(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2023年9月14日(14.09.2023)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2023/171001 A1

(51) 国際特許分類:
*B21D 28/00* (2006.01) *B30B 15/28* (2006.01)
*B21D 37/00* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2022/032413

(22) 国際出願日： 2022年8月29日(29.08.2022)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2022-037447 2022年3月10日(10.03.2022) JP

(71) 出願人:パナソニックＩＰマネジメント株式会社(**PANASONIC INTELLECTUAL PROPERTY MANAGEMENT CO., LTD.**) [JP/JP]; 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 Osaka (JP).

(72) 発明者:濱田 秀明(**HAMADA Hideaki**).

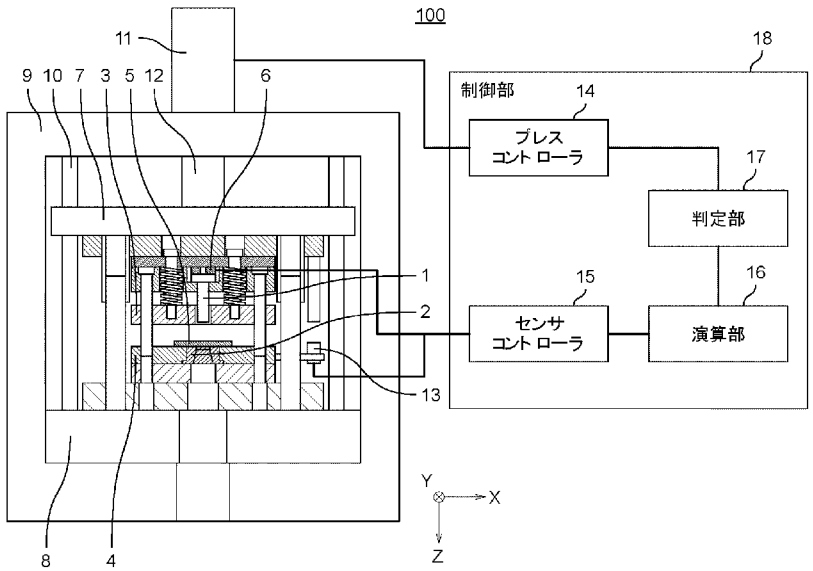
(74) 代理人:鎌田 健司，外(**KAMATA Kenji** et al.); 〒5406207 大阪府大阪市中央区城見２丁目１番６１号 パナソニックＩＰマネジメント株式会社内 Osaka (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

**(54) Title:** PRESS WORKING APPARATUS

**(54) 発明の名称：** プレス加工装置

[図1]




14... PRESS CONTROLLER
15... SENSOR CONTROLLER
16... CALCULATION UNIT
17... DETERMINATION UNIT
18... CONTROL UNIT

(57) **Abstract:** A press working apparatus according to the present disclosure punches a workpiece and comprises: a punch which moves in the pressing direction, and has a pressing surface facing the workpiece and a side surface connected to the pressing surface; a die which has a hollow section where the punch is inserted, and on which the workpiece is placed; a sensor which detects a load applied to the punch; and a control unit which controls the punch, die, and sensor. The control unit generates, on the basis of the load detected by the sensor, a load waveform indicating the relationship between the load and time from the time when the punching is started until the time when the punching is ended, and calculates a wear amount of the punch on the basis of a maximum value of the load in the load waveform and a change in time required

WO 2023/171001 A1

［続葉有］

LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

**(84)** 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

to reach the maximum value of the load.

**(57)** 要約：本開示のプレス加工装置は、ワークに対して打ち抜き加工を行うプレス加工装置であって、プレス方向に移動し、ワークに面するプレス面とプレス面に接続する側面とを有するパンチと、パンチが挿入される中空部を有し、ワークを載置するダイと、パンチにかかる荷重を検出するセンサと、パンチと、ダイと、センサとを制御する制御部と、を備え、制御部は、センサにより検出された荷重に基づいて、打ち抜き加工の開始時間から終了時間までの荷重と時間との関係を示す荷重波形を生成し、荷重波形における荷重の最大値と、荷重の最大値に達するまでの時間の変化に基づいて、パンチの摩耗量を算出する。

# 明　細　書

## 発明の名称 ： プレス加工装置

## 技術分野

[0001]　本開示は、プレス加工装置に関する。

## 背景技術

[0002]　板状のワークを打ち抜くプレス加工において、ワークを打ち抜く際の加工抵抗を計測する装置が知られている。

[0003]　特許文献１に記載の打抜特性測定装置では、打ち抜き時のフレームの変形の時間的変化を電気信号に変換することで、打ち抜き時の打抜き力を測定する。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0004] 特許文献1：特開昭６２－４０９３８号公報

## 発明の概要

[0005]　特許文献１に記載の打抜特性測定装置では、工具の摩耗量の算出精度の向上の点で、改善の余地がある。

[0006]　本開示は、パンチの摩耗量の算出精度を向上させることのできるプレス加工装置を提供する。

[0007]　本開示の一態様にかかるプレス加工装置は、

ワークに対して打ち抜き加工を行うプレス加工装置であって、

プレス方向に移動し、前記ワークに面するプレス面と前記プレス面に接続する側面とを有するパンチと、

前記パンチが挿入される中空部を有し、前記ワークを載置するダイと、

前記パンチにかかる荷重を検出するセンサと、

前記パンチと、前記ダイと、前記センサとを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記センサにより検出された前記荷重に基づいて、打ち抜き加工の開始

時間から終了時間までの前記荷重と時間との関係を示す荷重波形を生成し、

前記荷重波形における前記荷重の最大値と、前記荷重の最大値に達するまでの時間の変化に基づいて、前記パンチの摩耗量を算出する。

[0008] 本開示によると、パンチの摩耗量の算出精度を向上させることのできるプレス加工装置を提供することができる。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]本開示の実施の形態１にかかるプレス加工装置を示す模式図

[図2]図１のプレス加工装置におけるパンチの下死点状態を示す模式図

[図3]図１のプレス加工装置のセンサを示す上面図

[図4]プレス加工装置において、パンチの研磨の要否を判定する処理を説明するフローチャート

[図5A]プレス加工装置でワークを打ち抜き加工する工程を示す概略図

[図5B]プレス加工装置でワークを打ち抜き加工する工程を示す概略図

[図5C]プレス加工装置でワークを打ち抜き加工する工程を示す概略図

[図5D]プレス加工装置でワークを打ち抜き加工する工程を示す概略図

[図6]４つのセンサのそれぞれにより検出された荷重に基づいて生成された荷重波形を示すグラフ

[図7]図６の荷重波形に、パンチの摩耗が進行したときの荷重波形を重ねたグラフ

[図8]パンチの力積とパンチのプレス面の第１摩耗量との関係の一例を示すグラフ

[図9]第２期間における安定波形部の最大荷重とパンチ１の側面の第２摩耗量との関係の一例を示すグラフ

## 発明を実施するための形態

[0010] （本発明に至った経緯）

板状のワークに打ち抜き加工を施すプレス加工は、一般的に、ダイに積載したワークをストリッパにより押さえ、パンチによりダイ中にワークの一部を押し込んで打ち抜くことで、所定の形状を得ることのできる技術である。

打ち抜きによるプレス加工は、一般的に、家電製品、精密機械、または自動車部品など、多岐にわたる分野で用いられている。

[0011] 打ち抜きによるプレス加工において、特許文献１に記載の打抜特性測定装置のように、打ち抜き時のフレーム変形の時間的変化を電気信号に変換することで、打ち抜き時の打抜き力を測定する打抜特性測定装置が知られている。

[0012] 特許文献１に記載の打抜特性測定装置では、打ち抜き時のフレーム変形を電気信号に変換して、打ち抜き時の打抜き力を測定する。打抜き力とは、金型で積層板を打ち抜く際の抵抗力である。金型が摩耗するにつれて打抜き力が大きくなるため、金型の摩耗状態を算出して工具の再研磨要否を判定するために打抜き力を使用することが検討されている。

[0013] しかし、特許文献１に記載の打抜特性測定装置では、金型の加工位置よりも離れた位置のフレームの変形を検出しているため、金型の摩耗状態を高精度に算出することができないという課題がある。

[0014] 本発明者（ら）は、精度よくパンチの摩耗量を算出することのできるプレス加工装置について検討し、以下の発明に至った。

[0015] 本開示の第１態様にかかるプレス加工装置は、

ワークに対して打ち抜き加工を行うプレス加工装置であって、

プレス方向に移動し、前記ワークに面するプレス面と前記プレス面に接続する側面とを有するパンチと、

前記パンチが挿入される中空部が形成され、前記ワークを載置するダイと、

前記パンチにかかる荷重を検出するセンサと、

前記パンチと、前記ダイと、前記センサとを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記センサにより検出された前記荷重に基づいて打ち抜き加工開始から終了までの前記荷重と時間との関係を示す荷重波形を生成し、

前記荷重波形における前記荷重の最大値と、前記荷重の最大値に達する

までの時間の変化に基づいて、前記パンチの摩耗量を算出する。

[0016] このような構成により、パンチの摩耗量の算出精度を向上させることのできるプレス加工装置を提供することができる。

[0017] 本開示の第２態様にかかるプレス加工装置において、

前記制御部は、

前記荷重波形における、前記打ち抜き加工の開始から前記荷重の最大値に達した後に極小値に達する極小時間までの第１期間の波形に基づいて、前記パンチの前記プレス面の第１摩耗量を算出し、

前記荷重波形における前記極小時間から前記打ち抜き加工の終了までの第２期間の波形に基づいて、前記パンチの前記側面の第２摩耗量を算出してもよい。

[0018] このような構成により、パンチのプレス面および側面の摩耗量を精度よく算出することができる。

[0019] 本開示の第３態様にかかるプレス加工装置において、

前記制御部は、前記荷重波形に基づいて前記第１期間の前記パンチにかかる力積を算出し、算出した前記力積に基づいて、前記第１摩耗量を算出してもよい。

[0020] このような構成により、パンチのプレス面の摩耗量を精度よく算出することができる。

[0021] 本開示の第４態様にかかるプレス加工装置において、

前記荷重波形は、前記第２期間において、前記荷重が変化する振動波形部と、前記振動波形部に続き、前記振動波形部よりも前記荷重の変化が小さい安定波形部と、を有し、

前記制御部は、前記安定波形部の最大荷重に基づいて、前記第２摩耗量を算出してもよい。

[0022] このような構成により、パンチの側面の摩耗量を精度よく算出することができる。

[0023] 本開示の第５態様にかかるプレス加工装置において、

前記制御部は、

前記第１摩耗量が所定の第１閾値よりも大きい場合に、前記パンチの前記プレス面を研磨すると判定してもよい。

[0024] このような構成により、パンチのプレス面の研磨の要否を精度よく判定することができる。

[0025] 本開示の第６態様にかかるプレス加工装置において、

前記制御部は、

前記第２摩耗量が所定の第２閾値よりも大きい場合に、前記パンチの前記側面を研磨すると判定してもよい。

[0026] このような構成により、パンチの側面の研磨の要否を精度よく判定することができる。

[0027] 本開示の第７態様にかかるプレス加工装置において、

前記第１閾値は、前記第２閾値よりも大きくてもよい。

[0028] このような構成により、パンチの研磨の要否を精度よく判定することができる。

[0029] 本開示の第８態様にかかるプレス加工装置において、

前記センサは、前記荷重を検出する複数のセンサを含んでもよい。

[0030] このような構成により、パンチにかかる荷重を部分的に検出することができ、より精度よくパンチの研磨の要否を判定することができる。

[0031] 本開示の第９態様にかかるプレス加工装置は、

さらに、

前記パンチの位置を検出するギャップセンサ、

を備えてもよい。

[0032] このような構成により、ダイに対するパンチの相対位置が適切であるか否かを判定し、パンチにかかる荷重の測定を適切なタイミングで開始することができる。このため、より精度よくパンチの研磨の要否を判定することができる。

[0033] 以下、実施の形態を図面に基づいて説明する。

[0034] （実施の形態１）

［全体構成］

図１は、本開示の実施の形態１にかかるプレス加工装置１００を示す模式図である。図２は、図１のプレス加工装置１００におけるパンチ１の下死点状態を示す模式図である。図３は、図１のプレス加工装置１００のセンサ６を示す上面図である。なお、図２～図３においては、一部の構成要素が図示省略されている。図１～図３を参照して、本実施の形態にかかるプレス加工装置１００について説明する。

[0035] なお、各図に示すＸ－Ｙ－Ｚ座標系は、実施の形態の理解を容易にするためのものであって、実施の形態を限定するものではない。各図において、Ｘ方向はプレス加工装置１００の幅方向であり、Ｙ方向はプレス加工装置１００の奥行き方向であり、Ｚ方向はプレス加工装置１００の高さ方向である。

[0036] プレス加工装置１００は、パンチ１と、ダイ２と、センサ６と、制御部１８と、を備え、板状のワーク５に対して打ち抜き加工を行う装置である。

[0037] プレス加工装置１００は、例えば、高精度に制御することのできるサーボスクリュープレス装置である。本実施の形態では、プレス加工装置１００は、プレス装置本体９と、制御部１８と、を備える。プレス装置本体９は、パンチ１、ダイ２、およびセンサ６を含む。

[0038] 図１に示すように、プレス加工装置１００のプレス装置本体９は、スライド７に取り付けられたパンチ１を含む上型と、ボルスタ８に取り付けられたダイ２を含む下型とを有する。プレス装置本体９は、制御部１８からの指令に基づいて、サーボモータ１１に連結されたボールねじ１２を回転させて、スライド７をシャフト１０に沿って所定の速度でプレス方向（Ｚ方向）に上下駆動させる。プレス装置本体９のこのような動作により、ワーク５に打ち抜き加工を施すことができる。

[0039] パンチ１は、プレス方向（Ｚ方向）に移動してワーク５を打ち抜くための工具である。パンチ１は、図２に示すように、ワーク５に面するプレス面１ａと、プレス面１ａに接続する側面１ｂと、を有する。パンチ１は、打ち抜

き時にワーク５をダイ２に押さえつけるストリッパプレート３とともに、スライド７に取り付けられている。スライド７の動きに伴い、パンチ１がワーク５に押し付けられて打ち抜き加工が施される。本実施の形態では、図３に示すように、パンチ１は円形のプレス面１ａを有する。このため、ワーク５を円形に打ち抜くことができる。

[0040] 本実施の形態では、パンチ１は、直径４．５ｍｍの円形のプレス面１ａを有する円柱状に形成され、ワーク５に丸穴を打ち抜く。パンチ１は、例えば超硬材料により構成される。超硬材料とは、Ｗ（タングステン）、Ｃｒ（クロム）、Ｍｏ（モリブデン）、Ｔｉ（チタン）、Ｚｒ（ジルコニウム）、Ｈｆ（ハフニウム）、Ｖ（バナジウム）、Ｎｂ（ニオブ）、Ｔａ（タンタル）の９種類の炭化物をＦｅ族金属（Ｆｅ、Ｃｏ、またはＮｉ）で結合した人工的な金属（合金）の総称である。すなわち、超硬材料は極めて硬度の高い合金を指す。超硬材料としては、例えば、超硬工具協会規格（ＣＩＳ）のＶＭ－４０に相当する合金などを採用することができる。

[0041] ダイ２には、図２に示すように、打ち抜き加工時にワーク５が載置される。ダイ２には、パンチ１が挿入される中空部２ａが形成されている。中空部２ａは、ダイ２をＺ方向に貫く貫通孔である。また、ダイ２は、ダイ２を保持するためのダイプレート４とともに、ボルスタ８に取り付けられている。ダイ２は、パンチ１と同様に、例えば超硬材料により構成される。

[0042] ワーク５は、プレス加工装置１００の加工対象となる板状の材料である。複数のワーク５が、図示省略の搬送部により、プレス装置本体９のプレス動作に合わせてＸ方向またはＹ方向に搬送されて、順次打ち抜き加工が施される。

[0043] 本実施の形態では、ワーク５は、オーステナイト系ステンレスに分類される鋼種であるＳＵＳ３０１－ＥＨ材により構成される。ＳＵＳ３０１－ＥＨ材は、例えば、自動車部品のゼンマイまたはばね等として使用される材料である。本実施の形態では、ワーク５の厚さは０．０３１ｍｍであり、硬度は５２９ＨＶ、引張強さは１，６７９Ｎ／ｍｍ$^2$である。

[0044] センサ６は、パンチ１にかかる荷重を検出する荷重センサである。本実施の形態では、センサ６は、パンチ１のプレス方向（Ｚ方向）にかかる荷重を検出する。センサ６は、ワーク５を打ち抜く際にパンチ１のプレス方向（Ｚ方向）にかかる荷重を検出する。具体的には、ワーク５を打ち抜く際のパンチ１のプレス方向（Ｚ方向）の反力Ｐ（図２参照）を検出する。

[0045] 図３に示すように、本実施の形態では、センサ６は、４つのセンサ６ａ～６ｄを含む。また、本実施の形態では、センサ６ａとセンサ６ｂとがＹ方向に対称に配置され、センサ６ｃとセンサ６ｄとがＸ方向に対称に配置されている。本実施の形態では、４つのセンサ６ａ～６ｄが同心円上に配置されている。４つのセンサ６ａ～６ｄをこのように配置することにより、パンチ１のどの部分が摩耗しているかをより把握しやすくなる。

[0046] 制御部１８は、パンチ１と、ダイ２と、センサ６と、を制御する。本実施の形態では、制御部１８は、プレスコントローラ１４と、センサコントローラ１５と、演算部１６と、判定部１７と、を有する。制御部１８は、例えば、マイコン、ＣＰＵ、ＭＰＵ、ＧＰＵ、ＤＳＰ、ＦＰＧＡ、ＡＳＩＣなどのようなデジタル回路により構成される。

[0047] プレスコントローラ１４は、サーボモータ１１を駆動させてボールねじ１２を回転させることにより、スライド７を所定の速度でプレス方向（Ｚ方向）に上下駆動させる。

[0048] センサコントローラ１５は、パンチ１のセンサ６、および後述するギャップセンサ１３に電気的に接続され、それぞれのセンサ６、１３の検出値を演算部１６に出力する。

[0049] 演算部１６は、センサ６により検出された荷重に基づいて、パンチ１にかかる荷重と時間との関係を示す荷重波形を生成し、荷重波形に基づいてパンチ１の摩耗量を算出する。打ち抜き加工を繰り返すと、パンチ１が徐々に摩耗する。演算部１６は、パンチ１のプレス面１ａおよび側面１ｂの摩耗量を算出する。荷重波形の生成および摩耗量の算出については、詳細を後述する。

[0050] 判定部１７は、演算部１６により算出されたプレス面１ａおよび側面の１ｂの摩耗量に基づいて、パンチ１の研磨の要否を判定する。パンチ１の摩耗量が増加すると、ワーク５の打抜き寸法の精度が徐々に悪化する。このため、摩耗量が所定の閾値を超えたタイミングで、パンチ１を研磨するとよい。判定部１７は、パンチ１を研磨すると判定すると、プレスコントローラ１４へ打ち抜き加工を中断するよう信号を出力する。通知を受信したプレスコントローラ１４は、サーボモータ１１を停止させて、打ち抜き加工を中断する。

[0051] 本実施の形態では、プレス加工装置１００は、パンチ１の位置を検出するギャップセンサ１３を備える。より具体的には、ギャップセンサ１３は、図２に示すパンチ１が取り得る最も低い位置にある状態、すなわち下死点状態にあることを検出することができる。また、ギャップセンサ１３は、パンチ１が下死点状態からどの程度上昇しているかを検出することもできる。ギャップセンサ１３は、例えば、非接触で測定対象物との微小な距離間隔を測定する変位センサにより構成することができる。

[0052] ギャップセンサ１３は、例えば、ダイ２、ダイプレート４、およびボルスタ８を含むプレス加工装置１００の下型の任意の位置に取り付けられ、パンチ１、ストリッパプレート３、およびスライド７を含む上型との接触を検出することにより、パンチ１が下死点状態にあることを検出する。また、ギャップセンサ１３により、パンチ１にかかる荷重を検出するための開始タイミングを決定することができる。具体的には、打ち抜きのショットごとに同じタイミングでパンチ１にかかる荷重を検出開始できるよう、ギャップセンサ１３の隙間およびパンチ１の下死点状態からの位置に基づいて開始タイミングを決定することができる。このように、ギャップセンサ１３を、パンチ１の荷重を検出するためのトリガとして使用することができる。また、例えば、下型の四隅のそれぞれにギャップセンサ１３を配置することにより、上型と下型とが平行に配置されているか否かを検出することができる。なお、ギャップセンサ１３は必須の構成ではなく、プレス加工装置１００がギャップ

センサ１３を備えていなくてもよい。

[0053] ［パンチの研磨の要否の判定］

図４は、プレス加工装置１００において、パンチ１の研磨の要否を判定する処理を説明するフローチャートである。図４を参照して、パンチ１の研磨の要否の判定について説明する。

[0054] プレス加工装置１００において、打ち抜き加工が開始されると、センサ６によりパンチ１のプレス方向（Ｚ方向）にかかる荷重が検出される（ステップＳ１）。本実施の形態では４つのセンサ６ａ～６ｄのそれぞれで荷重が検出される。

[0055] センサ６により検出された荷重は、制御部１８のセンサコントローラ１５を介して演算部１６に出力される。演算部１６により、パンチ１にかかる荷重と時間との関係を示す荷重波形が生成される（ステップＳ２）。

[0056] 図５Ａ～図５Ｄは、プレス加工装置１００でワーク５を打ち抜き加工する工程を示す概略図である。図６は、４つのセンサ６ａ～６ｄのそれぞれにより検出された荷重に基づいて生成された荷重波形を重ねたグラフである。図５Ａ～図６を参照して、荷重波形について説明する。なお、図７中の破線は、パンチ１がほとんど摩耗していないときの荷重波形を示す。

[0057] 打ち抜き加工が開始されると、パンチ１が上死点状態からＺ方向に下降して、パンチ１がワーク５に接触する（図５Ａ）。なお、上死点状態とは、パンチ１が取り得る最も高い位置にある状態を指す。図６のグラフで、パンチ１がワーク５に接触して、パンチ１にかかる荷重が０より大きくなった時点が時間Ｃ１である。パンチ１がワーク５に接触すると、図５Ｂに示すように、パンチ１によりワーク５の打ち抜きが開始される。このため、時間Ｃ１からパンチ１に荷重がかかり始め、パンチ１への荷重が急激に増加して、時間ｍ１で荷重が最大値Ｐ０となる。その後、図５Ｃに示すように、パンチ１によりワーク５が切断されると、パンチ１にかかる荷重が０付近まで下がり、極小値となる。パンチ１にかかる荷重が０に近い値となった時点が図６の時間Ｃ２（極小時間）である。極小時間Ｃ２は、パンチ１の荷重が最大値Ｐ０

に達した後の所定の期間内に、パンチ１にかかる荷重が０付近まで下がる時点のことを言う。パンチ１にかかる荷重が０付近まで下がるのは、パンチ１がワーク５を打ち抜いてパンチ１への抵抗が小さくなったためである。なお、ワーク５が切断された場合でも、パンチ１の振動またはその他の外的要因により、センサ６により検出されるパンチ１にかかる荷重が０に至らないことがある。

[0058] パンチ１にかかる荷重が極小値となった後、パンチ１とダイ２との干渉、またはワーク５による外乱要素などにより、パンチ１とダイ２とが接触してパンチ１に荷重がかかる。例えば、パンチ１またはダイ２が傾いて、パンチ１とダイ２とが接触してパンチ１に荷重がかかることがある。あるいは、切断後のワーク５が、パンチ１とダイ２との間に引き込まれる（図５Ｄ参照）ことにより、パンチ１に荷重がかかることがある。その後、しばらくパンチ１に荷重がかかった後、パンチ１にかかる荷重は０となる。パンチ１にかかる荷重が０となった時点が図６の時間Ｃ３である。

[0059] パンチ１の摩耗量が少ない場合、すなわち、パンチ１を研磨したばかりの場合、それぞれのセンサ６ａ～６ｄの荷重波形を重ねると、図６に示すように、それぞれの荷重波形が略同じ形状の波形となる。なお、パンチ１とダイ２とのクリアランスの微妙な変化により、図６のようにセンサ６ａ～６ｄのそれぞれの荷重波形が微妙に異なることが多い。

[0060] 図４に戻って、ステップＳ２で、演算部１６により荷重波形を生成すると、演算部１６により、パンチ１の摩耗量を算出する（ステップＳ３）。パンチ１の摩耗量は、図６に示すそれぞれの荷重波形に基づいて算出する。

[0061] 打ち抜き加工の開始時間（時間Ｃ１）から荷重の最大値Ｐ０に達した後に極小値に達する極小時間Ｃ２までの期間、すなわちパンチ１がワーク５に接触してワーク５が切断されるまでの期間には、主にパンチ１のプレス面１ａに対して荷重がかかる。打ち抜き加工の開始から荷重の最大値Ｐ０に達した後に極小値に達する極小時間Ｃ２までの期間が、第１期間Ｔ０であり、パンチ１のプレス面１ａの摩耗量は、荷重波形における第１期間Ｔ０の波形に基

づいて算出される。

[0062] 極小時間Ｃ２から打ち抜き加工の終了時間（時間Ｃ３）までの期間、すなわち、ワーク５が切断されてからパンチにかかる荷重が０となるまでの期間には、主にパンチ１の側面１ｂに荷重がかかる。極小時間Ｃ２から打ち抜き加工の終了（時間Ｃ３）までの期間が、第２期間Ｔｓ０である。第２期間Ｔｓ０では、パンチ１とダイ２とが干渉したり、または切断後のワーク５がパンチ１とダイ２との間に引き込まれたりすることにより、パンチ１の側面１ｂに荷重がかかる。図６に示すように、第２期間Ｔｓ０において、荷重波形は、荷重が変化する振動波形部と、振動波形部に続き、振動波形部よりも荷重の変化が小さい安定波形部とを有する。パンチ１の側面１ｂの摩耗量は、荷重波形における第２期間の波形に基づいて算出される。なお、安定波形部において、振動波形部よりも荷重の変化が小さいとは、安定波形部では所定時間当たりの荷重の変化が振動波形部よりも小さいことを意味する。

[0063] センサ６ａ～６ｄは、図２に示すパンチ１に固定されており、センサ６ａ～６ｄとプレート１９との間には隙間が形成されている。ワーク５の打ち抜きが完了すると、センサ６ａ～６ｄにかかる荷重は０に近い値となる。その後、センサ６ａ～６ｄとプレート１９との間の隙間により、ワーク５を打ち抜いた反動で、センサ６ａ～６ｄがプレート１９にぶつかったり離れたりする。このとき検出された荷重が、振動波形部に現れている。ワーク５を打ち抜いた反動がおさまった後、ワーク５とパンチ１の側面１ｂとが接触しながら、パンチ１が下死点状態となる。このとき検出された荷重が、安定波形部に現れている。

[0064] パンチ１にかかる荷重は、打ち抜き加工を繰り返すことによりパンチ１の摩耗が進行するのに伴って、パンチ１にかかる荷重が大きくなる。図７は、図６のパンチ１の摩耗が進行していないときの荷重波形に、パンチ１の摩耗が進行したときの荷重波形を重ねたグラフである。

[0065] 図７に示すように、パンチ１の摩耗が進行すると、パンチ１にかかる最大荷重が最大値Ｐ０から最大値Ｐ１に増加する。また、パンチ１の摩耗が進行

すると、極小時間が時間Ｃ２から時間Ｃ４にずれる。したがって、パンチ１の摩耗の進行に伴い、パンチ１にかかる最大荷重が最大値Ｐ０から最大値Ｐ１に増加し、パンチ１の摩耗が進行したときの荷重波形の第１期間Ｔ１は、パンチ１が摩耗していないときの荷重波形の第１期間Ｔ０よりも長くなる。

[0066] また、図７に示すように、パンチ１の摩耗が進行すると、極小時間が時間Ｃ２から時間Ｃ４にずれるため、荷重波形における第２期間が期間Ｔｓ０から期間Ｔｓ１に変化する。パンチ１の側面１ｂの摩耗が進行するにつれて、第２期間の長さが短くなる。すなわち、期間Ｔｓ１は期間Ｔｓ０よりも短くなる。また、安定波形部におけるパンチ１の荷重の最大荷重が、最大値Ｐｓ０から最大値Ｐｓ１に増加する。

[0067] ここで、荷重波形に基づくパンチ１の摩耗量の算出について説明する。パンチ１の摩耗量は、パンチ１のプレス面１ａの第１摩耗量と、パンチ１の側面１ｂの第２摩耗量と、を含み、本実施の形態では、プレス面１ａの第１摩耗量と側面１ｂの第２摩耗量とをそれぞれ算出する。

[0068] パンチ１のプレス面１ａの第１摩耗量は、第１期間Ｔ０、Ｔ１におけるパンチ１の力積に基づいて算出することができる。パンチ１の力積とは、パンチ１にかかる荷重と時間との積であり、第１期間Ｔ０、Ｔ１における荷重波形の面積で表される。すなわち、荷重波形に基づいて力積を算出することができる。

[0069] ＳＵＳ３０１－ＥＨ材により構成された厚さ０．０３１ｍｍのワーク５を、打ち抜き時の瞬間スピード３ｍｍ／ｓおよびプレスオイルなしの状態で打ち抜き加工する場合、パンチ１の力積Ｄと、パンチ１のプレス面１ａの第１摩耗量ａとの間に式（１）の関係が成立する。

[0070] ［数１］

$$D=4\times10^{-5}\times a^{3}-0.0005\times a^{2}+0.003\times a+3.6 \quad \cdots(1)$$

図８は、パンチ１の力積Ｄとパンチ１のプレス面１ａの第１摩耗量ａとの関係の一例を示すグラフである。式（１）および図８により、例えば、パン

チ１の力積が４Ｎｍｓである場合、パンチ１のプレス面１ａの第１摩耗量ａが２３μｍであると算出することができる。

[0071] パンチ１の側面１ｂの第２摩耗量は、第２期間Ｔｓ０、Ｔｓ１における安定波形部の最大荷重Ｐｓ０、Ｐｓ１に基づいて算出することができる。

[0072] ＳＵＳ３０１－ＥＨ材により構成された厚さ０．０３１ｍｍのワーク５を、打ち抜き時の瞬間スピード３ｍｍ／ｓおよびプレスオイルなしの状態で打ち抜き加工する場合、第２期間Ｔｓ０、Ｔｓ１のパンチ１の最大荷重Ｐｓと、パンチ１の側面１ｂの第２摩耗量ｂとの間に式（２）の関係が成立する。

[0073] ［数２］

$$Ps = 33.333 \times b^3 - 10 \times b^2 + 6.6667 \times b + 75 \quad \cdots (2)$$

図９は、第２期間Ｔｓ０、Ｔｓ１における安定波形部の最大荷重Ｐｓとパンチ１の側面１ｂの第２摩耗量ｂとの関係の一例を示すグラフである。式（２）および図９により、例えば、最大荷重Ｐｓが１３０Ｎである場合、パンチ１の側面１ｂの第２摩耗量ｂが１．２５μｍであると算出することができる。

[0074] 演算部１６は、上述のように、荷重波形における第１期間Ｔ０のパンチ１の力積に基づいて、プレス面１ａの第１摩耗量ａを算出し、荷重波形における第２期間Ｔｓ０の安定波形部の最大荷重Ｐｓに基づいて、側面１ｂの第２摩耗量ｂを算出する。本実施の形態では、プレス加工装置１００が４つのセンサ６ａ～６ｄを有し、図６に示す４つの荷重波形が生成される。このため、４つの荷重波形のそれぞれに対して、第１摩耗量ａおよび第２摩耗量ｂの算出値が算出される。

[0075] 例えば、複数のワーク５を多層に重ねて同時に打ち抜く多層打抜き加工では、ワーク５がせん断よりも破断により切断される傾向にあり、パンチ１のプレス面１ａに対する負荷が大きくなる。このため、打ち抜き加工を繰り返していくと、荷重波形の第１期間Ｔ０の力積が顕著に増加する。したがって、多層打ち抜き加工では、荷重波形の第１期間Ｔ０の力積の変化により、よ

り精度よく第１摩耗量ａを算出することができる。

[0076] 図４に戻って、演算部１６により、パンチ１の摩耗量が算出されると（ステップＳ３）、判定部１７が、パンチ１の研磨の要否を判定する（ステップＳ４）。

[0077] 判定部１７は、プレス面１ａの第１摩耗量ａおよび側面１ｂの第２摩耗量ｂのそれぞれが、閾値を超えたか否かに基づいて、パンチ１の研磨の要否を判定する。

[0078] 判定部１７は、第１摩耗量ａが所定の第１閾値よりも大きい場合、または第２摩耗量ｂが所定の第２閾値よりも大きい場合に、パンチ１を研磨すると判定する（ステップＳ４のＹｅｓ）。本実施の形態では、４つの荷重波形それぞれに対する第１摩耗量ａの少なくとも１つが第１閾値よりも大きい場合、または４つの荷重波形それぞれに対する第２摩耗量ｂの少なくとも１つが第２閾値よりも大きい場合、判定部１７はパンチ１を研磨すると判定する。

[0079] 打ち抜きされた製品に５μｍのバリが発生したときの摩耗量を測定した結果、プレス面１ａの第１摩耗量は２３μｍ、側面１ｂの第２摩耗量は１．２５μｍであった。このため、バリの大きさの許容範囲が５μｍであるとすると、許容される第１摩耗量ａの最大値は２３μｍ、許容される第２摩耗量ｂの最大値は１．２５μｍと規定することができる。したがって、この場合の第１閾値は２３μｍであり、第２閾値は１．２５μｍである。第１摩耗量ａおよび第２摩耗量ｂの最大値、すなわち第１閾値および第２閾値は、許容されるバリの大きさ、ワーク５またはパンチ１およびダイ２の材料、または、打ち抜きスピードまたはプレスオイルの有無などの加工条件等に基づいて、予め定められる。

[0080] 打ち抜き加工の場合、一般的に、パンチ１の側面１ｂよりもパンチ１のプレス面１ａの摩耗の進行が速い。これは、打ち抜き時に、側面１ｂよりもパンチ１のプレス面１ａにかかる荷重が大きいためである。図６の荷重波形に示すように、第１期間Ｔ０の最大荷重Ｐ０は、第２期間Ｔｓ０の安定波形部の最大荷重Ｐｓ０よりも大きいことからも、プレス面１ａにかかる荷重が側

面１ｂにかかる荷重よりも大きいことがわかる。このため、第１閾値は第２閾値よりも大きい値に設定される。

[0081] 判定部１７が、パンチ１を研磨すると判定すると（ステップＳ４のＹｅｓ）、プレスコントローラ１４により、プレス加工装置１００の駆動が停止され打ち抜き加工が中断されて、パンチ１の研磨の要否の判定処理が終了する。判定部１７が、パンチ１を研磨しないと判定すると（ステップＳ４のＮｏ）、打ち抜き加工は続行してステップＳ１に戻る。

[0082] ステップＳ４では、４つのセンサ６ａ～６ｄによる荷重波形から算出された第１摩耗量ａのいずれか１つ以上が第１閾値を超えると、打ち抜き加工が中断される。同様に、４つのセンサ６ａ～６ｄによる荷重波形から算出された第２摩耗量ｂのいずれか１つ以上が第２閾値を超えると、打ち抜き加工が中断される。

[0083] ［効果］

上述した実施の形態によると、パンチ１の摩耗量を精度よく算出することのできるプレス加工装置を提供することができる。プレス加工装置１００では、センサ６によりパンチ１にかかる荷重を検出する。検出された荷重に基づいて、荷重波形が生成される。荷重波形は、主にパンチ１のプレス面１ａに荷重がかかる第１期間Ｔ０と、主にパンチ１の側面１ｂに荷重がかかる第２期間Ｔｓ０とを有する。荷重波形における荷重の最大値と、荷重の最大値に達するまでの時間の変化に基づいて、パンチ１の摩耗量を算出する。より具体的には、第１期間Ｔ０の波形に基づいて、パンチ１のプレス面１ａの第１摩耗量ａを算出し、第２期間Ｔｓ０の波形に基づいて、パンチ１の側面１ｂの第２摩耗量ｂを算出する。このように、荷重波形からプレス面１ａと側面１ｂとのそれぞれの摩耗量を算出することができるため、パンチ１の摩耗量を精度よく算出することができる。

[0084] また、パンチ１の第１摩耗量ａおよび第２摩耗量ｂに基づいてパンチの研磨の要否を判定するため、研磨要否の判定精度を向上させることができる。

[0085] なお、上述した実施の形態では、ワーク５の材料がＳＵＳ３０１－ＥＨ材

である例について説明したが、これに限定されない。ワーク５は、種々の金属材料により構成することができる。

[0086] また、上述した実施の形態では、パンチ１に４つのセンサ６ａ～６ｄが配置されている例について説明したが、これに限定されない。センサの数は１つ以上であればよい。

[0087] また、上述した実施の形態では、パンチ１が円形のプレス面１ａを有する例について説明したが、これに限定されない。プレス面１ａの形状は、円形に限らず、多角形、楕円形等の任意の形状とすることができる。

[0088] また、上述した実施の形態では、プレス面１ａの第１摩耗量ａが第１閾値よりも大きい場合に、パンチ１を研磨すると判定する例について説明したが、これに限定されない。図８のグラフに示すように、パンチ１の力積Ｄとプレス面１ａの第１摩耗量ａとの関係から、パンチ１の力積Ｄが所定の閾値よりも大きい場合に、パンチ１を研磨すると判定してもよい。

[0089] また、上述した実施の形態では、側面１ｂの第２摩耗量ｂが第２閾値よりも大きい場合に、パンチ１を研磨すると判定する例について説明したが、これに限定されない。図９のグラフに示すように、第２期間の安定波形部の最大荷重が所定の閾値よりも大きい場合に、パンチ１を研磨すると判定してもよい。

## 産業上の利用可能性

[0090] 本開示のプレス加工装置は、家電または医療機器等に使用される任意のワークを打ち抜く装置として有用である。

## 符号の説明

[0091]
１ パンチ
１ａ プレス面
１ｂ 側面
２ ダイ
２ａ 中空部
３ ストリッパプレート

４　ダイプレート

５　ワーク

６、６ａ～６ｄ　センサ

７　スライド

８　ボルスタ

９　プレス装置本体

１０　シャフト

１１　サーボモータ

１３　ギャップセンサ

１４　プレスコントローラ

１５　センサコントローラ

１６　演算部

１７　判定部

１８　制御部

１００　プレス加工装置

# 請求の範囲

[請求項1] ワークに対して打ち抜き加工を行うプレス加工装置であって、

プレス方向に移動し、前記ワークに面するプレス面と前記プレス面に接続する側面とを有するパンチと、

前記パンチが挿入される中空部を有し、前記ワークを載置するダイと、

前記パンチにかかる荷重を検出するセンサと、

前記パンチと、前記ダイと、前記センサとを制御する制御部と、を備え、

前記制御部は、

前記センサにより検出された前記荷重に基づいて、打ち抜き加工の開始時間から終了時間までの前記荷重と時間との関係を示す荷重波形を生成し、

前記荷重波形における前記荷重の最大値と、前記荷重の最大値に達するまでの時間の変化に基づいて、前記パンチの摩耗量を算出する、

プレス加工装置。

[請求項2] 前記制御部は、

前記荷重波形における、前記打ち抜き加工の開始時間から前記荷重の最大値に達した後に前記荷重の極小値に達する極小時間までの第１期間の波形に基づいて、前記パンチの前記プレス面の第１摩耗量を算出し、

前記荷重波形における前記極小時間から前記打ち抜き加工の終了時間までの第２期間の波形に基づいて、前記パンチの前記側面の第２摩耗量を算出する、

請求項１に記載のプレス加工装置。

[請求項3] 前記制御部は、前記荷重波形に基づいて前記第１期間の前記パンチにかかる力積を算出し、算出した前記力積に基づいて前記第１摩耗量

を算出する、

請求項２に記載のプレス加工装置。

[請求項4] 前記荷重波形は、前記第２期間において、

前記荷重が変化する振動波形部と、

前記振動波形部に続き、前記振動波形部よりも前記荷重の変化が小さい安定波形部と、を有し、

前記制御部は、前記安定波形部の最大荷重に基づいて、前記第２摩耗量を算出する、

請求項２または３に記載のプレス加工装置。

[請求項5] 前記制御部は、

前記第１摩耗量が所定の第１閾値よりも大きい場合に、前記パンチの前記プレス面を研磨すると判定する、

請求項２から４のいずれか１項に記載のプレス加工装置。

[請求項6] 前記制御部は、

前記第２摩耗量が所定の第２閾値よりも大きい場合に、前記パンチの前記側面を研磨すると判定する、

請求項５に記載のプレス加工装置。

[請求項7] 前記第１閾値は、前記第２閾値よりも大きい、

請求項６に記載のプレス加工装置。

[請求項8] 前記センサは、前記荷重を検出する複数のセンサを含む、

請求項１から７のいずれか１項に記載のプレス加工装置。

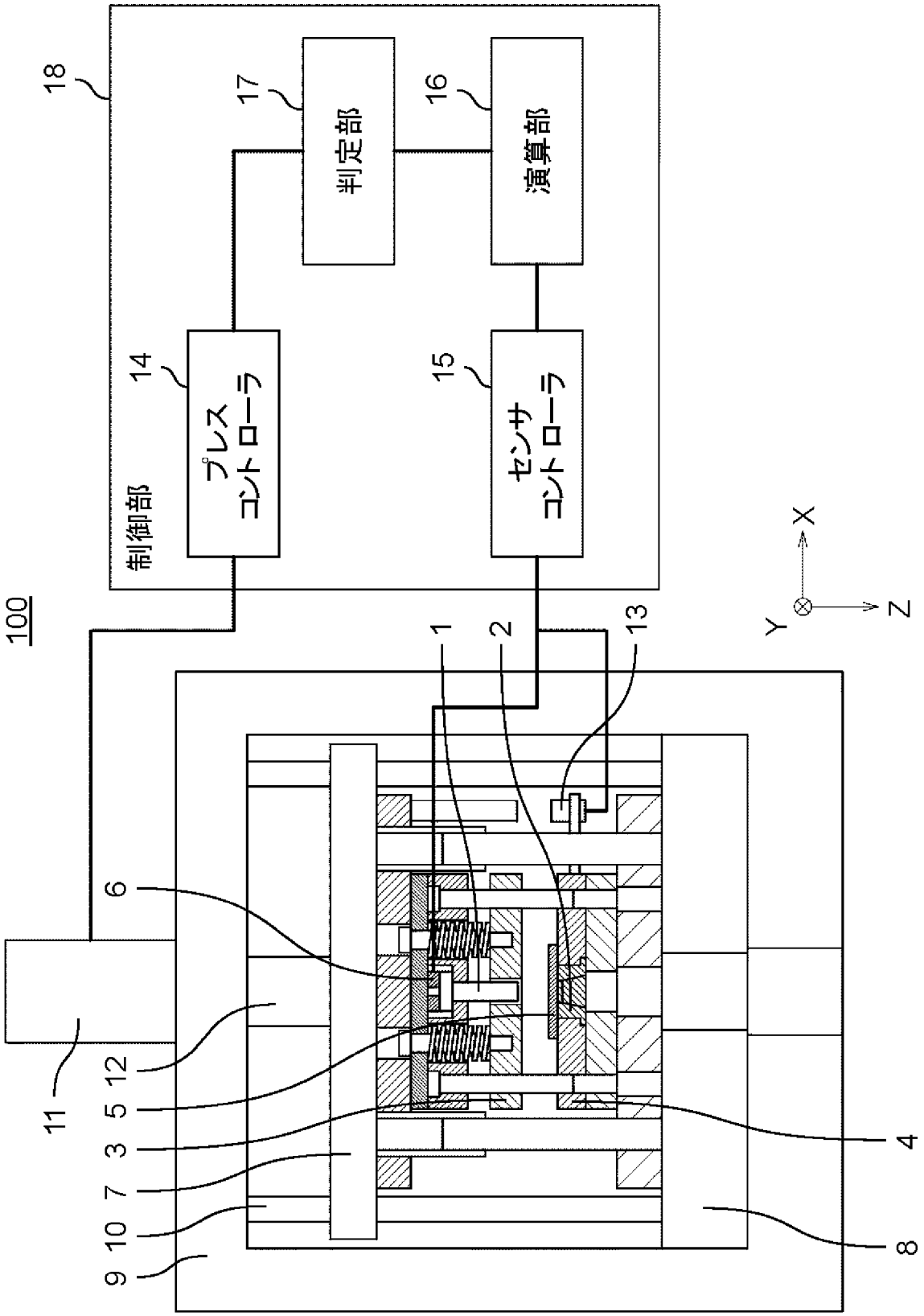
[請求項9] さらに、

前記パンチの位置を検出するギャップセンサ、

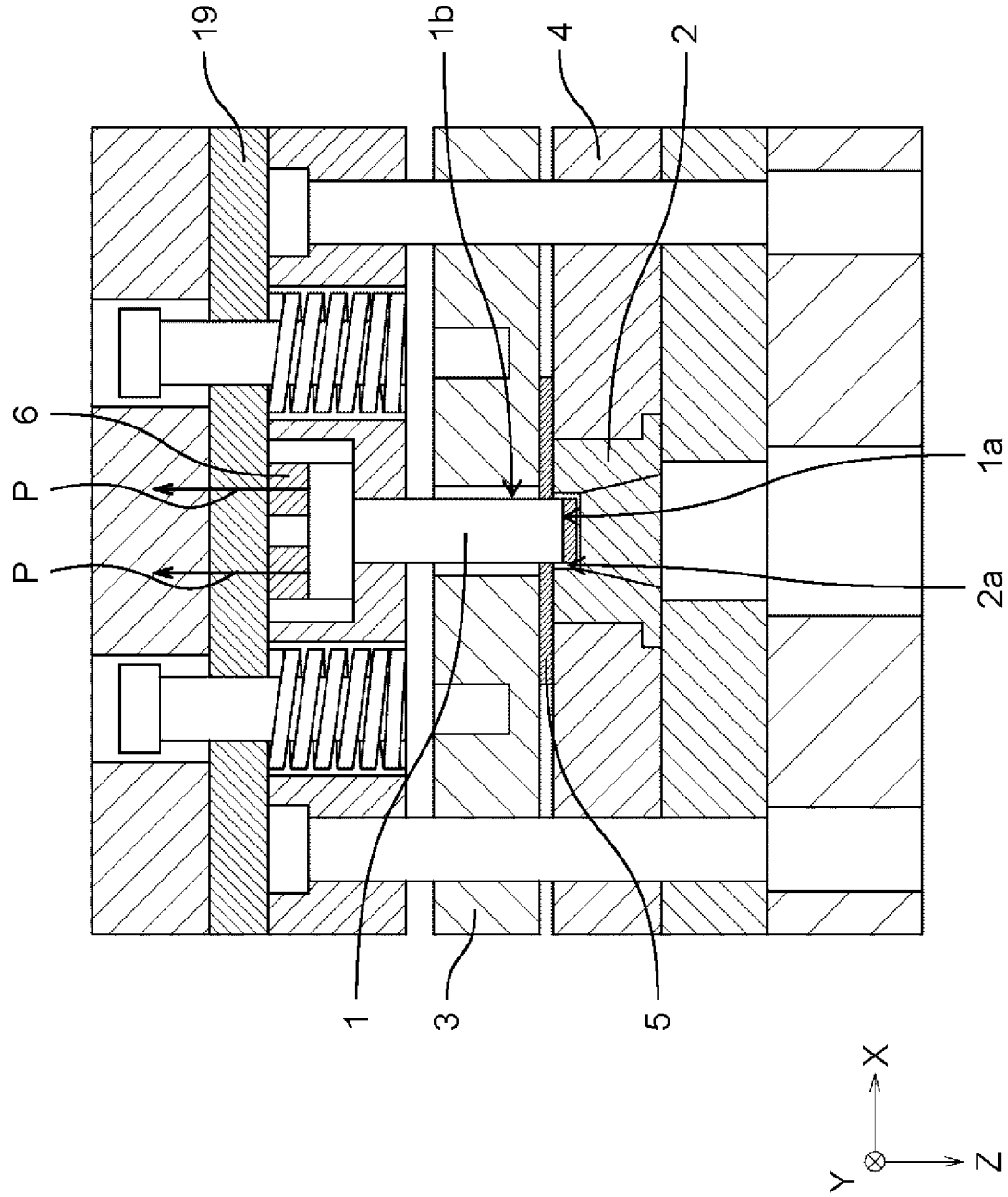
を備える、

請求項１から８のいずれか１項に記載のプレス加工装置。

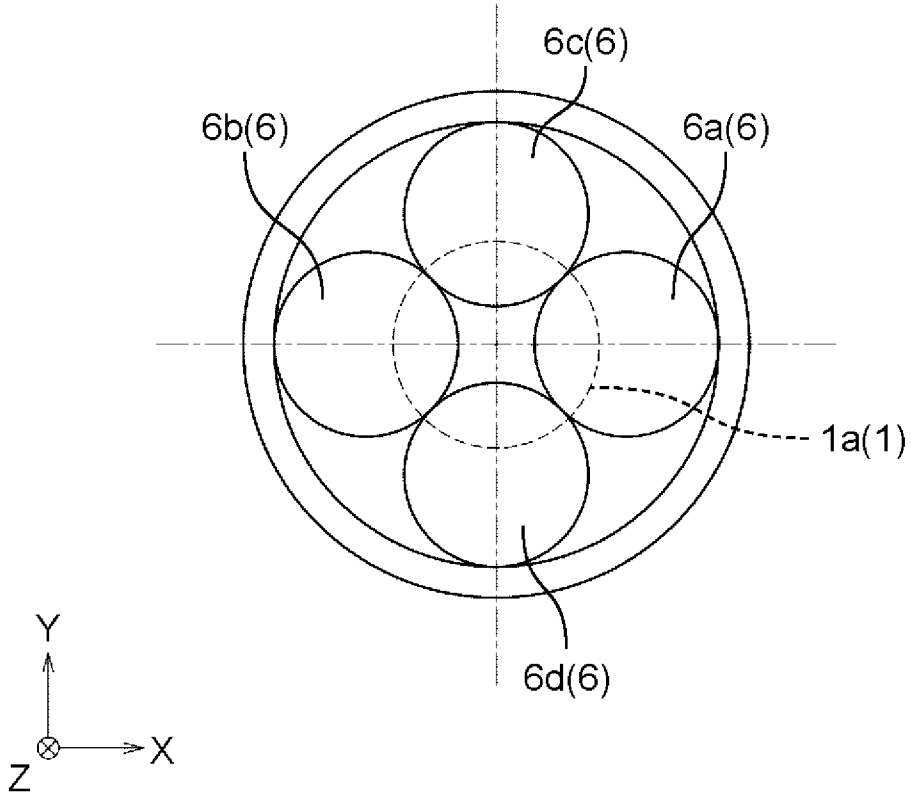
[図1]


100
制御部
18
17
判定部
16
演算部
14
プレス
コントローラ
15
センサ
コントローラ
X
Y
Z
1
2
13
6
11
12
5
3
7
10
9
4
8

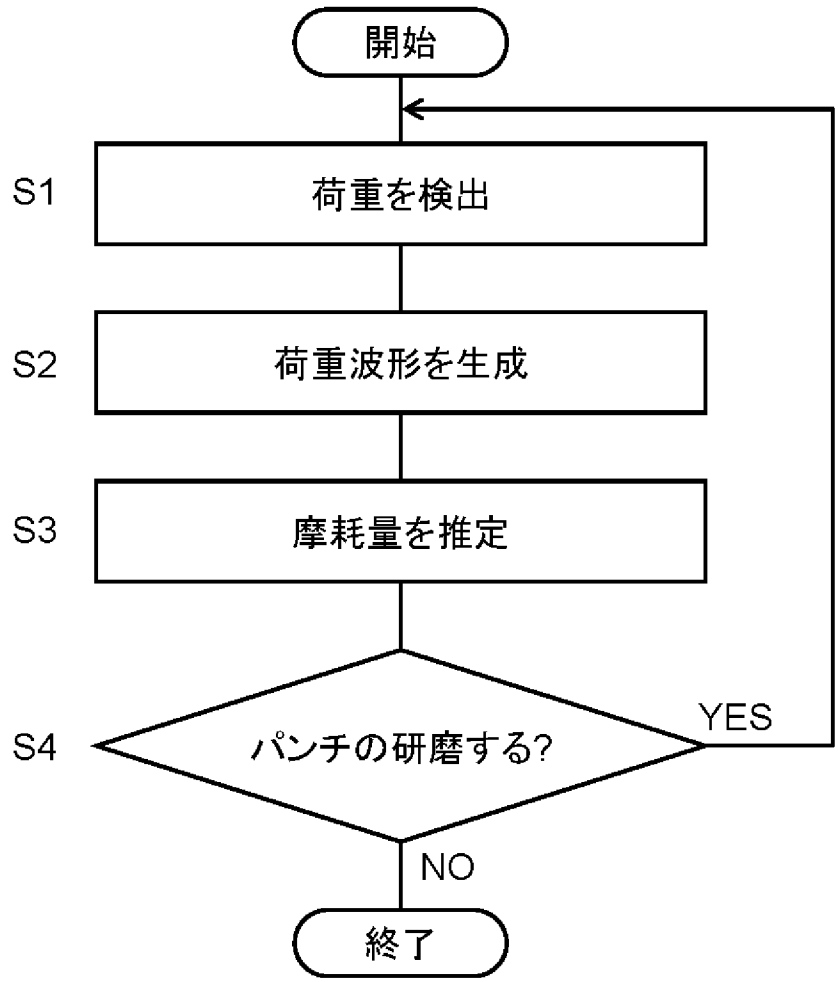
[図2]



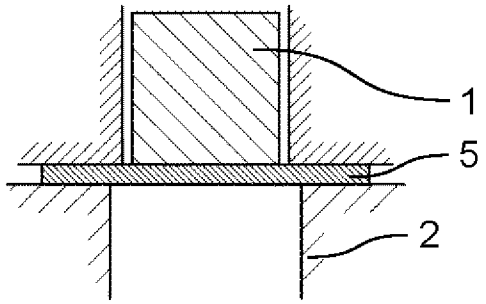
[図3]



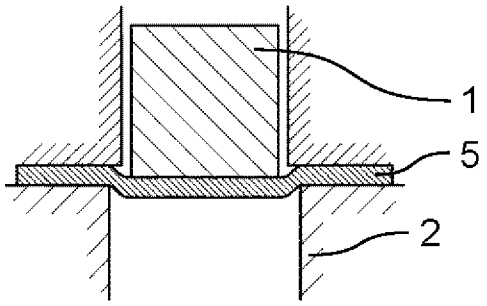
[図4]



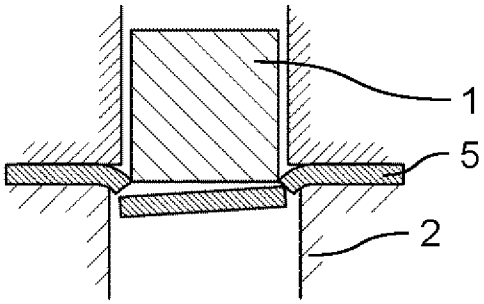

[図5A]



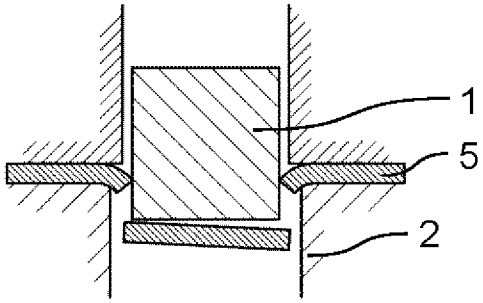

[図5B]



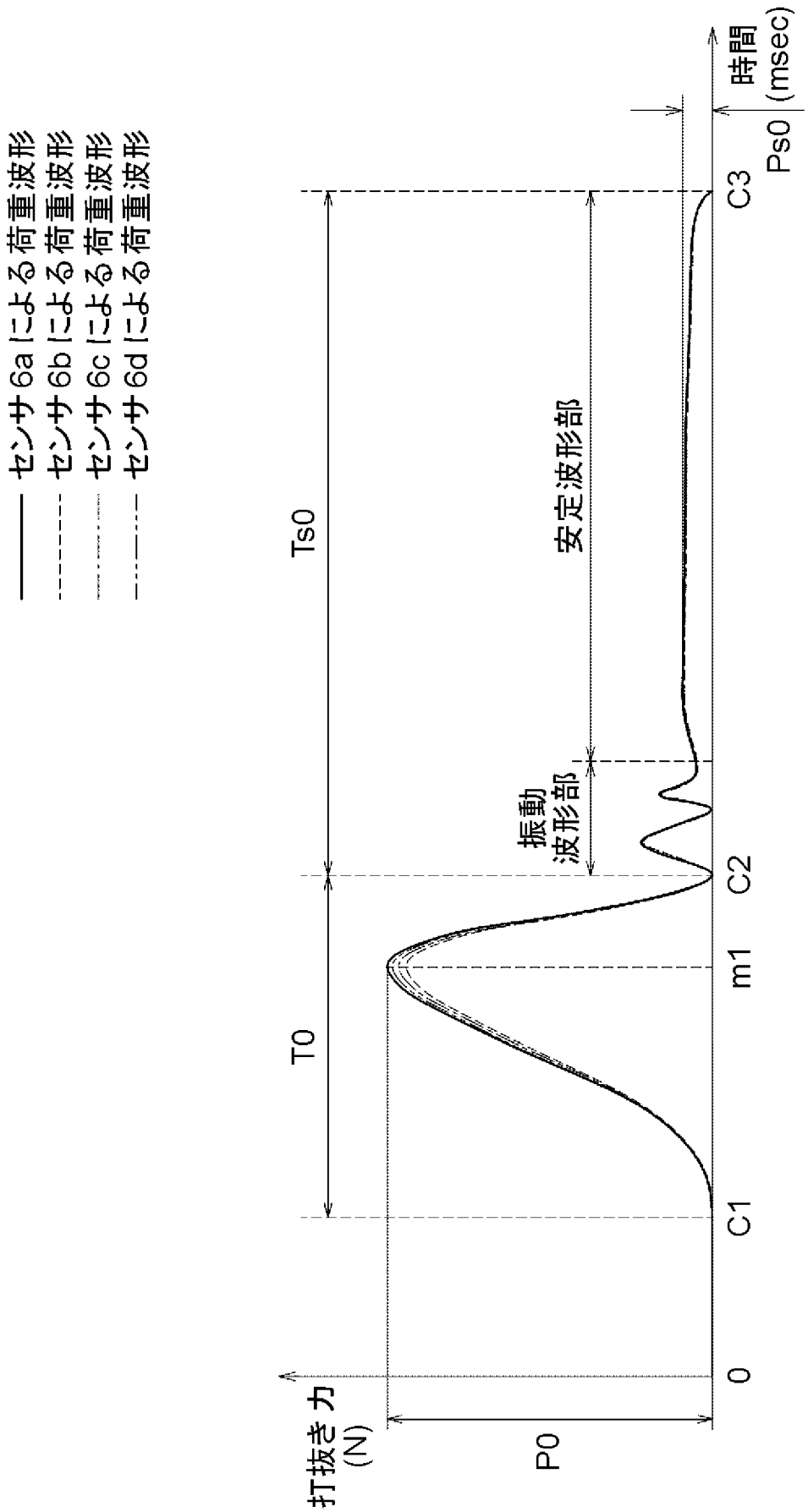
[図5C]



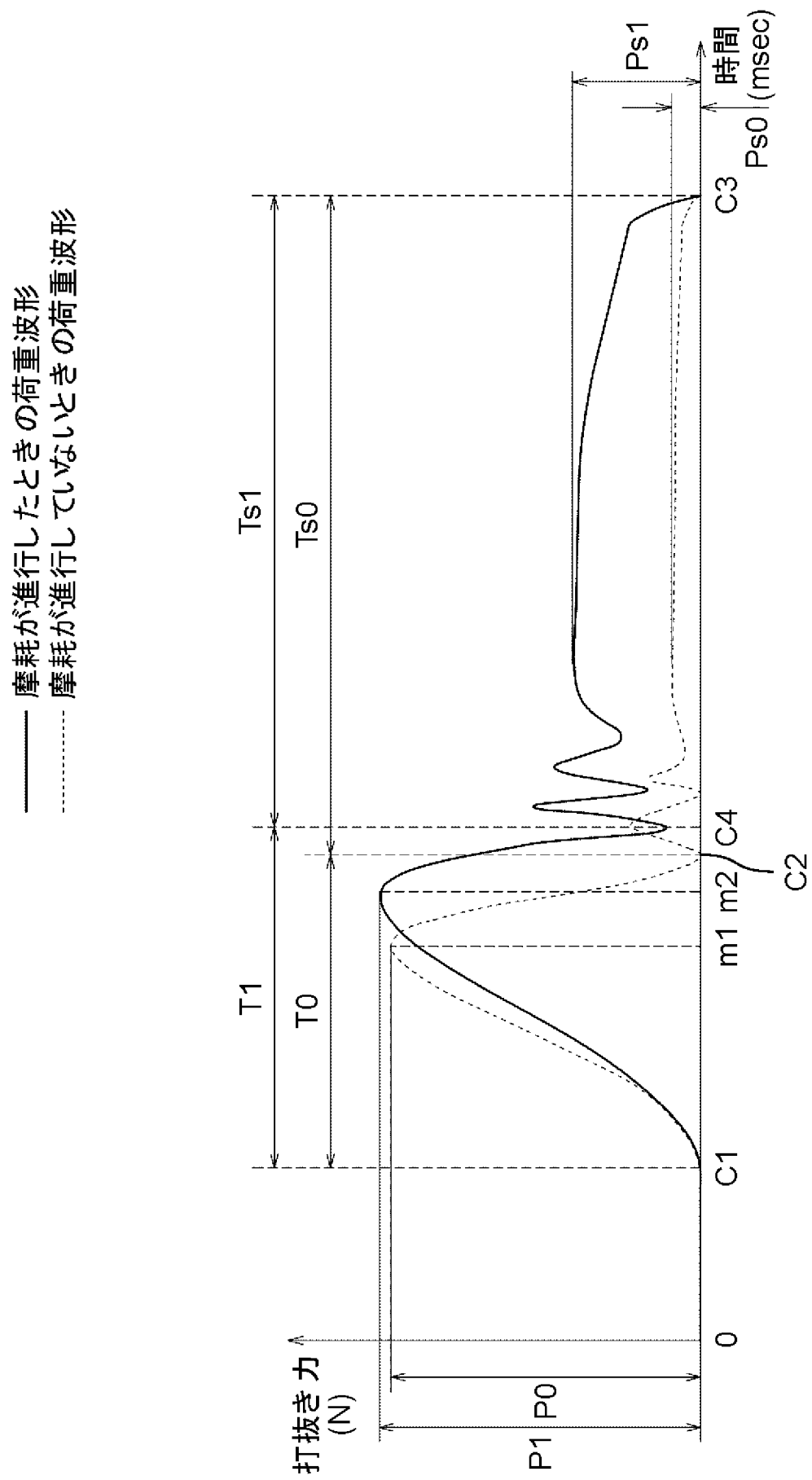

[図5D]



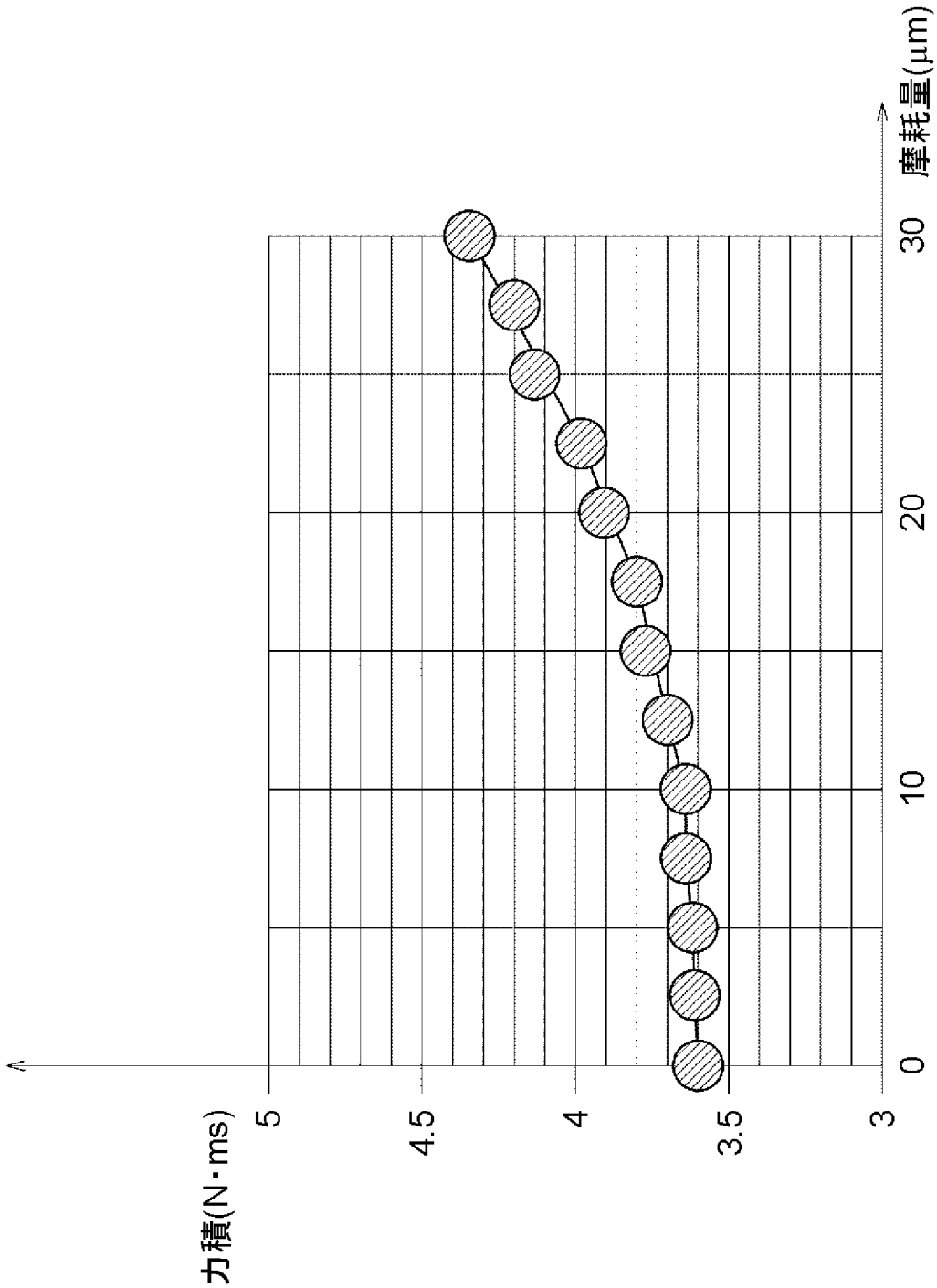
[図6]


センサ 6a による荷重波形
センサ 6b による荷重波形
センサ 6c による荷重波形
センサ 6d による荷重波形
打抜き力 (N)
時間 (msec)
P0
Ps0
Ts0
T0
0
C1
m1
C2
C3
振動波形部
安定波形部

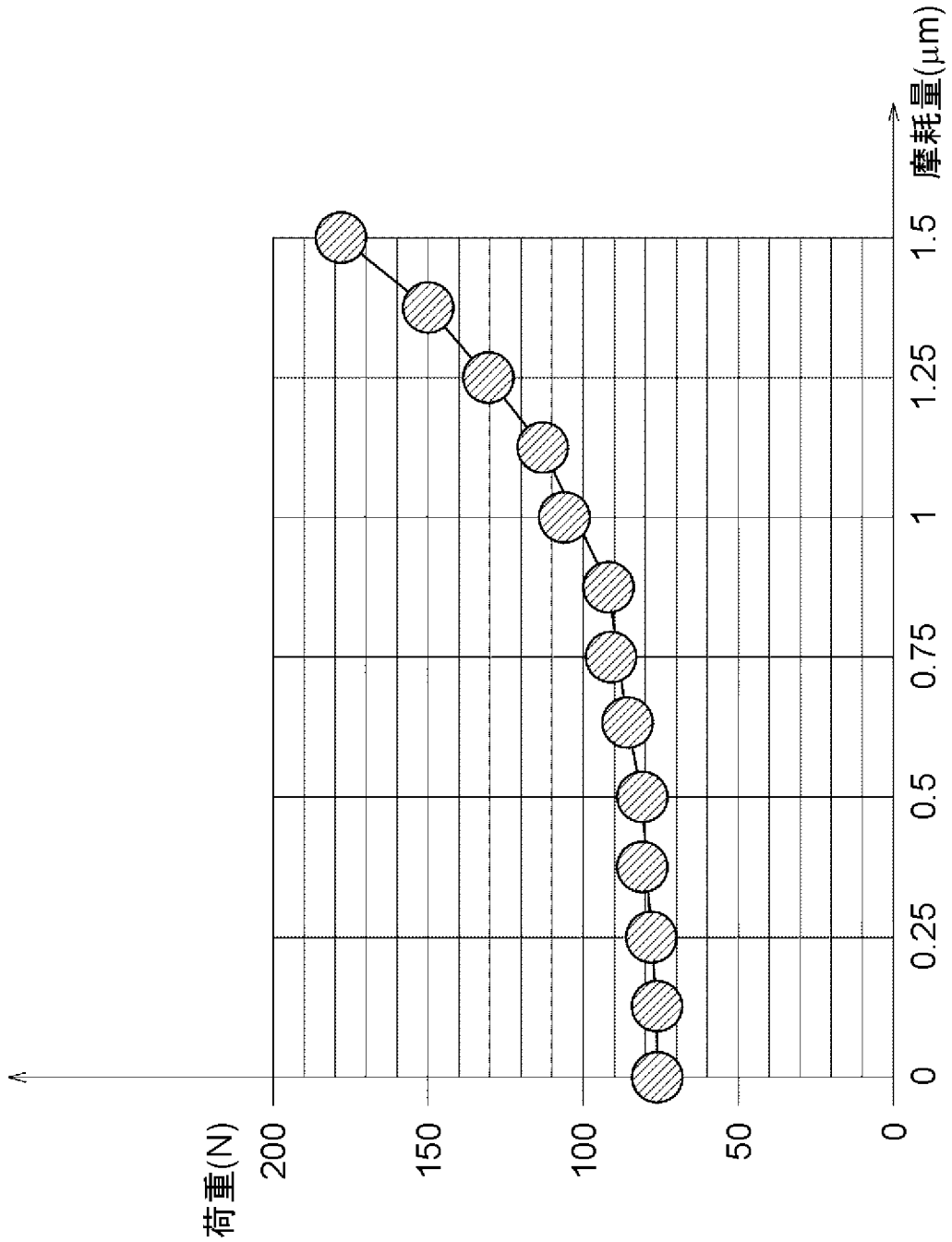
[図7]


摩耗が進行したときの荷重波形
摩耗が進行していないときの荷重波形
打抜き力 (N)
時間 (msec)
P1
P0
0
Ps1
Ps0
C1
C2
C3
C4
m1
m2
T1
T0
Ts1
Ts0

[図8]



[図9]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
**PCT/JP2022/032413**

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

***B21D 28/00***(2006.01)i; ***B21D 37/00***(2006.01)i; ***B30B 15/28***(2006.01)i
FI: B21D28/00 Z; B21D37/00 B; B30B15/28 P

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B21D28/00; B21D37/00; B30B15/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2022
Registered utility model specifications of Japan 1996-2022
Published registered utility model applications of Japan 1994-2022

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|---|---|---|
| X | JP 2-34229 A (THE FURUKAWA ELECTRIC CO., LTD.) 05 February 1990 (1990-02-05) p. 1, lower right column, line 18 to p. 4, lower left column, line 11, fig. 1-7 | 1, 8 |
| Y | | 9 |
| A | | 2-7 |
| Y | JP 2010-279990 A (NEC CORP.) 16 December 2010 (2010-12-16) paragraphs [0017]-[0070], fig. 1-15 | 9 |
| A | | 2-7 |
| A | JP 2017-209698 A (JAPAN DAYTON PROGRESS CO., LTD.) 30 November 2017 (2017-11-30) paragraphs [0041]-[0045], fig. 8-11 | 1-9 |
| A | JP 5-212455 A (AMADA CO., LTD.) 24 August 1993 (1993-08-24) paragraphs [0011]-[0015], fig. 2, 3 | 1-9 |
| A | JP 2019-126823 A (KMC K.K.) 01 August 2019 (2019-08-01) paragraphs [0019]-[0055], fig. 1-13 | 1-9 |

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

| Date of the actual completion of the international search | Date of mailing of the international search report |
|---|---|
| **04 November 2022** | **15 November 2022** |
| Name and mailing address of the ISA/JP<br>**Japan Patent Office (ISA/JP)**<br>**3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915**<br>**Japan** | Authorized officer<br><br>Telephone No. |

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**
**Information on patent family members**

International application No.
**PCT/JP2022/032413**

| Patent document cited in search report | Publication date (day/month/year) | Patent family member(s) | Publication date (day/month/year) |
|---|---|---|---|
| JP 2-34229 A | 05 February 1990 | (Family: none) | |
| JP 2010-279990 A | 16 December 2010 | (Family: none) | |
| JP 2017-209698 A | 30 November 2017 | (Family: none) | |
| JP 5-212455 A | 24 August 1993 | (Family: none) | |
| JP 2019-126823 A | 01 August 2019 | (Family: none) | |

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2022/032413

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

B21D 28/00(2006.01)i; B21D 37/00(2006.01)i; B30B 15/28(2006.01)i
FI: B21D28/00 Z; B21D37/00 B; B30B15/28 P

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

B21D28/00; B21D37/00; B30B15/28

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

| | |
|---|---|
| 日本国実用新案公報 | １９２２－１９９６年 |
| 日本国公開実用新案公報 | １９７１－２０２２年 |
| 日本国実用新案登録公報 | １９９６－２０２２年 |
| 日本国登録実用新案公報 | １９９４－２０２２年 |

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

| 引用文献のカテゴリー* | 引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示 | 関連する請求項の番号 |
|---|---|---|
| X | JP 2-34229 A (古河電気工業株式会社) 05.02.1990 (1990-02-05)<br>第１頁右下欄第１８行－第４頁左下欄第１１行，第１－７図 | 1,8 |
| Y | | 9 |
| A | | 2-7 |
| Y | JP 2010-279990 A (日本電気株式会社) 16.12.2010 (2010-12-16)<br>段落［００１７］－［００７０］，［図１］－［図１５］ | 9 |
| A | | 2-7 |
| A | JP 2017-209698 A (日本デイトンプログレス株式会社) 30.11.2017 (2017-11-30)<br>段落［００４１］－［００４５］，［図８］－［図１１］ | 1-9 |
| A | JP 5-212455 A (株式会社アマダ) 24.08.1993 (1993-08-24)<br>段落［００１１］－［００１５］，［図２］－［図３］ | 1-9 |
| A | JP 2019-126823 A (株式会社ＫＭＣ) 01.08.2019 (2019-08-01)<br>段落［００１９］－［００５５］，［図１］－［１３］ | 1-9 |

☐ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。

☑ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
“E” 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
“L” 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
“P” 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
“T” 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と抵触するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
“X” 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
“Y” 特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
“&” 同一パテントファミリー文献

| 国際調査を完了した日 | 国際調査報告の発送日 |
|---|---|
| 04.11.2022 | 15.11.2022 |

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
豊島　唯 3P 9432

電話番号 03-3581-1101 内線 3363

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2022/032413

| 引用文献 | 公表日 | パテントファミリー文献 | 公表日 |
|---|---|---|---|
| JP 2-34229 A | 05.02.1990 | （ファミリーなし） | |
| JP 2010-279990 A | 16.12.2010 | （ファミリーなし） | |
| JP 2017-209698 A | 30.11.2017 | （ファミリーなし） | |
| JP 5-212455 A | 24.08.1993 | （ファミリーなし） | |
| JP 2019-126823 A | 01.08.2019 | （ファミリーなし） | |