

(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
2017年12月7日(07.12.2017)



(10) 国際公開番号

WO 2017/209162 A1

(51) 国際特許分類:
B42B 5/00 (2006.01) B65H 37/04 (2006.01)
B31F 1/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2017/020191

(22) 国際出願日: 2017年5月31日(31.05.2017)

(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 2016-109564 2016年5月31日(31.05.2016) JP

(71) 出願人: マックス株式会社 (MAX CO., LTD.)
[JP/JP]; 〒1038502 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 岸 和彦 (KISHI Kazuhiko); 〒1038502 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内 Tokyo (JP). 見城 達弥 (KENJO Tatsuya); 〒1038502 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内 Tokyo (JP). 島村 昌志 (SHIMAMURA Masashi); 〒1038502

東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内 Tokyo (JP). 井形 和也 (IGATA Kazuya); 〒1038502 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内 Tokyo (JP). 箱崎 克也 (HAKOZAKI Katsuya); 〒1038502 東京都中央区日本橋箱崎町6番6号 マックス株式会社内 Tokyo (JP).

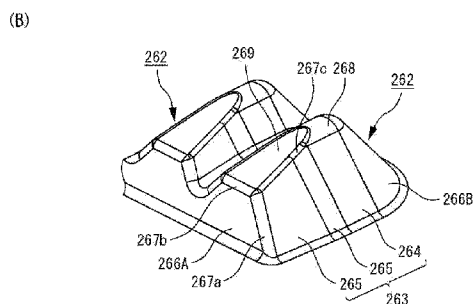
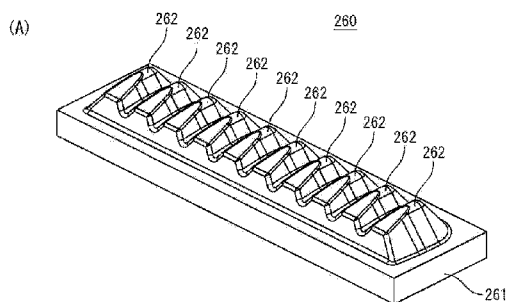
(74) 代理人: 特許業務法人栄光特許事務所 (EIKOH PATENT FIRM, P.C.); 〒1050003 東京都港区西新橋一丁目7番13号 虎ノ門イーストビルディング10階 Tokyo (JP).

(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, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, 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,

(54) Title: TEETH PART, BINDER, PAPER-PROCESSING APPARATUS, AND IMAGE FORMATION SYSTEM

(54) 発明の名称: 歯部、綴じ具、用紙処理装置および画像形成システム

[図16]



(57) Abstract: A pair of teeth parts has multiple protrusions disposed so as to mesh when brought close to each other. When the pair of teeth parts is meshed, the protrusions of at least one of the pair of teeth parts has, on the surface facing a protrusion of the other teeth part, a contacting surface that contacts the protrusion of the other teeth part and a non-contacting surface that does not contact the protrusion of the other teeth part.

(57) 要約: 一对の歯部は、互いに近接させたときに噛み合うように配置された複数の凸部を有する。一对の歯部のうちの少なくとも一方の歯部の凸部は、一对の歯部を噛み合わせたとき、他方の歯部の凸部と対向する対向面に、他方の歯部の凸部と当接する当接面と、前記他方の歯部の凸部と当接しない非当接面と、を有する。

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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

明 細 書

発明の名称：

歯部、綴じ具、用紙処理装置および画像形成システム

技術分野

[0001] 本発明は、歯部、綴じ具、用紙処理装置および画像形成システムに関する。

背景技術

[0002] 従来から、複数枚の用紙を積層した用紙束を綴じる綴じ具や、この綴じ具が搭載された用紙処理装置等が広く利用されている。綴じ具としては、ステープルを用いることが一般的であった。しかし、近年、省資源化や環境対策、リサイクル性の観点から、ステープル等の金属材料を用いない綴じ手段が注目されている。金属材料を用いない綴じ手段としては、例えば、上下一対の歯により用紙束を厚み方向に押圧して圧着することにより、用紙束を綴じるものが知られている。

[0003] 例えば、特許文献1の綴じ具では、対をなす歯の傾斜面部の歯の接離方向に対する傾斜角度の絶対値が 38° を下回るように構成される。そして、歯の傾斜面部で歯の間に積層させた用紙束を用紙素材の伸長を伴わせつつ圧接することにより、用紙が綴じられる。

また、特許文献2の用紙処理装置は、用紙束に凹凸状の加圧変形部を形成可能な固定歯型と、この固定歯型に対して接離可能な可動歯型と、を備える。そして、頂面の端部を丸み形状で構成した固定歯型および可動歯型により、用紙束が綴じ処理される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：国際公開第2014/208237号

特許文献2：日本国特開2014-121865号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した特許文献1に記載の綴じ具では、多くの枚数を綴じようとした場合、圧着するための領域（圧接面）を確保できず、綴じ枚数を増やすことができない。綴じ枚数を増やすためには、圧着後の綴じ厚さにおいて対をなす歯の側面部による圧接可能な距離を確保することが必要である。ところが、最小綴じ枚数の2枚綴じ時には、圧接距離が大きくなるため、従来と同様の圧力を得るためには、圧接距離に応じて綴じ荷重をアップさせる必要があり、荷重をアップさせることによって綴じ枚数が増加した時に用紙に破れが生じてしまうという問題があった。

[0006] また、上述した特許文献2に記載の用紙処理装置では、綴じ歯の端部や稜線を丸み形状にすることで、用紙の破れを防止することはできる。しかしながら、多くの枚数の用紙を綴じようとした場合、歯の角や稜線を丸み形状とするだけでは、用紙の破れ対策としては不十分であり、綴じの強度が低下してしまうという問題があった。

[0007] そこで、本発明は、上記課題に鑑みてなされたものであり、その目的は、多くの枚数を綴じるために綴じ荷重を増加させて用紙束を圧着綴じする場合において、用紙の破れを確実に防止することが可能な歯部、綴じ具、用紙処理装置および画像形成システムを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本発明は、例えば以下の形態を採用し得る。

(1) 互いに近接させたときに噛み合うように配置された複数の凸部を有する一对の歯部であって、

前記一对の歯部のうちの少なくとも一方の歯部の凸部は、前記一对の歯部を噛み合わせたとき、他方の歯部の凸部と対向する対向面に、前記他方の歯部の凸部と当接する当接面と、前記他方の歯部の凸部と当接しない非当接面と、を有する

ことを特徴とする歯部。

(2) 前記凸部は、前記対向面の一端側から屈曲し且つ凸方向に沿う面と

して構成される端面を有し、

前記非当接面は、前記当接面と前記端面との間に設けられることを特徴とする（１）に記載の歯部。

（３） 前記凸部は、凸方向の一端側に形成される頂面を有し、前記頂面は、頂部に向かって傾斜する傾斜面を有することを特徴とする（１）に記載の歯部。

（４） 前記一对の歯部の複数の凸部は、それぞれ所定方向に列なるように配置されることを特徴とする（１）に記載の歯部。

（５） 前記一方の歯部の凸部の非当接面は、前記一对の歯部を噛み合わせたとき、前記他方の歯部の凸部の非当接面との距離が、前記端面側に向かうに従って大きくなるように構成されることを特徴とする（１）に記載の歯部。

（６） 前記所定方向に列なった複数の凸部のうち、両端部に配置された凸部の前記対向面の長手方向の長さは、前記複数の凸部のうち、中間部に配置された凸部の前記対向面の長手方向に長さよりも長く構成されることを特徴とする（４）に記載の歯部。

（７） 前記一对の歯部は、長手方向の長さが異なる前記対向面を有する複数の前記凸部を交互に配置してなることを特徴とする（４）に記載の歯部。

（８） 互いに近接させたときに噛み合うように配置された複数の凸部を有する一对の歯部であって、

前記一对の歯部のうちの少なくとも一方の歯部の凸部は、前記一对の歯部を噛み合わせたとき、他方の歯部の凸部と対向する対向面に、前記他方の歯部の凸部と当接する当接面と、前記他方の歯部の凸部と当接しない非当接面とを有し、

前記一对の歯部を噛み合わせて、前記一方の歯部の凸部の対向面の当接面と、前記他方の歯部の凸部の対向面の当接面と、の間の法線の長さが 0. 2

3 mm以上0.35 mm以下のとき、前記一方の歯部の凸部の対向面の当接面と、前記他方の歯部の凸部の対向面の当接面と、が平行に対向する対向長さが0 mm以上である

ことを特徴とする歯部。

(9) 対をなす第1の歯と第2の歯との噛み合わせにより用紙束を圧着して綴じる歯部であって、

前記第1の歯は、頂面部と、前面部と、側面部と、前記頂面部と前記前面部との間に設けられた傾斜面部と、前記傾斜面部と前記側面部との間に設けられた第3の稜線部と、を備え、

前記第2の歯は、頂面部と、前面部と、側面部と、前記頂面部と前記前面部との間に設けられた傾斜面部と、前記傾斜面部と前記側面部との間に設けられた第3の稜線部と、を備え、

前記第1の歯と前記第2の歯とを一定の間隔をあけて噛み合わせた際における、前記第1の歯の前記傾斜面部の直線部の半分の長さをAとし、前記第2の歯の前記傾斜面部の直線部の半分の長さをBとし、前記第1の歯の前記第3の稜線部と第2の歯の前記第3の稜線部との共通接線部の長さをCとし、前記第1の歯の前記第3の稜線部と前記傾斜面部の直線部との交点から共通接線部までの長さをDとし、前記第2の歯の前記第3の稜線部と前記傾斜面部の直線部との交点から共通接線部までの長さをEとし、前記第1の歯の前記傾斜面部の直線部の中心点と前記第2の歯の前記傾斜面部の直線部の中心点との間の長さをFとし、 $(A + B + C + D + E) / F$ を伸び率とすると共に、

前記第1の歯と前記第2の歯とを一定の間隔をあけて噛み合わせた際における、前記第1の歯と前記第2の歯との長手方向で位置を異ならせた2箇所の前記伸び率をX、Yとし、前記伸び率Xの位置と伸び率Yの位置との間の距離をZとし、 $(Y - X) / Z$ を伸び率の変化割合としたとき、

前記伸び率の変化割合が0.4以下である

ことを特徴とする歯部。

(10) (1) ~ (9) のいずれか1つに記載の歯部と、
前記一对の歯部を互いに接離させる方向に駆動可能な駆動部と、
を備えた

ことを特徴とする綴じ具。

(11) 用紙を搬送する搬送部と、
前記搬送部により搬送された用紙を積載する積載部と、
前記積載部により積載された用紙束を綴じる(10)に記載の綴じ具と、
を備えた

ことを特徴とする用紙処理装置。

(12) 前記用紙束に対する前記綴じ具の位置を制御する位置制御部を備え、

前記位置制御部は、前記端面が前記用紙束の中央部側に向くように前記綴じ具の位置を制御する

ことを特徴とする(11)に記載の用紙処理装置。

(13) 用紙に画像を形成する画像形成装置と、
前記画像形成装置により画像が形成された用紙を搬送する搬送部と、
当該搬送部により搬送された用紙を積載する積載部と、
当該積載部に積載された用紙束を綴じる(10)に記載の綴じ具と、
を備えた

ことを特徴とする画像形成システム。

発明の効果

[0009] (1)に係る発明によれば、対向面に非当接面部を設けることで、対をなす歯を噛み合わせて用紙束を綴じる圧着時における用紙の局所的な伸びを緩和することができ、これにより、用紙の破れを防止することができる。

[0010] (3)に係る発明によれば、さらに傾斜面を形成することで、用紙の局所的な伸びをよりいっそう緩和することができ、用紙の破れを防止できる。

[0011] (8)に係る発明によれば、側面離間距離が0.23mm以上0.35mm以下である場合に、圧接距離を0mm以上とすることで、綴じ枚数を多く

した場合でも、対をなす第1の歯と第2の歯との噛み合わせによる用紙束の圧着時における用紙の破れを防止することができる。

[0012] (9)に係る発明によれば、伸び率の変化割合を0.4以下とすることで、対をなす第1の歯と第2の歯との噛み合わせによる用紙束の圧着時における用紙の局所的な伸びを緩和することができ、これにより、用紙の破れを防止することができる。

図面の簡単な説明

[0013] [図1]本発明の一実施の形態に係る画像形成システムの構成例を示す図である。

[図2]図2(A)は後処理装置の平面図であり、図2(B)はその側面図である。

[図3]図3(A)及び(B)は、綴じ処理を行う場合における後処理装置の動作例を説明するための図であり、図3(A)は後処理装置の平面図であり、図3(B)はその側面図である。

[図4]図4(A)及び(B)は、綴じ処理を行う場合における後処理装置の動作例を説明するための図であり、図4(A)は後処理装置の平面図であり、図4(B)はその側面図である。

[図5]図5(A)及び(B)は、綴じ処理を行う場合における後処理装置の動作例を説明するための図であり、図5(A)は後処理装置の平面図であり、図5(B)はその側面図である。

[図6]図6(A)及び(B)は、綴じ処理を行う場合における後処理装置の動作例を説明するための図であり、図6(A)は後処理装置の平面図であり、図6(B)はその側面図である。

[図7]図7(A)及び(B)は、綴じ処理を行う場合における後処理装置の動作例を説明するための図であり、図7(A)は後処理装置の平面図であり、図7(B)はその側面図である。

[図8]綴じ装置の構成例を示す斜視図である。

[図9]綴じ装置の構成例を示す側面図である。

[図10]綴じ装置の構成例を示す平面図である。

[図11]綴じ装置の構成例を示す正面図である。

[図12]図12(A)は図11のA-A線に沿った断面図であり、図12(B)は図12(A)の要部Aの拡大図である。

[図13]綴じ歯の構成例を示す図である。

[図14]図14(A)～(C)は圧着綴じ処理を行う場合における綴じ装置の動作例を示す図である。

[図15]図15(A)～(D)は綴じ歯により用紙束を圧着して綴じる工程例を示す図である。

[図16]図16(A)は綴じ歯の下歯の斜視図であり、図16(B)はその要部である。

[図17]図17(A)は綴じ歯の下歯の平面図であり、図17(B)はその正面図であり、図17(C)はその側面図である。

[図18]図18(A)は下歯と上歯とを噛み合わせた際の綴じ歯の側面図であり、図18(B)はそのB-B線に沿った平断面図である。

[図19]図19(A)～図19(J)は、綴じ歯により用紙束を圧着して綴じ処理した綴じ部Pa～Pjの綴じ位置を説明するための図である。

[図20]図20(A)は綴じ歯の下歯の構成の一例を示す斜視図であり、図20(B)はその平面図であり、図20(C)はその正面図であり、図20(D)はその側面図である。

[図21]図21(A)は綴じ歯の下歯の構成の一例を示す斜視図であり、図21(B)はその平面図であり、図21(C)はその正面図であり、図21(D)はその側面図である。

[図22]図22(A)は綴じ歯の下歯の構成の一例を示す斜視図であり、図22(B)はその平面図であり、図22(C)はその正面図であり、図22(D)はその側面図である。

[図23]図23(A)は綴じ歯の下歯の構成の一例を示す斜視図であり、図23(B)はその平面図であり、図23(C)はその正面図であり、図23(D)はその側面図である。

D)はその側面図である。

[図24]図24(A)は綴じ歯の下歯の構成の一例を示す斜視図であり、図24(B)はその平面図であり、図24(C)はその正面図であり、図24(D)はその側面図である。

[図25]側面離間距離および圧接距離を説明するための図である。

[図26]複数の種類の綴じ歯を使用し、各綴じ歯の下歯と上歯との間の距離を変化させると共に、圧接距離が0mmとなるように側面離間距離を変化させた場合における、用紙束の綴じ部における保持力の検証結果を示す図である。

[図27]伸び率を説明するための図である。

[図28]下歯および上歯が噛み合った状態の側面側の構成例を示す図である。

[図29]図29(A)～図29(D)は、図28に示した綴じ歯の各断面における伸び率を示す図であり、図29(A)はw-w線に沿った断面図であり、図29(B)はx-x線に沿った断面図であり、図29(C)はy-y線に沿った断面図であり、図29(D)はz-z線に沿った断面図である。

[図30]図30(A)は、複数の種類の綴じ歯を使用した場合における伸び率の変化割合を示すグラフであり、図30(B)は、図30(A)で使用した綴じ歯の形状を示すと共に、これらの綴じ歯を使用して用紙束の綴じ処理を行った際の綴じ冊子の破れの検証結果である。

[図31]画像形成システムの機能構成の一例を示すブロック図である。

[図32]綴じ指令を含む印刷ジョブを実行する場合における後処理装置の動作例を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0014] 以下に添付図面を参照しながら、本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。なお、図面の寸法比率は、説明の都合上拡張されており、実際の比率と異なる場合がある。

[0015] [画像形成システム300の構成例]

図1は、画像形成システム300の構成の一例を示している。図1に示す

ように、画像形成システム300は、用紙に画像を形成する画像形成装置100と、画像が形成された複数枚の用紙束に対して圧着綴じ等を行う後処理装置200と、を備えている。なお、後処理装置200は、用紙処理装置の一例を構成している。

[0016] 画像形成装置100は、原稿搬送部160と、画像読取部170と、給紙部130と、画像形成部110と、定着部120と、表示部140と、入力部150と、を有している。

[0017] 原稿搬送部160は、搬送トレイにセットされた原稿シートをガラス台に給送する。画像読取部170は、ガラス台上にセットされた原稿や原稿搬送部160により給送された原稿を、レーザー光により走査して光電交換素子で読みとることで画像データを生成する。給紙部130は、A4、A3等のサイズの用紙Pを収容する複数段の給紙トレイを有し、印刷ジョブの開始に伴って指定された紙種の用紙Pを取り出して画像形成部110に搬送する。

[0018] 画像形成部110は、入力される画像データに基づいて感光体ドラムの表面に帯電、露光、現像処理を行うことにより所定のトナー像を形成し、給紙部130から搬送される用紙Pの表面に画像を転写する。なお、画像形成部110としては、モノクロ画像のみを形成可能な構成を採用しても良いし、カラー画像を形成可能な構成を採用しても良い。

[0019] 定着部120は、画像形成部110により画像が転写された用紙Pに加圧、加熱処理を行うことにより画像を用紙Pに定着させる。定着部120により定着処理された用紙Pは、搬出口から後処理装置200に順次搬出される。また、両面印刷を行う場合には、図示しない用紙反転経路を経由して用紙Pの表裏が反転された後、用紙Pの裏面側に画像が転写され、搬出口から後処理装置200に搬出される。

[0020] 表示部140および入力部150は、タッチパネルや、その周辺部に設けた操作ボタン等により構成することができる。表示部140および入力部150では、用紙サイズや印刷枚数等の画像形成条件の他に、綴じ歯を用いた圧着による圧着綴じやステープルを用いたステープル綴じ等の有無や綴じ枚

数、綴じ位置等の後処理条件の設定を、操作画面や操作ボタンで入力できるように構成されている。

[0021] 図2(A)は後処理装置200の構成の一例を示す平面図であり、図2(B)はその側面図である。なお、図2において、紙面右は後処理装置200の下側に対応し、紙面左は後処理装置200の上側に対応している。

[0022] 図1および図2に示すように、後処理装置200は、画像形成装置100の用紙搬送方向Dの下流側に連結され、画像形成装置100で画像が形成された用紙Pの用紙束に対して、圧着綴じやステープル綴じを行って冊子を作成する。なお、以下において、ステープル綴じについては、公知の技術を採用することができるため、詳細な説明については省略する。

[0023] 後処理装置200は、搬送経路R1、R2と、搬送経路切替部204と、綴じ装置210と、用紙積載部280と、を有している。

[0024] 搬送経路R1は、圧着綴じ等の綴じ処理が行われない場合に用紙Pが搬送される経路であり、搬入口から搬出口に向かって水平に延在している。搬送経路R2は、圧着綴じ等の綴じ処理が行われる場合に用紙Pが搬送される経路であり、搬送経路R1から分岐して略U字形状に延在し、分岐部よりも下流側で搬送経路R1に合流している。

[0025] 搬送経路切替部204は、搬送経路R1、R2の分岐部に配置され、圧着等の綴じ処理の有無に基づいて搬送経路の切り替えを行う。搬送経路切替部204には、例えばソレノイドを用いることができる。

[0026] 用紙積載部280は、搬送ローラー282、283と、サイドジョガー286、287と、用紙積載台290と、ガイド部材291と、エンドウォール292と、を有している。用紙積載部280は、搬送経路R2の下方から上方に向かう搬送経路に設けられている。

[0027] 搬送ローラー282、283は、正回転および逆回転可能に設けられ、搬送経路R2に搬入された用紙Pをスイッチバック搬送して用紙積載部280に收容したり、綴じ処理が完了した冊子を用紙積載部280から排紙トレイ206に送り出したりする。なお、冊子の排紙トレイ206への排出方法は

、搬送ローラー２８２、２８３を用いた方法に限定されることはなく、爪部を有した搬送手段により冊子を保持して搬送することで排紙トレイ２０６上に排出するようにしても良い。

[0028] サイドジョガー２８６、２８７は、搬送ローラー２８２、２８３間であって、用紙Ｐの側面部のそれぞれに対応した位置（搬送経路Ｒ２の両側）に設けられている。サイドジョガー２８６、２８７は、用紙幅方向に移動可能に構成され、用紙積載部２８０に集積された用紙Ｐの側面位置を揃える。

[0029] 用紙積載台２９０には、用紙積載部２８０に搬送される用紙Ｐが順次積載される。ガイド部材２９１は、綴じ装置２１０の綴じ位置の手前から側面に沿うように略Ｌ字状に形成され、用紙積載台２９０上に集積された用紙束を綴じ装置２１０の綴じ位置まで案内する。これにより、用紙束が綴じ装置２１０の隙間や綴じ歯２５０Ａに引っ掛からないように綴じ位置まで搬送することができる。

[0030] エンドウォール２９２は、側面形状が略コの字形状からなり、用紙積載台２９０の下方に配置され、用紙積載部２８０に搬送される用紙Ｐの先端部（下端部）を揃えて支持する。エンドウォール２９２は、搬送経路Ｒ２の用紙搬送方向に沿って移動可能に設けられ、ホームポジション（初期位置）と綴じ位置との間を移動できるようになっている。なお、本実施の形態では、エンドウォール２９２とガイド部材２９１とを一体に形成しているが、別体で形成することもできる。エンドウォール２９２の下端部には、二つの切欠き部２９２ａ、２９２ｂが形成されている。切欠き部２９２ａ、２９２ｂには、図示しない電動ステープラを配置することができる。電動ステープラは、切欠き部２９２ａ、２９２ｂ間を移動し、用紙束に対する綴じ位置を変更することにより一箇所または二箇所を綴じ処理するように構成されても良い。

[0031] 綴じ装置２１０は、用紙積載部２８０に設けられ、用紙積載台２９０に集積された用紙束を一对の綴じ歯２５０Ａにより圧着することで綴じる。本実施の形態では、綴じ装置２１０を固定して設置した例について説明しているが、綴じ装置２１０を移動可能な構成とし、綴じ位置を変更できるようにし

ても良い。このとき、上述した切欠き部 292 a, 292 b に綴じ装置 210 を移動できるようにしても良い。なお、綴じ装置 210 の構成や動作については、後述する。

[0032] [後処理装置 200 の動作例]

図 3～図 7 は、綴じ処理を行う場合における後処理装置 200 の動作の一例を説明するための図である。図 3 (A), 図 4 (A), 図 5 (A), 図 6 (A), 図 7 (A) は、後処理装置 200 の平面図であり、図 3 (B), 図 4 (B), 図 5 (B), 図 6 (B), 図 7 (B) は、その側面図である。なお、図 5～図 7 では、2 枚以上の用紙 P が積載された用紙束であるものとする。また、図 3～図 7 において、紙面右は後処理装置 200 の下側に対応し、紙面左は後処理装置 200 の上側に対応している。

[0033] 画像形成装置 100 で画像が形成された用紙 P は、後処理装置 200 の搬送経路 R2 に搬送される。図 3 (A) および図 3 (B) に示すように、搬送経路 R2 に搬送された用紙 P は、搬送ローラー 282, 283 によりスイッチバック搬送され、用紙積載台 290 上に順次載置される。

[0034] 次に、図 4 (A) および図 4 (B) に示すように、用紙 P が用紙積載台 290 上に載置されると、搬送ローラー 282, 283 の用紙 P との当接状態が解除されると共に回転が停止される。続けて、サイドジョガー 286, 287 のそれぞれが内側方向に移動し、用紙 P の側面位置を揃える。なお、用紙 P の側面位置の揃え動作は、用紙一枚毎に行っても良いし、複数枚毎に行っても良い。また、側面位置として用紙 P の一方の端部側を基準とする場合には、一方側のサイドジョガー 286, 287 のみを移動するようにしても良い。

[0035] 次に、図 5 (A) および図 5 (B) に示すように、指定された枚数の用紙 P の側面揃えが完了したら、サイドジョガー 286, 287 が用紙束 P P の側面部を挟んだ状態で、用紙幅方向における綴じ装置 210 側に移動する。つまり、サイドジョガー 286, 287 により用紙束が綴じ位置に移動され、綴じ位置の用紙幅方向が位置合わせされる。

[0036] 次に、図6(A)および図6(B)に示すように、サイドジョガー286、287による移動が終了すると、エンドウォール292が上方側に移動する。つまり、エンドウォール292により用紙束が綴じ位置まで移動され、用紙搬送方向の綴じ位置が位置合わせされる。これにより、用紙束PPがユーザーにより指定された綴じ位置にセットされ、綴じ装置210により用紙束に綴じ処理が行われる。なお、上述した実施の形態では、用紙束PPを形成した後に綴じ位置に移動させるようにしたが、用紙Pを一枚単位で直接綴じ位置に移動させるようにしても良い。

[0037] 次に、図7(A)および図7(B)に示すように、綴じ処理が終了すると、搬送ローラー282、283が再度用紙Pと当接されると共に回転駆動される。これにより、綴じ処理が行われた用紙束PPが用紙積載台290から搬送され、排紙ローラーを介して排紙トレイ206上に排出される。

[0038] [綴じ装置210の構成例]

図8は綴じ装置210の構成の一例を示す斜視図であり、図9はその側面図であり、図10はその平面図であり、図11はその正面図である。図12(A)は図11のA-A線に沿った断面図であり、図12(B)はその要部Aの拡大図である。なお、図8～図12において、綴じ歯250Aが設けられる側を先端側とし、その反対側を後端側とする。

[0039] 図8～図12に示すように、駆動部の一例を搭載した綴じ装置210は、駆動モータ212と、偏芯カム216と、ホームポジションセンサ(以下、HPセンサという)218と、タイミングセンサ220と、綴じ具230と、を備えている。なお、駆動部は、本実施の形態に記載したものに限定されるものではない。

[0040] 駆動モータ212は、例えばDCモータやステッピングモータ等から構成され、綴じ指令に基づいて回転駆動する。

[0041] 偏芯カム216は、円板カムであって、ギア214を介して駆動モータ212のモータギア213に接続され、駆動モータ212の回転に伴って偏芯回転する。なお、偏芯カム216は、一回転でホームポジションに戻るよう

に制御しても良いし、例えば最大荷重位置まで回転させた後に逆回転させることでホームポジションに戻すように制御しても良い。

[0042] 偏芯カム216の駆動モータ212とは反対側の面には、駆動軸217が突設されている。駆動軸217には、偏芯カム216側から扇形状をなすHPセンサ用の検出片219およびタイミングセンサ用の検出片221がそれぞれ取り付けられている。一例として検出片221は、偏芯カム216の回転位置を180°間隔で検出するため、検出片219よりも中心角が大きくかつ180°以下で形成される。

[0043] HPセンサ218は、例えば透過型または反射型の光センサから構成され、検出片219の近傍に配置されている。HPセンサ218は、検出片219の有無に基づいて偏芯カム216がホームポジションに位置しているかを検出する。タイミングセンサ220は、例えば透過型または反射型の光センサから構成され、検出片221の近傍に配置されている。タイミングセンサ220は、検出片221の有無に基づいて偏芯カム216の回転位置を検出する。

[0044] 綴じ具230は、押圧レバー232と、上アーム234と、下アーム236と、リターンばね238と、弾性部材240と、綴じ歯250Aと、を有している。なお、上アーム234および下アーム236は、駆動部の一例を構成している。

[0045] 押圧レバー232は、細長の平板部材であって、一端側の外面が偏芯カム216の周面に当接している。押圧レバー232の他端部には、その側面から押圧レバー232の長手方向に対して直交する方向に延びる突出部233、233が設けられている。突出部233、233は、上アーム234の後端部に外側から嵌め込まれ、軸部材からなるレバー支点部246を介して上アーム234に回動可能に取り付けられている。

[0046] 上アーム234は、下方側が開口された細長の直方体形状からなる。下アーム236は、上方側が開口された細長の直方体形状からなり、上アーム234に対向して配置されている。上アーム234と下アーム236は、中央

部より若干先端側において軸部材からかなるアーム支点部 242 を介して互いに回転可能に構成されている。

[0047] 図 13 は、複数の凸部を有する一对の歯部の一例としての綴じ歯 250A の構成の一例を示している。図 12 (B) および図 13 に示すように、綴じ歯 250A は、一对の下歯 260 および上歯 270 から構成されている。下歯 260 は下アーム 236 の先端部側に着脱可能に取り付けられ、上歯 270 は上アーム 234 の先端部側に着脱可能に取り付けられている。下歯 260 および上歯 270 は、用紙束が介在している状態で互いに噛み合うことで用紙束を圧着して綴じる。下歯 260 は、複数の凸部の一例としての複数の歯部 262 を並設した一例である。上歯 270 は、複数の凸部の一例としての複数の歯部 262 を並設した一例である。一对の歯部の一例としては、下歯に単数の歯部 262 を設け、上歯に単数の歯部 262 を設けた例であってもよい。また、一对の歯部の一例としては、下歯と上歯のうち、一方に単数の歯部 262 を設け、他方に複数の歯部 262 を設けた例であってもよい。なお、綴じ歯 250A については後述する。

[0048] 図 8～図 12 に戻り、リターンばね 238 は、例えば引っ張りばね等から構成され、一端部が上アーム 234 の略中央部の内側に取り付けられ、他端部が下アーム 236 の略中央部の内側に取り付けられている。押圧レバー 232 に荷重がかかっていない状態では、リターンばね 238 の付勢により、上アーム 234 の先端部と下アーム 236 の先端部とが離間した状態とされる。

[0049] 弾性部材 240 は、例えば圧縮ばねから構成され、下アーム 236 の後端部の内側に取り付けられている。押圧部材 244 は、軸部材から構成され、突出部 233、233 間に跨って取り付けられると共に、その外周面が弾性部材 240 の上端部によって弾性的に支持されている。押圧部材 244 は、押圧レバー 232 の回転に伴って弾性部材 240 を押圧しながら後部側に移動すると共に、レバー支点部 246 を上アーム 234 から離れる方向に移動させる。なお、弾性部材 240 は、板バネやゴム、樹脂材料等から構成する

こともできる。

[0050] [綴じ装置 210 の動作例]

図 14 (A) ~ 図 14 (C) は、圧着綴じ処理を行う場合における綴じ装置 210 の動作の一例を示す図である。図 14 (A) に示すように、綴じ指令を受けるまでは、偏芯カム 216 がホームポジションに位置しており、上アーム 234 および下アーム 236 のそれぞれの先端部側に設けられた綴じ歯 250A は離間した状態とされる。

[0051] 図 14 (B) に示すように、綴じ指令を受けると、駆動モータ 212 の回転駆動により偏芯カム 216 が回転して押圧レバー 232 の一端部側を押圧し、押圧レバー 232 が上アーム 234 に接近する方向に移動する。押圧部材 244 は、付与される荷重に応じて弾性部材 240 を押圧しながら後部側に移動すると共に、押圧レバー 232 のレバー支点部 246 を下アーム 236 から離れる方向に移動させる。これに伴い、上アーム 234 の後端部側が上方に押し上げられることで、上アーム 234 の先端部側がアーム支点部 242 を支点として下アーム 236 側に移動し、上歯 270 が下歯 260 に噛み合った状態となる。

[0052] 図 14 (C) に示すように、上歯 270 と下歯 260 の噛み合いを最大荷重の状態とする場合、駆動モータ 212 の回転駆動により偏芯カム 216 が回転し、押圧レバー 232 が上アーム 234 にさらに接近する方向に移動する。これに伴い、押圧部材 244 は、付与される最大荷重に応じて弾性部材 240 を押圧しながら後部側に移動する。これにより、上アーム 234 の後端部が若干上方に押し上げられることで、下歯 260 と上歯 270 との噛み合いが最大荷重となる。また、弾性部材 240 は、押圧部材 244 からの最大荷重により収縮することで、荷重を逃がすと共に、押圧レバー 232 の移動が停止してロック状態となることを防止する。

[0053] 図 15 (A) ~ 図 15 (D) は、綴じ歯 250A の噛み合わせにより用紙束 PP を圧着して綴じる工程の一例を示している。図 15 (A) に示すように、先端や側面が揃えられた用紙束 PP が下歯 260 と上歯 270 との間の

綴じ位置まで搬送される。続けて、図15(B)および図15(C)に示すように、上歯270が下方に移動していき、上歯270が下歯260に噛み合う。続けて、図15(D)に示すように、上歯270に最大荷重が付与されると、用紙束PPが凹凸状に変形して圧着される。このような工程により、圧着綴じされた冊子が作成される。

[0054] [綴じ歯250Aの構成例]

図16(A)は本発明に係る綴じ歯250Aを構成する下歯260の構成の一例を示す斜視図であり、図16(B)はその要部を示している。図17(A)は下歯260の平面図であり、図17(B)はその正面図であり、図17(C)はその側面図である。図18(A)は下歯260と上歯270とを噛み合わせた際の綴じ歯250Aの側面図であり、図18(B)はそのB-B線に沿った平断面図である。なお、下歯260と上歯270とは構成が同一であるため、以下では下歯260の構成のみを代表して説明する。

[0055] 図16～図18に示すように、下歯260は、細長の直方体形状からなる基台261と、基台261上に形成された複数の凸部の一例としての複数の歯部262と、を備えている。歯部262は、細長の凸条体であって、例えばSK材(炭素工具鋼)やSUS材等の金属材料からなる。歯部262は、他方の歯部の凸部と対向する対向面の一例としての側面部263と、凸方向に沿う面として構成される端面の一例としての端面部である前面部266Aと、頂面部268と、傾斜面部269と、を有している。前面部266Aと側面部263との境界部には、第1の稜線部267aが設けられている。前面部266Aと傾斜面部269との境界部には、第2の稜線部267bが設けられている。傾斜面部269と側面部263との境界部には、第3の稜線部267cが設けられている。第1の稜線部267a、第2の稜線部267bおよび第3の稜線部267cのそれぞれは、例えば丸みを有する曲面である。

[0056] 側面部263は、対をなす上歯270が噛み合わされた際に上歯270の側面部に対向する面であって、上歯270との間に用紙Pを挟んで圧着する

ことにより用紙同士を結合させる機能を有している。側面部263は、当接面部264と、非当接面部265と、を有している。

[0057] 当接面部264は、頂面部268に連続する面であると共に、用紙Pがない状態で上歯270が噛み合わされた際に上歯270の対向する当接面部274と当接（接触）する面である。

[0058] 非当接面部265は、当接面部264に連続する面であって、当接面部264と第1の稜線部267aとの間に設けられている。非当接面部265は、用紙Pが無い状態で上歯270が噛み合わされた際に、上歯270の対向する側面部との間に隙間を有する（上歯270の側面部に当接しない）面である。なお、非当接面部265は、当接面部264よりも弱い着用紙束を圧着する機能を有している。また、下歯260の非当接面部265は、図18に示すように、上歯270が噛み合わされた際における上歯270の非当接面部275（側面部273）との距離が、端面部の一例としての前面部266A側（前方）に向かうに従って大きくなっている。この非当接面部265を設けることで、第1の稜線部267a、第2の稜線部267bおよび第3の稜線部267cでの用紙の局所的な伸びを緩和することができる。なお、本実施の形態では、非当接面部265を角度の異なる2面で構成しているが、1面で構成しても良いし、3面以上で構成しても良い。

[0059] 頂面部268は、歯部262の頂上に設けられる面であり、湾曲面で構成されている。なお、頂面部268は、平面で構成することもできる。

[0060] 傾斜面部269は、頂面部268から前面部266Aに向かって傾斜する面である。本実施の形態では、図17(C)に示すように、頂面部268と傾斜面部269とのなす角度 α が、 $0^\circ < \alpha \leq 20^\circ$ の範囲に設定される。この範囲とすることで、後述するように、用紙束を綴じ処理する際における用紙の局所的な伸びを防止することができ、冊子の破れを防止できる。

[0061] 前面部266Aは、側面部263の一端側から屈曲し、基台261の水平面に対して角度が例えば 45° 超で傾斜するように構成されており、用紙Pを挟んで綴じる位置において圧着綴じる用紙束の中央側（内側）を向いて

いる。なお、綴じ歯250の後面部266Bは、用紙束の外側を向いており、例えば湾曲面で構成される。

[0062] 複数の歯部262は、それぞれ所定方向に列なると共に、複数の歯部262の長手方向とは直交する方向に沿って並ぶように配置されると共に、複数の歯部262の長手方向のそれぞれが互いに平行となるように配置されている。

[0063] なお、図17(A)等では、複数の歯部262の長手方向の長さを同一で構成しているが、これに限定されることはない。例えば、複数の歯部262のうち両端側に配置される歯部262の長手方向の長さが、中間部に配置される歯部262の長手方向の長さよりも長くなるように構成することもできる。また、複数の歯部262の側面部263等の長手方向の長さをそれぞれ異なる長さで構成し、長手方向の長さが異なる複数の歯部262を交互に配置することもできる。歯部262の長手方向の長さは、第1の長さと、これよりも長い第2の長さの2つの長さと、で構成しても良いし、3つ以上の異なる長さで構成しても良い。

[0064] また、上歯270についても、図16(A)および図16(B)等で示した下歯260とは符号が異なるのみで、それ以外の構成は共通している。図示は省略するが、上歯270は、当接面部274および非当接面部275を含む側面部273と、端面部の一例としての前面部276Aと、頂面部278と、傾斜面部279と、第1の稜線部277aと、第2の稜線部277bと、第3の稜線部277cと、を有する歯部272を備えている(図16(A)および図16(B)参照)。

[0065] [綴じ部の綴じ位置について]

図19(A)～図19(J)は、綴じ歯250Aにより用紙束を圧着して綴じ処理した綴じ部Pa～Pjの綴じ位置を説明するための図である。

[0066] 図19(A)に示すように、綴じ部Paは、用紙束の角部の近傍であって、綴じ処理の圧着により形成される凹凸(以下、綴じ部の凹凸という)の配列方向が辺P1に沿って形成される。図19(B)に示すように、綴じ部Pbは、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部Pbの凹凸の配列方向が辺P1

に沿って形成されると共に綴じ部 P b 全体が辺 P 2 側に寄って形成される。
また、綴じ部 P b は、辺 P 2 にかかっても良い。

[0067] 図 19 (C) に示すように、綴じ部 P c は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P c の凹凸の配列方向が辺 P 2 に沿って形成される。図 19 (D) に示すように、綴じ部 P d は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P d の凹凸の配列方向が辺 P 2 に沿って形成されると共に綴じ部 P d 全体が辺 P 1 側に寄って形成される。また、綴じ部 P d は、辺 P 1 にかかっても良い。

[0068] 図 19 (E) に示すように、綴じ部 P e は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P e の凹凸の配列方向が辺 P 1, P 2 に対して互いに略 45° となるように形成される。図 19 (F) に示すように、綴じ部 P f は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P f の凹凸の配列方向が辺 P 1, P 2 に対して互いに略 45° となると共にその両端部が各辺 P 1, P 2 からはみ出した位置（角部を跨いだ位置）に形成される。

[0069] 図 19 (G) に示すように、綴じ部 P g は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P g の凹凸の配列方向が図 19 (E) に示す綴じ部 P e の凹凸の配列方向よりも辺 P 1 に対して若干緩やかに傾斜するように形成される。図 19 (H) に示すように、綴じ部 P h は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P g の凹凸の配列方向と同一方向に形成されると共に、一端部が辺 P 2 からはみ出した位置に形成される。

[0070] 図 19 (I) に示すように、綴じ部 P i は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P i の凹凸の配列方向が図 19 (E) に示す綴じ部 P e の凹凸の配列方向よりも辺 P 2 に対して若干緩やかに傾斜するように形成される。図 19 (J) に示すように、綴じ部 P j は、用紙束の角部の近傍であって、綴じ部 P i の凹凸の配列方向と同一方向に形成されると共に、一端部が辺 P 1 からはみ出した位置に形成される。

[0071] 図 19 (A) ~ 図 19 (J) に示した何れの場合でも、綴じ歯 250A の端面部の一例としての前面部 266A は、用紙束の中央側（内側）を向くように配設されている。このように、前面部 266A を配置することで、圧着

綴じされた用紙束から用紙をめくり剥がす際の剥がし荷重を大きくして、用紙を剥がれ難くすることができる。

[0072] なお、本実施の形態では、綴じ部 P a ~ P j の配列方向を用紙束の角部の $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$ の範囲の綴じ位置で綴じる場合について説明したが、より好ましくは用紙 P の紙目方向に対して $0^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 未満の範囲で綴じ部を形成することが好ましい。

[0073] [綴じ歯の変形例]

図 20 (A) は本発明に係る綴じ歯 250 B の下歯 260 の構成の一例を示す斜視図であり、図 20 (B) はその平面図であり、図 20 (C) はその正面図であり、図 20 (D) はその側面図である。なお、綴じ歯 250 A と、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付すと共に重複する説明を省略する。また、下歯 260 と上歯 270 とは構成が同一であるため、以下では下歯 260 の構成のみを代表して説明する。

[0074] 綴じ歯 250 B の下歯 260 は、基台 261 と、基台 261 上に形成された複数の歯部 262 と、を備えている。歯部 262 は、当接面部 264 および非当接面部 265 を含む側面部 263 と、端面部の一例としての前面部 266 A と、第 1 の稜線部 267 a と、頂面部 268 と、傾斜面部 269 と、を有している。綴じ歯 250 B は、綴じ歯 250 A よりも、傾斜面部 269 の傾斜角度が小さくなると共にその面が曲面で形成されて構成されている。

[0075] 図 21 (A) は本発明に係る綴じ歯 250 C の下歯 260 の構成の一例を示す斜視図であり、図 21 (B) はその平面図であり、図 21 (C) はその正面図であり、図 21 (D) はその側面図である。なお、綴じ歯 250 A と、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付すと共に重複する説明を省略する。また、下歯 260 と上歯 270 とは構成が同一であるため、以下では下歯 260 の構成のみを代表して説明する。

[0076] 綴じ歯 250 C の下歯 260 は、基台 261 と、基台 261 上に形成された複数の歯部 262 と、を備えている。歯部 262 は、当接面部 264 および非当接面部 265 を含む側面部 263 と、端面部の一例としての前面部 2

66Aと、第1の稜線部267aと、頂面部268と、を有している。綴じ歯250Cは、傾斜面部を設けていない点で綴じ歯250Aの構成と相違している。

[0077] 図22(A)は本発明に係る綴じ歯250Dの下歯260の構成の一例を示す斜視図であり、図22(B)はその平面図であり、図22(C)はその正面図であり、図22(D)はその側面図である。なお、綴じ歯250Aと、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付すと共に重複する説明を省略する。また、下歯260と上歯270とは構成が同一であるため、以下では下歯260の構成のみを代表して説明する。

[0078] 綴じ歯250Dの下歯260は、基台261と、基台261上に形成された複数の歯部262とを備えている。歯部262は、当接面部264および非当接面部265を含む側面部263と、端面部の一例としての前面部266Aと、第1の稜線部267a、第2の稜線部267bと、頂面部268と、傾斜面部269と、を有している。綴じ歯250Dは、綴じ歯250Aよりも、傾斜面部269の面積が小さいと共に、前面部266Aの傾斜角度が小さくなるように構成されている。

[0079] 図23(A)は本発明に係る綴じ歯250Eの下歯260の構成の一例を示す斜視図であり、図23(B)はその平面図であり、図23(C)はその正面図であり、図23(D)はその側面図である。なお、綴じ歯250Aと、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付すと共に重複する説明を省略する。また、下歯260と上歯270とは構成が同一であるため、以下では下歯260の構成のみを代表して説明する。

[0080] 綴じ歯250Eの下歯260は、基台261と、基台261上に形成された複数の歯部262と、を備えている。歯部262は、当接面部264および非当接面部265を含む側面部263と、端面部の一例としての前面部266Aと、第1の稜線部267a、第2の稜線部267bと、頂面部268と、傾斜面部269と、を有している。綴じ歯250Eは、綴じ歯250Aよりも、傾斜面部269の面積が小さいと共に、前面部266Aの傾斜角度

が小さくなるように構成されている。

[0081] 図24(A)は本発明に係る綴じ歯250Fの下歯260の構成の一例を示す斜視図であり、図24(B)はその平面図であり、図24(C)はその正面図であり、図24(D)はその側面図である。なお、綴じ歯250Aと、実質的に同一の機能構成を有する要素については、同一の符号を付すと共に重複する説明を省略する。また、下歯260と上歯270とは構成が同一であるため、以下では下歯260の構成のみを代表して説明する。

[0082] 綴じ歯250Fの下歯260は、複数の歯部262を備えている。歯部262は、当接面部264および非当接面部265を含む側面部263と、端面の一部としての前面部266Aと、第1の稜線部267a、第2の稜線部267bと、頂面部268と、傾斜面部269と、を有している。綴じ歯250Fは、基台を設けていない点において綴じ歯250Aの構成と相違している。

[0083] [側面離間距離Mおよび圧接距離Nの関係について]

次に、用紙束を圧着綴じする際の好適な側面離間距離Mおよび圧接距離Nについて説明する。本実施の形態に係る綴じ歯250Aは、用紙束を圧着したときの側面離間距離Mが0.23mm以上かつ0.35mm以下である場合に、圧接距離Nが0mm以上である。

[0084] 図25は、側面離間距離Mおよび圧接距離Nを説明するための図である。図25に示すように、側面離間距離Mとは、下歯260と上歯270とを噛み合わせて用紙束を圧着した際における下歯260の当接面部264と上歯270の当接面部274との間の法線の長さである。圧接距離Nとは、下歯260と上歯270とを噛み合わせて用紙束を圧着した際における下歯260の当接面部264と上歯270の当接面部274とが平行に対向する長さである。

[0085] 図26は、複数の種類の綴じ歯を使用し、各綴じ歯の下歯と上歯との間の距離Oを変化させると共に、圧接距離Nが0mmとなるように側面離間距離Mを変化させた場合における、用紙束の綴じ部における保持力の検証結果を

示している。なお、図25に示すように、距離Oは、下歯（上歯）の山部と谷部との間の距離である。また、実施例1～3、および比較例1～3では、本発明の綴じ歯250Aを、大きさをそれぞれ異ならせた相似形状のものを使用した。

[0086] また、図26に示す綴じ部の保持力の評価指標は以下の通りである。

◎：綴じ部がしっかりとくっついており、綴じ冊子として十分に実用に耐え得る。

○：用紙をめくりあげた際に綴じ部が簡単には剥がれない。

×：用紙をめくりあげた際に綴じ部が簡単に剥がれる。

[0087] 図26に示すように、実施例1～3によれば、下歯の山部と谷部との距離Oを0.63mm～0.96mmとし、側面離間距離Mが0.23mm以上かつ0.35mm以下とした際における圧接距離Nを0mmとすることで、2枚、5枚、10枚の綴じ保持力が何れも「○」または「◎」となった。

[0088] これに対し、比較例1、2では、下歯の山部と谷部との距離Oを0.27mm、0.55mmとし、側面離間距離Mが0.23mm未満とした際における圧接距離Nを0mmとした場合、2枚、5枚の綴じ保持力は何れも「○」となったが、10枚の綴じ保持力は何れも「×」となった。これは、用紙束が10枚の場合に、圧接距離Nが無くなり、用紙同士の結合力が弱まり、綴じ保持力が低下するためである。

[0089] また、比較例3では、下歯の山部と谷部との距離Oを1.09mmとし、側面離間距離Mが0.35mm超とした際における圧接距離Nを0mmとした場合でも、5枚、10枚の綴じ保持力は「○」または「◎」となったが、2枚の綴じ保持力は「×」となった。これは、用紙束が2枚の場合に、側面離間距離Mを0.35mm超とすると、圧着による荷重が不足し、十分に綴じることができないからである。

[0090] このように、用紙束を圧着したときの側面離間距離Mが0.23mm以上かつ0.35mm以下である場合に、圧接距離Nが0mmとすることが可能な本実施の形態に係る綴じ歯250Aを用いることで、一般に圧着綴じに良

く使用される2～10枚の用紙束を破れなく好適に圧着して綴じることができる。

[0091] なお、本例では、綴じ歯として本実施の形態に係る綴じ歯250Aを使用した。これに限定されることはなく、上述した綴じ歯250B～250Fを使用した場合でも、図26に示す結果と同様の結果が得られることが分かった。また、非当接面部や傾斜面部が設けられていない綴じ歯（図示省略）においても、側面離間距離Mが0.23mm以上かつ0.35mm以下である場合に圧接距離Nが0mm以上とすることで、図26に示す結果と同様の結果が得られることが分かった。また、側面離間距離Mが0.23mm以上かつ0.35mm以下である場合に、圧接距離Nを0mm超とした場合にも、図26に示す結果と同様の結果が得られることが分かった。

[0092] [伸び率および伸び率の変化割合について]

次に、用紙束を圧着綴じする際の好適な伸び率の変化割合について説明する。本実施の形態では、非当接面部265、275および傾斜面部269、279を有する綴じ歯250Aを用い、従来よりも伸び率の変化割合を小さくすることで、綴じ処理後の冊子の破れを防止している。

[0093] まず、伸び率について説明する。図27は、伸び率を説明するための図であり、歯250の長手方向に直交する方向の断面の一部を示している。なお、図27において、下歯260と上歯270との側面離間距離M（図25参照）は0.09mmとしている。側面離間距離M=0.09mmは、一般的なコピー用紙2枚の圧着後の用紙束の厚さに相当する。

[0094] 本実施の形態において伸び率とは、歯250により用紙束を噛み合わせて圧着した際における、用紙束の非圧着時の基準の長さに対する伸びを仮想的に示したものである。伸び率は、図27に示す綴じ歯250Aの各部の長さA～Eに基づいて以下の式（1）で定義される。

[0095] 伸び率 = $(A + B + C + D + E) / F \cdots (1)$

A：下歯260の傾斜面部269の直線部の半分の長さ

B：上歯270の傾斜面部279の直線部の半分の長さ

C : 下歯 260 の第 3 の稜線部 267 c と上歯 270 の第 3 の稜線部 277 c との共通接線部の長さ

D : 下歯 260 の第 3 の稜線部 267 c と傾斜面部 269 の直線部との交点から共通接線部までの湾曲線に沿った長さ

E : 上歯 270 の第 3 の稜線部 277 c と傾斜面部 279 の直線部との交点から共通接線部までの湾曲線に沿った長さ

F : 下歯 260 の傾斜面部 269 の直線部の中心点と上歯 270 の傾斜面部 279 の直線部の中心点との間の長さ

[0096] 図 28 は、下歯 260 および上歯 270 が噛み合った状態の側面図を示している。図 29 (A) ~ 図 29 (D) は、図 28 に示した綴じ歯 250 A の各断面における伸び率を示している。図 29 (A) は綴じ歯 250 A の w-w 線に沿った断面図であり、図 29 (B) は綴じ歯 250 A の x-x 線に沿った断面図であり、図 29 (C) は綴じ歯 250 A の y-y 線に沿った断面図であり、図 29 (D) は綴じ歯 250 A の z-z 線に沿った断面図である。なお、図 29 (A) に示す w-w 線に沿った断面は、下歯 260 と上歯 270 とが噛み合い始める位置 ww での断面である。

[0097] 図 29 (A) ~ 図 29 (D) に示すように、綴じ歯 250 A に非当接面部 265 および傾斜面部 269 を設けているので、前面部 266 A 側の第 2 の稜線部 267 b に向かって伸び率を徐々に小さくできる。このように、頂面部 268 から前面部 266 A に向かって伸び率を徐々に変化させることにより、綴じ歯 250 A の噛み合い始めを基準とした際の伸び率の急激な変化を防止することができる。なお、図 28 の図示において、前面部 266 A は、平面をなす部分を備えている例を示したが、必ずしも平面をなす部分を備えている必要はなく、前面部 266 A は曲面で構成されていても良い。

[0098] 次に、伸び率の変化割合について説明する。本実施の形態において、伸び率の変化割合とは、綴じ歯 250 A の長手方向に直交する方向における 2 つの断面間の伸び率の変化の割合であり、用紙束の圧着時の破れやすさを示す指標である。伸び率の変化割合は、以下の式 (2) で定義される。

[0099] 伸び率の変化割合 = (伸び率 Y - 伸び率 X) / 距離 Z . . . (2)

伸び率 X : 断面 X での伸び率

伸び率 Y : 断面 Y での伸び率

距離 Z : 断面 X と断面 Y との距離

[0100] 図 30 (A) は、複数の種類の綴じ歯を使用した場合における伸び率の変化割合を示すグラフである。図 30 (A) において縦軸は伸び率の変化割合であり、横軸は歯の噛み合い始めからの距離である。図 30 (B) は、図 30 (A) で使用した綴じ歯の形状を示すと共に、これらの綴じ歯を使用して用紙束の綴じ処理を行った際の綴じ冊子の破れの検証結果を示している。なお、図 30 (B) において、○は綴じ冊子の破れが発生しなかったことを示し、×は綴じ冊子の破れが発生したことを示す。綴じ歯 A は、本実施の形態で説明した綴じ歯 250A であり、非当接面部 265, 275 および傾斜面部 269, 279 を有する。綴じ歯 D は、従来における綴じ歯であり、非当接面部および傾斜面部を有していない構成となっている。綴じ歯 B, C は、非当接面部を持ち、傾斜面部が曲面形状の構成となっている。綴じ歯 B は、前面部を有する点で、綴じ歯 C と異なる。なお、用紙束は、10 枚で構成されたものを用いた。

[0101] 図 30 (A) および図 30 (B) に示すように、綴じ歯 A を用いた場合、非当接面部 265, 275 および傾斜面部 269, 279 を設けたことで、伸び変化率の割合が噛み合い始めから徐々に大きくなり、0.4 未満の値をピーク値として徐々に小さくなっている。これにより、図 30 (B) に示すように、綴じ歯 A を用いた場合には、伸び率の変化割合がピーク値として、0.4 を超えないため、用紙束の圧着時における急激な伸び変化を防止できるので、綴じ処理後の冊子において破れが発生しなかった。

[0102] 綴じ歯 B を用いた場合、伸び率の変化割合が、綴じ歯 B の噛み合い始めから急激に上昇するが、伸び率の変化割合のピーク値が 0.4 を超えないため、綴じ処理後の冊子において、破れが生じなかった。

[0103] これに対し、綴じ歯 C を用いた場合、伸び率の変化割合が噛み合い始めか

ら急激に上昇して0.4を超え、その後、急激にさがった。綴じ歯Dを用いた場合、伸び率の変化割合が綴じ歯Aよりも大きい傾きで上昇して0.4を超え、その後、徐々に下降している。これらの場合、図30(B)に示すように、用紙束の圧着時に第2の稜線部267や第3の稜線部267c等での急激な伸び変化が生じてしまい、その結果、綴じ処理後の冊子において破れが発生した。

[0104] [画像形成システム300のブロック構成例]

図31は、画像形成システム300の機能構成の一例を示すブロック図である。図31に示すように、画像形成システム300は、画像形成装置100と、後処理装置200と、を備えている。

[0105] 画像形成装置100は、各構成部の動作を制御するための制御部102を備えている。制御部102は、CPU(Central Processing Unit)やROM(Read Only Memory)等を有している。CPUは、ROMに格納されているプログラムを読み出して実行することにより、画像形成処理に関する各種機能を実行する。

[0106] 制御部102には、表示部140および入力部150のそれぞれ接続されている。表示部140および入力部150は、ユーザーにより入力される後処理条件等の情報を制御部202に供給したり、制御部202からの制御に基づいて所定の画像を画面上に表示したりする。

[0107] また、制御部102には、一例としてLAN(Local Area Network)等のネットワークを介して外部装置500が接続されている。外部装置500は、パーソナルコンピュータや情報携帯端末等から構成され、制御部102との間で印刷ジョブ等の画像形成処理に関する通信を行う。

[0108] 後処理装置200は、各構成部の動作を制御するための制御部202を備えている。制御部202は、画像形成装置100の制御部102に接続され、制御部102との間で連動して圧着綴じを含む後処理に関する機能を実行する。制御部202は、制御部102と同様に、CPUやROM等を有して

いる。

- [0109] 制御部202には、綴じ装置210と、用紙搬送部284と、用紙積載部280と、ドア開閉検知部294と、電源部296と、がそれぞれ接続されている。
- [0110] 綴じ装置210は、駆動モータ212と、HPセンサ218と、タイミングセンサ220と、エンコーダ224と、を有している。
- [0111] 駆動モータ212は、制御部202から供給される駆動信号に基づいて駆動し、偏芯カム216を回転させる。なお、駆動モータ212に供給される電流値に対して上限値を設定することで、過電流による駆動モータ212の損傷等を防止するようにしても良い。また、駆動モータ212の停止制御としては、ショートブレーキや、逆転ブレーキ、オーバーラン時の戻しを採用することができる。
- [0112] HPセンサ218は、偏芯カム216がホームポジションにあるかを示す検出片219の有無を検出して検出信号を制御部202に供給する。
- [0113] タイミングセンサ220は、偏芯カム216の回転位置を示す検出片221の有無を検出して検出信号を制御部202に供給する。例えば、制御部202は、綴じ処理中に綴じ装置210の故障等の異常が発生した場合であって、タイミングセンサ220がオンの場合、偏芯カム216が半分の位置よりも進んでおり、荷重がピーク後であるので、偏芯カム216を正回転でホームポジションに戻すように駆動モータ212を制御する。一方、制御部202は、異常が発生した場合であってタイミングセンサ220がオフの場合、偏芯カム216が半分の位置より進んでおらず、荷重がピーク前であるので、偏芯カム216を逆回転でホームポジションに戻すように駆動モータ212を制御する。
- [0114] エンコーダ224は、駆動モータ212のモータギア213（図10参照）に取り付けられ、駆動モータ212の回転速度を検出して検出信号を制御部202に供給する。制御部202は、エンコーダ224により検出された駆動モータ212の回転速度に基づいて駆動モータ212の回転速度を制御

することにより、例えば駆動モータ 212 の騒音を抑制する。

[0115] 用紙搬送部 284 は、例えば DC モータやステッピングモータ等から構成され、制御部 202 から供給される駆動信号に基づいて駆動することにより、搬送経路 R1 の搬送ローラーや搬送経路 R2 の搬送ローラー 282, 283 等を回転駆動する。

[0116] 用紙積載部 280 は、ジョガー駆動部 288 と、エンドウォール駆動部 293 と、を有している。ジョガー駆動部 288 は、例えば DC モータやステッピングモータ等から構成され、制御部 202 から供給される駆動信号に基づいて駆動することによりサイドジョガー 286, 287 を用紙幅方向に移動させる。

[0117] エンドウォール駆動部 293 は、例えば DC モータやステッピングモータ等から構成され、制御部 202 から供給される駆動信号に基づいて駆動することによりエンドウォール 292 を用紙搬送方向に設けられた綴じ位置に移動させる。

[0118] ドア開閉検知部 294 は、後処理装置 200 の手前側に設けられた開閉ドアの開閉動作を検知して検知信号を制御部 202 に供給する。電源部 296 は、例えば 100V の交流電源であって、後処理装置 200 に電力を供給する。制御部 202 は、ドア開閉検知部 294 からの検出信号を取得すると、電源部 296 を制御して後処理装置 200 への電力の供給を停止させる。これにより、後処理装置 200 が異常停止した場合等において、電源をオフできる。

[0119] [後処理装置 200 の動作例]

図 32 は、綴じ指令を含む綴じ動作の一例を示すフローチャートである。制御部 202 の CPU は、ROM 等のメモリからプログラムを読み出すことにより図 32 に示す処理を実行する。

[0120] ステップ S100 において、制御部 202 は、綴じ指令を含む印刷ジョブが例えば制御部 102 から送信されたか否かを判断する。制御部 202 は、綴じ指令を含む印刷ジョブが送信されたと判断した場合にはステップ S11

0に進み、綴じ指令を含む印刷ジョブが送信されていないと判断した場合には綴じ指令があるまで待機する。

- [0121] ステップS 1 1 0において、制御部2 0 2は、画像が形成された用紙束が綴じ位置にセットされると、駆動モータ2 1 2を回転駆動させる。これにより、偏芯カム2 1 6が一回転することで、歯2 5 0が離間状態から噛み合い状態となり、用紙束が圧着されて綴じられ、冊子が作成される。
- [0122] ステップS 1 2 0において、制御部2 0 2は、駆動モータ2 1 2の回転駆動に伴い、異常判断用のタイマーをセットし、カウントを開始する。
- [0123] ステップS 1 3 0において、制御部2 0 2は、HPセンサ2 1 8がオンになったか否かを判断する。つまり、偏芯カム2 1 6が一回転して再びホームポジションに戻ってきたか否かを判断する。制御部2 0 2は、HPセンサ2 1 8がオンになった場合、綴じ歯2 5 0 Aによる用紙束の圧着処理が完了したと判断してステップS 1 4 0に進み、駆動モータ2 1 2の回転を停止させる。
- [0124] 一方、ステップS 1 3 0において、制御部2 0 2は、HPセンサ2 1 8がオンになっていないと判断した場合、ステップS 1 5 0に進む。ステップS 1 5 0において、制御部2 0 2は、セットしたタイマーがタイムアウトになったか否かを判断する。制御部2 0 2は、タイマーがタイムアウトしていない場合、歯2 5 0による綴じ処理がまだ終了していないと判断し、ステップS 1 3 0に戻り、駆動モータ2 1 2の駆動を継続する。
- [0125] 一方、制御部2 0 2は、タイマーがタイムアウトしたと判断した場合、駆動モータ2 1 2等の故障による異常が発生したと判断してステップS 1 6 0に進み、駆動モータ2 1 2の回転駆動を停止させる。
- [0126] ステップS 1 6 0において、制御部2 0 2は、表示部1 4 0の画面上や外部装置5 0 0の画面上に綴じ処理が正常に終了していない旨のエラー表示を行う。本実施の形態では、このような処理を繰り返し実行する。
- [0127] 以上説明したように、本実施の形態によれば、綴じ歯2 5 0 A等において、当接面部2 6 4と第1の稜線部2 6 7 aとの間に非当接面部2 6 5を設け

たり、頂面部268と第2の稜線部267bとの間に傾斜面部269を設けているので、圧着時における用紙Pの局所的な伸びを緩和することができる。つまり、側面部263および傾斜面部269と第1の稜線部267a、第2の稜線部267bとの境界部を緩やかに変化させることができる。これにより、用紙Pの破れを確実に防止することができる。また、圧着時の押圧荷重を大きくした場合であっても用紙Pの破れを防止できるため、押圧荷重を大きくすることで綴じ枚数を増やすことができる。例えば、圧着綴じで5～10枚程度の用紙束の綴じ処理も良好に行うことができる。

[0128] また、本実施の形態によれば、圧着綴じした冊子の剥がれ始めの起点と、冊子の圧着部の起点との距離を近づけるので、冊子束の綴じ部における保持力を向上させることができる。

[0129] なお、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は、上述した実施の形態に記載の範囲には限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、上述した実施の形態に、多様な変更または改良を加えることが可能である。

[0130] 上述した実施の形態では、綴じ歯250A等において、全ての歯部262の両方の側面部263に非当接面部265を設けた例について説明したが、これに限定されることはない。例えば、歯部262の一方の側面部263にのみ非当接面部265を設けるようにしても良いし、複数の歯部262のうち特定の歯部262にのみ非当接面部265を設けるようにしても良い。また、下歯260および上歯270のうち一方の歯のみに非当接面部265を設けるようにしても良い。また、傾斜面部269についても同様である。

[0131] また、上述した実施の形態では、綴じ装置210を後処理装置200内に搭載した例について説明したが、これに限定されることはなく、画像形成装置100内に搭載するようにしても良い。この場合、定着部120よりも用紙搬送方向Dの下流側に綴じ装置210を設置する。

[0132] また、上述した実施の形態では、綴じ装置210により用紙束の角を圧着綴じする場合について説明したが、これに限定されることはなく、中折りさ

れた冊子の折り部分の近傍を圧着綴じして冊子を作成するようにしても良い。この場合、圧着綴じの凹凸の配列方向を折り目に沿うようにすることが好ましい。

[0133] また、上述した実施の形態では、綴じ歯 250A 等の歯部 262 を直線状に配列した場合について説明したが、これに限定されることはない。例えば、下歯 260 および上歯 270 を、直線状ではなく湾曲状や環状に配列しても良いし、複数段の列で配列しても良いし、格子状に配列するようにしても良い。

[0134] 本出願は、2016年5月31日出願の日本特許出願2016-109564に基づくものであり、その内容はここに参照として取り込まれる。

符号の説明

- [0135] 100 画像形成装置
200 後処理装置（用紙搬送装置）
212 駆動モータ（駆動部）
230 綴じ具
232 押圧レバー
234 上アーム（駆動部）
236 下アーム（駆動部）
242 アーム支点部（軸部）
250A, 250B, 250C, 250D, 250E, 250F 綴じ歯
260 下歯（第1の歯）
262 歯部
263 側面部
264 当接面部
265 非当接面部
267a 第1の稜線部
267b 第2の稜線部
267c 第3の稜線部

- 268 端面部（前面部）
- 269 傾斜面部
- 270 上歯（第2の歯）
- 280 用紙積載部（集積部）
- 284 用紙搬送部（搬送部）
- 300 画像形成システム

請求の範囲

- [請求項1] 互いに近接させたときに噛み合うように配置された複数の凸部を有する一対の歯部であって、
- 前記一対の歯部のうちの少なくとも一方の歯部の凸部は、前記一対の歯部を噛み合わせたとき、他方の歯部の凸部と対向する対向面に、前記他方の歯部の凸部と当接する当接面と、前記他方の歯部の凸部と当接しない非当接面と、を有することを特徴とする歯部。
- [請求項2] 前記凸部は、前記対向面の一端側から屈曲し且つ凸方向に沿う面として構成される端面を有し、
- 前記非当接面は、前記当接面と前記端面との間に設けられることを特徴とする請求項1に記載の歯部。
- [請求項3] 前記凸部は、凸方向の一端側に形成される頂面を有し、
- 前記頂面は、頂部に向かって傾斜する傾斜面を有することを特徴とする請求項1に記載の歯部。
- [請求項4] 前記一対の歯部の複数の凸部は、それぞれ所定方向に列なるように配置される
- ことを特徴とする請求項1に記載の歯部。
- [請求項5] 前記一方の歯部の凸部の非当接面は、前記一対の歯部を噛み合わせたとき、前記他方の歯部の凸部の非当接面との距離が、前記端面側に向かうに従って大きくなるように構成される
- ことを特徴とする請求項1に記載の歯部。
- [請求項6] 前記所定方向に列なった複数の凸部のうち、両端部に配置された凸部の前記対向面の長手方向の長さは、前記複数の凸部のうち、中間部に配置された凸部の前記対向面の長手方向に長さよりも長く構成される
- ことを特徴とする請求項4に記載の歯部。
- [請求項7] 前記一対の歯部は、長手方向の長さが異なる前記対向面を有する複

数の前記凸部を交互に配置してなる

ことを特徴とする請求項4に記載の歯部。

[請求項8]

互いに近接させたときに噛み合うように配置された複数の凸部を有する一对の歯部であって、

前記一对の歯部のうちの少なくとも一方の歯部の凸部は、前記一对の歯部を噛み合わせたとき、他方の歯部の凸部と対向する対向面に、前記他方の歯部の凸部と当接する当接面と、前記他方の歯部の凸部と当接しない非当接面とを有し、

前記一对の歯部を噛み合わせて、前記一方の歯部の凸部の対向面の当接面と、前記他方の歯部の凸部の対向面の当接面と、の間の法線の長さが0.23mm以上0.35mm以下のとき、前記一方の歯部の凸部の対向面の当接面と、前記他方の歯部の凸部の対向面の当接面と、が平行に対向する対向長さが0mm以上である

ことを特徴とする歯部。

[請求項9]

対をなす第1の歯と第2の歯との噛み合わせにより用紙束を圧着して綴じる歯部であって、

前記第1の歯は、頂面部と、前面部と、側面部と、前記頂面部と前記前面部との間に設けられた傾斜面部と、前記傾斜面部と前記側面部との間に設けられた第3の稜線部と、を備え、

前記第2の歯は、頂面部と、前面部と、側面部と、前記頂面部と前記前面部との間に設けられた傾斜面部と、前記傾斜面部と前記側面部との間に設けられた第3の稜線部と、を備え、

前記第1の歯と前記第2の歯とを一定の間隔をあけて噛み合わせた際における、前記第1の歯の前記傾斜面部の直線部の半分の長さをAとし、前記第2の歯の前記傾斜面部の直線部の半分の長さをBとし、前記第1の歯の前記第3の稜線部と第2の歯の前記第3の稜線部との共通接線部の長さをCとし、前記第1の歯の前記第3の稜線部と前記傾斜面部の直線部との交点から共通接線部までの長さをDとし、前記

第2の歯の前記第3の稜線部と前記傾斜面部の直線部との交点から共通接線部までの長さをEとし、前記第1の歯の前記傾斜面部の直線部の中心点と前記第2の歯の前記傾斜面部の直線部の中心点との間の長さをFとし、 $(A + B + C + D + E) / F$ を伸び率とすると共に、

前記第1の歯と前記第2の歯とを一定の間隔をあけて噛み合わせた際における、前記第1の歯と前記第2の歯との長手方向で位置を異ならせた2箇所の前記伸び率をX、Yとし、前記伸び率Xの位置と伸び率Yの位置との間の距離をZとし、 $(Y - X) / Z$ を伸び率の変化割合としたとき、

前記伸び率の変化割合が0.4以下であることを特徴とする歯部。

[請求項10] 請求項1～9のいずれか1項に記載の歯部と、
前記一对の歯部を互いに接離させる方向に駆動可能な駆動部と、
を備えた
ことを特徴とする綴じ具。

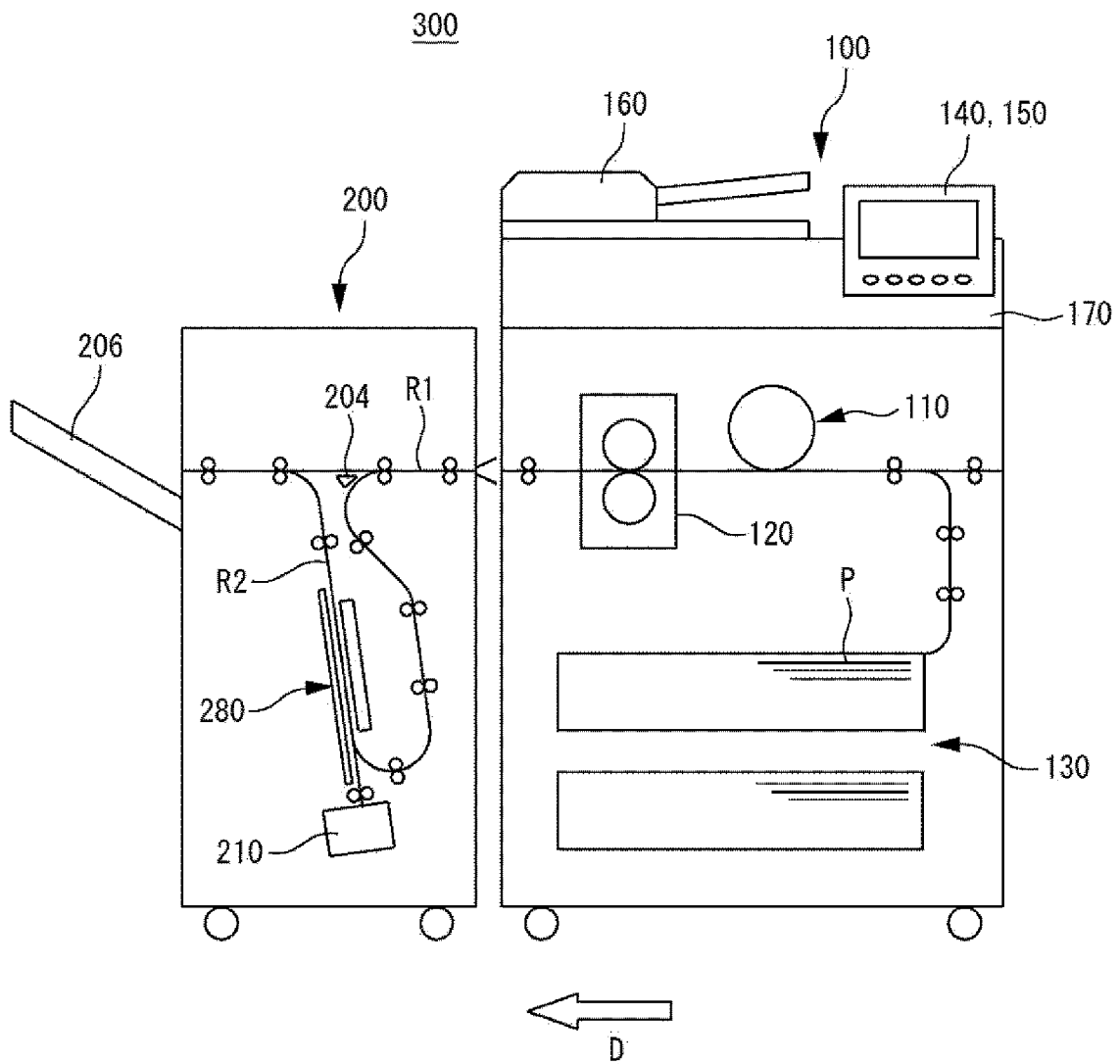
[請求項11] 用紙を搬送する搬送部と、
前記搬送部により搬送された用紙を積載する積載部と、
前記積載部により積載された用紙束を綴じる請求項10に記載の綴じ具と、
を備えた
ことを特徴とする用紙処理装置。

[請求項12] 前記用紙束に対する前記綴じ具の位置を制御する位置制御部を備え、
前記位置制御部は、前記端面が前記用紙束の中央部側に向くように前記綴じ具の位置を制御する
ことを特徴とする請求項11に記載の用紙処理装置。

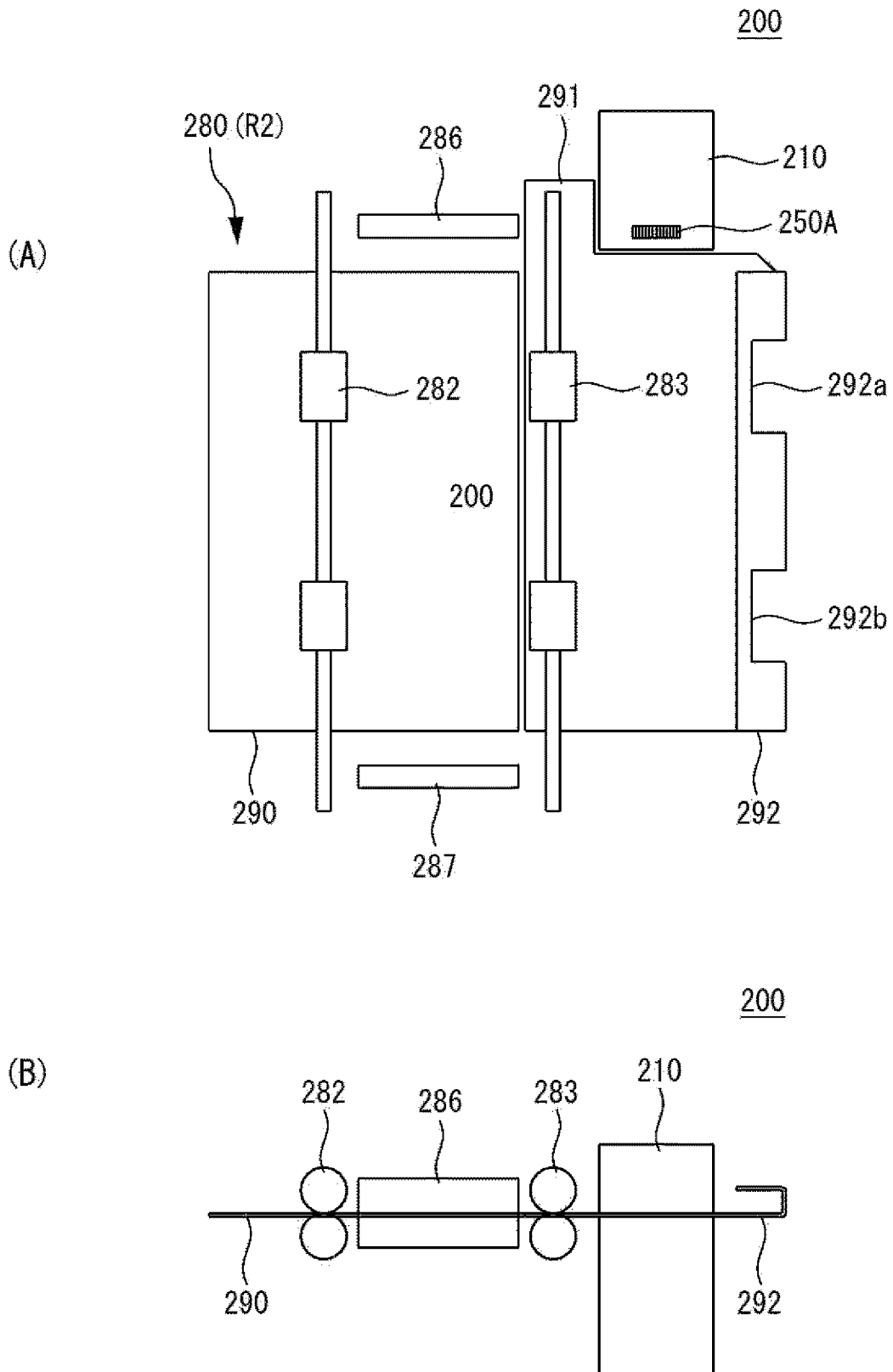
[請求項13] 用紙に画像を形成する画像形成装置と、
前記画像形成装置により画像が形成された用紙を搬送する搬送部と

、
当該搬送部により搬送された用紙を積載する積載部と、
当該積載部に積載された用紙束を綴じる請求項 10 に記載の綴じ具
と、
を備えた
ことを特徴とする画像形成システム。

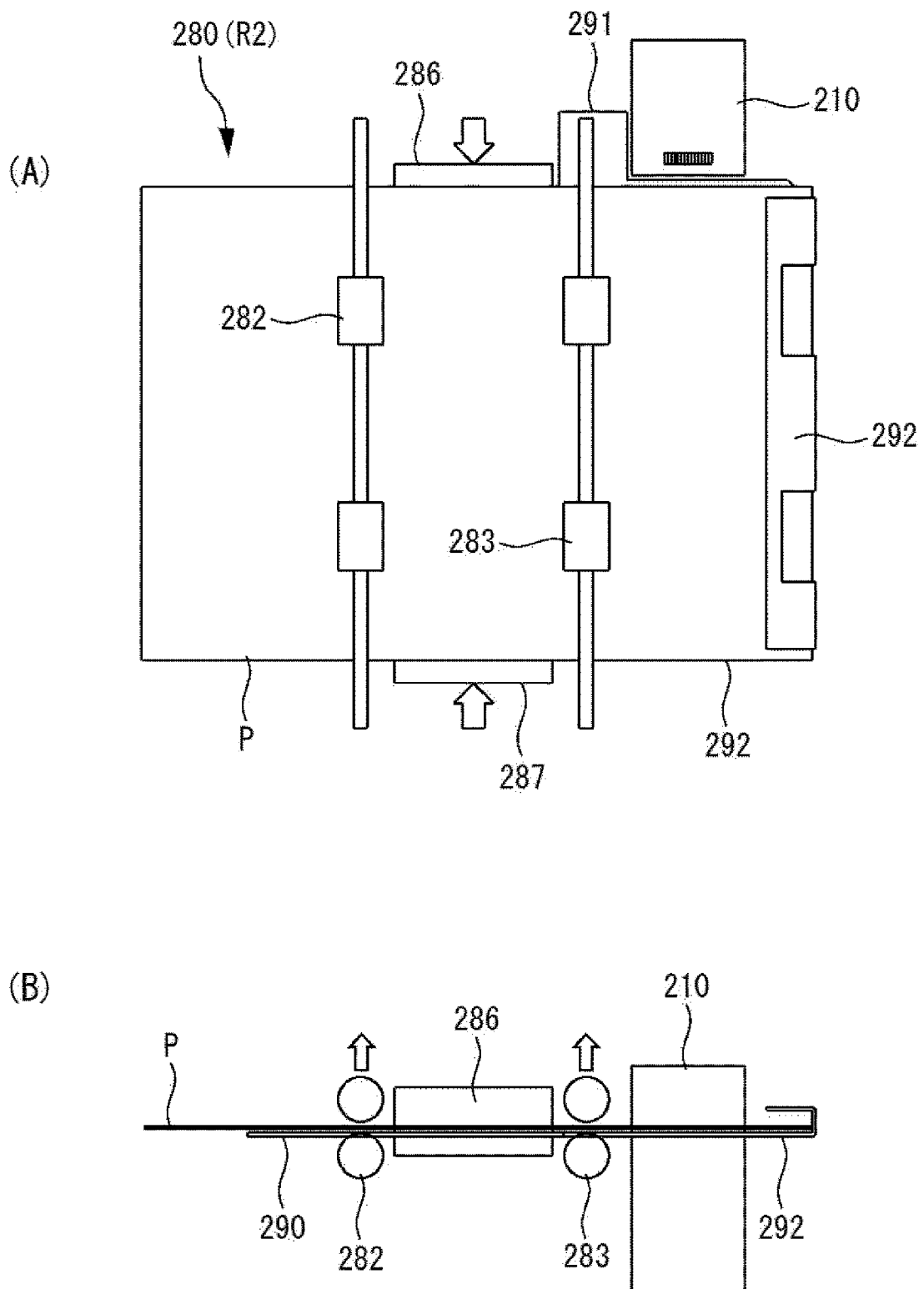
[図1]



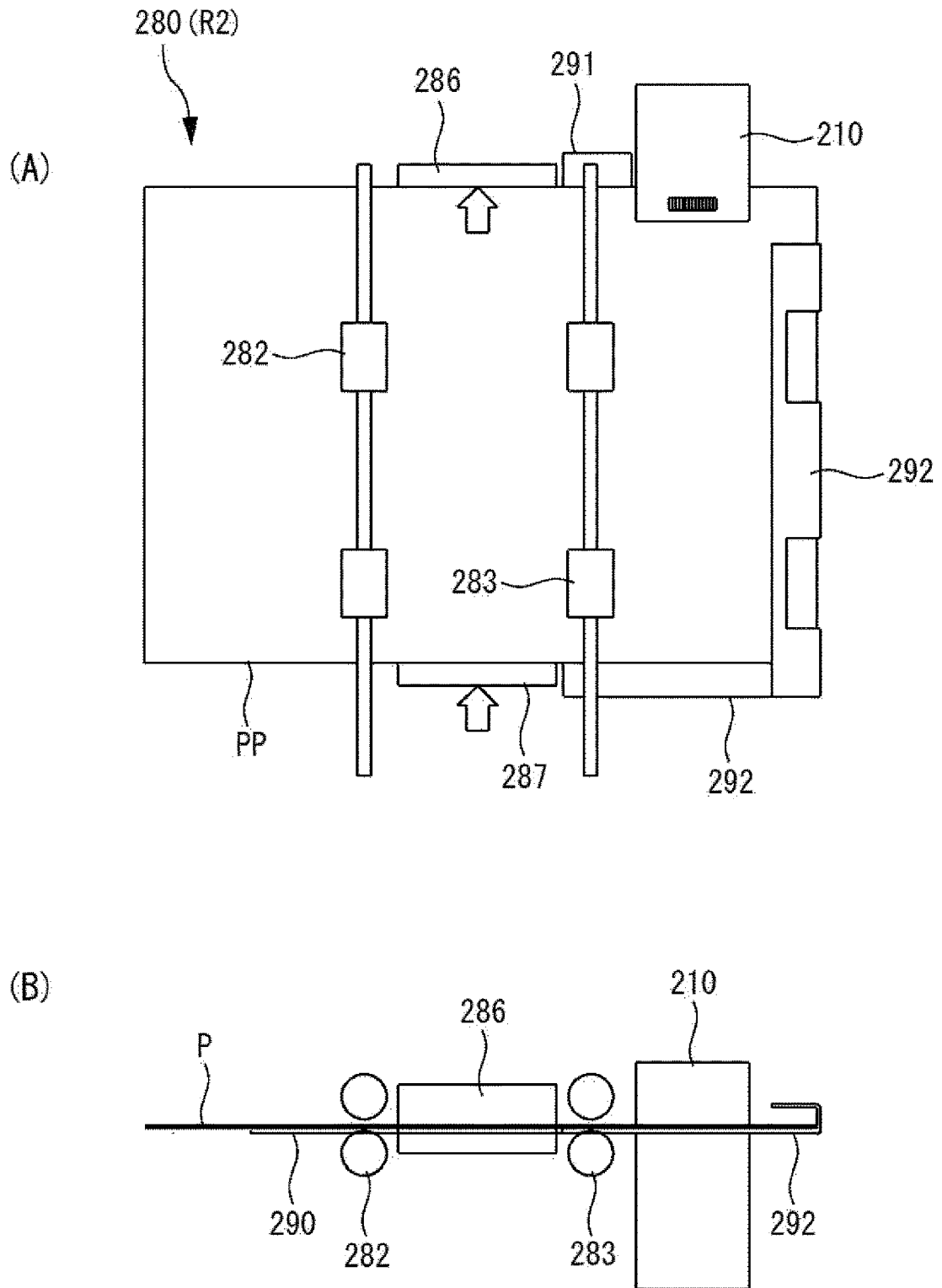
[図2]



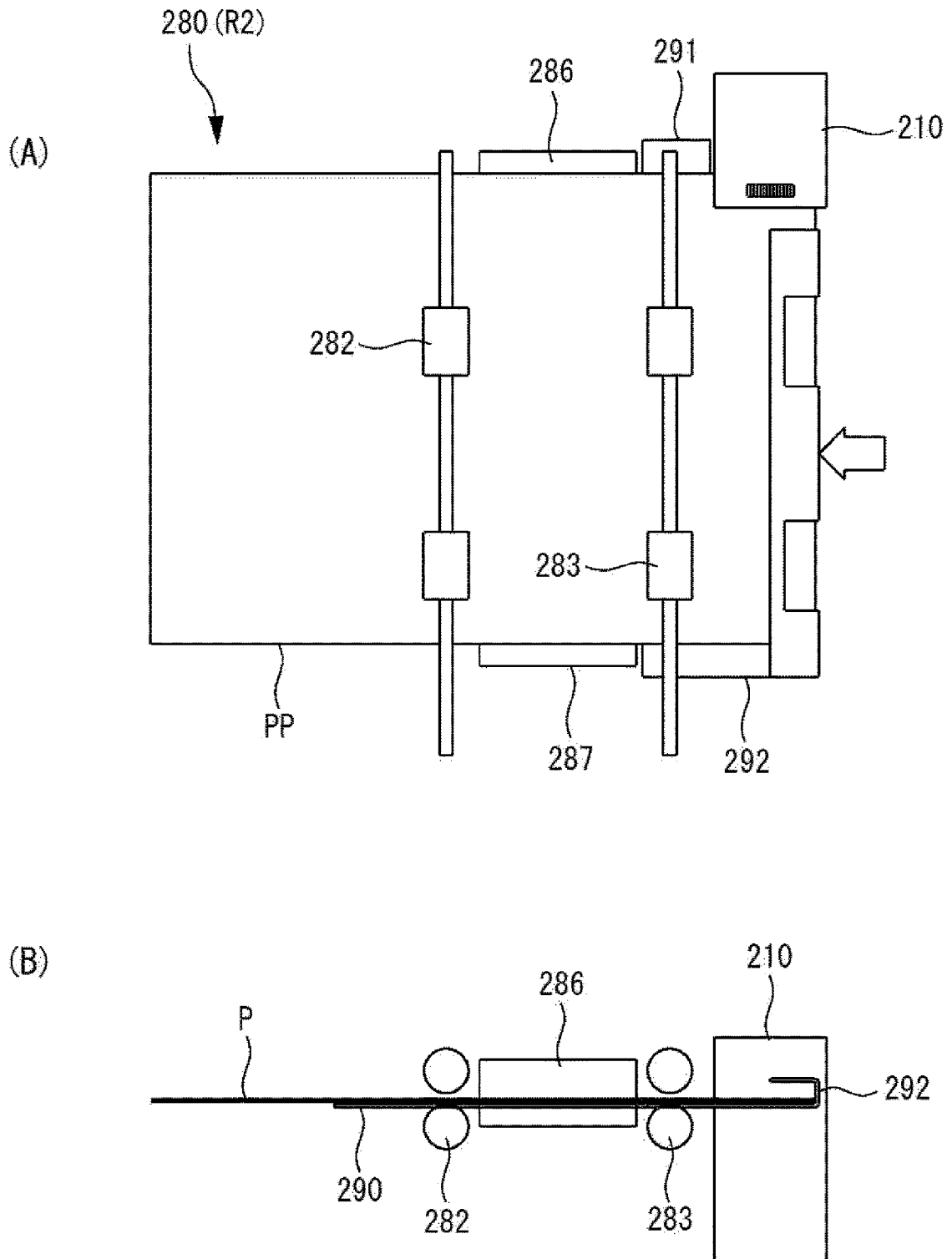
[図4]



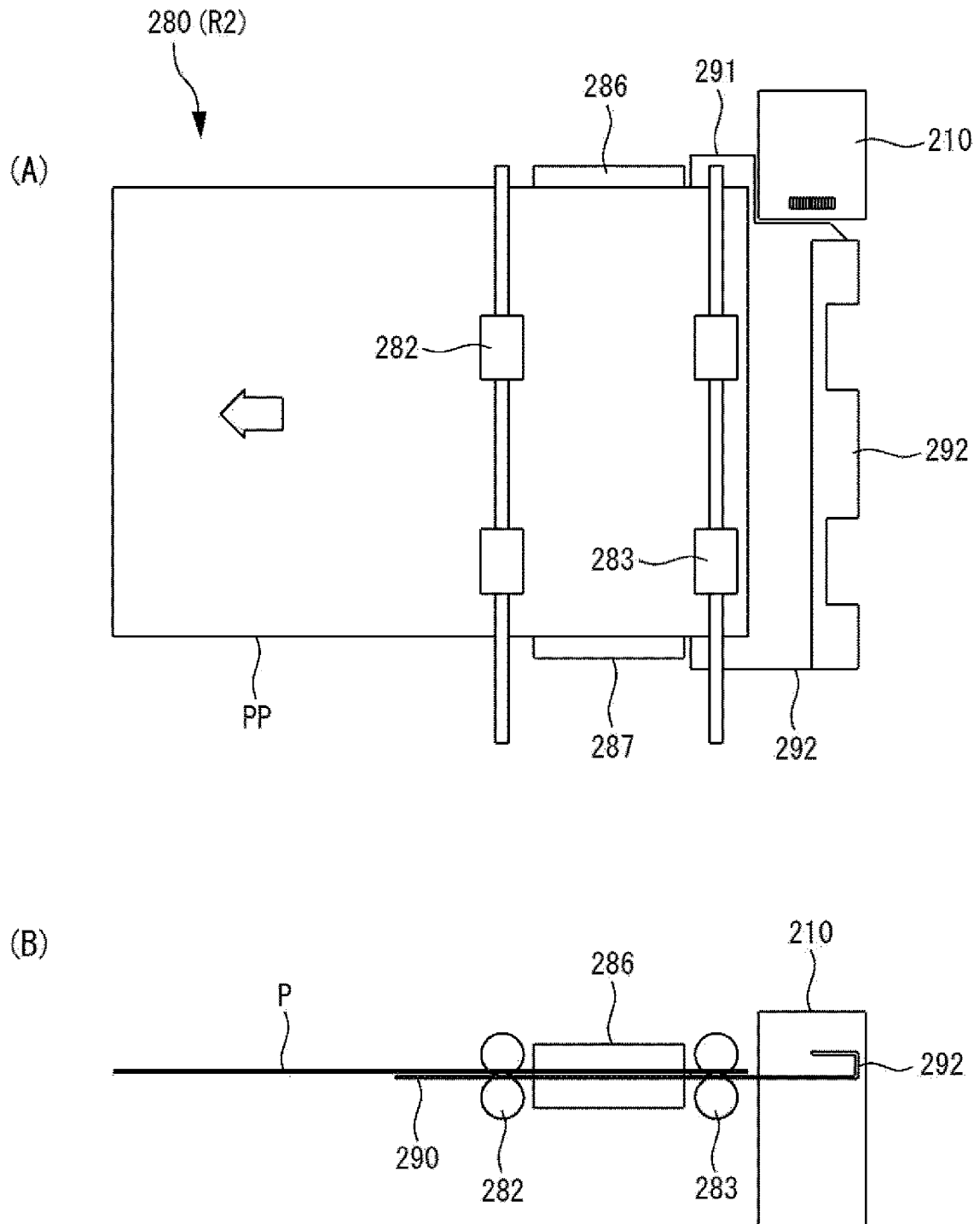
[図5]



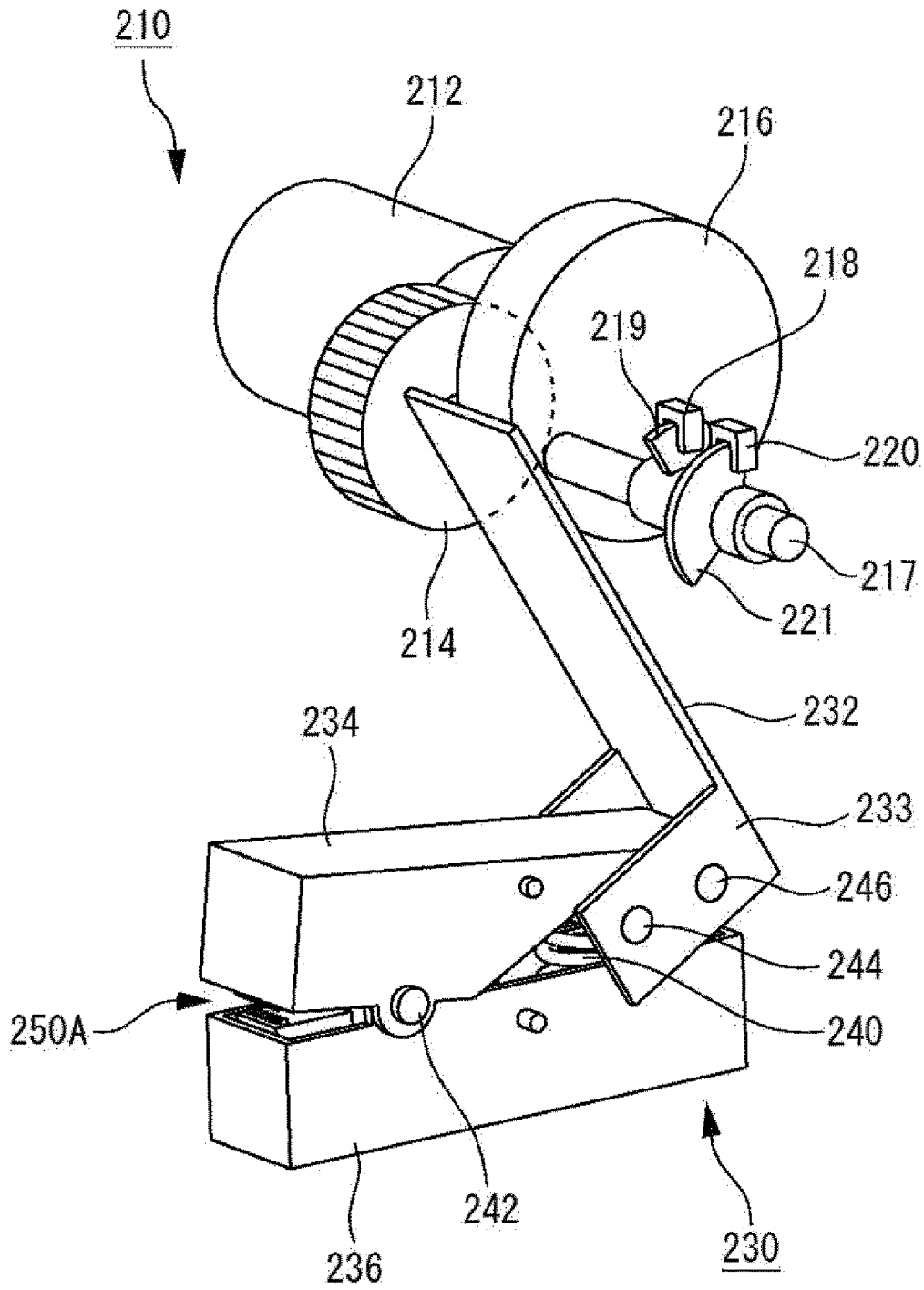
[図6]



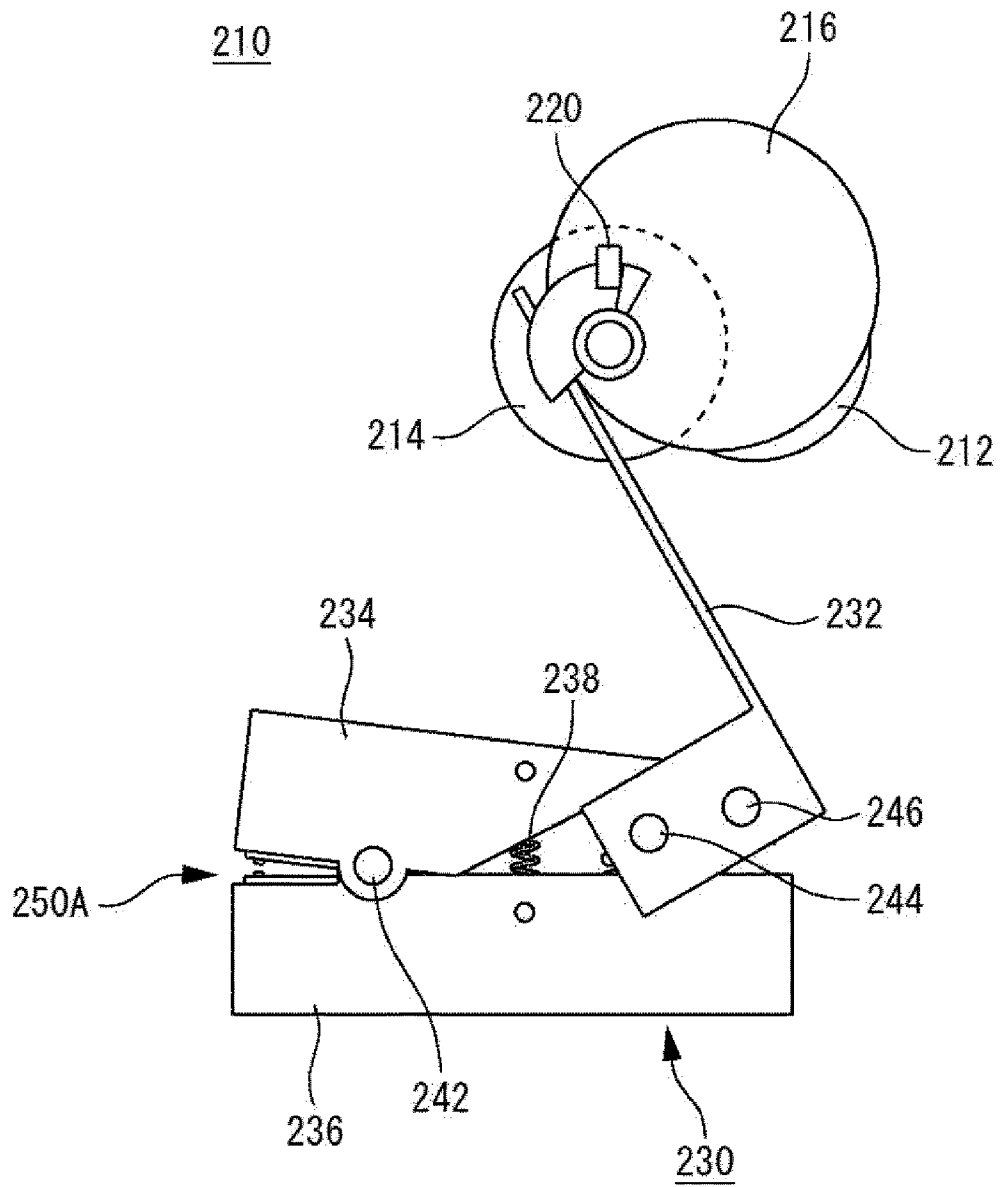
[図7]



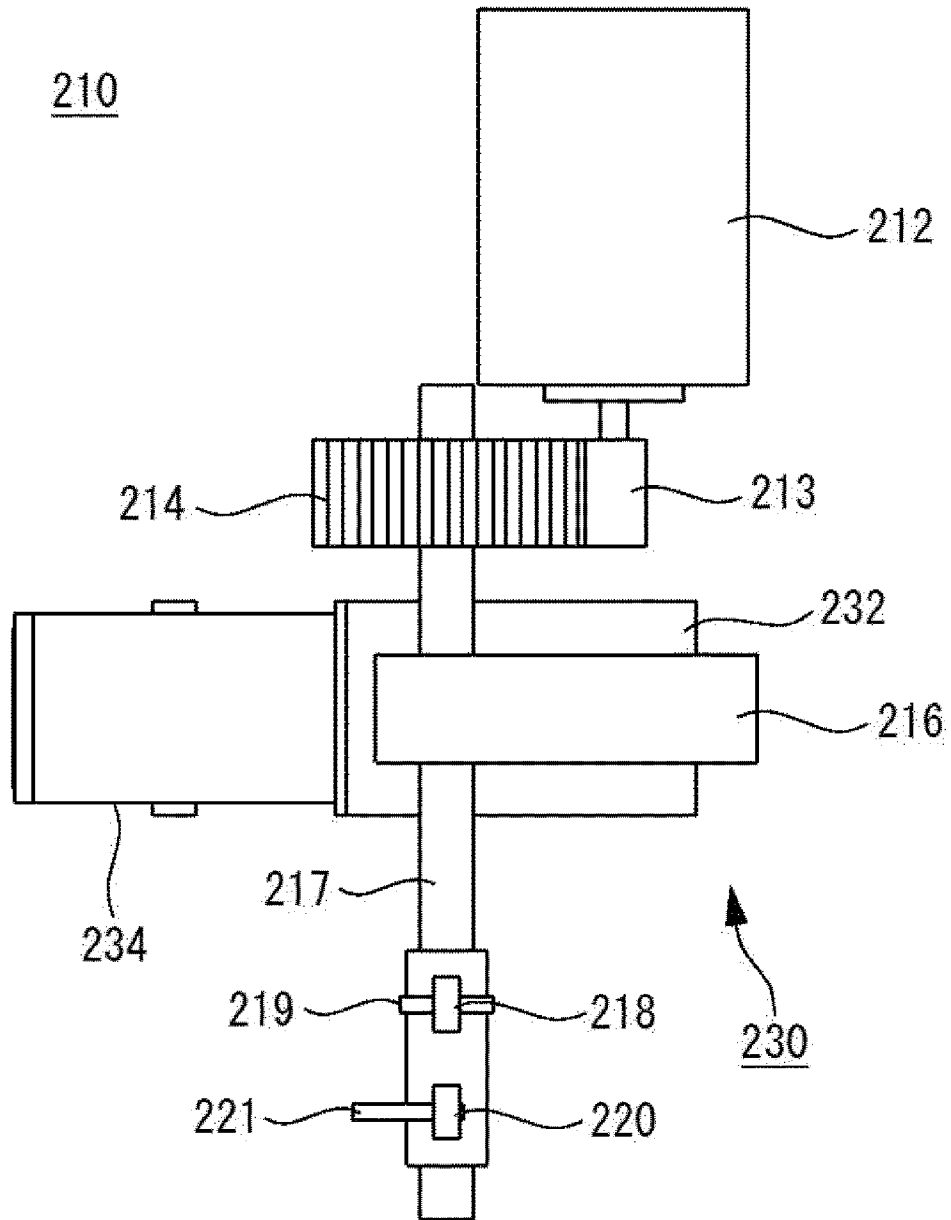
[図8]



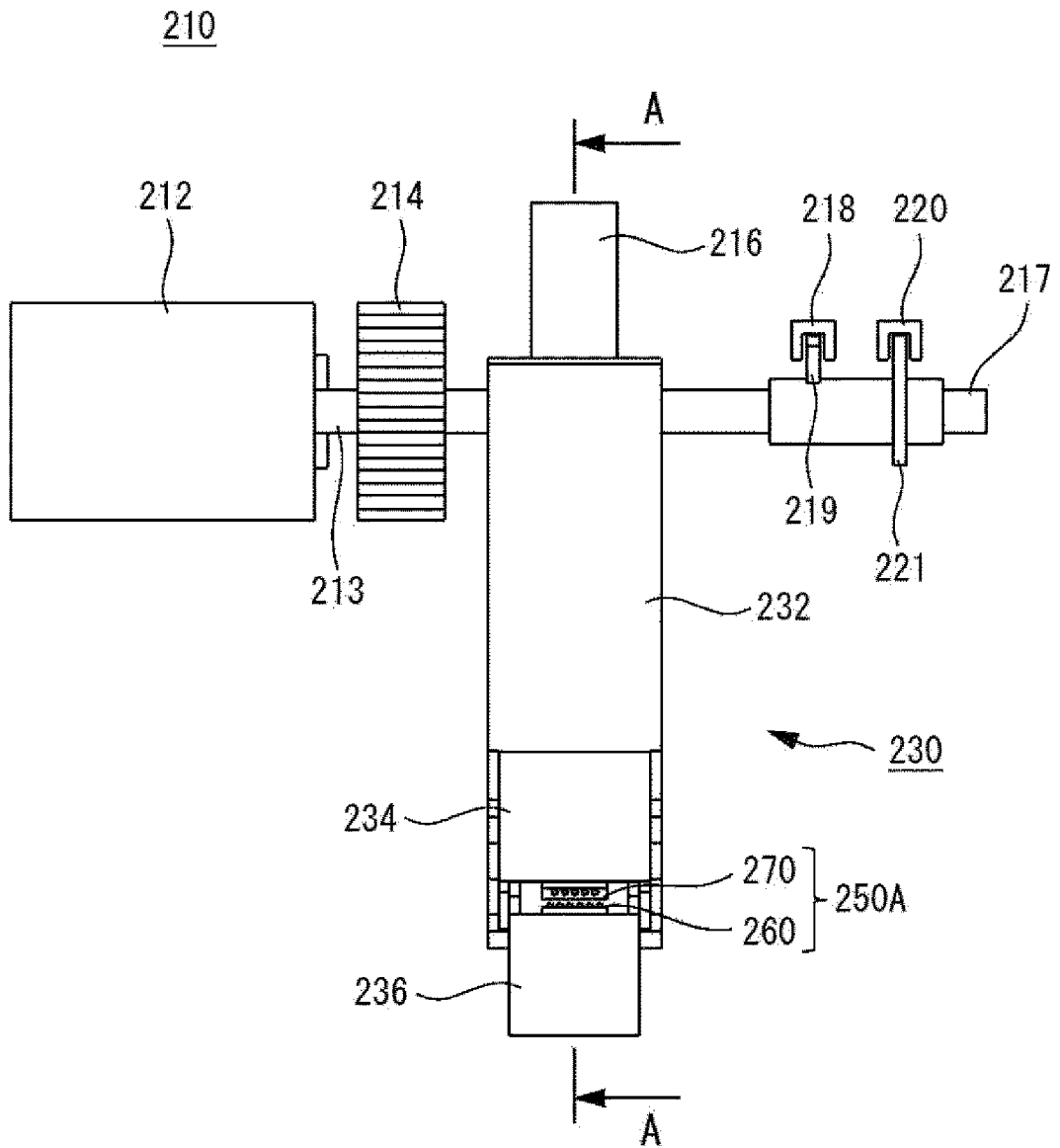
[図9]



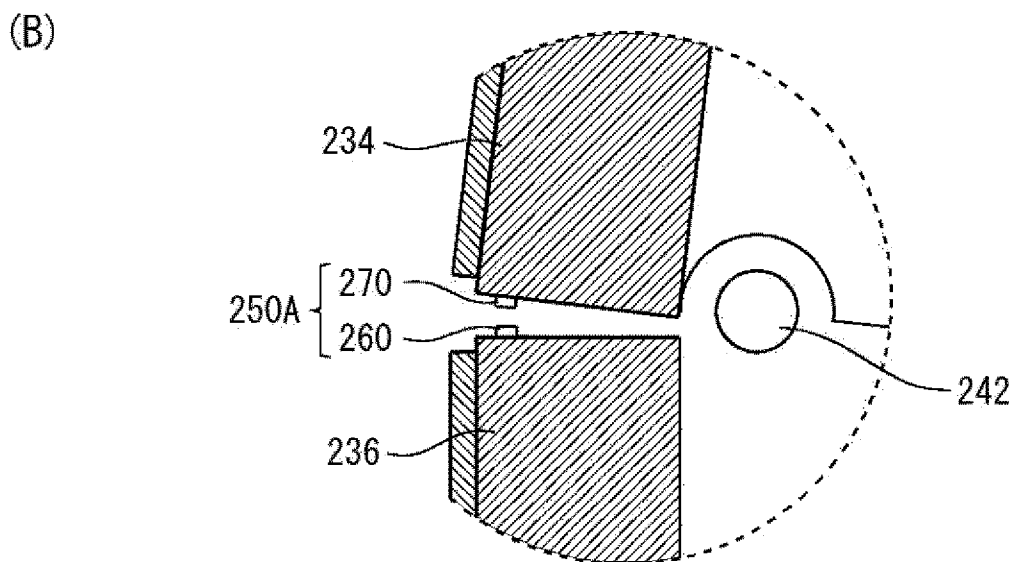
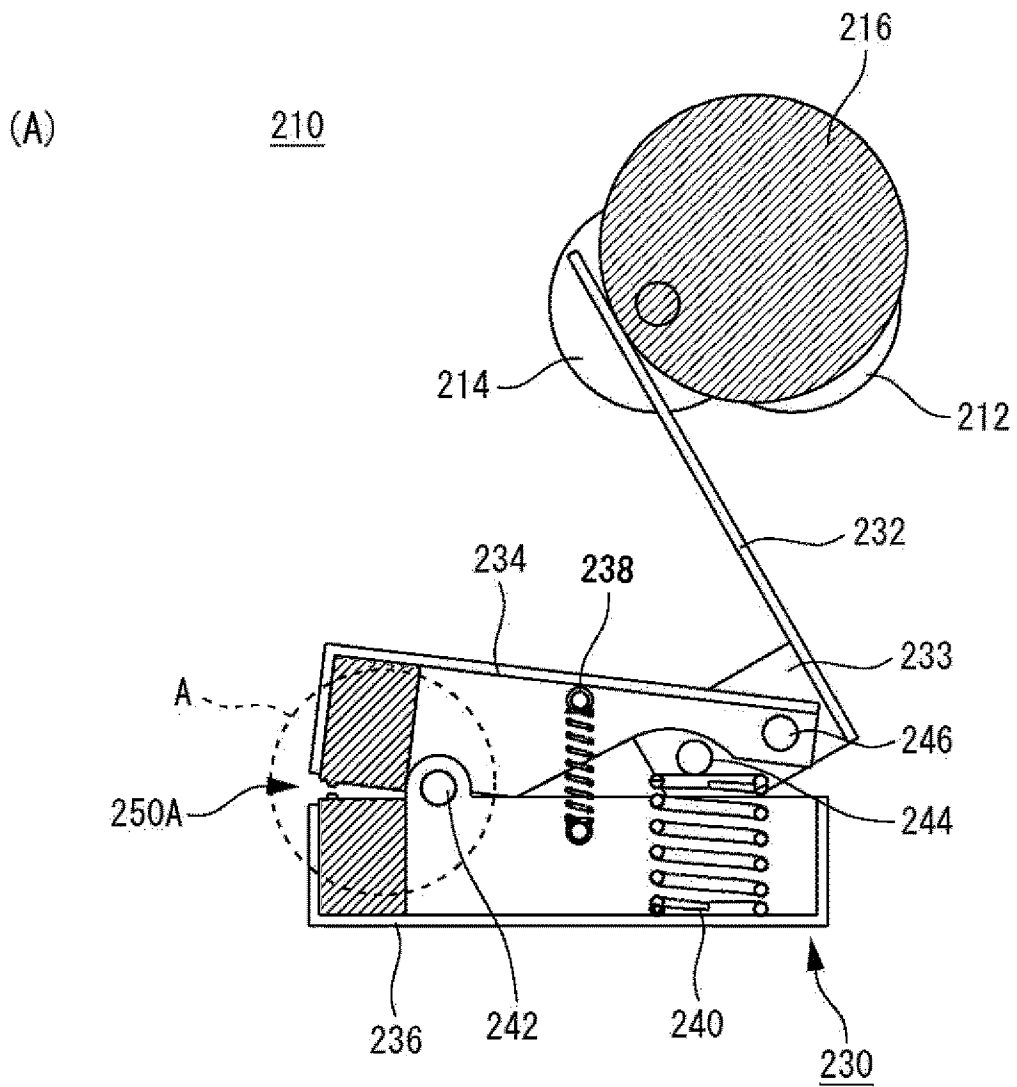
[図10]



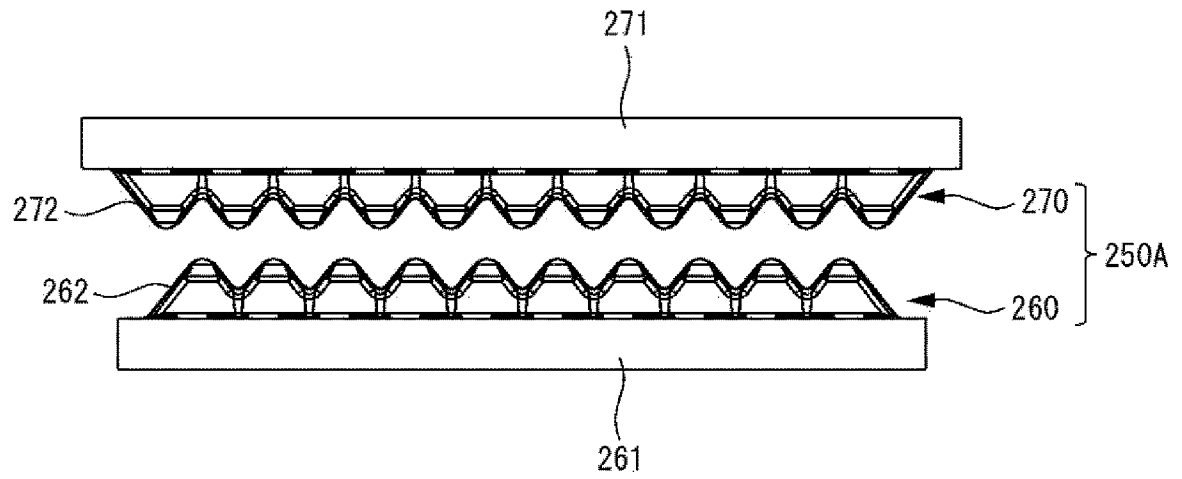
[図11]



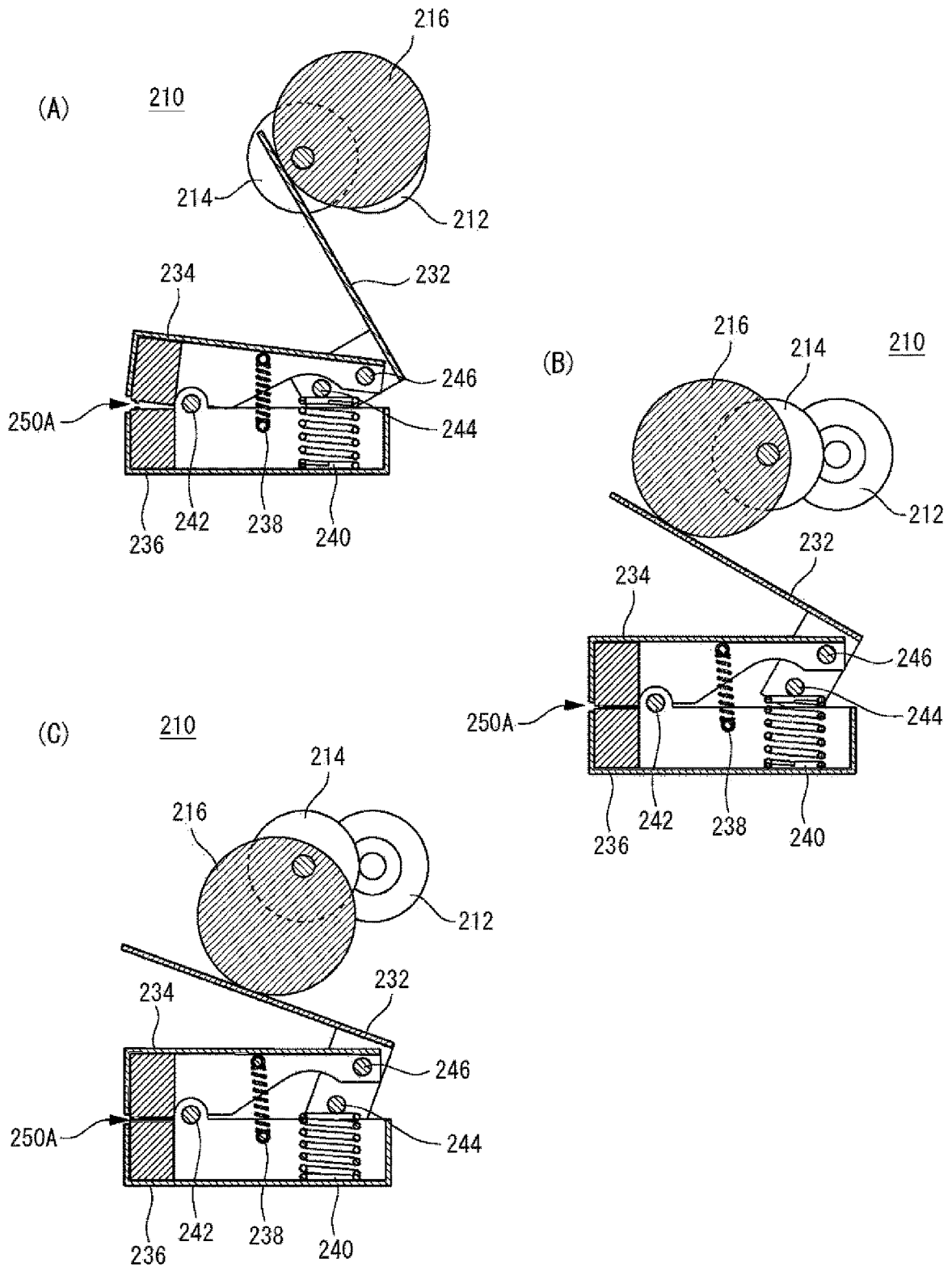
[図12]



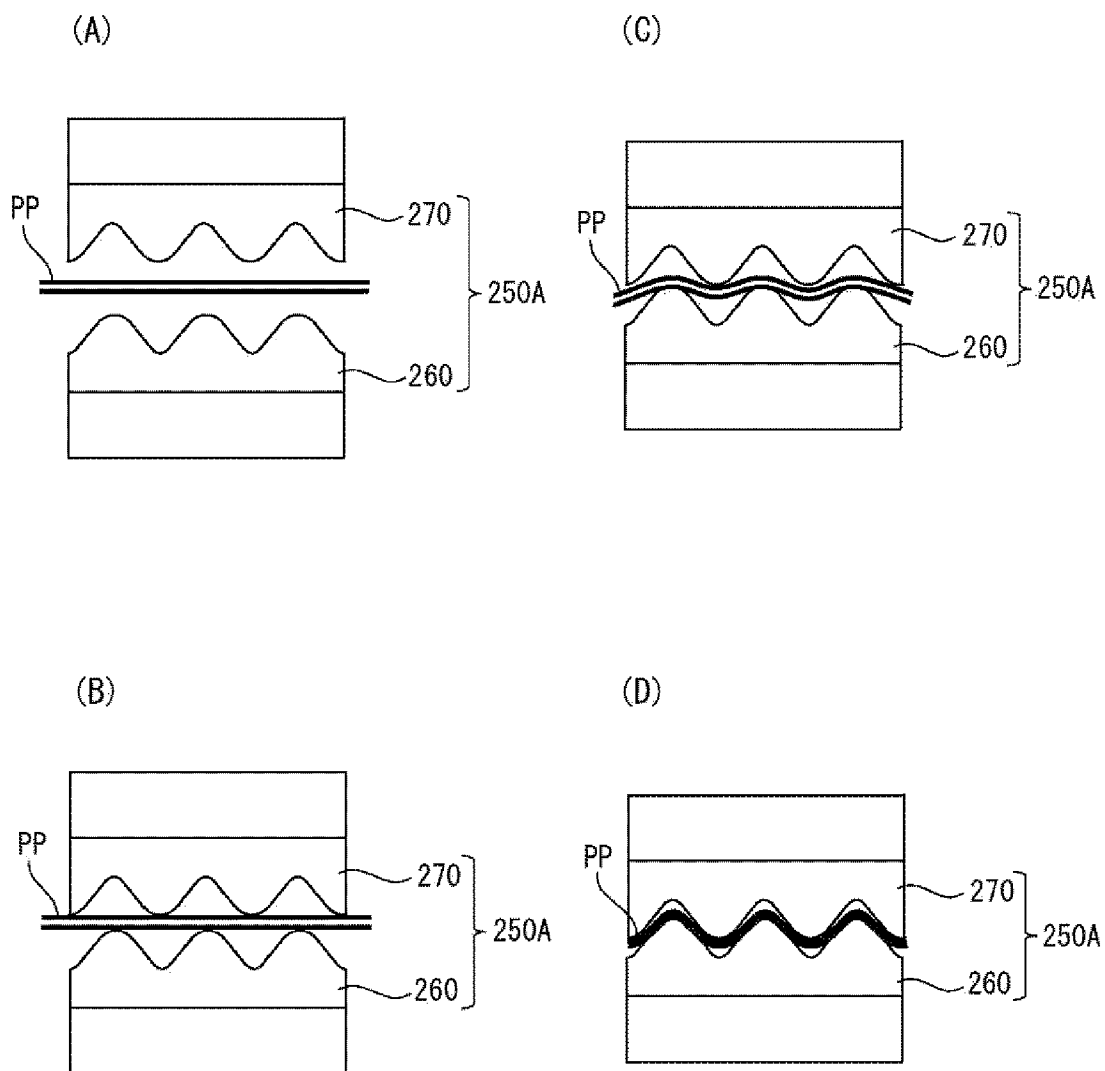
[図13]



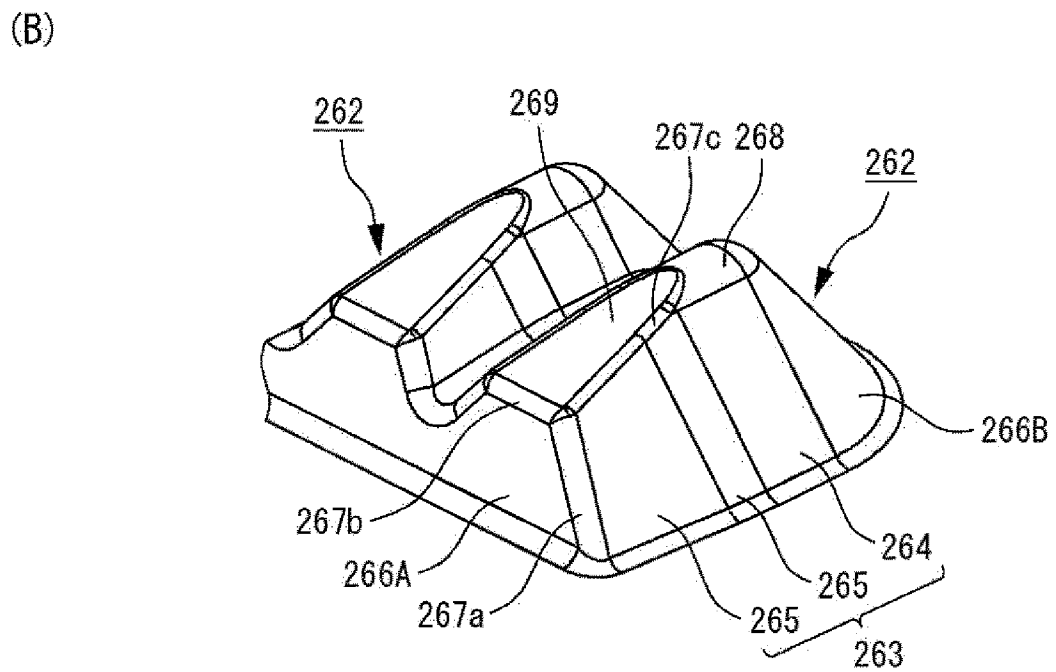
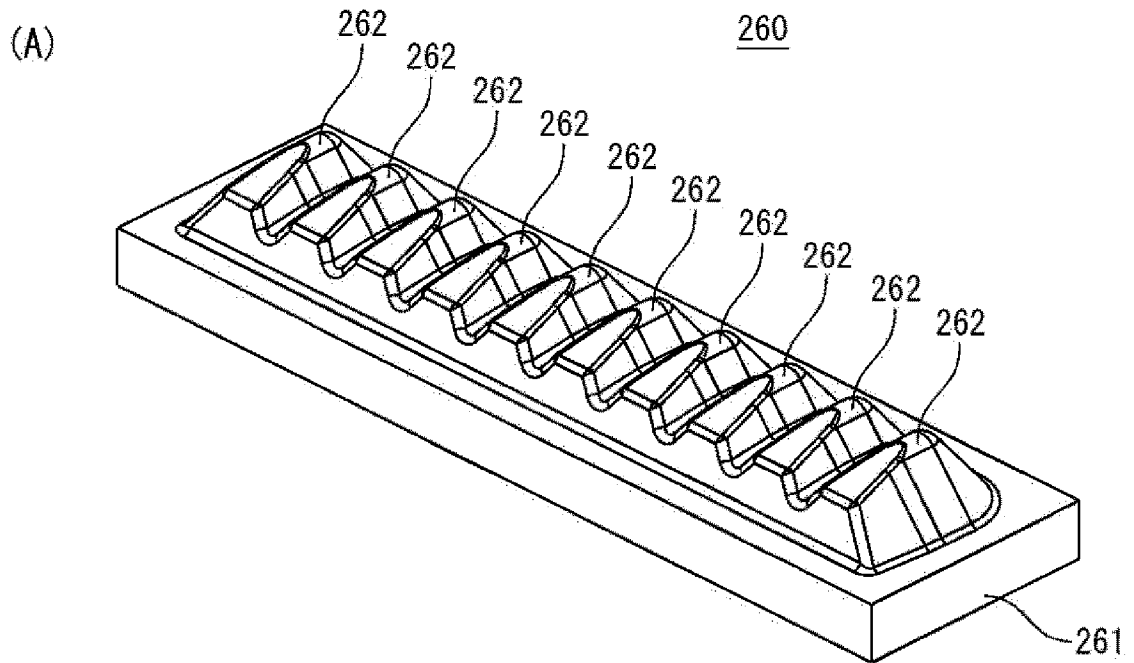
[図14]



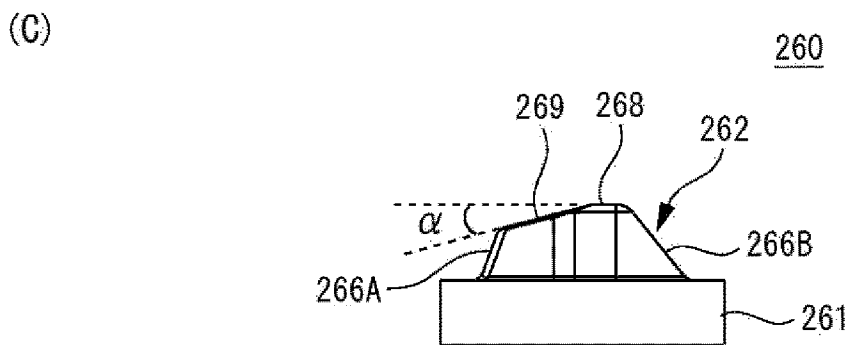
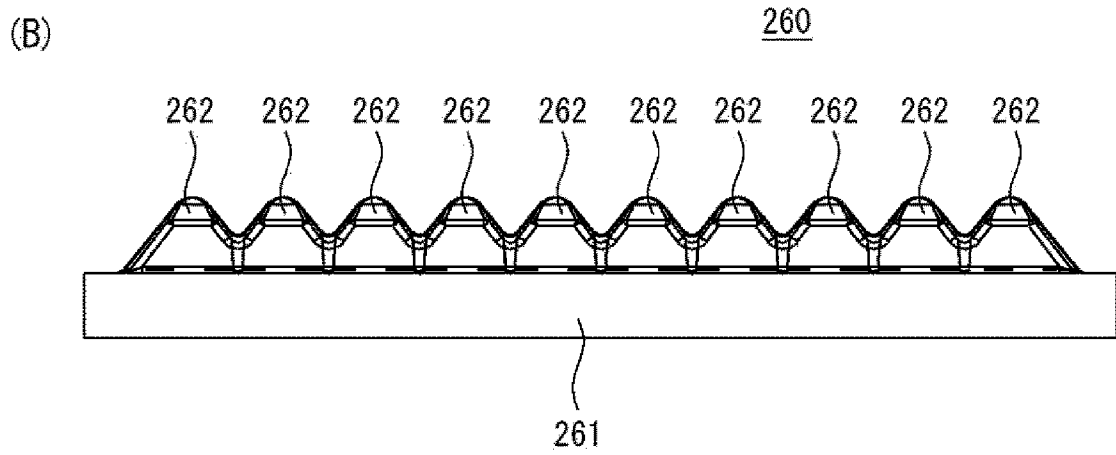
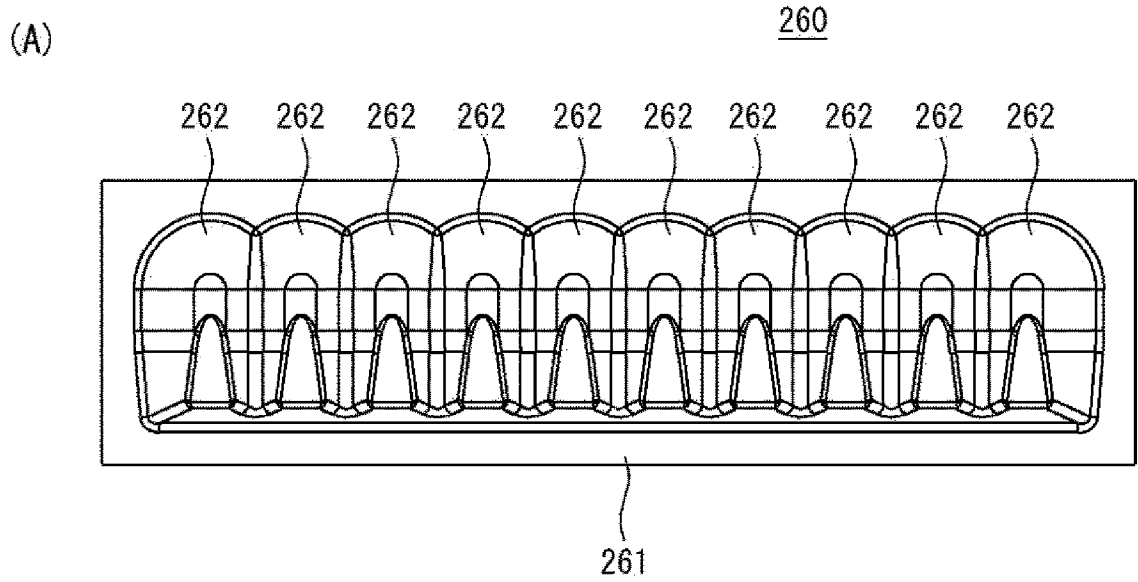
[図15]



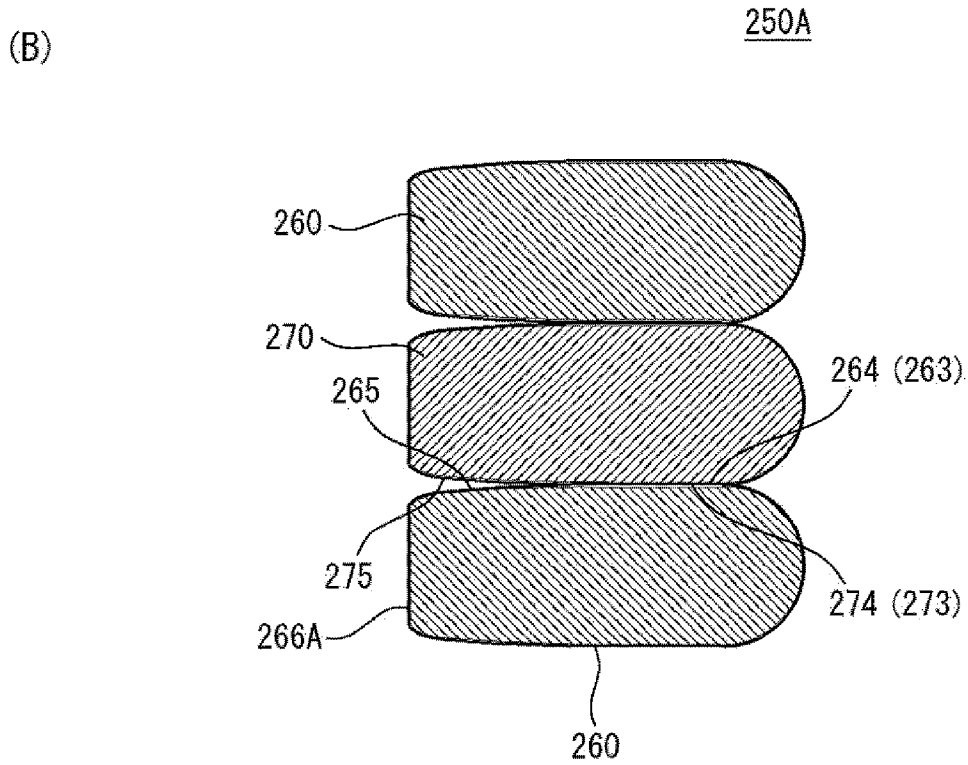
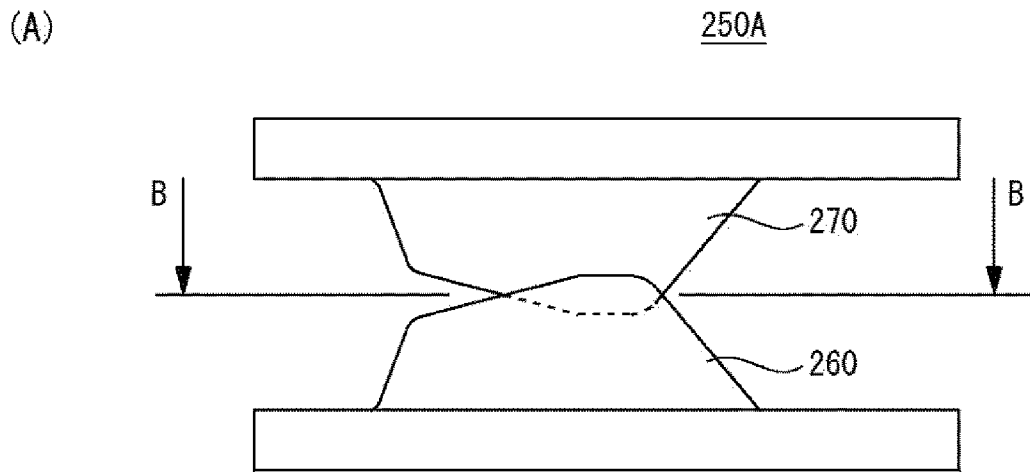
[図16]



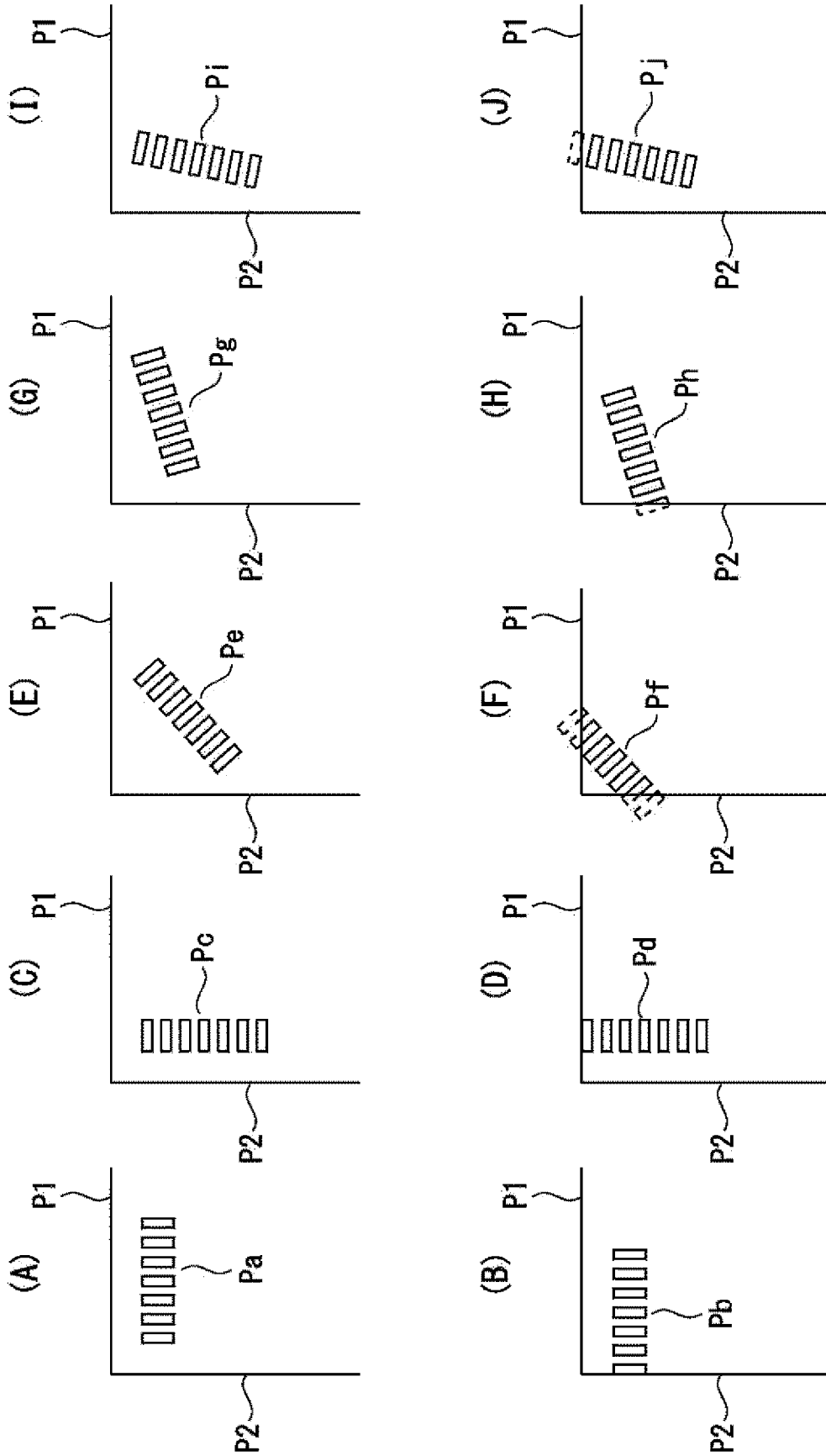
[図17]



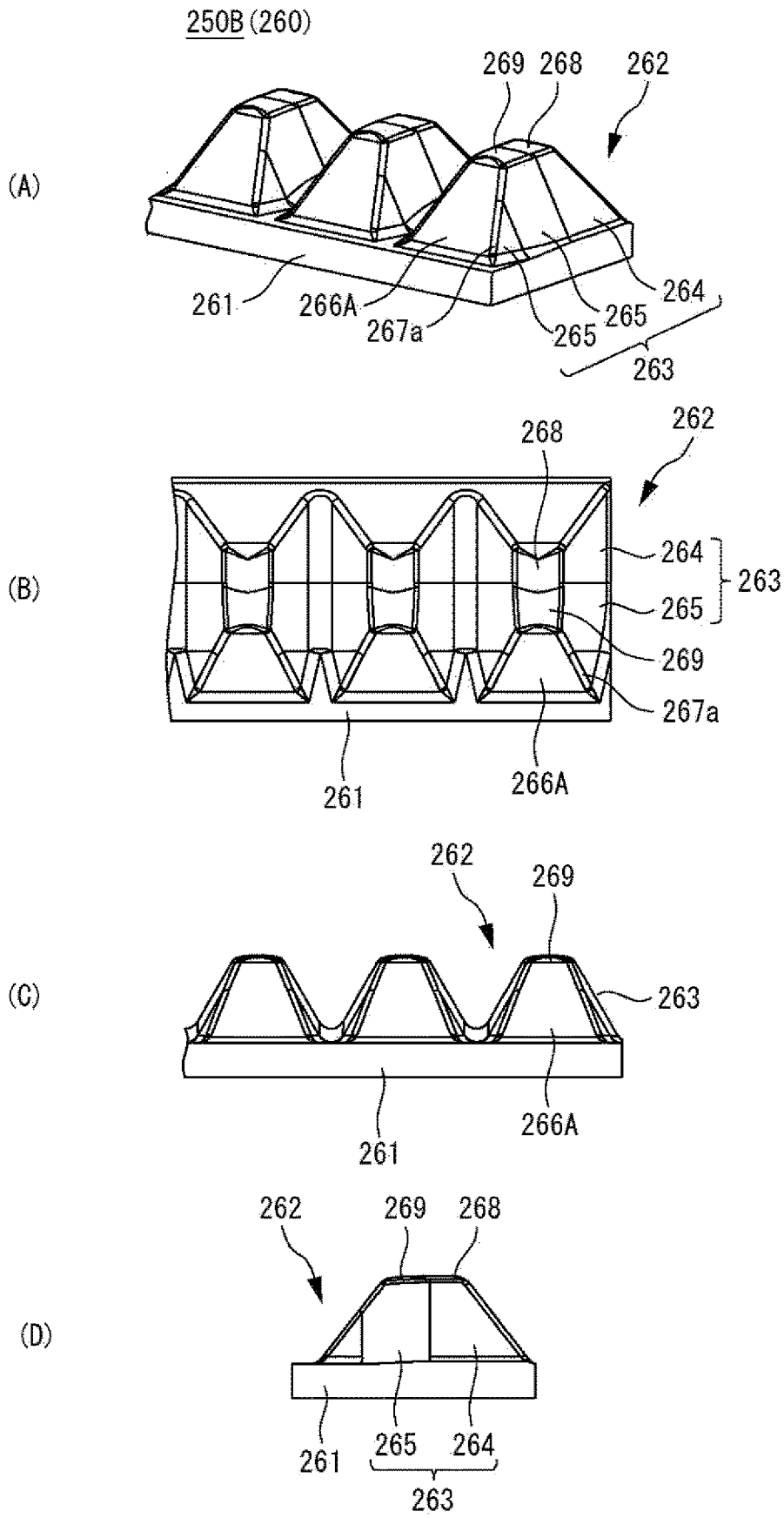
[図18]



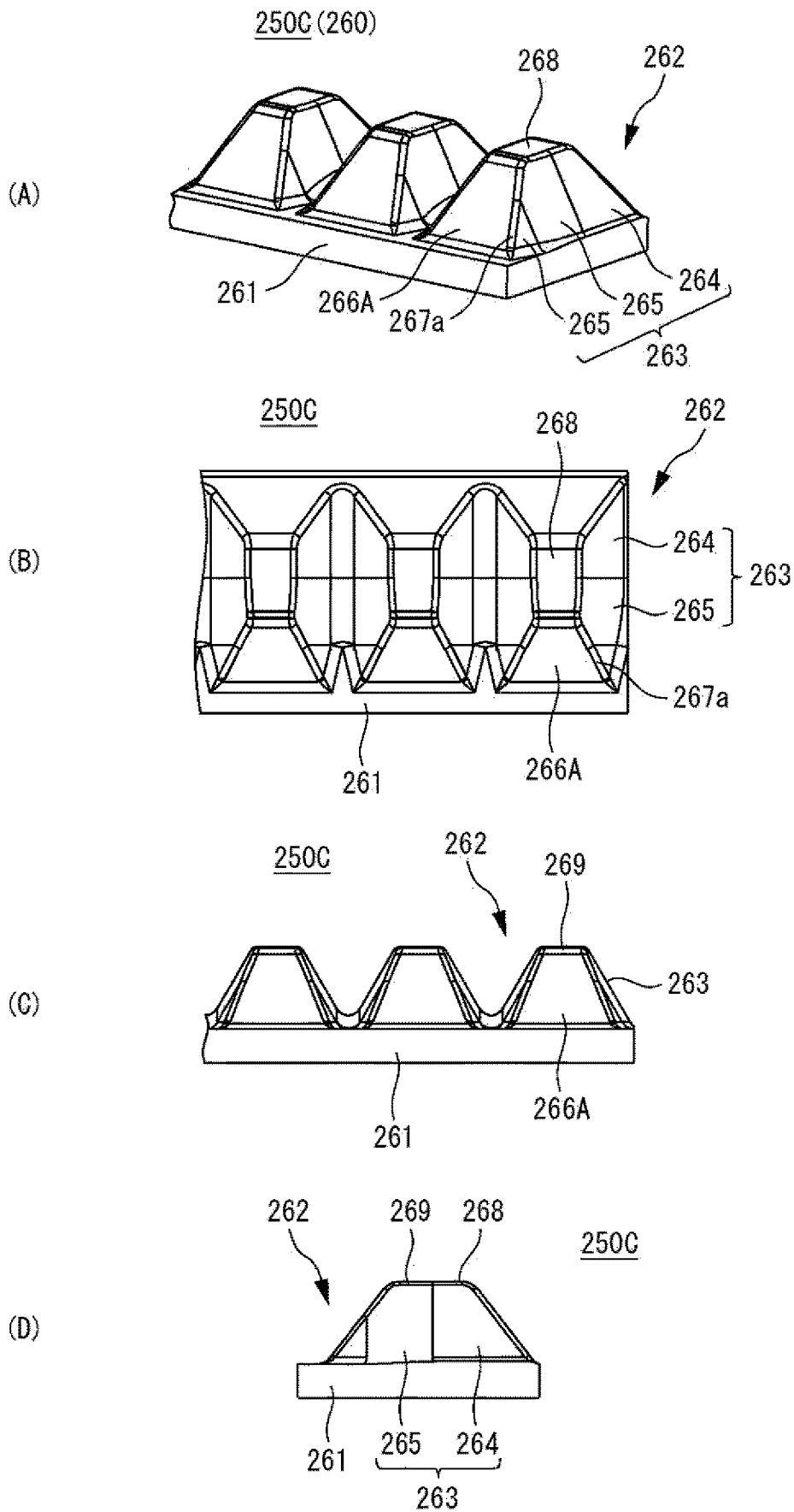
[図19]



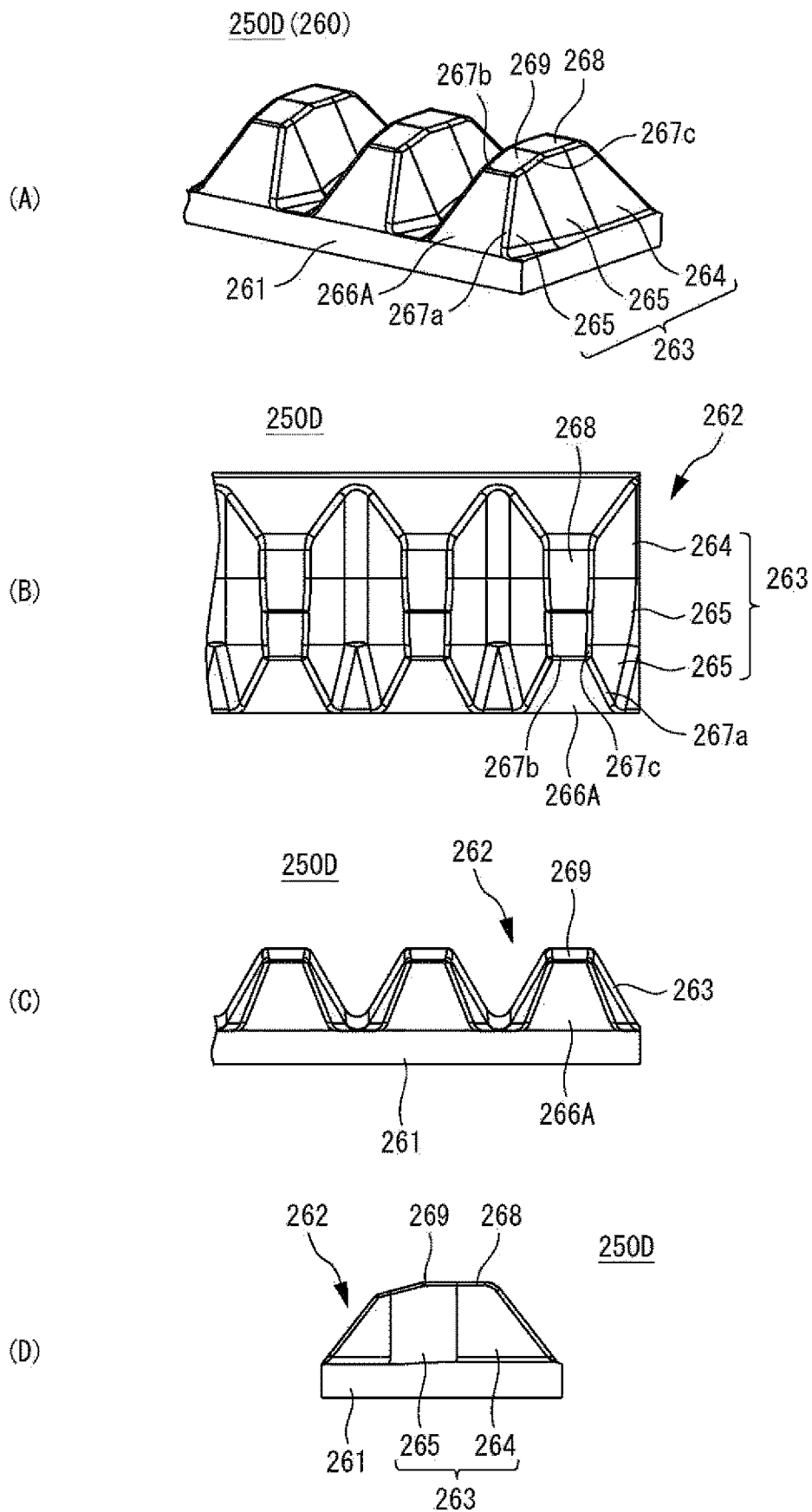
[図20]



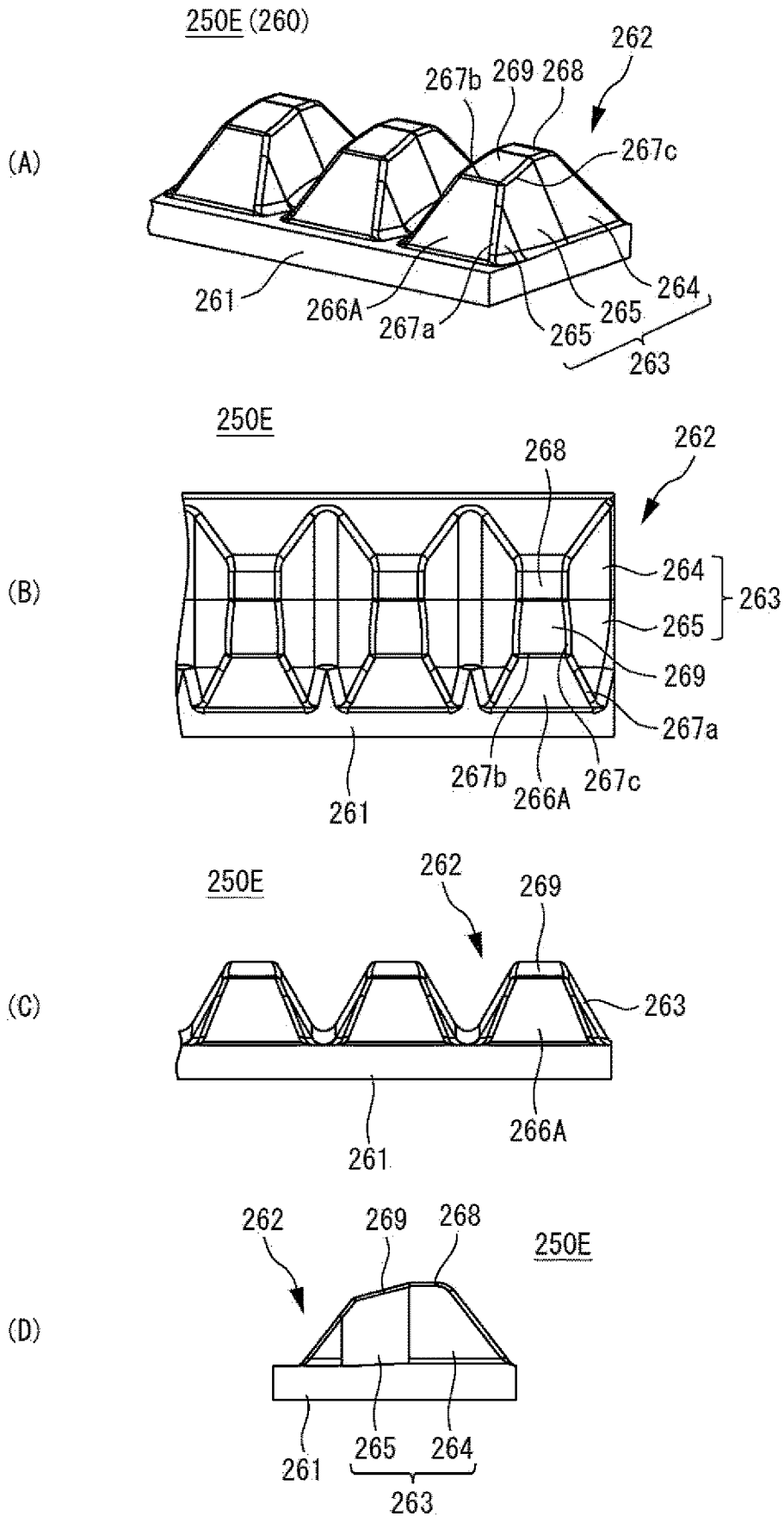
[図21]



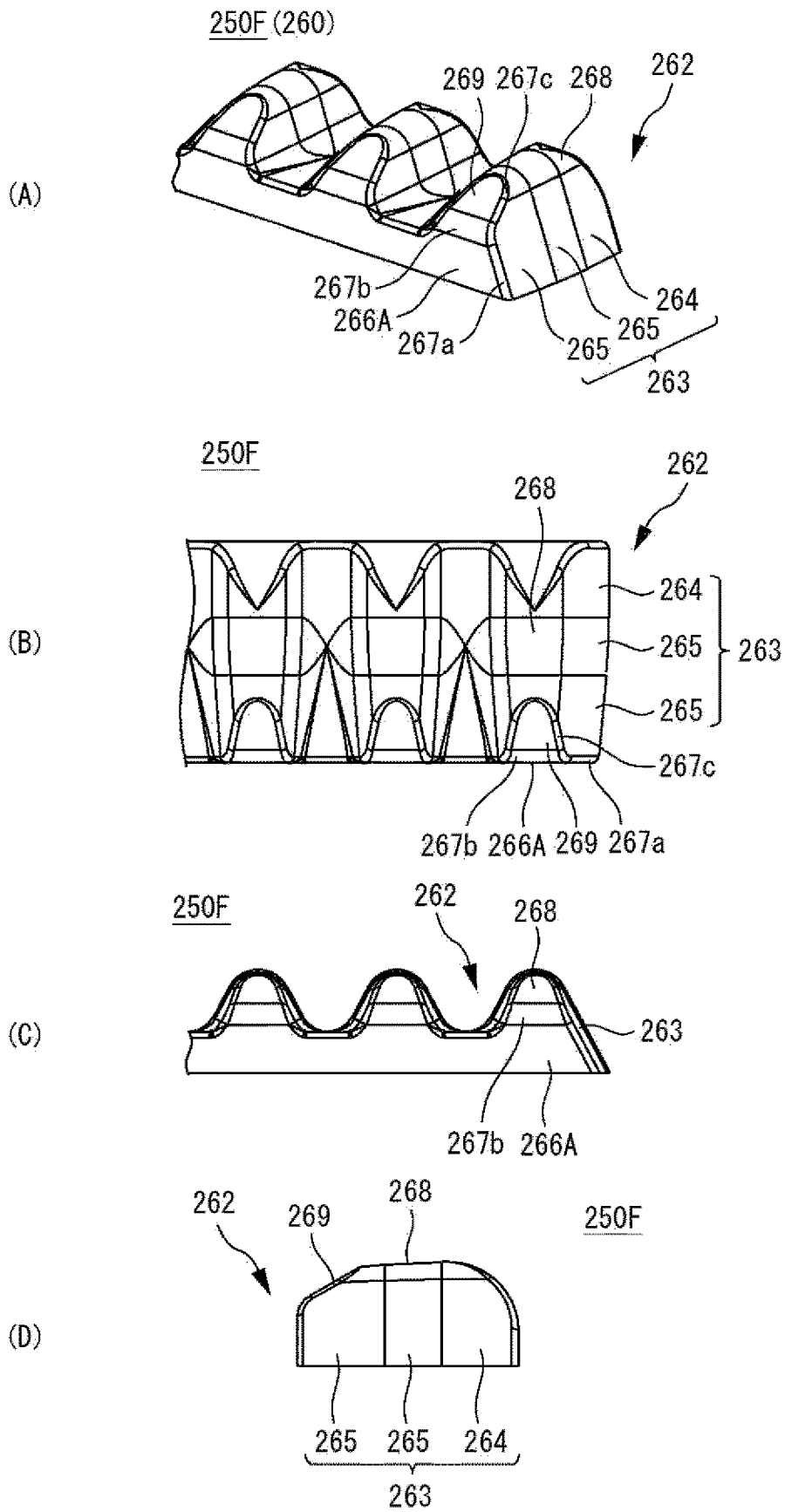
[図22]



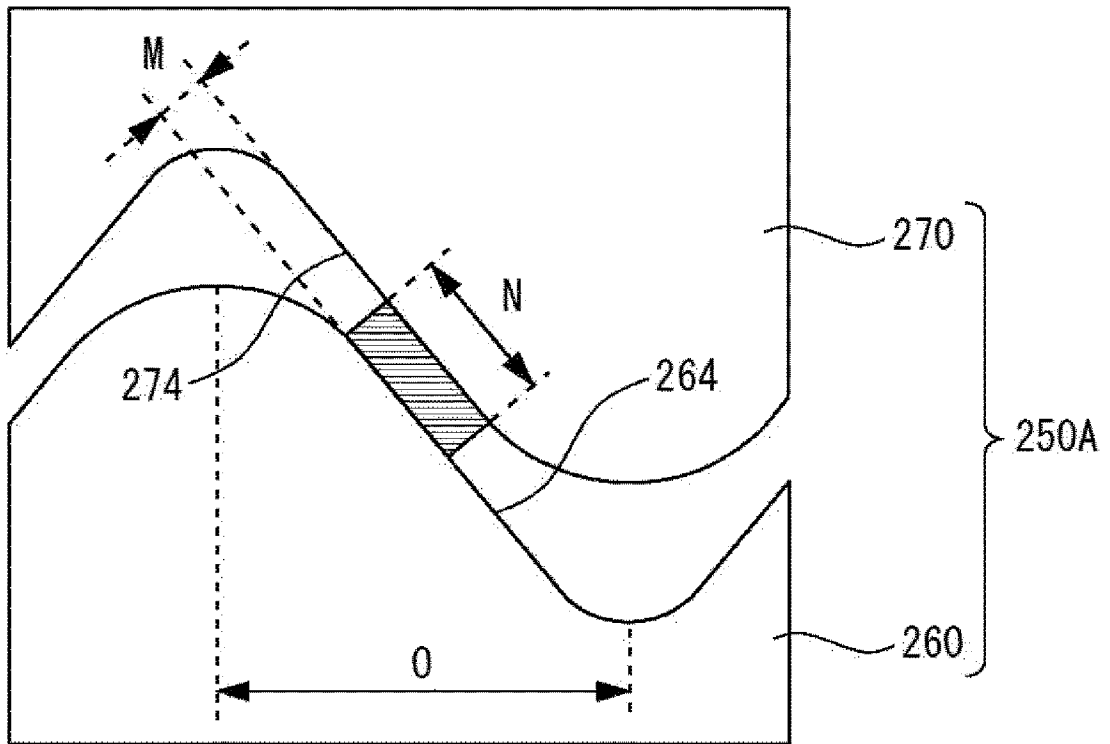
[図23]



[図24]



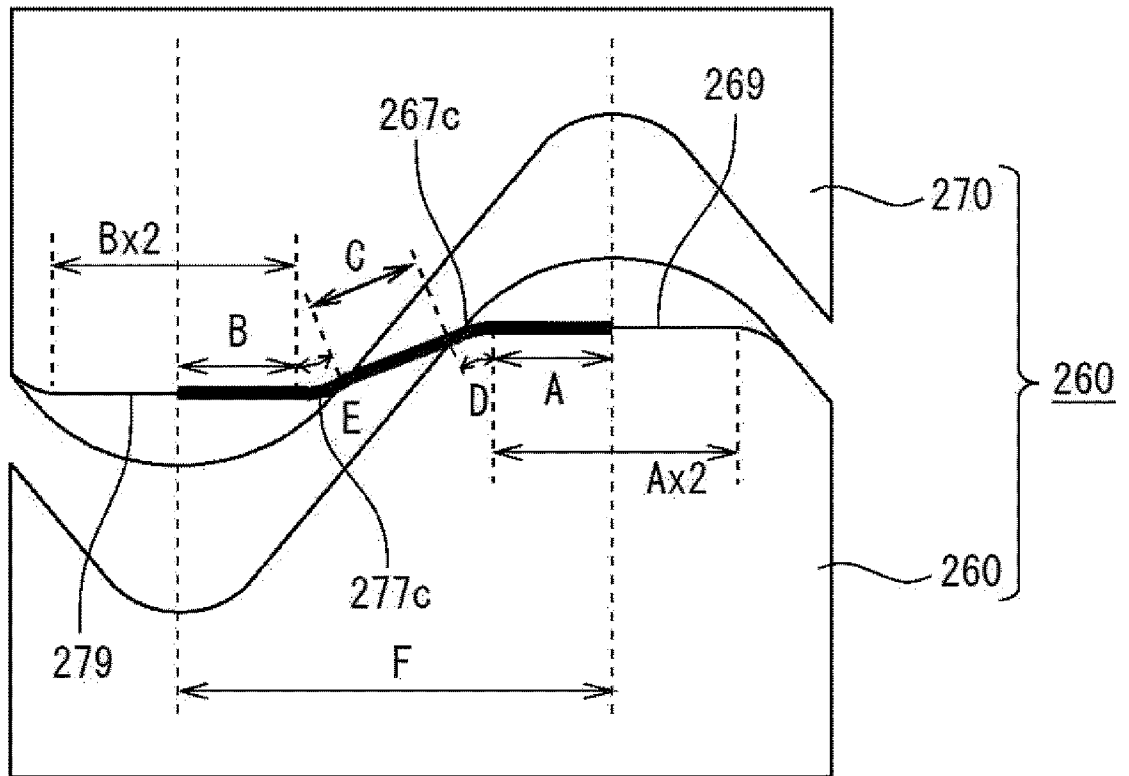
[図25]



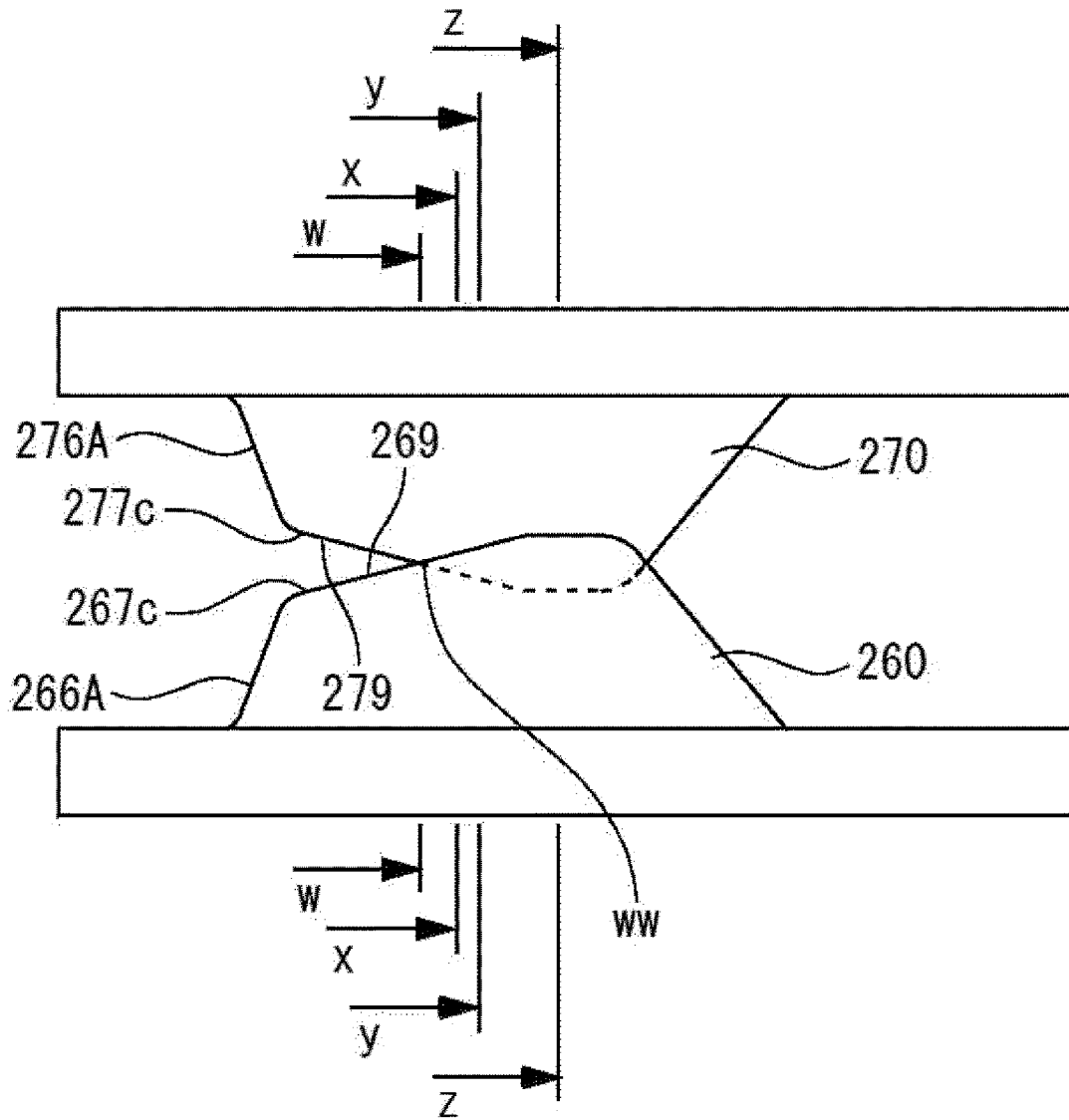
[図26]

歯種	実施例1	実施例2	実施例3	比較例1	比較例2	比較例3
歯の山谷間の距離: O	0.63	0.82	0.96	0.27	0.55	1.09
圧接距離Nが0mmとなる側面離間距離: M	0.23	0.30	0.35	0.10	0.20	0.40
2枚綴じ保持力	○	○	○	○	○	×
5枚綴じ保持力	◎	◎	◎	○	○	○
10枚綴じ保持力	○	○	◎	×	×	◎

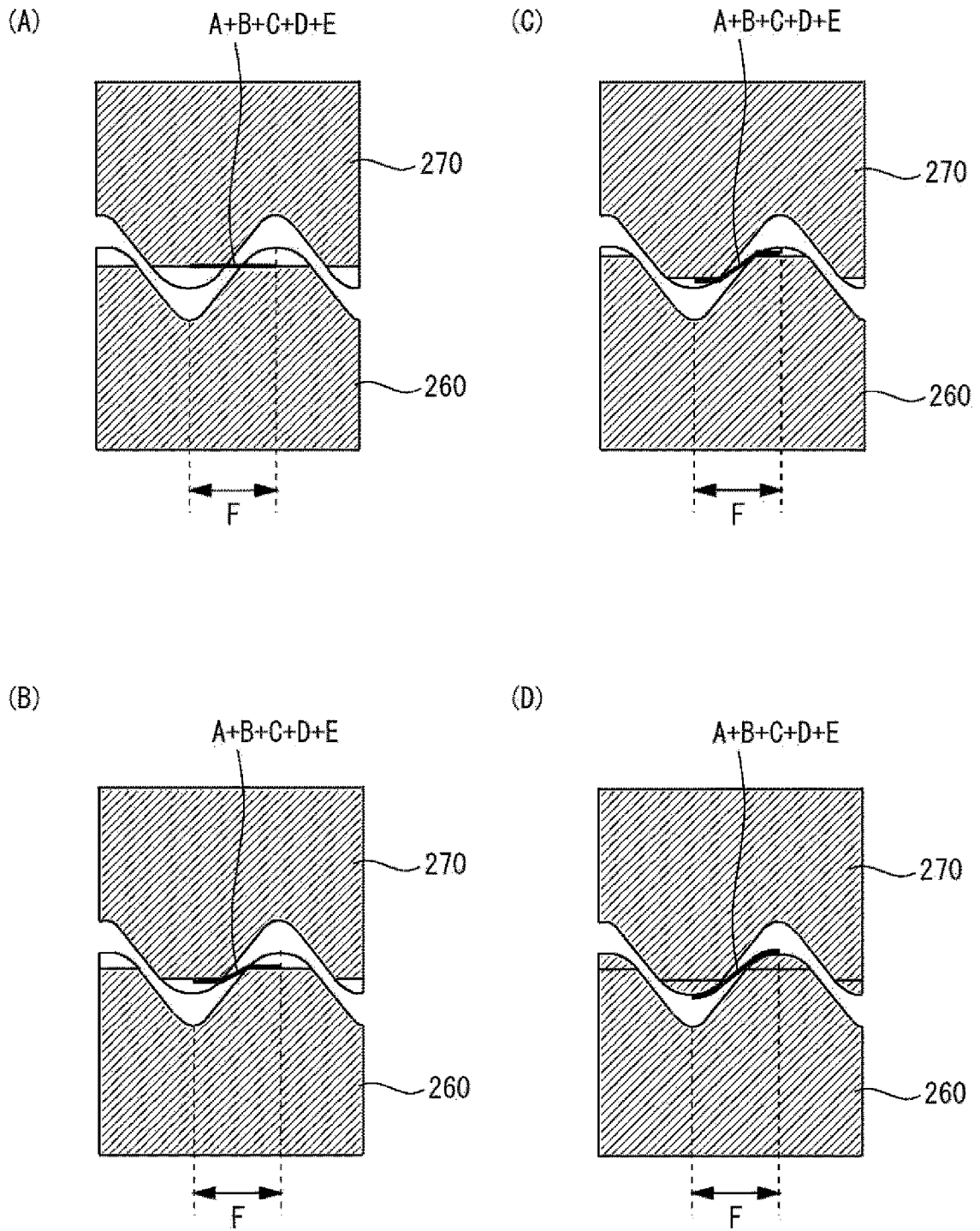
[図27]



[図28]

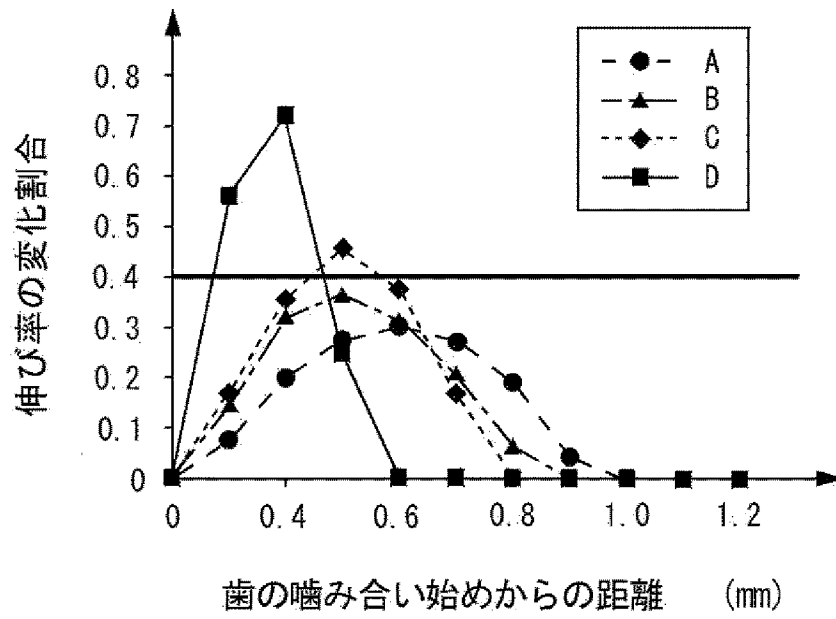


[図29]

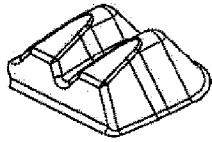


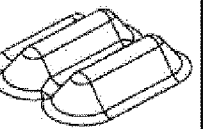


[図30]

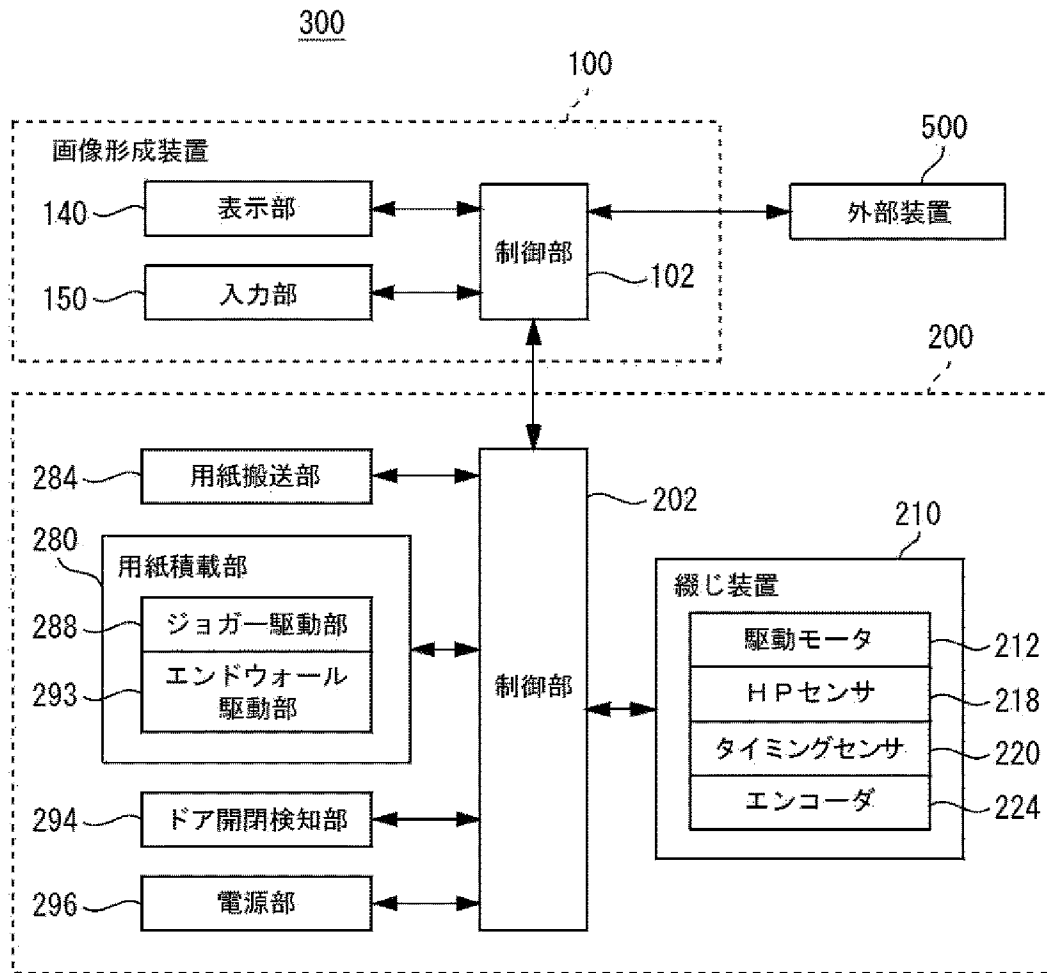
(A)



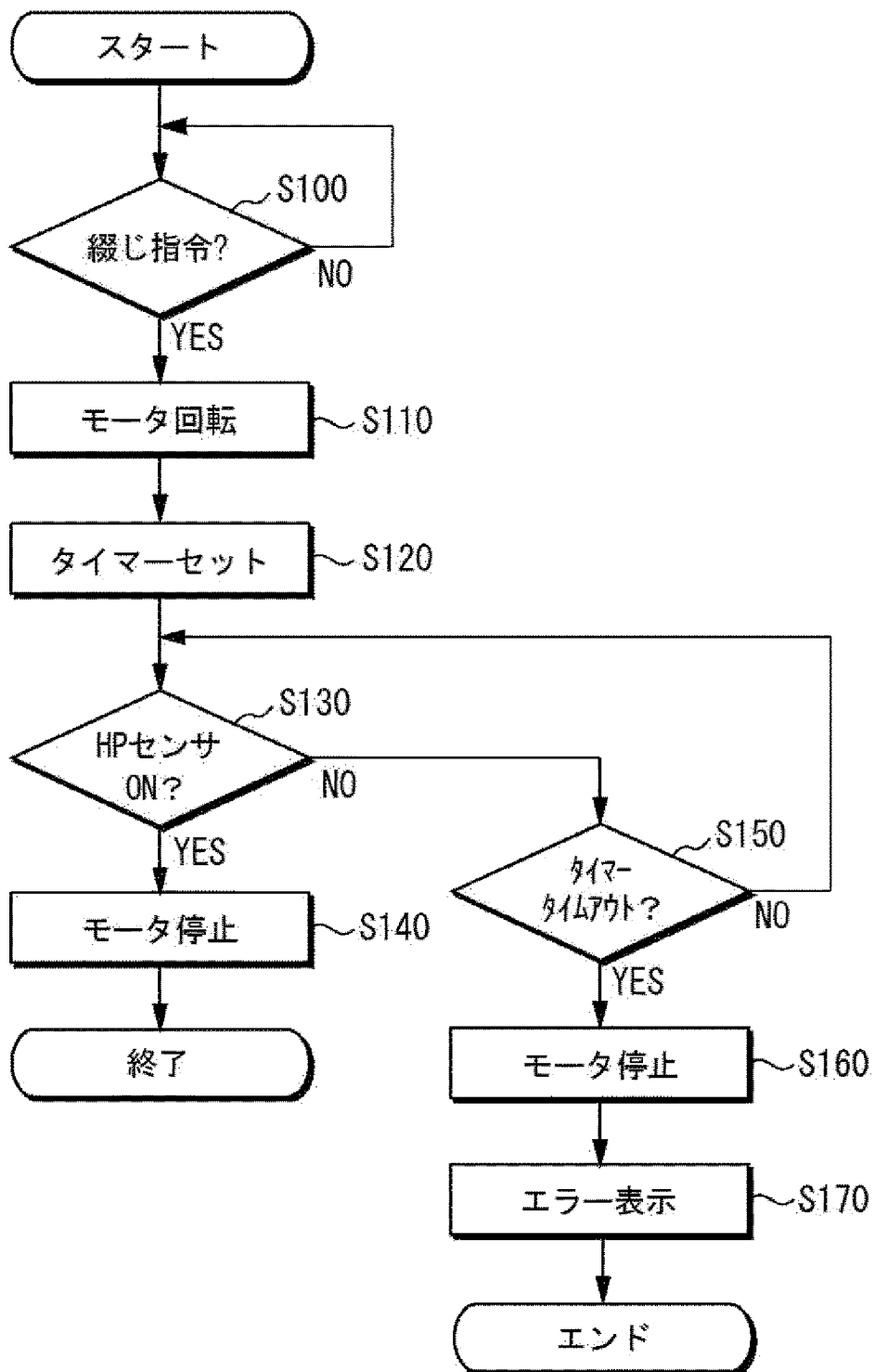
(B)

	A	B	C	D
歯形状				
綴じ冊子の破れ	○	○	×	×

[図31]



[図32]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/020191

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
B42B5/00(2006.01)i, B31F1/20(2006.01)i, B65H37/04(2006.01)i

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)
B42B5/00, B65H37/04, B31F1/20-1/32, 5/02, G03G15/00

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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 Y A	JP 2014-121865 A (Ricoh Co., Ltd.), 03 July 2014 (03.07.2014), paragraphs [0011] to [0028], [0051] to [0060]; fig. 1 to 7, 26, 29 & EP 2732962 A2 paragraphs [0017] to [0066], [0122] to [0134]; fig. 1 to 7, 26, 29 & US 2014/0138896 A1 & CN 103818763 A	1-2, 4-5, 10-11, 13 8, 12 3, 6-7, 9
Y	WO 2014/208237 A1 (KOKUYO S&T Co., Ltd.), 31 December 2014 (31.12.2014), paragraph [0064]; fig. 15 & CN 105392636 A	8, 12

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

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 08 August 2017 (08.08.17)	Date of mailing of the international search report 22 August 2017 (22.08.17)
--	---

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

International application No.

PCT/JP2017/020191

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2014-73681 A (Ricoh Co., Ltd.), 24 April 2014 (24.04.2014), paragraphs [0066] to [0067]; fig. 23 (Family: none)	12
A	JP 2015-24891 A (Ricoh Co., Ltd.), 05 February 2015 (05.02.2015), paragraphs [0059] to [0062]; fig. 19 to 20 & EP 2829410 A1 paragraphs [0076] to [0081]; fig. 19 to 20 & US 2015/0030414 A1 & CN 104340744 A	1-13
A	JP 2014-162106 A (Ricoh Co., Ltd.), 08 September 2014 (08.09.2014), paragraphs [0035] to [0052]; fig. 9 to 17 (Family: none)	1-13
A	US 2188222 A (HIBBS, Ralph M.), 23 January 1940 (23.01.1940), page 2, left column, line 65 to right column, line 33; fig. 1 to 9 (Family: none)	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））
 Int.Cl. B42B5/00(2006.01)i, B31F1/20(2006.01)i, B65H37/04(2006.01)i

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））
 Int.Cl. B42B5/00, B65H37/04, B31F1/20-1/32, 5/02, G03G15/00

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 1971-2017年
 日本国実用新案登録公報 1996-2017年
 日本国登録実用新案公報 1994-2017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 2014-121865 A (株式会社リコー) 2014.07.03, 段落[0011]-[0028], [0051]-[0060], 図 1-7, 26, 29	1-2, 4-5, 10-11, 13
Y	& EP 2732962 A2, 段落[0017]-[0066], [0122]-[0134], 図 1-7, 26,	8, 12
A	29 & US 2014/0138896 A1 & CN 103818763 A	3, 6-7, 9
Y	WO 2014/208237 A1 (コクヨ S & T 株式会社) 2014.12.31, 段落[0064], 図 15 & CN 105392636 A	8, 12

☑ 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矛盾するものではなく、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
 08.08.2017

国際調査報告の発送日
 22.08.2017

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁（ISA/J P）
 郵便番号 100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）
 藤井 達也
 電話番号 03-3581-1101 内線 3241

C (続き) . 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
Y	JP 2014-73681 A (株式会社リコー) 2014.04.24, 段落[0066]-[0067], 図 23 (ファミリーなし)	12
A	JP 2015-24891 A (株式会社リコー) 2015.02.05, 段落[0059]-[0062], 図 19-20 & EP 2829410 A1, 段落[0076]-[0081], 図 19-20 & US 2015/0030414 A1 & CN 104340744 A	1-13
A	JP 2014-162106 A (株式会社リコー) 2014.09.08, 段落[0035]-[0052], 図 9-17 (ファミリーなし)	1-13
A	US 2188222 A (HIBBS, Ralph M.) 1940.01.23, 第 2 ページ左欄 65 行-右欄 33 行, 図 1-9 (ファミリーなし)	1-13