

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7096535号
(P7096535)

(45)発行日 令和4年7月6日(2022.7.6)

(24)登録日 令和4年6月28日(2022.6.28)

(51)国際特許分類	F I			
B 2 1 D 22/18 (2006.01)	B 2 1 D 22/18			
B 2 1 D 24/04 (2006.01)	B 2 1 D 24/04	Z		

請求項の数 4 (全14頁)

(21)出願番号	特願2020-528526(P2020-528526)	(73)特許権者	000003997 日産自動車株式会社 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地
(86)(22)出願日	平成30年7月6日(2018.7.6)	(74)代理人	100102141 弁理士 的場 基憲
(86)国際出願番号	PCT/IB2018/000940	(74)代理人	100137316 弁理士 鈴木 宏
(87)国際公開番号	WO2020/008226	(72)発明者	内山 典子 日本国神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
(87)国際公開日	令和2年1月9日(2020.1.9)	(72)発明者	三輪 紘敬 日本国神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内
審査請求日	令和2年12月16日(2020.12.16)	(72)発明者	中川 成幸 日本国神奈川県厚木市森の里青山1-1 最終頁に続く

(54)【発明の名称】 逐次成形方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

金属板の一方の面側に配置した工具を用いて、前記金属板に他方の面側に突出した三次元形状の被加工部を逐次成形するに際し、
前記金属板の周囲を挟持する固定治具と、前記被加工部の輪郭の一部に沿った成形縁部を有するテンプレートとを用い、
前記テンプレートを前記金属板の他方の面側に配置すると共に、前記固定治具から前記被加工部の輪郭に至る距離が相対的に大きい部位に前記テンプレートを配置し、
前記テンプレートの無い部分にスペーサを配置し、
前記固定治具により前記テンプレート及び前記スペーサとともに前記金属板の周囲を挟持して固定し、
前記金属板の一方の面に前記工具を押し付けて移動させることにより、前記金属板に三次元形状の前記被加工部を逐次成形することを特徴とする逐次成形方法。

【請求項2】

金属板の一方の面側に配置した工具を用いて、前記金属板に他方の面側に突出した三次元形状の被加工部を逐次成形するに際し、
前記金属板の周囲を挟持する固定治具と、前記被加工部の輪郭の一部に沿った成形縁部を有するテンプレートとを用い、
前記テンプレートを前記金属板の他方の面側に配置すると共に、前記工具の移動経路を前記被加工部の中心方向に変更する部位に前記テンプレートを配置し、

前記テンプレートの無い部分にスペーサを配置し、

前記固定治具により前記テンプレート及び前記スペーサとともに前記金属板の周囲を挟持して固定し、

前記金属板の一方の面に前記工具を押し付けて移動させることにより、前記金属板に三次元形状の前記被加工部を逐次成形することを特徴とする逐次成形方法。

【請求項 3】

金属板の一方の面側に配置した工具を用いて、前記金属板に他方の面側に突出した三次元形状の被加工部を逐次成形するに際し、

前記金属板の周囲を挟持する固定治具と、前記被加工部の輪郭の一部に沿った成形縁部を有するテンプレートとを用い、

前記テンプレートを前記金属板の他方の面側に配置すると共に、前記金属板の成形前の面と前記被加工部の成形後の面とが成す角度を成形角度とし、前記成形角度が相対的に小さい部位に前記テンプレートを配置し、

前記テンプレートの無い部分にスペーサを配置し、

前記固定治具により前記テンプレート及び前記スペーサとともに前記金属板の周囲を挟持して固定し、

前記金属板の一方の面に前記工具を押し付けて移動させることにより、前記金属板に三次元形状の前記被加工部を逐次成形することを特徴とする逐次成形方法。

【請求項 4】

前記テンプレートと同形の成形縁部を有し且つ前記金属板の一方の面側に配置される第 2 のテンプレートを用いて、前記金属板に三次元形状の前記被加工部を逐次成形することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の逐次成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、周囲を保持した金属板に工具を押し付けて移動させることにより、金属板を三次元形状に逐次成形する際に用いられる逐次成形方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来の逐次成形方法としては、例えば、特許文献 1 に記載されているものがある。特許文献 1 に記載の逐次成形方法は、水平にした金属板の周囲を固定する治具と、金属板の下面側に配置した成形型と、金属板の上面側に配置した工具とを用いる。治具は、昇降可能な構造である。工具は、先端を加工面とした棒状を成しており、直交する三軸方向に移動可能である。

【0003】

逐次成形方法は、金属板の上面に工具の先端を押し付けて移動させることで、金属板に連続的に塑性変形を加え、工具の移動経路を変更しながら、工具及び治具を下降させる。これにより、逐次成形方法は、成形型の表面に沿うように金属板を次第に変形させ、最終的に、成形型の表面形状に合致した三次元形状の被加工部（成形品）を成形する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【文献】日本国特許第 4 7 8 7 5 4 8 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記したような従来の逐次成形方法は、成形型を用いるので、精度の良好な被加工部が得られるものの、複数種類の被加工部を成形する場合には、それぞれ専用の成形型を容易する必要がある。このため、従来の逐次成形方法では、設備費及び製造コストが嵩むという問題点があり、このような問題点を解決することが課題であった。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記従来状況に鑑みて成されたもので、成形型を用いずに高精度の被加工部を成形することを可能にし、設備費や製造コストの低減を図ることができる逐次成形方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

本発明に係わる逐次成形方法は、金属板の一方の面側に配置した工具を用いて、金属板に他方の面側に突出した三次元形状の被加工部を逐次成形する方法である。逐次成形方法は、金属板の周囲を挟持する固定治具と、被加工部の輪郭の一部に沿った成形縁部を有するテンプレートとを用いる。そして、逐次成形方法は、テンプレートを金属板の他方の面側に配置すると共に、前記固定治具から前記被加工部の輪郭に至る距離が相対的に大きい部位に前記テンプレートを配置し、テンプレートの無い部分にスペーサを配置し、固定治具によりテンプレート及びスペーサとともに金属板の周囲を挟持して固定し、金属板の一方の面に工具を押し付けて移動させることにより、金属板に三次元形状の被加工部を逐次成形することを特徴としている。

10

【発明の効果】

【 0 0 0 8 】

本発明に係わる逐次成形方法は、成形型を使用せず、被加工部のうちで変形（誤差）が生じ易い部位、すなわち固定治具から被加工部の輪郭に至る距離が相対的に大きい部位に合わせて、金属板の他方の面側にテンプレートを配置し、テンプレートの無い部分にスペーサを配置する。複数種類の被加工部を成形する場合、種類別の専用の成形型を用いるよりも、被加工部の一部に対応するテンプレートを用いた方が明らかに廉価である。

20

【 0 0 0 9 】

そして、逐次成形方法は、固定治具によりテンプレートとともに金属板の周囲を挟持して固定し、金属板の一方の面に工具を押し付けて移動させる。この際、逐次成形方法は、テンプレートを配置した部分では、工具がテンプレートの成形縁部に沿って移動して、工具と成形縁部との間で金属板を拘束する。これにより、逐次成形方法は、被加工部の縁部の形状凍結性を高めて縦壁の張力を増加させ、被加工部の変形を抑制する。

【 0 0 1 0 】

このようにして、逐次成形方法は、成形型を用いずに高精度の被加工部（成形品）を成形することを可能にし、設備費や製造コストの低減を図ることができ、とくに、被加工部のうちで変形が生じ易い部位の形状凍結性を高めて変形量を小さくすることができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明に係わる逐次成形方法の第 1 実施形態において、金属板と被加工部とを示す平面図である。

【図 2】逐次成形の開始時の状態を示す断面図である。

【図 3】逐次成形の終了時の状態を示す断面図である。

【図 4】金属板に対する固定治具及びテンプレートの配置を示す平面図である。

【図 5】固定治具及びテンプレートの要部を説明する断面図である。

40

【図 6】工具の移動経路を示す平面図である。

【図 7】被加工部における変形領域の分布を示す平面図である。

【図 8】テンプレートの有無と金属板の成形誤差との関係を示すグラフである。

【図 9】テンプレートの有無と金属板の変形量との関係を示すグラフである。

【図 10】図 9 中の要部を説明する断面図である。

【図 11】逐次成形方法の第 2 実施形態を示す平面図である。

【図 12】逐次成形方法の第 3 実施形態を示す平面図である。

【図 13】逐次成形方法の第 4 実施形態を示す平面図である。

【図 14】図 13 に示すテンプレートの平面図である。

【図 15】図 13 に示すテンプレートの他の例を示す平面図である。

50

【図 16】逐次成形方法の第 5 実施形態を示す平面図である。

【図 17】逐次成形方法の第 6 実施形態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

第 1 実施形態

図 1 ~ 図 10 は、本発明に係わる逐次成形方法の第 1 実施形態を説明する図である。

逐次成形方法では、図 1 に示すように、平坦で矩形状を成す金属板（ブランク材）W を用い、金属板 W の中央部に、図中に仮想線で示す被加工部 F を逐次成形する。図示例の被加工部 F は、後に周囲を切除して成形品となる部分であり、一例として、自動車のエンジンフードである。

10

【0013】

逐次成形方法は、図 2 及び図 3 に示すように、金属板 W の一方の面側（図中で上側）に配置した工具 T を用いて、金属板 W に他方の面側（図中で下側）に突出した三次元形状の被加工部 F を逐次成形する。その際、逐次成形方法は、金属板 W の周囲を挟持する固定治具 1 と、被加工部 F の輪郭の少なくとも一部に沿った成形縁部を有するテンプレート P 1 とを用いる。

【0014】

工具 T は、先端に加工面を有する棒状を成しており、例えば、多軸制御型の作業ロボット（図示せず）のハンド部に装着してある。これにより、工具 T は、直交する三軸方向に移動可能であり、三軸回りに回転させることも可能である。なお、逐次成形方法では、NC 工作機械等を用いることも可能であり、その工具ヘッドに工具を装着する。

20

【0015】

固定治具 1 は、矩形の枠状を成すものであって、下側の固定板 1 A と、上側の可動板 1 B とを備えている。可動板 1 B は、図示しない駆動機構により昇降可能であり、下降して固定板 1 A との間で金属板 W の周囲を挟持して固定する。図示例の固定治具 1 は、金属板 W を水平に保持している。

【0016】

テンプレート P 1 は、図 4 に示すように、被加工部 F の左右両側（エンジンフードの左右両側）に配置してあり、概略矩形状の板部材であると共に、その一辺に、被加工部 F の輪郭の左右両側に沿った成形縁部 E を有している。

30

【0017】

ここで、金属板 W は、図 4 中に点線で示す固定治具 1 の外縁に相当する縦横寸法を有する。また、被加工部 F は、固定治具 1 の内側領域に余裕をもって収まる大きさである。すなわち、固定治具 1 は、被加工部 F に対する汎用性をもたせたものであり、複数種類の被加工部 F の製造に適用可能である。これに対して、テンプレート P 1 は、固定治具 1 により挟持可能な大きさを有し、固定治具 1 の内側領域に成形縁部 E を有している

【0018】

逐次成形方法では、より望ましい実施形態として、固定治具 1 から被加工部 F の輪郭に至る距離が相対的に大きい部位にテンプレート P 1 を配置する。図示例の固定治具 1 は、長辺を左右方向とする矩形状を成しており、その内側領域の中央部で被加工部 F が成形される。この場合、固定治具 1 から被加工部 F に至る距離は、固定治具 1 の長辺から被加工部 F までの距離よりも、固定治具 1 の短辺から被加工部 F までの距離の方が大きいので、テンプレート P 1 は、被加工部 F の左右両側に配置してある。

40

【0019】

また、逐次成形方法では、より望ましい実施形態として、工具 T の移動経路を被加工部 F の中心方向に変更する部位にテンプレート P 1 を配置する。さらに、逐次成形方法では、より望ましい実施形態として、金属板 W の成形前の面と被加工部 F の成形後の面とが成す角度を成形角度（図 3 中の符号 θ ）とし、成形角度 θ が相対的に小さい部位にテンプレート P 1 を配置する。

【0020】

50

さらに、逐次成形方法では、図5に示すように、テンプレートP1が、金属板Wが接触する角部にR形状（図中の符号R）を有する。換言すれば、逐次成形方法では、金属板Wが接触する角部にRを有するテンプレートP1を使用する。

【0021】

逐次成形方法では、上記の工具T、固定治具1及びテンプレートP1を用い、図2、図3及び図5に示すように、テンプレートP1を金属板Wの他方の面側（各図中で下側）に配置する。このとき、テンプレートP1は、成形縁部Eが未加工の被加工部Fの輪郭に一致するように位置調整してある。

【0022】

次いで、逐次成形方法では、固定治具1の固定板1A及び可動板1Bにより、テンプレートP1とともに金属板Wの周囲を挟持して固定する。これにより、テンプレートP1は、固定治具1の内側領域内に成形縁部Eの部分が延出した状態に固定される。

10

【0023】

この際、固定治具1は、2箇所（箇所）にテンプレートP1、P1を介装するので、図2及び図3に示すように、テンプレートP1の無い部分に、テンプレートP1と同一の厚さを有するスペーサSを介装することが有効である。なお、図2及び図3は、図4中のA-A線に基づいて、テンプレートP1の有る部分と無い部分の両方の断面を示している。

【0024】

そして、逐次成形方法は、金属板Wの一方の面において、被加工部Fの輪郭上に工具Tの先端を押し付けて水平方向に移動させる。これにより、逐次成形方法は、金属板Wに連続的に塑性変形を加えながら、工具Tの移動経路の変更及び下降を繰り返して、金属板Wに三次元形状の被加工部Fを逐次成形する。

20

【0025】

より具体的に説明すると、逐次成形方法は、図6に示すように、被加工部Fの輪郭の1箇所（図示例ではコーナー部）を始点101とし、工具Tを始点101に押し付けて、図中の矢印a1で示す一方向に周回移動させる。この周回移動経路は、被加工部Fの輪郭に沿った経路である。

【0026】

このとき、逐次成形方法では、被加工部Fの左右両側にテンプレートP1、P1を配置しているので、テンプレートP1の成形縁部Eに沿って工具Tが移動する。このため、テンプレートP1を配置した部分では、工具Tと成形縁部Eとの間で金属板Wを拘束することで、被加工部Fの縁部の形状凍結性を高めることができる。

30

【0027】

次に、逐次成形方法は、工具Tが始点101に到達したところで、図6中の細矢印で示すように、工具Tを被加工部Fの中心方向に移動（ピッチ移動）させると共に、所定量だけ下降させる。そして、逐次成形方法は、図6中の太い矢印a2で示すように、初回の移動方向a1とは逆の方向a2に工具Tを周回移動させる。

【0028】

それ以降、逐次成形方法は、工具Tの周回移動（太矢印a3～a11）と、工具Tのピッチ移動（細矢印）及び下降とを繰り返し行う。これにより、逐次成形方法は、図2に示す成形開始から図3に示す成形終了に移行するように、金属板Wの中央部を次第に押し下げるように成形する。この際、工具Tの周回移動経路は、被加工部Fの輪郭に沿った経路であるが、被加工部Fの中心に向かうにつれて経路長が短くなる。なお、図6では、便宜上、周回移動経路の間隔（ピッチ移動量）を大きく示したが、実際の周回移動経路の間隔は密である。

40

【0029】

この間、逐次成形方法では、先述したように、被加工部Fの左右両側に配置したテンプレートP1により、被加工部Fの縁部の形状凍結性が高められるので、少なくとも成形縁部Eの範囲において被加工部Fの縦壁（成形面）の張力が増大し、これにより、被加工部Fの変形を抑制する。

50

【 0 0 3 0 】

そして、逐次成形方法は、図 6 に示すように、最終的に工具 T が終点 1 0 2 に到達した時点で、金属板 W の他方の面側（下側）に突出状態となった被加工部 F を成形する。

【 0 0 3 1 】

上記の逐次成形方法は、成形型を使用せず、被加工部 F のうちで変形（誤差）が生じ易い部位に合わせて、金属板 W の他方の面側にテンプレート P 1 を配置する。複数種類の被加工部 F を成形する場合、種類別の専用の成形型を用いるよりも、被加工部 F の少なくとも一部に対応するテンプレート P 1 を用いた方が明らかに廉価である。

【 0 0 3 2 】

このようにして、上記の逐次成形方法は、成形型を用いずに高精度の被加工部（成形品）F を成形することを可能にし、設備費や製造コストの低減を図ることができる。なお、被加工部 F は、それ以外の周囲部分を切除して成形品となる。

10

【 0 0 3 3 】

ここで、図 6 に示すように、被加工部 F のコーナー部位を始点 1 0 1 として逐次成形を行う場合、大半の領域では工具 T の周回移動が行われるが、コーナー部位では工具 T のピッチ移動、すなわち工具 T が被加工部 F の中心方向に移動する。このため、被加工部 F には、ピッチ移動による負荷も加わるので、対角線に沿って全体を折り曲げるように負荷が作用する。これにより、被加工部 F は、テンプレート P 1 を用いずに成形をした場合、図 7 に示すように、左下のコーナー部位と、対角となる右上のコーナー部位に変形領域 Q , Q が生じ易い。

20

【 0 0 3 4 】

これに対して、上記の逐次成形方法では、被加工部 F の左右両側に配置したテンプレート P 1 , P 1 が、工具 T の移動経路を被加工部 F の中心方向に変更する部位、すなわちコーナー部位をも含むので、コーナー部位の形状凍結性が高められ、コーナー部位の変形を抑制することができる。

【 0 0 3 5 】

図 8 は、テンプレート P 1 の有無と金属板 W の成形誤差との関係を示すグラフである。成形誤差とは、設計値と被加工部 F の実測値との差である。図中右側に示すテンプレート有りの場合の成形誤差は、図中左側に示すテンプレート無しの場合の成形誤差に比べて、端部及び中央部のいずれにおいても明らかに小さくなる。

30

【 0 0 3 6 】

また、図 9 及び図 1 0 は、テンプレート P 1 の有無と金属板 W の変形量との関係を示すグラフである。このグラフは、被加工部 F の断面形状に一致している。変形量とは、図中に二点鎖線で示す設計値と実測値との差である。中央領域では、テンプレートの有無に係わらず変形量が小さい。しかし、端部領域では、テンプレート有りの場合（実線）の変形量は、テンプレート無しの場合（点線）の変形量に比べて明らかに小さい。

【 0 0 3 7 】

逐次成形では、テンプレートを用いない場合、金属板 W の固定治具 1 から離間した位置（拘束されていない位置）に工具 T を押し付けるので、金属板 W が下方に撓み易く、スプリングバックにより縁部の形状凍結性が確保できない。つまり、テンプレート無しの場合では、被加工部 F の縦壁（成形面）が、緩やかな斜面になり、設計値に対する変形量が大きくなる。このような変形量の増大は、固定治具 1 から被加工部 F の輪郭に至る距離が大きくなるほど、また、成形角度 が小さいほど顕著に表れる。

40

【 0 0 3 8 】

そこで、上記の逐次成形方法では、固定治具 1 から被加工部 F の輪郭に至る距離が相対的に大きい部位にテンプレート P 1 を配置し、また、成形角度 が相対的に小さい部位にテンプレート P 1 を配置する。

【 0 0 3 9 】

これにより、上記の逐次成形方法では、テンプレート P 1 により被加工部 F の縁部の形状凍結性が高められるので、金属板 W の変形し易い部位において、被加工部 F の縦壁の変

50

形量を小さくし得る。よって、上記の逐次成形方法によれば、高精度の被加工部（成形品）Fを成形することができる。

【0040】

さらに、上記の逐次成形方法では、金属板Wが接触する角部にRを有するテンプレートP1を用いる。これにより、上記の逐次成形方法では、工具Tにより、テンプレートP1の成形縁部Eに沿って金属板Wを折り曲げる際に、その折り曲げ部位での応力集中を緩和すると共に、板厚の減少も抑制する。

【0041】

上記のテンプレートP1は、少なくとも金属板Wとの接触面（図中で上面）に、摩擦係数の小さい表面処理を施すことも有効である。この場合、逐次成形の際に、金属板Wが内側方向に僅かに滑ることにより、金属板Wに過大な引張応力が生じるのを抑制しつつ、被加工部Fの縁部の形状凍結性を高めることができる。なお、金属板Wは、後に周囲部分を切除するので、周囲部分の変形が被加工部Fの精度に影響する心配はない。

10

【0042】

図11～図17は、本発明に係わる逐次成形方法の第2～第6の実施形態を説明する図である。以下の実施形態において、第1実施形態と同等の部位は、同一符号を付して詳細な説明を省略する。

【0043】

第2実施形態

図11に示す逐次成形方法では、上下方向に長辺を有する矩形棒状の固定治具1を用いている。このため、逐次成形方法では、固定治具1から被加工部Fの輪郭に至る距離が相対的に大きい部位、すなわち、図中において、被加工部Bの輪郭の上下両側部位にテンプレートP2、P2を配置している。被加工部Bが自動車のエンジンフードである場合、テンプレートP2、P2は、前端及び後端の二辺に配置してあり、被加工部Bの前端及び後端の各辺に沿った成形縁部E、Eを有する。

20

【0044】

上記の逐次成形方法は、先の実施形態と同様に、固定治具1により、テンプレートP2とともに金属板Wの周囲を挟持して固定、金属板Wの一方の面に工具Tを押し付けつつ移動させて被加工部Fを逐次成形する。この際、逐次成形方法は、工具TとテンプレートP2の成形縁部Eとの間で金属板Wを拘束しつつ成形するので、被加工部Fの縁部の形状凍結性が高められ、被加工部Fの縦壁（成形面）の張力を増大させて、被加工部Fの変形を抑制する。これにより、寸法精度の高い被加工部Fを成形することができる。

30

【0045】

第3実施形態

図12に示す逐次成形方法では、左右方向に長辺を有する矩形棒状の固定治具1を用いている。この逐次成形方法では、工具Tの移動経路を被加工部Fの中心方向に変更する部位として、被加工部Fのコーナー部位にテンプレートP3を配置している。なお、工具Tの移動経路が先の図6に例示したものである場合、工具Tの移動経路を変更する部位は1箇所（コーナー部位）である。しかし、被加工部Bは、先述したように、移動経路を変更する部位と、その対角位置との2箇所に变形領域Qが生じ易いのであるから、双方の2箇所にテンプレートP3を配置するのがより望ましい。

40

【0046】

これに対して、図示例では、4箇所の全てのコーナー部位にテンプレートP3を配置している。この場合の逐次成形方法は、工具Tの移動経路を被加工部Fの中心方向に変更する部位だけでなく、固定治具1から被加工部Fの輪郭に至る距離が相対的に大きい部位にもテンプレートP3を配置したのと同様である。

【0047】

上記の逐次成形方法にあっても、固定治具1により、テンプレートP3とともに金属板Wの周囲を挟持して固定し、工具Tにより被加工部Fを逐次成形する。そして、逐次成形方法は、テンプレートP3を配置した部位で、被加工部Fの縁部の形状凍結性を高め、被

50

加工部 F の縦壁（成形面）の張力を増大させて被加工部 F の変形を抑制し、寸法精度の高い被加工部 F を成形する。

【 0 0 4 8 】

第 4 実施形態

図 1 3 に示す逐次成形方法では、左右方向に長辺を有する矩形棒状の固定治具 1 を用いており、図中において、被加工部 B の輪郭の下側部位にテンプレート P 4 を配置している。被加工部 B が自動車のエンジンフードである場合、テンプレート P 4 は、前端の一辺に配置してあり、被加工部 B の前端の辺に沿った成形縁部 E を有する。

【 0 0 4 9 】

上記の逐次成形方法にあっても、固定治具 1 により、テンプレート P 4 とともに金属板 W の周囲を挟持して固定し、工具 T により被加工部 F を逐次成形する。そして、逐次成形方法は、テンプレート P 3 を配置した部位で、被加工部 F の縁部の形状凍結性を高め、被加工部 F の縦壁（成形面）の張力を増大させて被加工部 F の変形を抑制し、寸法精度の高い被加工部 F を成形する。

【 0 0 5 0 】

ここで、テンプレート P 4 は、図 1 4 に示すように、少なくとも固定治具 1 で挟持可能な大きさと成形縁部 E を有するものであれば良い。但し、テンプレート P 4 は、図 1 5 に示すように、固定治具 1 で挟持される棒状のスペーサ S と一体化した構造にしたり、スペーサ S に対して着脱可能な構造にしたりすることができる。とくに、スペーサ S は、テンプレート P 4 と分離可能な構造にすれば、複数種類のテンプレートに共通する汎用部品となり、設備費等のさらなる節減に貢献し得る。

【 0 0 5 1 】

第 5 実施形態

図 1 6 に示す逐次成形方法は、被加工部 F の輪郭の全周に対応した成形縁部 E を有するテンプレート P 5 を用いる。この逐次成形方法では、テンプレート P 5 により、被加工部 F の縁部全周で形状凍結性が高められ、被加工部 F の縦壁（成形面）の張力を増大させて被加工部 F の変形を抑制する。これにより、逐次成形方法では、寸法精度の高い被加工部 F を成形することができる。

【 0 0 5 2 】

また、上記のテンプレート P 5 を用いた逐次成形方法では、被加工部 F の大きさに合った金属板（ブランク材）W を使用することができる。これにより、上記の逐次成形方法では、金属板 W の大きさを必要最小限にして、材料歩留まりを向上させることができる。

【 0 0 5 3 】

第 6 実施形態

図 1 7 に示す逐次成形方法では、金属板 W の他方の面側（下側）に配置するテンプレート P 6 A と、このテンプレート P 6 A と同形の成形縁部 E を有し且つ金属板 W の一方の面側（上側）に配置される第 2 のテンプレート P 6 B とを用いる。なお、第 2 のテンプレート P 6 B は、下側のテンプレート P 6 A の全体若しくは一部に対応するものでも良い。

【 0 0 5 4 】

上記の逐次成形方法にあっても、固定治具 1 により、テンプレート P 6 A , P 6 B とともに金属板 W の周囲を挟持して固定し、工具 T により被加工部 F を逐次成形する。そして、逐次成形方法は、テンプレート P 6 A , P 6 B を配置した部位で、被加工部 F の縁部の形状凍結性を高め、被加工部 F の縦壁（成形面）の張力を増大させて被加工部 F の変形を抑制し、寸法精度の高い被加工部 F を成形する。

【 0 0 5 5 】

また、上記の逐次成形方法では、金属板 W の両面にテンプレート P 6 A , P 6 B を配置して逐次成形を行うので、金属板 W の拘束力がさらに高められ、金属板 W のスプリングバックをより確実に防止する。これにより、逐次成形方法では、縁部の形状凍結性がより一層向上し、被加工部（成形品）F の寸法精度のさらなる向上を実現する。

【 0 0 5 6 】

10

20

30

40

50

本発明に係わる逐次成形方法は、その構成が上記した各実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で構成を適宜変更することができる。金属板の姿勢は、水平だけでなく、垂直状態や傾斜状態であっても良い。また、移動可能な固定治具を使用して、工具と金属板とを相対的に移動させても良い。

【 0 0 5 7 】

さらに、逐次成形方法は、三次元形状の様々な被加工部の成形に適用することができ、とくに、自動車の車体パネルのように車種毎に異なる被加工部を製造するのに好適であり、設備費及びコストの低減に非常に有効である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

- 1 固定治具
- E 成形縁部
- F 被加工部
- P 1 ~ P 5 テンプレート
- P 6 A , P 6 B テンプレート
- T 工具
- W 金属板
- 成形角度

10

20

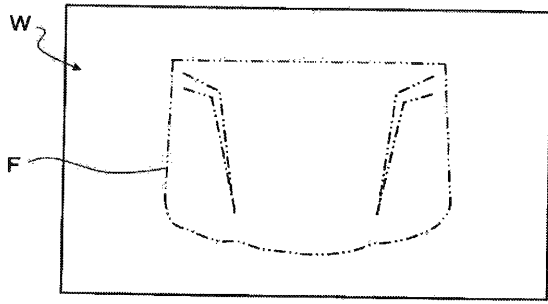
30

40

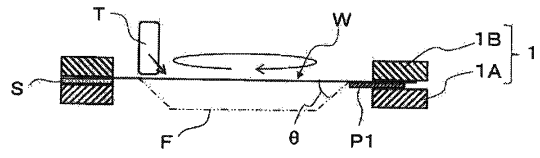
50

【図面】

【図 1】

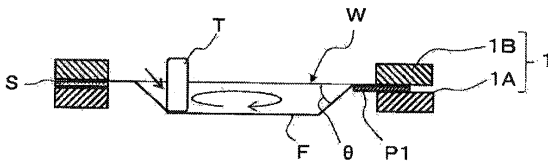


【図 2】

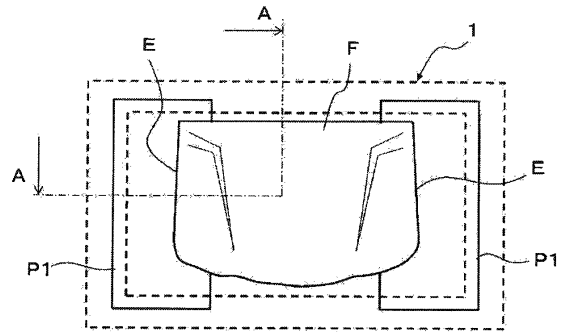


10

【図 3】

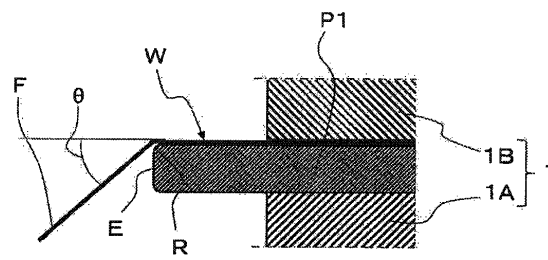


【図 4】

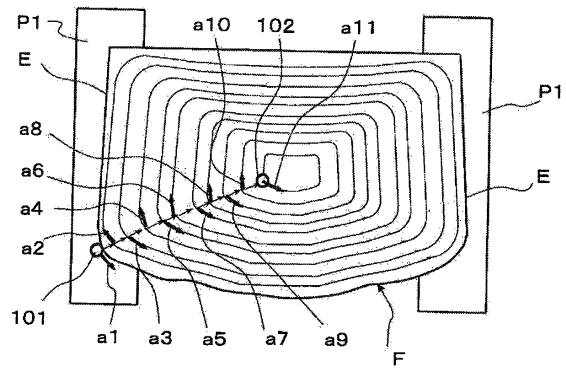


20

【図 5】



【図 6】

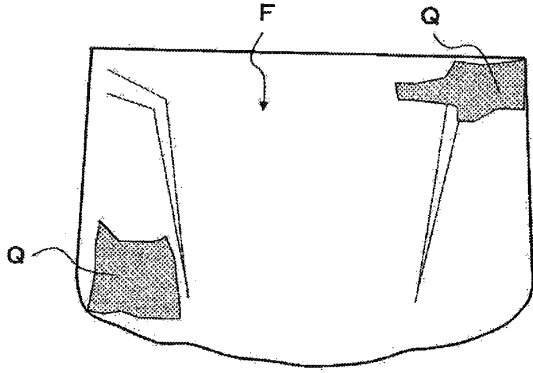


30

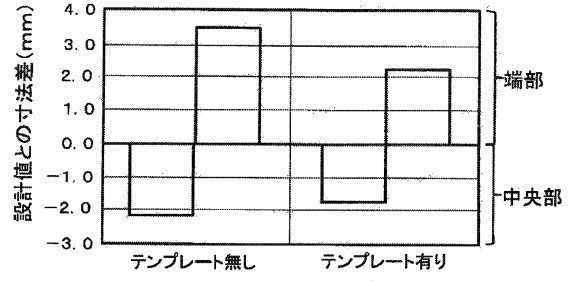
40

50

【図 7】

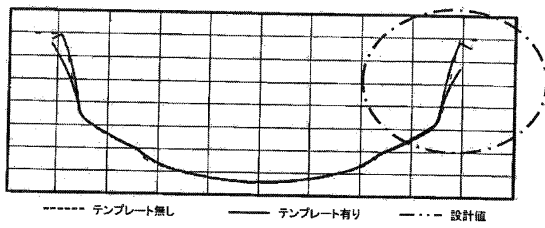


【図 8】

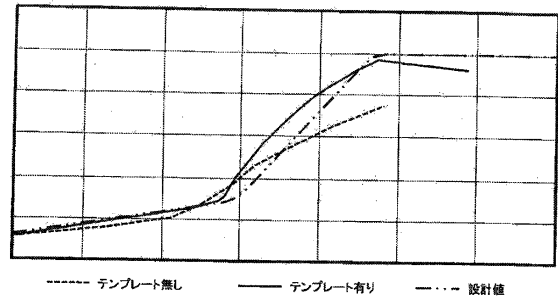


10

【図 9】



【図 10】



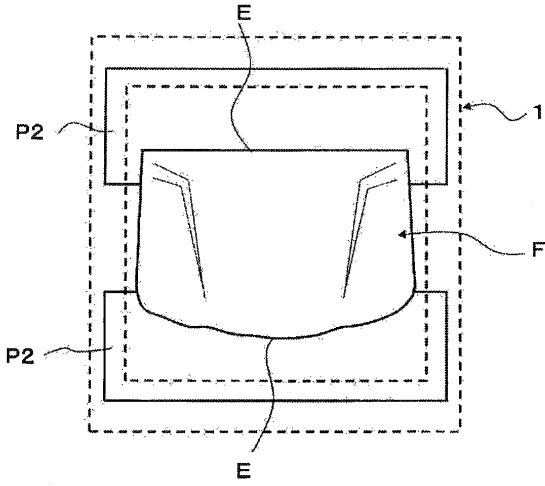
20

30

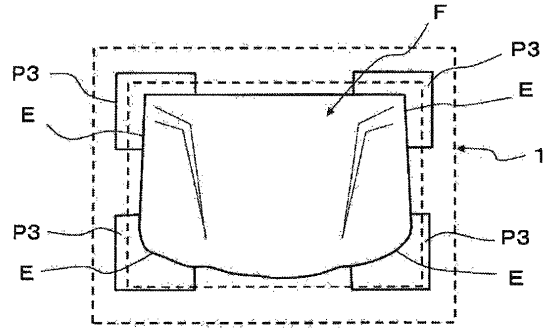
40

50

【図 1 1】

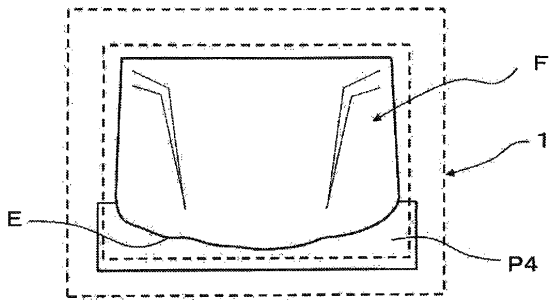


【図 1 2】

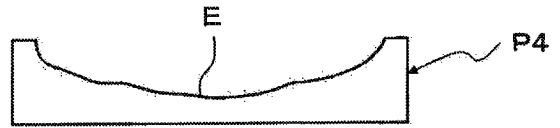


10

【図 1 3】



【図 1 4】



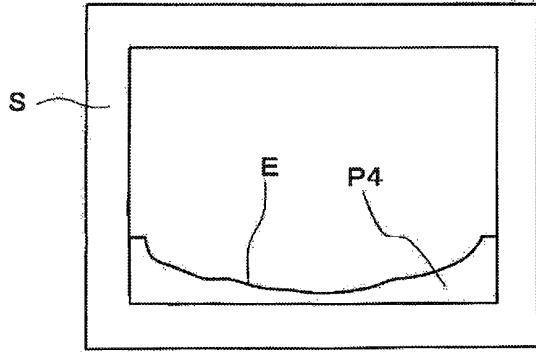
20

30

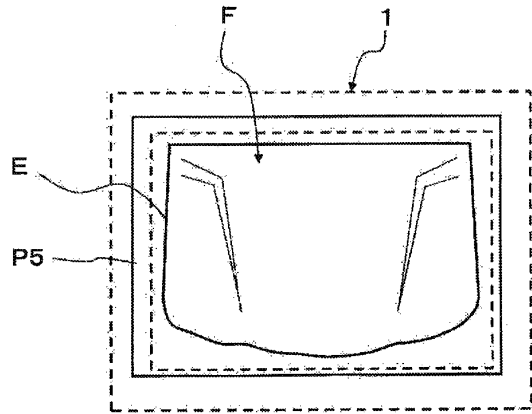
40

50

【図 15】

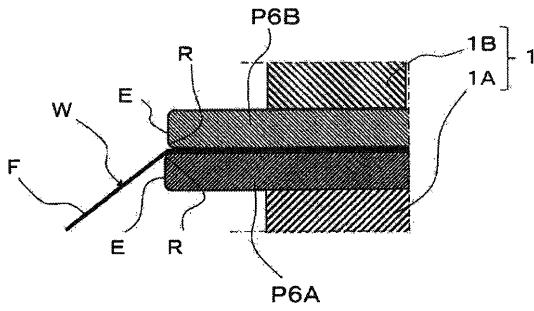


【図 16】



10

【図 17】



20

30

40

50

フロントページの続き

日産自動車株式会社 知的財産部内

(72)発明者 村上 亮

日本国神奈川県厚木市森の里青山1-1 日産自動車株式会社 知的財産部内

審査官 豊島 唯

(56)参考文献 特開平11-327619(JP,A)

特開2006-051547(JP,A)

特開平09-085355(JP,A)

中国特許出願公開第106311876(CN,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

B21D 22/16 - 22/18

B21D 24/04