

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5553408号  
(P5553408)

(45) 発行日 平成26年7月16日(2014.7.16)

(24) 登録日 平成26年6月6日(2014.6.6)

(51) Int.Cl.	F I
<b>B 3 O B</b> 13/00 (2006.01)	B 3 O B 13/00 E
<b>B 2 1 H</b> 1/00 (2006.01)	B 2 1 H 1/00 B
	B 3 O B 13/00 F

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2010-48871 (P2010-48871)	(73) 特許権者	596164744 高橋金属株式会社 滋賀県長浜市細江町864番地4
(22) 出願日	平成22年3月5日(2010.3.5)	(73) 特許権者	391048049 滋賀県 滋賀県大津市京町4丁目1番1号
(65) 公開番号	特開2011-183410 (P2011-183410A)	(74) 代理人	100092727 弁理士 岸本 忠昭
(43) 公開日	平成23年9月22日(2011.9.22)	(74) 代理人	100148460 弁理士 小俣 純一
審査請求日	平成25年2月1日(2013.2.1)	(72) 発明者	西村 清司 滋賀県長浜市細江町864-4 高橋金属株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プレス装置及びこれに用いる仕上げ加工金型

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

ボルスタと、前記ボルスタに対して近接及び離隔する方向に往復移動自在に支持されたスライドと、前記スライドと前記ボルスタとの間に配設されたプレス加工域及び仕上げ加工域にそれぞれ対応して設けられたプレス加工金型及び仕上げ加工金型と、ワークを前記プレス加工域及び前記仕上げ加工域を通して搬送するための搬送機構と、を備え、

前記プレス加工金型は、前記スライドに取り付けられた上金型と、前記ボルスタに取り付けられた下金型と、を有し、前記仕上げ加工金型は、前記スライドに取り付けられた仕上げ加工工具と、前記仕上げ加工工具又は前記ワークを軸回転させるための回転機構と、前記仕上げ加工工具を前記ワークに形成された被加工凹部の内面に押し当てるための押圧機構と、を有し、

前記仕上げ加工工具の加工部には、その周方向に間隔を置いて複数の加工面が設けられ、前記複数の加工面の各々は、仕上げ加工部と、前記仕上げ加工工具の回転方向に見て前記仕上げ加工部の下流側端部に設けられた曲部と、を有しており、前記仕上げ加工部は、前記ワークの前記被加工凹部の内面の形状に対応した形状を有し、前記曲部は、前記仕上げ加工工具の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように又は所定の曲率半径を有するように構成され、

前記スライドが前記ボルスタに向けて下降すると、前記プレス加工域においては、前記プレス加工金型の前記上金型及び前記下金型により前記ワークにプレス加工が施されて前記ワークに前記被加工凹部が形成され、また前記仕上げ加工域においては、前記押圧機構

10

20

により前記仕上げ加工工具が前記ワークの前記被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で前記回転機構により前記仕上げ加工工具又は前記ワークが軸回転されて前記ワークの前記被加工凹部の内面に仕上げ加工が施されることを特徴とするプレス装置。

【請求項 2】

ボルスタと、前記ボルスタに対して近接及び離隔する方向に往復移動自在に支持されたスライドと、前記スライドと前記ボルスタとの間に配設された仕上げ加工域に対応して設けられた仕上げ加工金型と、を備え、

前記仕上げ加工金型は、前記スライドに取り付けられた仕上げ加工工具と、前記仕上げ加工工具又は前記ワークを軸回転させるための回転機構と、前記仕上げ加工工具を前記ワークに形成された被加工凹部の内面に押し当てるための押圧機構と、を有し、

前記仕上げ加工工具の加工部には、その周方向に間隔を置いて複数の加工面が設けられ、前記複数の加工面の各々は、仕上げ加工部と、前記仕上げ加工工具の回転方向に見て前記仕上げ加工部の下流側端部に設けられた曲部と、を有しており、前記仕上げ加工部は、前記ワークの前記被加工凹部の内面の形状に対応した形状を有し、前記曲部は、前記仕上げ加工工具の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように又は所定の曲率半径を有するように構成され、

前記スライドが前記ボルスタに向けて下降すると、前記仕上げ加工域において、前記押圧機構により前記仕上げ加工工具が前記ワークの前記被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で前記回転機構により前記仕上げ加工工具又は前記ワークが軸回転されて前記ワークの前記被加工凹部の内面に仕上げ加工が施されることを特徴とするプレス装置。

【請求項 3】

前記押圧機構は偏倚手段から構成され、前記仕上げ加工工具は、前記偏倚手段の偏倚作用によって前記ワークの前記被加工凹部の内面に押し当てられることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のプレス装置。

【請求項 4】

ワークに形成された被加工凹部の内面に仕上げ加工を施すための仕上げ加工金型であって、

仕上げ加工工具と、前記仕上げ加工工具を軸回転させるための回転機構と、前記仕上げ加工工具を前記被加工凹部の内面に押し当てるための押圧機構と、を備え、

前記仕上げ加工工具の加工部には、その周方向に間隔を置いて複数の加工面が設けられ、前記複数の加工面の各々は、仕上げ加工部と、前記仕上げ加工工具の回転方向に見て前記仕上げ加工部の下流側端部に設けられた曲部と、を有しており、前記仕上げ加工部は、前記ワークの前記被加工凹部の内面の形状に対応した形状を有し、前記曲部は、前記仕上げ加工工具の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように又は所定の曲率半径を有するように構成され、

前記ワークの前記被加工凹部の内面に仕上げ加工を施す際には、前記押圧機構により前記仕上げ加工工具が前記被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で前記回転機構により前記仕上げ加工工具が軸回転されることを特徴とする仕上げ加工金型。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ワークに所要の加工を施すためのプレス装置及びこれに用いる仕上げ加工金型に関する。

【背景技術】

【0002】

例えばLED用のリフレクタなどのワークを製造する製造工程では、ワークにプレス加工を施すためのプレス装置と、ワークの被加工面に研磨加工を施すためのラップ研磨装置とが用いられる。プレス装置では、搬送経路に並設された複数の加工金型にワークが順次搬送され、これら複数の加工金型によってワークに順次プレス加工が施される（例えば、

特許文献 1 参照)。また、ラップ研磨装置では、ラップ研磨材をラップ円盤とワークとの間に介在させ、ワークをラップ円盤上に押し付けながら両者をそれぞれ回転させることにより、ワークの被加工面とラップ円盤のラップ研磨面とが互いに摺動され、かかる摺動によってワークの被加工面に仕上げ加工が施される(例えば、特許文献 2 参照)。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開平 6 - 304690 号公報

【特許文献 2】特開平 5 - 104434 号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、上述のようなワークの製造工程では、次のような問題がある。プレス装置によりワークにプレス加工が施されると、プレス加工後のワークを一時的にストックしておき、更にこのストックされたワークをラップ研磨装置まで運搬しなければならないため、プレス加工工程と研磨加工工程との間の加工待機時間が長くなり、製造効率が低下するという問題がある。また、プレス装置の下流側にラップ研磨装置を設置しなければならないため、製造設備が大型化するとともに製造コストが高むという問題がある。

【0005】

本発明の目的は、プレス加工及び仕上げ加工を連続的に効率良く行うことができるプレス装置を提供することである。

20

【0006】

また、本発明の他の目的は、鏡面加工などの仕上げ加工を行うことができるプレス装置を提供することである。

【0007】

更に、本発明の他の目的は、プレス装置を用いて仕上げ加工を行う際に好適に用いることができる仕上げ加工金型を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明の請求項 1 に記載のプレス装置は、ボルスタと、前記ボルスタに対して近接及び離隔する方向に往復移動自在に支持されたスライドと、前記スライドと前記ボルスタとの間に配設されたプレス加工域及び仕上げ加工域にそれぞれ対応して設けられたプレス加工金型及び仕上げ加工金型と、ワークを前記プレス加工域及び前記仕上げ加工域を通して搬送するための搬送機構と、を備え、

30

前記プレス加工金型は、前記スライドに取り付けられた上金型と、前記ボルスタに取り付けられた下金型と、を有し、前記仕上げ加工金型は、前記スライドに取り付けられた仕上げ加工工具と、前記仕上げ加工工具又は前記ワークを軸回転させるための回転機構と、前記仕上げ加工工具を前記ワークに形成された被加工凹部の内面に押し当てるための押圧機構と、を有し、

前記仕上げ加工工具の加工部には、その周方向に間隔を置いて複数の加工面が設けられ、前記複数の加工面の各々は、仕上げ加工部と、前記仕上げ加工工具の回転方向に見て前記仕上げ加工部の下流側端部に設けられた曲部と、を有しており、前記仕上げ加工部は、前記ワークの前記被加工凹部の内面の形状に対応した形状を有し、前記曲部は、前記仕上げ加工工具の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように又は所定の曲率半径を有するように構成され、

40

前記スライドが前記ボルスタに向けて下降すると、前記プレス加工域においては、前記プレス加工金型の前記上金型及び前記下金型により前記ワークにプレス加工が施されて前記ワークに前記被加工凹部が形成され、また前記仕上げ加工域においては、前記押圧機構により前記仕上げ加工工具が前記ワークの前記被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で前記回転機構により前記仕上げ加工工具又は前記ワークが軸回転されて前記ワー

50

クの前記被加工凹部の内面に仕上げ加工が施されることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の請求項2に記載のプレス装置は、ボルスタと、前記ボルスタに対して近接及び離隔する方向に往復移動自在に支持されたスライドと、前記スライドと前記ボルスタとの間に配設された仕上げ加工域に対応して設けられた仕上げ加工金型と、を備え、

前記仕上げ加工金型は、前記スライドに取り付けられた仕上げ加工工具と、前記仕上げ加工工具又は前記ワークを軸回転させるための回転機構と、前記仕上げ加工工具を前記ワークに形成された被加工凹部の内面に押し当てるための押圧機構と、を有し、

前記仕上げ加工工具の加工部には、その周方向に間隔を置いて複数の加工面が設けられ、前記複数の加工面の各々は、仕上げ加工部と、前記仕上げ加工工具の回転方向に見て前記仕上げ加工部の下流側端部に設けられた曲部と、を有しており、前記仕上げ加工部は、前記ワークの前記被加工凹部の内面の形状に対応した形状を有し、前記曲部は、前記仕上げ加工工具の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように又は所定の曲率半径を有するように構成され、

前記スライドが前記ボルスタに向けて下降すると、前記仕上げ加工域において、前記押圧機構により前記仕上げ加工工具が前記ワークの前記被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で前記回転機構により前記仕上げ加工工具又は前記ワークが軸回転されて前記ワークの前記被加工凹部の内面に仕上げ加工が施されることを特徴とする。

【0012】

また、本発明の請求項3に記載のプレス装置では、前記押圧機構は偏倚手段から構成され、前記仕上げ加工工具は、前記偏倚手段の偏倚作用によって前記ワークの前記被加工凹部の内面に押し当てられることを特徴とする。

【0013】

また、本発明の請求項4に記載の仕上げ加工金型は、ワークに形成された被加工凹部の内面に仕上げ加工を施すための仕上げ加工金型であって、仕上げ加工工具と、前記仕上げ加工工具を軸回転させるための回転機構と、前記仕上げ加工工具を前記被加工凹部の内面に押し当てるための押圧機構と、を備え、

前記仕上げ加工工具の加工部には、その周方向に間隔を置いて複数の加工面が設けられ、前記複数の加工面の各々は、仕上げ加工部と、前記仕上げ加工工具の回転方向に見て前記仕上げ加工部の下流側端部に設けられた曲部と、を有しており、前記仕上げ加工部は、前記ワークの前記被加工凹部の内面の形状に対応した形状を有し、前記曲部は、前記仕上げ加工工具の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように又は所定の曲率半径を有するように構成され、

前記ワークの前記被加工凹部の内面に仕上げ加工を施す際には、前記押圧機構により前記仕上げ加工工具が前記被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で前記回転機構により前記仕上げ加工工具が軸回転されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

本発明の請求項1に記載のプレス装置によれば、スライドとボルスタとの間にプレス加工域及び仕上げ加工域が配設され、これらプレス加工域及び仕上げ加工域に対応してプレス加工金型及び仕上げ加工金型が配設されているので、プレス加工域においてはプレス加工金型によりワークにプレス加工が施され、また、仕上げ加工域においては仕上げ加工金型によりワークの被加工凹部の内面に仕上げ加工が施される。これにより、搬送機構によって搬送されるワークに対しプレス加工及び仕上げ加工を連続的に施すことができ、製造効率を高めることができるとともに、プレス装置全体を小型化することができる。また、仕上げ加工においては、押圧機構により仕上げ加工工具がワークの被加工凹部の内面に押

し当てられ、この押圧状態で回転機構により仕上げ加工工具又はワークが軸回転されるので、仕上げ加工工具によってワークの被加工凹部の内面に存在する微小な凹凸が押し潰されて塑性変形され、ワークの被加工凹部の内面に対する仕上げ加工を効果的に行うことができ、プレス装置を用いて被加工凹部の内面に例えば鏡面（鏡面に近い面粗度を含む）仕上げを施すことができる。

【0015】

また、プレス加工域においては、プレス加工金型によってワークに被加工凹部を形成し、仕上げ加工域においては、押圧機構により仕上げ加工工具がワークの被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で回転機構により仕上げ加工工具又はワークが軸回転されるので、プレス加工により形成されたワークの被加工凹部の内面に仕上げ加工を効率良く施すことができ、例えば照明装置のリフレクタなどの加工用プレス装置として好都合に適用することができる。

10

【0016】

また、仕上げ加工工具には、その周方向に間隔を置いて複数の加工面が設けられ、複数の加工面の各々は、ワークの被加工凹部の内面の形状に対応した形状を有する仕上げ加工部を有しているため、仕上げ加工工具の各仕上げ加工部とワークの被加工凹部の内面との接触面積が小さくなる。これにより、仕上げ加工工具の各仕上げ加工部がワークの被加工凹部の内面を押し当てる際の荷重が大きくなり、仕上げ加工を効果的に行うことができる。また、複数の加工面の各々は、仕上げ加工工具の回転方向に見て仕上げ加工部の下流側端部に設けられた曲部を有し、この曲部は、仕上げ加工工具の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように又は所定の曲率半径を有するように構成されているため、各加工面のエッジが被加工凹部の内面に食い込むことがなく、各仕上げ加工部をワークの被加工凹部の内面に効果的に押し当てることができる。

20

【0017】

また、本発明の請求項2に記載のプレス装置によれば、仕上げ加工域に対応して仕上げ加工金型が設けられているため、スライドがボルスタに向けて下降すると、押圧機構により仕上げ加工工具がワークの被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で回転機構により仕上げ加工工具又はワークが軸回転されるので、仕上げ加工工具によってワークの被加工凹部の内面に形成された微小な凹凸が押し潰されて塑性変形され、ワークの被加工凹部の内面に対する仕上げ加工を効果的に行うことができる。

30

【0018】

また、本発明の請求項3に記載のプレス装置によれば、押圧機構は偏倚手段から構成されているため、偏倚手段の偏倚作用によって、仕上げ加工工具をワークの被加工凹部の内面に適度な荷重で押し当てることができる。なお、この偏倚手段としては、例えばコイルバネなどの弾性偏倚手段でもよく、或いは空圧シリンダ機構又は油圧シリンダ機構などを用いたものでもよい。

40

【0019】

また、本発明の請求項4に記載の仕上げ加工金型によれば、押圧機構により仕上げ加工工具がワークの被加工凹部の内面に押し当てられ、この押圧状態で回転機構により仕上げ加工工具又はワークが軸回転されるので、ワークの被加工凹部の内面に所要の仕上げ加工を効率良く施すことができ、プレス装置を用いて被加工凹部の内面に例えば鏡面（鏡面に近い面粗度を含む）仕上げを施すことができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

50

【図 1】本発明の一実施形態によるプレス装置の一部を示す概略図である。

【図 2】図 1 のプレス装置における仕上げ加工金型を仕上げ加工前の状態で示す断面図である。

【図 3】図 2 の仕上げ加工金型を仕上げ加工中の状態で示す断面図である。

【図 4】図 3 中の A - A 線による仕上げ加工工具及びワークの断面図である。

【図 5】図 2 の仕上げ加工金型における仕上げ加工工具を示す斜視図である。

【図 6】図 1 のプレス装置における第 1 ~ 第 3 プレス加工金型によるプレス加工を説明するための図である。

【図 7】本発明の他の実施形態による仕上げ加工金型の仕上げ加工工具を示す斜視図である。

【図 8】図 7 の仕上げ加工工具をワークの被加工凹部に挿入した状態を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、添付図面を参照して、本発明に従うプレス装置及びこれに用いる仕上げ加工金型の一実施形態について説明する。図 1 は、本発明の一実施形態によるプレス装置の一部を示す概略図であり、図 2 は、図 1 のプレス装置における仕上げ加工金型を仕上げ加工前の状態で示す断面図であり、図 3 は、図 2 の仕上げ加工金型を仕上げ加工中の状態で示す断面図であり、図 4 は、図 3 中の A - A 線による仕上げ加工工具及びワークの断面図であり、図 5 は、図 2 の仕上げ加工金型における仕上げ加工工具を示す斜視図であり、図 6 は、図 1 のプレス装置における第 1 ~ 第 3 プレス加工金型によるプレス加工を説明するための図である。

【0022】

図 1 を参照して、本実施形態のプレス装置 2 は、ボルスタ 8 と、ボルスタ 8 に対して近接及び離隔する方向に往復移動自在に支持されたスライド 4 と、を備えている。スライド 4 の上面にはプランジャ 6 が取り付けられ、このプランジャ 6 は、図示しないが、コネクティングロッド及びリンクを介してクランク軸に連結されている。クランク軸は、例えばサーボモータ（図示せず）によって回転駆動される。クランク軸が回転されると、その回転運動がコネクティングロッドによって直線運動に変換され、これによりスライド 4 が上死点と下死点との間を往復移動される。

【0023】

スライド 4 とボルスタ 8 との間には、ワーク 20 が搬送される搬送経路 10 が設けられ、この搬送経路 10 には、搬送方向（図 1 において左方向から右方向）に間隔を置いて第 1 プレス加工域 11 a、第 2 プレス加工域 11 b、第 3 プレス加工域 11 c 及び仕上げ加工域 11 d がこの順に配設されている。第 1 プレス加工域 11 a に対応して第 1 プレス加工金型 12 が設けられ、第 2 プレス加工域 11 b に対応して第 2 プレス加工金型 14 が設けられ、第 3 プレス加工域 11 c に対応して第 3 プレス加工金型 16 が設けられ、また、仕上げ加工域 11 d に対応して仕上げ加工金型 18 が設けられている。また、搬送経路 10 には、各加工域 11 a、11 b、11 c、11 d にワーク 20 を順次搬送するための搬送機構（図示せず）が設けられている。また、スライド 4 の下面にはパンチホルダ 19 が取り付けられ、ボルスタ 8 の上面にはダイホルダ 21 が取り付けられており、これらパンチホルダ 19 及びダイホルダ 21 に各加工金型 12、14、16、18 が後述するようにして支持されている。

【0024】

第 1 プレス加工金型 12 は、パンチホルダ 19 の下面に取り付けられた第 1 上金型 22 と、ダイホルダ 21 の上面に取り付けられた第 1 下金型 24 と、第 1 上金型 22 の下面に取り付けられた略円錐形状の第 1 プレス加工工具 26 と、を有している。第 1 上金型 22 及び第 1 下金型 24 は上下に相互に対向して配設され、これら第 1 上金型 22 と第 1 下金型 24 との間第 1 プレス加工域 11 a が配設され、この第 1 プレス加工域 11 a において、第 1 上金型 22 及び第 1 下金型 24 によるプレス加工が後述する如く行われる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 5 】

第2プレス加工金型14は、パンチホルダ19の下面に取り付けられた第2上金型28と、ダイホルダ21の上面に取り付けられた第2下金型30と、第2上金型28の下面に取り付けられた先端略球面形状の第2プレス加工工具32と、を有している。第2上金型28及び第2下金型30は上下に相互に対向して配設され、これら第2上金型28と第2下金型30との間に第2プレス加工域11bが配設され、この第2プレス加工域11bにおいて、第2上金型28及び第2下金型30によるプレス加工が後述する如く行われる。

## 【 0 0 2 6 】

また、第3プレス加工金型16は、パンチホルダ19の下面に取り付けられた第3上金型34と、ダイホルダ21の上面に取り付けられた第3下金型36と、第3上金型34の下面に取り付けられた小径且つ円柱形状の第3プレス加工工具38と、を有している。第3上金型34及び第3下金型36は上下に相互に対向して配設され、これら第3上金型34と第3下金型36との間に第3プレス加工域11cが配設され、この第3プレス加工域11cにおいて、第3上金型34及び第3下金型36によるプレス加工が後述する如く行われる。また、第3下金型36の上面には、第3プレス加工域11cにおける加工、この実施形態では打ち抜き加工により生じた屑を收容するための收容空間40が設けられている。收容空間40の下端部には斜め下方に延びる排出孔41が連通され、この排出孔41の下端部は第3下金型36の側面に開口されている。

## 【 0 0 2 7 】

第1、第2及び第3プレス加工域11a, 11b, 11cに対応して、ワーク20を第1、第2及び第3プレス加工域11a, 11b, 11cに所要の通りに位置決め保持するための保持機構42, 44, 46が設けられている。これら保持機構42, 44, 46は、間隔を置いて配設された一对の保持プレート48, 50, 52から構成されている。これら一对の保持プレート48, 50, 52は、ワーク20の上面を押圧する保持位置と、ワーク20の上面から上方に離隔する解除位置との間を往復移動される。一对の保持プレート48, 50, 52が保持位置に位置付けられると、ワーク20が一对の保持プレート48, 50, 52と第1、第2及び第3下金型24, 30, 36の上面との間に挟持される。これにより、ワーク20が第1、第2及び第3プレス加工域11a, 11b, 11cに保持され、第1、第2及び第3プレス加工工具26, 32, 38に対して所定の位置関係に位置決め保持される。また、一对の保持プレート48, 50, 52が解除位置に位置付けられると、ワーク20の上述した保持が解除される。

## 【 0 0 2 8 】

仕上げ加工金型18は、パンチホルダ19の下面に取り付けられた上金型本体54と、ダイホルダ21の上面に取り付けられた下金型本体56と、上金型本体54に回転自在に支持された工具ホルダ58と、工具ホルダ58に上下動自在に装着された仕上げ加工工具60と、を備えている。下金型本体56の上面には、仕上げ加工工具60の先端部を逃がすための凹部空間62が設けられている。凹部空間62の下端部には斜め下方に延びる貫通孔63が連通され、この貫通孔63の下端部は下金型本体56の側面に開口されている。

## 【 0 0 2 9 】

工具ホルダ58は、ホルダ本体部64と、ホルダ本体部64の上面より軸方向(図2において上下方向)に延びる回転軸部66と、を有している。ホルダ本体部64の内部には断面円形状の支持收容空間68が設けられ、この支持收容空間68の下端部はホルダ本体部64の下面に開口している。この支持收容空間68にはコイルバネ70(弾性偏倚手段を構成する)が伸縮自在に配設されている。支持收容空間68の内面には、軸方向に延びるガイド用凹部72が設けられている。また、回転軸部66には従動プーリ74が取り付けられている。

## 【 0 0 3 0 】

上金型本体54の内部には、上下に間隔を置いて配設された一对の軸受76が設けられ

10

20

30

40

50

、工具ホルダ58の回転軸部66は、これら一対の軸受76に回転自在に支持されている。上金型本体54の外側面には電動モータ78が設けられ、この電動モータ78の駆動軸80には駆動プーリ82が取り付けられている。駆動プーリ82及び従動プーリ74は、駆動ベルト84を介して相互に駆動連結されている。

#### 【0031】

仕上げ加工工具60は、基端部から先端部に向けて外径が漸減するように先細に構成され、その先端部は、ワーク20の被加工凹部88（後述する）の形状に対応して略半球面形状に構成されている。仕上げ加工工具60は例えば工具鋼から形成され、その表面には例えばTiNコーティングが施されている。この仕上げ加工工具60の加工部には、周方向に間隔を置いて複数（本実施形態では4個）の凸曲面状の加工面86が形成され（図4及び図5参照）ている。各加工面86は、仕上げ加工部87と、仕上げ加工工具60の回転方向（図4中の矢印で示す方向）に見て仕上げ加工部87の下流側端部に設けられた曲部89と、を有している。仕上げ加工部87は、ワーク20の被加工凹部88の内面の形状に対応した形状を有しており、また曲部89は、仕上げ加工工具60の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように構成されている。

10

#### 【0032】

また、仕上げ加工工具60の基端部には、軸方向に延びる円柱形状の取付軸部90が設けられ、この取付軸部90はホルダ本体部64の支持収容空間68に上下動自在に挿入支持されている。コイルバネ70の下端部は取付軸部90の上端面に支持されており、これにより仕上げ加工工具60は、コイルバネ70によって下方に向けて弾性的に偏倚されるようになる。なお、このコイルバネ70によって、仕上げ加工工具60の各加工面86の仕上げ加工部87をワーク20の被加工凹部88の内面（被加工面を構成する）に押し当てるための押圧機構が構成される。

20

#### 【0033】

また、取付軸部90の外側面にはガイド用キ一部分材92が設けられ、このガイド用キ一部分材92は支持収容空間68のガイド用凹部72に移動自在に挿入されている。これにより、仕上げ加工工具60のホルダ本体部64に対する軸方向（図2及び3において上下方向）の移動は許容されるが、ホルダ本体64に対する相対的回転が阻止されるとともに、仕上げ加工工具60のホルダ本体部64からの離脱が防止される。

#### 【0034】

上述した電動モータ78、駆動プーリ82、駆動ベルト84、従動プーリ74及び工具ホルダ58によって、仕上げ加工工具60を軸回転させるための回転機構が構成され、この回転機構では、電動モータ78の回転が駆動ベルト84を介して回転軸部66に伝達され、この回転軸部66とともに工具ホルダ58及び仕上げ加工工具60が一体的に所定方向（図4中の矢印で示す方向）に所定回転数（例えば100～1000rpm）で回転される。

30

#### 【0035】

また、仕上げ加工域11dに対応して、ワーク20を仕上げ加工域11dに対して位置決め保持するための保持機構94が設けられている。この保持機構94は、間隔を置いて配設された一対の保持プレート96から構成されている。これら一対の保持プレート96は、上述と同様に、保持位置（図2において実線で示す）と解除位置（図2において二点鎖線で示す）との間を往復移動される。一対の保持プレート96が保持位置に位置付けられると、ワーク20が一対の保持プレート96と下金型本体56の上面との間に挟持され、これによりワーク20が仕上げ加工域11dに保持され、仕上げ加工工具60に対して所定の位置関係に位置決め保持される。また、一対の保持プレート96が解除位置に位置付けられると、ワーク20の保持が解除される。

40

#### 【0036】

次に、図6をも参照して、上述したプレス装置2を用いたワーク20の加工方法について説明する。本実施形態では、ワーク20としてLED用のリフレクタを加工する場合について説明する。

50



## 【 0 0 3 7 】

プレス装置 2 による加工が開始されると、搬送機構（図示せず）によってワーク 2 0 が第 1 プレス加工域 1 1 a、第 2 プレス加工域 1 1 b、第 3 プレス加工域 1 1 c 及び仕上げ加工域 1 1 d を通して順次搬送される。また、スライド 4 が上死点と下死点との間を往復移動され、第 1 ～ 第 3 プレス加工域 1 1 a ～ 1 1 c に搬送されたワーク 2 0 に対するプレス加工と、仕上げ加工域 1 1 d に搬送されたワーク 2 0 に対する仕上げ加工とが同時に行われる。

## 【 0 0 3 8 】

第 1 プレス加工域 1 1 a においては、この第 1 プレス加工域 1 1 a に搬送されたワーク 2 0 に対して、一対の保持プレート 4 8 が解除位置から保持位置に移動され、ワーク 2 0 が第 1 プレス加工域 1 1 a の所定位置に位置決め保持される。また、第 2 プレス加工域 1 1 b（又は第 3 プレス加工域 1 1 c、仕上げ加工域 1 1 d）においても、同様にしてワーク 2 0 が第 2 プレス加工域 1 1 b（又は第 3 プレス加工域 1 1 c、仕上げ加工域 1 1 d）の所定位置に位置決め保持される。

10

## 【 0 0 3 9 】

また、第 2 プレス加工域 1 1 b（又は第 3 プレス加工域 1 1 c、仕上げ加工域 1 1 d）においては、第 1 プレス加工域 1 1 a（又は第 2 プレス加工域 1 1 b、第 3 プレス加工域 1 1 c）から第 2 プレス加工域 1 1 b（又は第 3 プレス加工域 1 1 c、仕上げ加工域 1 1 d）に搬送されたワーク 2 0 に対して、一対の保持プレート 5 0（又は 5 2，9 6）が解除位置から保持位置に移動され、ワーク 2 0 が第 2 プレス加工域 1 1 b（第 3 プレス加工域 1 1 c、仕上げ加工域 1 1 d）の所定位置に位置決め保持される。

20

## 【 0 0 4 0 】

その後、スライド 4 が上死点から下死点まで下降されると、第 1 プレス加工域 1 1 a においては、第 1 プレス加工金型 1 2 の第 1 上金型 2 2 及び第 1 下金型 2 4 によりワーク 2 0 にプレス加工が施される。これにより、第 1 プレス加工工具 2 6 がワーク 2 0 の上面に作用し、図 6（a）に示すように、ワーク 2 0 の上面に略円錐形状の凹部 1 0 0 が形成される。第 1 プレス加工金型 1 2 によるプレス加工が完了すると、一対の保持プレート 4 8 が保持位置から解除位置に移動され、第 1 プレス加工域 1 1 a にて加工されたワーク 2 0 は、搬送機構（図示せず）により第 2 プレス加工域 1 1 b に搬送される。

## 【 0 0 4 1 】

また、第 2 プレス加工域 1 1 b においては、第 2 プレス加工金型 1 4 の第 2 上金型 2 8 及び第 2 下金型 3 0 によりワーク 2 0 にプレス加工が施される。これにより、第 2 プレス加工工具 3 2 がワーク 2 0 の凹部 1 0 0 に作用し、図 6（b）に示すように、ワーク 2 0 の上面に略半球面形状の被加工凹部 8 8 が形成される。このとき、被加工凹部 8 8 の内面の面粗度は比較的粗く、それ故に、被加工凹部 8 8 の内面には微小な凹凸（図示せず）が存在する。第 2 プレス加工金型 1 4 によるプレス加工が完了すると、一対の保持プレート 5 0 が保持位置から解除位置に移動され、第 1 プレス加工域 1 1 b にて加工されたワーク 2 0 は、搬送機構（図示せず）により第 3 プレス加工域 1 1 c に搬送される。

30

## 【 0 0 4 2 】

また、第 3 プレス加工域 1 1 c においては、第 3 プレス加工金型 1 6 の第 3 上金型 3 4 及び第 3 下金型 3 6 によりワーク 2 0 にプレス加工が施される。これにより、第 3 プレス加工工具 3 8 がワーク 2 0 の被加工凹部 8 8 の底部に作用し、図 6（c）に示すように、被加工凹部 8 8 の底面に断面略円形状の貫通孔 9 8 が形成される。第 3 プレス加工金型 1 6 によるプレス加工が完了すると、一対の保持プレート 5 2 が保持位置から解除位置に移動され、第 3 プレス加工域 1 1 c にて加工されたワーク 2 0 は、搬送機構（図示せず）により仕上げ加工域 1 1 d に搬送される。

40

## 【 0 0 4 3 】

また、仕上げ加工域 1 1 d においては、仕上げ加工工具 6 0 の先端部がワーク 2 0 の被加工凹部 8 8 に挿入され、コイルバネ 7 0 の作用によって仕上げ加工工具 6 0 の各加工面 8 6 の仕上げ加工部 8 7 が被加工凹部 8 8 の内面に押し当てられる（図 3 及び図 4 参照）

50

。そして、この押圧状態で、上記回転機構によって仕上げ加工工具 60 が所定方向に回転され、この仕上げ加工工具 60 がワーク 20 の被加工凹部 88 の内面に作用し、被加工凹部 88 の内面に存在する微小な凹凸が仕上げ加工工具 60 の各加工面 86 の仕上げ加工部 87 によって押し潰されて塑性変形され、これにより被加工凹部 88 の内面を鏡面（又は鏡面に近い面粗度）に仕上げることができる。なお、上述したように、各加工面 86 の曲部 89 は、仕上げ加工工具 60 の回転方向に向けて曲率半径が漸減するように構成されているので、各加工面 86 のエッジが被加工凹部 88 の内面に食い込むことがなく、各仕上げ加工部 87 を被加工凹部 88 の内面に効果的に押し当てることができる。

【0044】

本実施形態では、プレス装置 2 はサーボプレスから構成されているので、スライド 4 が下死点乃至その近傍に位置付けられる下死点保持時間を制御することができ、この下死点保持時間を制御することにより、仕上げ加工工具 60 により仕上げ加工を行う仕上げ加工時間を調節することができる。この仕上げ加工時間は、加工材料により異なるが、例えば 1 ~ 10 秒程度に設定することができる。

【0045】

上述したプレス装置 2 による加工では、第 1 及び第 2 プレス加工金型 12, 14 によるプレス加工（鍛造加工）によって、ワーク 20 の上面に略半球面形状の被加工凹部 88 が形成される。また、第 3 プレス加工金型 16 によるプレス加工（打ち抜き加工）によって、ワーク 20 の被加工凹部 88 の底部に貫通孔 98 が形成される。この貫通孔 98 は、LED の端子などが挿通される挿通孔として機能される。更に、仕上げ加工金型 18 による仕上げ加工によって、ワーク 20 の被加工凹部 88 の内面が鏡面（又は鏡面に近い面粗度）に仕上げられる。この被加工凹部 88 の内面は、LED からの光を反射する反射面として機能される。以上のようにして、本実施形態のプレス装置 2 では、ワーク 20 に対してプレス加工及び仕上げ加工を連続的に効率良く施すことができる。

【0046】

なお、上述した第 1 ~ 第 3 プレス加工金型 12, 14, 16 によるプレス加工及び仕上げ加工金型 18 による仕上げ加工においては、各加工工具 26, 32, 38, 60 にそれぞれ加工油が供給される。

【0047】

次に、図 7 及び図 8 を参照して、他の実施形態のプレス装置及びこれに用いられる仕上げ加工金型について説明する。図 7 は、本発明の他の実施形態による仕上げ加工金型の仕上げ加工工具を示す斜視図であり、図 8 は、図 7 の仕上げ加工工具をワークの被加工凹部に挿入した状態を示す断面図である。なお、本実施形態において、上記実施形態と実質上同一の構成要素には同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0048】

本実施形態では、仕上げ加工工具 60 A は断面略十字形状に構成されている。加工面 86 A は凸曲面状に形成され、周方向に間隔を置いて複数（本実施形態では 4 個）配設されている。また、各加工面 86 A は、仕上げ加工部 101 と、仕上げ加工工具 60 A の回転方向（図 8 中に矢印で示す）に見て仕上げ加工部 101 の上流側端部及び下流側端部にそれぞれ設けられた曲部 103 a, 103 b と、を有している。仕上げ加工部 101 は、ワーク 20 の被加工凹部 88 の内面の形状に対応した形状を有しており、また曲部 103 a, 103 b は、所定の曲率半径を有する、所謂アール部に形成されている。なお、上流側端部の曲部 103 a は省略してもよい。

【0049】

保持機構 94 A は、左右に間隔を置いて配設された一对のフィンガ 102 から構成されている。これら一对のフィンガ 102 は、ワーク 20 を左右両側より挟持する保持位置（図 8 において二点鎖線で示す）と、ワーク 20 より左右外側に離隔する解除位置（図 8 において実線で示す）との間を往復移動される。

【0050】

従って、本実施形態の仕上げ加工工具 60 A においても、上記実施形態と同様に、ワー

10

20

30

40

50

ク 20 の被加工凹部 88 の内面に仕上げ加工を効率良く施すことができる。

【 0051 】

なお、本実施形態では、保持機構 94A を一對のフィンガ 102 から構成したが、例えばスクロールチャックやコレクトチャックなどから構成することもできる。このように構成した場合には、例えば円形状のワーク 20 は、保持機構 94A によってその外周面全周より保持されるようになる。

【 0052 】

以上、本発明に従うプレス装置及びこれに用いる仕上げ加工金型の各種実施形態について説明したが、本発明はかかる実施形態に限定されるものではなく、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変形乃至修正が可能である。

【 0053 】

上記各実施形態では、仕上げ加工工具 60 (60A) を回転機構により軸回転させるように構成したが、このような構成に代えて、ワーク 20 を軸回転させるように構成してもよい。

【 0054 】

また、上記各実施形態では、ワーク 20 の被加工凹部 88 の内面 (凹状曲面) に仕上げ加工を施すように構成したが、例えば筒状のワーク 20 の外周面 (凸状曲面) に仕上げ加工を施すように構成してもよい。

【 0055 】

また、上記各実施形態では、押圧機構の偏倚手段を弾性偏倚手段としてのコイルバネ 70 から構成し、このコイルバネ 70 により仕上げ加工工具 60 を弾性的に偏倚するように構成したが、偏倚手段として例えば空圧シリンダ機構を用いた空気バネや、油圧シリンダ機構を用いたオイルバネなどから構成してもよい。

【 0056 】

また、上記各実施形態では、仕上げ加工域 11d の上流側に 3 つのプレス加工域 11a, 11b, 11c を配設するように構成したが、プレス加工域を 1 つ、2 つ、あるいは 4 つ以上設けるようにしてもよい。また、第 3 プレス加工金型 16 による打ち抜き加工の後に、第 1 及び第 2 プレス加工金型 12, 14 による鍛造加工を行うように構成してもよく、あるいは、第 3 プレス加工金型 16 による打ち抜き加工を省略してもよい。

【 0057 】

また、上記各実施形態では、ワーク 20 の被加工凹部 88 を略半球面形状に構成したが、例えば断面円形状の貫通孔から構成してもよい。なお、本明細書において、「被加工凹部」は貫通孔を含む概念で用いている。かかる場合には、各加工面 86 (86A) により規定される形状は、被加工凹部 88 の形状に対応して円筒状に構成され、仕上げ加工工具 60 (60A) の外径は、被加工凹部 88 の内径よりも僅かに小さく構成されるようになる。また、仕上げ加工時には、仕上げ加工工具 60 (60A) の先端部はワーク 20 の被加工凹部 88 を貫通して、下金型本体 56 に設けられた凹部空間 62 に逃がすようになる。

【 0058 】

また、上記各実施形態では、プレス装置 2 をクランクプレスから構成したが、例えば油圧プレスなどから構成することもできる。

【 0059 】

また、仕上げ加工工具 60 (60A) の形状は適宜設定することができる。上記各実施形態では、加工面 86 (86A) を 4 個設けたが、2 個、3 個、あるいは 5 個以上でもよく、その数は適宜設定することができる。また、仕上げ加工部 87 (101) の周方向の大きさは、例えばワーク 20 の材質や被加工凹部 88 の大きさ等の加工条件に応じて、適宜設定することができる。

【 符号の説明 】

【 0060 】

2 プレス装置

10

20

30

40

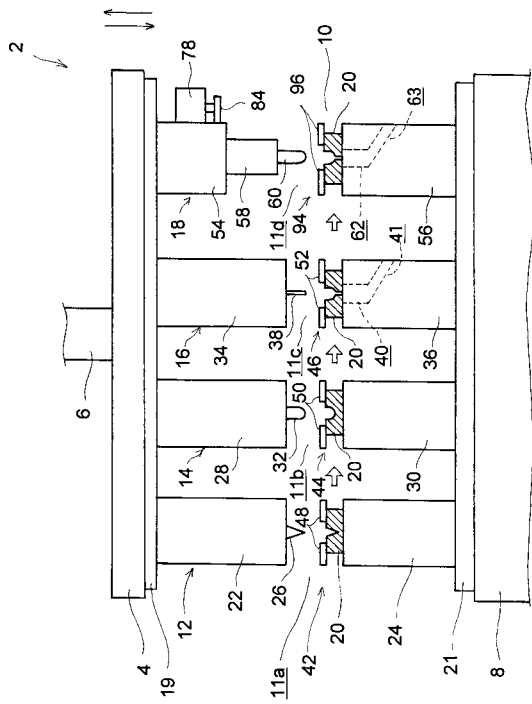
50

4	スライド	
8	ボルスタ	
1 1 a	第 1 プレス加工域	
1 1 b	第 2 プレス加工域	
1 1 c	第 3 プレス加工域	
1 1 d	仕上げ加工域	
1 2	第 1 プレス加工金型	
1 4	第 2 プレス加工金型	
1 6	第 3 プレス加工金型	
1 8	仕上げ加工金型	10
2 0	ワーク	
6 0 , 6 0 A	仕上げ加工工具	
7 0	コイルバネ	
8 6 , 8 6 A	加工面	
8 8	被加工凹部	

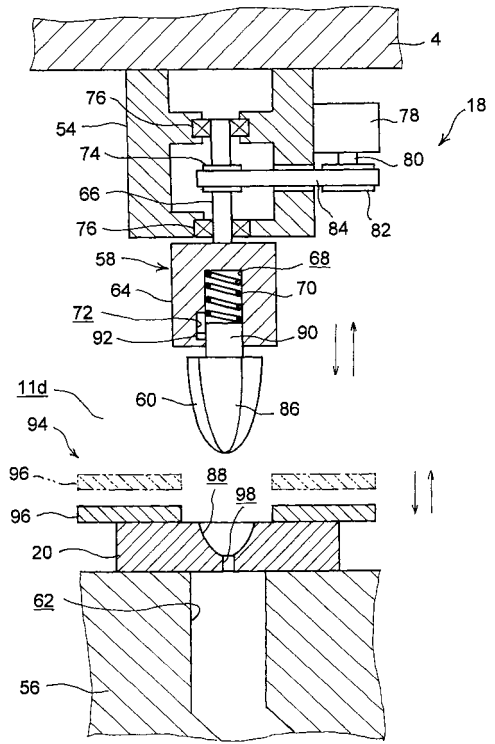
20

30

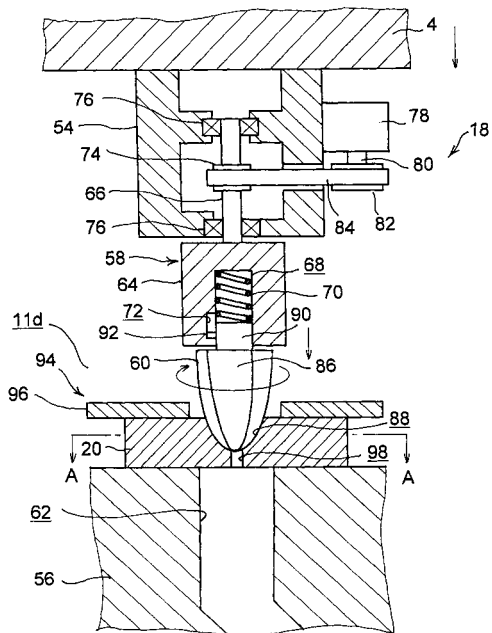
【 図 1 】



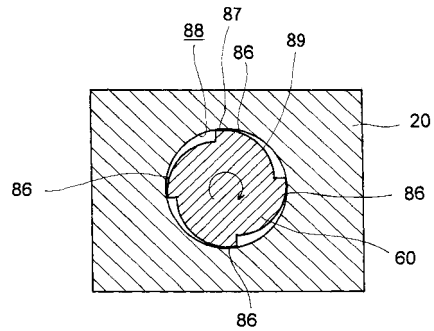
【 図 2 】



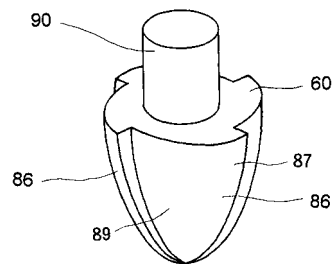
【 図 3 】



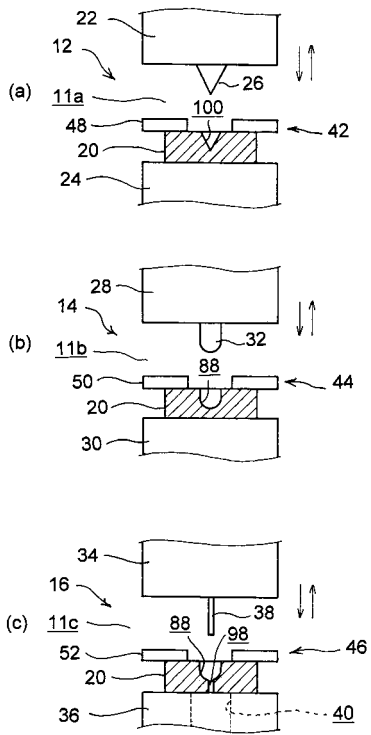
【 図 4 】



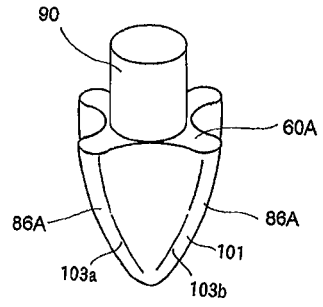
【 図 5 】



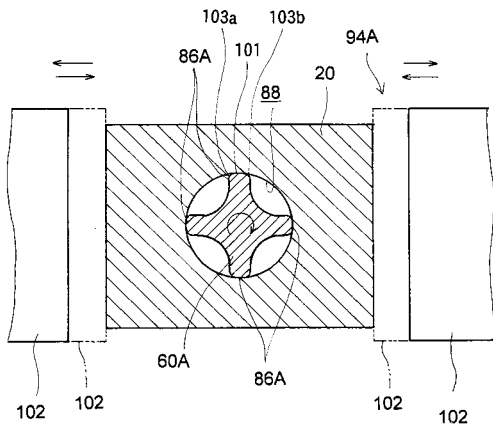
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



## フロントページの続き

- (72)発明者 村田 猛  
滋賀県長浜市細江町864-4 高橋金属株式会社内
- (72)発明者 世継 武志  
滋賀県長浜市細江町864-4 高橋金属株式会社内
- (72)発明者 南部 宗五  
滋賀県長浜市細江町864-4 高橋金属株式会社内
- (72)発明者 三橋 順  
滋賀県長浜市細江町864-4 高橋金属株式会社内
- (72)発明者 河村 安太郎  
滋賀県長浜市細江町864-4 高橋金属株式会社内
- (72)発明者 今道 高志  
滋賀県彦根市岡町52番地 滋賀県東北部工業技術センター内
- (72)発明者 今田 琢巳  
滋賀県彦根市岡町52番地 滋賀県東北部工業技術センター内

審査官 福島 和幸

- (56)参考文献 特開2003-071661(JP,A)  
特開昭58-145321(JP,A)  
実開昭63-074569(JP,U)  
特開2005-205548(JP,A)

## (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B30B 13/00  
B21H 1/00  
B21K 1/46  
B24B 37/00