

HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, 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))

shape die-cut die 46. The length of at least one of the lifters 63 to 66 in the conveyance direction is greater than the length in the conveyance direction of a largest opening among a plurality of openings that are formed in the sheet steel strip F by the die-cut processing in stages other than the outer shape die-cut stage VI.

(57) 要約 : 【課題】 順送り金型において、帯状薄鋼板を持ち上げるためのリフトによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることを抑制する。 【解決手段】 順送り金型 1 が、帯状薄鋼板 F への打ち抜き加工がそれぞれ実施される複数のステージ I-VI が設けられ、複数のステージ I-VI は、薄板片 W の外形 D b を打ち抜く外形打ち抜きステージ V I を含み、外形打ち抜きステージ V I は、外形打ち抜き用パンチ 2 4、外形打ち抜き用ダイ 4 6 を含み、外形打ち抜きステージ及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも 1 つには、外形打ち抜き用ダイ 4 6 の表面から帯状薄鋼板 F を持ち上げる 1 個以上のリフト 6 3-6 6 が設けられ、リフト 6 3-6 6 のうちの少なくとも 1 個のリフトの搬送方向の長さは、外形打ち抜きステージ V I 以外の他のステージでの打ち抜き加工によって帯状薄鋼板 F に形成される複数の開口のうちの最大の開口における搬送方向の長さよりも大きい、構成とする。

明 細 書

発明の名称： 順送り金型およびこれを用いた加工方法

技術分野

[0001] 本発明は、間欠的に搬送される帯状薄鋼板から薄板片を打ち抜くための順送り金型およびこれを用いた加工方法に関する。

背景技術

[0002] 従来、モータコア等に用いられる積層鉄心の製造装置として順送り金型が知られている。順送り金型では、電磁鋼板からなる帯状薄鋼板（フープ材）に対して必要な加工が順次実施される複数のステージが設けられる。各ステージでは、パイロット孔（位置決め用孔）の打ち抜きや、内形（スロット、ティース等の内部形状）の打ち抜き、かしめ部の形成、接着剤の塗布などが必要に応じて行われる。これにより、順送り金型内を搬送される帯状薄鋼板において、積層鉄心を構成する各薄板片の形状が連続的にかたちづくられる。最終的に帯状薄鋼板から外形を打ち抜かれた薄板片が、順送り金型において所定枚数積層された状態で固着されることによって積層鉄心が完成する。ただし、順送り金型において、各薄板片が独立した状態で製造され、順送り金型外において、それら薄板片が所定枚数積層された状態で固着されてもよい。

[0003] 順送り金型内での帯状薄鋼板の搬送時には、順送り金型における周辺部との干渉（すなわち、意図しない当接や擦れなど）が生じないように、帯状薄鋼板の自重（重力）による変位（または変形）を適切に制御または調整する必要がある。

[0004] 一方、順送り金型による積層鉄心の製造では、原材料の歩留まりの観点から薄板片が打ち抜かれた後の残材をより低減することが望ましい。残材を低減させるために帯状薄鋼板における薄板片に対応する部分の割合を増大させると、残材の剛性が低下し、残材の自重による変位（延いては、順送り金型における周辺部との干渉）が生じ易くなる。特に、帯状薄鋼板の厚さの低減

や、带状薄鋼板の幅の増大により、そのような自重による変位はより生じ易くなる。

[0005] 带状薄鋼板を安定して搬送するための技術としては、例えば、抜き穴を設けた複数のステージを複数並列配置してなる下型と、下型に対向して上下動する上型とを有する順送プレス装置において、下型の抜き穴の周囲には、電磁鋼板を送る際に電磁鋼板を下型の上面位置から上昇させるためのリフタが複数設けられたものが知られている（特許文献1参照）。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2003-200296号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] ところで、上述のような順送り金型において間欠的に搬送される带状薄鋼板には、各ステージにおいて種々の開口（内形の打ち抜き孔や、外形の打ち抜き孔など）が順次形成される。

[0008] 本願発明者らが鋭意検討した結果、例えば、順送り金型に設けたリフタによって带状薄鋼板を持ち上げる構成では、带状薄鋼板の加工によって形成された開口の周縁にリフタに係合する（すなわち、引っ掛る）と、带状薄鋼板の搬送が妨げられる可能性があることを見出した。

[0009] しかしながら、上記特許文献1に記載されたような従来技術では、带状薄鋼板の搬送がリフタによって妨げられ得ることについては全く考慮されていない。

[0010] 本発明は、以上の背景に鑑み、带状薄鋼板を持ち上げるためのリフタによって带状薄鋼板の搬送が妨げられることを抑制可能な順送り金型およびこれを用いた加工方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0011] 上記課題を解決するために本発明のある態様は、所定の搬送方向に間欠的

に搬送される帯状薄鋼板から薄板片を打ち抜くための順送り金型であって、前記帯状薄鋼板において前記各薄板片に対応する部分への打ち抜き加工がそれぞれ実施される複数のステージが設けられ、前記複数のステージは、前記薄板片の外形を打ち抜く外形打ち抜きステージを含み、前記外形打ち抜きステージは、外形打ち抜き用パンチ、外形打ち抜き用ダイを含み、前記外形打ち抜きステージ及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも1つには、前記外形打ち抜き用ダイの表面から前記帯状薄鋼板を持ち上げる1個以上のリフタが設けられ、前記1個以上のリフタのうちの少なくとも1個のリフタの前記搬送方向の長さは、当該少なくとも1個のリフタの上流側における打ち抜き加工によって前記帯状薄鋼板に形成される複数の開口のうちの最大の開口における前記搬送方向の長さよりも大きい構成とする。

[0012] この態様によれば、外形打ち抜き用ダイの表面から帯状薄鋼板を持ち上げるリフタの搬送方向の長さが、その上流側における打ち抜き加工によって帯状薄鋼板に形成される最大の開口における搬送方向の長さよりも大きいため、帯状薄鋼板を持ち上げるためのリフタによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることを抑制することができる。

[0013] 上記の態様において、前記少なくとも1個のリフタの搬送方向の長さは、前記帯状薄鋼板の搬送ピッチよりも大きいとよい。

[0014] この態様によれば、リフタの搬送方向の長さが、搬送ピッチよりも大きいため、帯状薄鋼板における開口以外の部分をリフタによって常時支持することが可能となり、その結果、搬送時の帯状薄鋼板のばたつきを抑制することができる。

[0015] 上記の態様において、前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打ち抜き用ダイの下流側に配置され、当該リフタの搬送方向の長さは、前記外形打ち抜き用ダイの開口の前記搬送方向の長さよりも大きいとよい。

[0016] この態様によれば、外形打ち抜き用ダイの下流側に設けられるリフタの搬送方向の長さが、外形打ち抜き用ダイの開口（すなわち、外形打ち抜きステ

ージでの打ち抜き加工によって帯状薄鋼板に形成される開口に相当) よりも大きいため、外形打ち抜き用ダイに配置されたリフタによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることをより効果的に抑制することができる。

[0017] 上記の態様において、前記複数のステージは、前記搬送方向における前記外形打ち抜きステージの上流側において前記薄板片の内形を打ち抜く内形打ち抜きステージを含み、前記内形打ち抜きステージは、内形打ち抜き用パンチおよび内形打ち抜き用ダイを含み、前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打ち抜き用ダイの上流側に配置され、当該リフタの搬送方向の長さは、前記内形打ち抜き用ダイの開口の前記搬送方向の長さよりも大きいとよい。

[0018] この態様によれば、外形打ち抜き用ダイの上流側に設けられるリフタの搬送方向の長さが、内形打ち抜き用ダイの開口(すなわち、内形打ち抜きステージでの打ち抜き加工によって帯状薄鋼板に形成される開口に相当) よりも大きいため、リフタによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることをより効果的に抑制することができる。

[0019] 上記の態様において、前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向に連なるように分割された複数のリフタセグメントを有するとよい。

[0020] この態様によれば、帯状薄鋼板の搬送方向におけるリフタの長さを、リフタの動作に影響を及ぼすことなく容易に増大させることができる。

[0021] 上記の態様において、前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打ち抜き用ダイの下流側に配置され、前記各リフタセグメントによる前記帯状薄鋼板の持ち上げ量は、前記搬送方向においてより上流側に位置するリフタセグメントほど、より高く設定されているとよい。

[0022] この態様によれば、外形打ち抜きステージにおいて打ち抜き加工された後の帯状薄鋼板を、外形打ち抜き用ダイの下流側に配置されたリフタによって容易に支持することができる。

[0023] 上記の態様において、前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打ち抜き用ダイの上流側に配置され、前記各リフタセグメント

による前記帯状薄鋼板の持ち上げ量は、前記搬送方向においてより下流側に位置するリフタセグメントほど、より低く設定されているとよい。

[0024] この態様によれば、外形打ち抜きステージにおいて打ち抜き加工される前の帯状薄鋼板を、外形打ち抜き用ダイ側に円滑に移動させることができる。

[0025] 上記の態様において、前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向に直交する方向に間隔をおいて配置された2個またはそれ以上の前記リフタを含むとよい。

[0026] この態様によれば、リフタによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることを抑制しつつ、帯状薄鋼板と外形打ち抜き用ダイとの干渉を安定的に回避できる。

[0027] 上記の態様において、前記2個のリフタのうち、前記搬送方向に直交する方向において、前記外形打ち抜き用ダイの中心により近い部位を持ち上げる一方のリフタによる前記帯状薄鋼板の持ち上げ量は、他方のリフタによる前記帯状薄鋼板の持ち上げ量よりも大きいとよい。

[0028] この態様によれば、外形打ち抜き用ダイの表面に対する帯状薄鋼板の持ち上げ量が高まり、帯状薄鋼板と外形打ち抜き用ダイとの干渉をより効果的に回避できる。

[0029] 上記の態様において、前記複数のステージは、前記帯状薄鋼板の幅方向に並ぶように設定された2つのラインに対してそれぞれ設けられるとよい。

[0030] この態様によれば、1つの帯状薄鋼板から薄板片を打ち抜く効率を高めつつ、帯状薄鋼板を持ち上げるためのリフタによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることを抑制することができる。

[0031] 上記課題を解決するために本発明のある態様は、所定の搬送方向に間欠的に搬送される帯状薄鋼板から薄板片を打ち抜くための順送り金型を用いた加工方法であって、前記帯状薄鋼板において前記各薄板片に対応する部分への打ち抜き加工がそれぞれ実施される複数のステージが設けられ、前記複数のステージは、前記薄板片の外形を打ち抜く外形打ち抜きステージを含み、前記外形打ち抜きステージでは、前記帯状薄鋼板の非搬送時に、外形打ち抜き

用パンチおよび外形打ち抜き用ダイによって前記帯状薄鋼板の打ち抜き加工が行われ、前記帯状薄鋼板の搬送時に、前記外形打ち抜きステージ及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも1つに設けられた1個以上のリフタによって前記外形打ち抜き用ダイの表面から前記帯状薄鋼板が持ち上げられ、前記1個以上のリフタのうちの少なくとも1個のリフタの前記搬送方向の長さは、当該少なくとも1個のリフタの上流側における打ち抜き加工によって前記帯状薄鋼板に形成される複数の開口のうちの最大の開口における前記搬送方向の長さよりも大きい構成とする。

[0032] この態様によれば、外形打ち抜き用ダイの表面から帯状薄鋼板を持ち上げるリフタの搬送方向の長さが、その上流側における打ち抜き加工によって帯状薄鋼板に形成される最大の開口における搬送方向の長さよりも大きいため、帯状薄鋼板を持ち上げるためのリフタによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることを抑制することができる。

発明の効果

[0033] 以上の態様によれば、帯状薄鋼板を持ち上げるためのリフタによって帯状薄鋼板の搬送が妨げられることを抑制することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]実施形態に係る順送り金型1の概略構成図

[図2]図1に示した順送り金型1によるフープ材Fの加工の概略を示すストリップレイアウト

[図3]内形打ち抜きステージIV及び外形打ち抜きステージVの周辺を示す下型4の平面図

[図4]外形打ち抜きステージVI周辺の要部拡大図（図3中のIV-V線の断面に相当）

[図5]図3中のV-V線断面図（（A）フープ材Fの搬送時、（B）フープ材Fの打ち抜き時）

[図6]図3中のVI-VI線断面図（（A）フープ材Fの搬送時、（B）フープ材Fの打ち抜き時）

[図7]図5に示したりフタ63の変形例を示す図

[図8]図6に示したりフタ65の変形例を示す図

発明を実施するための形態

- [0035] 以下、本発明の実施の形態について図面を参照しながら説明する。なお、説明の便宜上、各図に矢印で示した上下、前後、左右によって方向を規定する。ただし、本発明に係る順送り金型およびこれを用いた加工方法は、必ずしもそれらの方向によって限定されない。なお、以下の説明において、用語「上流」および「下流」は、それぞれ順送り金型におけるフープ材の搬送方向における上流（すなわち、搬送の始点側）および下流（すなわち、搬送の終点側）を意味する。
- [0036] 図1に示すように、順送り金型1は、電磁鋼板からなるフープ材F（帯状薄鋼板）を加工することにより、所定枚数の薄板片Wが積層されてなる積層鉄心Mを製造するための装置である。積層鉄心Mは、例えば、モータの固定子に用いられる。
- [0037] なお、順送り金型1では、フープ材Fが所定の搬送方向（図1中の矢印で示す順送り方向）に間欠的に搬送されながら、各薄板片Wに対応する部分が順次打ち抜き加工される。詳細は後述するが、順送り金型1には、フープ材Fの搬送方向に沿って複数のステージI-VIIが設けられている。ステージII、IV、及びVIでは、フープ材Fにおいて各薄板片Wに対応する部分への打ち抜き加工がそれぞれ実施される。
- [0038] 順送り金型1では、上下に重なる薄板片Wを一体化させるためのかしめ部（かしめ突起およびそれが嵌まり込む凹部または孔）を設けるためのステージが設けられてもよい。また、順送り金型1によるフープ材Fに対する加工は、パンチ及びダイによる打ち抜き加工に限らず、例えば、フープ材F（または各薄板片Wに対応する部分）の形状を変更しない加工（例えば、上下に重なる薄板片Wを一体化させるための接着剤の塗布）が含まれてもよい。
- [0039] 本実施形態では、図2に示すように、フープ材Fの幅方向（左右方向）に並ぶように設定された第1及び第2ライン100、200に対し、それぞれ

複数のステージⅠ-VⅠⅠが設けられている。すなわち、順送り金型1では、第1及び第2ライン100、200においてフープ材Fに対して同様の加工がなされ、同一形状の薄板片Wが形成される。なお、各薄板片Wに対応する部分は、フープ材Fにおいて後に各薄板片Wが打ち抜かれる部分に相当する。順送り金型1は、1つのライン（例えば、第1ライン100）のみを有する構成であってもよい。

[0040] 再び図1を参照して、順送り金型1は、電磁鋼板からなるフープ材Fを上下に挟み込むように配置された上型3及び下型4を備える。

[0041] 上型3は、プレス機械の上部ラム（不図示）の下面に固定される板状の上側ホルダ12を有する。これにより、上型3は、下型4に近接および下型4と離間するように、上下方向に移動することが可能である。上型3において、上側ホルダ12の下部には、バッキングプレート16及びパンチプレート18が取り付けられている。パンチプレート18は、パイロット孔打ち抜き用パンチ20、スロット打ち抜き用パンチ21、内形打ち抜き用パンチ22、及び外形打ち抜き用パンチ24をそれぞれ上側ホルダ12に固定する。バッキングプレート16は、各パンチ20、21、22、24の加工力が上側ホルダ12に直接かかることを防止する。

[0042] 上型3において、上側ホルダ12の下方には、ストリッパ28が取り付けられている。ストリッパ28は、上側ホルダ12に対して上下方向に相対変位可能である。ストリッパ28は、吊下げボルト（不図示）による吊り下げ支持によって上側ホルダ12に対する最降下位置が設定されている。ストリッパ28は、それぞれ板状をなすストリッパ本体30とストリッパプレート32との接合体として構成される。

[0043] ストリッパプレート32の下面33は、後述するダイプレート40及び各ダイ42、43、44、46の上面に対向する。換言すると、ストリッパプレート32は、ダイプレート40及び各ダイ42、43、44、46の上面と平行な下面33を有する。ストリッパプレート32には、各パンチ20、21、22、24が貫通するパンチ挿通孔34、35、36、38が形成さ

れている。

- [0044] 下型4は、プレス機械の下部ボルスター（不図示）の上面に固定される板状の下側ホルダ14を有する。下側ホルダ14は、上側ホルダ12に対向するように配置される。下型4において、下側ホルダ14の上面には板状のダイプレート40が取り付けられている。ダイプレート40には、各打ち抜きステージI、II、IV、Vに対応する位置に、それぞれパイロット孔打ち抜き用ダイ42、スロット打ち抜き用ダイ43、内形打ち抜き用ダイ44、及び外形打ち抜き用ダイ46が取り付けられている。
- [0045] なお、ダイプレート40、各ダイ42、43、44、46の上面は面一であるので、以降、これらの上面を総称して下型4の上面47と称する。
- [0046] 図2に示すように、複数のステージI-VIIは、パイロット孔打ち抜きステージIと、スロット打ち抜きステージII、アイドルステージIIIと、内形打ち抜きステージIVと、アイドルステージVa、Vbと、外形打ち抜きステージVと、アイドルステージVIIと、を含む。順送り金型1において、各ステージI-VIIは、順送り方向（搬送方向）に所定の間隔をおいて配置される。
- [0047] パイロット孔打ち抜きステージI、スロット打ち抜きステージII、内形打ち抜きステージIV、及び外形打ち抜きステージVでは、それぞれ位置決め用のパイロット孔Pの打ち抜き工程、スロットSの打ち抜き工程、薄板片Wの内形Daの打ち抜き工程、及び薄板片Wの外形Dbの打ち抜き工程が行われる。アイドルステージIII、Va、Vb、VIIでは、フープ材Fの空送りが行われる。ただし、アイドルステージVbは、ライン200側のみ設定されている。
- [0048] パイロット孔打ち抜きステージIにおいて、パイロット孔打ち抜き用パンチ20及びパイロット孔打ち抜き用ダイ42は、パイロット孔Pを打ち抜くための一对の工具を構成する。各パイロット孔Pは、フープ材Fの左右の側縁の近傍にそれぞれ配置される。フープ材Fには、1回のプレス動作毎（すなわち、フープ材Fの1回の間欠移送毎）に円形のパイロット孔Pが打ち抜

かれる。

- [0049] スロット打ち抜きステージⅠⅠにおいて、スロット打ち抜き用パンチ21及びスロット打ち抜き用ダイ43は、薄板片Wに形成されるスロットSをそれぞれ打ち抜くための一对の工具を構成する。スロットSは、周方向に所定の間隔で配置されており、薄板片Wに形成される複数のティースの間の領域に相当する。スロット打ち抜き用パンチ21及びスロット打ち抜き用ダイ43は、各スロットSに対応して設けられる。フープ材Fには、1回のプレス動作毎にスロットSが打ち抜かれる。
- [0050] 内形打ち抜きステージⅠⅤにおいて、内形打ち抜き用パンチ22及び内形打ち抜き用ダイ44は、薄板片Wの内形D aを打ち抜くための一对の工具を構成する。内形打ち抜き用ダイ44は略円環状をなす。内形打ち抜き用ダイ44には、内形打ち抜き用パンチ22が挿入される開口44 A（図3参照）が形成されている。フープ材Fには、1回のプレス動作毎に円形の内形D a（複数のティースの内縁を画定する部分を含む）が打ち抜かれる。
- [0051] 外形打ち抜きステージⅤⅠにおいて、外形打ち抜き用パンチ24及び外形打ち抜き用ダイ46は、薄板片Wの外形を打ち抜くための一对の工具を構成する。外形打ち抜き用ダイ46は略円環状をなす。外形打ち抜き用ダイ46には、外形打ち抜き用パンチ24が挿入される開口46 A（図3参照）が形成されている。また、後に詳述するように、外形打ち抜きステージⅤⅠの周辺には、フープ材Fを持ち上げるためのリフタ63-66（図3参照）が設けられている。リフタ63-66は、外形打ち抜きステージⅤⅠ及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも1つに設けられ得る。フープ材Fには、1回のプレス動作毎に外形が打ち抜かれる。この外形の打ち抜きによって薄板片Wが完成する（すなわち、フープ材Fに対する加工が終了する）。
- [0052] 外形打ち抜きステージⅤⅠでは、薄板片Wの外形の打ち抜き開始時に上型3が下降すると、ストリッププレート32は、上型3と共に下降する。このとき、フープ材Fは非搬送時の実質的な停止状態（厳密には停止していない場合を含む）にある。下降するストリッププレート32は、その下面33に

よってフープ材Fの上面を下方に向けて押圧する。このとき、フープ材Fは、ストリッププレート32の下面33と、下型4の上面47との間に挟持された状態となる。

[0053] 薄板片Wの外形の打ち抜き終了後に上型3が上昇すると、ストリッププレート32は上型3と共に上昇する。これにより、フープ材Fに対するストリッププレート32の押圧は解除され、フープ材Fは、下型4の上面47から離間した状態となる。この状態で、フープ材Fは、順送り方向に所定の送り量だけ搬送される。

[0054] なお、このようなストリッププレート32の動作は、他のステージI-V、VIIにおいても同様である。

[0055] 後に詳述するように、外形打ち抜きステージVIには、フープ材Fの搬送時にその搬送をガイドするための構造（以下、ガイド構造という。）と、フープ材Fの搬送時にフープ材Fを持ち上げるための構造（以下、リフトアップ構造という。）と、が設けられている。順送り金型1では、そのガイド構造により、フープ材Fの幅方向における過度の変位を抑制することができる。また、順送り金型1では、そのリフトアップ構造により、フープ材Fの剛性の低下に拘わらず、フープ材Fの自重による変位（すなわち、下型4の上面47からの離間距離）を制御または調整することができる。その結果、フープ材Fと、順送り金型1における周辺部との干渉（すなわち、意図しない当接や擦れなど）が生じることを抑制することができ、フープ材Fを安定的に搬送することが可能となる。

[0056] 外形を打ち抜かれた各薄板片Wは、パンチ24によってダイ46内に押し込まれ、先に打ち抜かれた薄板片W上に順に積層される。ダイ46内に積層された複数の薄板片Wは、かしめ部による連結や接着剤による接着によって上下に重なり合うもの同士で一体化される。

[0057] なお、外形を打ち抜かれた薄板片Wは、所定の角度（例えば、90°）回転した後に、先に打ち抜かれた薄板片W上に積層されてもよい。また、下型4におけるダイ46の下方には、ダイ46の内径より僅かに小さい内径を有

するスクイズリングが設けられてもよい。スクイズリングは、下方に移動する積層状態の薄板片Wに対して所定の側圧を付与する。また、順送り金型1は、各薄板片Wを独立した状態で（すなわち、互いに固着されない状態で）製造してもよい。その場合、製造された薄板片Wは、順送り金型1外において、所定枚数積層された状態で固着（例えば、溶接）される。

[0058] 外形打ち抜きステージV1において、積層状態で互いに固着された所定枚数の薄板片Wは、積層鉄心Mとして、下側ホルダ14に形成された排出孔48の下部から取り出される。

[0059] 次に、外形打ち抜きステージV1におけるガイド構造およびリフトアップ構造について説明する。

[0060] 図3及び図4に示すように、下型4において、内形打ち抜きステージIVおよび外形打ち抜きステージV1の周辺には、フープ材Fの左側縁をガイドする複数の左サイドガイド61A-61Fと、フープ材Fの右側縁をガイドする右サイドガイド62A-62Eと、が設けられている。

[0061] 左サイドガイド61A-61Fは、下型4の左側縁に沿って所定の間隔をおいて配置されている。右サイドガイド62A-62Eは、下型4の右側縁に沿って所定の間隔をおいて配置されている。左サイドガイド61A-61Fおよび右サイドガイド62A-62Eの各々は、下型4の上面47（ダイプレート40の上面）に固定される。左サイドガイド61A-61Fおよび右サイドガイド62A-62Eの各々は、下型4の上面47から立ち上がり、かつフープ材Fの側縁に対向する面を有する縦壁と、その縦壁の上部から下型4の左右方向中央に向けて水平に延在する水平壁（例えば、図5に示された水平壁110、111を参照）とを有する。

[0062] なお、左サイドガイド61A-61Fの構成（数、位置、及び形状等）については、適宜変更することが可能である。右サイドガイド62A-62Eについても同様である。また、内形打ち抜きステージIVおよび外形打ち抜きステージV1以外の他のステージにおいても同様のサイドガイドを設けることができる。

- [0063] 図3に示すように、下型4の第1ライン100側において、外形打ち抜き用ダイ46の下流側には、リフタ63、64が設けられている。
- [0064] リフタ63は、平面視において前後方向（搬送方向）に延在する。リフタ63の中心は、対応する外形打ち抜き用ダイ46の中心Cと左右方向（搬送方向に直交する方向）において概ね重なる位置に配置される。前後方向におけるリフタ63の長さL1は、対応する（すなわち、第1ライン100側における）外形打ち抜き用ダイ46の開口の前後方向の長さG1よりも大きく設定される。換言すれば、リフタ63の長さL1は、その上流側においてフープ材Fに形成される複数の開口のうちの最大の開口の前後方向の長さ（ここでは、長さG1）よりも大きく設定される。
- [0065] これにより、フープ材Fに形成された開口がフープ材Fの搬送時にリフタ63上に重なる場合でも、リフタ63はその開口に嵌まり込むことはない。外形D_bの打ち抜きによってフープ材Fに形成された開口の周縁にリフタ63が係合する（すなわち、引っ掛かる）ことを回避できる。その結果、外形打ち抜き用ダイ46の下流側においてフープ材Fを持ち上げるためのリフタ63によってフープ材Fの搬送が妨げられることを抑制することができる。なお、本実施形態では、長さG1は、外形打ち抜き用ダイ46の内径と同一に設定されている。
- [0066] また、本実施形態では、外形打ち抜き用ダイ46の開口の長さG1は、フープ材Fの搬送ピッチXと略同一である。ただし、搬送ピッチXが長さG1よりも大きい場合、リフタ63の長さL1は、フープ材Fの搬送ピッチXよりも大きく設定されるとよい。これにより、搬送時のフープ材Fのばたつきを抑制することができる。
- [0067] 1個のリフタ63は、図5に示すように、下型4に出没可能に設けられたリフタ本体71を有する。リフタ本体71は、前後方向に複数に分割された形態を有する。本実施形態では、リフタ本体71は、前後方向に連なる4つのリフタセグメント72-75を有する。リフタセグメント72-75において、隣接するもの同士の前後方向の側面は、互いに摺接した状態にある。

例えば、リフトセグメント72の前面72A（下流側の面）と、リフトセグメント73の後面73A（上流側の面）とは、互いに摺接する。リフトセグメント72-75は、下型4の上面47に開口する1つのリフト用孔77に収容される。ここでは、リフト用孔77は、凹状をなす。リフト用孔77は、下型4の上面47からダイプレート40を貫通し、下側ホルダ14まで延在する。リフトセグメント72-75の各々は、リフト用孔77において、上昇位置（上方に向けて進出する進出位置）と、下降位置（下方に向けて後退する後退位置）との間を移動可能である。

[0068] このように、リフト本体71は、搬送方向に分割された複数のリフトセグメント72-75によって構成されるため、フープ材Fの搬送方向におけるリフト63の長さを、リフト63の動作に影響を及ぼすことなく容易に増大させることができる。

[0069] リフトセグメント72の上部は、下型4の上面47と略平行に延在する上面72Bを有する。リフトセグメント72の上部は、2つのリフト用ばね79の付勢力によってフープ材Fの下面を押圧する。リフトセグメント72の上部の後側には、角部が面取りされることにより傾斜部72Cが形成されている。これにより、フープ材Fに形成された開口の周縁部に、リフト本体71の後側（上流側）の上部に係合することが防止される。その結果、フープ材Fの搬送方向への円滑な移動がリフト63によって阻害されることを回避できる。

[0070] 各リフト用ばね79は、下型4（ここでは、下側ホルダ14）に形成されたばね収容孔80に収容される。各リフト用ばね79は、それぞれ連結部材101を介してリフトセグメント72に接続される。

[0071] リフトセグメント73-75は、リフトセグメント72と概ね同様の構成を有するため、それらの詳細な説明は省略する。ただし、リフト本体71の中間に位置するリフトセグメント73、74の上面には、傾斜部は形成されない。また、リフトセグメント75の上面の前側には、角部が面取りされることにより傾斜部75Cが形成されている。これにより、フープ材Fに形成

された開口の周縁部に、リフト本体 7 1 の前側（下流側）の上部が係合することが防止される。その結果、フープ材 F の搬送方向への円滑な移動がリフト 6 3 によって阻害されることを回避できる。

[0072] 図 5 (A) に示すように、フープ材 F の搬送時には、フープ材 F に対するストリッププレート 3 2 の押圧は解除されている。そこで、外形打ち抜きステージ V 1 周辺では、リフト本体 7 1（すなわち、対応するリフト用ばね 7 9 によってそれぞれ付勢されたリフトセグメント 7 2 - 7 5）の上部によってフープ材 F が上方に持ち上げられる。

[0073] フープ材 F の搬送時において、他のリフトセグメント 7 3 - 7 5 は、リフトセグメント 7 2 と同様に動作する。他のリフトセグメント 7 3 - 7 5 の各々についても、その上昇位置において、対応する左サイドガイドの水平壁よりも下側に位置する。

[0074] このように、搬送時のフープ材 F は、リフト本体 7 1 によって下型 4 の上面 4 7 から持ち上げられた状態にあるため、フープ材 F と順送り金型 1 における周辺部（ここでは、下型 4 における外形打ち抜き用ダイ 4 6）との干渉が回避される。そのため、順送り金型 1 では、薄板片 W が打ち抜かれた後のフープ材 F を安定的に搬送することが可能となる。特に、上述のように、リフト 6 3 の長さ L 1 を、外形打ち抜き用ダイ 4 6 の開口の前後方向の長さ G 1 よりも大きく設定することにより、リフト 6 3 によってフープ材 F の搬送が妨げられることを抑制することができる。

[0075] 図 5 (B) に示すように、フープ材 F の打ち抜き時（非搬送時）には、その上面がストリッププレート 3 2 の下面 3 3 によって下方に向けて押圧される。これにより、フープ材 F の下面は、下型 4 の上面 4 7 に当接した状態となる。例えば、リフトセグメント 7 2 は、2 つのリフト用ばね 7 9 の付勢力に抗する力で、フープ材 F の下面によって下方に押される。これにより、リフトセグメント 7 2 は、リフト用孔 7 7 内に後退する（すなわち、後退位置まで移動する）。フープ材 F の打ち抜き時において、他のリフトセグメント 7 3 - 7 5 は、リフトセグメント 7 2 と同様に動作する。

- [0076] 再び図3を参照して、リフタ64は、平面視においてリフタ63と概ね平行に延在する。リフタ64は、リフタ63の左側に配置される。リフタ63と同様に、リフタ64の長さL2は、対応する外形打ち抜き用ダイ46の開口の前後方向の長さG1よりも大きく設定される。搬送ピッチXが長さG1よりも大きい場合、リフタ64の長さL2は、搬送ピッチXよりも大きく設定されるとよい。なお、フープ材Fの幅方向において外形打ち抜き用ダイ46の中心C側に位置するリフタ63の長さL1は、外形打ち抜き用ダイ46の中心Cからより離れたリフタ64の長さL2よりも小さく設定される。
- [0077] また、フープ材Fの幅方向において外形打ち抜き用ダイ46の中心C側に位置するリフタ63におけるリフタ本体の上昇位置（すなわち、フープ材Fの持ち上げ量）は、外形打ち抜き用ダイ46の中心Cからより離れたリフタ64におけるリフタ本体71の上昇位置よりも大きく（高く）設定されるとよい。これにより、外形打ち抜き用ダイ46の表面に対するフープ材Fの持ち上げ量が高まり、フープ材Fと外形打ち抜き用ダイ46との干渉をより効果的に回避できる。
- [0078] なお、フープ材Fの搬送時およびフープ材Fの打ち抜き時におけるリフタ64の動作は、上述のリフタ63の動作と同様である。また、本実施形態では、外形打ち抜き用ダイ46の下流側に2つのリフタ63およびリフタ64が設けられる例を示したが、それらの一方が省略されてもよい。さらに、リフタによってフープ材Fの搬送が妨げられることを抑制する効果は、少なくとも1個のリフタの搬送方向における長さが、外形打ち抜き用ダイ46の開口の前後方向の長さG1よりも大きく設定されることにより得られる。そのようなリフタは、外形打ち抜きステージV1及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも1つに設けられ得る。例えば、外形打ち抜き用ダイ46の下流側にリフタ63、64以外の複数のリフタが設けられた場合、それらの一部のリフタの搬送方向における長さは、外形打ち抜き用ダイ46の開口の前後方向の長さG1よりも小さく設定されてもよい。その場合、搬送方向における長さがG1よりも小さく設定されたリフタについては、リフタ63、

64と同一またはより小さい進出量（上昇位置）が設定されるとよい。

[0079] 一方、下型4の第2ライン200側において、外形打ち抜き用ダイ46の上流側には、リフタ65およびリフタ66が設けられている。

[0080] リフタ65は、平面視において前後方向に延在する。リフタ65は、対応する外形打ち抜き用ダイ46の中心Cと左右方向（搬送方向に直交する方向）において重なる位置に配置される。前後方向におけるリフタ65の長さL3は、対応する（すなわち、第2ライン200側における）内形打ち抜き用ダイ44の開口の前後方向の長さG2よりも大きく設定される。換言すれば、リフタ65の長さL3は、その上流側においてフープ材Fに形成される複数の開口のうちの最大の開口の前後方向の長さ（ここでは、長さG2）よりも大きく設定される。

[0081] これにより、フープ材Fに形成された開口がフープ材Fの搬送時にリフタ65上に重なる場合でも、リフタ65はその開口に嵌まり込むことはない。内形Daの打ち抜きによってフープ材Fに形成された開口の周縁にリフタ65に係合することを回避できる。その結果、外形打ち抜き用ダイ46の上流側においてフープ材Fを持ち上げるためのリフタ65によってフープ材Fの搬送が妨げられることを抑制することができる。なお、本実施形態では、長さG2は、内形打ち抜き用ダイ44の内径と同一に設定されている。また、リフタ65の長さL3は、フープ材Fの搬送ピッチXよりも大きく設定されることがより好ましい。

[0082] 1個のリフタ65は、図6に示すように、下型4に出没可能に設けられたリフタ本体81を有する。リフタ本体81は、前後方向に複数に分割された形態を有する。ここでは、リフタ本体81は、前後方向に連なる3つのリフタセグメント82-84を有する。リフタセグメント82-84において、隣接するもの同士の前後方向の側面は、互いに摺接した状態にある。例えば、リフタセグメント82の前面82A（下流側の面）と、リフタセグメント83の後面83A（上流側の面）とは、互いに摺接する。リフタセグメント82-84は、下型4の上面47に開口する1つのリフタ用孔87に収容さ

れる。ここでは、リフト用孔 87 は、凹状をなす。リフト用孔 87 は、下型 4 の上面 47 からダイプレート 40 を貫通し、下側ホルダ 14 まで延在する。リフトセグメント 82 - 84 の各々は、リフト用孔 87 において、上昇位置（上方に向けて進出する進出位置）と、下降位置（下方に向けて後退する後退位置）との間を移動可能である。

[0083] このように、リフト本体 81 は、搬送方向に分割された複数のリフトセグメント 82 - 84 によって構成されるため、フープ材 F の搬送方向におけるリフト 65 の長さを、リフト 65 の動作に影響を及ぼすことなく容易に増大させることができる。

[0084] リフトセグメント 82 の上部は、下型 4 の上面 47 と略平行に延在する水平面 82 B を有する。リフトセグメント 82 の上部は、2 つのリフト用ばね 89 の付勢力によってフープ材 F の下面を押圧する。リフトセグメント 82 の上面の後側には、角部が面取りされることにより傾斜部 82 C が形成されている。これにより、フープ材 F に形成された開口の周縁部に、リフト本体 81 の後側（上流側）の上部が係合することが防止される。その結果、フープ材 F の搬送方向への円滑な移動がリフト 65 によって阻害されることを回避できる。

[0085] 各リフト用ばね 89 は、下型 4（ここでは、下側ホルダ 14）に形成されたばね収容孔 90 に収容される。各リフト用ばね 89 は、それぞれ連結部材 201 を介してリフトセグメント 82 に接続される。

[0086] リフトセグメント 83、84 は、リフトセグメント 82 と同様の構成を有するため、その詳細な説明は省略する。ただし、リフト本体 81 の中間に位置するリフトセグメント 83 の上面には、傾斜部は形成されない。また、リフトセグメント 84 の上面の前側には、角部が面取りされることにより傾斜部 84 C が形成されている。これにより、フープ材 F に形成された開口の周縁部に、リフト本体 81 の前側（下流側）の上部が係合することが防止される。その結果、フープ材 F の搬送方向への円滑な移動がリフト 65 によって阻害されることを回避できる。

- [0087] 図6 (A) に示すように、フープ材Fの搬送時には、フープ材Fに対するストリッププレート32の押圧は解除されている。そこで、外形打ち抜きステージV1周辺では、リフト本体81（すなわち、対応するリフト用ばね89によってそれぞれ付勢されたリフトセグメント82-84）の上部によってフープ材Fが上方に持ち上げられる。
- [0088] このとき、例えば、リフトセグメント82の上部は、その上昇位置において、対応する右サイドガイド62Cよりも下側に位置する。より詳細には、リフトセグメント82の水平面82B（水平部）は、右サイドガイド62Cの水平壁210の下面の位置よりも下側に位置する。
- [0089] フープ材Fの搬送時において、他のリフトセグメント83、84は、リフトセグメント82と同様に動作する。他のリフトセグメント83、84の各々についても、その上昇位置において、対応する右サイドガイドの水平壁よりも下側に位置する。
- [0090] このように、搬送時のフープ材Fは、リフト本体81によって下型4の上面47から持ち上げられた状態にあるため、搬送時のフープ材Fと順送り金型1における周辺部（ここでは、下型4における外形打ち抜き用ダイ46）との干渉が回避される。そのため、順送り金型1では、薄板片Wが打ち抜かれた後のフープ材Fを安定的に搬送することが可能となる。特に、リフト65の長さL3を、内形打ち抜き用ダイ44の開口の前後方向の長さG2よりも大きく設定することにより、リフト65によってフープ材Fの搬送が妨げられることを抑制することができる。
- [0091] 図6 (B) に示すように、フープ材Fの打ち抜き時（非搬送時）には、その上面がストリッププレート32の下面33によって下方に向けて押圧される。これにより、フープ材Fの下面は、下型4の上面47に当接した状態となる。また、例えば、リフトセグメント82は、2つのリフト用ばね89の付勢力に抗する力で、フープ材Fの下面によって下方に押される。これにより、リフトセグメント82は、リフト用孔87内に後退する（すなわち、後退位置まで移動する）。フープ材Fの打ち抜き時において、他のリフトセグ

メント83、84は、リフトセグメント82と同様に動作する。

[0092] 再び図3を参照して、リフト66は、平面視においてリフト65と概ね平行に延在する。リフト66は、リフト65の右側に配置される。リフト65と同様に、リフト66の長さL4は、対応する内形打ち抜き用ダイ44の開口の長さG2よりも大きく設定される。ただし、リフト66の長さL4は、フープ材Fの搬送ピッチXよりも大きく設定されることがより好ましい。なお、フープ材Fの幅方向において外形打ち抜き用ダイ46の中心C側に位置するリフト65の長さL3は、外形打ち抜き用ダイ46の中心Cからより離れたリフト66の長さL4よりも大きく設定される。

[0093] また、フープ材Fの幅方向において外形打ち抜き用ダイ46の中心C側に位置するリフト65におけるリフト本体の上昇位置（すなわち、フープ材Fの持ち上げ量）は、外形打ち抜き用ダイ46の中心Cからより離れたリフト66のリフト本体81の上昇位置よりも大きく（高く）設定されるとよい。これにより、外形打ち抜き用ダイ46の表面に対するフープ材Fの持ち上げ量が高まり、フープ材Fと外形打ち抜き用ダイ46との干渉をより効果的に回避できる。

[0094] なお、フープ材Fの搬送時およびフープ材Fの打ち抜き時におけるリフト66の動作は、上述のリフト65の動作と同様である。また、本実施形態では、外形打ち抜き用ダイ46の上流側に2個のリフト65およびリフト66が設けられる例を示したが、それらの一方が省略されてもよい。さらに、リフトによってフープ材Fの搬送が妨げられることを抑制する効果は、少なくとも1個のリフトの搬送方向における長さが、内形打ち抜き用ダイ44の開口の前後方向の長さG2よりも大きく設定されることにより得られる。そのようなリフトは、外形打ち抜きステージV1及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも1つに設けられ得る。例えば、外形打ち抜き用ダイ46の上流側にリフト65、66以外の複数のリフトが設けられた場合、それらの一部のリフトの搬送方向における長さは、内形打ち抜き用ダイ44の開口の前後方向の長さG2よりも小さく設定されてもよい。

- [0095] 次に、外形打ち抜き用ダイ46の下流側に設けられるリフタ63の変形例について説明する。
- [0096] 図7に示すように、リフタ63では、リフタセグメント72-75によるフープ材Fの持ち上げ量が、搬送方向において上流側に位置するリフタセグメントほど、より高く設定されるとよい。
- [0097] ここでは、リフタ本体71の上面は、水平方向を示す仮想線H（すなわち、下型4の上面47に沿う方向）を基準として、搬送方向の上流側に向けて上側に傾斜する傾斜面として形成されている。リフタセグメント72-75の上部は、それぞれリフタ本体71の上面を構成する傾斜した上面72B-75Bを有する。また、互いに隣接する上面72B-75Bの端部同士は、段差が生じないように滑らかに（同じ高さで）接続されている。
- [0098] これに限らず、リフタセグメント72-75の上部がそれぞれ水平面を有する構成であってもよい。その場合、リフタセグメント72-75の、下型4の上面47からの進出量（または上昇位置）が、リフタセグメント72、73、74、75の順により小さく（またはより低く）なるように設定される。
- [0099] なお、リフタ64を構成するリフタセグメントによるフープ材Fの持ち上げ量についても、リフタ63と同様に変更することが可能である。
- [0100] このように、リフタセグメント72-75によるフープ材Fの持ち上げ量は、搬送方向においてより上流側に位置するリフタセグメントほど、より高く設定されているため、外形打ち抜きステージV1において打ち抜き加工された後のフープ材Fを、外形打ち抜き用ダイ46の下流側に配置されたリフタ63によって容易に支持することができる。
- [0101] 次に、外形打ち抜き用ダイ46の上流側に設けられるリフタ65の変形例について説明する。
- [0102] 図8に示すように、リフタ65では、リフタセグメント82-84によるフープ材Fの持ち上げ量が、搬送方向において下流側に位置するリフタセグメントほど、より高く設定されるとよい。

- [0103] ここでは、リフタ本体 8 1 の上面は、水平方向を示す仮想線 H（すなわち、下型 4 の上面 4 7 に沿う方向）を基準として、搬送方向の下流側に向けて上側に傾斜する傾斜面として形成されている。リフタセグメント 8 2 - 8 4 の上部は、それぞれリフタ本体 8 1 の上面を構成する傾斜した上面 8 2 B - 8 4 B を有する。また、互いに隣接する上面 8 2 B - 8 4 B の端部同士は、段差が生じないように滑らかに（同じ高さで）接続されている。
- [0104] これに限らず、リフタセグメント 8 2 - 8 4 の上部がそれぞれ水平面を有する構成であってもよい。その場合、リフタセグメント 8 2 - 8 4 の、下型 4 の上面 4 7 からの進出量（または上昇量）が、リフタセグメント 8 2、8 3、8 4 の順により大きく（またはより高く）なるように設定される。
- [0105] なお、リフタ 6 6 を構成するリフタセグメントによるフープ材 F の持ち上げ量についても、リフタ 6 5 と同様に変更することが可能である。
- [0106] このように、リフタセグメント 8 2 - 8 4 によるフープ材 F の持ち上げ量は、搬送方向においてより下流側に位置するリフタセグメントほど、より高く設定されているため、外形打ち抜きステージ V 1 において打ち抜き加工されるフープ材 F を、外形打ち抜き用ダイ 4 6 側に円滑に移動させることができる。
- [0107] 以上、本発明を特定の実施形態に基づいて説明したが、これらの実施形態はあくまでも例示であって、本発明はこれらの実施形態によって限定されるものではない。上記実施形態に示した本発明に係る順送り金型およびこれを用いた加工方法の各構成要素は、必ずしも全てが必須ではなく、少なくとも本発明の範囲を逸脱しない限りにおいて適宜取捨選択することが可能である。
- [0108] 例えば、実施形態で示した順送り金型 1 に設けられる複数のステージについては、それらの一部を省略したり、新たに別のステージを付加したりすることができる。また、薄板片 W の形状については、実施形態に示したものに限らず、種々の変更が可能である。
- [0109] また、第 1 ライン 1 0 0 側において、外形打ち抜き用ダイ 4 6 の上流側に

リフタ 6 5、6 6 と同様のリフタが更に設けられてもよい。或いは、第 2 ライン 2 0 0 側において、外形打ち抜き用ダイ 4 6 の下流側にリフタ 6 3、6 4 と同様のリフタが更に設けられてもよい。

符号の説明

- [0110] 1 : 順送り金型
3 : 上型
4 : 下型
1 2 : 上側ホルダ
1 4 : 下側ホルダ
1 6 : バックリングプレート
1 8 : パンチプレート
2 0 : パイロット孔打ち抜き用パンチ
2 1 : スロット打ち抜き用パンチ
2 2 : 内形打ち抜き用パンチ
2 4 : 外形打ち抜き用パンチ
2 8 : ストリッパ
3 0 : ストリッパ本体
3 2 : ストリッパプレート
3 3 : 下面
3 4 : パンチ挿通孔
3 5 : パンチ挿通孔
3 6 : パンチ挿通孔
3 8 : パンチ挿通孔
4 0 : ダイプレート
4 2 : パイロット孔打ち抜き用ダイ
4 3 : スロット打ち抜き用ダイ
4 4 : 内形打ち抜き用ダイ
4 4 A : 開口

- 4 6 : 外形打ち抜き用ダイ
- 4 6 A : 開口
- 4 7 : 上面
- 4 8 : 排出孔
- 6 1 A - 6 1 F : 左サイドガイド
- 6 2 A - 6 2 E : 右サイドガイド
- 6 3 - 6 6 : リフタ
- 7 1 : リフタ本体
- 7 2 - 7 5 : リフタセグメント
- 7 2 A : 前面
- 7 2 B - 7 5 B : 上面
- 7 2 C : 傾斜部
- 7 3 A : 後面
- 7 5 C : 傾斜部
- 7 7 : リフタ用孔
- 7 9 : リフタ用ばね
- 8 0 : ばね収容孔
- 8 1 : リフタ本体
- 8 2 - 8 4 : リフタセグメント
- 8 2 A : 前面
- 8 2 B - 8 4 B : 上面
- 8 2 C : 傾斜部
- 8 3 : リフタセグメント
- 8 3 A : 後面
- 8 4 : リフタセグメント
- 8 4 C : 傾斜部
- 8 7 : リフタ用孔
- 8 9 : リフタ用ばね

- 90 : ばね収容孔
- 100 : 第1ライン
- 101 : 連結部材
- 110 : 水平壁
- 111 : 水平壁
- 200 : 第2ライン
- 201 : 連結部材
- 210 : 水平壁
- C : 中心
- Da : 内形
- Db : 外形
- F : フープ材
- H : 水平方向を示す仮想線
- M : 積層鉄心
- P : パイロット孔
- S : スロット
- W : 薄板片

請求の範囲

- [請求項1] 所定の搬送方向に間欠的に搬送される帯状薄鋼板から薄板片を打ち抜くための順送り金型であって、
- 前記帯状薄鋼板において前記各薄板片に対応する部分への打ち抜き加工がそれぞれ実施される複数のステージが設けられ、
- 前記複数のステージは、前記薄板片の外形を打ち抜く外形打ち抜きステージを含み、
- 前記外形打ち抜きステージは、外形打ち抜き用パンチ、外形打ち抜き用ダイを含み、
- 前記外形打ち抜きステージ及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも1つには、前記外形打ち抜き用ダイの表面から前記帯状薄鋼板を持ち上げる1個以上のリフタが設けられ、
- 前記1個以上のリフタのうちの少なくとも1個のリフタの前記搬送方向の長さは、当該少なくとも1個のリフタの上流側における打ち抜き加工によって前記帯状薄鋼板に形成される複数の開口のうちの最大の開口における前記搬送方向の長さよりも大きい、順送り金型。
- [請求項2] 前記少なくとも1個のリフタの搬送方向の長さは、前記帯状薄鋼板の搬送ピッチよりも大きい、請求項1に記載の順送り金型。
- [請求項3] 前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打ち抜き用ダイの下流側に配置され、当該リフタの搬送方向の長さは、前記外形打ち抜き用ダイの開口の前記搬送方向の長さよりも大きい、請求項1または請求項2に記載の順送り金型。
- [請求項4] 前記複数のステージは、前記搬送方向における前記外形打ち抜きステージの上流側において前記薄板片の内形を打ち抜く内形打ち抜きステージを含み、
- 前記内形打ち抜きステージは、内形打ち抜き用パンチおよび内形打ち抜き用ダイを含み、
- 前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打

ち抜き用ダイの上流側に配置され、当該リフタの搬送方向の長さは、前記内形打ち抜き用ダイの開口の前記搬送方向の長さよりも大きい、請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の順送り金型。

[請求項5] 前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向に連なるように分割された複数のリフタセグメントを有する、請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の順送り金型。

[請求項6] 前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打ち抜き用ダイの下流側に配置され、
前記各リフタセグメントによる前記帯状薄鋼板の持ち上げ量は、前記搬送方向においてより上流側に位置するリフタセグメントほど、より高く設定されている、請求項5に記載の順送り金型。

[請求項7] 前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向における前記外形打ち抜き用ダイの上流側に配置され、
前記各リフタセグメントによる前記帯状薄鋼板の持ち上げ量は、前記搬送方向においてより下流側に位置するリフタセグメントほど、より低く設定されている、請求項5に記載の順送り金型。

[請求項8] 前記少なくとも1個のリフタは、前記搬送方向に直交する方向に間隔をおいて配置された2個またはそれ以上の前記リフタを含む、請求項1から請求項7のいずれか1項に記載の順送り金型。

[請求項9] 前記2個のリフタのうち、前記搬送方向に直交する方向において、前記外形打ち抜き用ダイの中心により近い部位を持ち上げる一方のリフタによる前記帯状薄鋼板の持ち上げ量は、他方のリフタによる前記帯状薄鋼板の持ち上げ量よりも大きい、請求項8に記載の順送り金型。

[請求項10] 前記複数のステージは、前記帯状薄鋼板の幅方向に並ぶように設定された2つのラインに対してそれぞれ設けられる、請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の順送り金型。

[請求項11] 所定の搬送方向に間欠的に搬送される帯状薄鋼板から薄板片を打ち

抜くための順送り金型を用いた加工方法であって、

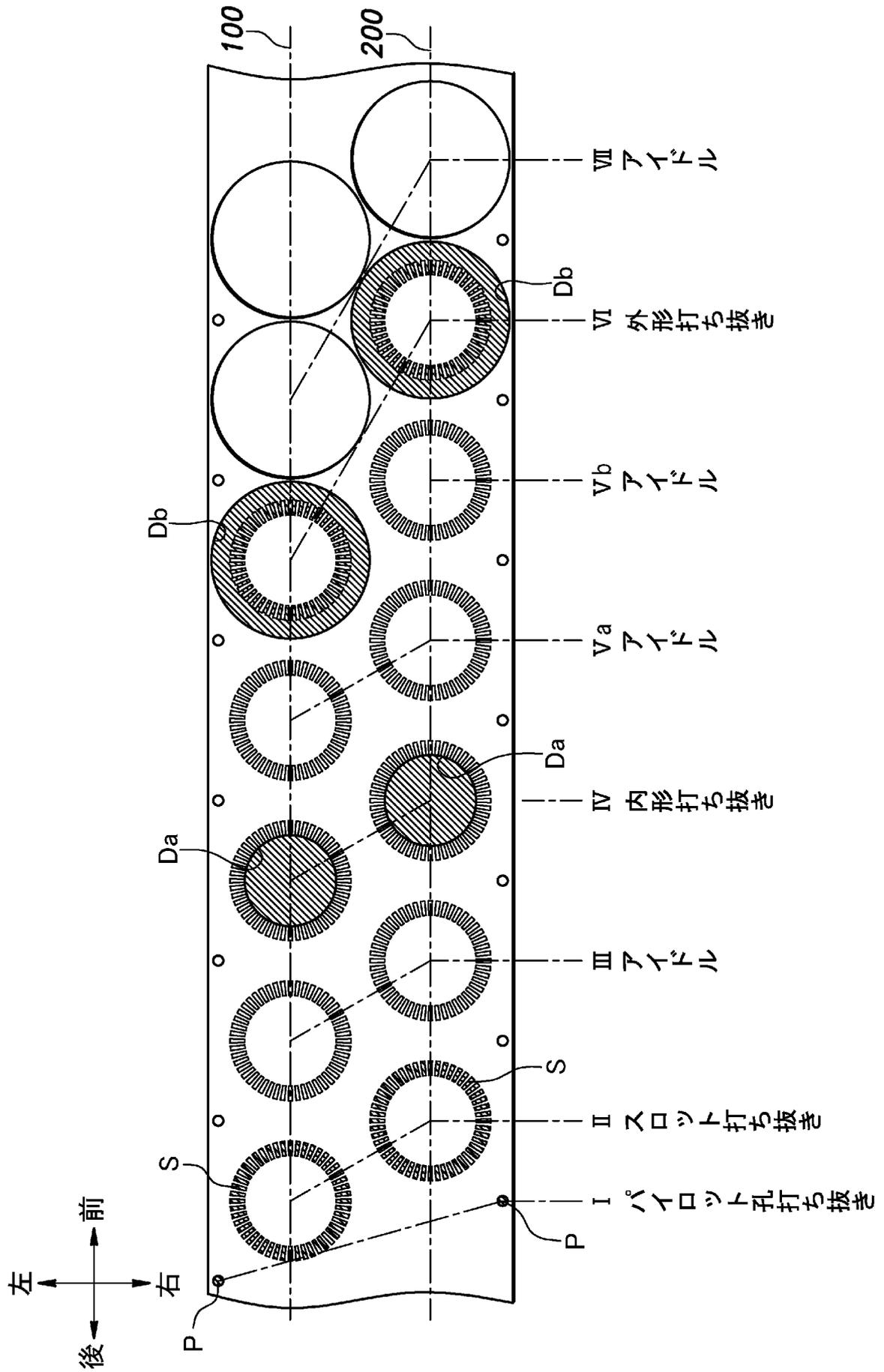
前記帯状薄鋼板において前記各薄板片に対応する部分への打ち抜き加工がそれぞれ実施される複数のステージが設けられ、

前記複数のステージは、前記薄板片の外形を打ち抜く外形打ち抜きステージを含み、

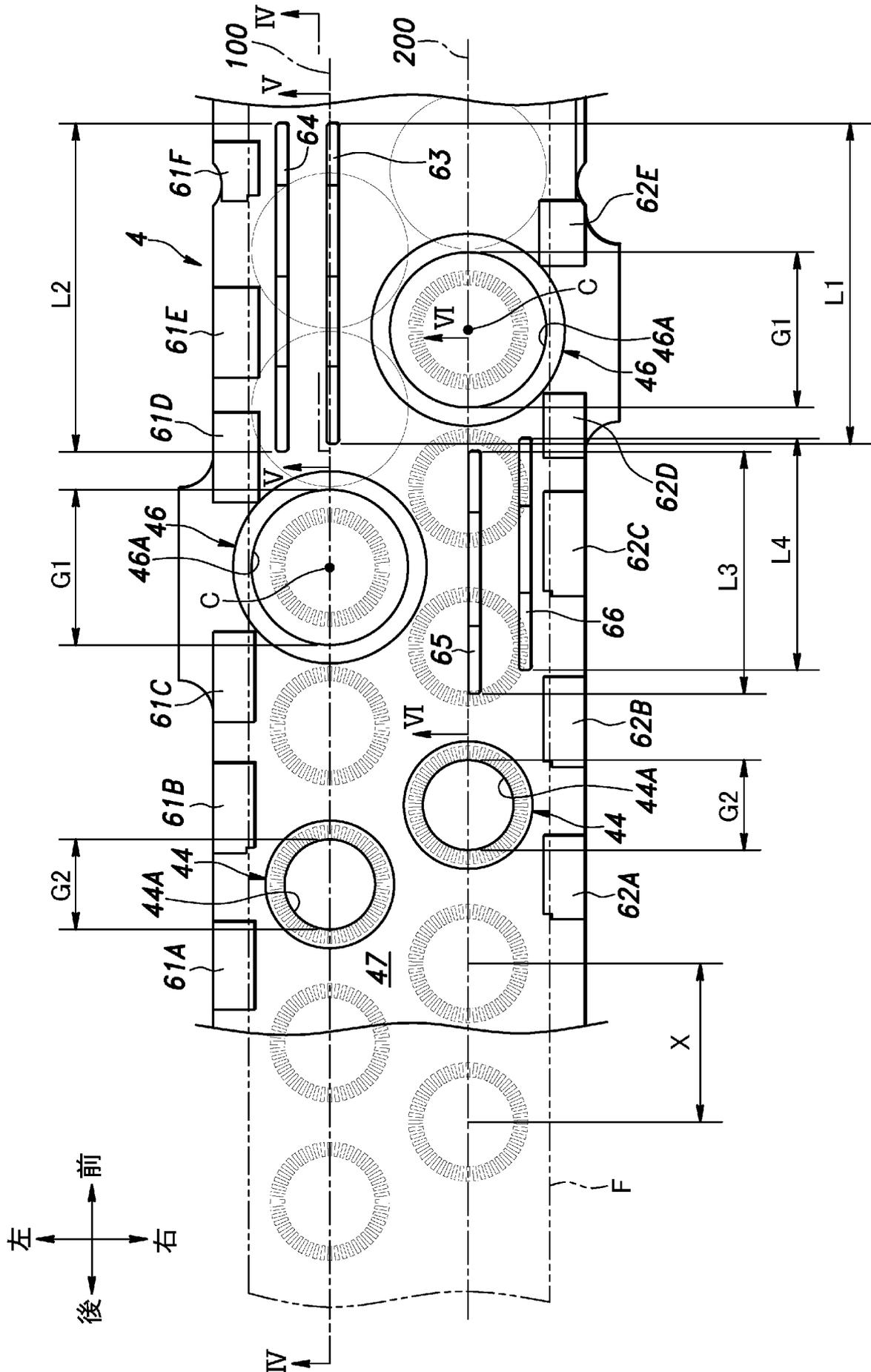
前記外形打ち抜きステージでは、前記帯状薄鋼板の非搬送時に、外形打ち抜き用パンチおよび外形打ち抜き用ダイによって前記帯状薄鋼板の打ち抜き加工が行われ、前記帯状薄鋼板の搬送時に、前記外形打ち抜きステージ及びそれに隣接するステージのうちの少なくとも1つに設けられた1個以上のリフタによって前記外形打ち抜き用ダイの表面から前記帯状薄鋼板が持ち上げられ、

前記1個以上のリフタのうちの少なくとも1個のリフタの前記搬送方向の長さは、当該少なくとも1個のリフタの上流側における打ち抜き加工によって前記帯状薄鋼板に形成される複数の開口のうちの最大の開口における前記搬送方向の長さよりも大きい、順送り金型を用いた加工方法。

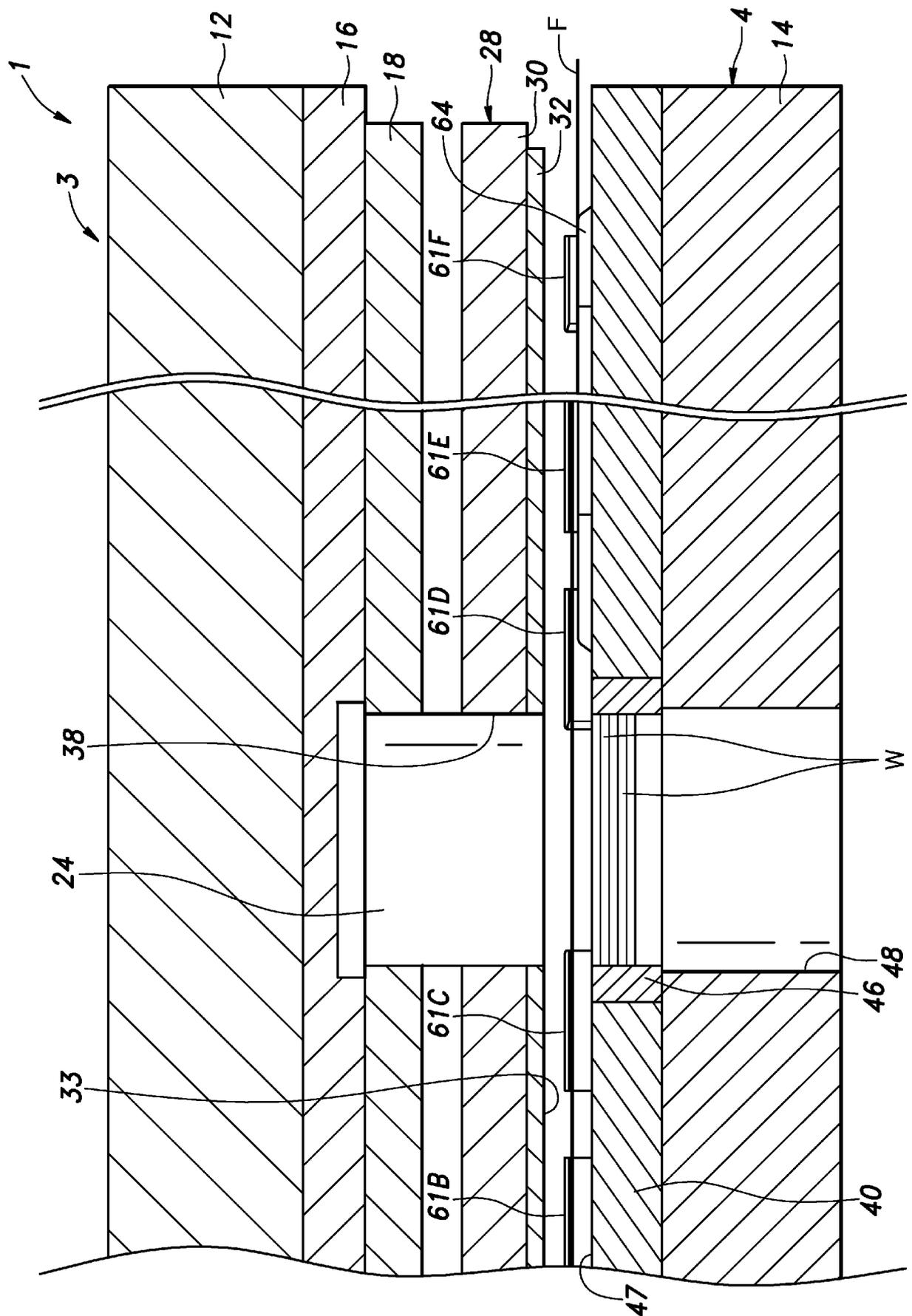
[図2]



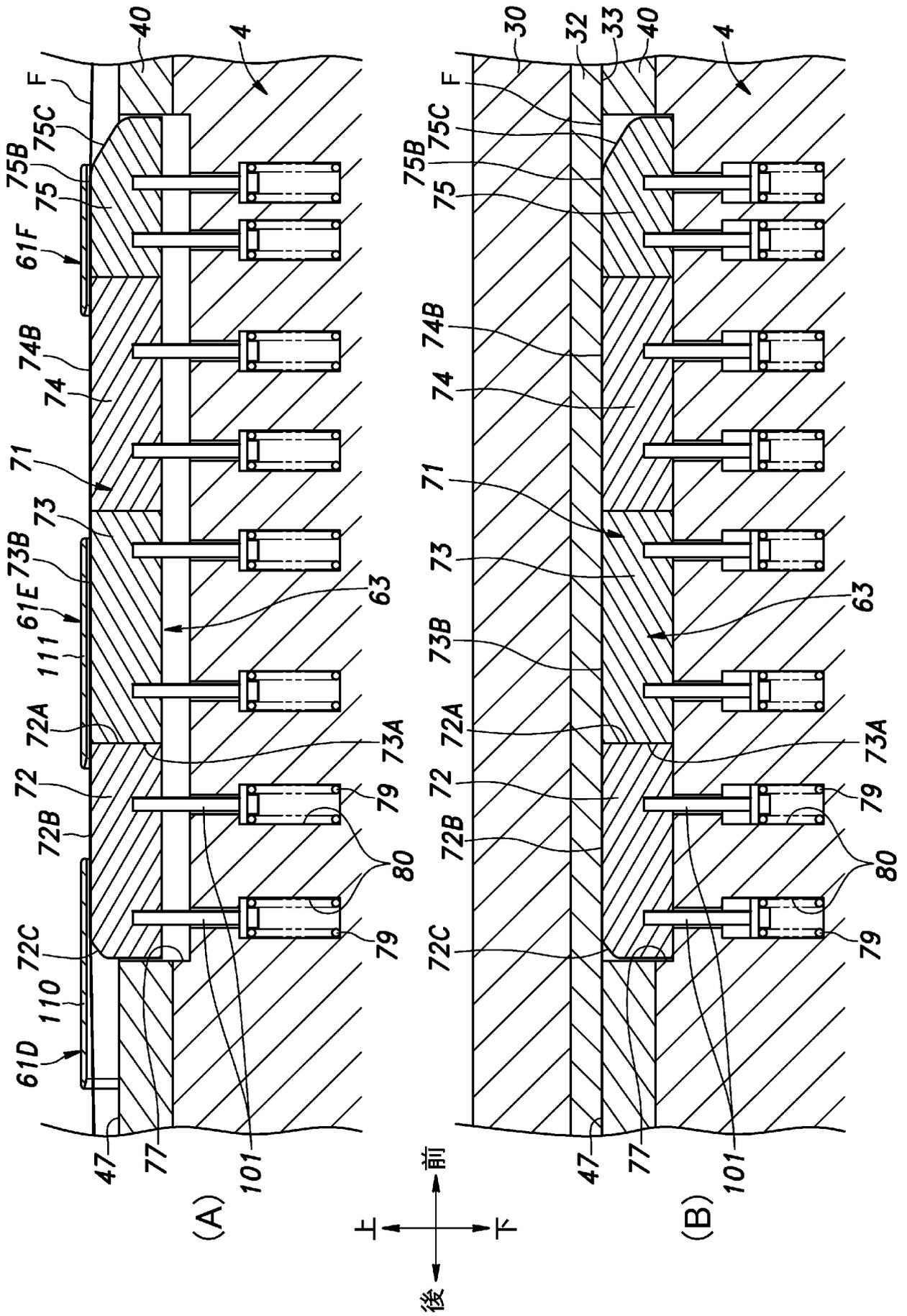
[図3]



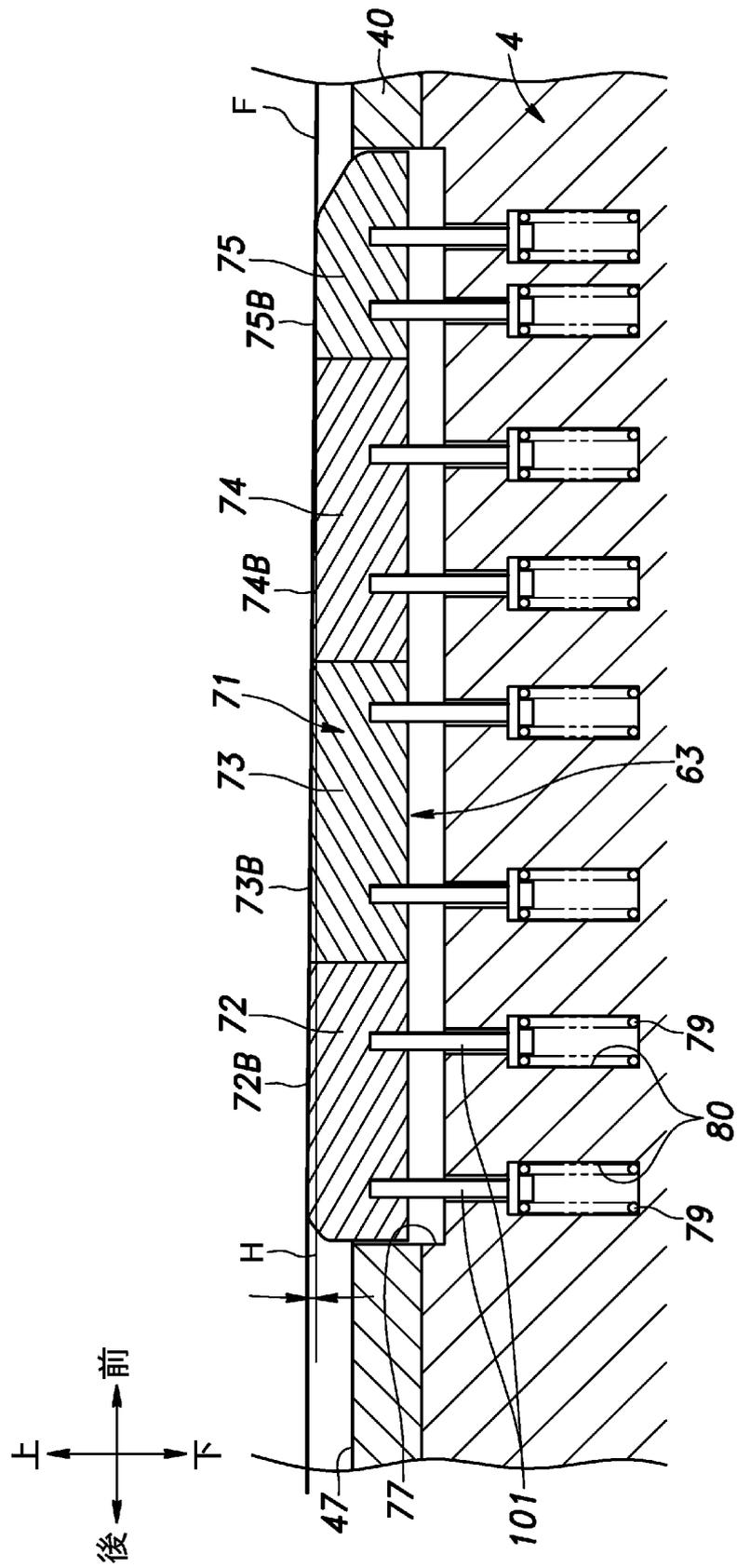
[図4]



[図5]



[図7]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2022/029156

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>B21D 28/02</i> (2006.01)i; <i>B21D 43/00</i> (2006.01)i; <i>B30B 13/00</i> (2006.01)i; <i>H02K 15/02</i> (2006.01)i FI: B30B13/00 J; B21D43/00 E; B21D28/02 C; H02K15/02 E		
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) B21D28/02; B21D43/00; B30B13/00; H02K15/02		
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.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 197012/1982 (Laid-open No. 102222/1984) (NISSAN MOTOR) 10 July 1984 (1984-07-10), p. 6, line 5 to p. 10, line 1, fig. 5-9	1-11
A	JP 6245978 B2 (MITSUI HIGH TEC) 13 December 2017 (2017-12-13) paragraphs [0023]-[0033], fig. 1-6	1-11
A	JP 2019-166551 A (HONDA MOTOR CO LTD) 03 October 2019 (2019-10-03) paragraphs [0037]-[0140], fig. 1-5, 8-11, 13-14	1-11
A	JP 04-075728 A (TOSHIBA CORP) 10 March 1992 (1992-03-10) p. 3, upper left column, line 11 to p. 5, upper right column, line 7, fig. 1-6	1-11
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 15 August 2022		Date of mailing of the international search report 30 August 2022
Name and mailing address of the ISA/JP Japan Patent Office (ISA/JP) 3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915 Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2022/029156

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 59-102222 U1	10 July 1984	(Family: none)	
JP 6245978 B2	13 December 2017	US 2015/0187492 A1 paragraphs [0032]-[0045], fig. 1-6 CN 104741433 A	
JP 2019-166551 A	03 October 2019	(Family: none)	
JP 04-075728 A	10 March 1992	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B21D 28/02(2006.01)i; B21D 43/00(2006.01)i; B30B 13/00(2006.01)i; H02K 15/02(2006.01)i FI: B30B13/00 J; B21D43/00 E; B21D28/02 C; H02K15/02 E		
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）） B21D28/02; B21D43/00; B30B13/00; H02K15/02 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
A	日本国実用新案登録出願57-197012号(日本国実用新案登録公開59-102222号)の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（日産自動車株式会社）10.07.1984（1984-07-10）第6ページ第5行-第10ページ第1行，第5-9図	1-11
A	JP 6245978 B2（株式会社三井ハイテック）13.12.2017（2017-12-13）段落0023-0033，図1-6	1-11
A	JP 2019-166551 A（本田技研工業株式会社）03.10.2019（2019-10-03）段落0037-0140，図1-5，8-11，13-14	1-11
A	JP 04-075728 A（株式会社東芝）10.03.1992（1992-03-10）第3ページ左上欄第11行-第5ページ右上欄第7行，第1-6図	1-11
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input checked="" type="checkbox"/> 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	15.08.2022	国際調査報告の発送日 30.08.2022
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） 石田 宏之 3P 9258 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/JP2022/029156

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 59-102222 U1	10.07.1984	(ファミリーなし)	
JP 6245978 B2	13.12.2017	US 2015/0187492 A1 段落0032-0045, 図1-6 CN 104741433 A	
JP 2019-166551 A	03.10.2019	(ファミリーなし)	
JP 04-075728 A	10.03.1992	(ファミリーなし)	