

(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2011-527239

(P2011-527239A)

(43) 公表日 平成23年10月27日 (2011. 10. 27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 1 D 22/26 (2006.01)	B 2 1 D 22/26	Z
B 2 1 D 53/92 (2006.01)	B 2 1 D 53/92	
B 2 1 D 24/00 (2006.01)	B 2 1 D 24/00	Z

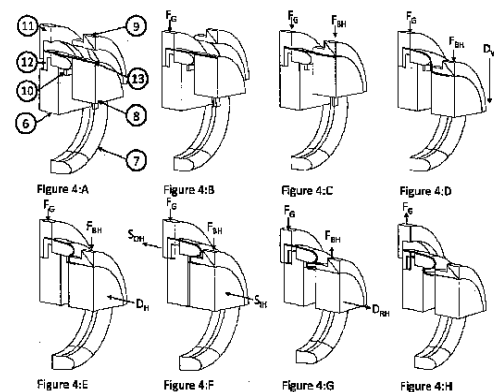
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2011-516983 (P2011-516983)	(71) 出願人	505211710 ユニバーシティ オブ アルスター 英国 ビーティ 5 2 ・ 1 エスエイ、カウン ティ・ロンドンデリー、コールレーン、ク ロモア・ロード
(86) (22) 出願日	平成21年6月19日 (2009. 6. 19)	(74) 代理人	100084146 弁理士 山崎 宏
(85) 翻訳文提出日	平成23年3月11日 (2011. 3. 11)	(74) 代理人	100081422 弁理士 田中 光雄
(86) 国際出願番号	PCT/EP2009/004434	(74) 代理人	100122286 弁理士 仲倉 幸典
(87) 国際公開番号	W02010/003538	(72) 発明者	アラン・リーコック 英国ビーティ 3 8 ・ 7 ピーワイ、カウンテ ィ・アントリム、キャリックファーガス、 オークランド・クレセント 4 番
(87) 国際公開日	平成22年1月14日 (2010. 1. 14)		最終頁に続く
(31) 優先権主張番号	0812614.6		
(32) 優先日	平成20年7月10日 (2008. 7. 10)		
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		

(54) 【発明の名称】 ナセルリップスキン用セクタの成形方法

(57) 【要約】

薄板金属ブランク材からナセルリップスキン用セクタを成形する方法であって、上記方法は、内面、外面、および前縁を有する円弧状又は環状のパンチ (7) 又はマンドレルを提供するステップを備え、パンチ (7) は、上記ナセルリップスキンの少なくとも 1 つのセクタの内面に形状について実質的に対応し、パンチ (7) の上記外面にブランク材 (13) を置き、クランプ部 (11, 12) で、ブランク材 (13) の後縁を締め付けて、パンチ (7) の上記外面にブランク材 (13) を保持するステップを備え、クランプ部 (11, 12) は、ずれることなくブランク材 (13) の後縁を掴み、パンチ (7) の上記前縁に隣接するおよび上記前縁の前方の、パンチ (7) から軸方向に距離をあけた位置において、グリップ部 (8, 9) で、上記後縁の反対側のブランク材 (13) の前縁をつかむステップを備え、グリップ部 (8, 9) は、ブランク材 (13) が割れたりシワができることなく、制御された方法で、グリップ部 (8, 9) の間を上記ブランク材が通って流れることができるのに十分な力で上記ブランク材を掴み、グリップ部 (8, 9)



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

薄板金属ブランク材からナセルリップスキン用のセクタを成形する方法であって、
上記方法は、

内面、外面、および前縁を有する円弧状又は環状のパンチ又はマンドレルを提供するステップを備え、上記パンチは、上記ナセルリップスキンの少なくとも 1 つのセクタの内面に形状について実質的に対応し、

上記パンチの上記外面に上記ブランク材を置き、クランプ部で、上記ブランク材の後縁を締め付けて、上記パンチの上記外面に上記ブランク材を保持するステップを備え、上記クランプ部は、ずれることなく上記ブランク材の上記後縁を掴み、

10

上記パンチの上記前縁に隣接する、および上記前縁の前方の、上記パンチから軸方向に距離をあけた位置において、グリップ部で、上記後縁の反対側の、上記ブランク材の前縁を掴むステップを備え、上記グリップ部は、上記ブランク材が割れたりシワができることなく、制御された方法で、上記グリップ部の間を上記ブランク材が通って流れることができるのに十分な力で上記ブランク材を掴み、

上記グリップ部を通して上記ブランク材を絞りながら、第 1 の方向として、上記パンチに対して実質的に半径方向に、上記パンチの中心軸の方へ、上記グリップ部を変位させるステップと、

上記グリップ部を通して上記ブランク材を絞りながら、上記パンチの上記前縁上で上記ブランク材を絞るために、第 2 の方向として、上記パンチに対して実質的に軸方向に、上記パンチの上記前縁の方へ、および上記前縁を通り過ぎて、上記グリップ部を変位させるステップと

20

を備えていることを特徴とする方法。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の方法において、

上記ブランク材が上記グリップ部を通して絞られるのを防ぎながら、上記パンチの表面上に上記ブランク材を伸ばすために、上記第 2 の方向に、上記グリップ部をさらに変位させる更なるステップを備えていることを特徴とする方法。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の方法において、

30

上記更なるステップは、上記パンチの表面上に上記ブランク材をさらに伸ばすために、上記第 2 の方向に、上記パンチに対して上記クランプ部を軸方向に変位させるステップをさらに備えていることを特徴とする方法。

【請求項 4】

請求項 3 に記載の方法において、

上記グリップ部の間の上記ブランク材を締め付けるために、上記グリップ部の前縁に協力するように構成されている軸方向のグリップ面を有するグリップ部材に、上記グリップ部の前縁を隣接させることによって、上記ブランク材は、上記グリップ部を通して絞られるのが防がれていることを特徴とする方法。

【請求項 5】

40

請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の方法において、

上記グリップ部は、上記ブランク材ホルダの外面に上記ブランク材を締め付けるように構成されている、円弧状および / または円錐状の外面を有するブランク材ホルダと、そのブランク材ホルダに対応して成形された外側のクランプ部材とを備えていることを特徴とする方法。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の方法において、

上記ブランク材ホルダは、実質的に円錐状の外面を有し、上記外側のクランプ部材は、上記ブランク材ホルダと上記クランプ部材との間にある上記ブランク材を締め付けるために、上記パンチの中心軸に対して実質的に平行な方向に変位されることを特徴とする方法

50

。

【請求項 7】

請求項 1 から 6 のいずれか 1 つに記載の方法において、

上記クランプ部は、実質的に同一軸の内側および外側のクランプ部材を有し、

上記内側および外側のクランプ部材は、上記内側および外側のクランプ部材における協力する円弧状のクランプ面の間にある上記ブランク材を締め付けるために、互いに対して半径方向に変位可能であり、

上記クランプ面は、上記パンチの上記外面の湾曲に実質的に対応する湾曲を有していることを特徴とする方法。

【請求項 8】

10

請求項 1 から 7 のいずれか 1 つに記載の方法において、

上記クランプ部は、協力する円錐状のクランプ面を有する、実質的に同一軸の内側および外側のクランプ部材を備え、上記方法は、上記協力するクランプ面の間の上記ブランク材を締め付けるために、上記内側のクランプ部材に対して、上記外側のクランプ部材を変位させることを含むことを特徴とする方法。

【請求項 9】

請求項 8 に記載の方法において、

上記外側のクランプ部材および / または上記内側のクランプ部材は、上記パンチの中心軸に対して実質的に平行な方向に、上記内側の部材の方へ変位されることを特徴とする方法。

20

【請求項 10】

請求項 6 から 9 のいずれか 1 つに記載の方法において、

上記グリップ部の上記外側のクランプ部材には、丸みを帯びた前縁が設けられ、

第 1 の上記グリップ部を通して流れるとき、上記ブランク材を繰り返し曲げるために、上記ブランク材は、上記前縁上で絞られることを特徴とする方法。

【請求項 11】

請求項 10 に記載の方法において、

上記外側のクランプ部材の上記前縁は、上記グリップ部材を画定し、上記パンチの表面上に上記ブランク材を伸ばす上記更なるステップの間に、上記前縁と、上記工具の更なる部分との間の上記ブランク材を締め付けるために、上記工具の上記更なる部分に隣接することを特徴とする方法。

30

【請求項 12】

請求項 1 から 11 のいずれか 1 つに記載の方法において、

上記方法は、上記パンチの外形に実質的に対応する、上記ブランク材の初期湾曲を成形する初期ステップを備えていることを特徴とする方法。

【請求項 13】

請求項 12 に記載の方法において、

上記初期湾曲は、圧延プロセスにより、成形されることを特徴とする方法。

【請求項 14】

請求項 12 に記載の方法において、

40

上記湾曲は、上記クランプ部および上記グリップ部における初期の平らなブランク材を締め付けることにより、成形されることを特徴とする方法。

【請求項 15】

請求項 12 から 14 のいずれか 1 つに記載の方法において、

上記初期ステップは、円錐台の少なくとも 1 つのセクタを画定するために、上記ブランク材を成形することを含むことを特徴とする方法。

【請求項 16】

請求項 15 に記載の方法において、

上記クランプ部および上記グリップ部は、上記ブランク材を、円錐形状を有する上記クランプ部および上記グリップ部の表面に係合するように構成されている面を備えているこ

50

とを特徴とする方法。

【請求項 17】

金属ブランク材からナセルのリップスキンを成形する方法であって、

上記方法は、

上記ブランク材を、パンチの外面の形状に実質的に対応する形状を有する、曲面形状または円錐形状に成形すると共に、上記ブランク材の一面を、上記外面で、または上記外面に隣接して締め付けることと、

上記ブランク材の反対の曲面側を、上記パンチの前縁に隣接して、および上記パンチの前縁の前方に配置された第1および第2のグリップ部材を備えるグリップ部で締め付けることとを備え、

10

上記第1および第2のグリップ部材は、上記ブランク材が割れたりシワができることなく、上記第1のグリップ部材と上記第2のグリップ部材との間を、制御された方法で上記ブランク材が流れることができるのに十分な力で、上記ブランク材を保持し、

上記パンチの上記前縁上で上記ブランク材を絞るために、第1の方向として、上記パンチの軸に対して実質的に半径方向内側へ、上記グリップ部を変位させることと、

続いて、上記パンチの前縁の周りで上記ブランク材を絞るために、第2の方向として、上記第1の方向を実質的に横切ると共に上記パンチの軸に対して軸方向に、上記グリップ部を変位させることと

を備えていることを特徴とする方法。

20

【請求項 18】

請求項 17 に記載の方法において、

上記パンチの表面上に上記ブランク材を伸ばすために、上記第2の方向での上記グリップ部の更なる変位の間、上記グリップ部の上記第1のグリップ部材と上記第2のグリップ部材との間の上記ブランク材の流れを防ぐ更なるステップを備えていることを特徴とする方法。

【請求項 19】

ナセルリップスキンのセクタを成形する装置であって、

上記装置は、

外面、内面、および前縁を有する円弧状又は環状のパンチ又はマンドレルを備え、上記パンチは、成形される上記ナセルリップスキンの少なくとも1つのセクタの内面に形状について実質的に対応し、

30

上記パンチの上記外面に、または上記外面に隣接して、ブランク材を保持するために、上記ブランク材の後縁を締め付けるクランプ部を備え、第1の上記クランプ部は、ずれることなく上記ブランク材の上記後縁を保持するために配置され、

上記パンチの上記前縁に隣接する、および上記前縁の前方の、上記パンチから軸方向に距離をあけた位置において、上記後縁の反対側の、上記ブランク材の前縁を掴むグリップ部を備え、上記グリップ部は、上記ブランク材が割れたりシワができることなく、制御された方法で上記ブランク材が通って流れることができるのに十分な力で、上記ブランク材を掴むように配置されていて、

上記グリップ部は、上記パンチの上記前縁上で上記ブランク材を絞るために、第1の方向として、上記パンチに対して実質的に半径方向に、上記パンチの中心軸の方へ、また、第2の方向として、上記パンチに対して実質的に軸方向に、上記パンチの上記前縁の方へ、および上記前縁を通り過ぎて、上記パンチに対して変位可能であることを特徴とする装置。

40

【請求項 20】

請求項 19 に記載の装置において、

上記パンチは、環状体を備え、全体のナセルリップスキンを複製することを特徴とする装置。

【請求項 21】

請求項 19 に記載の装置において、

50

上記パンチは、成形される上記リップスキンのセクタに対応する円弧状のセクタを備えていることを特徴とする装置。

【請求項 22】

請求項 19 に記載の装置において、

上記パンチは、非軸対称のリップスキンのセクタの成形を可能にする非軸対称の環状体を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 23】

請求項 22 に記載の装置において、

上記パンチは、上記グリップ部および上記クランプ部に対して、成形される上記リップスキンの上記セクタに対応する正しい位置へ、上記パンチがインデックスを付けられうるように、上記グリップ部および上記クランプ部に対して回転可能であることを特徴とする装置。

10

【請求項 24】

請求項 19 から 23 のいずれか 1 つに記載の装置において、

工具台が設けられ、上記パンチ、上記クランプ部および上記グリップ部が、上記工具台に取り付けられることを特徴とする装置。

【請求項 25】

請求項 24 に記載の装置において、

上記パンチは、上記工具台の縁周辺で支持されていることを特徴とする装置。

【請求項 26】

20

請求項 24 または 25 に記載の装置において、

上記グリップ部は、1 以上の駆動部、例えば、油圧または空気圧ラム、より好ましくは複動式のラム、またはカム型によって、上記工具台に対して変位可能であることを特徴とする装置。

【請求項 27】

請求項 19 から 26 のいずれか 1 つに記載の装置において、

上記グリップ部は、ブランク材ホルダを備え、

上記ブランク材ホルダは、円弧状または円錐状の外側と、上記ブランク材ホルダの上記外側に上記ブランク材を締め付けるように構成されている外側のクランプ部材とを有することを特徴とする装置。

30

【請求項 28】

請求項 27 に記載の装置において、

上記ブランク材ホルダの上記外側は、上記ブランク材がスライドして掴まれる、交換可能な当て板を備えていることを特徴とする装置。

【請求項 29】

請求項 27 または 28 に記載の装置において、

上記グリップ部の上記外側のクランプ部材は、丸みを帯びた前縁を備え、

上記ブランク材は、上記グリップ部を通して絞られるとき、上記ブランク材を繰り返し曲げるために、上記前縁上で絞られることを特徴とする装置。

【請求項 30】

40

請求項 19 から 29 のいずれか 1 つに記載の装置において、

上記クランプ部は、実質的に同一軸の内側および外側のクランプ部材を備え、

上記内側および外側のクランプ部材は、上記内側および外側のクランプ部材における協力するクランプ面の間にある上記ブランク材を締め付けるために、互いに変位可能であることを特徴とする装置。

【請求項 31】

請求項 30 に記載の装置において、

上記クランプ面は、上記パンチの上記外側の上記湾曲に実質的に対応する湾曲を有することを特徴とする装置。

【請求項 32】

50

請求項 30 に記載の装置において、

上記クランプ面は、円錐台に対応する形状を有することを特徴とする装置。

【請求項 33】

請求項 30 から 32 のいずれか 1 つに記載の装置において、

上記協力するクランプ面は、上記ブランク材が、ずれることなく掴まれることを確実にするために、織り目加工がされているか、別の方法で成形されていることを特徴とする装置。

【請求項 34】

請求項 19 から 33 のいずれか 1 つに記載の装置において、

上記ブランク材と、上記グリップ部および上記クランプ部の上記協力する面とは、上記パンチの軸に対して軸方向に傾きを有する円錐形状を有することを特徴とする装置。

10

【請求項 35】

請求項 34 に記載の装置において、

上記パンチの中心軸が、上記ブランク材の中心軸に対して下方へ傾斜していて、上記ブランク材は、上記ブランク材が上記装置内に最初に置かれているとき、上記パンチの外面の後縁と、上記パンチの前方の上記前縁との間に延在する線に対して実質的に平行であることを特徴とする装置。

【請求項 36】

請求項 19 から 35 のいずれか 1 つに記載の装置において、

上記クランプ部は、最終伸ばしプロセスの間、上記パンチ上で上記ブランク材を伸ばすことができるように、上記パンチに対して軸方向に変位可能に取り付けられていることを特徴とする装置。

20

【請求項 37】

請求項 36 に記載の装置において、

上記グリップ部の一部は、グリップ面を画定し、上記パンチの表面上に上記ブランク材を伸ばす上記最終伸ばしプロセスの間、上記グリップ部と上記グリップ面との間の上記ブランク材を締め付けるために、上記第 2 の方向に上記グリップ部が変位するとき、上記グリップ部の一部は、上記工具の更なる部分に隣接するように配置されることを特徴とする装置。

【請求項 38】

30

請求項 37 に記載の装置において、

上記グリップ面は、上記工具台の前面に取り付けられていることを特徴とする装置。

【請求項 39】

請求項 37 または 38 に記載の装置において、

差分駆動機構は、上記クランプ部と上記グリップ面との間に、好ましくは設置されており、この設置は、上記グリップ部が、上記グリップ面との隣接接点において、上記グリップ部の一部と共に上記第 2 の方向へ変位するとき、上記グリップ部と上記クランプ部との間の駆動力を伝えるため、また、上記最終伸ばしプロセスの間、上記リップスキンの上記後縁および内側入口縁の相対的な軸方向の変位を制御するためであることを特徴とする装置。

40

【請求項 40】

請求項 39 に記載の装置において、

上記最終伸ばしプロセスの間における上記後縁および内側入口縁の変位の割合は、上記差分駆動機構によって制御されていることを特徴とする装置。

【請求項 41】

請求項 40 に記載の装置において、

上記差分駆動機構は、上記差分駆動機構の受入孔内に、上記クランプ部および上記グリップ部に対してそれぞれ作用する、スライド可能に取り付けられた、異なる直径または横断面積のピストンを有する密閉されたチャンバーを備え、その結果、上記工具台へ向かう上記グリップ部の変位は、上記工具台から離れる上記クランプ部の比較的小さな変位にな

50

ることを特徴とする装置。

【請求項 4 2】

請求項 4 0 に記載の装置において、

上記差分駆動機構は、上記グリップ面と上記クランプ部との間に、伝動用ギアシステムを備えていることを特徴とする装置。

【請求項 4 3】

添付図面を参照して上述されている装置。

【請求項 4 4】

添付図面を参照して上述されている方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、複合湾曲の金属スキンを成形するための方法及び装置、特に、ナセルカウル前縁（以下、「リップスキン」という）又はこのリップスキン用セクタを一枚の金属ブランク材から成形するための方法及び装置に関する。

【0002】

一般的なナセルリップスキンは、図 1 に示されている。上記ナセルは、航空機のジェットエンジンを覆い、薄くて、空気力学的に成形された金属スキンを備える。ナセルの前方領域は、エンジンの入口を画定するリップスキンを有し、1つの断片が複数のセクタから成っていてもよい。リップスキンについての主な特徴は、滑らかな外側後縁 1（抗力を低減させて、乱流の生成を避けるために、不規則や不連続があってはならない。）と、内側入口エッジ 2（ファンの騒音を遮断することでエンジンからの騒音を軽減すると共に、空気の流れをエンジンに導入するために一般に成形されている。）と、前縁又はリップ 3（外側後縁と内側入口エッジとの間の滑らかな移行を提供し、一方で、抗力を低減するための小さな前面領域を生成する。）である。リップスキン、特にリップスキンの前縁 3 は、離着陸中に巻き上げられる破片や鳥衝突により損傷しやすい。もしナセルのリップスキンが損傷すれば、損傷した部分は交換されなければならない。一般に、リップスキンの交換は、損傷した部分の切り取りと、交換するリップスキンから対応する部分 4 の切り取り、または、その代わりに全体のナセルリップスキンの交換を必要とする。

20

【0003】

30

複合材がナセルの多くの部品に使用されうる一方、リップスキンは、前縁又は前縁のリップへの衝撃に耐えられるように、例えばアルミニウムやチタンのような金属で、一般的にできていなければならない。しかしながら、リップスキンの複雑な 3 次元複合湾曲形状は、複合湾曲を有し、複雑な多段成形プロセスを通常必要とし、しばしば中間熱処理を必要とする。通常、リップスキンは、深絞り、又はスピニング成形プロセスによって生産され、複雑で高価な工具と中間熱処理を伴う時間がかかる多段階プロセスとを要する。その上、そのような既知のプロセスは、一般に、完全な環状のリップスキンを成形するのに適当であるだけで、その結果、ナセルリップスキンの特定の破損したセクタを修理するために必要な個別のセクタを生産するのに容易に使用できない。

【0004】

40

さらに、空気力学および雑音の考慮によって、可能な限りリップスキンの外側後縁を拡張するのが特に望ましく、層流前縁（ここで、リップスキンにおける外側後縁の軸方向長さは、内側入口エッジの軸方向長さよりも、より大きくなりうる。）として知られている。既知の絞りプロセスは、そのような層流前縁の製造には不適當である。

【0005】

本発明の第 1 の形態によると、薄板金属ブランク材からナセルリップスキン用のセクタを成形する方法が提供される。上記方法は、

内面、外面、および前縁を有する円弧状又は環状のパンチ又はマンドレルを提供するステップを備え、上記パンチは、上記ナセルリップスキンの少なくとも 1 つのセクタの内面に形状について実質的に対応し、

50

上記パンチの上記外面に上記ブランク材を置き、クランプ部で、上記ブランク材の後縁を締め付けて、上記パンチの上記外面に上記ブランク材を保持するステップを備え、上記クランプ部は、ずれることなく上記ブランク材の上記後縁を掴み、

上記パンチの上記前縁に隣接する、および上記前縁の前方の、上記パンチから軸方向に距離をあけた位置において、グリップ部で、上記後縁の反対側の、上記ブランク材の前縁を掴むステップを備え、上記グリップ部は、上記ブランク材が割れたりシワができることなく、制御された方法で、上記グリップ部の間を上記ブランク材が通って流れることができるのに十分な力で上記ブランク材を掴み、

上記グリップ部を通して上記ブランク材を絞りながら、第1の方向として、上記パンチに対して実質的に半径方向に、上記パンチの中心軸の方へ、上記グリップ部を変位させるステップと、

10

上記グリップ部を通して上記ブランク材を絞りながら、上記パンチの上記前縁上で上記ブランク材を絞るために、第2の方向として、上記パンチに対して実質的に軸方向に、上記パンチの上記前縁の方へ、および上記前縁を通り過ぎて、上記グリップ部を変位させるステップとを備えている方法である。

【0006】

好ましくは、上記方法は、上記ブランク材が上記グリップ部を通して絞られるのを防ぎながら、上記パンチの表面上に上記ブランク材を伸ばすために、上記第2の方向に、上記グリップ部をさらに変位させる更なるステップを備える。好ましくは、上記更なるステップは、上記パンチの表面上に上記ブランク材をさらに伸ばすために、上記第2の方向に上記パンチに対して上記クランプ部を軸方向に変位させるステップをさらに備える。上記グリップ部の間の上記ブランク材を締め付けるために、上記グリップ部の前縁に協力するように構成されている軸方向のグリップ面を有するグリップ部材に、上記グリップ部の前縁を隣接させることによって、好ましくは、上記ブランク材は、上記グリップ部を通して絞られるのが防がれる。

20

【0007】

本発明の更なる局面によると、金属ブランク材からナセルのリップスキンを成形する方法であって、上記方法は、

上記ブランク材を、パンチの外面の形状に実質的に対応する形状を有する、曲面形状または円錐形状に成形すると共に、上記ブランク材の一面を、上記外面で、または上記外面に隣接して締め付けることと、

30

上記ブランク材の反対の曲面側を、上記パンチの前縁に隣接して、および上記パンチの前縁の前方に配置された第1および第2のグリップ部材を備えるグリップ部で締め付けることとを備え、

上記第1および第2のグリップ部材は、上記ブランク材が割れたりシワができることなく、上記第1のグリップ部材と上記第2のグリップ部材との間を、制御された方法で上記ブランク材が流れることができるのに十分な力で、上記ブランク材を保持し、

上記パンチの上記前縁上で上記ブランク材を絞るために、第1の方向として、上記パンチの軸に対して実質的に半径方向内側へ、上記グリップ部を変位させることと、

40

続いて、上記パンチの前縁の周りで上記ブランク材を絞るために、第2の方向として、上記第1の方向を実質的に横切ると共に上記パンチの軸に対して軸方向に、上記グリップ部を変位させることとを備えている。好ましくは、上記方法は、上記パンチの表面上に上記ブランク材を伸ばすために、上記第2の方向での上記グリップ部の更なる変位の間、上記グリップ部の上記第1のグリップ部材と上記第2のグリップ部材との間の上記ブランク材の流れを防ぐ更なるステップを備えている。

【0008】

本発明の更なる局面によると、以下を備えるリップスキンのセクタを成形するための装置を提供する。上記装置は、

外面、内面、および前縁を有する円弧状又は環状のパンチ又はマンドレルを備え、上記

50

パンチは、成形される上記ナセルリップスキンの少なくとも１つのセクタの内面に形状について実質的に対応し、

上記パンチの上記外面に、または上記外面に隣接して、ブランク材を保持するために、上記ブランク材の後縁を締め付けるクランプ部を備え、第１の上記クランプ部は、ずれることなく上記ブランク材の上記後縁を保持するために配置され、

上記パンチの上記前縁に隣接する、および上記前縁の前方の、上記パンチから軸方向に距離をあけた位置において、上記後縁の反対側の、上記ブランク材の前縁を掴むグリップ部を備え、上記グリップ部は、上記ブランク材が割れたりシワができることなく、制御された方法で上記ブランク材が通って流れることができるのに十分な力で、上記ブランク材を掴むように配置されていて、

上記グリップ部は、上記パンチの上記前縁上で上記ブランク材を絞るために、第１の方向として、上記パンチに対して実質的に半径方向に、上記パンチの中心軸の方へ、また、第２の方向として、上記パンチに対して実質的に軸方向に、上記パンチの上記前縁の方へ、および上記前縁を通り過ぎて、上記パンチに対して変位可能である。

【０００９】

上記パンチは、環状体を備え、全体のナセルリップスキンを複製してもよい。

【００１０】

あるいはまた、上記パンチは、成形されるリップスキン用セクタに対応する円弧状のセクタを備えてもよい。パンチが環状体を備えるところでは、非軸対称のリップスキン用セクタの成形を可能にするために、パンチは非軸対称でもよい。パンチがグリップ部およびクランプ部に対して成形されるリップスキンのセクタに対応する正しい位置に示されることを可能にするため、パンチは、グリップ部およびクランプ部に対して回転可能であってもよい。

【図面の簡単な説明】

【００１１】

本発明の実施形態は、一例としてのみ添付の図面を参照して説明されるだろう。図面において、

【図１】ナセルのリップスキンについての斜視図である。

【図２】図２Ａは、本発明の第１実施形態に基づくリップスキンを成形するための工具についての斜視図である。図２Ｂは、図２Ａの上記工具についての断面図である。

【図３】図２Ａの上記工具についての分解立体図である。

【図４】図４Ａから図４Ｈは、本発明についての第１実施形態に基づくナセルリップスキンを成形する方法における図２Ａの上記工具の使用を説明する図である。

【図５】図５Ａから図５Ｄは、成形動作中の上記ブランク材の初期、中間、および最終の形状を説明する図である。

【図６】本発明の第２実施形態に基づくリップスキンを成形するための工具についての断面図である。

【図７】図６の上記工具についての更なる断面図である。

【図８】図８Ａから図８Ｈは、本発明の第２実施形態に基づくナセルリップスキンを成形する方法における図６の上記工具の使用を説明する図である。

【図９】図９Ａから図９Ｃは、成形動作中の上記ブランク材の初期、中間、および最終の形状を説明する図である。

【００１２】

本発明は、従来技術の不利な点を克服するナセルリップスキン用セクタを成形するための方法および装置を提供して、損傷したセクタを交換するためのリップスキンの交換セクタの迅速で簡単な生成を容易にすることで、特にナセルの修理について有利である。また、本発明は、特に航空機用のナセルリップスキンに関連して記載されているが、本発明に係る方法および装置は、様々な適用のために、他の標準的な前縁または層流前縁を製造するためにも使用されうる。

【００１３】

図 2 から 4 に示されているように、本発明の第 1 実施形態に基づくナセルリップスキンを成形するための工具は、工具の他の部品を支持するための工具台 6 を備える。環状のパンチ 7 は工具台の外側の縁で支えられている。工具台 6 は、パンチ 7 の内側の縁を支持するために外側のリップを有する 360° の完全なディスク成形コアを備えてもよく、または、セクタ、例えば、パンチ 7 の上部をちょうど支持する 180° のセクタを備えてもよい。

【0014】

環状のパンチ 7 は、外面、前縁、および完成したリップスキンの内面に対応する形状を有する内面を有する。パンチ 7 は、リップスキン用セクタ、例えば、180° のセクタに対応していてもよく、または全体のリップスキンに対応する全 360° の環状のものを備えていてもよい。パンチ 7 は、工具以外の部分に対してパンチにインデックスをつけるために工具台 6 に対して回転してもよく、その結果、生産されるリップスキン用セクタに対応するパンチの領域は、セクタの成形に使用される。このことは、非軸対称のリップスキン用セクタの成形を容易にする。

【0015】

円弧状のブランク材ホルダ 8 は、工具台 6 に隣接して軸方向に距離をあけて配置されている。ブランク材ホルダ 8 の外面には、ブランク材 13 を滑らせることができる交換可能な当て板 14 が設けられていてもよい。

【0016】

円弧ダイ 9 は、以下でさらに詳細に説明されるように、円弧ダイ 9 とブランク材ホルダ 8 との間にブランク材 13 を係合させるために、ブランク材ホルダ 8 と協力するように構成されている。円弧ダイ 9 は、内面を有し、この内面は、円弧ダイ 9 と当て板 14 との間にブランク材 13 の一部が挿入された状態で、ブランク材ホルダ 8 の外面、より具体的にはブランク材ホルダ 8 の外面に設けられた当て板 14 の外面に合うように構成されている。円弧ダイ 9 の内面は、交換可能な当て板 15 が設けられていてもよい。ブランク材ホルダ 8 に対して円弧ダイ 9 を半径方向に動かすための駆動機構は、ブランク材ホルダ 8 内に収容されていてもよい。上記駆動機構は、単動又は複動のラムを備えていてもよい。潤滑剤供給部は、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間のブランク材の絞りを補助するために、ブランク材と、ブランク材ホルダ 8 および円弧ダイ 9 の接面との間に潤滑剤を供給するために設けられてもよい。

【0017】

円弧ダイ 9 は、パンチ 7 の前縁に隣接する前縁 18 と、この前縁 18 に隣接する第 1 部分 16 (パンチ 7 の内半径に対応する外半径を有し、その結果、円弧ダイの第 1 部分 16 は、パンチ 7 の中心へ伸縮して変位できる。) および十分な工具剛性を提供するために上記前縁からは遠くて、より厚みのある第 2 部分を有する段付き外面を有する。この第 2 部分の形状は、ブランク材 13 の幅を横切って均等なクランプ力を得るために所要の剛性を与えるように構成されていてもよい。円弧ダイ 9 の前縁 18 は、シワを最小にすると共に、滑らかな絞りプロセスを確実にするためにフィレット (丸い面取り) がなされている。

【0018】

内側の円弧グリッパ 10 は、以下でさらに詳述されるように、最終的な張り出し成形ステップにおいて、円弧ダイ 9 とブランク材ホルダ 8 との間のブランク材 13 を締め付けるように円弧ダイ 9 の前縁 18 に協力するために工具台 6 の前面に取り付けられている。円弧グリッパ 10 の表面は、ブランク材 13 が、ずれることなくつかまれるのを確実にするために、ザラザラした質感であるか、別の方法で成形されるか、または変更されてもよい。

【0019】

移送円弧グリッパ 12 (内側) およびそれと同軸の外部円弧グリッパ 11 (外側) とは、パンチ 7 に隣接して取り付けられ、工具台 6 の後部で支持されている。このことは、パンチ 7 の外面に対してブランク材 13 を配置するために、ブランク材 13 の後縁で、移送円弧グリッパ 12 と外部円弧グリッパ 11 との間のブランク材 13 の側面領域をしっかりと

と締め付けるためである。外部円弧グリッ プ 1 1 のクランプ面 2 0 および移送円弧グリッ プ 1 2 のクランプ面 2 1 は、ブランク材 1 3 が、ずれることなくつかまれるのを確実にするために、織り目加工がされているか、別の方法で成形されているか、または変更されていてもよい。外部円弧グリッ プ 1 1 のクランプ面 2 0 および移送円弧グリッ プ 1 2 のクランプ面 2 1 は、交換可能な当て面によって構成されてもよい。移送円弧グリッ プ 1 2 およびそれと同軸の外部円弧グリッ プ 1 1 (外側) とは、それぞれ、成形されるブランク材 1 3 の幅をつかむのに十分な角度で広がっていてもよい。クランプ面 2 0 , 2 1 の最小幅は、工具によって成形されるリップスキンの最も幅広のセクタの幅に好ましくは対応すべきである。図示した実施形態において、外部円弧グリッ プ 1 1 および移送円弧グリッ プ 1 2 は、ブランク材ホルダ 8 および円弧ダイ 9 と同様に、 180° の角度で広がっている。しかしながら、このことは実施形態によって示されるだけであり、そのような部品についての角度の範囲は異なってもよい。

10

【 0 0 2 0 】

適度な剛性が外部円弧グリッ プ 1 1 および移送円弧グリッ プ 1 2 の段付き厚さ断面の使用により確保される。外部円弧グリッ プ 1 1 および移送円弧グリッ プ 1 2 のクランプ面 2 0 , 2 1 は、成形プロセスを通してブランク材 1 3 の上記側面領域をしっかりと保持する。成形過程中に外部円弧グリッ プ 1 1 および移送円弧グリッ プ 1 2 を互いに対して半径方向に動かして、所要のクランプ力を与えるためのアクチュエータが提供される。

【 0 0 2 1 】

他の実施形態において、外部円弧グリッ プ 1 1 は、ブランク材 1 3 をパンチ 7 の外面の一部に固定するために、パンチ 7 の外面の一部に直接作用してもよい。

20

【 0 0 2 2 】

最終伸ばし成形のステップの間、以下で説明されるように、工具台へ向かう内部円弧グリッ プの変位の機能として、工具台 6 から離れる移送円弧グリッ プの変位を制御するため、移送円弧グリッ プ 1 2 と内部円弧グリッ プ 1 0 との間に、差分駆動機構が設けられている。この差分駆動機構は、移送円弧グリッ プ 1 2 および内部円弧グリッ プ 1 0 に対して作用する上記差分駆動機構にスライド可能に取り付けられた異なる直径または横断面積のピストンを有する密閉された流体で満たされたチャンバーを備えていてもよい。工具台 6 へ向かう内部円弧グリッ プのそのような変位は、工具台 6 から離れる移送円弧グリッ プ 1 2 の比較的小さな変位になる。この差分変位は、所要の最終伸ばしプロセスを成し遂げるために重要になるだろう。あるいはまた、ギアシステムおよび / またはカムおよびカムフォロワ装置が、内部円弧グリッ プ 1 0 と移送円弧グリッ プ 1 2 との間の変位を伝えるために設けられてもよい。

30

【 0 0 2 3 】

軸対称のリップスキンのため、外部円弧グリッ プ 1 1 のクランプ面 2 0 の半径は、完成したリップスキンセクタの後縁の半径と等しい。

【 0 0 2 4 】

非軸対称のリップスキンのため、移送円弧グリッ プ 1 2 のクランプ面 2 1 の半径は、リップスキンの後縁の半径の最小値になるであろう。半径にミスマッチがある半径の位置では、適当な混合フィレットが使用されるかもしれない。非常に非軸対称のリップスキンのために、移送円弧グリッ プ 1 2 は、環状のパンチ 7 に対応する 360° の完全な環状で、それによってインデックスを付けることができる部材を含んでいても良い。この場合、外部円弧グリッ プ 1 1 が移送円弧グリッ プ 1 2 の関連セクタの形に合うのを許容するように、外部円弧グリッ プ 1 1 は、フレキシブルな区分された部材から成形されても良い。

40

【 0 0 2 5 】

ブランク材 1 3 の全体的なサイズは、成形プロセス中の所要のセクタサイズおよび所要の絞りから決定される。材料の最小サイズは、完成品に近い形の成形を確保するために使用されるべきである。材料の「流れ」は、輪郭が描かれたブランク材の使用によって、さらに高められうる。

【 0 0 2 6 】

50

使用にあたって、上述した工具を使用してナセルリップスキン用セクタを成形するための方法は、以下の通りである。

【 0 0 2 7 】

360°の非軸対称のパンチ7が非軸対称のリップスキン用セクタを生成するのに使用される場合には、パンチ7（もし適切であれば、移送円弧グリッブ12も）は、成形されるリップスキン用セクタに対応する正しい位置に、インデックスがつけられる。

【 0 0 2 8 】

まず、ブランク材13は、パンチ7の外面に置かれ、ブランク材ホルダ8と接触している。ブランク材13の厚さ、強さ、および大きさによって、パンチ7の外半径と実質的に等しい半径を有する湾曲のために、ブランク材13は予備成形の圧延作業を必要としてもよい。ブランク材13は、図4Aに示されるように、ブランク材13の一端が移送円弧グリッブ12と外部円弧グリッブ11との間に位置し、ブランク材13の他端がブランク材ホルダ8と円弧ダイ9との間に位置している。

【 0 0 2 9 】

クランプ力 F_G は、図4Bに示されるように、外部円弧グリッブ11と移送円弧グリッブ12との間のブランク材13を、ずれることなく完全につかむために、外部円弧グリッブ11と移送円弧グリッブ12との間に加えられる。この段階の上記ブランク材形状は、図5Aに示されている。

【 0 0 3 0 】

次に、クランプ力 F_{BH} は、図4Cに示されるように、ブランク材13が、割れたりシワができることなく、ブランク材ホルダ8と円弧ダイ9との間を制御された方法で流れることができる程度に円弧ダイ9とブランク材ホルダ8との間に加えられる。ブランク材ホルダ8は、この段階の間、工具台6およびパンチ7に対して静止したままである。この段階のブランク材形状は、図5Bに示されている。

【 0 0 3 1 】

次に、ブランク材ホルダ8および円弧ダイ9は、図4Dに示されるように、円弧ダイ9とブランク材ホルダ8との間の上記制御されたクランプ力 F_{BH} を保ちながら、パンチ7の軸の方へ半径方向に距離 D_V 分下向きに変位される。

【 0 0 3 2 】

この段階の間、ブランク材13は、ブランク材ホルダ8と円弧ダイ9との間を規制された方法で流れて、図5Cで示されたブランク材形状を生成するためにパンチ7の前縁の上に成形される。

【 0 0 3 3 】

次に、ブランク材ホルダ8および円弧ダイ9は、図4Eに示されるように、円弧ダイ9とブランク材ホルダ8との間の上記制御されたクランプ力 F_{BH} を保っている間、パンチ7の前縁の方へ、パンチ7の前縁を過ぎて、距離 D_H 分、水平に変位される。この段階の間、ブランク材13は、ブランク材ホルダ8と円弧ダイ9との間から規制された方法で流れるが、一方で、円弧ダイ9の前縁18の周りに逆向きに絞られる。この段階のブランク材形状は、図5Dに示されている。そのような動きは、ブランク材ホルダ8に対してパンチ7を動かすことによって得られてもよい。

【 0 0 3 4 】

この段階で円弧ダイ9の前縁18は、この前縁18上に配置されたブランク材13とともに、ブランク材ホルダ8と円弧ダイ9との間のブランク材13をつかむために、内部円弧グリッブ10に隣接する。工具台6 / パンチ7に対するブランク材ホルダ8および円弧ダイ9の距離 S_{IH} 分の連続した動きは、パンチ7の表面上でブランク材13を伸ばす。

【 0 0 3 5 】

この段階で、内部円弧グリッブ10に対する円弧ダイ9の動きは、図4Fに示されるように、グリッブ力 F_G を保ちながら、移送円弧グリッブ12および外部円弧グリッブ11が工具台6 / パンチ7に対して距離 S_{OH} 分変位されるために、差動駆動機構を介して伝わる。 S_{OH} に対する S_{IH} の比率は、差動駆動機構によって決定され、折り目が生じた

10

20

30

40

50

り、割れたり、またはシワができることのない所要の最終形態と、最小のスプリングバックとを達成するための最終伸ばし動作に対して重要である。

【0036】

一旦、最終形状が成形されると、工具保持部8と円弧ダイ9との間のクランプ力 F_{BH} が解放され、ブランク材ホルダ8と円弧ダイ9とは、図4Gに示されるように引き抜かれる。次に、移送円弧グリッパ12と外部円弧グリッパ11との間のクランプ力 F_G は、解放され、外部円弧グリッパ11は、成形された部分を解放するため、図4Hに示すように、移送円弧グリッパ12から引き抜かれる。

【0037】

最終のリップスキンは、外部円弧グリッパ11および内部円弧グリッパ10によって保持されるブランク材13の部品を切り取ることによって生産されるので、最終生産物には、工具の跡がない。

【0038】

リップスキンのテーパ形状のため、上記ダイ上の円弧状のブランク材の形状は、金属の、特にある金属にシワを生じさせうることがわかった。その上、ブランク材の厚さのバリエーションは、クランプ部およびグリッパ部の動作に関連して問題を起こしうる。本発明の第2実施形態(図6から図9Cに示される。)は、円錐状のブランク材13を利用することによって、また、ブランク材を固定する円錐状のグリッパ面を画定するために、ブランク材ホルダ8および円弧ダイ9と、外部円弧グリッパ11および移送円弧グリッパ12との輪郭を描くことによって、これらの問題を軽減する。上記ブランク材は、パンチ7の後縁(最終的なリップスキンの後縁に実質的に対応する)からパンチ7の前方の前縁(つまり、リップスキンの前縁の先端)へ延在する線と実質的に平行である。図面において、同様の参照番号は、2つの実施形態の間の同様の部品を示すために使用されている。

【0039】

本発明の第2実施形態についての装置は、多くの詳細において第1実施形態に類似し、工具台(図示しない)に支持されている環状のパンチ7を備えている。

【0040】

第1実施形態と同様に、環状パンチ7は、外面、前縁、および、完成したリップスキンの内面に対応する形状を有する内面を有する。また、パンチ7は、リップスキン用セクタ、例えば180°セクタに対応してもよい。また、パンチ7は、全体のリップスキンに対応する全360°の環状のものを備えていてもよい。パンチ7は、工具以外の部分に対してパンチにインデックスをつけるために工具台6に対して回転してもよく、その結果、生産されるリップスキン用セクタに対応するパンチの領域は、セクタの成形に使用される。このことは、非軸対称のリップスキン用セクタの成形を容易にする。

【0041】

ブランク材ホルダ8は、工具台に隣接して軸方向に距離をあけて配置されている。ブランク材ホルダ8の外面14は、円錐のブランク材と対になるように成形された外面を有する円錐台の180°を備える。ブランク材が制御された方法で、ブランク材ホルダ8と円弧ダイ9との間から、割れたりシワができることなく流れるのを許容するために、円弧ダイ9は、ブランク材ホルダ8の外面に協力するように構成されている内面を有して提供される。この円弧ダイ9の外径は、ブランク材が円弧ダイ9の外面とパンチ7の内面との間で捕えられないようにならないことを確保するのに十分なクリアランスで、円弧ダイ9が環状のパンチ7の内側を通過するのを許容するように構成されている。

【0042】

円弧ダイ9の前面18は、ブランク材がシワを最小にしたり、滑らかな絞り/再絞りプロセスを確実にするために円弧ダイ9の前面で絞られるのを許容するように成形される。駆動機構は、ブランク材ホルダ8と円弧ダイ9との間のブランク材13をつかむためにブランク材ホルダ8に対して水平に円弧ダイ9を動かすために設けられている。移送円弧グリッパ12および外部円弧グリッパ11には、ブランク材13の後縁をつかむための円錐状の合わせ面が設けられている。移送円弧グリッパ12と外部円弧グリッパ11との合わ

せ面は、ずれを排除するために適度にザラザラした質感である。適度な剛性が、円錐部の使用により確保される。

【 0 0 4 3 】

移送円弧グリッパ 1 2 および外部円弧グリッパ 1 1 は、成形動作を通して後縁に隣接するブランク材 1 3 をクランプする。軸対称のリップスキンのため、移送円弧グリッパ 1 2 の円錐面 2 0 は、ブランク材 1 3 の後縁と一致する。非軸対称のリップスキンのため、移送円弧グリッパ 1 2 の円錐面 2 0 は、パンチ 7 の後縁の最小半径に対応する。半径に不一致がある半径方向の位置において、適切な混合フィレットが使用されてもよい。リップスキンの半径の、より大きい変化を許容するために、移送円弧グリッパ 1 2 は、パンチ 7 の半径方向の変化に続いて、 360° の完全な表面として成形されてもよい。そのような実施形態において、外部円弧グリッパ 1 1 は、移送円弧グリッパ 1 2 の形状に従うのに十分な柔軟性を有する分割された部材として成形されうる。

10

【 0 0 4 4 】

内部円弧グリッパ 1 0 は、最終伸ばしプロセスを与えるための円弧ダイ 9 の前縁に隣接するように構成されているクランプ面に配置されている。内部円弧グリッパ 1 0 は、以下に記載するように、第 1 実施形態と同じ方法で、(異径ピストンを有する)油圧リンクの適切なギア装置を備え、差動駆動によって移送円弧グリッパ 1 2 に結合される。

【 0 0 4 5 】

ブランク材 1 3 は、成形プロセスの間、所要のセクタサイズと所要の絞りから決定されるサイズを有する。最小の材料サイズは、完成品に近い形の成形を確実にするのに使用される。材料の流れは、形状成形されたブランク材の使用によって、さらに高められてもよい。ブランク材 1 3 の円錐状の輪郭は、プロセス中に生産されてもよいし、初期の予備成形プロセス、例えばロール曲げ作業によって、成形されてもよい。

20

【 0 0 4 6 】

移送円弧グリッパ 1 2 および外部円弧グリッパ 1 1 と、ブランク材ホルダ 8 および円弧ダイ 9 との円錐状の面は、材料の厚さの変化を補うことができる様々な圧力クランプ効果を与える。

【 0 0 4 7 】

ブランク材ホルダ 8、円弧ダイ 9、移送円弧グリッパ 1 2 および外部円弧グリッパ 1 1 は、パンチ 7 の中心軸 2 3 がブランク材 1 3 の中心軸 2 4 に対して傾斜するようにパンチ 7 に対して配置されている。その結果、ブランク材 1 3 が工具に最初に置かれるとき、ブランク材 1 3 は、実質的にパンチ 7 の外面の後縁とパンチ 7 の前面の前縁とのあいだに延在する線に平行である。

30

【 0 0 4 8 】

使用にあたって、ブランク材は、後縁において移送円弧グリッパ 1 2 と外部円弧グリッパ 1 1 と間に、また、前縁においてブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間に置かれる。ブランク材の厚さ、強さ、およびサイズによって、ブランク材は、ダイ 7 の外面に対して合うように、また、工具の範囲内に合うように成形された円錐状の形状を製作する予備成形の圧延作業を必要としてもよい。この初期の圧延作業は、負荷プロセスの間に、より扱い易い、より剛性のある部品を提供する。このブランク材形状は図 8 A に示される。

40

【 0 0 4 9 】

図 8 B に示されるように、外部円弧グリッパ 1 1 は、移送円弧グリッパ 1 2 と外部円弧グリッパ 1 1 との間のブランク材をつかむための適当なアクチュエータによって軸方向に変位させられ、十分な力 F_G は、ずれることなくブランク材をつかむために加えられる。この外部円弧グリッパの力の作用(つまり、変位)の最適な線は、工具の範囲内に最初に置かれるとき、ブランク材の中心軸とそろっている。しかしながら、外部円弧グリッパ 1 1 は、上記ダイの軸と平行な方向、または、この軸に対して実質的に垂直な方向を含む他の方向に変位可能であってもよい。

【 0 0 5 0 】

次に、円弧ダイ 9 は、適切なアクチュエータにより、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9

50

との間のブランク材をつかむためのブランク材ホルダ 8 の方へ変位させられる。力 $F_{B\ H}$ は、ブランク材 1 3 が、割れたりシワができることなく、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間から制御された方法で流れることができる程度に加えられる。再び、円弧ダイ 9 の変位の最適な方向（したがって、力 $F_{B\ H}$ の印加）は、図 8 C に示されるように、ブランク材の中心軸 2 4 とそろっている。

【0051】

次に、ブランク材ホルダ 8、円弧ダイ 9、内部円弧グリッ プ 1 0 および外部円弧グリッ プ 1 1 は、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間の制御された力 $F_{B\ H}$ および内部円弧グリッ プ 1 0 と外部円弧グリッ プ 1 1 との間のクランプ力 F_G を維持しながら、パンチ 7 の中心軸へ向かう第 1 方向、つまり、距離 D_V 分、完全な組立てとしての実質的に下向き方向へ変位される。この段階の間、上記ブランク材は、図 8 D に示されるように、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間を流れる。第 1 実施形態と同様に、ブランク材ホルダ 8 および円弧ダイ 9 は、再び、静止状態に保たれてもよいし、パンチ 7 および関連する部品が、ブランク材ホルダ 8 に対して変位させられてもよいと思われる。

10

【0052】

次に、移送円弧グリッ プ 1 2 および外部円弧グリッ プ 1 1 は、静止状態に保たれ、ブランク材ホルダ 8 および円弧ダイ 9 は、上記下方向へさらに距離 D_d 分変位させられて、ブランク材は、図 8 E に示されるように、図 9 B に示される形状を生成するために、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間を流れる。

【0053】

20

次に、ブランク材ホルダ 8 および円弧ダイ 9 は、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間の制御された力 $F_{B\ H}$ を維持しながら、距離 D_H 分、水平に変位される。この段階の間、ブランク材は、図 8 F に示されるように、ブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間を流れるが、一方で、円弧ダイ 9 の後縁 1 8 の周りに逆向きに絞られる。この段階のブランク材形状は、図 9 C に示されている。

【0054】

一旦、逆絞りがなされると、円弧ダイ 9 の後縁 1 8 は、ずれることなくブランク材ホルダ 8 と円弧ダイ 9 との間のブランク材をつかむために、内部円弧グリッ プ 1 0 と接触するようになり、この円弧グリッ プの継続する水平方向の変位は、ブランク材に対する最終伸ばし動作を行うために、移送円弧グリッ プ 1 2 および外部円弧グリッ プ 1 1 を差動駆動する。そのような段階の間、図 8 G に示されるように、円弧ダイ 9 および内部円弧グリッ プ 1 0 は、距離 $S_{O\ H}$ 分変位する一方、移送円弧グリッ プ 1 2 および外部円弧グリッ プ 1 1 が距離 $S_{I\ H}$ 分変位する。差分変位機構は、ブランク材が割れたりブランク材にシワができることなく、所要の最終伸ばしを得るために、 $S_{I\ H}$ に対する $S_{O\ H}$ の限界比が達成されるのを確保する。

30

【0055】

一旦、完全な成形がなされると、図 8 H に示されるように、クランプ力 $F_{B\ H}$ は、ブランク材 1 3 を解放するために解放され、円弧ダイ 9 および外部円弧グリッ プ 1 1 は、工具から成形されたブランク材 1 3 を解放するために、距離 $D_{R\ H}$ 分、水平に変位される。

【0056】

40

本発明は、改善された単段プロセスと、リップスキン（空気力学的観点からリップスキンの最も重要な部分、つまり、外側後縁は、最小限のストレッチおよび曲げがなされるとともに、クランプや工具の跡がない）のセクタを成形する装置とを提供する。最終的なリップスキンの外側後縁を成形するブランク材の部分は、成形プロセスによって大きな影響を受けないので、本発明は、前縁からの軸長が、既知の成形方法によって達成可能なものよりはるかに長い後縁を有する層流前縁を容易に成形できる。

【0057】

本発明は、上記実施形態に制限されないが、本発明の範囲から逸脱せずに、補正または修正されうる。

【 図 1 】

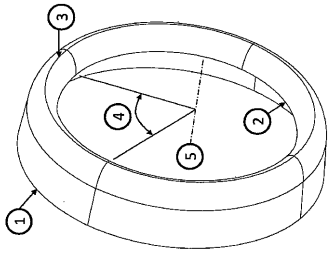


Figure 1

【 図 2 A 】

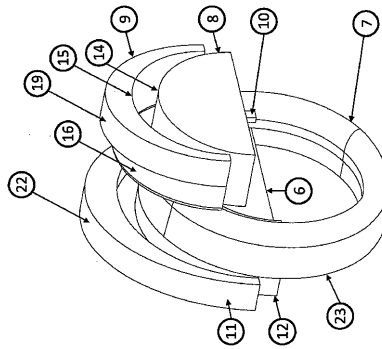


Figure 2:A

【 図 2 B 】

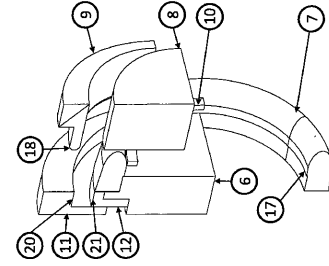


Figure 2:B

【 図 3 】

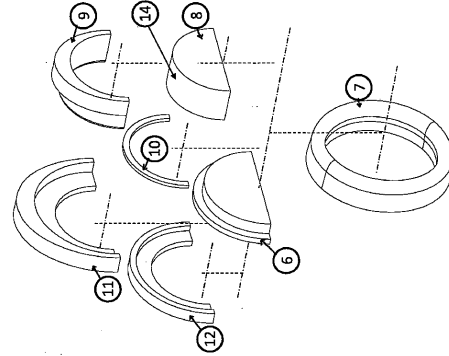


Figure 3

【 図 4 A 】

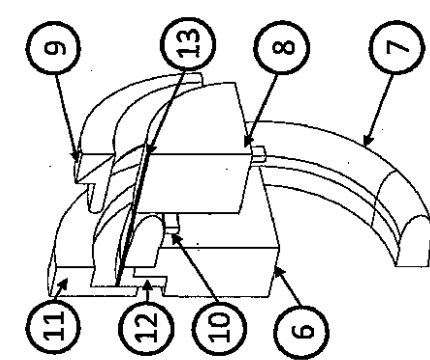


Figure 4:A

【 図 4 B 】

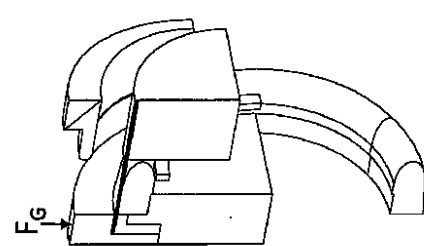


Figure 4:B

【 図 4 C 】

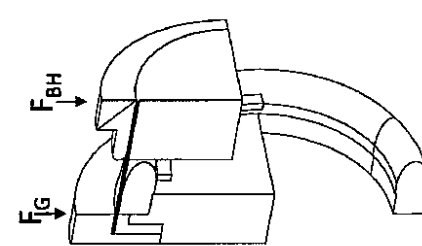


Figure 4:C

【 図 4 D 】

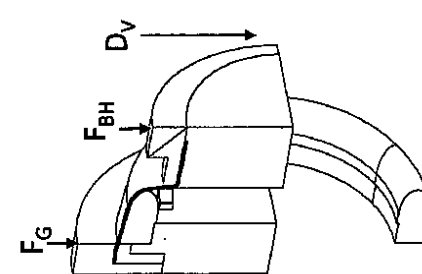


Figure 4:D

【 図 4 E 】

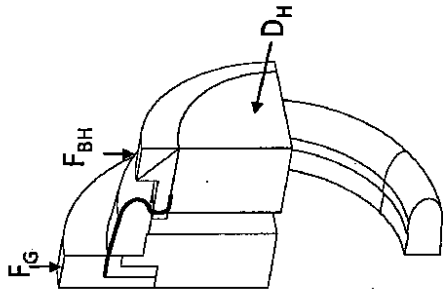


Figure 4:E

【 図 4 G 】

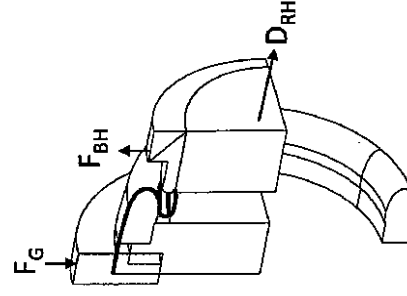


Figure 4:G

【 図 4 F 】

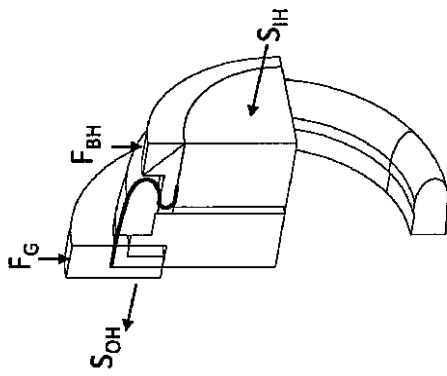


Figure 4:F

【 図 4 H 】

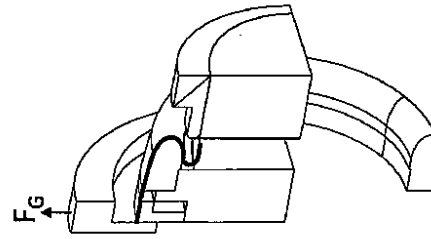


Figure 4:H

【 図 5 A 】

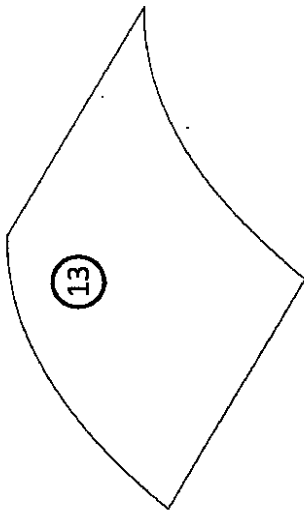


Figure 5:A

【 図 5 B 】

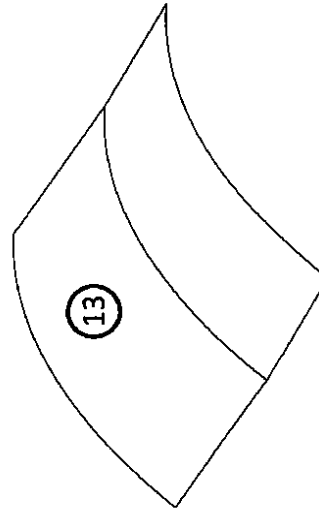


Figure 5:B

【図 5 C】

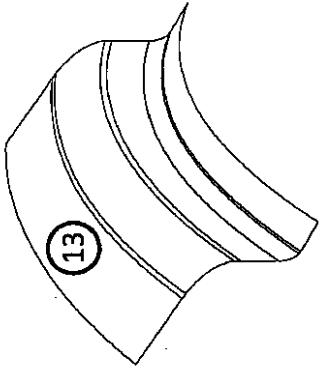


Figure 5:C

【図 5 D】

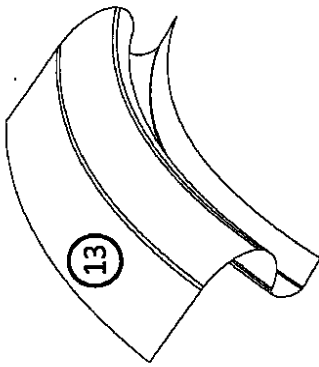


Figure 5:D

【図 8 A】

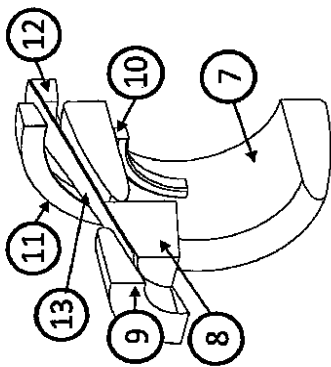


Figure 8:A

【図 8 B】

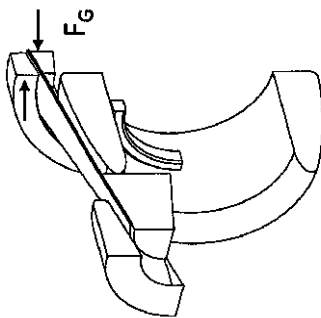


Figure 8:B

【図 6】

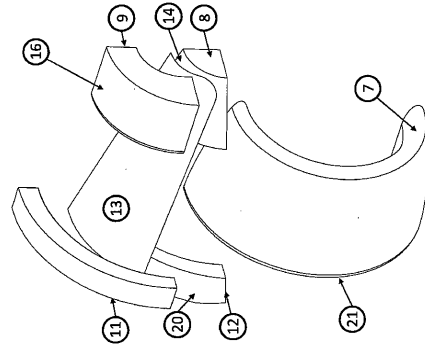


Figure 6

【図 7】

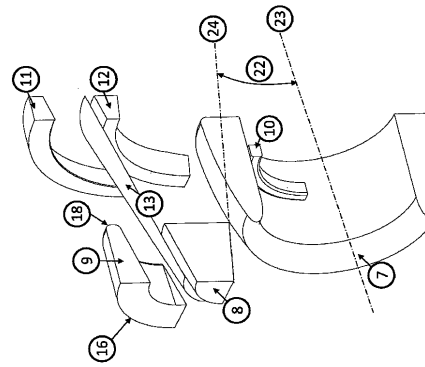


Figure 7

【図 8 C】

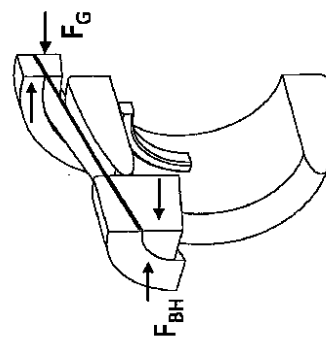


Figure 8:C

【図 8 D】

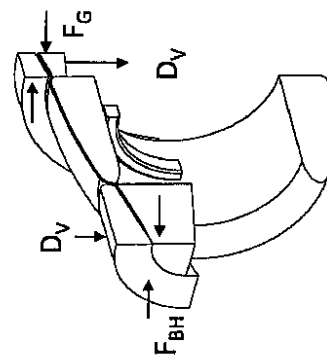


Figure 8:D

【図 8 E】

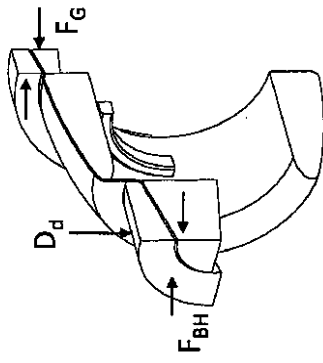


Figure 8:E

【図 8 G】

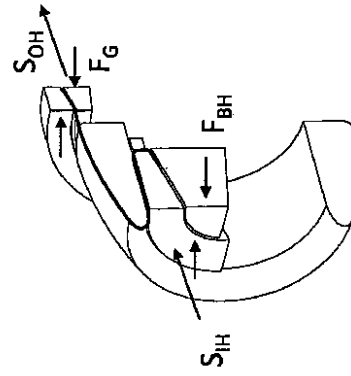


Figure 8:G

【図 8 F】

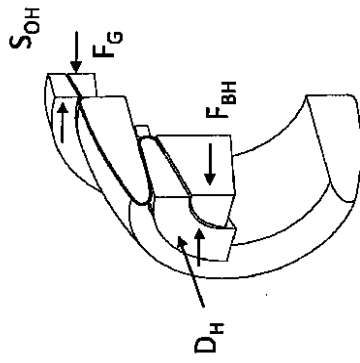


Figure 8:F

【図 8 H】

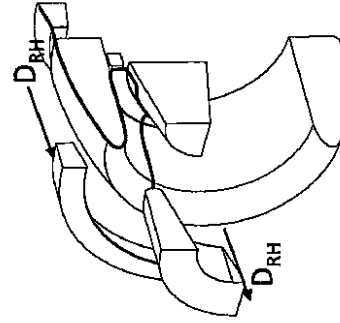


Figure 8:H

【図 9 A】

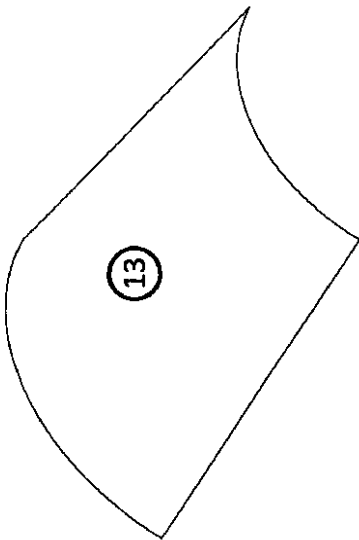


Figure 9:A

【図 9 B】

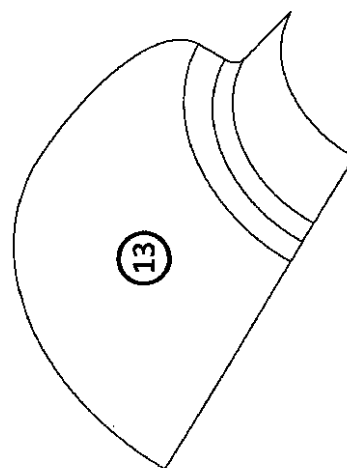


Figure 9:B

【図 9 C】

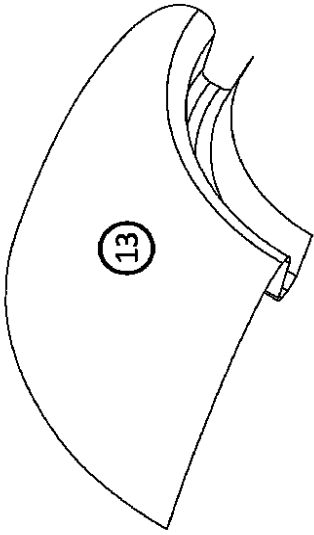


Figure 9:C

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2009/004434

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. B21D53/92 B21D25/02 B21D25/04		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) B21D		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 035 133 A (WHITE ROBERT T [US] ET AL) 30 July 1991 (1991-07-30) abstract; claims 1-8; figures 1-3	1-42
A	US 2002/062675 A1 (NAAKTGEBOREN CORNELIS ARIE [NL] ET AL) 30 May 2002 (2002-05-30) abstract; claims 1-9,12,13; figures 1,2	1-42
A	DE 103 34 483 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 10 March 2005 (2005-03-10) abstract; figures 1,2	1-42
A	JP 2002 282953 A (JAPAN AIRCRAFT MFG CO) 2 October 2002 (2002-10-02) abstract; figures 2-5	1-42
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ 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 document 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 "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art. "8" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 8 September 2009		Date of mailing of the international search report 17/09/2009
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Authorized officer Cano Palmero, A

International Application No. PCT/EP2009/004434

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

Continuation of Box II.2

Claims Nos.: 43, 44

Claims 43 and 44 are drafted with reference to the drawing, such as the claims as a whole are not in compliance with the provisions of clarity and conciseness of Article 6 PCT, as they erect a smoke screen in front of the skilled reader when assessing what should be the subject-matter to search. The non-compliance with the substantive provisions is to such an extent, that the search was performed taking into consideration the non-compliance in determining the extent of the search (PCT Guidelines 9.19).

The extent of the search was consequently limited to claims 1-42, which appear to comprise a reasonable definition of what is understood to be the invention for which protection is sought.

The applicant's attention is drawn to the fact that claims relating to inventions in respect of which no international search report has been established need not be the subject of an international preliminary examination (Rule 66.1(e) PCT). The applicant is advised that the EPO policy when acting as an International Preliminary Examining Authority is normally not to carry out a preliminary examination on matter which has not been searched. This is the case irrespective of whether or not the claims are amended following receipt of the search report or during any Chapter II procedure. If the application proceeds into the regional phase before the EPO, the applicant is reminded that a search may be carried out during examination before the EPO (see EPO Guideline C-VI, 8.2), should the problems which led to the Article 17(2)PCT declaration be overcome.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2009/004434**Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of Item 2 of first sheet)**

This International search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 43, 44
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:
see FURTHER INFORMATION sheet PCT/ISA/210

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of Item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers allsearchable claims.

2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ 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. ☐ 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.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ 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.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2009/004434

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5035133	A	30-07-1991	NONE	
US 2002062675	A1	30-05-2002	NONE	
DE 10334483	A1	10-03-2005	NONE	
JP 2002282953	A	02-10-2002	NONE	

フロントページの続き

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

(72)発明者 マイケル・ラドロウ

英国ビーティ 6・9 キューティ、ベルファスト、グレイ・キャッスル・マナー 3 1 番

(72)発明者 デスモンド・ブラウン

英国ビーティ 3 7・0 エヌエヌ、カウンティ・アントリム、ニュータウンアビー、ジョーダンズタウン・ハイツ 1 3 番

(72)発明者 ロバート・ジョゼフ・マクマーレー

英国ビーティ 2 3・5 ティダブリュー、カウンティ・ダウン、バリーゴーワン、クアリー・クロース 5 番

【要約の続き】

を通してブランク材(13)を絞りながら、第1の方向として、パンチ(7)に対して実質的に半径方向に、パンチ(7)の中心軸の方へ、グリップ部(8, 9)を変位させるステップと、グリップ部(8, 9)を通してブランク材(13)を絞りながら、パンチ(7)の上記前縁上でブランク材(13)を絞るために、第2の方向として、パンチ(7)に対して実質的に軸方向に、パンチ(7)の上記前縁の方へ、および上記前縁を通り過ぎて、グリップ部(8, 9)を変位させるステップとを備えている。