

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4135397号  
(P4135397)

(45) 発行日 平成20年8月20日(2008.8.20)

(24) 登録日 平成20年6月13日(2008.6.13)

(51) Int.Cl.

F 1

C21D 1/18 (2006.01)

C21D 1/18

C21D 1/00 (2006.01)

C21D 1/00

C21D 1/673 (2006.01)

C21D 1/673

Q

124

請求項の数 4 (全 17 頁)

(21) 出願番号

特願2002-136714 (P2002-136714)

(22) 出願日

平成14年5月13日 (2002.5.13)

(65) 公開番号

特開2003-328031 (P2003-328031A)

(43) 公開日

平成15年11月19日 (2003.11.19)

審査請求日

平成16年10月27日 (2004.10.27)

(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

(74) 代理人 100075513

弁理士 後藤 政喜

(74) 代理人 100084537

弁理士 松田 嘉夫

(72) 発明者 吉田 智行

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

(72) 発明者 杉山 隆司

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産  
自動車株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

加熱された鋼板を成形型によりプレス成形と同時に成形型による成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせて、焼入れ硬度を部位毎に変化させた成形品を得るプレス部品の焼入れ方法において、

前記成形型は成形面から出没可能に配置され且つ突出付勢される加熱媒体を備え、

前記成形型による加熱鋼板の成形に先立って加熱媒体を加熱鋼板に接触させて接触部位の加熱鋼板の温度低下を抑制し、

前記加熱鋼板が成形面により成形されるに伴い前記接触状態を維持しつつ前記加熱媒体を成形面に後退させて、加熱鋼板をプレス成形することにより、

前記成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせるようにしたことを特徴とするプレス部品の焼入れ方法。

## 【請求項 2】

前記成形型は、前記加熱媒体に對面して加熱された鋼板を挟み込む成形面に断熱手段を備えることを特徴とする請求項 1 に記載のプレス部品の焼き入れ方法。

## 【請求項 3】

加熱された鋼板を成形型によりプレス成形と同時に成形型による成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせて、焼入れ硬度を部位毎に変化させた成形品を得るプレス部品の焼入れ装置において、

前記成形型の成形品形状部位毎の型温度を、成形面から出没可能に配置され且つ突出付

勢され、成形面に接する前に加熱鋼板に接触し、加熱鋼板が成形面により成形されるに伴い成形面に収容されるよう配置される加熱媒体の加熱により変化させて、成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせることを特徴とするプレス部品の焼入れ装置。

【請求項 4】

前記成形型は、前記加熱媒体に対面して加熱された鋼板を挟み込む成形面に断熱部材を備えることを特徴とする請求項 3 に記載のプレス部品の焼き入れ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、加熱鋼板をプレス成形するプレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置に関し、特に、部分的に後加工可能なプレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】

従来から鋼板（パネル材）を溶接等により組立て形成する、例えば、車体等の軽量化のために鋼板の強度を向上させる方法として、高強度鋼板（高張力鋼板）を用いる従来からの方法に代えて、加熱状態の鋼板をプレス成形により急冷・焼入れすることが提案されている。

【0003】

この成形方法は、鋼板を摂氏 1000 度近傍まで加熱し、プレス成形型に投入して摂氏約 800 度程度の鋼板をプレス成形するものである。プレス成形される鋼板は、高温のために材料強度が低下しており、成形型に沿って素直に変形し、成形品の寸法精度が向上する。また、鋼板は成形型に挟まれることで成形型に熱が奪われて急冷され焼入れされることとなり、成形品の母材強度を大幅に向上させることができる。成形品は焼入れ状態で形成されるため、スプリングバック等の寸法精度の不良等も極めて少ない。

20

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例の成形品は、プレス成形型による焼入れにより硬度が上昇するので以下のようないくつかの問題点があった。

【0005】

30

即ち、成形品の表面は、急冷による焼入れにより硬度が上昇しており、剪断抵抗の増加により穴加工やトリム加工が困難となる。また、加工できた場合でも工具破損や工具摩耗の影響がある。

【0006】

また、急冷による焼入れで硬度上昇する前にピアス等の加工を行い、その後にプレス成形を行うと、成形途中に生じる材料の移動等によって穴位置にずれを生じ、その誤差により製品として成立しない恐れがある。そのため焼入れ前に加工を行ってもよい（誤差が許容される）部位は限られる。

【0007】

そこで本発明は、上記問題点に鑑みてなされたもので、部分的に後加工が可能なプレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置を提供することを目的とする。

40

【0008】

【課題を解決するための手段】

第 1 の発明は、加熱された鋼板を成形型によりプレス成形と同時に成形型による成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせて、焼入れ硬度を部位毎に変化させた成形品を得るプレス部品の焼入れ方法であり、前記成形型は成形面から出没可能に配置され且つ突出付勢される加熱媒体を備え、前記成形型による加熱鋼板の成形に先立って加熱媒体を加熱鋼板に接触させて接触部位の加熱鋼板の温度低下を抑制し、前記加熱鋼板が成形面により成形されるに伴い前記接触状態を維持しつつ前記加熱媒体を成形面に後退させて、加熱鋼板をプレス成形することにより、前記成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせるようにした。

50

## 【0009】

第3の発明は、加熱された鋼板を成形型によりプレス成形と同時に成形型による成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせて、焼入れ硬度を部位毎に変化させた成形品を得るプレス部品の焼入れ装置であり、前記成形型の成形品形状部位毎の型温度を、成形面から出没可能に配置され且つ突出付勢され、成形面に接する前に加熱鋼板に接触し、加熱鋼板が成形面により成形されるに伴い成形面に収容されるよう配置される加熱媒体の加熱により変化させて、成形品形状部位毎の冷却速度を異ならせるようにした。

## 【0010】

## 【発明の効果】

したがって、第1、3の発明では、冷却速度を部位毎に異ならせて成形品の焼入れ硬度を部位毎に選択できるため、加工が必要な部位の焼入れ硬度を低下させることでその部位の加工を容易とできる。

## 【0011】

また、焼入れ硬度を低下させた部位はそれだけ韧性が高くなるため、成形品の強度や韧性を部位毎の要求に対応してコントロールすることができる。

また、鋼板の冷却速度を成形型の成形品形状部位毎に予めの型温度を変化させることで異ならせるため、型温度が低い低温部は焼入れ硬度が高く、型温度が高い高温部は焼入れ硬度が低く設定できる。

そして、前記型温度を加熱媒体である発熱体により加熱することで変化させるため、発熱体の位置を変更すれば成形型の成形面を変更することなく焼入れ硬度の分布を変更することができる。

しかも、前記発熱体を成形面から出没可能且つ突出付勢し、投入されて成形面に接する前の鋼板に接触し、鋼板が成形面により成形されるに伴い成形面に収容されるよう配置したため、発熱体が鋼板に接触して鋼板の温度をより精度よく調整でき、プレス部品の材料組成のコントロールが容易に行うことができる。

## 【0014】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明におけるプレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置を実現する実施の形態を各実施形態に基づいて説明する。

## 【0015】

図1～図4は、プレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置の参考例1を示し、図1は鋼板からプレス成形されたプレス部品を、図2は図1のプレス部品をプレス成形するプレス成形型を、図3は鋼板とプレス成形型とによる要部の詳細を、図4は剛性低下部の硬度の状態を夫々示す。

## 【0016】

図1に示すプレス部品1は、断面がハット形状をなしており、例えば、図20に示す自動車の車体構造において、エンジンコンパートメントを形成するサイドメンバSM、車室を形成するピラーPR、或いは、サイドシルアウターSO等に適用される。これらのパネル部品は、その剛性を向上させることで車体の剛性向上に比較的大きく寄与する。

## 【0017】

このため、このプレス部品1は、プレス成形時に、鋼板を1000近傍まで加熱しプレス成形型にセットした段階で800程度となるようにし、プレス成形により鋼板の熱を成形型により急激に奪うことで急冷する。プレス成形されたプレス部品1は、全体が焼入れされ（焼入れ部Aという）、その母材強度が大幅に上昇する。使用する鋼板の材料は、焼入れ性を向上させるため、炭素（C）量がやや多め（0.2～0.24%程度）で、合金成分等が添加されている冷延鋼板材料、例えばSPC20CBの改良材等を使用する。

## 【0018】

ところで、プレス部品1中においても、設計上のレベルの強度を必要としない部位や、穴加工（ピアス）や切断加工（トリム）等の後加工を行う部位もあり、この部位では、その剛性を低下させて、穴加工や切断加工を可能とする必要がある。図1の斜線で囲んだ部位

10

20

30

40

50

が前記剛性低下部 2（即ち、この部位では焼入れ硬度を比較的低く形成する）である。以下、焼入れ部 A と剛性低下部 2 とを備えたプレス部品 1 を成形するプレス成形型について説明する。

【 0 0 1 9 】

図 2 は、上記プレス部品 1 を成形するプレス成形型 5 の断面図を示し、ダイ 6 とポンチ 7 とプランクホルダ 8 を組み合わせた一般的なものである。ダイ 6 とポンチ 7 の剛性低下部 2 に面する表面には、幅  $W_d$  の範囲に亘って窪み 6 A、7 A を形成し、ダイ 6 およびポンチ 7 が成形しようとする鋼板 W に接触させないようにする。窪み 6 A、7 A の幅  $W_d$  は、図 3 に示すように、剛性低下部位 2 の幅  $W_p$  よりも若干大きく、即ち、鋼板 W 自体を通って成形型 5 に伝熱・吸熱されて冷却される長さ X だけ大きく形成している。

10

【 0 0 2 0 】

以上の構成のプレス成形型 5 においては、鋼板 W を 1000 近傍まで加熱し、成形型 5 への投入時に約 800 程度となり、高温のため材料強度が低下している状態の鋼板 W をダイ 6 の保持部 6 B とプランクホルダ 8 とで挟持し、ポンチ 7 によりプレス成形する。鋼板 W はポンチ 7 とダイ 6 の窪み 6 A、7 A の部分による剛性低下部 2 を除く焼入れ部 A においては、成形型 5 に沿って素直に変形し、成形品 1 は高い寸法精度を備える。また、鋼板 W は成形型 5 に挟まれることで成形型 5 に熱が奪われて急冷され焼入れされることとなり、成形品 1 の母材強度を大幅に向上させることができる。成形品 1 は焼入れ状態で形成されるため、スプリングバック等の寸法精度の不良等も極めて少ない。

【 0 0 2 1 】

他方、ポンチ 7 とダイ 6 の窪み 6 A、7 A に臨む剛性低下部 2 の鋼板 W は、ポンチ 7 とダイ 6 に接触しておらず、これら成形型 5 によっては変形および急冷されず、即ち、冷却速度が低く焼入れ硬度、即ち、強度・硬度が他の部分より低下された剛性低下部 2 を構成する。成形型 5 と鋼板 W S の接触状態を示す図 3 によれば、ポンチ 7 およびダイ 6 と鋼板 W とは、剛性低下部 2 の幅  $W_p$  に境界領域の幅を X を加えた幅  $W_d$  をもってダイ 6 およびポンチ 7 の窪み 6 A、7 A の幅が形成されている。図 4 は、窪み 6 A、7 A の縁からの距離（上記境界領域 X）を横軸に、成形品 1 の硬度（HV）を縦軸にして、成形品 1 の硬度（ビッカース硬度 HV）の変化を示すものである。これによれば、窪み 6 A、7 A の縁に近い 15 mm の位置では硬度 500 (HV) を超えているが、縁から 15 mm 離れている位置では硬度 420 (HV) 程度まで硬度が低下している。従って、成形時に焼入れ硬度を低めに抑えたい範囲  $W_P$  に対して、少なくとも片側 15 mm 以上大きな範囲  $W_d$  の窪みを確保することにより、範囲  $W_p$  内の硬度が低下できることが実験データから得られる。例えば、30 mm 幅の部位を低硬度にしたい場合は、最低片側 15 mm 以上、つまり 60 mm の幅でプレス成形型 5 に窪み 6 A、7 A を設ける必要がある。なお、窪み 6 A、7 A の深さは、鋼板 W と接触しなければよいので、数 mm の深さでよい。また、窪み 6 A、7 A の縁は、段差を持たせるのではなく、徐々に深くして境界を滑らかに繋ぐことが望ましい。

20

【 0 0 2 2 】

また、プレス成形を完了してから約 30 秒後に、窪み 6 A、7 A に臨む鋼板 W 部分とポンチ 7 およびダイ 6 に接触する鋼板 W 部分の温度データをとりいくつかの値の平均値を得ると、窪み 6 A、7 A に臨む部位では約 130 であるのに対し成形型 5 への接触部分では約 70 であった。このことから、成形型 5 への接触部分では焼入れが進んでいるが非接触している窪み 6 A、7 A 部分においては相対的に焼入れが進んでいないことと理解できる。

30

【 0 0 2 3 】

従って、加熱された鋼板 W をプレス成形型 5 によりプレス成形し焼入れしても、トリム加工やピアス加工を施す部位の硬度を一般部位より低くすることが可能となり、加工力を低下でき工具摩耗の防止が期待できる。

40

【 0 0 2 4 】

なお、プレス成形型 5 によるプレス成形時において、加熱した鋼板 W が、先ず、プランクホルダ 8 とダイ 6 のホルダ部 6 B との間で挟まれ、この両者によって急冷され焼入れされ

50

る懸念がある。この急冷を抑制するために、プランクホルダ 8 とダイ 6 のホルダ部 6 B の鋼板 W と接触する部分に断熱部材や熱伝導性の低い部材を介挿させると、その後のプレス成形される鋼板 W の硬度を増加させない意味で効果的である。また、鋼板 W に直接接触する部分に断熱部材や熱伝導性の低い部材を設けることが一番効果的であるが、耐磨耗性・耐蝕性の優れた金属を介して鋼板 W に接触させるようにしてもよい。

#### 【0025】

また、上記参考例 1においては、窪み 6 A、7 A により加熱した鋼板 W に接触させないものについて説明しているが、図示しないが、例えば、窪み 6 A、7 A を多数のディンプルにより形成して熱の伝達面積を減少させて、成形面の他的一般断面に対して冷却速度を遅くするようにしてもよい。この場合には、剛性低下部 2 においてもディンプルによる断続的な成形面によりプレス成形されるため、剛性低下部 2 の形状精度をより一層向上できる。10

#### 【0026】

本参考例 1においては、下記に記載した効果を奏することができる。

#### 【0027】

(ア) 投入された加熱鋼板 W を成形型 5 により成形品 1 形状部位毎に冷却速度を異なさせて冷却し、得られる焼入れ硬度を部位毎に変化させるため、加工が必要な部位の焼入れ硬度を低下させることで剛性低下部 2 を得ることができ、その部位の加工を容易とできる。

#### 【0028】

(イ) また、焼入れ硬度を低下させた部位としての剛性低下部 2 はそれだけ韌性が高くなるため、成形品 1 の強度や韌性を部位毎の要求に対応してコントロールすることができる。20

#### 【0029】

(ウ) 前記部位毎の冷却速度を成形型 5 の成形面形状部位と鋼板 W との単位面積あたりの接触面積を変化させることにより異ならせるため、接触面積の多い部位は冷却速度が速いので接触面積の少ない部位に比べて焼入れ硬度を高くできる。

#### 【0030】

(エ) 前記単位面積あたりの接触面積を成形型 5 の対向する成形面に設ける窪み 6 A、7 A の有無により形成するため、成形型 5 の成形面に窪み 6 A、7 A を設けるのみで形成でき、成形型 5 の成形面形状のプレス部品への高精度の転写を然程必要としない部位に適用できる。30

#### 【0031】

(オ) 前記単位面積あたりの接触面積を成形型 5 の成形面に設けた複数の窪み、即ち、ディンプルの密度により変化させる場合には、上記窪み 6 A、7 A によるプレス部品 1 よりさらに精度よく成形型 5 の成形面形状をプレス部品 1 へ高精度に転写できる。

#### 【0032】

次に、プレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置を実現する参考例 2について説明する。

#### 【0033】

図 5 は、プレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置の参考例 2を示し、ポンチ 7 およびダイ 6 に窪み 6 A、7 A を形成して鋼板 W に接触させないことにより剛性低下部 2 を形成することに代えて、ポンチ 7 およびダイ 6 の鋼板 W に接触する部位の型材を熱伝導率の低い材質の材料により構成することで剛性低下部 2 を形成するようにしたものである。40

#### 【0034】

図 5 に示すように、通常鋳物や鋼材で形成されるポンチ 7 の剛性低下部 2 に対応する範囲の型材 7 C をステンレス材等の熱伝導率の低い材料により形成する。図示しないが、剛性低下部 2 に対応する範囲においてダイ 6 の型材 6 C も同様にステンレス等の熱伝導率の低い材料により形成する。ステンレス等の熱伝導率の低い材料の型材 7 C は、図 5 に示すポンチ 7 の例では、台形のブロック状の型材 7 C をポンチ 7 の基本となる材質のブロックに嵌め込み（インサート構造）により固定している。ダイ 6 側においても、ポンチ 7 の熱伝

導率の低い材料で形成された型材 7 C に対応する範囲を含んで熱伝導率の低い材料の型材 6 C をブロック状に嵌め込み（インサート構造）固定する。なお、熱伝導率の低い型材 6 C、7 C を配置する範囲は、剛性低下部 2 の範囲より、鋼板 W 自体で伝熱する境界領域 X の幅だけ大きく形成する。また、プランクホルダ 8 およびダイ 6 のホルダ部 6 B については、第 1 実施形態で説明した構造とする。なお、熱伝導率の低い材料としてステンレスを挙げたが、他の金属、セラミック、樹脂等でも、耐熱性、耐蝕性、および、型材としての条件を満足するものであればよい。

【0035】

図 6 は、横軸に型材 6 C、7 C の熱伝導率、縦軸に硬度（HV）とし、得られる成形品の硬度変化を示したグラフである。このグラフでも判るように、型材 6 C、7 C の熱伝導率が高いほど成形品の硬度が上昇し、熱伝導率が低いほど成形品の硬度を低下させることができる。

10

【0036】

従って、このようにプレス成形型 5 を形成することで、熱伝導率の低い材質により形成した成形面によりプレス成形される成形品部位は、急冷されることが抑制され、焼入れ効果が緩和された剛性低下部 2 とする。他方、その他一般の材質の型材で形成した成形面によりプレス成形される成形品部位は、急冷され、焼入れ効果を高くしてその硬度を高くする焼入れ部 A とすることができる。

【0037】

しかも、鋼板は、通常の材質で形成された成形面にも、また、熱伝導率の低い材質で形成された成形面にも、接触して成形されるため、いずれの部分をとっても成形品の形状精度を高くできる。

20

【0038】

なお、上記参考例 2 では、熱伝導率の低い材料により型材 6 C、7 C の成形面を形成するものについて説明しているが、図示しないが、例えば、型材の成形面の一部を分離し、断熱材を介して固定するようにしてもよい。この場合には、断熱材により熱的に浮いていため、この部分の温度は加熱された鋼板からの入熱によりその温度を他の型材部分より高く維持することができる。

【0039】

本参考例 2 においては、参考例 1 による効果（ア）、（イ）の効果に加えて、下記に記載した効果を奏することができる。

30

【0040】

（カ）鋼板 W の冷却速度を成形型 5 の成形品形状部位毎に熱伝導の異なる材質の型材 6 C、7 C を使用することで異ならせるため、例えば、高い焼入れ硬度が必要な部位は鋼材や鋳物等の型材を使用し、低い焼入れ硬度でよい箇所にはステンレス等の熱伝導率の低い型材を使用することにより、焼き入れ硬度に変化を設けることができる。

【0041】

（キ）成形型 5 の全ての成形面が鋼板 W に接触するため、プレス部品 1 の形状精度を高精度とできる。

【0042】

40

（第 3 実施形態）

次に、本発明におけるプレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置を実現する実施の形態を第 1 の実施形態に基づいて説明する。

【0043】

図 7～図 12 は、本発明におけるプレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置の第 1 の実施形態を示し、鋼板に接触させない若しくは熱伝導率の低い型材で接触させることにより剛性低下部を形成することに代えて、発熱体により鋼板の温度低下を抑制することで剛性低下部を形成するようにしたものである。

【0044】

図 7 は、発熱体 10 を備えた成形型 5 を示し、ダイ 6、ポンチ 7、プランクホルダ 8 およ

50

びクッショニ 9 を備えた一般的な成形型 5 に加えて、ダイ 6 の成形空間に突出した発熱体 10 を備えている。発熱体 10 は断熱材 11 により保持され、断熱材 11 はダイ 6 に上下方向に設けたガイド穴 6 D 内に摺動自在に挿入され、ガイド穴 6 D の底部に配置されたスプリング 12 等の弾性体により突出するよう付勢されている。前記発熱体 10 は、例えば、伝熱ヒータにより構成され、ガイド穴 6 D からダイ 6 の側方に延びた穴 6 E に通した電力線 13 を介して電力を供給される。発熱体 10 の温度は、鋼板 W の炭素量により焼入れ効果が変化するため、炭素量に応じて 250 ~ 900 の間で設定する。発熱体 10 は弾性体 12 により突出付勢されており、ダイ 6 がポンチ 7 から離脱した型開き状態では、ダイ 6 のプランクホルダ 8 と共に鋼板 W を保持するホルダ部 6 B より下方に突出して位置する。型締めによりダイ 6 がポンチ 7 と重なるに連れて後退され、プレス成形を完了する時にはダイ 6 のガイド穴 6 D 内にその全てが後退される。10

【 0045 】

図 8 ( A ) ~ 図 9 ( B ) は、本実施形態におけるプレス成形過程を示したものであり、以下に説明する。

【 0046 】

先ず、図 8 ( A ) に示す加熱炉 15 により鋼板 W が約 1000 近くに加熱され、図 8 ( B ) に示すように、型開きしたプレス成形型 5 内に投入され、ポンチ 7 若しくはプランクホルダ 8 上に載置される。

【 0047 】

次いで、図 9 ( A ) に示すように、成形型 5 のダイ 6 を下降させると、先ず、断熱材 11 に保持された発熱体 10 が鋼板 W に接触する。発熱体 10 は設定された温度に維持されているため、鋼板 W の発熱体 10 と接触する部位の温度は、発熱体 10 で設定された温度までポンチ 7 を経由して放熱され、その後は発熱体 10 の温度に維持される。20

【 0048 】

次いで、鋼板 W をダイ 6 のホルダ部 6 B とプランクホルダ 8 で挟み、引き続き、ダイ 6 が下降されることで鋼板 W は成形型 5 に素直に変形し、成形面から急激に冷却される。しかし、発熱体 10 に接触している部位の鋼板 W は発熱体 10 によりその温度が維持される。

【 0049 】

その後にダイ 6 を上昇させて型開きすると、プランクホルダ 8 も共に上昇して成形品 1 とポンチ 7 との接触が離脱し、次いで、プランクホルダ 8 と成形品 1 との接触が解除される。この時点においても、成形品 1 と発熱体 10 とは接触を維持し、発熱体 10 は成形品 1 を温め続ける。成形品 1 が成形型 5 から離脱すると、成形品 1 は空冷状態となり、徐々に冷却される。30

【 0050 】

図 10 は上記成形過程における鋼板 W の温度変化を示すものであり、プレス成形型 5 で急冷される焼入れ部 A である一般断面部では、時点 T 1 までは、図 8 ( A ) の加熱炉 15 内で加熱され、剛性低下部 2 を除いた部分は、時点 T 4 において、鋼板 W がプレス成形されて成形型 5 により時点 T 5 まで急冷され、時点 T 5 から空气中で放冷される。

【 0051 】

他方、剛性低下部 2 は、鋼板 W がプレス成形により急冷される時点 T 4 より前の時点 T 2 から発熱体 10 と接触して発熱体 10 の温度となる時点 T 3 まで冷却され、型開きされる時点 T 5 より後の発熱体 10 が成形品 1 から離脱する時点 T 6 まで発熱体 10 の温度に維持され、時点 T 6 から空气中で放冷される。即ち、時点 T 3 から時点 T 6 までは発熱体 10 の温度に維持され、一気に急冷されることがない。40

【 0052 】

図 11 は、以上の構成のプレス部品の焼入れ方法による成形品 1 の斜視図を示す。成形品 1 は、発熱体 10 を複数配置することで、図示のように、斜線図示した剛性低下部 2 を複数配列することができる。

【 0053 】

図 12 は、焼入れ部 A である一般断面部と剛性低下部 2 との硬度を比較したものであり、50

一般断面部での硬度が約 500 (HV) であるのに対し、剛性低下部 2 では硬度が約 400 (HV) と剛性が低下している。

【0054】

図 13 は、本実施形態の変形例を示し、発熱体 10 と対向するポンチ 7 の先端に断熱材 16 を埋め込んだものである。断熱材 16 は発熱体 10 と共に鋼板 W を挟み込み、ポンチ 7 から逃げる熱量を抑制して、剛性低下部 2 の冷却速度を低下させて、徐々に温度低下するようにした。この断熱材 16 の存在により、図 10 における発熱体 10 の温度まで低下する時点 T3 が遅くなり、その分だけ剛性低下部 2 の温度を高く維持して除冷することができる。

【0055】

なお、上記実施形態では、発熱体 10 がダイ 6 に進退自在に形成されたものについて説明しているが、図示しないが、例えば、ダイおよびまたはポンチの成形面を構成するよう断熱材を介して固定された発熱体であってもよい。この場合においても、剛性低下部は他の一般断面部と同様に温度低下するが、発熱体の温度まで低下した後はその温度を維持し、急激な冷却による焼入れを生じないようにできる。

【0056】

本実施の形態においては、参考例 1における効果 (ア)、(イ) に加えて、下記に記載した効果を奏することができる。

【0057】

(ク) 鋼板 W の冷却速度を成形型 5 の成形品形状部位毎に予めの型温度を変化させることで異なるため、型温度が低い低温部は焼入れ硬度が高く、型温度が高い高温部は焼入れ硬度が低く設定できる。

【0058】

(ケ) 前記型温度を加熱媒体である発熱体 10 により加熱することで変化させるため、発熱体 10 の位置を変更すれば成形型 5 の成形面を変更することなく焼入れ硬度の分布を変更することができる。

【0059】

(コ) 前記発熱体 10 を成形面から出没可能且つ突出付勢し、投入されて成形面に接する前の鋼板 W に接触し、鋼板 W が成形面により成形されるに伴い成形面に収容されるよう配置したため、発熱体 10 が鋼板 W に接触して鋼板 W の温度をより精度よく調整でき、プレス部品 1 の材料組成のコントロールが容易に行うことができる。

【0060】

次に、プレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置およびプレス部品を実現する参考例 3について説明する。

【0061】

図 14 ~ 図 19 は、プレス部品の焼入れ方法および焼入れ装置の参考例 3を示し、プレス成形の成形型から離脱させて別の後工程にて穴等の加工をするのに代えて、プレス成形型内で穴等の加工を行うようにしたものである。

【0062】

図 14 は、本参考例 3におけるプレス成形型 5 を示し、クッショングピン 9 に支持されたプランクホルダ 8 およびポンチ 7 で下型を形成し、ダイ 6 により上型を形成している点は共通するが、ダイ 6 が上プレート 17 にリテーナ 18 等で昇降自在となりゴムやタンカシリングダ等の圧力源 19 を介して支持された構成、上プレート 17 にダイ 6 を貫通して配置したピアスポンチ 20 の構成、および、ポンチ 7 にピアスポンチ 20 に対応して位置させてボタンダイ 21 を配置する構成を新規に備える。

【0063】

この場合、上プレート 17 がプレス機械により下降され、図 15 ~ 図 17 に示す作動により、鋼板 W がプレス成形され、引き続き、成形された成形品 1 にピアス加工がなされる。以下、詳細に説明する。

【0064】

10

20

30

40

50

先ず、図15に示すように、上プレート17、ダイ6、および、圧力源19が一体となって下降し、ダイ6のホルダ部6Bが鋼板Wに接触して、プランクホルダ8との間で鋼板Wを保持する。

【0065】

更に上プレート17が下降すると、クッションピン9にかかるクッション圧は、上型の圧力源19よりも小さいため、プランクホルダ8をダイ6により下方に押し下げつつ、図16に示すように、鋼板Wをダイ6とポンチ7との間でプレス成形する。

【0066】

上記プレス成形によりダイ6がポンチ7と鋼板Wを挟んでそれ以上の下降を阻止されるため、上プレート17は圧力源19を圧縮して、図17に示すように、ピアスポンチ20を下降させる。ピアスポンチ20はボタンダイ21との間で鋼板Wにピアス加工を行う。

10

【0067】

その後、上プレート17を上昇させると、ピアスポンチ20、ダイ6とともに上昇し、加工は完了する。

【0068】

上記作動では、ピアス加工時の鋼板Wの温度はポンチ7上に接触することにより低下しているが、少なくとも摂氏500以上あるため、ピアス加工時のせん断抵抗は小さくなる。このため、工具破損防止や工具寿命の延長を図れる。

【0069】

そして、プレス成形の後にピアス等の加工を行うことになるため、鋼板Wの材料移動は終了しており、穴位置のずれが回避でき、精度のよい穴加工が可能となる。

20

【0070】

図18は、ピアスポンチ20の変形例を示す。これは、ピアス加工時にパッド22によって穴明け周辺の鋼板Wを固定して、ピアスポンチ20によって精度よくピアス加工を行うために提案したものである。

【0071】

図18において、ピアスポンチ20は上プレート17に固定されるポンチリテーナ23に固定されており、ピアスポンチ20を包むように筒状のウレタンゴム等の弾性体24と弾性体24の先端に断熱材25を介してやはり筒状のパッド22を固定している。断熱材25はパッド22が高温の鋼板Wに接触する時、その熱が弾性体24に伝達されて弾性体24が溶けることを防止するために配置する。

30

【0072】

図19は、本参考例のプレス部品の焼入れ方法の変形例を示し、ピアスポンチの穴開けタイミングの自由度を更に改善したものである。即ち、ピアスポンチ20を作動させるために用いたリテーナ18および圧力源19に代えて、上プレート17にシリンドラ等のアクチュエータ26を介してピアスポンチ20を配置するものである。なお、この場合のダイ6は上プレート17に直に固定する。

【0073】

プレス機械の上プレート17の下降に伴いダイ6はプランクホルダ8との間で鋼板Wをプランクホールドし、ポンチ7との間で鋼板Wにプレス成形を行い、上プレート17は下死点にて保持される。

40

【0074】

その保持されている間に、シリンドラ等のアクチュエータ26によりピアスポンチ20を押し出し成形品1に穴加工を行う。

【0075】

動力源がプレス機械とは別個に設けられているため、ピアス加工のタイミングを任意に設定することができ、鋼板Wが最適と思われる温度に下降したタイミングでのピアス加工ができる。なお、本構造でも鋼板Wを押さえるパッド22を備えたピアスポンチ20とすることにより穴の形状精度が向上する。

【0076】

50

本参考例 3 においては、参考例 1における効果（ア）、（イ）に加えて、下記に記載した効果を奏することができる。

【0077】

（サ）成形型 5 内でプレス成形され冷却・硬化する前に成形品 1 を加工するため、成形品 1 の材料が高温で材料強度が低い状態のうちに加工が行え、剪断抵抗等の加工力を低く抑えることができて加工が容易であると共に工具破損防止や工具寿命の延長につながる。

【0078】

（シ）プレス成形の後に加工を施すため、成形品 1 の材料は移動済みであり、加工による穴位置などのずれが回避でき、精度のよい加工が可能である。

【0079】

（ス）図 14 においては、前記加工装置としてのピアスポンチ 20 およびボタンダイ 21 を成形型 5 によるプレス成形の完了に連動して作動させるため、ダイ 6 が上プレート 17 にリテーナ 18 等で昇降自在となりゴムやタンカシリンダ等の圧力源 19 を介して支持してプレス機械に容易に適用できる。

【0080】

（セ）図 19 においては、前記加工装置としてのピアスポンチ 20 を成形型 5 によるプレス成形と独立して作動させるようにしたため、加工時の材料温度を任意に選ぶことができ、精度の良い穴加工が可能である。

【0081】

（ソ）図 18 においては、前記加工装置がボタンダイ 21 とピアスポンチ 20 で構成する穴加工である場合において、成形品 1 の穴開け部位の周囲をパッド 22 により押さえることでより精度のよい穴加工を行うことができる。なお、パッド 22 は断熱材 25 等を介した弾性体 24 で鋼板 W に押圧するように構成すると、弾性体 24 に鋼板 W の熱が伝達され難い。

【0082】

なお、上記実施形態において、プレス成形品としてハット型断面を備えるものについて説明しているが、図示しないが、コ字状断面、L 字状断面、さらには、平面状断面のものであってもよく、また、剛性低下部を配置する部位がプレス部品の中央部に限定されるものでもない。

【図面の簡単な説明】

30

【図 1】参考例 1 を示すプレス部品の焼入れ装置により得られたプレス部品の斜視図。

【図 2】参考例 1 のプレス部品の焼入れ装置の断面図。

【図 3】図 2 における焼入れ装置の要部を示す断面図。

【図 4】図 3 における要部の硬度状態を示すグラフ。

【図 5】参考例 2 のプレス部品の焼入れ装置の斜視図。

【図 6】横軸に型材の熱伝導率を縦軸に硬度 (HV) をとり得られる成形品の硬度変化を示したグラフ。

【図 7】本発明の第 1 の実施形態のプレス部品の焼入れ装置の断面図。

【図 8】第 1 の実施形態の作動を (A)、(B) に分けて示す工程図。

【図 9】図 8 の工程に続く作動を (A)、(B) に分けて示す工程図。

40

【図 10】図 8、9 におけるプレス部品の温度変化を示すグラフ。

【図 11】第 1 の実施形態の焼入れ状態の一例を示す斜視図。

【図 12】第 1 実施形態による焼入れ硬度を示すグラフ。

【図 13】図 8 の変形例を示すプレス部品の焼入れ装置の断面図。

【図 14】参考例 3 のプレス部品の焼入れ装置の断面図。

【図 15】図 14 に示す焼入れ装置の作動を示す断面図。

【図 16】図 15 に続く作動を示す断面図。

【図 17】図 17 に続く作動を示す断面図。

【図 18】ピアスポンチの変形例を示す断面図。

【図 19】参考例 3 のプレス部品の焼入れ方法の変形例を示す断面図。

50

【図20】本発明によるプレス部品の適用箇所の一例を示す車体構造の斜視図。

【符号の説明】

A 焼入れ部

W 鋼板

1 プレス部品（成形品）

2 剛性低下部

5 成形型

6 ダイ

7 ポンチ

6A、7A 窪み

6C、7C 熱伝導の異なる型材

8 ブランクホルダ

10 加熱媒体としての発熱体

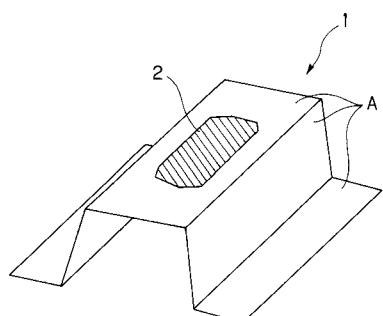
16 断熱材

20 加工装置としてのピアスポンチ

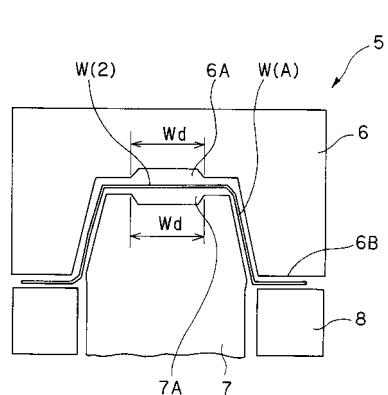
21 加工装置としてのボタンダイ

10

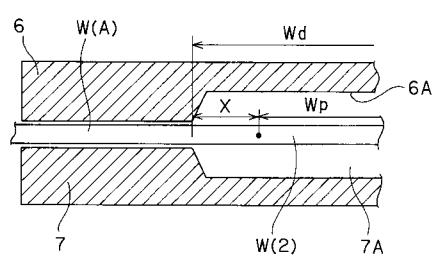
【図1】



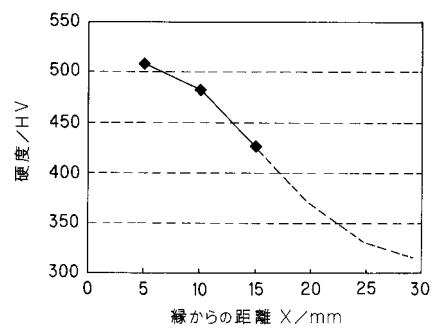
【図2】



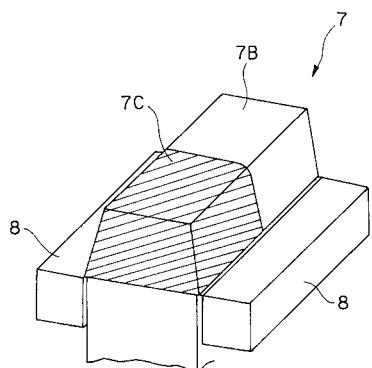
【図3】



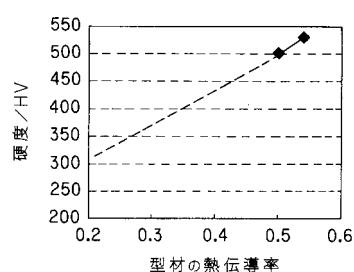
【図4】



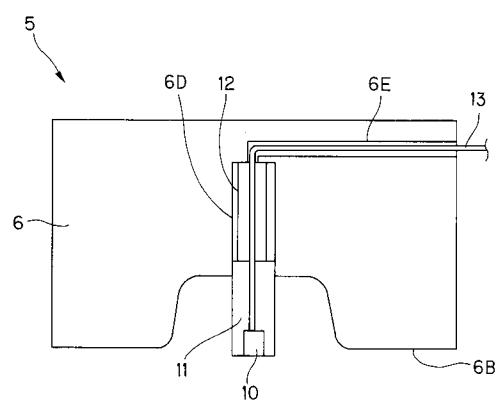
【図5】



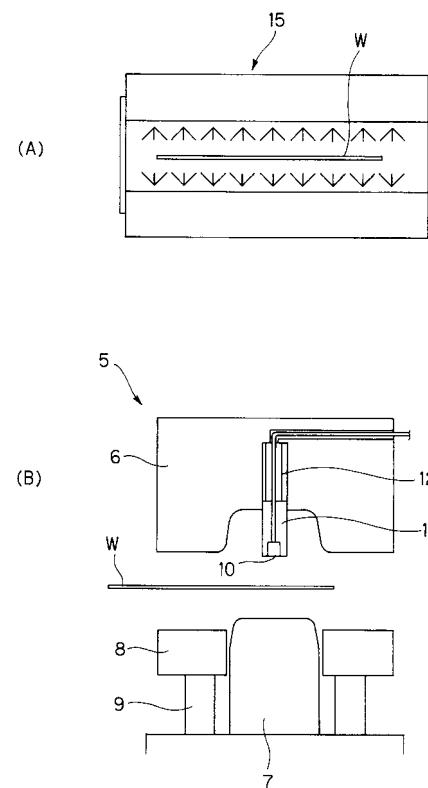
【図6】



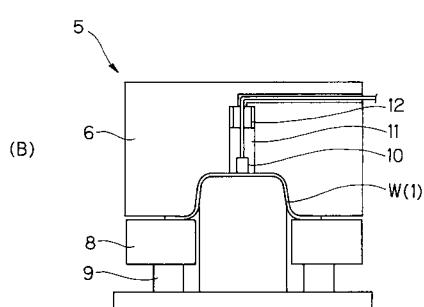
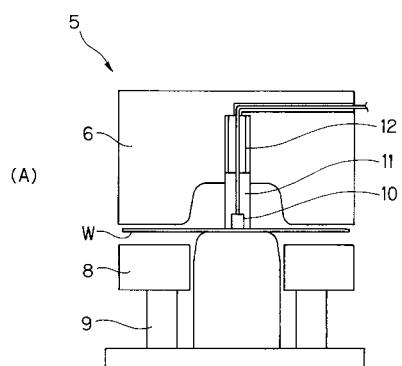
【図7】



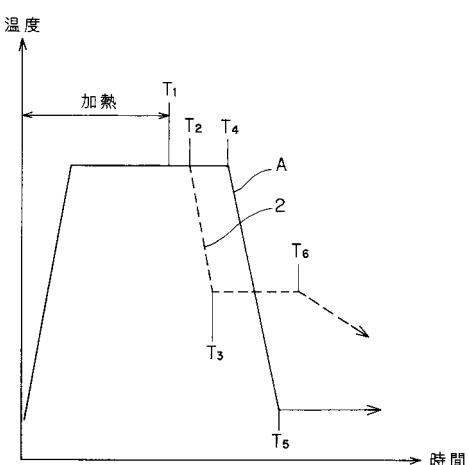
【図8】



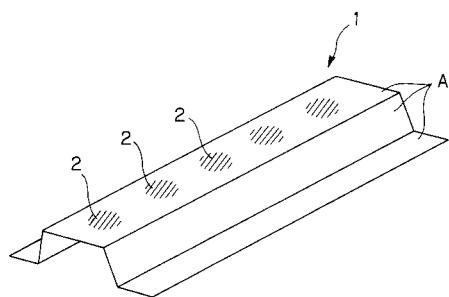
【図9】



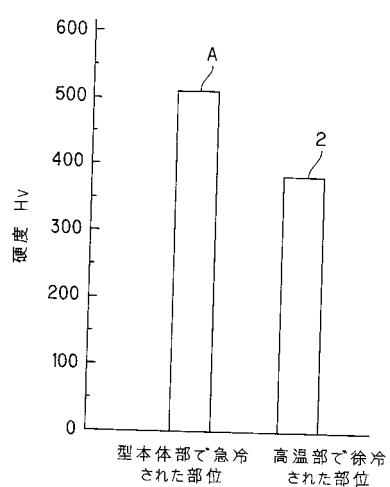
【図10】



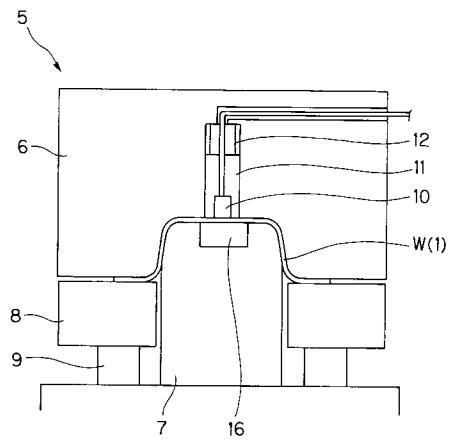
【図11】



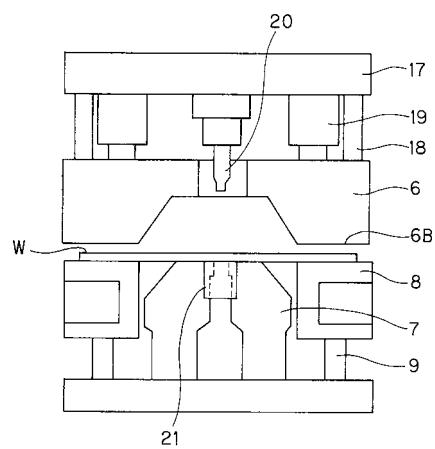
【図12】



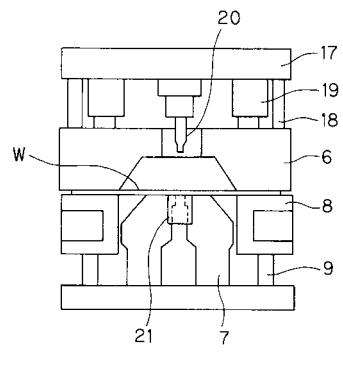
【図13】



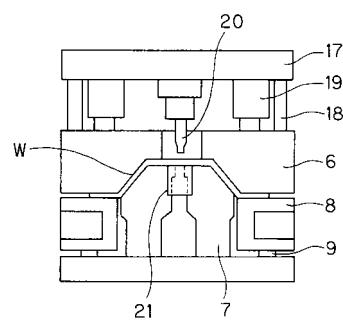
【図14】



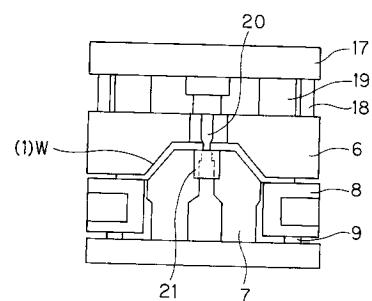
【図15】



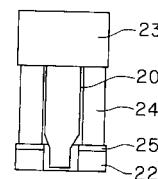
【図16】



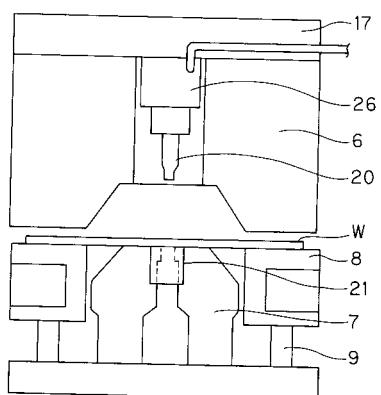
【図17】



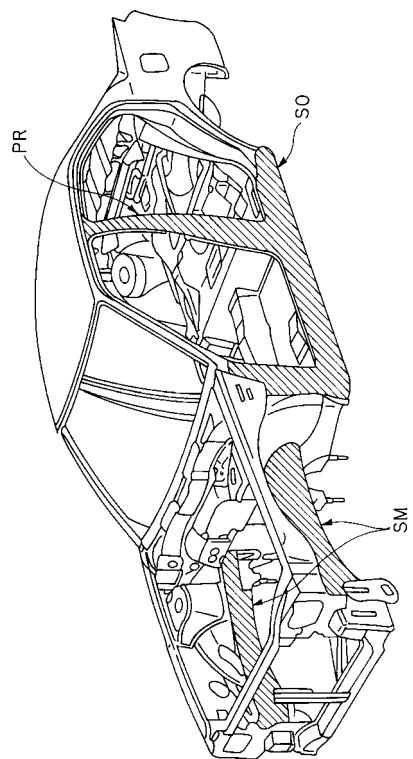
【図18】



【図19】



【図20】



---

フロントページの続き

(72)発明者 山口 信幸  
神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内

審査官 鈴木 葉子

(56)参考文献 米国特許第05916389(US, A)  
特開昭59-010445(JP, A)  
特開2000-033435(JP, A)  
実開昭60-121419(JP, U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C21D1/02-1/84  
C21D9/00-9/44, 9/50