

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4823718号
(P4823718)

(45) 発行日 平成23年11月24日(2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日(2011.9.16)

(51) Int.Cl.	F I
B 2 1 D 24/00 (2006.01)	B 2 1 D 24/00 M
B 2 1 D 22/20 (2006.01)	B 2 1 D 22/20 H

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-55796 (P2006-55796)	(73) 特許権者	000006655
(22) 出願日	平成18年3月2日(2006.3.2)		新日本製鐵株式会社
(65) 公開番号	特開2007-229772 (P2007-229772A)		東京都千代田区丸の内二丁目6番1号
(43) 公開日	平成19年9月13日(2007.9.13)	(74) 代理人	100067541
審査請求日	平成20年3月3日(2008.3.3)		弁理士 岸田 正行
		(74) 代理人	100087398
			弁理士 水野 勝文
		(74) 代理人	100103506
			弁理士 高野 弘晋
		(72) 発明者	石森 裕一
			千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株
			式会社 技術開発本部内
		(72) 発明者	嶋 哲男
			千葉県富津市新富20-1 新日本製鐵株
			式会社 技術開発本部内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 熱間成形金型及びプレス成形装置並びに熱間プレス成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

加熱された鋼板をプレス成形し、当該成形体が金型で保持されているときに冷媒を噴出して冷却する熱間成形金型において、

冷媒を通過させる主供給路と、

該主供給路から分岐し、該金型外に前記冷媒を噴出させる噴出口を含む複数の分岐供給路と、

前記各分岐供給路のうち前記噴出口側に固定され、前記冷媒を通過させる通過孔を用いて前記冷媒の通過量を制限するノズル部材とを有し、

ノズル部材における前記噴出口側の端面が該金型の成形面よりも奥側に位置するようにノズル部材を分岐供給路内に配置し、

ノズル部材における前記噴出口側の端面と該金型の成形面との距離が、0.05mm以上であって、5.0mm以下であることを特徴とする熱間成形金型。

【請求項2】

前記ノズル部材は、前記分岐供給路のうち前記噴出口側の領域に形成されたネジ部と係合するネジ部を有することを特徴とする請求項1に記載の熱間成形金型。

【請求項3】

前記ノズル部材は、この弾性変形によって前記分岐供給路の内面に圧接することを特徴とする請求項1に記載の熱間成形金型。

【請求項4】

10

20

前記ノズル部材は、前記分岐供給路に対して、溶接又は接着剤により固定されていることを特徴とする請求項 1 から 3 のいずれかに記載の熱間成形金型。

【請求項 5】

第 1 の金型と、

該第 1 の金型と組み合わせて用いる第 2 の金型とを有するプレス成形装置であって、

前記第 1 及び第 2 の金型のうち少なくとも一方が、請求項 1 から 4 のいずれかに記載の熱間成形金型であり、

前記熱間成形金型の主供給路及び分岐供給路内を冷媒に対して、少なくとも 2 段階以上に圧力制御できる加圧手段を有することを特徴とするプレス成形装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載されたプレス成形装置を用い、プレス成形工程の前に、主供給路及び分岐供給路内の冷媒を噴出ししない程度までに加圧して待機させ、金型が下死点保持のタイミングに、前記冷媒を前記待機時の圧力よりも更に加圧し、成形された金属板へ噴出させることを特徴とする熱間プレス成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、加熱された鋼板の成形に用いられる熱間成形金型、この熱間成形金型を備えたプレス成形装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、自動車用部品や機械部品を得るために金属板材を冷間にてプレス成形して成形品を製造する方法が行われてきた。しかし、冷間プレス成形方法では、金属板は、その高強度化に伴って延性が低下する特性を有し、破断（いわゆるワレ）が生じてしまうため複雑な形状のプレス製品を得ることが困難である。また、簡易な形状のプレス製品であっても、成形後の残留応力の解放によって生じる弾性回復（いわゆるスプリングバック）が問題となり、良好な寸法精度を得ることができない場合がある。

【0003】

冷間プレス成形方法に代わる高強度な成形品や成形部品を得る技術としては、加熱された金属板材をプレス成形する熱間プレス成形方法が知られている。金属板材は加熱されることによって延性が向上し、変形抵抗が下がるので、熱間プレス成形では破断やスプリングバックの問題が軽減できることが多い。しかし、熱間プレス成形では、所定の焼入れ硬度を確保するために、金属板（成形体）を所定時間の間、下死点保持する必要であるが、この保持によってタクトタイムが長くなり、生産性が低下してしまうといった問題がある。

【0004】

そこで、加熱された金属板をプレス成形する際又は、加熱された金属板をプレス成形した後に、金型から金属板（成形体）に冷媒を接触させて金属板（成形体）を冷却することで、焼き入れを行っている。これにより、下死点保持の時間を短縮でき、成形品の生産性を向上させることができる。

【0005】

ここで、金属板（成形体）を冷却する機構としては、金属板（成形体）に当接する金型内に冷媒を通過させる円筒状の供給路を設け、この供給路の端部である金型の表面から金属板（成形体）に向けて冷媒を噴出させるものがある（例えば、特許文献 1 参照）。

【0006】

上述した冷媒の噴出機構では、成形された金属板の冷却効率を高めるために、金型の表面に、冷媒が噴出される複数の噴出口が設けられている。そして、冷媒を収容する 1 つの供給源から供給路を分岐させることで、上述した複数の噴出口から冷媒を噴出させるようにしている。

【0007】

一方、特許文献2には、金型の成形面に、冷媒を流すための導入溝を形成したものが記載されている。この特許文献2には、パンチ（雄金型）が下死点にある状態で冷媒が供給され、冷媒が成形面上の溝を通りつつ成形体と接触し、成形体を冷却するという技術が開示されている。

【特許文献1】特開2005-169394号公報

【特許文献2】特開2002-282951号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

供給路の最も簡単な形態として、前述のような流路断面積が、全領域にわたって略一定となっているものが上げられる。そのときの流路断面積は、金型のサイズにもよるが、後述の穿孔加工の点から、細長比の大きい供給路形状となるため、比較的大きな断面積とならざるをえない。この場合には、冷媒を噴出させるための圧力を必要以上に高くして、供給路の全体に瞬時に冷媒を行き渡らせなければ、複数の噴出口から冷媒を同時期にかつ均一な勢いで噴出させることができなくなる。同時期にかつ均一な勢いで冷媒を噴出させようとすると冷媒の流量が必要以上に多量となってしまう、鋼板の冷却に供されない余分な冷媒の量が増えてしまい、効率的でなくなってしまう。さて、金型において、供給路の加工は、ドリルなどの穿孔工具による安価な機械加工を用いるのが一般的である。

【0009】

しかしながら、一般的な金型のサイズにおける理想的な供給路の必要断面積とその長さ（深さ）の関係は、ドリルなどの穿孔機械加工が難しい、細長比の大きい条件、すなわち、諸種の工作機械に取り付けて加工するときの加工反力およびその変動に対する穿孔工具自体の曲げ強度が不足し工具が折損する加工条件となり、加工不能となる。

【0010】

経済性を重視して、必要な長さの穿孔機械加工が可能な条件、すなわち、その長さの加工が可能なほど十分な強度が得られる太さの穿孔工具によって、金型に供給路を加工すると、必要以上の断面積をもつ供給路となり、前述のように必要以上に多量の冷媒を用いざるをえず、非効率な供給路系となってしまう。

【0011】

一方で、小さな流路断面積で細長比の大きな条件の穿孔加工を可能にする方法として、放電加工や電解加工などの加工方法もあるが、前述の機械加工に比べ、加工コストが大幅に上昇するといった、工業的な課題がある。

【0012】

ここで、金属板（成形体）に冷媒を効率良く噴出させるために、特許文献1（図1等参照）に記載のプレス成形装置のように、金型内に形成される供給路のうち、噴出口側における一部の領域の径だけを、他の領域の径よりも小さくすることが考えられる。また、特許文献2に記載のプレス成形装置のように、下死点まで下げてから細い流路として成形面上の溝を利用する方法が考えられる。

【0013】

しかし、特許文献1に記載の構成において、供給路内に不具合が生じた場合には、供給路が形成された金型全体を交換しなければならない。特に、供給路の径を変化させた構造では、この径が変化する部分において、不具合が生じやすい。また、特許文献2に記載の構成においてはパンチが下死点に達してから出ないと冷媒を圧送し始めることができず、冷却開始が遅れると言う不具合が生じやすい。

【0014】

このように供給路が形成された金型全体を交換する場合には、交換作業が面倒であるとともに、コストがかかってしまう。

【0015】

そこで、本発明の目的は、熱間プレス成形された金属板に対して効率良く冷媒を供給させることができるとともに、冷媒を供給する機構のメンテナンスを容易に行うことができ

10

20

30

40

50

る金型及びこの金型を備えた成形装置並びにこの金型を用いた成形方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0016】

本発明は、加熱された銅板をプレス成形し、当該成形体が金型で保持されているときに冷媒を噴出して冷却する熱間成形金型において、冷媒を通過させる主供給路と、該主供給路から分岐し、該金型外に前記冷媒を噴出させる噴出口を含む複数の分岐供給路と、前記各分岐供給路のうち前記噴出口側に固定され、前記冷媒を通過させる通過孔を用いて前記冷媒の通過量を制限するノズル部材とを有し、ノズル部材における前記噴出口側の端面が該金型の成形面よりも奥側に位置するようにノズル部材を分岐供給路内に配置し、ノズル部材における前記噴出口側の端面と該金型の成形面との距離が、0.05mm以上であって、50mm以下であることを特徴とする。

10

【0017】

ここで、分岐供給路及びノズル部材に、互いに係合するネジ部を形成して、ノズル部材を分岐供給路内に固定させることができる。また、ノズル部材を弾性変形させることによって、分岐供給路内に固定させることもできる。

【0019】

本発明の熱間成形金型は、第1の金型と、該第1の金型と組み合わせて用いる第2の金型とを有し、2段階以上に冷媒の圧力制御可能な加圧手段と共に、プレス成形装置において用いることができる。

20

【0020】

本発明のプレス成形装置は、プレス成形工程の前に、主供給路及び分岐供給路内の冷媒を噴出しない程度までに加圧して待機させ、金型が下死点保持のタイミングに、前記冷媒を更に加圧し、噴出させて使用することができる。

【発明の効果】

【0021】

本発明によれば、スタンバイの段階から少ない供給水量で冷媒の供給圧力を高くすることで、金型全部の噴出口から略同一時期にタイミングよく噴出させることが可能となり、また、噴出口から金型表面と成形品との境界面に冷媒が噴出しやすくなる。すなわち、本発明の金型を用いて金属板（成形体）を冷却（焼入れ）する場合において、金属板（成形体）に対して冷媒を効率良く噴出させることができるため、効率の良い焼入れを行うことができ、強度に優れた成形品を得ることができる。

30

【0022】

しかも、本発明では、分岐供給路からノズル部材を取り外すことができるため、冷媒の噴出機構のメンテナンスを容易に行うことができる。

【0023】

さらに、通過孔の径が異なる複数のノズル部材を交換して用いることにより、冷媒の設定流量や設定圧力の変更に容易に対応できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0024】

以下、本発明の実施例について説明する。

40

【実施例1】

【0025】

まず、本実施例における成形装置について、図1を用いて説明する。ここで、図1は、本実施例のプレス成形装置の概略図を示す。

【0026】

図1において、上金型としてのポンチ1は、不図示の駆動源からの駆動力を受けることにより、矢印Y方向（図1の上下方向、すなわち、成形装置の上下方向）に変位可能となっている。また、下金型としてのダイ2は、プレート3に固定されている。ダイ2の内部には、図1の点線で示すように、冷媒が通過する供給路（後述する主供給路10a及び分

50

岐供給路10b)が設けられている。

【0027】

上述した構成の成形装置5には、不図示の加熱炉で700～1000℃に加熱された平板状の金属板4が、搬送フィンガー等を含む搬送機構によって搬送される。この金属板4が、ダイ2上に載置されると、ポンチ1が下降する。

【0028】

ポンチ1の先端が金属板4に当接して、更に下降すると、ポンチ1が金属板4を押し込むことにより、平板状の金属板が、ポンチ1やダイ2の外形に沿って変形する。このとき、ポンチ1の凸部1aは、ダイ2の凹部2aの内側に入り込むことになる。

【0029】

ポンチ1が下死点まで変位して、この状態を所定時間、保持することにより、金属板4がいわゆるハット形状に成形される。また、後述するように、成形後において、下死点保持状態のまま金属板(成形体)4に対して、分岐供給路10bから冷媒(水等)を噴出(冷却)させることにより、金属板(成形体)4の焼入れが行われる。このとき、主供給路及び分岐供給路の冷媒が加圧されて待機していれば冷媒は所定の焼入れのタイミングに対して即時に供給することができる。金属板(成形体)4の焼入れが完了すると、ポンチ1が上昇して元の状態に戻る。

【0030】

上述した成形装置では、金属板4をプレス成形する際に、焼入れ処理も行う構成となっているが、これに限るものではない。例えば、以下に説明するような構成であってもよい。

【0031】

まず、他の金型ユニットによって、加熱された平板状の金属板4を成形しておき、この成形された金属板4を図1に示した構成の成形装置に搬送する。そして、成形された金属板4が、ダイ2上に載置されると、ポンチ1が下降することによって、金属板(成形体)4に当接する。このとき、ポンチ1及びダイ2は、成形された金属板4の形状に沿った状態となる。この状態において、金属板(成形体)4に冷媒を噴出(冷却)させることにより、金属板(成形体)4の焼入れを行う。

【0032】

なお、上金型及び下金型の構成は、図1に示す構成に限るものではなく、例えば、図2に示す構成とすることもできる。また、金型の表面形状は、成形品の形状に応じて適宜変更して用いられる。

【0033】

図2において、上金型としてダイ21は、矢印Y方向に変位可能となっている。また、下金型としてのポンチ22は、プレート23に固定されている。ポンチ22の両側には、ブラנקホルダ24が配置されており、ブラנקホルダ24は、クッション25を介してプレート23に支持されている。

【0034】

図2に示す構成では、ダイ21が下降した際に、ブラנקホルダ24がダイ21に押し込まれることで、プレート23側に変位する。このとき、ポンチ22は、ダイ21の凹部内に位置する。上述したダイ21の動作によって、平板状の金属板4を所定の形状に成形することができる。

【0035】

そして、図2の破線で示すように、ダイ21の内部に、冷媒を通過させる供給路(後述する主供給路10a及び分岐供給路10b)を設けることで、成形された金属板4に対して冷媒を噴出させて、金属板(成形体)4の焼入れを行うことができる。

【0036】

次に、上述した成形装置における金属板(成形体)の冷却機構について、図3及び図4を用いて説明する。ここで、図3は、図1に示すダイ2の一部分、すなわち、ダイ2に形成された凹部近傍の内部構造を示す図である。また、図4は、図3の矢印A方向から見た

10

20

30

40

50

ときの概略図である。なお、図 4 中の矢印は、冷媒の流動経路を示している。

【0037】

ダイ 2 の内部には、主供給路 10 a と、主供給路 10 a から分岐した複数（図 2 では 3 つ）の分岐供給路 10 b が設けられている。主供給路 10 a は、冷媒を収容する供給源（不図示）に連結されており、供給源からの冷媒を分岐供給路 10 b に導く。

【0038】

図 3 に示すように、分岐供給路 10 b は、主供給路 10 a から成形装置上方（図 3 の上方）に所定量だけ延びてから、ダイ 2 の凹部 2 a における側壁 2 a 1 側に向かって延びている。そして、側壁 2 a 1 には、分岐供給路 10 b によって形成される噴出口 10 c が設けられている。

10

【0039】

ここで、分岐供給路 10 b が複数設けられているため、ダイ 2 の側壁 2 a 1 には、分岐供給路 10 b の数に応じた噴出口 10 c が設けられている。また、分岐供給路 10 b の数、言い換えれば、噴出口 10 c の数は、適宜設定することができる。そして、隣り合う 2 つの噴出口 10 c の間隔も適宜設定することができる。

【0040】

分岐供給路 10 b のうち噴出口 10 c 側の一部の領域（内周面）には、ネジ部 10 d が形成されている。

【0041】

一方、ノズル部材 11 の外周面には、ネジ部 10 d と係合するネジ部が形成されている。また、ノズル部材 11 の内部には、断面が略円形の通過孔 11 a が形成されており、ノズル部材 11 の長手方向に延びている。通過孔 11 a では、主供給路 10 a 及び分岐供給路 10 b を通過した冷媒が通過するようになっている。

20

【0042】

ノズル部材 11 は、後述するように分岐供給路 10 b 内に挿入されるものであり、金属板 4 に接触させるものではないため、ノズル部材 11 の材質としては、ダイ 2 の材質よりも低強度のものをを用いることができる。

【0043】

上述した構成において、ノズル部材 11 のネジ部と分岐供給路 10 b のネジ部 10 d を係合させて、ノズル部材 11 を分岐供給路 10 b 内に挿入させることにより、図 3 に示す状態となる。すなわち、ノズル部材 11 を回転させることで、ノズル部材 11 を噴出口 10 c から分岐供給路 10 b 内に挿入させることができる。

30

【0044】

ここで、ノズル部材 11 の端面に、ノズル部材 11 を挿入させるために用いられる治具と係合する係合部（例えば、六角穴 11 b、図 4 参照）を設けておくことが好ましい。例えば、六角穴に六角レンチを挿入してノズル部材 11 を回転させれば、ノズル部材 11 を分岐供給路 10 b 内に容易に挿入させることができる。なお、治具は六角レンチでなくてもよい。

【0045】

このようにノズル部材 11 の端面に六角穴を形成し、六角レンチを用いてノズル部材 11 を分岐供給路 10 b 内に締結させる構成では、ノズル部材 11 のうち六角穴よりも径方向外側の領域に、締結のための強度を持たせる必要がある。言い換えれば、ノズル部材 11 の断面（通過孔 11 a の長手方向と直交する面）における中央部分については、締結のための強度を持たせる必要がない。したがって、通過孔 11 a はノズル部材 11 の上記中央部分に形成することが望ましく、中央部分であれば、通過孔 11 a を形成しても、ノズル部材 11 における締結強度が低下するおそれがない。

40

【0046】

分岐供給路 10 b におけるノズル部材 11 の挿入位置は、ノズル部材 11 の端面（噴出口 10 c 側の端面）がダイ 2 の側壁 2 a 1 と同一面内となるようにするか、ノズル部材 11 の端面が側壁 2 a 1 よりもダイ 2 の内側となるようにする。すなわち、ノズル部材 11

50

の一部がダイ 2 の側壁 2 a 1 から突出しないように、ノズル部材 1 1 の挿入位置を決めればよい。

【0047】

ノズル部材 1 1 の挿入位置は、金型表面と成形品境界面に対して噴出口 1 0 c からより放射的に冷媒を噴出させやすいように、成形面よりも 0.05 mm ~ 50 mm だけ奥側に配置することが望ましい。すなわち、ノズル部材 1 1 における噴出口 1 0 c 側の端面と、金型表面（成形面）との距離が、0.05 mm 以上であって、50 mm 以下となるように設定する。

【0048】

ここで、上記の距離が 0.05 mm よりも短いと冷媒の粘性抵抗により、放射状の噴出を促進させる効果が少なくなる。また、上記の距離が 50 mm よりも長い場合には、金型成形面とノズル部材 1 1 の端面とで構成される噴出孔 1 0 c にできる空間の容積が大きくなりすぎ、非効率な冷媒を貯めるだけとなり、冷媒の噴出効率が悪くなる。

10

【0049】

なお、分岐供給路 1 0 b のうちネジ部 1 0 d を形成する領域は、ノズル部材 1 1 の挿入位置に応じて適宜設定すればよい。

【0050】

図 3 では、ダイ 2 のうち一方の側壁 2 a 1 側だけの内部構造を示したが、他方の側壁にも同様の構造が設けられている。

【0051】

20

また、ノズル部材 1 1 を分岐供給路 1 0 b 内に挿入した状態において、ノズル部材 1 1 を分岐供給路 1 0 b に溶接することもできるし、ノズル部材 1 1 及び分岐供給路 1 0 b の接触部分に接着剤を塗布して接着することもできる。

【0052】

図 3 及び図 4 に示すダイ 2 の構成において、噴出口 1 0 c の近傍にノズル部材 1 1 を取り付けることにより、ダイ 2 の外部、すなわち、ダイ 2 の凹部 2 a 内に位置する金属板（成形体）4 に、分岐供給路 1 0 b からの冷媒を効率良く吹き付けることができる。以下、これについて具体的に説明する。

【0053】

同一面内（冷媒の通過方向と略直交する面内）において、ノズル部材 1 1 の通過孔 1 1 a の断面積と、分岐供給路 1 0 b の断面積とを比較すると、通過孔 1 1 a の断面積の方が小さくなっている。このため、冷媒の通過量は、通過孔 1 1 a によって制限されることになり、分岐供給路 1 0 b のうちノズル部材 1 1 までの領域内の圧力（背圧）を高めることができる。

30

【0054】

例えば、複数の分岐供給路 1 0 b のうち冷媒の供給源から最も離れた位置にある分岐供給路 1 0 b では、金型内の途中の管路における冷媒流体の流動に伴う圧力損失や、途中の他の噴出口からの冷媒流体の流出によって、当該分岐供給路 1 0 b からの冷媒噴出に必要な噴出圧力たる管路内の背圧がたたなくなる場合がある。この場合、当該分岐供給路 1 0 b からの冷媒の噴出量が他の分岐供給路より少なくなったり、噴出タイミングが遅れたりする。

40

【0055】

この分岐供給路 1 0 b 内の背圧を、他の分岐供給路と同じように、短時間で、十分に高めることができれば、いずれの分岐供給路からも、所定のタイミングである同時刻にかつ均等な冷媒噴出が可能となり、効率のよい冷媒噴出を実現させることになる。

【0056】

その結果として、金属板（成形体）4 の冷却（焼入れ）を効率良く行うことができ、強度に優れた成形品を得ることができる。

【0057】

また、本実施例では、ノズル部材 1 1 を分岐供給路 1 0 b から取り外すことができるた

50

め、例えば、ノズル部材 11 を取り外した状態で分岐供給路 10b 内の洗浄を容易に行うことができたり、分岐供給路 10b 内に生じた不具合を容易に確認したりすることができる。なお、ノズル部材 11 及び分岐供給路 10b を溶接したり、接着剤を用いて接着した場合には、ノズル部材 11 を取り出すために、溶接部分を切断したり、接着剤を取り除く必要がある。

【0058】

上述した特許文献 1 等では、ダイに供給路が一体的に形成され、噴出口側の径が狭くなっているため、供給路内の洗浄等が困難であるとともに、径が狭くなっている部分に不具合が生じた場合には、金型全体を交換しなければならないこともある。

【0059】

本実施例では、上述したようにノズル部材 11 を取り外せるため、上述した問題を防止することが可能となる。特に、ダイは一般的に鋼等で形成されており、冷媒によって錆が発生しやすくなっているため、ノズル部材 11 を取り外した状態とすることで、ダイ 2 内の主供給路 10a 及び分岐供給路 10b における錆の洗浄を容易に行うことができる。

【0060】

また、ノズル部材 11 に汚れや疵等が発生した場合も、取り外したノズル部材 11 を洗浄したり、ノズル部材 11 だけを交換したりするだけでよく、メンテナンスが容易となる。しかも、ノズル部材 11 だけを交換するだけであるため、金型全体を交換する場合に比べて、メンテナンスに要するコストを低減することができる。

【0061】

さらに、上述したようにノズル部材 11 の材質としては、ダイ 2 の材質よりも低強度のものをを用いることができるため、分岐供給路 10b の断面積よりも小さい断面積を有する通過孔 11a を、ドリル等を用いて容易に形成することができる。また、通過孔 11a の孔径が異なる複数のノズル部材 11 を用意して、これらのノズル部材 11 を適宜交換することにより、噴出する冷媒の流量設定または噴出圧と同義な背圧の設定を容易に変えることができる。

【0062】

本実施例では、主供給路 10a に複数の分岐供給路 10b が接続されており、金属板（成形体）4 に対して効率良く冷却を行うためには、複数の噴出口 10c から冷媒を均一に噴出させる必要がある。ここで、図 4 に示す供給路の構造では、複数の分岐供給路 10b のうち冷媒の供給源側（図 4 の左側）から順に、冷媒の噴出効率が低下したり、冷媒の噴出タイミングが遅れてしまったりすることが考えられる。

【0063】

本実施例では、各分岐供給路 10b に挿入されるノズル部材 11 の形態を変えることにより、すべての分岐供給路 10b において、同様の噴出効率を持たせることができるとともに、冷媒の噴出タイミングを揃えることができる。

【0064】

ノズル部材 11 を用いて各分岐供給路 10b 内の圧力を調整することにより、上述したように複数の噴出口 10c から冷媒を均一に噴出させることができる。そして、すべての噴出口 10c から均一、且つ同じタイミングで冷媒を噴出させることで、成形された金属板 4 の全面に対して、均一に冷媒を噴出させることができ、金属板（成形体）4 の冷却（焼入れ）を効率良く行うことができる。

【0065】

このように、成形された金属板 4 の冷却を効率良く行うことで、焼入れ処理を含むタクトタイムを短縮させることができる。そして、タクトタイムを短縮することで、成形品の生産性を向上させることができる。

【0066】

また、すべての噴出口 10c から均一かつ勢い良く強力に冷媒を噴出させることで、焼入れの際に、必要量以上の冷媒を用いなくてよい。ここで、必要量以上の冷媒が用いられた場合には、この冷媒を吸引するために、吸引力の大きな吸引機構を設けなければなら

10

20

30

40

50

いが、本実施例のように必要量以上の冷媒の使用を抑制することで、冷媒の吸引機構を簡素化することができる。

【0067】

ここで、複数の分岐供給路10bにおいて冷媒の噴出効率が異なると、冷媒を金属板（成形体）全体に供給するために、金属板（成形体）を冷却するための冷媒の必要量よりも大きな量の冷媒が用いられることになる。この場合には、余分な冷媒が供給される分だけ、タクトタイムが長くなったり、冷媒の吸引能力を高める（言い換えれば、吸引能力の高い複雑な機構を使用する）必要があったりする。

【0068】

また、互いに異なるノズル部材11を交換するだけで、各分岐供給路10b内の圧力を容易に調整することができる。

【実施例2】

【0069】

次に、本発明の実施例2である成形装置について、図5を用いて説明する。ここで、図5は、ダイ2の一部分、すなわち、ダイ2に形成された凹部近傍の内部構造を示す図である。

【0070】

以下では、実施例1と異なる部分だけを説明し、説明の無い構成については、実施例1と同様である。本実施例では、ノズル部材及び分岐供給路の構成が、実施例1と一部異なっている。

【0071】

ノズル部材12は、弾性変形可能な材料（例えば、樹脂、ゴム、セラミックス、コルク、ガラス）で形成されており、この内部には、実施例1と同様の通過孔が形成されている。また、ノズル部材12の外周面は、略円筒形となっている。

【0072】

分岐供給路10bは、すべての領域において略同一の径を有している。すなわち、実施例1の構成とは異なり、噴出口10c側の領域にはネジ部が形成されていない。また、自然状態にあるノズル部材12の径は、分岐供給路10bの径よりも大きくなっている。

【0073】

上述した構成において、ノズル部材12を圧縮させた状態で分岐供給路10b内に挿入させる。ノズル部材12を挿入させると、ノズル部材12の復元力によって、ノズル部材12の外周面が分岐供給路10bの内周面に圧接する。これにより、ノズル部材12は、分岐供給路10b内に固定される。

【0074】

すなわち、本実施例では、ノズル部材12を弾性変形させて分岐供給路10b内に押し込むだけで、ノズル部材12を挿入位置に固定することができる。なお、ノズル部材12を取り外し易いように、ノズル部材12の端面（噴出口10c側の端面）に、取り出し用の操作部（例えば、突起部や凹部）を設けることが好ましい。

【0075】

ここで、ノズル部材12の挿入位置は、実施例1で説明した場合と同様である。また、ノズル部材12及び分岐供給路10bの接触面に接着剤を塗布して、接着するようにしてもよい。また、複数の分岐供給路10bに対して、異なる材質で形成されたノズル部材12を挿入するようにしてもよい。

【0076】

本実施例においても、実施例1で説明した効果と同様の効果を得ることができる。

【実施例3】

【0077】

次に、本発明の実施例3である成形装置について、図6及び図7を用いて説明する。ここで、図6（A）は、本実施例で用いられるノズル部材の縦断面図であり、図6（B）は、ノズル部材を一端側（図6（A）の矢印A1方向）から見たときの外観図である。また

10

20

30

40

50

、図7（A）は、本実施例の別形態であるノズル部材の縦断面図であり、図7（B）は、ノズル部材を一端側（図7（A）の矢印A2方向）から見たときの外観図である。

【0078】

以下では、実施例1と異なる部分だけを説明し、説明の無い構成については、実施例1と同様である。本実施例では、ノズル部材の構成が、実施例1と異なっている。

【0079】

ノズル部材13の外周面には、分岐供給路10bの内周面に形成されたネジ部10d（実施例1の図3参照）と係合するネジ部13bが形成されている。また、ノズル部材13の内部には、冷媒が通過する通過孔13aが形成されている。

【0080】

ここで、通過孔13aはテーパ面を有しており、ノズル部材13の一端側から他端側に向かって径が連続的に変化している。

【0081】

上述した構成において、ノズル部材13を分岐供給路10b内に挿入する場合には、通過孔13aのうち径が最も大きい開口部13a2側からノズル部材13を所定位置まで挿入する。これにより、通過孔13aのうち径が最も小さい開口部13a1が分岐供給路10bの噴出口10c側に位置する。

【0082】

本実施例のノズル部材13を用いても、冷媒を効率良く噴出させることができる。そして、実施例1で説明した効果と同様の効果を得ることができる。なお、上述した説明では、開口部13a1が噴出口側となるようにノズル部材13を挿入した場合について説明したが、開口部13a2が噴出口側となるようにノズル部材13を挿入するようにしてもよい。

【0083】

一方、本実施例の別形態であるノズル部材14は、図7に示すように、この外周面に、分岐供給路10bに形成されたネジ部と係合するネジ部14bが形成されている。また、ノズル部材14の内部には、冷媒が通過する通過孔14aが形成されている。

【0084】

本形態例では、通過孔14aの断面形状が実施例1と異なっている。すなわち、実施例1では、通過孔の断面形状が円形であるが、本形態例では、図7（B）に示すように、通過孔14aの断面形状が矩形となっている。

【0085】

本形態例のノズル部材14でも、通過孔14aによって冷媒の通過量を制限することができるため、冷媒を効率良く噴出させることができる。そして、実施例1で説明した効果と同様の効果を得ることができる。

【実施例4】

【0086】

次に、本発明の実施例4である成形装置について、図8を用いて説明する。ここで、図8は、ダイ2の一部分、すなわち、ダイ2に形成された凹部近傍の内部構造を示す図である。

【0087】

以下では、実施例1と異なる部分だけを説明し、説明の無い構成については、実施例1と同様である。本実施例では、分岐供給路10bの構成が、実施例1と異なっている。

【0088】

本実施例では、分岐供給路10bのうち噴出口10c側の一部の領域（以下、拡大領域）10fが、他の領域よりも径が大きくなっている。そして、この径が大きくなっている部分に、ノズル部材を挿入することができる。

【0089】

ノズル部材を挿入する場合には、ノズル部材の端面を分岐供給路10bの断面10eに当接させることで、位置決めが行われる。ここで、ノズル部材に形成される通過孔の径は

10

20

30

40

50

、分岐供給路 10b のうち拡大領域 10f 以外の領域の径よりも小さくなっている。

【0090】

本実施例では、分岐供給路 10b に拡大領域 10f を設けているため、分岐供給路 10b のうち噴出口 10c 側の領域の洗浄等を容易に行うことができる。

【0091】

また、上述したようにノズル部材の通過孔によって冷媒の通過量が制限されるため、冷媒を効率良く噴出させることができる。これにより、実施例 1 で説明した効果と同様の効果を得ることができる。

【0092】

上述した実施例 1～4 では、ノズル部材に 1 つの通過孔を形成した場合について説明したが、これに限るものではなく、複数の通過孔を形成してもよい。また、実施例 1 では、下金型としてのダイ 2 に、冷媒を噴出させる冷却機構を設けた構成について説明したが、上金型としてのポンチ 1 に、本実施例と同様の冷却機構を設けることもできる。すなわち、ポンチ 1 及びダイ 2 のうち一方だけに冷却機構を設けてもよいし、両方に冷却機構を設けてもよい。

【0093】

さらに、ダイ 2 又はポンチ 1 に対して、実施例 1～4 で説明した構成を組み合わせて設けるようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0094】

【図 1】プレス成形装置の概略図である。

【図 2】プレス成形装置の別形態を示す概略図である。

【図 3】実施例 1 において、ダイ内における冷媒の噴出機構を示す図である。

【図 4】実施例 1 において、ダイ内における冷媒の噴出機構を示す図である。

【図 5】実施例 2 において、ダイ内における冷媒の噴出機構を示す図である。

【図 6】実施例 3 におけるノズル部材の断面図（A）及び端面図（B）である。

【図 7】実施例 3 の別形態におけるノズル部材の断面図（A）及び端面図（B）である。

【図 8】実施例 4 において、ダイ内における冷媒の噴出機構を示す図である。

【符号の説明】

【0095】

1：上金型としてのポンチ

1a：凸部

2：下金型としてのダイ

2a：凹部

2a1：側壁

4：金属板（成形体）

5：成形装置

10a：主供給路

10b：分岐供給路

10c：噴出口

10d：ネジ部

11：ノズル部材（ネジ締結） 11a：通過孔

12：ノズル部材（弾性材料）

13：ノズル部材（通過孔がテーパ孔） 13a：通過孔

14：ノズル部材（通過孔が四角孔） 14a：通過孔

10

20

30

40

フロントページの続き

審査官 馬場 進吾

- (56)参考文献 特開2005-169394 (JP, A)
特開2005-257030 (JP, A)
特開2001-280217 (JP, A)
特開2005-009672 (JP, A)
特開平10-085562 (JP, A)
特開2005-114117 (JP, A)
実開平03-060687 (JP, U)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
B21D 24/00
B21D 22/20