

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6733896号
(P6733896)

(45) 発行日 令和2年8月5日(2020.8.5)

(24) 登録日 令和2年7月13日(2020.7.13)

(51) Int. Cl.	F I
B 2 1 J 13/02 (2006.01)	B 2 1 J 13/02 N
B 2 1 J 5/02 (2006.01)	B 2 1 J 5/02 C
B 2 1 K 21/12 (2006.01)	B 2 1 J 13/02 K
	B 2 1 J 13/02 C
	B 2 1 K 21/12

請求項の数 4 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2020-27867(P2020-27867)
 (22) 出願日 令和2年2月21日(2020.2.21)
 審査請求日 令和2年2月25日(2020.2.25)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 591155242
 鹿児島県
 鹿児島県鹿児島市鴨池新町10番1号

(73) 特許権者 512141954
 株式会社東郷
 鹿児島県鹿児島市川田町2194

(74) 代理人 100081709
 弁理士 鶴若 俊雄

(72) 発明者 牟禮 雄二
 鹿児島県霧島市隼人町小田1445-1
 鹿児島県工業技術センター内

(72) 発明者 東 成生
 鹿児島県鹿児島市川田町2194 株式会
 社東郷内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 逐次成形装置及び逐次成形方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって、
 素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスを、含み、
 前記一对のダイスは、
 対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、
 前記成形型部は、
 前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有し、
 前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、
 前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を、
 含み、
 前記逐次成形金型は、
 下ダイスを備えた下ダイセットと、
 上ダイスを備えた上ダイセットと、
 鍛造加工する成形パンチを、成形パンチが前記ダイスから離間した初期位置と成形圧が
 作用可能な位置との間において、直線的に前進及び後進可能な構成であるアプローチ・リ
 ターン機構と、
 鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構と、
 複数の鍛造加工する成形パンチを交換可能な構成であるパンチ交換機構と、を含み、

10

20

前記下ダイスと前記上ダイスとによる型締め状態で、

前記パンチ駆動機構は、前記成形圧が作用可能な位置において、鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させ、

前記パンチ交換機構は、前記成形パンチが前記ダイスから離間した初期位置において、鍛造加工する成形パンチを交換して、少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することを特徴とする逐次成形装置。

【請求項2】

中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって、

素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一対の上下に分割したダイスを、含み、

前記一対のダイスは、

対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、

前記成形型部は、

前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有し、

前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、

前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を、含み、

前記逐次成形金型は、

下ダイスを備えた下ダイセットと、

上ダイスを備えた上ダイセットと、

鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構と、複数の鍛造加工する成形パンチを交換可能な構成であるパンチ交換機構と、を含み、

前記下ダイスと前記上ダイスとによる型締め状態で、

前記パンチ駆動機構は、鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させ、

前記パンチ交換機構は、成形パンチがダイスから離間した初期位置において、鍛造加工する成形パンチを交換して、少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することを特徴とする逐次成形装置。

【請求項3】

中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって、

素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一対の上下に分割したダイスを、含み、

前記一対のダイスは、

対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、

前記成形型部は、

前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有し、

前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、

前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を用い、

鍛造加工にて鍛造品を成形する一対の上下に分割したダイスにより型締めする型締め工程と、

前記ダイスによる型締め状態で、

アプローチ・リターン機構により、鍛造加工する成形パンチを、成形パンチがダイスから離間した初期位置と成形圧が作用可能な位置との間において、前進及び後進させる工程と、

パンチ駆動機構により、前記成形圧が作用可能な位置において、鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させる工程と、

パンチ交換機構により、前記成形パンチが前記ダイスから離間した初期位置において、鍛造加工する成形パンチを交換する工程と、を含み、

少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することを特徴とする逐次成形方法。

10

20

30

40

50

【請求項 4】

中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって、
 素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一対の上下に分割したダイスを、含み、
 前記一対のダイスは、
 対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、
 前記成形型部は、
 前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有し、
 前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、
 前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を、
 用い、
 鍛造加工にて鍛造品を成形する一対の上下に分割したダイスにより型締めする型締め工程と、
 前記ダイスによる型締め状態で、
 パンチ駆動機構により、成形パンチがダイスから離間した初期位置から鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させる工程と、
 パンチ交換機構により、前記成形パンチがダイスから離間した初期位置において、鍛造加工する成形パンチを交換する工程と、を含み、
 少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することを特徴とする逐次成形方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形装置及び逐次成形方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、顧客ニーズの多様化に対応するために、例えば、多品種少量生産品や試作品及び補給部品等の低コスト化、短納期化の動きがある。その中で、部品を、局部変形の連続で成形する逐次成形技術が求められている。例えば、逐次鍛造のための方法および装置は、被加工物のさまざまな特徴のいずれかは、工具の共通セットにより鍛造されるものがある（特許文献1参照）。

【0003】

また、従来、複数の金型間において、搬送装置でワークを搬送させる鍛造方法が知られている（例えば、特許文献2、特許文献3参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2013-501629号公報

【特許文献2】特開2000-263184号公報

【特許文献3】特開平11-333330号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

例えば、少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工する場合には、複数のダイス、複数の成形パンチを用意して、鍛造品を別のダイスに移し替えながら鍛造加工していたが、鍛造品の移し替えを行う分、加工効率が悪く、かつ、加工コストが嵩むなどの問題があった。

【0006】

また、一基の上下ダイスで構成される金型では、金型を開いて成形した鍛造品を取り出

す際に、どっちか一方の金型に鍛造品が張り付いてしまい、あるいは成形パンチに鍛造品が張り付いてしまい、鍛造品を取り出せなくなるおそれがある。

【 0 0 0 7 】

この発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、中空部を有する鍛造品を効率よく鍛造加工することが可能で、また型締め状態で複数の成形パンチを交換して鍛造加工し、加工効率向上とコスト低減、金型の耐久性の向上を図ることができる逐次成形装置及び逐次成形方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

かかる課題を解決するために、この発明は、以下のように構成した。

10

【 0 0 1 1 】

請求項 1 に記載の発明は、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって、

素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスを、含み、

前記一对のダイスは、

対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、

前記成形型部は、

前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有し、

前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、

20

前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を、含み、

前記逐次成形金型は、

下ダイスを備えた下ダイセットと、

上ダイスを備えた上ダイセットと、

鍛造加工する成形パンチを、成形パンチが前記ダイスから離間した初期位置と成形圧が作用可能な位置との間において、直線的に前進及び後進可能な構成であるアプローチ・リターン機構と、

鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構と、

複数の鍛造加工する成形パンチを交換可能な構成であるパンチ交換機構と、を含み、

30

前記下ダイスと前記上ダイスとによる型締め状態で、

前記パンチ駆動機構は、前記成形圧が作用可能な位置において、鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させ、

前記パンチ交換機は、前記成形パンチが前記ダイスから離間した初期位置において、鍛造加工する成形パンチを交換して、少なくとも 1 つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することを特徴とする逐次成形装置である。

【 0 0 1 2 】

請求項 2 に記載の発明は、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって、

素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスを、含み、

40

前記一对のダイスは、

対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、

前記成形型部は、

前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有し、

前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、

前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を、含み、

前記逐次成形金型は、

下ダイスを備えた下ダイセットと、

50

上ダイスを備えた上ダイセットと、
 鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構と、
 複数の鍛造加工する成形パンチを交換可能な構成であるパンチ交換機構と、を含み、
 前記下ダイスと前記上ダイスとによる型締め状態で、
 前記パンチ駆動機構は、鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させ、
 前記パンチ交換機構は、成形パンチがダイスから離間した初期位置において、鍛造加工
 する成形パンチを交換して、少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加
 工することを特徴とする逐次成形装置である。

【0014】

請求項3に記載の発明は、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって 10

、
 素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスを、含み、
 前記一对のダイスは、
 対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、
 前記成形型部は、
 前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有
 し、

前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、
 前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を、
 用い、 20

鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスにより型締めする型締め工
 程と、

前記ダイスによる型締め状態で、
 アプローチ・リターン機構により、鍛造加工する成形パンチを、成形パンチがダイスか
 ら離間した初期位置と成形圧が作用可能な位置との間において、前進及び後進させる工程
 と、

パンチ駆動機構により、前記成形圧が作用可能な位置において、鍛造加工する成形パン
 チに鍛造成形力を作用させる工程と、

パンチ交換機構により、前記成形パンチが前記ダイスから離間した初期位置において、
 鍛造加工する成形パンチを交換する工程と、を含み、 30

少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することを特徴とする逐
 次成形方法である。

【0015】

請求項4に記載の発明は、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって

、
 素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスを、含み、
 前記一对のダイスは、
 対向する成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、
 前記成形型部は、
 前記対向する成形パンチが移動可能な成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有
 し、 40

前記パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、
 前記凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である逐次成形金型を、
 用い、

鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスにより型締めする型締め工
 程と、

前記ダイスによる型締め状態で、
 パンチ駆動機構により、成形パンチがダイスから離間した初期位置から鍛造加工する成
 形パンチに鍛造成形力を作用させる工程と、

パンチ交換機構により、前記成形パンチがダイスから離間した初期位置において、鍛造 50

加工する成形パンチを交換する工程と、を含み、

少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することを特徴とする逐次成形方法である。

【発明の効果】

【0016】

前記構成により、この発明は、以下のような効果を有する。

【0017】

請求項1乃至請求項4に記載の発明では、一对のダイスは、対向する段付き成形パンチの相打ち方式で鍛造成形する成形型部を有し、成形型部は、対向する段付き成形パンチが成形パンチの外周外形と同形のパンチ挿入部を有し、パンチ挿入部の型面に、凹みを設け、凹みにより、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形することで、引っ掛かり突起によって成形パンチに鍛造品が張り付くことを防止し、効率的に加工することが可能である。また、一对の上下に分割したダイスによる型締め状態で、複数の成形パンチを交換することで、少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工することができ、加工効率向上とコスト低減、金型の耐久性の向上を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】逐次鍛造成形装置の構成と動作を説明する図である。

【図2】鍛造品の形状を説明する図である。

【図3】六角部品の鍛造工程の説明図である。

【図4】逐次鍛造の構成図である。

【図5】ダイスの分割ラインを説明する図である。

【図6】ダイスの分割ラインを説明する図である。

【図7】素材のセットを説明する図である。

【図8】型締めを説明する図である。

【図9】成形パンチのアプローチを説明する図である。

【図10】第1工程のパンチ加圧開始を説明する図である。

【図11】第1工程の加圧終了を説明する図である。

【図12】第1工程のパンチ離型を説明する図である。

【図13】再型締めを説明する図である。

【図14】パンチ交換を説明する図である。

【図15】第2工程のパンチ加圧開始を説明する図である。

【図16】第2工程加圧終了を説明する図である。

【図17】型開きを説明する図である。

【図18】鍛造品のロックアウトを説明する図である。

【図19】アプローチ・リターン機構とパンチ交換機構を説明する図である。

【図20】パンチ駆動機構の駆動を説明する図である。

【図21】カムスライドパンチによる鍛造成形力が作用可能な位置を説明する図である。

【図22】カムスライドパンチの戻りを説明する図である。

【図23】カムスライドパンチとパンチユニットの構成図である。

【図24】カムスライドパンチとパンチユニットの成形と離型の動作原理を説明する図である。

【図25】型締めを説明する図である。

【図26】アプローチを説明する図である。

【図27】加工前を説明する図である。

【図28】加工終了を説明する図である。

【図29】引きはがしを説明する図である。

【図30】カムスライドパンチの離脱を説明する図である。

【図31】パンチの離脱を説明する図である。

【図32】パンチの交換を説明する図である。

- 【図 3 3】アプローチを説明する図である。
【図 3 4】加工を説明する平面図である。
【図 3 5】パンチの交換を説明する平面図である。
【図 3 6】形態 1 の逐次成形金型を説明する図である。
【図 3 7】形態 2 の逐次成形金型を説明する図である。
【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

以下、この発明の逐次成形装置及び逐次成形方法の実施の形態について説明する。この発明の実施の形態は、発明の最も好ましい形態を示すものであり、この発明はこれに限定されない。

【 0 0 2 3 】

{ 第 1 の発明 }

(逐次成形装置)

この実施の形態の逐次成形装置は、一台のプレス機に組み込み、少なくとも 1 段以上の中空部を有する鍛造品を形成するために鍛造工程に応じてパンチを選択して逐次成形する装置である。

【 0 0 2 4 】

少なくとも 1 段以上の中空部を有する鍛造品は、中空部を有するものであればよく、底を有する筒、あるいは底を有しない筒である。鍛造品の外周形状は、多角形の異形でもよく、真円やオーバルでもよい。

【 0 0 2 5 】

図 1 は逐次成形装置の構成と動作を説明する図である。この実施の形態の逐次成形装置 1 0 は、逐次成形金型を、含む。この逐次成形金型は、素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一対の上下に分割したダイスを、含み、下ダイス 2 1 を備えた下ダイセット 2 0 と、上ダイス 3 1 を備えた上ダイセット 3 0 と、を備える。

【 0 0 2 6 】

また、逐次成形装置 1 0 は、鍛造加工する成形パンチ 1 を、成形パンチ 1 がダイスから離間した初期位置と成形圧が作用可能な位置との間において、直線的に前進及び後進可能な構成であるアプローチ・リターン機構 4 0 と、鍛造加工する成形パンチ 1 に鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構 5 0 と、複数の成形パンチ 1 を交換可能な構成であるパンチ交換機構 6 0 と、を含む。上ダイセット 3 0 は、型締め機構 3 2 (例えば、圧縮バネ、ダイクッション、油圧シリンダ等)を備え、上ダイセット 3 0 の下方向への降下により、型締め機構 3 2 を介して下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 とによる型締め状態で、パンチ駆動機構 5 0 は、成形圧が作用可能な位置において、鍛造加工する成形パンチ 1 に鍛造成形力を作用させ、パンチ交換機構 6 0 は、初期位置において、鍛造加工する成形パンチ 1 を交換して、少なくとも 1 つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工する。

【 0 0 2 7 】

アプローチ・リターン機構 4 0 は、成形パンチ 1 を備える複数のパンチユニット 4 1 と、複数のパンチユニット 4 1 を直線的に前進及び後進するユニット駆動手段 4 2 と、を含み、ユニット駆動手段 4 2 は、エアシリンダ等で構成される。パンチ駆動機構 5 0 は、成形パンチ 1 にカム機構により鍛造成形力を与えるカムスライドパンチ 5 1 を、含む。パンチ交換機構 6 0 は、複数のパンチユニット 4 1 が設けられたパンチホルダ 6 1 と、パンチホルダ 6 1 を直線的に移動させるホルダ駆動手段 6 2 と、を含み、ホルダ駆動手段 6 2 は、エアシリンダ等で構成される。

【 0 0 2 8 】

下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 とによる型締め状態で、アプローチ・リターン機構 4 0 は、鍛造加工する成形パンチ 1 を成形圧が作用可能な位置まで前進させ、成形圧が作用可能な位置において、パンチ駆動機構 5 0 は、成形パンチ 1 にカム機構により鍛造成形力を与える。パンチ交換機構 6 0 は、成形パンチ 1 がダイスから離間した初期位置において、成形パンチ 1 の交換を行い、少なくとも 1 つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工

【 0 0 3 5 】

図 3 は六角部品の鍛造工程の説明図であり、図 3 (a) は表側から見た図、図 3 (b) は裏側から見た図である。素材から中間形状、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する。

【 0 0 3 6 】

[逐次鍛造の構成]

図 4 は逐次鍛造の構成図である。下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 の両側から左右の成形パンチ 1 の押圧力を作用させるための構成であり、第 1 工程の左成形パンチ 1 と右成形パンチ 1 を対向して配置し、第 2 工程の左成形パンチ 1 と右成形パンチ 1 を対向して配置する。

【 0 0 3 7 】

鍛造加工する成形パンチ 1 を、成形パンチ 1 がダイスから離間した初期位置と成形圧が作用可能な位置との間において、直線的に前進及び後進可能な構成であるアプローチ・リターン機構 4 0 と、鍛造加工する成形パンチ 1 に鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構 5 0 と、複数の成形パンチ 1 を交換可能な構成であるパンチ交換機構 6 0 と、を含む。下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 とによる型締め状態で、パンチ駆動機構 5 0 は、成形圧が作用可能な位置において、鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させ、パンチ交換機構 6 0 は、成形パンチ 1 がダイスから離間した初期位置において、鍛造加工する成形パンチ 1 を交換して、少なくとも 1 つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工する。

【 0 0 3 8 】

図 5 及び図 6 はダイスの分割ラインを説明する図である。下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 とによる分割ラインは、加工後に鍛造品をダイスから取り出すのに支障のない範囲で、例えば、アンダーカットとならないように任意に決める。図 5 (a) は六角形状部品において、ダイスの分割ラインを、角部に一致させている。図 5 (b) は六角形状部品において、ダイスの分割ラインを、角部間の中間に一致させている。

【 0 0 3 9 】

この実施の形態の逐次成形金型は、合わせ面を一定間隔設けて逃がし (3 度程度) を設けている。ダイスの分割ラインにおいて、型締め力を増すように、接触領域を狭い領域に限定し、それ以外は逃がすような下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 の合わせ面にする。

【 0 0 4 0 】

[素材セット]

図 7 は円柱素材のセットを説明する図である。円柱素材を下ダイス 2 1 にセットする。この円柱素材の材質は、限定していない。この実施の形態では、銅やアルミニウム材を用いた。円柱素材のセット位置は、ダイス内で最終的に鍛造加工完了位置の範囲内 (図の左右方向で、主にダイス中央) が妥当である。

【 0 0 4 1 】

[型締め]

図 8 は型締りを説明する図である。この逐次成形装置は、一台のプレス機 (図示せず) に組み込み、プレス機のプレススライド (図示せず) に、上ダイセット 3 0 を取付けている。上ダイセット 3 0 に取り付けられた上ダイス 3 1 が、プレススライドの降下と共に下降し、下ダイセット 2 0 に取り付けられた下ダイス 2 1 と接触する。そして、上ダイス 3 1 が下ダイス 2 1 と接触してもなお、プレススライドが降下すると、上ダイセット 3 0 と上ダイス 3 1 の間に取り付けられた型締め機構 3 2 (例えば、圧縮バネ、ダイクッション、油圧シリンダ等) により、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 が型締めされる。型締め機構 3 2 は、ダイクッション、油圧シリンダ等で構成すれば、初期圧を維持できるので好ましい。この時、型締め力は、鍛造時に下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 を型開きさせようとする力よりも十分大きい力とする。

【 0 0 4 2 】

[成形パンチのアプローチ]

図 9 は成形パンチのアプローチを説明する図である。下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 の左

10

20

30

40

50

右端面には、左右の成形パンチ 1 を挿入して摺動動作可能な成形パンチ 1 の最大外周形状に応じて空けた空洞がある。この空洞を、左右の成形パンチ 1 が通過するように、左右の成形パンチ 1 は上下左右の位置を調整してある。

【 0 0 4 3 】

左右の成形パンチ 1 は、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 の成形パンチ挿入口よりも最初は外側に位置し、この位置が初期位置である。アプローチ・リターン機構 4 0 (例えば、空圧、油圧、その他、成形パンチを直線的に移動させることができる媒体)は、初期位置から左右成形パンチ 1 を前進させる。左右成形パンチ 1 は、成形パンチ挿入口を通過してカムスライドパンチ 5 1 による成形圧が作用可能な位置まで移動する。この時、型締め力は効いたままである。

10

【 0 0 4 4 】

[第 1 工程パンチ加圧開始]

図 1 0 は第 1 工程のパンチ加圧開始を説明する図である。成形パンチ 1 のアプローチの後、即ち、カムスライドパンチ 5 1 による成形圧が作用可能な位置まで移動した後、第 1 工程では、プレススライドが下降することで、カムスライドパンチ 5 1 が下降し、成形パンチ 1 にカム機構により鍛造成形力を与え、左右の成形パンチ 1 が図の左右方向から相打ちする。これにより、片方の鍛造成形力の反力としてもう片方が作用していることになり、鍛造成形される。このように、左右の成形パンチ 1 は、成形時にプレススライドの加圧方向に対して直交し、双方が接近する方向に動作し、鍛造成形が実施される。

【 0 0 4 5 】

この実施の形態では、左右の成形パンチ 1 が相打ちする構成であるが、必ずしも、左右の成形パンチ 1 がセットで必要とは限らない場合がある。すなわち、一方が成形パンチ 1 で、もう一方が下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 の成形パンチ挿入口を塞いだ状態であれば、片方の成形パンチ 1 のみで成形できることになる。この時、型締め力は効いたままである。

20

【 0 0 4 6 】

[第 1 工程加圧終了]

図 1 1 は第 1 工程の加圧終了を説明する図である。第 1 工程のパンチ加圧を開始し、左右の成形パンチ 1 は、成形時にプレススライドの加圧方向に対して直交し、双方が接近する方向に動作し、カムスライドパンチ 5 1 による成形圧によって鍛造加工する。この時、型締め力は効いたままである。

30

【 0 0 4 7 】

[第 1 工程パンチ離型]

図 1 2 は第 1 工程のパンチ離型を説明する図である。型締め機構 3 2 が作用している範囲内で、プレススライドが上昇し、この上昇力を利用してパンチ駆動機構 5 0 により、左右の成形パンチ 1 が後進し、成形とは逆向きに移動して下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 から離型する。この時、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 は、開かず、型締め力は維持された状態である。もし、型締め機構 3 2 がバネの場合は、若干、型締め力は低下することになる。型締め力が維持された状態であるので、成形パンチ 1 の離型には不利である。例えば、バリ等が狭くなったクリアランスに侵入するためである。すなわち、成形で成形パンチ先端が、鍛造品に喰い付いた状態であり、アプローチ・リターン機構 4 0 を構成するエアシリンダや小型モータ等の動作のみでは離型は困難になるため、プレス機の上昇力を利用する構成とした。もちろん、アプローチ・リターン機構 4 0 では、成形パンチ 1 を直動の電動シリンダや直動の油圧シリンダに直結して加圧力や戻り力を発生させてもよい。成形パンチの離型終端位置は、双方の成形パンチ 1 とともに、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 より離れた位置であり、成形パンチ挿入口より外側の位置である。

40

【 0 0 4 8 】

[プレススライドの降下]

図 1 3 はプレススライドの降下を説明する図である。プレススライドを降下させて図 1 3 の状態に戻す。ここで、図 1 2 の第 1 工程のパンチ離型の上昇と、図 1 3 のプレススラ

50

イドの下降のストロークは、型締め機構 3 2 が、例えばダイクッションの場合は動作可能範囲とし、バネの場合は自然長と最大縮み長さの範囲内となる。また、油圧シリンダを型締め力として用いた場合は、シリンダストロークを任意に構成できる。

【 0 0 4 9 】

[パンチ交換]

図 1 4 はパンチ交換を説明する図である。パンチ交換機構 6 0 により、第 1 工程の成形パンチ 1 を、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 の成形パンチ挿入軸に対して、直交方向に、かつ、第 2 工程の成形パンチ 1 が成形パンチ挿入口に挿入可能な位置までスライドさせる。この時、型締めされたままである。全工程（この実施の形態の場合は、2 工程までであるが、それ以上の工程数があっても同様）の成形パンチ 1 の外周の寸法形状は、全て成形パンチ挿入口に挿入可能な寸法形状である。

【 0 0 5 0 】

[成形パンチのアプローチ]

第 2 工程の成形パンチのアプローチは、図 9 の説明と同様であり、この時、型締め力は効いたままである。

【 0 0 5 1 】

[第 2 工程パンチ加圧開始]

図 1 5 は第 2 工程のパンチ加圧開始を説明する図である。第 2 工程のパンチ加圧開始し、第 2 工程の成形パンチで相打ち成形する。この時、型締め力は効いたままである。

【 0 0 5 2 】

[第 2 工程加圧終了]

図 1 6 は第 2 工程加圧終了を説明する図である。第 2 工程のパンチ加圧開始時に、左右の成形パンチ 1 は、成形時にプレススライドの加圧方向に対して直交し、双方が接近する方向に動作し、カムスライドパンチ 5 1 による成形圧によって鍛造加工する。この時、型締め力は効いたままである。このような逐次成形方法が実施され、素材から中間形状、中空部を有する鍛造品の完成品に至る。

【 0 0 5 3 】

[繰り返し]

仮に、全工程数が 3 工程以上ある場合は、図 1 2 のパンチ離型から図 1 6 の工程加圧終了を繰り返す。

【 0 0 5 4 】

[型開き]

図 1 7 は型開きを説明する図である。プレススライドを上昇させ、上ダイス 3 1 を下ダイス 2 1 から離間させて型を開く。プレススライドの上昇と共にパンチ駆動機構 5 0 により、左右の成形パンチ 1 が、後進して成形とは逆向きに移動して、上ダイス 3 1 と下ダイス 2 1 から離型する。離型後、左右成形パンチ 1 は、アプローチ・リターン機構 4 0 により成形パンチ挿入口を通過して、成形パンチ 1 がダイスから離間した初期位置まで直線的まで移動する。

【 0 0 5 5 】

[鍛造品のロックアウト]

図 1 8 は鍛造品のロックアウトを説明する図である。プレス機のロックアウト機能（図示せず）が下ダイス 2 1 に備えられている場合には、ロックアウト機能により下ダイス 2 1 から鍛造品を取り出す。

【 0 0 5 6 】

(逐次成形装置の機構)

この実施の形態の逐次成形装置は、アプローチ・リターン機構 4 0、パンチ駆動機構 5 0 及びパンチ交換機構 6 0 を含み、少なくとも 1 つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工する。

【 0 0 5 7 】

[アプローチ・リターン機構とパンチ交換機構]

図19はアプローチ・リターン機構とパンチ交換機構を説明する図である。アプローチ・リターン機構40とパンチ交換機構60は、下ダイセット20に配置される。アプローチ・リターン機構40は、成形パンチ1を備える複数のパンチユニット41と、複数のパンチユニット41を前進及び後進するユニット駆動手段42と、を含む構成である。

【0058】

この実施の形態では、ユニット駆動手段42は、直線的に前進及び後進が可能な直動式エアシリンダを用いている。直動式エアシリンダは、パンチユニット41と連結されているので、直動式エアシリンダの前進がそのままパンチユニット41のダイスへのアプローチになり、直動式エアシリンダの後進がそのままパンチユニット41のダイスからのリターンになる。

10

【0059】

パンチ交換機構60は、複数のパンチユニット41が設けられたパンチホルダ61と、パンチホルダ61を移動させるホルダ駆動手段62と、を含む。ホルダ駆動手段62は、リニアガイド62a、動作媒体62b（エアシリンダ、油圧シリンダ、モータ等）を含む構成である。パンチホルダ61に、パンチユニット41が収納されており、このパンチホルダ61がリニアガイド62a上を動作媒体62bにより直線的に動作することで、パンチ交換が可能になる。

【0060】

[パンチ駆動機構]

図20はパンチ駆動機構の駆動を説明する図である。パンチ駆動機構50は、複数の成形パンチ1にカム機構により鍛造成形力を与えるカムスライドパンチ51を、含む。カムスライドパンチ51は、可動ダイセット30に直接的に取り付けられている。そのため、プレス機械のプレススライドの降下量がそのままカムスライドパンチ51の降下量になる。

20

【0061】

カムスライドパンチ51は、パンチユニット41に作用して鍛造成形力を発生させる構成であり、カムスライドパンチ51には、前進側テーパ51aと後進側テーパ51bが形成され、パンチユニット41には、前進側テーパ41aと後進側テーパ41bが形成されている。このカムスライドパンチ51の前進側テーパ51aと後進側テーパ51b、パンチユニット41の前進側テーパ41aと後進側テーパ41bが、カム機構を構成する。

30

【0062】

プレス機の押圧力で、カムスライドパンチ51を下方方向に動作させると、カムスライドパンチ51の前進側テーパ51aが、パンチユニット41の前進側テーパ41aを押し、カムスライドパンチ51と直交する方向に組み込まれたパンチユニット41が、カム機構を利用してプレス機の押圧力と直交する方向に動作する。これが、鍛造成形力である。

【0063】

カムスライドパンチ51及びパンチユニット41に形成された前進側テーパの角度、長さにより、パンチユニット41の動作量を可変できる。カムスライドパンチ51の上方向のテーパ端は、直線状（平面）になっている。パンチユニット41とカムスライドパンチ51のテーパ部の嵌合が終わり、それ以上にカムスライドパンチ51が降下すると、パンチユニット41のテーパ端と、カムスライドパンチ61の直線部（平面）が接触して降下することになるので、パンチユニット41は静止している状態となる。カムスライドパンチ51は、鍛造成形力の反力により曲がるのが予想されるので、剛性の高い支持板（図示せず）で曲がり防止している。

40

【0064】

[カムスライドパンチによる鍛造成形力が作用可能な位置]

図21はカムスライドパンチによる鍛造成形力が作用可能な位置を説明する図である。アプローチ・リターン機構40により、パンチユニット41は、カムスライドパンチ51による成形圧が作用可能な位置まで移動し、カムスライドパンチ51の前進側テーパ51aが、パンチユニット41の前進側テーパ41aと接触しない位置にある。カムスライド

50

パンチ 5 1 の前進側テーパ 5 1 a と、パンチユニット 4 1 の前進側テーパ 4 1 a が上方向で完全に離れており、空間がある状態であり、接触する位置にきた時が、鍛造成形力が作用可能な位置である。

【 0 0 6 5 】

また、パンチ交換時には、カムスライドパンチ 5 1 の前進側テーパ 5 1 a と、パンチユニット 4 1 の前進側テーパ 4 1 a が上方向で完全に離れており、空間がある状態である。

【 0 0 6 6 】

[カムスライドパンチの戻り]

図 2 2 はカムスライドパンチの戻りを説明する図である。カムスライドパンチ 5 1 が降下している時は、鍛造成形力が作用しているが、逆に、プレススライドが上昇するとカムスライドパンチ 5 1 も同様に上昇するので、カムスライドパンチ 5 1 の後進側テーパ 5 1 b とパンチユニット 4 1 の後進側テーパ 4 1 b が接触して作用する。型締めした状態でのカムスライドパンチ 5 1 の戻りによって、成形時にダイスと鍛造品に食い付いたパンチ先端を強制的に引き離す力を生むことができる。

【 0 0 6 7 】

[カムスライドパンチとパンチユニットの構成]

図 2 3 はカムスライドパンチとパンチユニットの構成図であり、図 2 3 (a) は斜視図、図 2 3 (b) は側面図、図 2 3 (c) は素材側から見た図である。

【 0 0 6 8 】

カムスライドパンチ 5 1 には、ガイド溝 5 1 c が形成され、下側に前進側テーパ 5 1 a と後進側テーパ 5 1 b と、を有する。パンチユニット 4 1 には、ガイド軸部 4 1 c が形成され、前進側テーパ 4 1 a と後進側テーパ 4 1 b と、を有し、先端部に成形パンチを備える。カムスライドパンチ 5 1 のガイド溝 5 1 c が、パンチユニット 4 1 のガイド軸部 4 1 c に対応する位置にあり、カムスライドパンチ 5 1 のガイド溝 5 1 c が、パンチユニット 4 1 のガイド軸部 4 1 c にガイドされて上下に移動し、このカムスライドパンチ 5 1 の上下動によって、パンチユニット 4 1 が直線的に前進または後進する。

【 0 0 6 9 】

図 2 4 はカムスライドパンチとパンチユニットの成形と離型の動作原理を説明する図である。

【 0 0 7 0 】

(a) では、成形と離型の動作の初期状態であり、(i) から (a) へ戻った場合、パンチユニット 4 1 (成形パンチを含む) を、上下ダイスの干渉範囲から外へ出して、パンチユニット 4 1 を交換して、次の工程に備える。

(b) では、カムスライドパンチ 5 1 が降下し、パンチユニット 4 1 と接触する。

(c) では、カムスライドパンチ 5 1 の図左側の前進側テーパ 5 1 a が、パンチユニット 4 1 の前進側テーパ 4 1 a と接触する。接触するまでは、パンチユニット 4 1 は、静止状態である。

(d) では、カムスライドパンチ 5 1 とパンチユニット 4 1 のテーパ同士のカム機構による相互作用で、パンチユニット 4 1 (成形パンチを含む) が図の左側 (素材側) に押されて前進し、鍛造成形を行う。

(e) では、パンチユニット 4 1 (成形パンチを含む) の図の左側移動端は、これ以上左へは進まない。

(f) では、もし、カムスライドパンチ 5 1 が、(d) よりもさらに降下したとしても、前進側テーパ 5 1 a の R 部 5 1 d とカムスライドパンチ 4 1 の側面との当接により、パンチユニット 4 1 (成形パンチも含む) は、静止した状態になる。

(g) では、カムスライドパンチ 5 1 が上昇してカムスライドパンチ 5 1 の図の右側の後進側テーパ 5 1 b とパンチユニット 4 1 の後進側テーパ 4 1 b が接触する。接触するまでは、パンチユニット 4 1 は、静止状態である。

(h) では、カムスライドパンチ 5 1 が上昇してカムスライドパンチ 5 1 の図の右側の後進側テーパ 5 1 b とパンチユニット 4 1 の後進側テーパ 4 1 b とのカム機構のカム作用

10

20

30

40

50

により、パンチユニット 4 1 (成形パンチも含む) は、図の右側 (ダイスから離型する方向) に直線的に移動する。

(i) では、パンチユニット 4 1 (成形パンチを含む) の図の右側移動端に当接し、カムスライドパンチ 5 1 の動作では、これ以上右へは進まない。さらに、カムスライドパンチ 5 1 が上昇すると、(i) から (a) へ戻り、初期状態となる。

【 0 0 7 1 】

(逐次成形装置の動作詳細)

この実施の形態の逐次成形装置を、図 2 5 乃至図 3 3 に基づいて詳細に説明する。この実施の形態では、上ダイセット 3 0 に、上ダイス 3 1 が補強プレート 3 0 a、ダイクッションシリンダ 3 0 b、ダイクッション 3 0 c を介して取り付けられている。

10

【 0 0 7 2 】

図 2 5 では、加工前は、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 が離間しており、素材を下ダイス 2 1 にセットする。カムスライドパンチ 5 1 は、パンチユニット 4 1 から距離 D 1 の上方に位置する。パンチユニット 4 1 の成形パンチ 1 は、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 から離れて位置しており、この位置が初期位置である。素材を下ダイス 2 1 にセットし、型締めを行う動作を行うと、上ダイス 3 1 がプレススライドの降下と共に下降し、加工前の位置 L 1 から距離 D 2 の位置 L 2 に下がり、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 が接触して型締めされるが、ダイクッションシリンダ 3 0 b、ダイクッション 3 0 c はまだ作用していない。

【 0 0 7 3 】

図 2 6 では、型締めは、ダイクッションシリンダ 3 0 b、ダイクッション 3 0 c はまだ作用していないが、カムスライドパンチ 5 1 は、パンチユニット 4 1 に近接して上方に位置している。アプローチでは、アプローチ・リターン機構によりパンチユニット 4 1 を初期位置から前進させる。このアプローチで、左右成形パンチ 1 は、成形パンチ挿入口を通過してカムスライドパンチ 5 1 による成形圧が作用可能な位置まで移動する。

20

【 0 0 7 4 】

図 2 7 では、アプローチで、左右成形パンチ 1 が成形パンチ挿入口を通過してカムスライドパンチ 5 1 による成形圧が作用可能な位置まで移動している。この成形圧が作用可能な位置で、上ダイス 3 1 がプレススライドの降下と共に下降するから、カムスライドパンチ 5 1 が下降し、加工前の位置 L 3 では、カムスライドパンチ 5 1 の前進側テーパ 5 1 a が、パンチユニット 4 1 の前進側テーパ 4 1 a と接触する。この加工前の位置 L 3 では、ダイクッションシリンダ 3 0 b が縮み、このダイクッションシリンダ 3 0 b が縮んだ長さが、カムスライドパンチ 5 1 が下降した長さである。この時、ダイクッションシリンダ 3 0 b、ダイクッション 3 0 c は作用して型締め力が上昇しており、その型締め力は、鍛造時に下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 を型開きさせようとする力よりも十分大きい力とする。

30

【 0 0 7 5 】

図 2 8 では、パンチ加工前は、上ダイス 3 1 がプレススライドの降下と共に下降するから、カムスライドパンチ 5 1 が下降し、加工前の位置 L 3 であり、さらに上ダイス 3 1 がプレススライドの降下と共に下降すると、ダイクッションシリンダ 3 0 b が縮み、カムスライドパンチ 5 1 が下降し、カムスライドパンチ 5 1 の前進側テーパ 5 1 a が、パンチユニット 4 1 の前進側テーパ 4 1 a に作用し、カム機構により鍛造成形力を与え、左右の成形パンチ 1 が相打ちし、加工終了位置 L 4 となる。ダイクッションシリンダ 3 0 b が縮んだ長さ、カムスライドパンチ 5 1 が下降した長さ、成形パンチ 1 が移動して成形した長さは、例えば、前進側テーパ 5 1 a と前進側テーパ 4 1 a のテーパ角度が 4 5 度の場合には 1 : 1 であり同じになるが、4 5 度以下では長さが異なる。

40

【 0 0 7 6 】

図 2 9 では、左右の成形パンチ 1 が相打ちした加工終了から、上ダイス 3 1 がダイクッションシリンダ 3 0 b の効力が作用している範囲で上昇し、位置 L 5 になる。この上昇で、カムスライドパンチ 5 1 が上昇してカムスライドパンチ 5 1 の後進側テーパ 5 1 b とパンチユニット 4 1 の後進側テーパ 4 1 b が接触し、パンチユニット 4 1 は、ダイスから離型する方向に移動し、成形パンチ 1 を鍛造品から引き剥がす。

50

【 0 0 7 7 】

図 3 0 では、成形パンチ 1 の鍛造品から引き剥がしから、上ダイス 3 1 がダイクッションシリンダ 3 0 b の効力が作用している範囲で上昇し、位置 L 2 になる。この上昇で、カムスライドパンチ 5 1 が上昇してカムスライドパンチ 5 1 の後進側テーパ 5 1 b とパンチユニット 4 1 の後進側テーパ 4 1 b が接触しなくなり、カムスライドパンチ 5 1 が離脱する。

【 0 0 7 8 】

図 3 1 では、カムスライドパンチ 5 1 の離脱から、アプローチ・リターン機構 4 0 は、パンチユニット 4 1 を成形とは逆向きに直線的に移動させ、成形パンチ 1 を下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 から離型させる。この位置では、パンチユニット 4 1 の成形パンチ 1 は、10

【 0 0 7 9 】

図 3 2 では、成形パンチ 1 の下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 からの離脱から、パンチ交換機構 6 0 により、成形パンチ 1 を次の工程の成形パンチ 1 に交換する。このパンチ交換では、パンチユニット 4 1 の成形パンチ 1 は、下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 から離れて位置している。図 3 2 においては、成形パンチ 1 は下方に移動させたように記載しているが、実際は紙面の手前または奥方向に平行に移動した位置である。

【 0 0 8 0 】

図 3 3 では、パンチ交換から、アプローチ・リターン機構によりパンチユニット 4 1 を初期位置から前進させる。このアプローチで、左右成形パンチ 1 は、成形パンチ挿入口を20通ってカムスライドパンチ 5 1 による成形圧が作用可能な位置まで移動し、図 2 9 に戻り、カムスライドパンチ 5 1 が下降し、加工前の位置 L 3 では、カムスライドパンチ 5 1 の前進側テーパ 5 1 a が、パンチユニット 4 1 の前進側テーパ 4 1 a と接触し、以後図 3 0 から図 3 5 の動作を全工程数繰り返す。

【 0 0 8 1 】

(パンチ駆動機構及びパンチ交換機構の他の形態)

この実施の形態を、図 3 4 及び図 3 5 に基づいて説明する。図 3 4 及び図 3 5 はパンチ駆動機構及びパンチ交換機構を示す平面図である。この実施の形態では、アプローチ・リターン機構は不要であり、パンチホルダ 7 0 に、複数個の成形パンチ 1 を並列に備える。30パンチ交換機構 6 0 は、パンチホルダ 7 0 を成形パンチ 1 の前進及び後進方向に対して直交する方向に直線的に移動し、加工に用いる成形パンチ 1 を素材に対向する加工位置に合わせるパンチ交換可能な構成である。

【 0 0 8 2 】

パンチ駆動機構 5 0 は、直動シリンダ 7 1 を含み、直動シリンダ 7 1 は油圧式、サーボモータ式であり、加工に用いる成形パンチ 1 を素材に対向する加工位置に配置され、成形パンチ 1 に鍛造成形力を作用させる構成である。

【 0 0 8 3 】

図 3 4 (a) では、加工前は、素材を下ダイス 2 1 にセットし、型締めを行い、成形パンチ 1 が素材に対向する加工位置に位置している。図 3 4 (b) では、パンチ駆動機構 5 0 の直動シリンダ 7 1 を駆動し、成形パンチ 1 を前進させて鍛造成形力を与え、左右の成形パンチ 1 が相打ち加工する。40

【 0 0 8 4 】

図 3 5 (a) では、加工終了から、パンチ駆動機構 5 0 の直動シリンダ 7 1 を後退させ、成形パンチ 1 を離脱させる。図 3 5 (b) では、パンチ交換機構 6 0 によりパンチシリンダ 7 0 を移動し、加工に用いる成形パンチ 1 を素材に対向する加工位置に合わせるパンチ交換を行う。

【 0 0 8 5 】

パンチ交換を行うと、図 3 4 (b) に戻り加工し、以後図 3 5 (a) から 3 5 (b) の動作を全工程数繰り返す。

【 0 0 8 6 】

{ 第 2 の発明 }

(形態 1 の逐次成形金型)

図 3 6 は逐次成形金型を説明する図である。中空部を有する鍛造品を鍛造加工する逐次成形金型であって、素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスを、含む。

【 0 0 8 7 】

中空部を有する鍛造品は、中空部を有するものであればよく、底を有する筒、あるいは底を有しない筒である。鍛造品の外周形状は、多角形の異形でもよく、真円やオーバルでもよい。

【 0 0 8 8 】

下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 は、対向する段付き成形パンチ 1 を相打ち方式で鍛造成形する成形型部 1 0 0 を有し、成形型部 1 0 0 は、対向する段付き成形パンチ 1 が移動可能なストレート形状であり、ストレート形状の型面に、凹み 1 0 0 a を設け、凹み 1 0 0 a により、鍛造品に引っ掛かり突起を鍛造成形する構成である。成形パンチ 1 は、段付きのものを用いているが、ストレート形状のものを用いてもよい。

【 0 0 8 9 】

図 3 6 (a) の形態では、対向する段付き成形パンチ 1 を相打ち方式で鍛造成形するが、鍛造品に引っ掛かりが無いと、成形型部 1 0 0 は、対向する段付き成形パンチ 1 が移動可能なストレート形状であるため、成形パンチ 1 がそれぞれ逆方向に離脱する時、一方の成形パンチ 1 に引っ付いて型から出てくる可能性がある。

【 0 0 9 0 】

図 3 6 (b) の形態では、対向する段付き成形パンチ 1 を相打ち方式で鍛造成形すると、成形型部 1 0 0 の型面に設けた凹み 1 0 0 a により、鍛造品の加工形状に引っ掛かり突起が鍛造成形される。この引っ掛かり突起によって成形パンチ 1 との固着力以上の引っ掛かり力が設定され、この引っ掛かり力によって鍛造品が成形型部 1 0 0 に固着され、成形パンチ 1 に鍛造品が張り付くことを防止し、効率よく鍛造加工することが可能である。

【 0 0 9 1 】

図 3 6 (b) の形態では、一方の成形パンチ 1 の鍛造成形力を受け止めるために、逆方向からの成形パンチ 1 で鍛造成形する相打ち方式でなければならない。

【 0 0 9 2 】

(形態 2 の逐次成形金型)

図 3 7 は逐次成形金型を説明する図である。図 3 6 の形態と同様に、素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一对の上下に分割したダイスを、含む。

【 0 0 9 3 】

下ダイス 2 1 と上ダイス 3 1 は、対向するストレート形状の成形パンチ 1 の相打ち方式 (図 3 7 (a))、またはストレート形状の成形パンチ 1 の片打ち方式 (図 3 7 (b)) であり、鍛造成形する成形型部 1 0 0 を有する。

【 0 0 9 4 】

この成形型部 1 0 0 は、鍛造品の中空部の筒厚みに相当する凹み型面 1 0 0 b を有し、この凹み型面 1 0 0 b は、鍛造後に成形パンチと鍛造品の離脱を容易にする。

【 0 0 9 5 】

図 3 7 (a) は、対向するストレート形状の成形パンチ 1 の相打ち方式であり、鍛造品の中空部の筒厚みに相当する凹み型面 1 0 0 b により、鍛造品は、その場に留まり、加工後にストレート成形パンチ 1 の離脱が容易となる。

【 0 0 9 6 】

図 3 7 (b) は、ストレート形状の成形パンチ 1 の片打ち方式であり、鍛造品の中空部の筒厚みに相当する凹み型面 1 0 0 b が、成形パンチ 1 の作用力の反力となるので、片打ち方式で鍛造成形することが可能である。

【 0 0 9 7 】

(逐次成形装置)

10

20

30

40

50

この実施の形態の逐次成形装置は、一台のプレス機に組み込み、少なくとも1段以上の中空部を有する鍛造品を形成するために鍛造工程に応じてパンチを選択して逐次成形する装置であり、第1の発明の逐次成形装置と同様に構成されるが、パンチ交換機構を備えない構成である。

【0098】

この実施の形態の逐次成形装置は、第1の発明の逐次成形装置と同様に構成されるので、図1乃至図35を用い、同じ符号で説明する。この逐次成形装置は、図36または図37の逐次成形金型を、含み、この逐次成形金型は、素材を鍛造加工にて鍛造品を成形する一対の上下に分割したダイス21、31と、下ダイス21を備えた下ダイセット20と、上ダイス31を備えた上ダイセット30と、鍛造加工する成形パンチ1と、鍛造加工する成形パンチ1に鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構50と、を含み、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する。

【0099】

単一の成形パンチ1を備えるパンチユニット41と、パンチユニット41を直線的に前進及び後進するユニット駆動手段42と、を含み、パンチ駆動機構50は、成形パンチ1にカム機構により鍛造成形力を与えるカムスライドパンチ51を、含む構成であり、単一の成形パンチ1にカム機構により鍛造成形力を与え、中空部を有する鍛造品を鍛造加工する。

【産業上の利用可能性】

【0100】

この発明は、逐次成形装置及び逐次成形方法に適用でき、鍛造品を効率よく鍛造加工することが可能で、また型締め状態で複数の成形パンチを交換して鍛造加工し、加工効率向上とコスト低減、金型の耐久性の向上を図ることができる。

【符号の説明】

【0101】

- 1 成形パンチ
- 10 逐次鍛造成形装置
- 20 下ダイセット
- 21 下ダイス
- 30 上ダイセット
- 31 上ダイス
- 32 型締め機構
- 40 アプローチ・リターン機構
- 41 パンチユニット
- 42 ユニット駆動手段
- 50 パンチ駆動機構
- 51 カムスライドパンチ
- 60 パンチ交換機構
- 61 パンチホルダ
- 62 ホルダ駆動手段

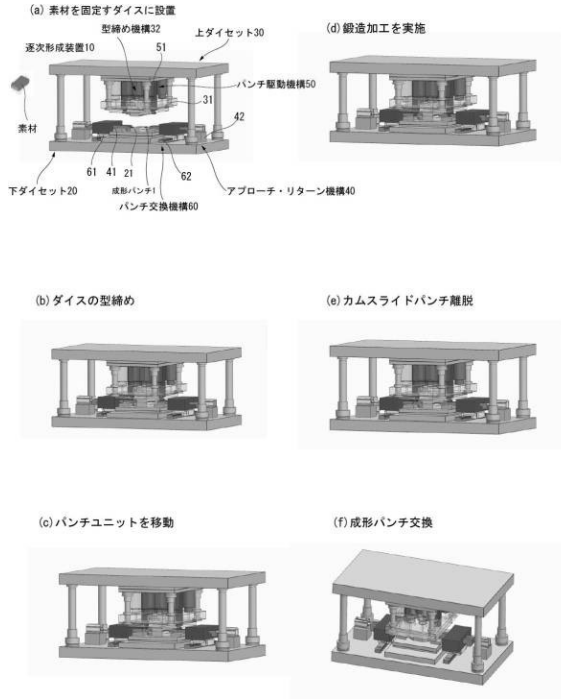
【要約】 (修正有)

【課題】鍛造品を効率よく鍛造加工することが可能で、また型締め状態で複数の成形パンチを交換して鍛造加工し、加工効率向上とコスト低減、金型の耐久性の向上を図る。

【解決手段】鍛造加工する成形パンチを前進及び後進可能な構成であるアプローチ・リターン機構40と、鍛造加工する成形パンチに鍛造成形力を作用させる構成であるパンチ駆動機構50と、複数の成形パンチを交換可能な構成であるパンチ交換機構60と、を含み、下ダイス21と上ダイスとによる型締め状態で、成形パンチを交換して、少なくとも1つ以上の段付き中空部を有する鍛造品を鍛造加工する。

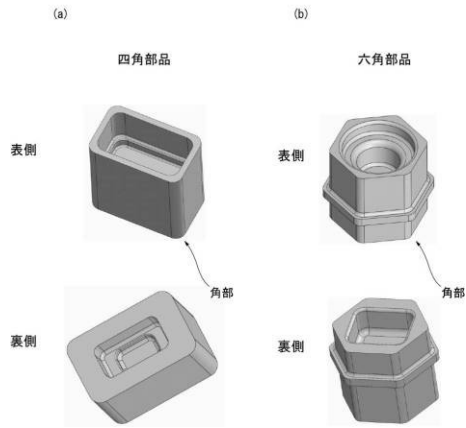
【選択図】図1

【図1】



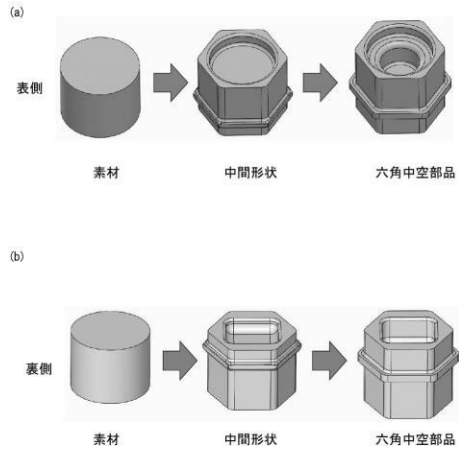
【図2】

対象の部品形状の例



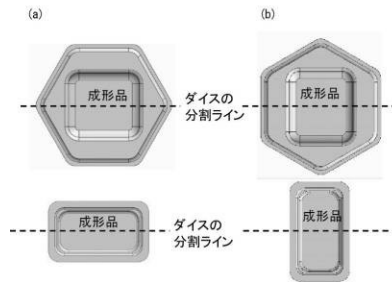
【図3】

六角部品の鍛造工程



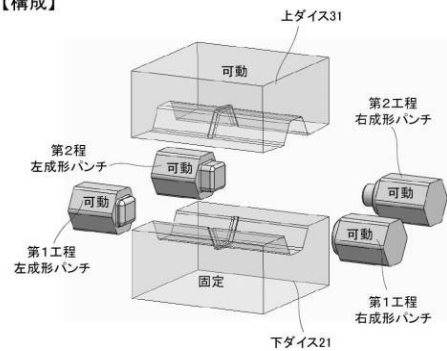
【図5】

ダイスの分割ライン

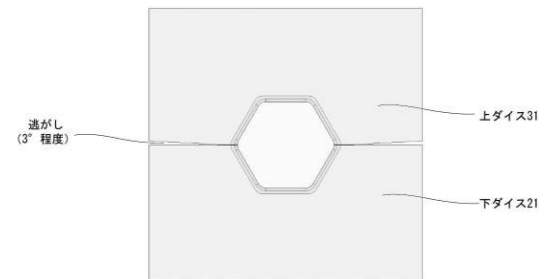


【図4】

【構成】

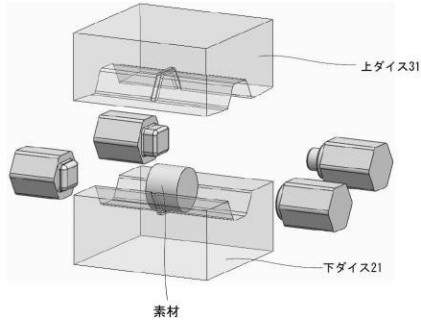


【図6】



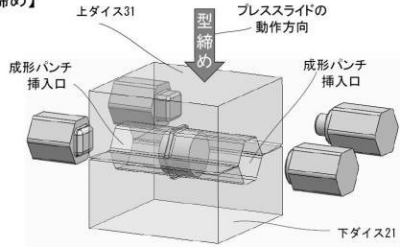
【図7】

【素材セット】



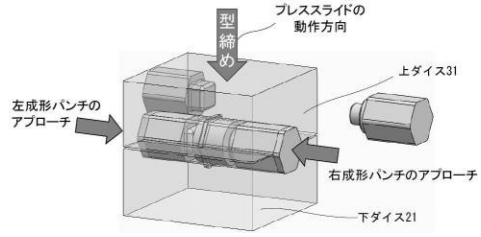
【図8】

【型締め】



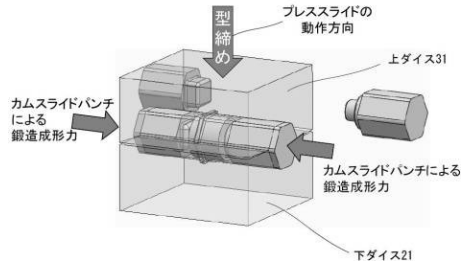
【図9】

【成形パンチのアプローチ】



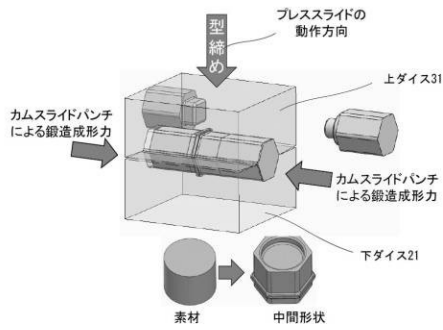
【図10】

【第1工程パンチ加圧開始】



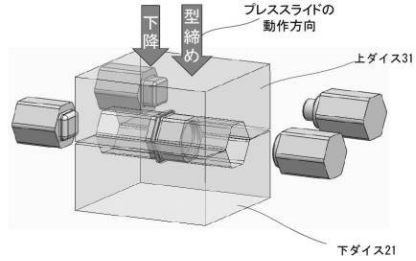
【図11】

【第1工程加圧終了】



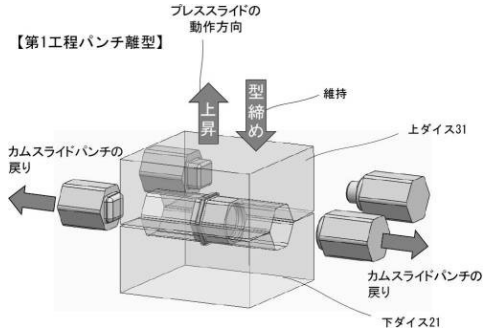
【図13】

【プレススライド下降】



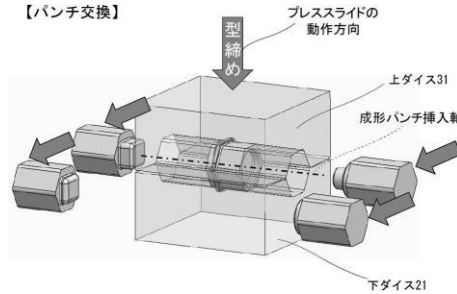
【図12】

【第1工程パンチ離型】



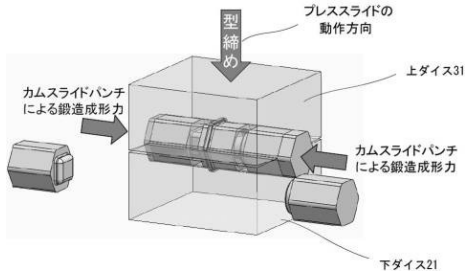
【図14】

【パンチ交換】



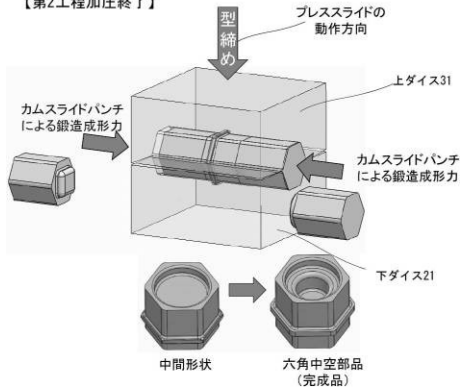
【図15】

【第2工程パンチ加圧開始】



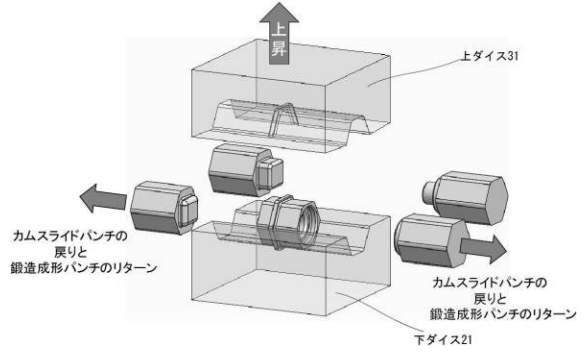
【図16】

【第2工程加圧終了】



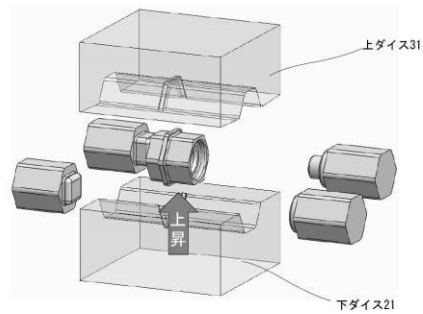
【図17】

【型開き】



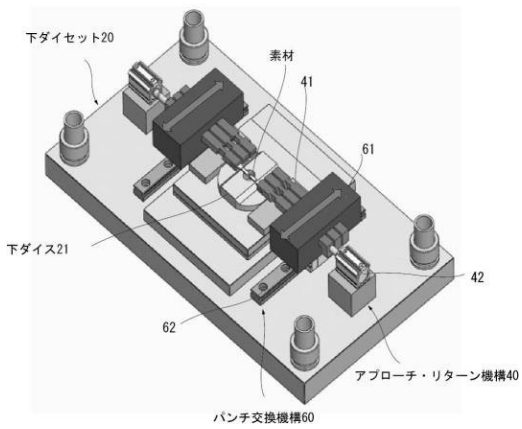
【図18】

【鍛造品のノックアウト】

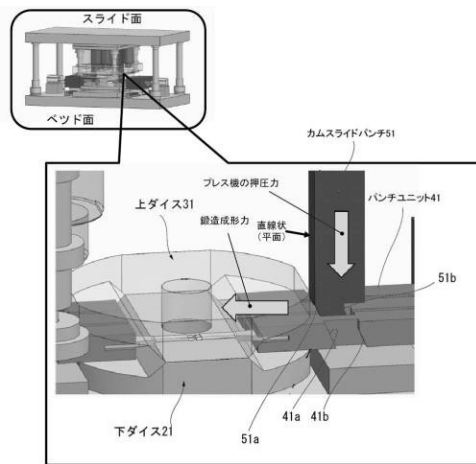


【図19】

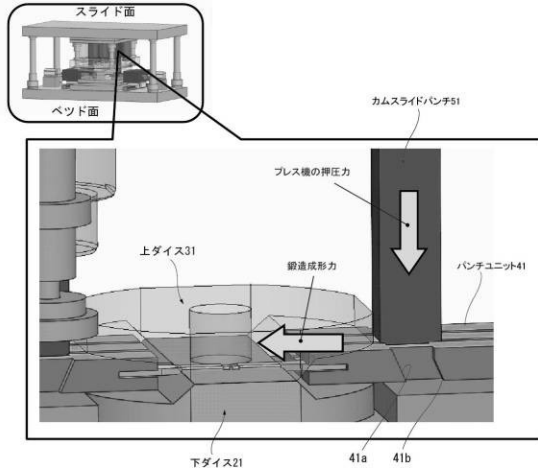
アプローチ・リターン機構とパンチ交換機構



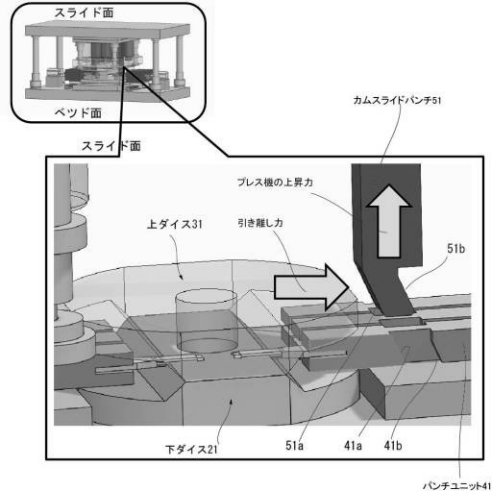
【図20】



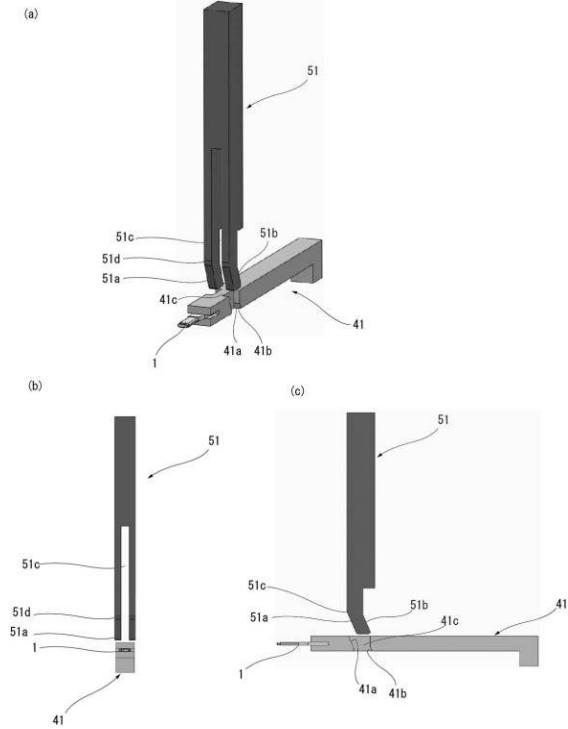
【図 2 1】



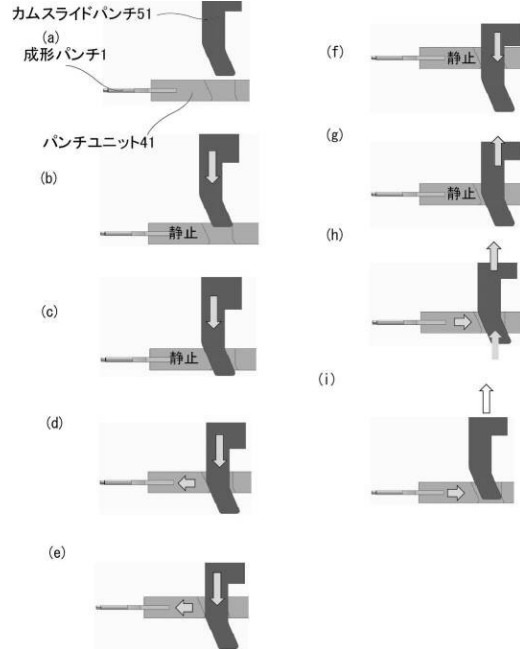
【図 2 2】



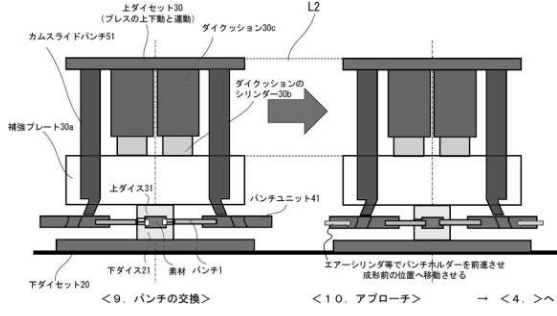
【図 2 3】



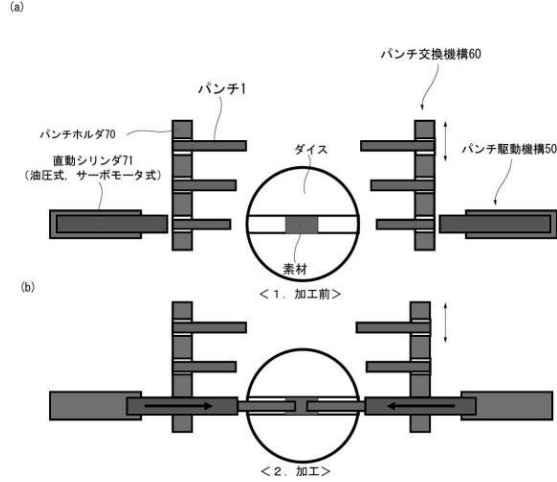
【図 2 4】



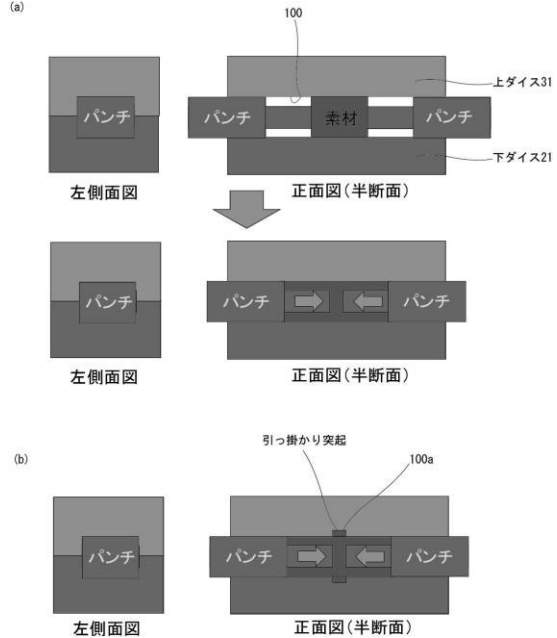
【図 3 3】



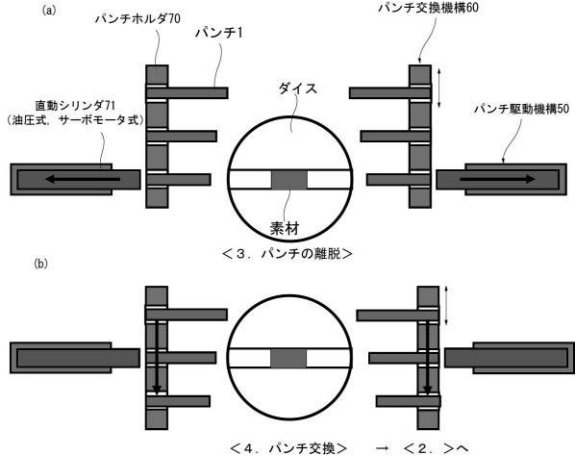
【図 3 4】



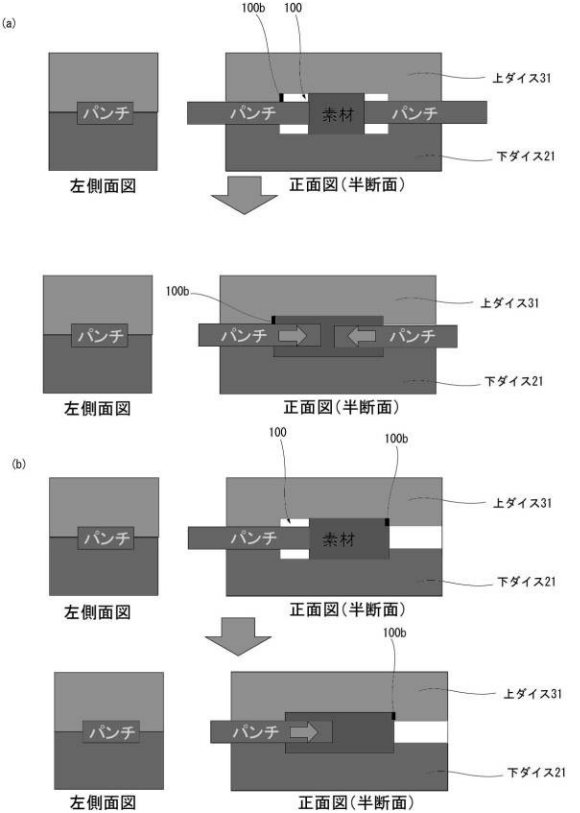
【図 3 6】



【図 3 5】



【図 3 7】



フロントページの続き

(72)発明者 東 大剛

鹿児島県鹿児島市川田町2 1 9 4 株式会社東郷内

(72)発明者 横路 良一

鹿児島県鹿児島市川田町2 1 9 4 株式会社東郷内

審査官 藤田 和英

(56)参考文献 特開2003 - 275843 (JP, A)

特公昭56 - 001973 (JP, B2)

特開昭60 - 223632 (JP, A)

特開2003 - 170238 (JP, A)

米国特許第01946117 (US, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B21J 1/00 - 13/14

B21J 17/00 - 19/04

B21K 1/00 - 31/00