

(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
2020年7月2日(02.07.2020)



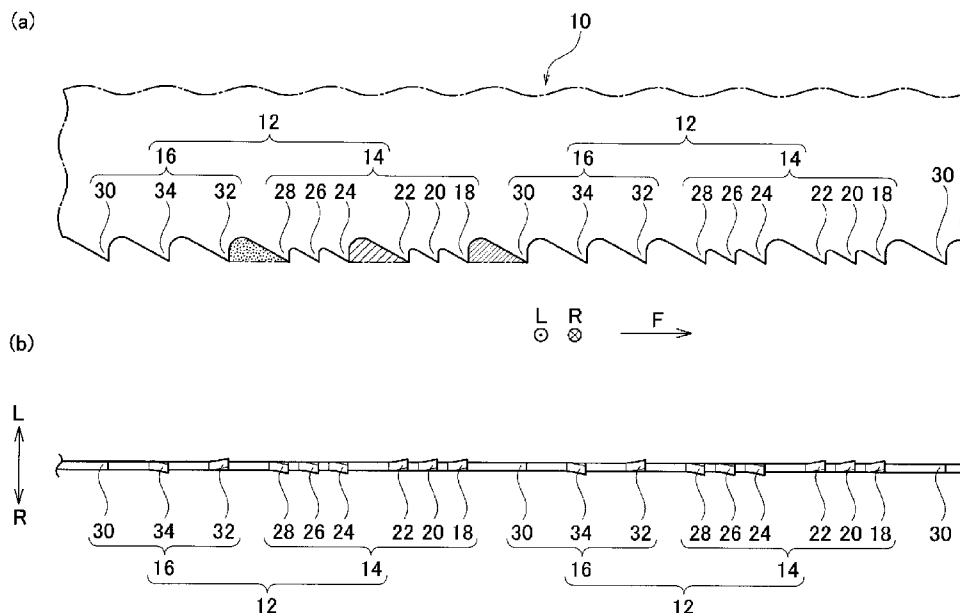
(10) 国際公開番号

WO 2020/137720 A1

- (51) 国際特許分類:
B23D 61/12 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/049509
- (22) 国際出願日: 2019年12月18日(18.12.2019)
- (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 2018-240501 2018年12月25日(25.12.2018) JP
- (71) 出願人: 株式会社アマダホールディングス (AMADA HOLDINGS CO.,LTD.) [JP/JP];
〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP). 株式会社アマダマシンツール (AMADA MACHINE TOOLS CO.,LTD.)
- [JP/JP]; 〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 辻 本 晋 (TSUJIMOTO Susumu);
〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP). 川上 達也 (KAWAKAMI Tatsuya); 〒2591196 神奈川県伊勢原市石田 2 0 0 番地 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 三好 秀和, 外 (MIYOSHI Hidekazu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門一丁目 2 番 8 号 虎ノ門琴平タワー Tokyo (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO,

(54) Title: BAND SAW EDGE

(54) 発明の名称: 帯鋸刃



(57) Abstract: According to the present invention, saw tooth groups (12) each comprises: a first saw tooth small group (14) which is composed of three or more sheets of contiguous left set teeth (18, 20, 22) as a plurality of saw teeth, and three or more contiguous right set teeth (24, 26, 28) that trail or lead the left set teeth, and which includes the smallest inter-tooth pitch; and a second saw tooth small group (16) which is composed of straight teeth (30) as a plurality of saw teeth and left and right set teeth (32, 34) alternately arranged in the saw edge traveling direction, and which includes the

DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, 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:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

largest inter-tooth pitch. The largest inter-tooth pitch is two or more times the smallest inter-tooth pitch, and the band width dimensions of the left set teeth (18, 20, 22, 32), the band width dimensions of the right set teeth (24, 26, 28, 34), and the band width dimension of the straight teeth (30) are set to the same dimension.

(57) 要約: 各鋸歯グループ (1 2) は、複数枚の鋸歯として連続した3枚以上の左アサリ歯 (1 8, 2 0, 2 2) 及びそれらに後続又は先行する連続した3枚以上の右アサリ歯 (2 4, 2 6, 2 8) により構成され、最小の歯間ピッチを含む第1鋸歯小グループ (1 4) と、複数枚の鋸歯として直歯 (3 0) 及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯 (3 2, 3 4) により構成され、最大の歯間ピッチを含む第2鋸歯小グループ (1 6) とからなる。最大の歯間ピッチは、最小の歯間ピッチの2倍以上であり、左アサリ歯 (1 8, 2 0, 2 2, 3 2) の帯幅寸法、右アサリ歯 (2 4, 2 6, 2 8, 3 4) の帯幅寸法、及び直歯 (3 0) の帯幅寸法は、それぞれ同じ寸法に設定されている。

明 細 書

発明の名称： 帯鋸刃

技術分野

[0001] 本開示は、帯鋸盤によってワーク材（金属ワーク）の切削加工を行う際に用いられる帯鋸刃に関する。

背景技術

[0002] 一般に、帯鋸刃は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループを繰り返して備えている。また、従来から、小物（薄肉）のパイプ材とソリッド材の両方のワーク材の切断加工に適した帯鋸刃が開発されている（特許文献1 参照）。そして、その先行技術に係る帯鋸刃の構成等について簡単に説明すると、次のようになる。

[0003] 先行技術に係る帯鋸刃の各鋸歯グループは、複数枚の鋸歯として、直歯と、左右の第1 アサリ歯（第1 左アサリ歯と第1 右アサリ歯）、振出量が左右の第1 アサリ歯の振出量よりも小さく設定された左右の第2 アサリ歯（第2 左アサリ歯と第2 右アサリ歯）を含んでいる。左右の第1 アサリ歯の帯幅寸法は、直歯の帯幅寸法と同じ寸法に設定されており、左右の第2 アサリ歯の帯幅寸法は、左右の第1 アサリ歯の帯幅寸法（直歯の帯幅寸法）よりも小さく設定されている。各鋸歯グループにおける複数枚の鋸歯の歯間ピッチは、通常、切断対象であるパイプ材の肉厚よりも小さく設定されている。

[0004] ワーク材として小物（薄肉）のパイプ材（例えば、外形21.7mm、肉厚2.8mm）の切断加工を行う場合には、切削長が比較的短い。各鋸歯の切削抵抗が累積されても切削抵抗は小さく、一歯の切込み量が大きくなると共に帯鋸刃のワーク材に対する切込み量も大きくなる。すると、直歯と左右の第1 アサリ歯の他に、振出量、帯幅寸法が第1 アサリ歯よりも小さく設定されている左右の第2 アサリ歯が切削に寄与することになる。これにより、切込み量が各アサリ歯に分散され、パイプ材の一部が隣接する鋸歯間に入り込むことがなくなり、パイプ材の切断加工中における帯鋸刃のチップング

の発生を抑えて、帯鋸刃の耐久性を向上させることができる。

[0005] 一方、ワーク材としてソリッド材の切断加工を行う場合には、切削長が比較的長く、切削抵抗が大きくなって、帯鋸刃の切込み量が小さくなる。すると、直歯と左右の第1アサリ歯のみが切削に寄与して、左右の第2アサリ歯が切削に寄与しにくくなる。換言すれば、左右の第2アサリ歯が実質的に切削に寄与しない状態になる。これにより、各鋸歯グループにおける複数枚の鋸歯の歯間ピッチが小さく設定されてあっても、直歯と左右の第1アサリ歯の切削効率を高めることで、ソリッド材の切断時間の短縮化を図ることができる。つまり、先行技術に係る帯鋸刃は小物（薄肉）のパイプ材とソリッド材の両方の切断に適した帯鋸刃である。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特許第4 1 3 3 3 2 5号公報

発明の概要

[0007] ところで、先行技術に係る小物（薄肉）のパイプ材とソリッド材の両方の切断に適した帯鋸刃で、大型のパイプ材やH形鋼（例えば、H形鋼（400×200、厚み8mm、13mm））等のように加工中に切削長が変化する大型のワーク材ソリッド材の切断加工を行う場合には、次のような問題がある。

[0008] ワーク材の大きさに応じて、垂直部分（H形鋼の場合にはフランジ）の肉厚と水平部分（H形鋼の場合にはウェブ）の肉厚が厚くなる。水平部分の切断のときは切削長が長くなって、帯鋸刃の切込み量が小さくなり、直歯と左右の第1アサリ歯のみが切削に寄与して、左右の第2アサリ歯が切削に寄与しにくくなる。

[0009] 一方、ワーク材が十分大きい場合には、垂直部分の肉厚が厚く、歯間ピッチよりも長い。両垂直部分を切断するときは、切削抵抗も大きく、帯鋸刃の切込み量は水平部分の切断のときよりも大きい。左右の第2アサリ歯が切削に寄与するほどではない。また、帯鋸刃が両垂直部分の中間部においてワ

ーク材と接していないため、帯鋸刃の振動が発生し易く、直歯と第1アサリ歯のみに負荷がかかる。その結果、帯鋸刃のチッピングが発生し易くなる。

[0010] つまり、小物（薄肉）のパイプ材の帯鋸刃を用いて、加工中に切削長が変化する大型のワーク材の切断加工を行う場合には、ワーク材の切断時間の短縮化を図れず、帯鋸刃のチッピングの発生を抑えられず、帯鋸刃の耐久性を向上させることが容易に図れないという問題がある。

[0011] そこで、本開示は、切削長が変化する小物ワーク材と大型ワーク材の切断加工を行う場合であっても、切削効率を高めつつ、撓みが急激に戻る現象を抑えることができる、新規な構成からなる帯鋸刃を提供することを課題とする。

[0012] 1又はそれ以上の実施形態の第1の態様によれば、帯鋸刃は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループを繰り返して備えている。各鋸歯グループは、複数枚の鋸歯として連続した3枚以上の左のアサリ歯及び連続した3枚以上の右アサリ歯により構成された第1鋸歯小グループ（連続アサリ歯小グループ）と、複数枚の鋸歯として直歯と2枚以上の左右のアサリ歯又は2枚以上の左右のアサリ歯により構成され、前記第1鋸歯小グループの歯間ピッチより大きい歯間ピッチに設定された第2鋸歯小グループ（大ピッチ鋸歯小グループ）とからなる。前記第1鋸歯小グループのアサリ歯と前記第2鋸歯小グループのアサリ歯は同じ振出量である。

[0013] 1又はそれ以上の実施形態の第2の態様によれば、帯鋸刃は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループを繰り返して備えている。各鋸歯グループは、複数枚の鋸歯として連続した3枚以上の左のアサリ歯及び連続した3枚以上の右アサリ歯により構成された第1鋸歯小グループ（連続アサリ歯小グループ）と、複数枚の鋸歯として少なくとも1枚の直歯及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された少なくとも1対の左右のアサリ歯により構成され、前記第1鋸歯小グループの歯間ピッチより大きい歯間ピッチに設定された第2鋸歯小グループ（大ピッチ鋸歯小グループ）とからなる。前記第1鋸歯小グループと前記第2鋸歯小グループは同じ帯幅寸法であり、前記第

1 鋸歯小グループのアサリ歯と前記第2鋸歯小グループのアサリ歯は同じ振出力である。

[0014] 第1の態様及び第2の態様では、前記第1鋸歯小グループは、前記鋸歯グループの最小の歯間ピッチを含み、前記第2鋸歯小グループは、前記鋸歯グループの最大の歯間ピッチを含み、前記最大の歯間ピッチは、前記最小の歯間ピッチの2倍以上であってもよい。

[0015] 1又はそれ以上の実施形態の第3の態様によれば、帯鋸刃は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループを繰り返して備えている。各鋸歯グループは、複数枚の鋸歯として連続した3枚以上の左アサリ歯及びそれらに後続又は先行する連続した3枚以上の右アサリ歯により構成され、最小の歯間ピッチを含む第1鋸歯小グループ（連続アサリ歯小グループ）と、複数枚の鋸歯として直歯及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯により構成され、最大の歯間ピッチを含む第2鋸歯小グループ（大ピッチ鋸歯小グループ）とからなる。前記最大の歯間ピッチは、前記最小の歯間ピッチの2倍以上であり、左アサリ歯の帯幅寸法、右アサリ歯の帯幅寸法、及び直歯の帯幅寸法は、それぞれ同じ寸法に設定され、左アサリ歯の振出力及び右アサリ歯の振出力は、それぞれ同じ振出力に設定されている。

[0016] 第1の態様から第3の態様では、前記3枚以上の左アサリ歯のうちの先頭歯のガレット面積は、その先頭歯を除く各左アサリ歯のガレット面積よりも大きく設定され、前記3枚以上の右アサリ歯のうちの先頭歯のガレット面積は、その先頭歯を除く各右アサリ歯のガレット面積よりも大きく設定され、前記第1鋸歯小グループの後続歯のガレット面積は、その後続歯の先行歯のガレット面積よりも大きく設定されてもよい。

[0017] 第1の態様から第3の態様では、各鋸歯グループを構成する前記第1鋸歯小グループの数は、複数であってもよい。この場合に、各鋸歯グループにおける複数の前記第1鋸歯小グループの間に前記第2鋸歯小グループが配置されてもよい。また、前記第1鋸歯小グループの先行歯と後続歯は、左右のアサリ歯（左アサリ歯と右アサリ歯）であってもよい。更に、各鋸歯グループ

を構成する鋸歯の枚数は、20枚以上であってもよい。

[0018] 本開示によれば、切断中に切削長が変化する大型のワーク材の切断加工を行う場合であっても、ワーク材の切断時間の短縮化を図りつつ、前記帯鋸刃のチッピングの発生を抑えて、前記帯鋸刃の耐久性を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0019] [図1]図1(a)は、第1実施形態に係る帯鋸刃の一部を示す左側面部、図1(b)は、第1実施形態に係る帯鋸刃の一部を刃先側（歯先側）から見た図である。

[図2]図2は、第1実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループを示す拡大図である。

[図3]図3(a)は、第2実施形態に係る帯鋸刃の一部を示す左側面部、図3(b)は、第2実施形態に係る帯鋸刃の一部を刃先側から見た図である。

[図4]図4は、第2実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループを示す拡大図である。

[図5]図5(a)は、第3実施形態に係る帯鋸刃の一部を示す左側面部、図5(b)は、第3実施形態に係る帯鋸刃の一部を刃先側から見た図である。

[図6A]図6Aは、第3実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループにおける先頭側の鋸歯（先頭歯）から中間側の鋸歯を示す拡大図である。

[図6B]図6Bは、第3実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループにおける中間側の鋸歯から後尾側の鋸歯（後尾歯）を示す拡大図である。

[図7]図7(a)は、第4実施形態に係る帯鋸刃の一部の左側面部、図7(b)は、第4実施形態に係る帯鋸刃の一部を刃先側から見た図である。

[図8A]図8Aは、第4実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループにおける先頭側の鋸歯から中間側の鋸歯を示す拡大図である。

[図8B]図8Bは、第4実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループにおける中間側の鋸歯から後尾側の鋸歯を示す拡大図である。

[図9]図9(a)は、第5実施形態に係る帯鋸刃の一部の左側面部、図9(b)

）は、第5実施形態に係る帯鋸刃の一部を刃先側から見た図である。

[図10A]図10Aは、第5実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループにおける先頭側の鋸歯から中間側の鋸歯を示す拡大図である。

[図10B]図10Bは、第5実施形態に係る帯鋸刃の鋸歯グループにおける中間側の鋸歯から後尾側の鋸歯を示す拡大図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本開示の第1実施形態から第5実施形態について図面を参照して説明する。

[0021] なお、本願の明細書及び特許請求の範囲において、「左右方向」とは、帯鋸刃の刃先（歯先）を下向きにした状態で、鋸刃進行方向（帯鋸刃の進行方向）から見て左右方向のことをいう。「先行」とは、鋸刃進行方向から見て先行することをいい、「後続」とは、鋸刃進行方向から見て後続することをいう。「鋸刃中心線」とは、帯鋸刃の左右方向の中心を通る線のことをいう。「交互に配置」とは、少なくとも1回以上互い違いに配置されることを含む意である。

[0022] 「歯高寸法」とは、帯鋸刃の胴部における歯底に沿った仮想の基準線（図示省略）から歯先までの寸法のことをいい、歯高寸法が大きくなる程、歯底から歯先までの距離が長くなり、歯高寸法が小さくなる程、歯底から歯先までの距離が短くなる。「帯幅寸法」とは、帯鋸刃の胴部における鋸背（図示省略）から歯先までの寸法のことをいい、帯幅寸法が大きくなる程、鋸背から歯先までの距離が長くなり、帯幅寸法が小さくなる程、鋸背から歯先までの距離が短くなる。

[0023] 「歯間ピッチ」とは、隣り合う歯先間のピッチ（距離）のことであり、「機能ピッチ」とは、同じ機能を奏する歯先間のピッチ（距離）のことである。なお、「バリエブルピッチ」とは、例えば鋸歯グループ内の各歯先間のピッチ（距離）をそれぞれ異なるように変化させて設定（設計）した歯先ピッチ群を総称したものである。

[0024] 図面中、「L」は左方向、「R」は右方向、「F」は鋸刃進行方向をそれ

ぞれ指している。

[0025] (第1実施形態)

図1(a)、図1(b)及び図2に示すように、第1実施形態に係る帯鋸刃10は、帯鋸盤(図示省略)によってワーク材(金属ワーク)の切削加工を行う際に用いられる切削工具である。また、帯鋸刃10の胴部は、強靱性の高い合金鋼からなり、帯鋸刃10の刃先部(歯先部)は、高速度工具鋼(ハイス)からなる。

[0026] 帯鋸刃10は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループ12を繰り返して備えている。各鋸歯グループ12は、1つの第1鋸歯小グループ(連続アサリ歯小グループ)14と、第1鋸歯小グループ14に後続する1つの第2鋸歯小グループ(大ピッチ鋸歯小グループ)16とからなる。第1鋸歯小グループ14は、複数枚の鋸歯として、連続した3枚の左アサリ歯18, 20, 22及びそれらに後続する連続した3枚の右アサリ歯24, 26, 28により構成されている。第2鋸歯小グループ16は、複数枚の鋸歯として、直歯30、及び直歯30に先行しかつ鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯32, 34(左アサリ歯32と右アサリ歯34)により構成されている。つまり、各鋸歯グループ12は、9枚の鋸歯により構成されている。

[0027] なお、連続した3枚の右アサリ歯24, 26, 28が連続した3枚の左アサリ歯18, 20, 22に後続する代わりに、連続した3枚の左アサリ歯18, 20, 22に先行してもよい。連続した3枚の左アサリ歯18, 20, 22及び連続した3枚の右アサリ歯24, 26, 28を、連続した4枚以上の左アサリ歯(図示省略)及び連続した4枚以上の右アサリ歯(図示省略)に変更してもよい。

[0028] 第2鋸歯小グループ16は、第1鋸歯小グループ14の歯間ピッチ(平均の歯間ピッチ)よりも大きい歯間ピッチに設定されている。第1鋸歯小グループ14は、鋸歯グループ12の中の最小の歯間ピッチを構成する2枚の鋸歯を含んでいる。第2鋸歯小グループ16は、鋸歯グループ12の中の最大

の歯間ピッチを構成する２枚の鋸歯を含んでいる。

[0029] 各鋸歯グループ１２における複数枚の鋸歯は、２種類の歯間ピッチ P_a , P_b ($P_b = 2 P_a$) により構成されている。なお、各鋸歯グループ１２における複数枚の鋸歯を３種類以上のバリエーションピッチにより構成してもよい。

[0030] 左アサリ歯１８，３２の歯高寸法、右アサリ歯２４，３４の歯高寸法、及び直歯３０の歯高寸法は、それぞれ同じ寸法に設定されている。左アサリ歯２０，２２の歯高寸法及び右アサリ歯２６，２８の歯高寸法は、それぞれ同じ寸法に設定されている。左アサリ歯１８，２０，２２，３２及び右アサリ歯２４，２６，２８，３４は、それぞれ鋸刃中心線に対して左右対称になっている。また、左アサリ歯１８，２０，２２，３２の振出量及び右アサリ歯２４，２６，２８，３４の振出量は、それぞれ同じ振出量に設定されている。左アサリ歯１８，２０，２２，３２の帯幅寸法、右アサリ歯２４，２６，２８，３４の帯幅寸法及び直歯３０の帯幅寸法は、それぞれ同じ帯幅寸法に設定されている。

[0031] ３枚の左アサリ歯１８，２０，２２のうちの先頭歯である左アサリ歯１８は、その歯先と、左アサリ歯１８に先行する同形の鋸歯である左アサリ歯３２の歯先との距離（機能ピッチ）が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。また、３枚の右アサリ歯２４，２６，２８のうちの先頭歯である右アサリ歯２４は、その歯先と、右アサリ歯２４に先行する同形の鋸歯である右アサリ歯３４の歯先との距離が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。更に、第１鋸歯小グループ１４の後続歯である左アサリ歯３２は、その歯先と、左アサリ歯３２に先行する同形の鋸歯である左アサリ歯２２の歯先との距離が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。

[0032] それに対応して、左アサリ歯１８のガレット面積（斜線ハッチングを施した部分）は、各左アサリ歯２０，２２のガレット面積よりも大きく設定されている。また、右アサリ歯２４のガレット面積（斜線ハッチングを施した部分）は、各右アサリ歯２６，２８のガレット面積よりも大きく設定されてい

る。更に、第1鋸歯小グループ14の後続歯である左アサリ歯32のガレット面積（点ハッチングを施した部分）は、その後続歯の先行歯である右アサリ歯28のガレット面積よりも大きく設定されている。

[0033] 続いて、本開示の第1実施形態の作用及び効果について説明する。

[0034] 大型のパイプ材又はH形鋼等のように切削長が長い大型のワーク材の切断加工を行う場合には、帯鋸刃10の切込み量が小さくなる。すると、第2鋸歯小グループ16における全ての鋸歯と、第1鋸歯小グループ14における3枚の左アサリ歯18、20、22のうちの先頭歯である左アサリ歯18及び3枚の右アサリ歯24、26、28のうちの先頭歯である右アサリ歯24のみが切削に寄与する。第1鋸歯小グループ14における2枚の左アサリ歯20、22及び2枚の右アサリ歯26、28が切削に寄与しにくくなる。換言すれば、第1鋸歯小グループ14における2枚の左アサリ歯20、22及び2枚の右アサリ歯26、28が実質的に仕事をしない状態になる。しかしながら、帯幅寸法と振出量の同じ連続したアサリ歯18、20、22、24、26、28を設けたことで、連続歯欠けを防止し、帯鋸刃10が振動を伴う切削に強くなる。また、第1鋸歯小グループ14における複数枚の鋸歯の歯間ピッチが小さく設定されてあっても、鋸歯グループ12における複数枚の鋸歯の実質的な歯間ピッチを大きくしている。これにより、直歯30、左アサリ歯32、18、及び右アサリ34、24の切削効率を高めることができる。

[0035] 特に、比較的大きな切削作用を奏する左アサリ歯18、右アサリ歯24、及び左アサリ歯32のガレット面積が前述のように大きく設定されている。そのため、切屑による目詰まりを抑制して、帯鋸刃10の切削効率をより高めることができる。

[0036] 一方、帯鋸刃10が振動を伴い易い切削長の短いワーク材を切断しても、第2鋸歯小グループ16における全ての鋸歯だけでなく、第1鋸歯小グループ14における全ての鋸歯が切削に寄与する。その結果、帯鋸刃10が振動を伴っても、帯鋸刃10全体の撓みが急激に戻る現象を十分に抑制して、帯

鋸刃 10 を安定させることができる。

[0037] 従って、本開示の第 1 実施形態によれば、切断中に切削長が変化する大型のワーク材の切断加工を行う場合でも、ワーク材の切断時間の短縮化を図りつつ、帯鋸刃 10 のチップングの発生を抑えて、帯鋸刃 10 の耐久性を向上させることができる。

[0038] (第 2 実施形態)

図 3 (a)、図 3 (b) 及び図 4 に示すように、第 2 実施形態に係る帯鋸刃 36 は、第 1 実施形態に係る帯鋸刃 10 (図 1 参照) と同様の構成を有している。以下、帯鋸刃 36 の構成のうち、主として帯鋸刃 10 と異なる構成について説明する。なお、帯鋸刃 36 における複数の構成要素のうち、帯鋸刃 10 における構成要素と対応するものについては、図面中に同一符号を付してある。

[0039] 帯鋸刃 36 は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループ 38 を繰り返して備えている。鋸歯グループ 38 は、2 つの第 1 鋸歯小グループ (連続アサリ歯小グループ) 14 と、2 つの第 1 鋸歯小グループ 14 (14 A, 14 B) に後続する 1 つの第 2 鋸歯小グループ (大ピッチ鋸歯小グループ) 16 とからなる。2 つの第 1 鋸歯小グループ 14 (14 A, 14 B) は、第 1 鋸歯小グループ 14 A と、第 1 鋸歯小グループ 14 A に後続する第 1 鋸歯小グループ 14 B である。つまり、各鋸歯グループ 38 は、15 枚の鋸歯により構成されている。

[0040] そして、本開示の第 2 実施形態によると、鋸歯グループ 38 が 2 つの第 1 鋸歯小グループ 14 (14 A, 14 B) を有することにより、帯鋸刃 36 が振動を伴っても、帯鋸刃 36 を十分に安定させることができる。そのため、本開示の第 2 実施形態によれば、本開示の第 1 実施形態の効果をより高めることができる。

[0041] (第 3 実施形態)

図 5 (a)、図 5 (b)、図 6 A、及び図 6 B に示すように、第 3 実施形態に係る帯鋸刃 40 は、第 1 実施形態に係る帯鋸刃 10 (図 1 参照) と同様

の構成を有している。以下、帯鋸刃 40 の構成のうち、主として帯鋸刃 10 と異なる構成について説明する。なお、帯鋸刃 40 における複数の構成要素のうち、帯鋸刃 10 における構成要素と対応するものについては、図面中に同一符号を付してある。

[0042] 帯鋸刃 40 は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループ 42 を繰り返して備えている。鋸歯グループ 42 は、2つの第1鋸歯小グループ（連続アサリ歯小グループ）14（14A, 14B）と、2つの第1鋸歯小グループ（連続アサリ歯小グループ）14（14A, 14B）に先行する1つの第2鋸歯小グループ 44 と、2つの第1鋸歯小グループ 14（14A, 14B）に後続する1つの第2鋸歯小グループ 46 とからなる。

[0043] 第2鋸歯小グループ 44 は、複数枚の鋸歯として、直歯 48、及び直歯 48 に後続しかつ鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯 50, 52, 54, 56（左アサリ歯 50, 54 と右アサリ歯 52, 56）により構成されている。第2鋸歯小グループ 46 は、複数枚の鋸歯として、直歯 58, 60、及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯 62, 64, 66, 68, 70, 72（左アサリ歯 62, 66, 70 と右アサリ歯 64, 68, 72）により構成されている。直歯 58 は、右アサリ歯 68 と左アサリ歯 70 の間に配置されており、直歯 60 は、第2鋸歯小グループ 46 の後尾に配置されている。つまり、各鋸歯グループ 42 は、24枚の鋸歯により構成されている。なお、第2鋸歯小グループ 46 の直歯 60 は、隣の鋸歯グループ 42 の第2鋸歯小グループ 44 の直歯 48 とみなすこともできる。

[0044] 第2鋸歯小グループ 44, 46 は、第1鋸歯小グループ 14 の歯間ピッチ（平均の歯間ピッチ）よりも大きい歯間ピッチに設定されている。また、第1鋸歯小グループ 14 は、鋸歯グループ 42 の中の最小の歯間ピッチを構成する2枚の鋸歯を含んでいる。少なくともいずれかの第2鋸歯小グループ 44 又は 46 は、鋸歯グループ 42 の中の最大の歯間ピッチを構成する2枚の鋸歯を含んでいる。

- [0045] 各鋸歯グループ42における複数枚の鋸歯は、2種類の歯間ピッチ P_a 、 P_b ($P_b = 2P_a$) により構成されている。なお、各鋸歯グループ42における複数枚の鋸歯を3種類以上のバリエーションピッチにより構成してもよい。
- [0046] 左アサリ歯18, 50, 54, 62, 66, 70の歯高寸法、右アサリ歯24, 52, 56, 64, 68, 72の歯高寸法、及び直歯48, 60, 58の歯高寸法は、それぞれ同じ寸法に設定されている。左アサリ歯20, 22の歯高寸法及び右アサリ歯26, 28の歯高寸法は、それぞれ同じ寸法に設定されている。左アサリ歯18, 20, 22, 50, 54, 62, 66, 70及び右アサリ歯24, 26, 28, 52, 56, 64, 68, 72は、それぞれ鋸刃中心線に対して左右対称になっている。また、左アサリ歯18, 20, 22, 50, 54, 62, 66, 70の振出量及び右アサリ歯24, 26, 28, 52, 56, 64, 68, 72の振出量は、それぞれ同じ振出量に設定されている。左アサリ歯18, 20, 22, 50, 54, 62, 66, 70の帯幅寸法、右アサリ歯24, 26, 28, 52, 56, 64, 68, 72の帯幅寸法、及び直歯48, 60, 58の帯幅寸法は、それぞれ同じ帯幅寸法に設定されている。
- [0047] 第1鋸歯小グループ14Aにおける3枚の右アサリ歯24, 26, 28のうちの先頭歯である右アサリ歯24は、その歯先と、右アサリ歯24に先行する同形の鋸歯である右アサリ歯56の歯先との距離（機能ピッチ）が長い。ため、比較的大きな切削作用を奏する。また、第1鋸歯小グループ14Bにおける3枚の左アサリ歯18, 20, 22のうちの先頭歯である左アサリ歯18は、その歯先と、左アサリ歯18に先行する同形の鋸歯である第1鋸歯小グループ14Aの左アサリ歯22の歯先との距離が長い。ため、比較的大きな切削作用を奏する。第1鋸歯小グループ14Bにおける3枚の右アサリ歯24, 26, 28のうちの先頭歯である右アサリ歯24は、その歯先と、右アサリ歯24に先行する同形の鋸歯である第1鋸歯小グループ14Aの右アサリ歯28の歯先との距離が長い。ため、比較的大きな切削作用を奏する。更

に、第1鋸歯小グループ14Bの後続歯である左アサリ歯62は、その歯先と、先行する同形の鋸歯である第1鋸歯小グループ14Bの左アサリ歯22の歯先との距離が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。

[0048] それに対応して、第1鋸歯小グループ14Aにおける右アサリ歯24のガレット面積（斜線ハッチングを施した部分）は、各右アサリ歯26（28）のガレット面積よりも大きく設定されている。また、第1鋸歯小グループ14Bにおける左アサリ歯18のガレット面積（斜線ハッチングを施した部分）は、各左アサリ歯20（22）のガレット面積よりも大きく設定されている。第1鋸歯小グループ14Bにおける右アサリ歯24のガレット面積（斜線ハッチングを施した部分）は、各右アサリ歯26（28）のガレット面積よりも大きく設定されている。更に、第1鋸歯小グループ14Bの後続歯である左アサリ歯62のガレット面積（点ハッチングを施した部分）は、その後続歯の先行歯である第1鋸歯小グループ14Bの右アサリ歯28のガレット面積よりも大きく設定されている。

[0049] なお、第1鋸歯小グループ14Aにおける左アサリ歯18のガレット面積は、各左アサリ歯20、22のガレット面積よりも大きく設定されている。

[0050] 2つの第1鋸歯小グループ14（14A、14B）の先行歯は、右アサリ歯56であり、2つの第1鋸歯小グループ14（14A、14B）の後続歯は、左アサリ歯62である。これにより、第1鋸歯小グループ14（14A、14B）に関する機能ピッチが長くなることを抑えることができる。

[0051] 続いて、本開示の第3実施形態の作用及び効果について説明する。

[0052] 大型のパイプ材又はH形鋼等のように切削長が長い大型のワーク材の切断加工を行う場合には、帯鋸刃40の切込み量が小さくなる。すると、第2鋸歯小グループ44、46における全ての鋸歯と、各第1鋸歯小グループ14（14A、14B）における3枚の左アサリ歯18、20、22のうちの先頭歯である左アサリ歯18及び3枚の右アサリ歯24、26、28のうちの先頭歯である右アサリ歯24のみが切削に寄与する。各第1鋸歯小グループ14（14A、14B）における2枚の左アサリ歯20、22及び2枚の右

アサリ歯 26, 28 が切削に寄与しにくくなる。換言すれば、各第 1 鋸歯小グループ 14 (14 A, 14 B) における 2 枚の左アサリ歯 20, 22 及び 2 枚の右アサリ歯 26, 28 が実質的に仕事をしない状態になる。しかしながら、帯幅寸法と振出量の同じ連続したアサリ歯 18, 20, 22, 24, 26, 28 を設けたことで、連続歯欠けを防止し、帯鋸刃 40 が振動を伴う切削に強くなる。また、各第 1 鋸歯小グループ 14 (14 A, 14 B) における複数枚の鋸歯の歯間ピッチが小さく設定されてあっても、鋸歯グループ 42 における複数枚の鋸歯の実質的な歯間ピッチを大きくしている。これにより、直歯 48, 58, 60、左アサリ歯 50, 54, 18, 62, 66, 70、及び右アサリ歯 52, 56, 24, 64, 68, 72 の切削効率を高めることができる。

[0053] 特に、比較的大きな切削作用を奏する第 1 鋸歯小グループ 14 A の右アサリ歯 24、第 1 鋸歯小グループ 14 B の左アサリ歯 18 と右アサリ歯 24、及び左アサリ歯 62 のガレット面積が前述のように大きく設定されている。そのため、切屑による目詰まりを抑制して、帯鋸刃 40 の切削効率をより高めることができる。

[0054] また、各鋸歯グループ 42 を構成する鋸歯の枚数が 20 枚以上 (24 枚) であるため、切削長が長くなっても、帯鋸刃 40 の切削効率を安定的により高めることができる。

[0055] 一方、帯鋸刃 40 が振動を伴い易い切削長の短いワーク材を切断しても、第 2 鋸歯小グループ 44, 46 における全ての鋸歯だけでなく、各第 1 鋸歯小グループ 14 (14 A, 14 B) における全ての鋸歯が切削に寄与する。その結果、帯鋸刃 40 が振動を伴っても、帯鋸刃 40 全体の撓みが急激に戻る現象を十分に抑制して、帯鋸刃 40 を安定させることができる。

[0056] 従って、本開示の第 3 実施形態によれば、切断中に切削長が変化する大型のワーク材の切断加工を行う場合でも、ワーク材の切断時間の短縮化を図りつつ、帯鋸刃 40 のチッピングの発生を抑えて、帯鋸刃 40 の耐久性を向上させることができる。

[0057] (第4実施形態)

図7(a)、図7(b)、図8A、及び図8Bに示すように、第4実施形態に係る帯鋸刃74は、第3実施形態に係る帯鋸刃40(図3参照)と同様の構成を有している。以下、帯鋸刃74の構成のうち、主として帯鋸刃40と異なる構成について説明する。なお、帯鋸刃40における複数の構成要素のうち、帯鋸刃10における構成要素と対応するものについては、図面中に同一符号を付してある。

[0058] 各鋸歯グループ42における複数枚の鋸歯は、8種類の歯間ピッチP1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8のバリエーションにより構成されている。8種類の歯間ピッチの最大の歯間ピッチP8は、最小の歯間ピッチP4の2倍以上である。最小の歯間ピッチP4は、第1鋸歯小グループ14(14A, 14B)に含まれ、最大の歯間ピッチP8は、第2鋸歯小グループ44又は46のいずれかに含まれる。なお、各鋸歯グループ42における複数枚の鋸歯を9種類以上のバリエーションにより構成してもよい。

[0059] そして、本開示の第4実施形態によると、本開示の第3実施形態と同様の作用及び効果を奏する他に、切削騒音を低減して、作業環境を向上させることができる。

[0060] (第5実施形態)

図9(a)、図9(b)、図10A、及び図10Bに示すように、第5実施形態に係る帯鋸刃76は、第3実施形態に係る帯鋸刃40(図5(a)、図5(b)参照)と同様の構成を有している。以下、帯鋸刃76の構成のうち、主として帯鋸刃40と異なる構成について説明する。なお、帯鋸刃76における複数の構成要素のうち、帯鋸刃40における構成要素と対応するものについては、図面中に同一符号を付してある。

[0061] 帯鋸刃76は、複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループ78を繰り返して備えている。鋸歯グループ78は、2つの第1鋸歯小グループ(連続アサリ歯小グループ)14(14A, 14B)と、2つの第1鋸歯小グループ14(14A, 14B)に先行する第2鋸歯小グループ(大ピッチ

鋸歯小グループ) 80と、2つの第1鋸歯小グループ14 (14A, 14B) の間に配置された第2鋸歯小グループ(大ピッチ鋸歯小グループ) 82と、2つの第1鋸歯小グループ14に後続する第2鋸歯小グループ(大ピッチ鋸歯小グループ) 84とからなる。

[0062] 第2鋸歯小グループ80は、帯鋸刃40における第2鋸歯小グループ44から左アサリ歯54及び右アサリ歯56を除外している。換言すれば、第2鋸歯小グループ80は、複数枚の鋸歯として、直歯48、及び直歯48に後続しかつ鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯50, 52 (左アサリ歯50と右アサリ歯52) により構成されている。また、第2鋸歯小グループ82は、帯鋸刃40における第2鋸歯小グループ46から直歯60、左アサリ歯62、及び右アサリ歯64を除外している。換言すれば、第2鋸歯小グループ82は、複数枚の鋸歯として、直歯58、及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯66, 68, 70, 72 (左アサリ歯66, 70と右アサリ歯68, 72) により構成されている。

[0063] 第2鋸歯小グループ84は、帯鋸刃74における第2鋸歯小グループ46から直歯60、左アサリ歯70、及び右アサリ歯72を除外している。換言すれば、第2鋸歯小グループ84は、複数枚の鋸歯として、直歯58、及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯62, 64, 66, 68 (左アサリ歯62, 66と右アサリ歯64, 68) により構成されている。つまり、鋸歯グループ78は、24枚の鋸歯により構成されている。なお、第2鋸歯小グループ84の直歯58は、隣の鋸歯グループ78の第2鋸歯小グループ80の直歯48とみなすこともできる。

[0064] 各鋸歯グループ78における複数枚の鋸歯は、8種類の歯間ピッチP1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8のバリエーションにより構成されている。第2鋸歯小グループ80, 82, 84は、第1鋸歯小グループ14の歯間ピッチ(平均の歯間ピッチ) よりも大きい歯間ピッチに設定されている。また、8種類の歯間ピッチの最大の歯間ピッチP4は、最小の歯間ピッチP3の2倍以上である。最小の歯間ピッチP3は第1鋸歯小グループ

14 (14 A, 14 B) に含まれ、最大の歯間ピッチ P4 は第2鋸歯小グループ80, 82, 84 のいずれかに含まれる。なお、各鋸歯グループ78 における複数枚の鋸歯を9種類以上のバリエーションにより構成してもよい。

[0065] 第1鋸歯小グループ14 Aにおける3枚の右アサリ歯24, 26, 28のうちの先頭歯である右アサリ歯24は、その歯先と、右アサリ歯24に先行する同形の鋸歯である第2鋸歯小グループ80の右アサリ歯52の歯先との距離（機能ピッチ）が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。第1鋸歯小グループ14 Bにおける3枚の右アサリ歯24, 26, 28のうちの先頭歯である右アサリ歯24は、その歯先と、右アサリ歯24に先行する同形の鋸歯である第2鋸歯小グループ82の右アサリ歯72の歯先との距離が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。また、第1鋸歯小グループ14 Aの後続歯である第2鋸歯小グループ82の左アサリ歯66は、その歯先と、先行する同形の鋸歯である第1鋸歯小グループ14 Aの左アサリ歯22の歯先との距離が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。第1鋸歯小グループ14 Bの後続歯である第2鋸歯小グループ84の左アサリ歯62は、その歯先と、先行する同形の鋸歯である第1鋸歯小グループ14 Bの左アサリ歯22の歯先との距離が長いため、比較的大きな切削作用を奏する。

[0066] それに対応して、第1鋸歯小グループ14 Aにおける右アサリ歯24のガレット面積（斜線ハッチングを施した部位）は、各右アサリ歯26, 28のガレット面積よりも大きく設定されている。第1鋸歯小グループ14 Bにおける右アサリ歯24のガレット面積（斜線ハッチングを施した部位）は、各右アサリ歯26 (28) のガレット面積よりも大きく設定されている。また、第1鋸歯小グループ14 Aの後続歯である第2鋸歯小グループ82の左アサリ歯66のガレット面積（点ハッチングを施した部位）は、その後続歯の先行歯である第1鋸歯小グループ14 Aの右アサリ歯28のガレット面積よりも大きく設定されている。第1鋸歯小グループ14 Bの後続歯である第2鋸歯小グループ84の左アサリ歯62のガレット面積（点ハッチングを施し

た部位)は、その後続歯の先行歯である第1鋸歯小グループ14Bの右アサリ歯28のガレット面積よりも大きく設定されている。

[0067] なお、第1鋸歯小グループ14Aにおける左アサリ歯18のガレット面積は、各左アサリ歯20、22のガレット面積よりも大きく設定されている。第1鋸歯小グループ14Bにおける左アサリ歯18のガレット面積は、各左アサリ歯20、22のガレット面積よりも大きく設定されている。

[0068] そして、本開示の第5実施形態によると、本開示の第3実施形態と同様の作用及び効果を奏する他に、次のような作用及び効果を奏する。

[0069] 前述のように、各鋸歯グループ78における複数枚の鋸歯が8種類の歯間ピッチP1、P2、P3、P4、P5、P6、P7、P8のバリエーションにより構成されている。そのため、本開示の第5実施形態によれば、本開示の第4実施形態と同様に、切削騒音を低減して、作業環境を向上させることができる。

[0070] また、前述のように、各鋸歯グループ78における2つ第1鋸歯小グループ14(14A、14B)の間に第2鋸歯小グループ82が配置されている。そのため、直歯48、58に関する機能ピッチが長くなることを抑えて、帯鋸刃76の直進性を向上させて、帯鋸刃76の切削効率をより高めることができる。なお、直歯48、58に関する機能ピッチとは、第2鋸歯小グループ82の直歯58の歯先と第2鋸歯小グループ80の直歯48の歯先との距離、及び第2鋸歯小グループ84の直歯58の歯先と第2鋸歯小グループ82の直歯58の歯先との距離のことをいう。

[0071] このように、第1実施形態から第5実施形態によると、大型のパイプ材又はH形鋼等のように切削長が長い大型のワーク材の切断加工を行う場合には、帯鋸刃の切込み量が小さくなる。すると、第2鋸歯小グループにおける複数枚の鋸歯と、3枚以上の左アサリ歯のうちの先頭歯、及び3枚以上の右アサリ歯のうちの先頭歯のみが切削に寄与する。3枚以上の左アサリ歯のうちの先頭歯を除く2枚以上の左アサリ歯、及び3枚以上の右アサリ歯のうちの先頭歯を除く2枚以上の右アサリ歯が切削に寄与しにくくなる。換言すれば

、先頭歯を除く２枚以上の左アサリ歯、及び先頭歯を除く２枚以上の右アサリ歯が実質的に仕事をしない状態になる。しかしながら、帯幅寸法と振出量の同じ連続したアサリ歯を設けたことで、連続歯欠けを防止し、帯鋸刃が振動を伴う切削に強くなる。

[0072] 帯鋸刃が振動を伴い易い切削長の短いワーク材を切断しても、第２鋸歯小グループにおける全ての鋸歯だけでなく、第１鋸歯小グループにおける全ての鋸歯が切削に寄与する。これにより、帯鋸刃が振動を伴っても、帯鋸刃全体の撓みが急激に戻る現象を抑制して、帯鋸刃を安定させることができる。

[0073] なお、本開示は、前述の実施形態の説明に限られるものでなく、例えば、各切削歯の歯先に超硬合金等の硬質材料からなる硬質チップを設ける等、その他、種々の態様で実施可能である。そして、本開示に包含される権利範囲は、前述の実施形態に限定されないものである。

[0074] 本願の開示は、２０１８年１２月２５日に出願された特願２０１８－２４０５０１号に記載の主題と関連しており、それらの全ての開示内容は引用によりここに援用される。

請求の範囲

- [請求項1] 複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループを繰り返して備え、
- 各鋸歯グループは、
- 複数枚の鋸歯として連続した3枚以上の左のアサリ歯及び連続した3枚以上の右アサリ歯により構成された第1鋸歯小グループと、
- 複数枚の鋸歯として直歯と2枚以上の左右のアサリ歯又は2枚以上の左右のアサリ歯により構成され、前記第1鋸歯小グループの歯間ピッチより大きい歯間ピッチに設定された第2鋸歯小グループとからなり、
- 前記第1鋸歯小グループのアサリ歯と前記第2鋸歯小グループのアサリ歯は同じ振出量であることを特徴とする帯鋸刃。
- [請求項2] 複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループを繰り返して備え、
- 各鋸歯グループは、
- 複数枚の鋸歯として連続した3枚以上の左のアサリ歯及び連続した3枚以上の右アサリ歯により構成された第1鋸歯小グループと、
- 複数枚の鋸歯として少なくとも1枚の直歯及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された少なくとも1対の左右のアサリ歯により構成され、前記第1鋸歯小グループの歯間ピッチより大きい歯間ピッチに設定された第2鋸歯小グループとからなり、
- 前記第1鋸歯小グループと前記第2鋸歯小グループは同じ帯幅寸法であり、
- 前記第1鋸歯小グループのアサリ歯と前記第2鋸歯小グループのアサリ歯は同じ振出量であることを特徴とする帯鋸刃。
- [請求項3] 前記第1鋸歯小グループは、前記鋸歯グループの最小の歯間ピッチを含み、
- 前記第2鋸歯小グループは、前記鋸歯グループの最大の歯間ピッチ

を含み、

前記最大の歯間ピッチは、前記最小の歯間ピッチの2倍以上であることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の帯鋸刃。

[請求項4]

複数枚の鋸歯の組合せパターンからなる鋸歯グループを繰り返して備え、

各鋸歯グループは、

複数枚の鋸歯として連続した3枚以上の左アサリ歯及びそれらに後続又は先行する連続した3枚以上の右アサリ歯により構成され、最小の歯間ピッチを含む第1鋸歯小グループと、

複数枚の鋸歯として直歯及び鋸刃進行方向に沿って交互に配置された左右のアサリ歯により構成され、最大の歯間ピッチを含む第2鋸歯小グループとからなり、

前記最大の歯間ピッチは、前記最小の歯間ピッチの2倍以上であり、

左アサリ歯の帯幅寸法、右アサリ歯の帯幅寸法、及び直歯の帯幅寸法は、それぞれ同じ寸法に設定され、左アサリ歯の振出量及び右アサリ歯の振出量は、それぞれ同じ振出量に設定されていることを特徴とする帯鋸刃。

[請求項5]

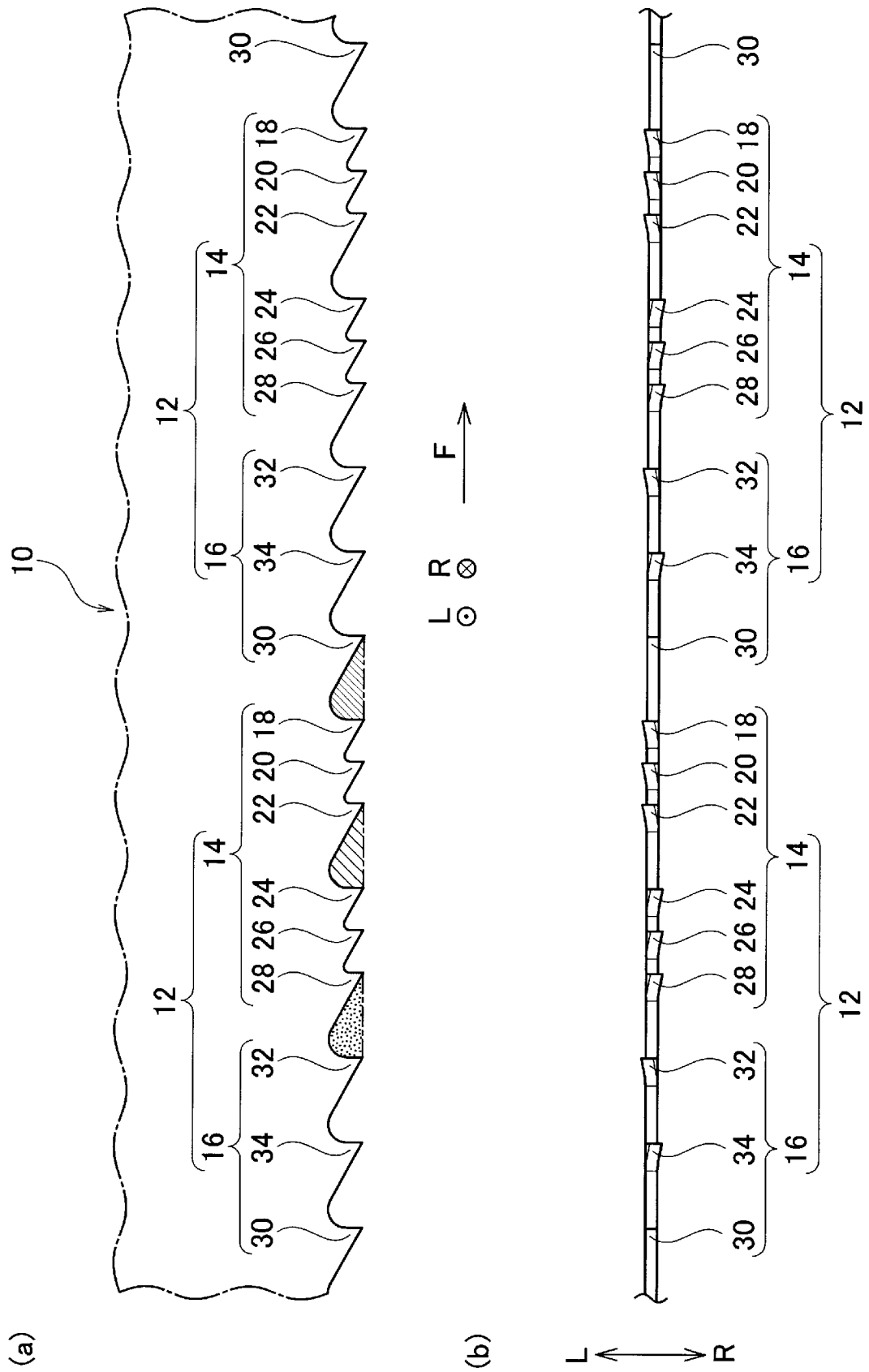
前記3枚以上の左アサリ歯のうちの先頭歯のガレット面積は、その先頭歯を除く各左アサリ歯のガレット面積よりも大きく設定され、前記3枚以上の右アサリ歯のうちの先頭歯のガレット面積は、その先頭歯を除く各右アサリ歯のガレット面積よりも大きく設定され、前記第1鋸歯小グループの後続歯のガレット面積は、その後続歯の先行歯のガレット面積よりも大きく設定されていることを特徴とする請求項1から請求項4のうちのいずれか1項に記載の帯鋸刃。

[請求項6]

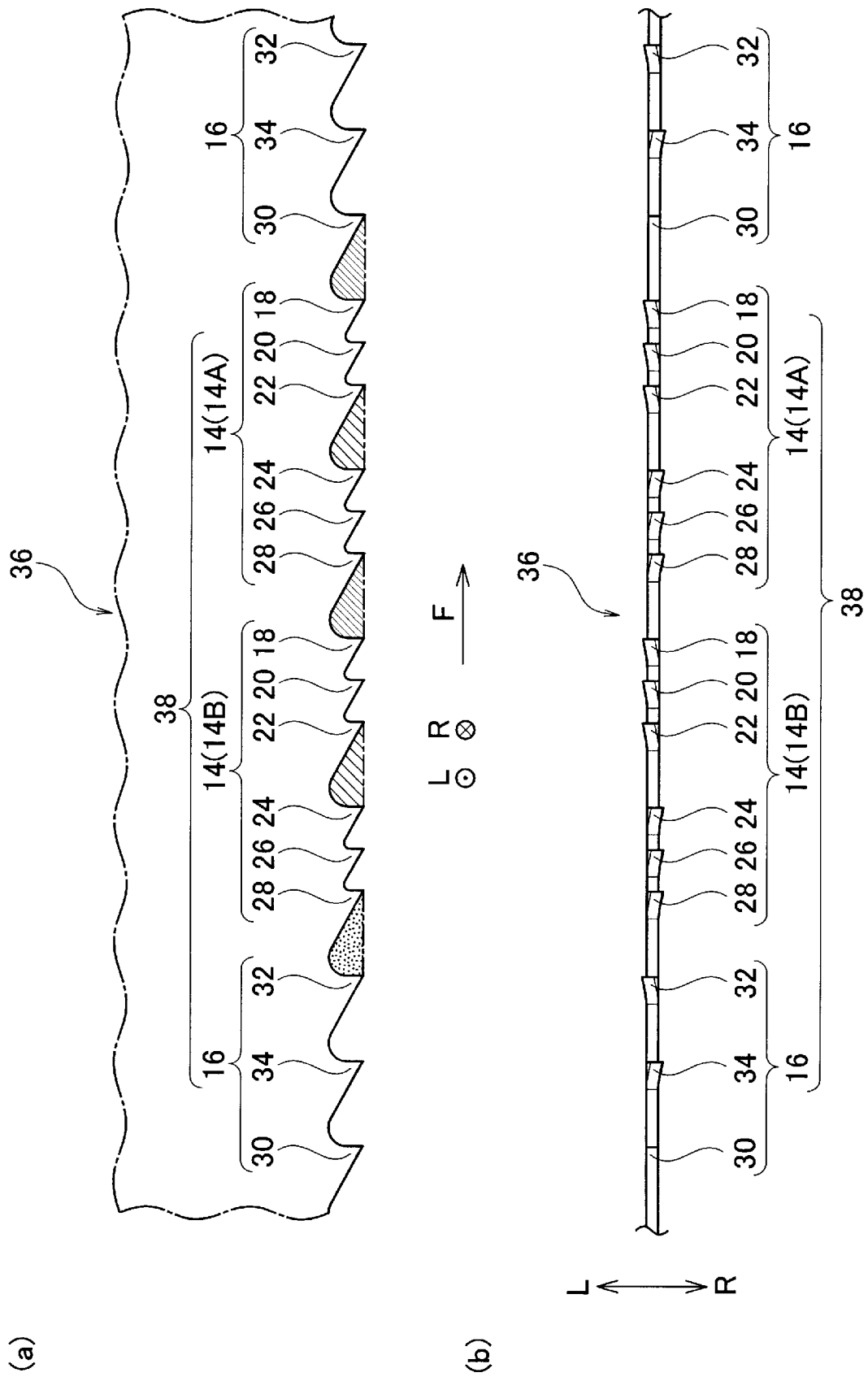
各鋸歯グループを構成する前記第1鋸歯小グループの数は、複数であることを特徴とする請求項1から請求項5のうちのいずれか1項に記載の帯鋸刃。

- [請求項7] 各鋸歯グループにおける複数の前記第1鋸歯小グループの間に前記第2鋸歯小グループが配置されていることを特徴とする請求項6に記載の帯鋸刃。
- [請求項8] 前記第1鋸歯小グループの先行歯と後続歯は、左右のアサリ歯であることを特徴とする請求項1から請求項7のうちのいずれか1項に記載の帯鋸刃。
- [請求項9] 各鋸歯グループを構成する鋸歯の枚数は、20枚以上であることを特徴とする請求項1から請求項8のうちのいずれか1項に記載の帯鋸刃。

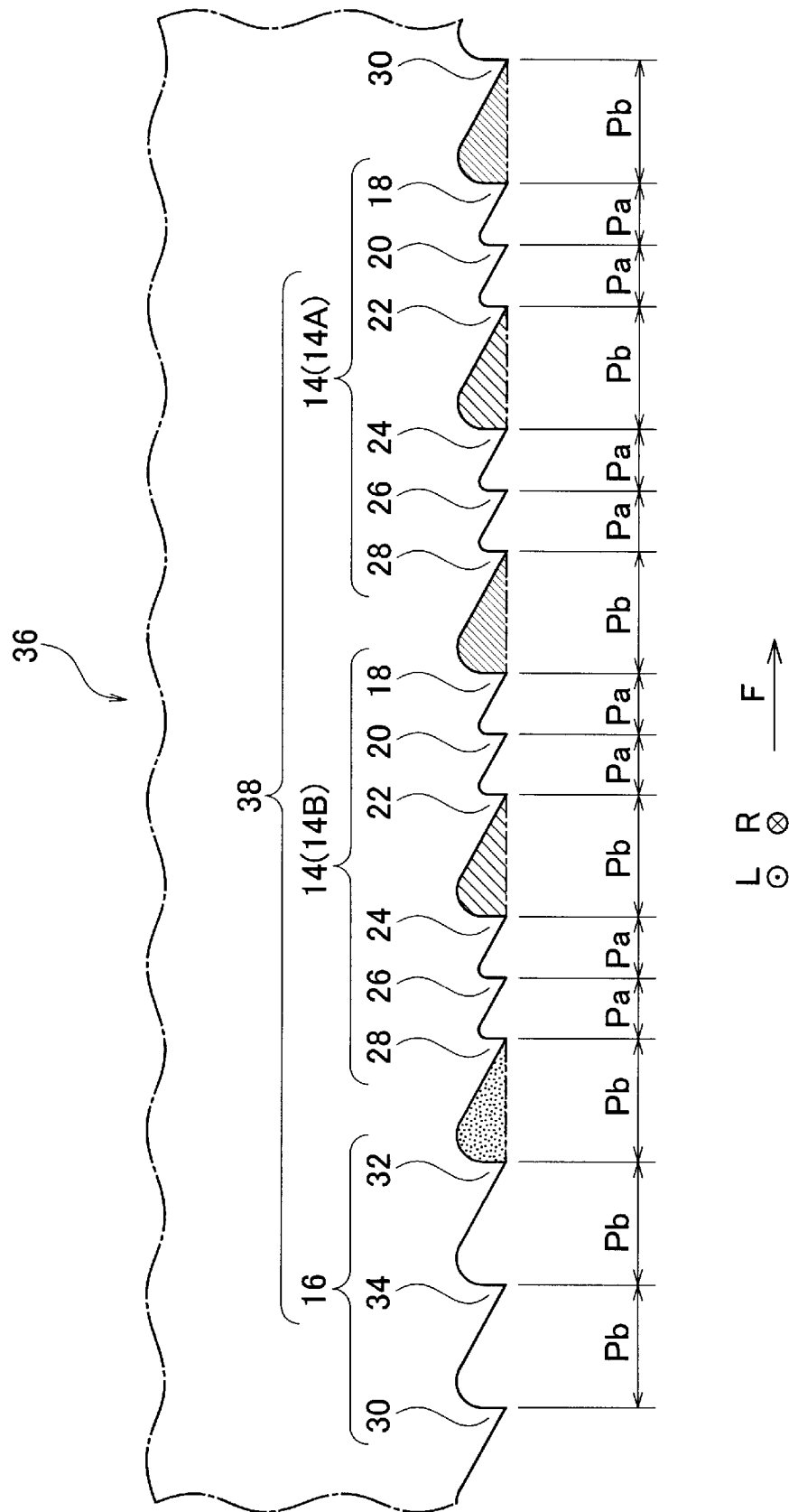
[図1]



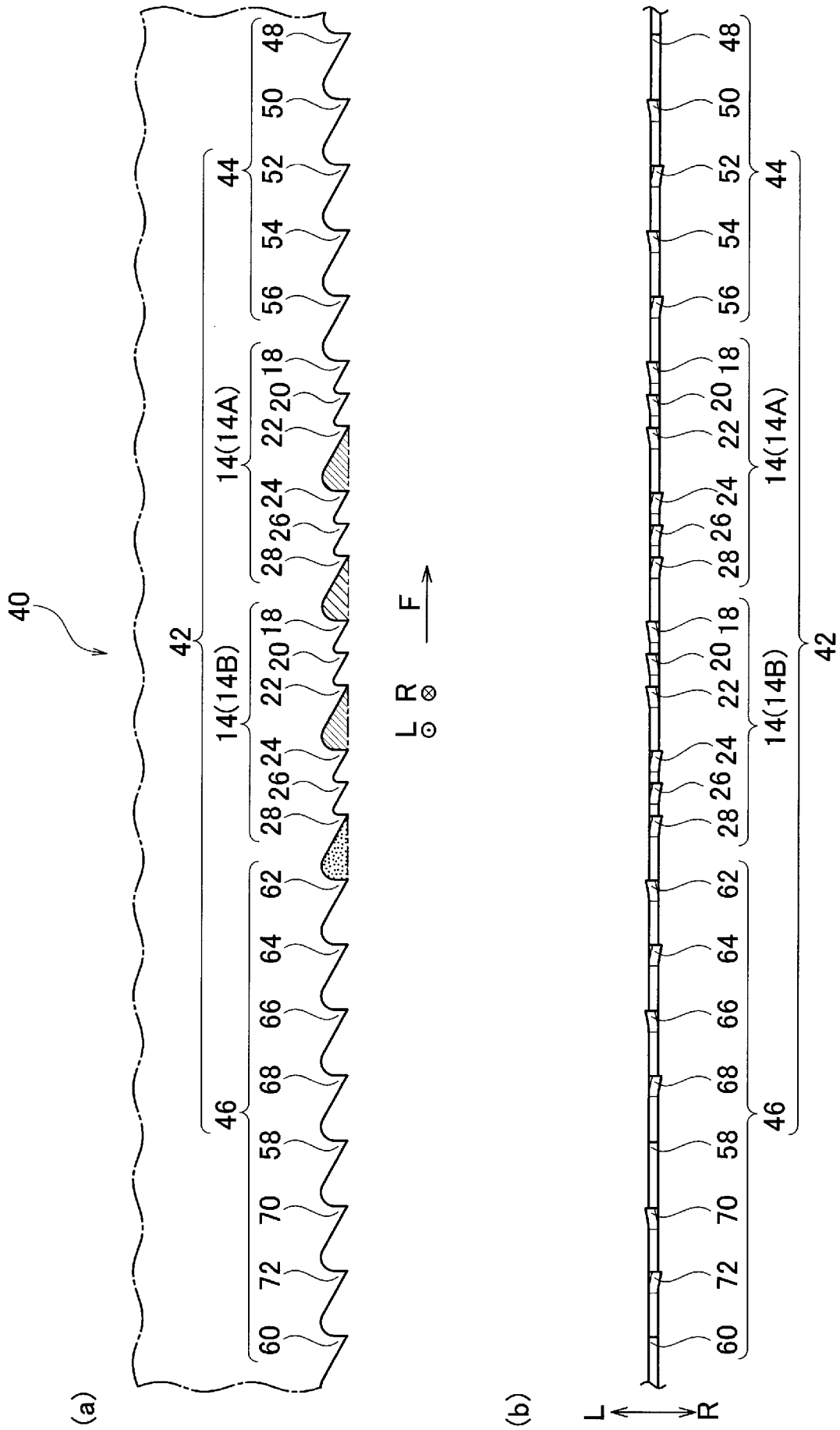
【図3】



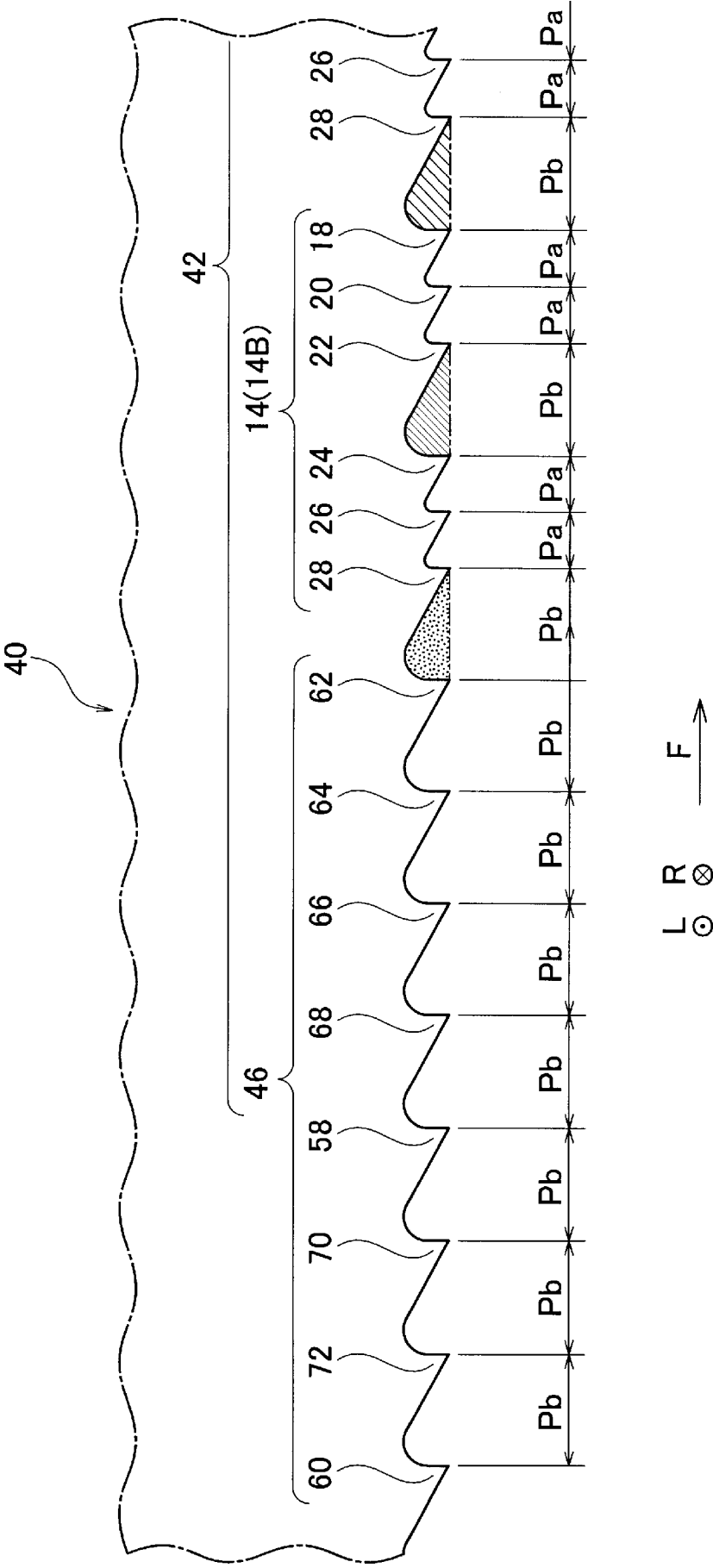
[図4]



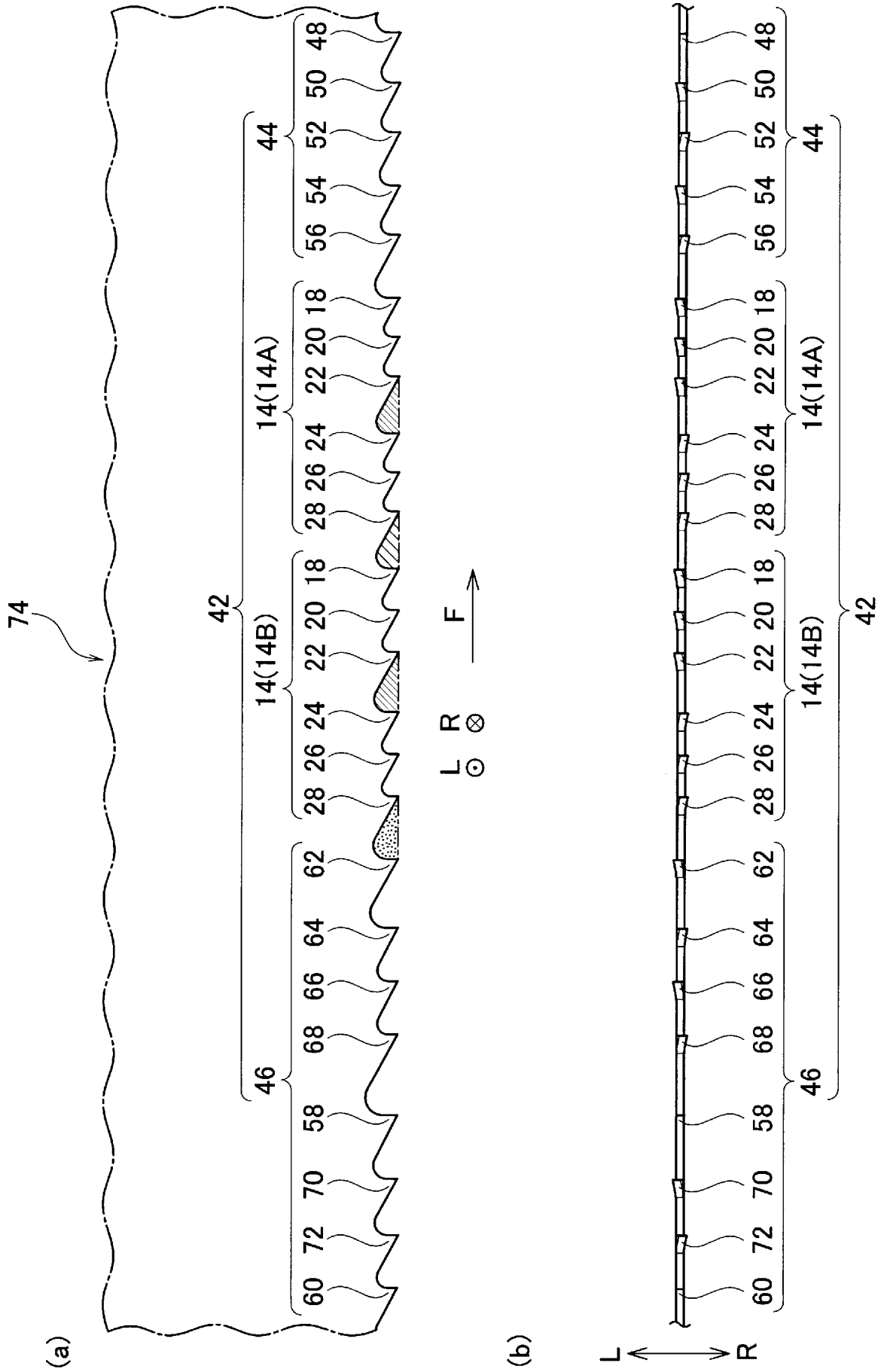
[図5]



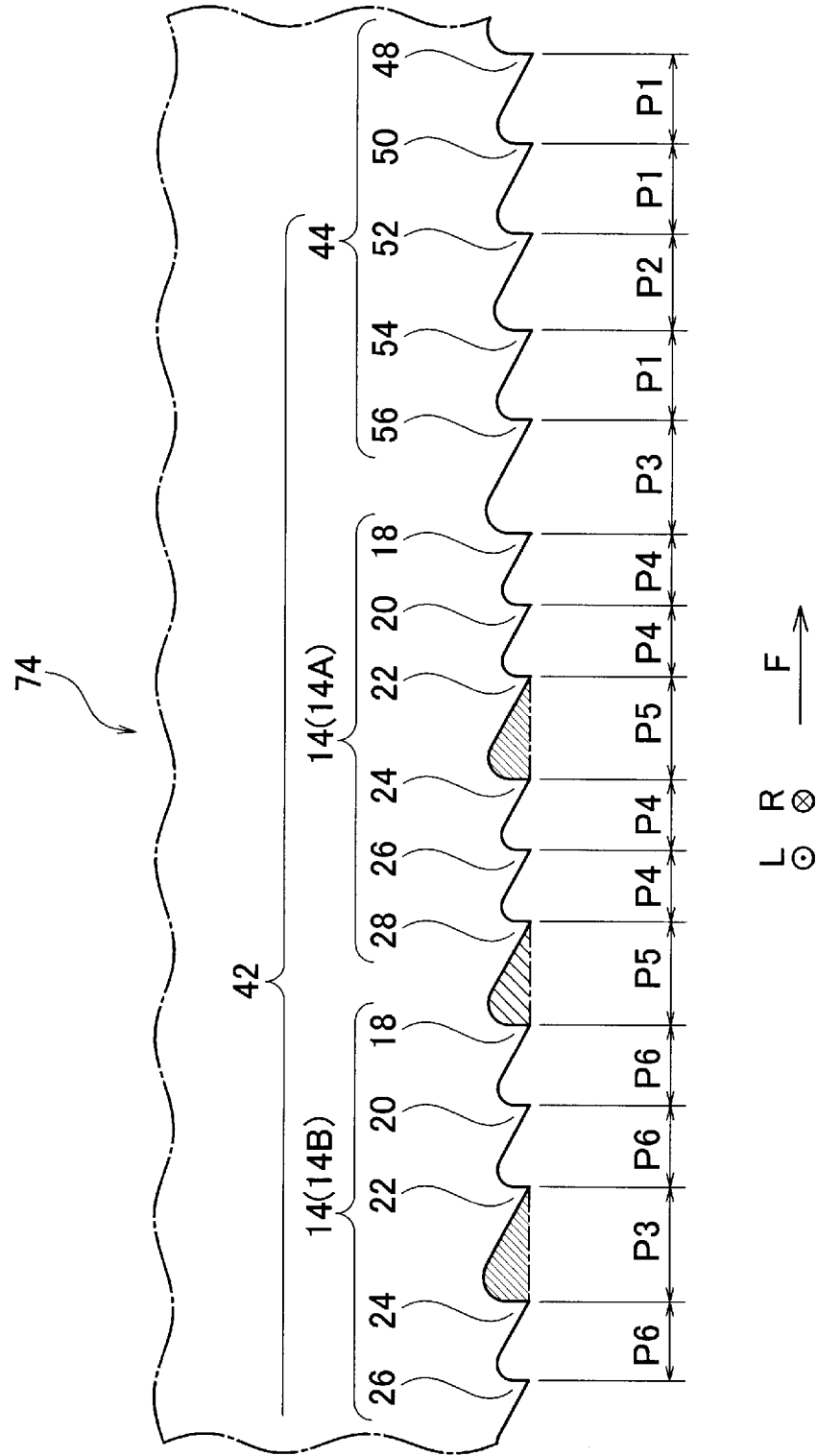
[図6B]



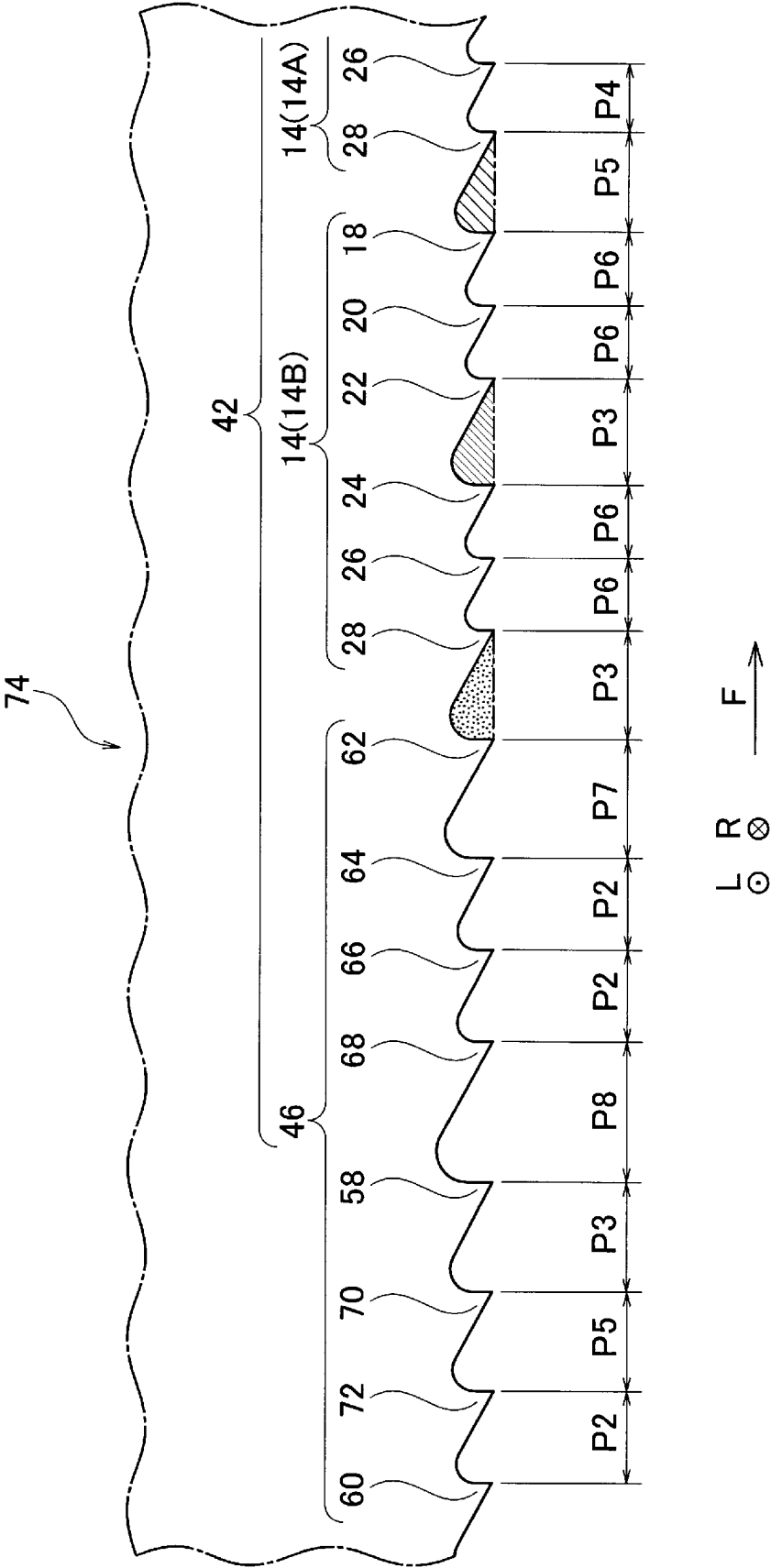
[図7]



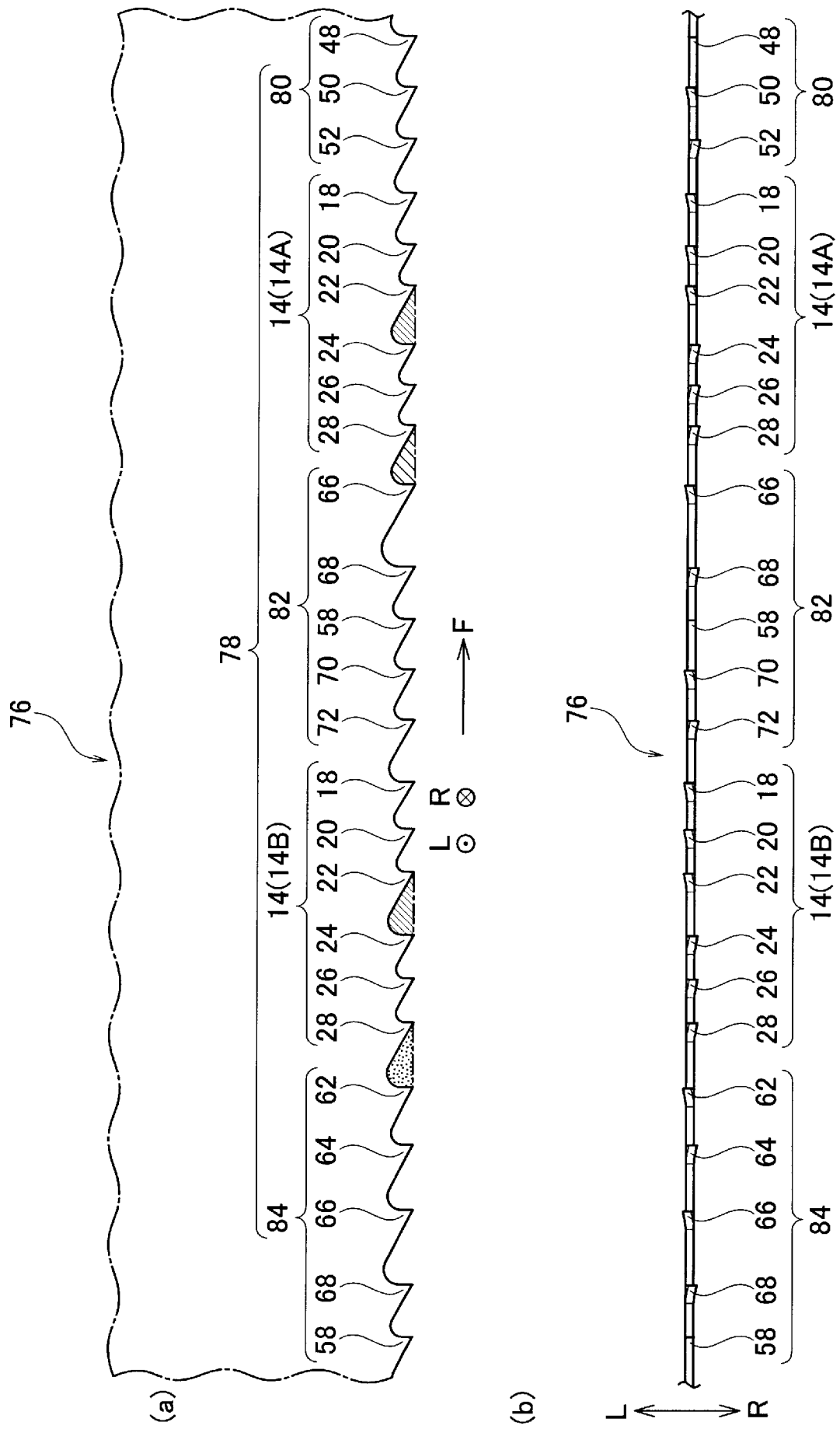
[図8A]



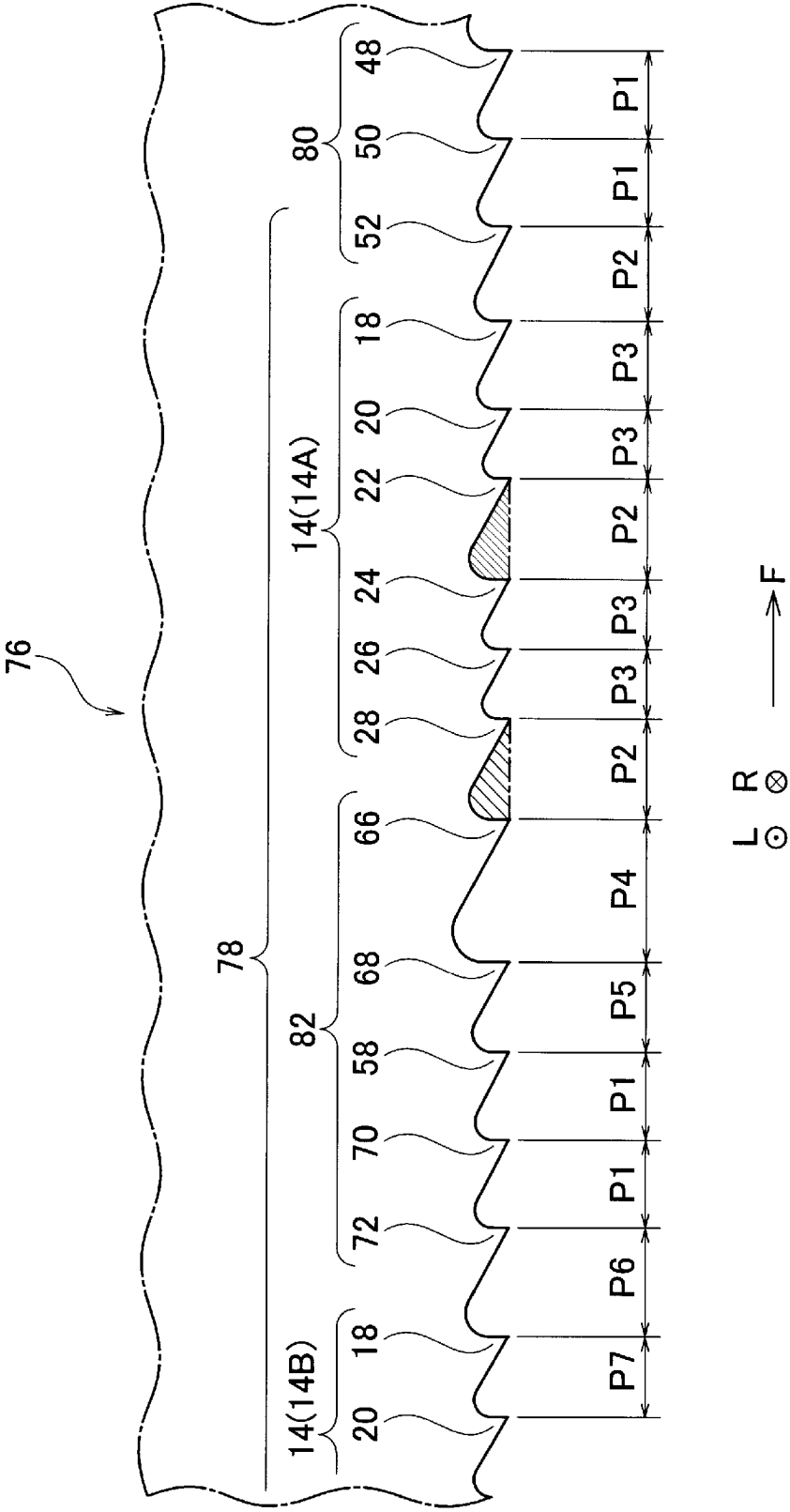
[図8B]



[図9]



[図10A]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/049509

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. B23D61/12 (2006.01) i

FI: B23D61/12B

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)

Int.Cl. B23D61/12

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 1971-2020

Registered utility model specifications of Japan 1996-2020

Published registered utility model applications of Japan 1994-2020

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	JP 2004-188539 A (AMADA CO., LTD.) 08.07.2004 (2004-07-08)	1-9
A	JP 2004-505787 A (ROBERT BOSCH GMBH) 26.02.2004 (2004-02-26)	1-9
A	JP 2004-98273 A (AMADA CO., LTD.) 02.04.2004 (2004-04-02)	1-9
A	JP 2004-261950 A (AMADA CO., LTD.) 24.09.2004 (2004-09-24)	1-9
A	CH 435678 A (HIGH DUTY SAWS LIMITED) 15.05.1967 (1967-05-15)	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

02.03.2020

Date of mailing of the international search report

10.03.2020

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office

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/JP2019/049509

JP 2004-188539 A	08.07.2004	(Family: none)
JP 2004-505787 A	26.02.2004	US 2002/0121023 A1 WO 2002/011934 A1
JP 2004-98273 A	02.04.2004	(Family: none)
JP 2004-261950 A	24.09.2004	(Family: none)
CH 435678 A	15.05.1967	(Family: none)

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） B23D 61/12(2006.01)i FI: B23D61/12 B														
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）） B23D61/12 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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table> 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）			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年													
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	JP 2004-188539 A（株式会社アマダ）08.07.2004（2004 - 07 - 08）	1-9												
A	JP 2004-505787 A（ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト ミット ベンシュレンク テル ハフツング）26.02.2004（2004 - 02 - 26）	1-9												
A	JP 2004-98273 A（株式会社アマダ）02.04.2004（2004 - 04 - 02）	1-9												
A	JP 2004-261950 A（株式会社アマダ）24.09.2004（2004 - 09 - 24）	1-9												
A	CH 435678 A（HIGH DUTY SAWS LIMITED）15.05.1967（1967 - 05 - 15）	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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“A” 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 02.03.2020	国際調査報告の発送日 10.03.2020													
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） 久保田 信也 3C 3628 電話番号 03-3581-1101 内線 3324													

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/JP2019/049509

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2004-188539	A	08.07.2004	(ファミリーなし)	
JP	2004-505787	A	26.02.2004	US 2002/0121023 A1	
				WO 2002/011934 A1	
JP	2004-98273	A	02.04.2004	(ファミリーなし)	
JP	2004-261950	A	24.09.2004	(ファミリーなし)	
CH	435678	A	15.05.1967	(ファミリーなし)	