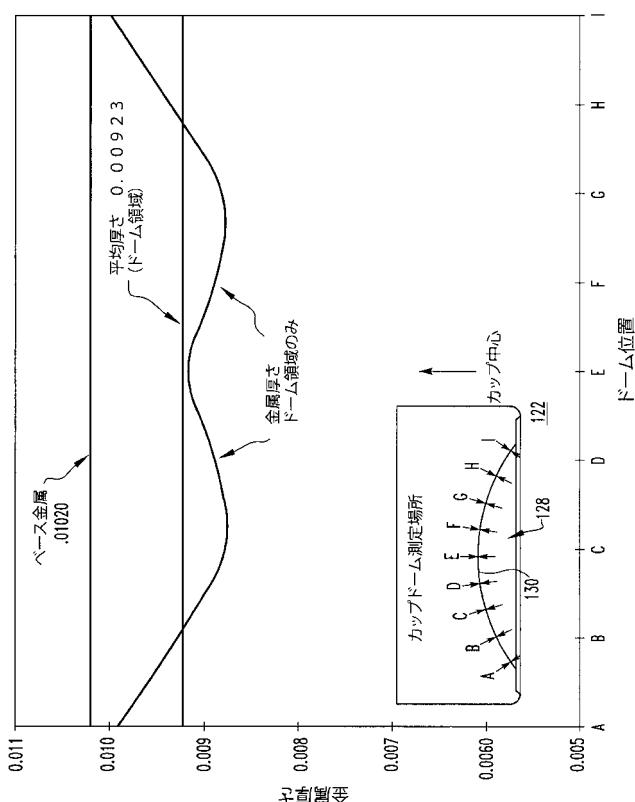
【 図 1 0 】



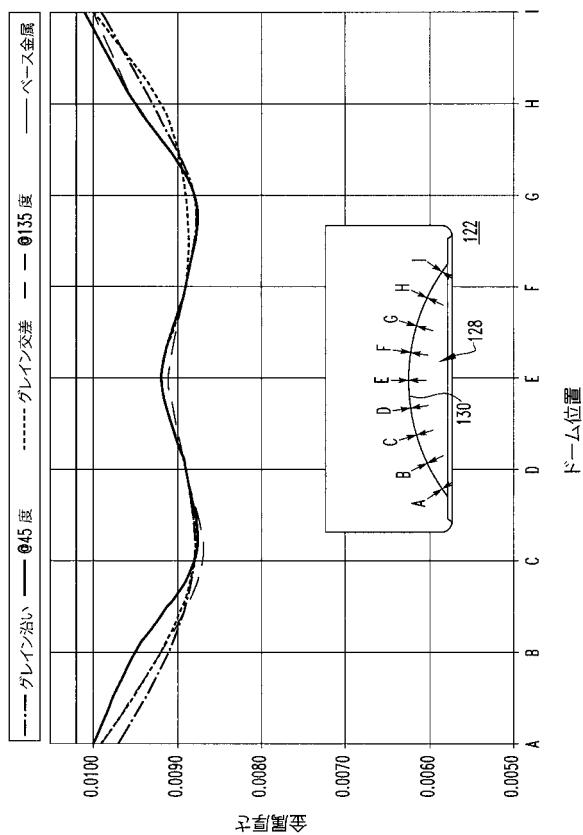
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【図 1 3】



【図 1 4】

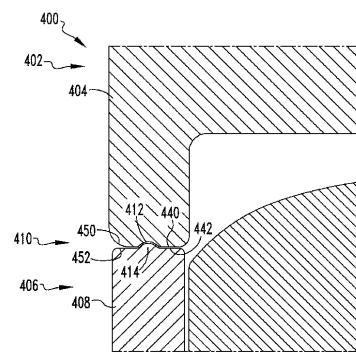


FIG.14

【図 1 5】

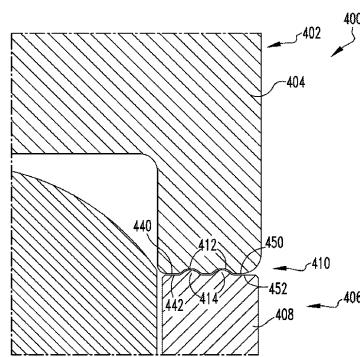
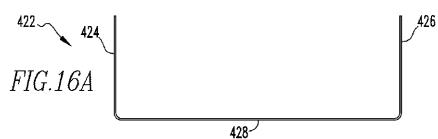
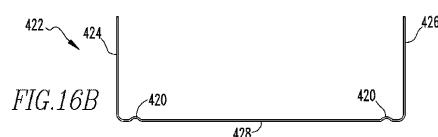


FIG.15

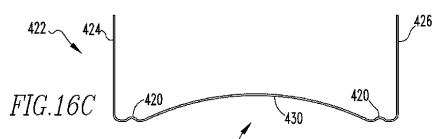
【図 1 6 A】



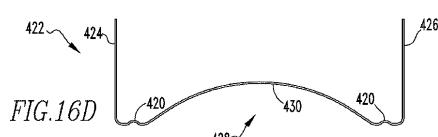
【図 1 6 B】



【図 1 6 C】



【図 1 6 D】



【図 1 7】

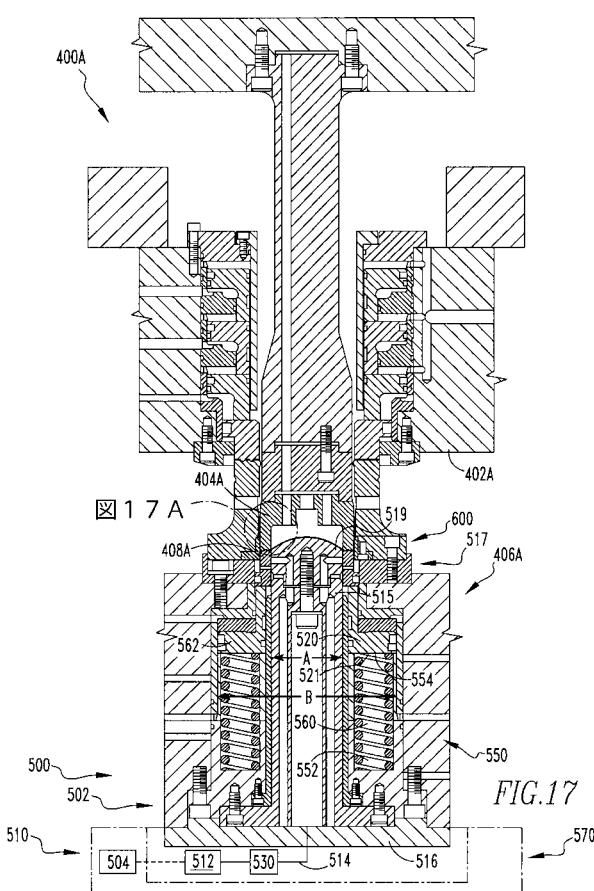
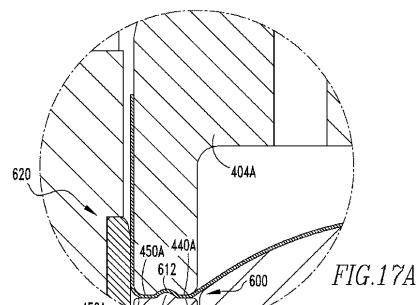
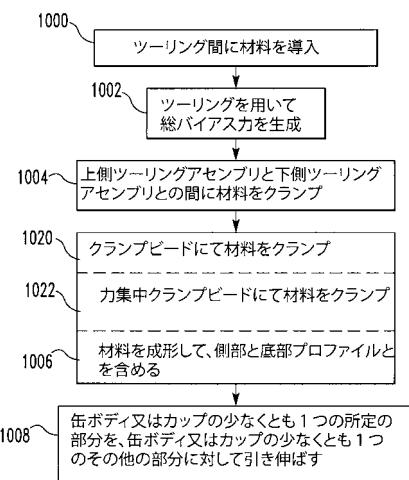


FIG.17

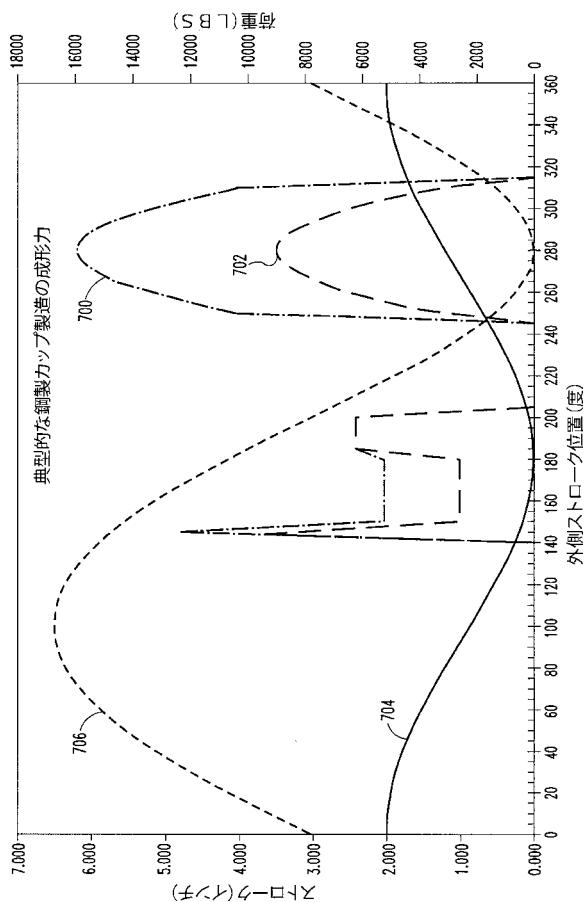
【図 17 A】



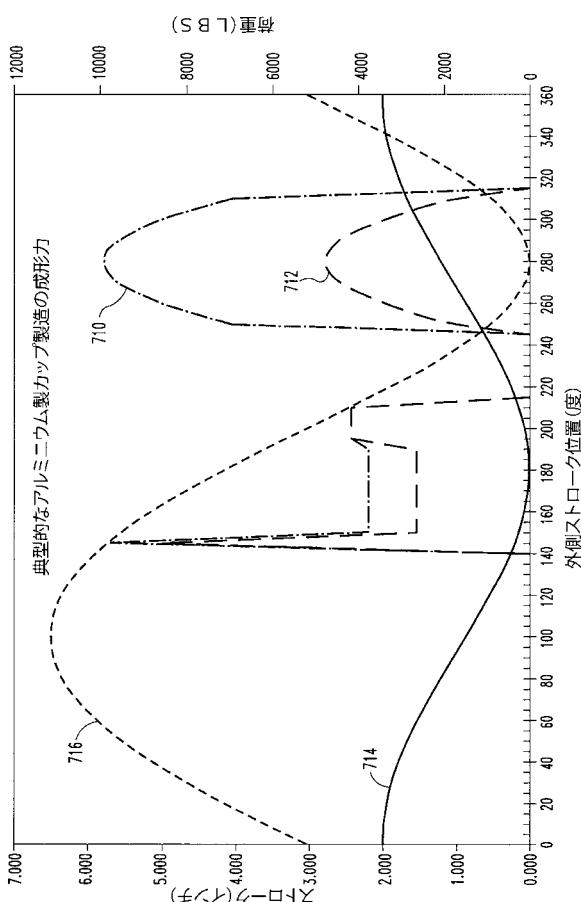
【図 18】



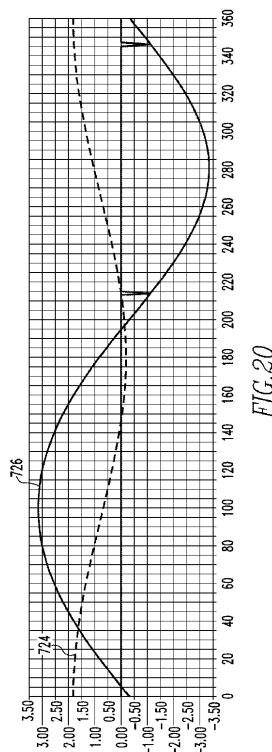
【図 19 A】



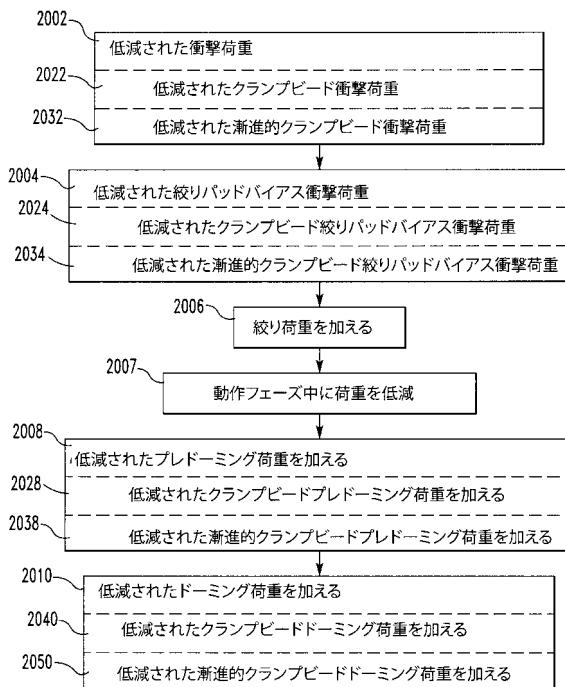
【図 19 B】



【図 20】



【図 21】



## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US17/49320
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC - B21D 22/20, 22/28, 22/30, 51/26 (2017.01) CPC - B21D 22/20, 22/28, 22/30, 51/26		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) See Search History document		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched See Search History document		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) See Search History document		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2006/0191310 A1 (TURNBULL, RD et al) 31 August 2006; figures 1-3, 5, paragraphs [0007], [0033], [0034], [0036], [0038], [0047]	1-7, 14-15
Y	US 2013/0037555 A1 (MONRO, S) 14 February 2013; figure 4, paragraphs [0023]-[0025], [0028], [0046]	1-10, 12-16
Y	US 4,503,702 A (BULSO, JD et al) 12 March 1985; figures 4, 6, 8, column 3, lines 50-60, column 4, lines 65-68, column 5, lines 1-5, 20-25	1, 8-10, 12-13, 16
Y	US 5,081,859 A (DE SMET, G) 21 January 1992; figure 1, column 3, lines 20-25, lines 45-50, column 4, lines 1-5, column 7, lines 10-15	4-10, 16
A	US 2,075,847 A (HOTHERSALL, JM) 06 April 1937; entire document	1-16
A	US 2013/0239644 A1 (Stolle Machinery Company) 19 September 2013; entire document	1-16
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		<input type="checkbox"/> See patent family annex.
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search 08 December 2017 (08.12.2017)		Date of mailing of the international search report <b>04 JAN 2018</b>
Name and mailing address of the ISA/ Mail Stop PCT, Attn: ISA/US, Commissioner for Patents P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450 Facsimile No. 571-273-8300		Authorized officer <b>Shane Thomas</b> PCT Helpdesk: 571-272-4300 PCT OSP: 571-272-7774

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/US17/49320
<b>Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)</b>		
This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:		
1.	<input type="checkbox"/> Claims Nos.:	because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2.	<input type="checkbox"/> Claims Nos.:	because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3.	<input type="checkbox"/> Claims Nos.:	because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).
<b>Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)</b>		
This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows: -***-Please See Within the Next Supplemental Box-***-		
1.	<input type="checkbox"/> As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.	
2.	<input type="checkbox"/> As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.	
3.	<input type="checkbox"/> As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:	
4.	<input checked="" type="checkbox"/> No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:	Group I: Claims 1-16
<b>Remark on Protest</b>		<input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee. <input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation. <input type="checkbox"/> No protest accompanied the payment of additional search fees.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family membersInternational application No.  
PCT/US17/49320

-\*\*\*-Continued from Box No. III Observations where unity of invention is lacking-\*\*\*-

This application contains the following inventions or groups of inventions which are not so linked as to form a single general inventive concept under PCT Rule 13.1. In order for all inventions to be examined, the appropriate additional examination fees must be paid.

Group I: Claims 1-16 are directed toward a tooling for selectively forming a blank of material into a container comprising: an upper tool assembly and a lower tool assembly include a number of clamp beads.

Group II: Claims 17-20 are directed toward a method for selectively forming a container comprising: generating a total bias force within the tooling.

Group III: Claims 21-23 are directed toward a method for selectively forming a container comprising: applying a reduced impact force.

The inventions listed as Groups I-III do not relate to a single general inventive concept under PCT Rule 13.1 because, under PCT Rule 13.2, they lack the same or corresponding special technical features for the following reasons.

The special technical feature of Group I includes a container including a first sidewall, a second sidewall, and a bottom portion extending between the first sidewall and the second sidewall, the tooling comprising: an upper tool assembly and a lower tool assembly include a number of clamp beads; wherein the blank of material is clamped between the upper tool assembly and the lower tool assembly at each clamp bead, which are not presented in Group II or Group III.

The special technical feature of Group II includes generating a total bias force within the tooling; progressively clamping the material; and selectively stretching the material, which are not presented in Group I or Group III.

The special technical feature of Group III includes applying a reduced impact force; applying a reduced draw pad motion force; applying a reduced draw force; applying a reduced pre-doming force; and applying a reduced doming force, which are not presented in Group I or Group II.

The common technical features of Groups I, II and III are introducing material between tooling: an upper tool assembly; a lower tool assembly; and wherein the upper tool assembly and the lower tool assembly are structured to stretch the bottom portion which is thereby thinned relative to the first sidewall and the second sidewall to form a thinned preselected profile.

These common technical features are disclosed by US 2013/0239644 A1 to Stolle Machinery Company, LLC ("Stolle").

Stolle discloses introducing material between tooling (introducing blank material between tooling; paragraph [0038]); an upper tool assembly (upper tooling assembly; paragraph [0013]); a lower tool assembly (lower tooling assembly; paragraph [0013]); and wherein the upper tool assembly and the lower tool assembly are structured to stretch the bottom portion which is thereby thinned relative to the first sidewall and the second sidewall to form a thinned preselected profile (blank of material is clamped between upper tooling assembly and lower tooling assembly for stretching bottom portion of container relative to first and second sidewalls to form a thinned preselected profile; paragraph [0013]).

Because the common technical features are disclosed by Stolle, the inventions are not so linked as to form a single general inventive concept. Therefore, Groups I-III lack unity.

---

フロントページの続き

(81)指定国・地域 AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC,MK,MT,NL,NO,PL,PT,R0,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,KG,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,NI,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,SM,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,TR,TT

(72)発明者 マクラング,ジェームス エー.

アメリカ合衆国 44721 オハイオ,カントン,エヌ.イー.,アップルグローブ ストリー  
ト 1351

(72)発明者 リップル,ポール エル.

アメリカ合衆国 44714 オハイオ,カントン,エヌ.イー.,サーティシックスス ストリー  
ト 1621

(72)発明者 マッカーティ,パトリック ケー.

アメリカ合衆国 45420 オハイオ,デイトン,モアランド アベニュー 2112

(72)発明者 ブッチャー,グレゴリー エー.

アメリカ合衆国 34108 フロリダ,ネイブルズ,リトル ブルー ヘロン コート 132  
5

Fターム(参考) 4E137 AA06 AA15 BA01 BA05 BB01 CA09 CA11 DA14 EA02 EA23  
FA03 FA14 FA22 FA24 GA02 GB16 HA07