

(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
2013年1月31日(31.01.2013)



(10) 国際公開番号
WO 2013/015042 A1

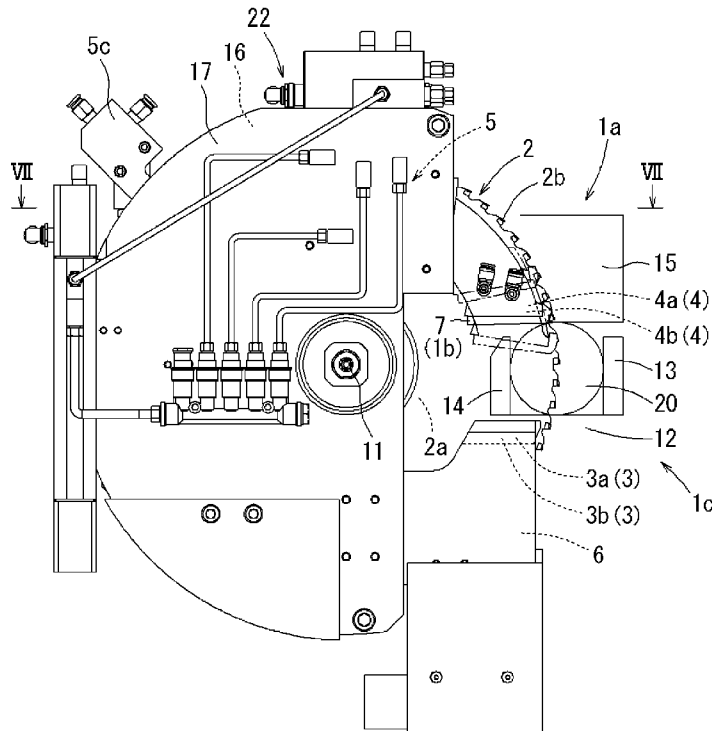
- (51) 国際特許分類:
B23D 47/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/065589
- (22) 国際出願日: 2012年6月19日(19.06.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-164117 2011年7月27日(27.07.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 兼房株式会社 (KANEFUSA KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒4800192 愛知県丹羽郡大口町中小口1丁目1番地 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 井出 強 (IDE Tsuyoshi) [JP/JP]; 〒4800192 愛知県丹羽郡大口町中小口1丁目1番地 兼房株式会社内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人岡田国際特許事務所 (OKADA PATENT & TRADEMARK OFFICE, P. C.); 〒4600008 愛知県名古屋市中区栄二丁目10番19号 名古屋商工会議所ビル Aichi (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST,

[続葉有]

(54) Title: CUTTING MACHINE

(54) 発明の名称: 切断機

[図2]



(57) Abstract: A cutting machine (1) has a disc-shaped tool (2), a saw head (10), two pairs of guides (3, 4), and a variable device (1a). The disc-shaped tool (2) has two surfaces. The saw head (10) rotatably holds the disc-shaped tool (2). The two pairs of guides (3, 4) are disposed in the saw head (10) and each pair of guides (3, 4) faces the two surfaces of the disc-shaped tool (2). The variable device (1a) changes the distances for the two pairs of guides (3, 4) such that a workpiece (20) passes between the two pairs of guides (3, 4) when the workpiece (20) is being cut by the disc-shaped tool (2).

(57) 要約: 切断機(1)は、円盤状工具(2)とソーヘッド(10)と2対のガイド(3, 4)と可変装置(1a)を有する。円盤状工具(2)は、2面を有する。ソーヘッド(10)は、円盤状工具(2)を回転可能に保持する。2対のガイド(3, 4)は、ソーヘッド(10)に設けられ、各1対のガイド(3, 4)は、円盤状工具(2)の2面に対面する。可変装置(1a)は、ワーク(20)が円盤状工具(2)によって切断される時にワーク(20)が2対のガイド(3, 4)の間を通過するように2対のガイド(3, 4)の距離を可変させる。

WO 2013/015042 A1



SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,
VC, VN, ZA, ZM, ZW.

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, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(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, 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,

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：切断機

技術分野

[0001] 本発明は、円盤状工具を回転させて円盤状工具によってワークを切断する切断機に関する。

背景技術

[0002] 特開2004-338081号公報に記載の切断機は、丸鋸盤であって、円盤状工具を回転可能に保持するソーヘッドと、ソーヘッドに設けられて円盤状工具の両面に対面する1対のガイドを有する。ガイドは、円盤状工具の直径に合わせて所定の形状のものが選択され、ガイドの先端部と円盤状工具の外周縁が近傍になるようにセットされる。あるいはガイドは、ソーヘッドに設けられるガイド本体と、ガイド本体に傾動可能に設けられる保持具と、保持具に取付けられて円盤状工具に対面する接触部材を有し、接触部材の先端部と円盤状工具の外周縁が近傍になるように保持具のガイド本体に対する角度が切断前に固定される。

[0003] したがって円盤状工具は、ワークを切断する際、回転軸方向にたわんだ場合（挽き曲った場合）に、たわみ量の比較的大きい円盤状工具の外周縁が1対のガイドによってそのたわみが規制される。結果としてワークが精度良く直角に切断され得る。

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしより精度良くワークを切断し得る切断機が従来要望されている。例えば切断機によって切断されるワークが金属部材であり、切断された短寸片が鍛造品の材料に用いられる場合に、鍛造品の形状が短寸片の形状に影響を受ける。そのため短寸片の形状をより精度良く形成、すなわちワークの切断面を所定角度に精度良くかつ平滑に切断し得る切断機が従来必要とされている。

課題を解決するための手段

- [0005] 1つの特徴によると本発明は、円盤状工具を回転させて円盤状工具によってワークを切断する切断機である。切断機は、円盤状工具とソーヘッドと2対のガイドと可変装置を有する。円盤状工具は、2面を有する。ソーヘッドは、円盤状工具を回転可能に保持する。2対のガイドは、ソーヘッドに設けられ、各対のガイドが円盤状工具の2面に対面する。可変装置は、対象物が円盤状工具によって切断される時にワークが2対のガイドの間を通過するように2対のガイドの距離を可変させる。
- [0006] したがって切断時に円盤状工具が回転しつつワークを切削し、ワークが2対のガイド間を通る。2対のガイドは、円盤状工具の軸方向のたわみ（挽き曲り）をワークの切削円弧の両端側において規制する。2対のガイドの距離は、可変であるため、2対のガイドをワークの形状に応じて可変にし得る。そのためワークが2対のガイド間を通る際に2対のガイドの距離を大きくしてワークが2対のガイド間を通るようにし得る。
- [0007] 一方、従来の切断機では、ワークが2対のガイドの間を通るように最初から2対のガイドの距離が固定される。そのためワークの最大直径に合わせてガイドの距離が十分に大きく設定される。したがって従来の切断機に比べて本発明は、2対のガイドの距離を小さくし得る。2対のガイドの距離を小さくすることで切削位置とガイドの距離を短く出来る。そのため円盤状工具の軸方向のたわみ、とりわけワークを切断する領域である2対のガイド間における円盤状工具の軸方向のたわみを抑制し得る。これにより円盤状工具によってワークの切断面を所定角度に精度良くかつ平滑に切断し得る。

図面の簡単な説明

- [0008] [図1]切断機の正面図である。
[図2]ソーヘッドの一部正面図である。
[図3]表カバーを開き位置にした際の切断機の一部斜視図である。
[図4]切断機の一部拡大斜視図である。
[図5]ワークを切断開始した際の切断機の一部拡大正面図である。

[図6]ワークを切断している際の切断機の一部拡大正面図である。

[図7]図2のVII-VII線断面矢視図である。

[図8]上下のガイド間の距離と剛性の関係を示す線図である。

[図9]他の形態の切断機にかかるガイドと円盤状工具とワークの正面図である。

[図10]ワークを切断開始した際の図9の切断機にかかるガイドと円盤状工具とワークの正面図である。

[図11]図10よりもワークをさらに切断した際の図9の切断機にかかるガイドと円盤状工具とワークの正面図である。

[図12]図11よりもワークをさらに切断した際の図9の切断機にかかるガイドと円盤状工具とワークの正面図である。

[図13]ワークの切断が完了した際の図9の切断機にかかるガイドと円盤状工具とワークの正面図である。

[図14]1対のガイドをソーヘッドに移動不能に取付けた比較対照である切断機におけるガイドと円盤状工具とワークの正面図である。

[図15]図9と図14の切断機におけるワークの切込み量と円盤状工具のたわみ量の関係を示す図である。

発明を実施するための形態

[0009] 本発明の1つの実施の形態を図1～8にしたがって説明する。切断機1は、図1に示すように丸鋸盤であって、ベース21とソーヘッド10を有する。ソーヘッド10は、ベース21に設けられたレール26によってベース21に対して移動可能に取付けられる。ソーヘッド10は、ヘッド本体22とモータ25を有する。モータ25は、ベルト24とプーリーによってヘッド本体22の駆動軸11と力伝達可能に連結される。

[0010] ヘッド本体22は、図1, 2に示すように駆動軸11と裏カバー16と表カバー17を有する。駆動軸11に円盤状工具(鋸刃)2が装着される。駆動軸11がモータ25からの動力によって軸回転し、円盤状工具2が駆動軸11を中心に回転する。

- [0011] 円盤状工具 2 は、図 2, 3 に示すように円盤形状であって、中心領域に台金 2 a、外周領域に切断領域 2 b を有する。円盤状工具 2 が丸鋸の場合、切断領域 2 b に超硬合金、ダイヤモンド等の硬質材料からなる複数の刃が付けられる。円盤状工具 2 が切断砥石の場合、切断領域 2 b にダイヤモンド砥粒、超硬砥粒等が接着される。
- [0012] 円盤状工具 2 は、厚みが薄いことが好ましい。円盤状工具 2 が薄いことで切断時に生じる切り屑の量が少なくなる。また円盤状工具 2 が薄いことで切断時における切削抵抗が小さくなり、切断時に必要なエネルギーが小さくなる。しかし円盤状工具 2 が薄いことで、円盤状工具 2 の厚み方向の剛性が低くなり、円盤状工具 2 が切断時に軸方向にたわみやすくなる。これに対してソーヘッド 10 には、円盤状工具 2 の厚み方向（軸方向）のたわみを抑制する複数のガイド 3, 4 が設けられる。
- [0013] ソーヘッド 10 は、図 3 に示すように裏カバー 16 と表カバー 17 を有する。裏カバー 16 は、円盤状工具 2 を裏側から覆う。裏カバー 16 の下領域には、取付部材 6 を介してガイド 3 b が取付けられる。裏カバー 16 の上側領域には、ガイド 4 b が移動可能に取付けられる。
- [0014] 表カバー 17 は、図 3 に示すように裏カバー 16 に対して一端部が回転可能に連結される。表カバー 17 は、回転することで円盤状工具 2 の表側を覆う閉じ位置と、円盤状工具 2 の表側を開放する開き位置に移動する。表カバー 17 の下領域には、取付部材 6 を介してガイド 3 a が取付けられる。表カバー 17 の上側領域には、ガイド 4 a が移動可能に取付けられる。
- [0015] 裏カバー 16 と表カバー 17 には、図 2, 3 に示すようにガイド 3, 4 の距離を可変とする可変装置 1 a が設けられる。可変装置 1 a は、ガイド 4 をソーヘッド 10 に対して移動可能に保持する保持機構 5 と、ガイド 4 を切断時にワーク 20 の形状に応じて移動させる移動機構 1 b を有する。
- [0016] 保持機構 5 は、図 3, 7 に示すようにアーム 5 a とレール 5 b と連結部材 5 c を有する。アーム 5 a は、板状で円弧状に延出する。レール 5 b には円弧状に延出する孔が形成され、孔にアーム 5 a が移動可能に挿入される。レ

ール5 bは、表カバー1 7および裏カバー1 6に取付けられて、アーム5 aを円盤状工具2の回転と同心円上に移動可能に保持する。

[0017] レール5 bは、図3, 4, 7に示すようにアーム5 aを裏側から支持する裏部5 b 1と、アーム5 aを表側から支持する表部5 b 2と、アーム5 aを下側から支持する円弧状の下部5 b 3と、アーム5 aを上側から覆う円弧状の上部5 b 4を有する。

[0018] アーム5 aの基端部には、図3に示すように連結部材5 cが取付けられる。連結部材5 cは、アーム5 aから円盤状工具2の径方向外方に延出する。表カバー1 7側と裏カバー1 6側に設けられる各連結部材5 cは、表カバー1 7を閉じ位置にした際に取付具によって一体に接続される。これにより2つのアーム5 aは、一体になってソーヘッド1 0に対して移動する。

[0019] アーム5 aの先端部には、図7に示すように隙間調整板9とガイド4が取付けられる。隙間調整板9とガイド4は、アーム5 aの円盤状工具2側の面に取付けられる。隙間調整板9の厚みは、ガイド4と円盤状工具2の隙間の大きさによって決定される。

[0020] ガイド3 a, 3 b, 4 a, 4 bは、図3, 4に示すように板状であって、円盤状工具2の台金2 aの表面または裏面に対向するガイド面を有する。ガイド3 a, 3 b, 4 a, 4 bと円盤状工具2の間には、小さい隙間が形成される。1対のガイド3 a, 3 bは、対応する高さに設けられて対向し、ガイド3 a, 3 bの間に円盤状工具2が設置される。1対のガイド3 a, 3 bは、ワーク2 0よりも下側に設置され、ガイド3 a, 3 bの先端は、円盤状工具2の切断領域2 bの近傍にセットされる。

[0021] 1対のガイド4 a, 4 bは、図3, 4に示すように対向する位置において各アーム5 aに取付けられる。したがって1対のガイド4 a, 4 bは、アーム5 aとともに移動して常に対向した関係にある。1対のガイド4 a, 4 bの間には円盤状工具2が設置される。1対のガイド4 a, 4 bは、他の1対のガイド3 a, 3 bよりも上方に位置する。1対のガイド4 a, 4 bは、ワーク2 0を切断する前にワーク2 0と同じ高さに位置し、切断時に移動機構

1 bによって上方に移動する。これにより上下のガイド3, 4の距離が変化
する。

[0022] 移動機構1 bは、図3に示すように付勢体8と摺動部材7を有する。付勢
体8は、空気圧を利用するシリンダを有し、裏カバー16の裏側に設けられ
る。付勢体8は、裏カバー16に設けられる連結部材5 cに連結されて、連
結部材5 cを常に時計回りに付勢する。これによりアーム5 aが付勢体の付
勢力によって時計回りに付勢され、上のガイド4が下のガイド3に向けて付
勢される。

[0023] 摺動部材7は、樹脂製であって、図4, 5に示すように裏カバー16に取
付けられたアーム5 aに取付けられる。摺動部材7は、L字状であって下側
部7 aと前端部7 bを一体に有する。下側部7 aは、アーム5 aの先端部の
下側縁に取付けられてガイド4 bよりも下方に突出する。前端部7 bは、ア
ーム5 aの先端部の前縁に取付けられてガイド4 bよりも前方（ワーク20
の方向）に突出する。

[0024] ガイド3は、図3に示すようにボルト18によって取付部材6に取付けら
れる。ボルト18には孔が形成され、取付部材6にはボルト18の孔に連通
する連通孔が形成される。取付部材6の連通孔に空気、油あるいは空気と油
の両方がミスト状態で供給される。連通孔とボルト18の孔を経て空気また
は油などがガイド3から円盤状工具2に向けて吹出される。これにより円盤
状工具2とガイド3が当接した際に生じる摩擦抵抗が小さくなる。

[0025] ガイド4は、図3, 7に示すようにボルト18によってアーム5 aに取付
けられる。アーム5 aには、ボルト18の孔に連通する連通孔が形成される
。アーム5 aの連通孔に空気、油あるいは空気と油の両方が供給される。連
通孔とボルト18の孔を経て空気または油がガイド4から円盤状工具2に向
けて吹出される。これにより円盤状工具2とガイド4が当接した際に生じる
摩擦抵抗が小さくなる。

[0026] ベース21には、図4に示すようにワーク20を保持するバイス装置1 c
が設けられる。バイス装置1 cは、下側ジョー12、上側ジョー15、固定

ジョー１３、可動ジョー１４を有する。下側ジョー１２は、ベース２１に固定され、ワーク２０を下側から支持する。上側ジョー１５は、ベース２１に対して上下方向に移動可能に設けられて、ワーク２０を下側ジョー１２に向けて押す。固定ジョー１３は、ベース２１に固定され、ワーク２０を一側方向から支持する。可動ジョー１４は、ベース２１に対して水平方向に移動可能に設けられ、ワーク２０を固定ジョー１３に向けて押す。

[0027] 可動ジョー１４には、図４，５に示すようにスリット１４ａと傾斜面１４ｂが形成される。スリット１４ａには、円盤状工具２が挿入され、円盤状工具２がワーク２０に到達することを許容する。傾斜面１４ｂは、可動ジョー１４の上端面に形成され、上方にかつ摺動部材７に向く。

[0028] ワーク２０は、図４に示すように長尺であり、丸棒、パイプ、板状等である。ワーク２０は、例えば金属（鉄鋼、非鉄金属等）、樹脂などから成形される。切断機１には、ワーク２０を長手方向に送出す送り装置１９と、上側ジョー１５と可動ジョー１４を移動させる解除装置（図示省略）と、送り装置１９と解除装置を制御する制御装置（図示省略）を有する。

[0029] 制御装置は、ワーク２０から小片を切断した後に、解除装置を制御して上側ジョー１５と可動ジョー１４をワーク２０から離し、送り装置１９によってワーク２０を所定長さ送出し、解除装置を制御して上側ジョー１５と可動ジョー１４をワーク２０に押し当てる。これにより切断機１は、ワーク２０から複数の小片を連続して切断し得る。

[0030] 切断機１によってワーク２０を切断する場合は、図３に示すようにワーク２０をバイス装置１ｃにセットする。駆動軸１１に円盤状工具２をセットし、表カバー１７を閉じ、１対の連結部材５ｃを連結する。円盤状工具２を回転させ、ソーヘッド１０を送り装置２３によってワーク２０に向けて移動させる。

[0031] 図５，６に示すように摺動部材７が可動ジョー１４の傾斜面１４ｂに当たり、傾斜面１４ｂに沿って上方に移動する。円盤状工具２がワーク２０に当たり、ワーク２０を徐々に切断する。ワーク２０の切断開始時では、上下の

ガイド3, 4の距離は比較的小さい。

- [0032] 次に図5, 6に示すように摺動部材7がワーク20の外周面に当たり、ワーク20の外周面に沿って上方に移動する。これによりアーム5aが図3の付勢体8の付勢力に抗して移動し、上のガイド4が上方に移動する。上のガイド4は、ワーク20の外表面からの距離を所定量に保持しつつワーク20の外形に沿って移動する。そのためガイド4は、ワーク20に当たることなく、ワーク20の外周面から略所定の距離にて移動する。
- [0033] 上下のガイド3, 4の距離は、図5, 6に示すように切断時に徐々に大きくなり、上下のガイド3, 4間にワーク20が入ることを許容する。円盤状工具2は、切断領域2bがワーク20を貫通することでワーク20を切断する。
- [0034] 円盤状工具2は、摩耗等により切削力の表側と裏側のバランスが崩れることで軸方向に振れ得る。円盤状工具2が軸方向に振れた場合、台金2aがガイド3, 4に当たって円盤状工具2の軸方向の振れがガイド3, 4によって規制される。
- [0035] ワーク20から小片を切断した後、制御装置が送り装置23を制御してソーヘッド10を元の位置に戻す。アーム5aが付勢体8によって移動し、上のガイド4が下のガイド3に向けて移動する。制御装置が解除装置と送り装置19を制御して、ワーク20が長手方向に移動し、ワーク20がバイス装置1cによって再度保持される。ワーク20を前述と同様に切断して、ワーク20から複数の小片を切断する。ワーク20の小片は、例えば鍛造品を成形する際の材料に使用される。
- [0036] 切断機1によって実験を試みた。実験では、円盤状工具2としてチップソー（外径300mm、刃厚1.1mm、台金厚0.8mm、孔径40mm、刃数60）、ワーク20としてアルミニウム合金（JIS規格表示のA6061）、直径70mmを準備した。切削条件は、1250rpm、送り0.025mm/刃、ガイド3, 4と台金2aのクリアランスを0.01mmに設定した。

[0037] 切断機 1 でワーク 20 を切断する場合、上のガイド 4 が上方に移動し、上下のガイド 3, 4 の間隔が 60 mm から 98 mm の間を移動した。切断機 1 でワーク 20 を切断した後にワーク 20 の切断面を測定した。その結果、ワーク 20 の切断面の曲がり量は 0.057 mm であった。比較の実験としてガイド 3, 4 の間隔を 100 mm に保持してワーク 20 を切断した。比較実験におけるワーク 20 の切断面の曲がり量は、0.094 mm であった。したがって上下のガイド 3, 4 の間隔を可変にすることでワーク 20 の切断面を平滑に切断し得ることがわかった。

[0038] 図 8 は、実験結果であり、円盤状工具 2 の剛性と上下のガイド 3, 4 間の距離の関係を示す。実験では、上下のガイド 3, 4 の距離を所定の距離に設定し、円盤状工具 2 にガイド 3, 4 に向けて力を加え、円盤状工具 2 のガイド 3 とガイド 4 の中間の位置における軸方向（厚み方向）の剛性（1 mm 変形させるための力）を測定し、図 8 に測定結果をまとめた。図 8 に示すようにガイド 3, 4 の距離が小さいほど円盤状工具 2 の剛性が大きく、円盤状工具 2 が変形し難いことがわかる。したがってガイド 3, 4 の距離を可能な限り小さくしつつワーク 20 を切断することが好ましいことがわかる。そのため本形態の切断機 1 によると、ガイド 3, 4 の距離を比較的小さくしつつワーク 20 を切断し得るため、ワーク 20 を精度良く切断し得ることがわかる。

[0039] 一方、従来のようにガイドを固定する場合、例えば上下のガイドを固定する場合、上下のガイドの距離を少なくともワーク 20 が通過し得る距離以上に設定する必要がある。しかもワーク 20 の直径のばらつきを考慮して、上下のガイドの距離をワーク 20 の直径よりも大きく設定する必要がある。そのためガイドを固定する切断機では、円盤状工具 2 の剛性が低くなり、ワーク 20 の切断面を所定角度（通常は直角）にすることが容易でなく、かつ切断面を平滑に形成することが容易でない。

[0040] 以上のように切断機 1 は、図 1, 2 に示すように円盤状工具 2 とソーヘッド 10 と 2 対のガイド 3, 4 と可変装置 1 a を有する。円盤状工具 2 は、2

面を有する。ソーヘッド10は、円盤状工具2を回転可能に保持する。2対のガイド3, 4は、ソーヘッド10に設けられ、各対のガイド3, 4が円盤状工具2の2面に対面する。可変装置1aは、ワーク20が円盤状工具2によって切断される時にワーク20が2対のガイド3, 4の間を通過するように2対のガイド3, 4の距離を可変させる。

[0041] したがって切断時に円盤状工具2が回転しつつワーク20を切削し、ワーク20が2対のガイド3, 4間を通る。2対のガイド3, 4は、円盤状工具2の軸方向のたわみ（挽き曲り）をワーク20の両側（上下）において規制する。また2対のガイド3, 4の距離は、可変であるため、2対のガイド3, 4をワーク20の形状に応じて可変にし得る。そのためワーク20が2対のガイド3, 4間を通る際に2対のガイド3, 4の距離を大きくしてワーク20が2対のガイド3, 4間を通るようにし得る。

[0042] 一方、従来の切断機では、ワーク20が2対のガイドの間を通るように最初から2対のガイドの距離が固定される。そのためワーク20の最大直径に合わせてガイドの距離が十分に大きく設定される。したがって従来の切断機に比べて本形態は、2対のガイド3, 4の距離を小さくし得る。2対のガイド3, 4の距離を小さくすることで切削位置とガイド3, 4の距離を短く出来る。そのため円盤状工具2の軸方向のたわみ、とりわけワーク20を切断する領域である2対のガイド間における円盤状工具の軸方向のたわみを抑制し得る。これにより円盤状工具によってワークの切断面を所定角度に精度良くかつ平滑に切断し得る。

[0043] 可変装置1aは、図3に示すようにさらに保持機構5と移動機構1bを有する。保持機構5は、1対のガイド4をソーヘッド10に対して移動可能に保持する。移動機構1bは、1対のガイド4を円盤状工具2によって切断されるワーク20の形状に応じて移動させる。したがって切断時にワーク20が2対のガイド3, 4の間を通過し、2対のガイド3, 4の距離がワーク20の形状に応じて変化する。これにより2対のガイド3, 4は、切断時においてワーク20に対して比較的近くに位置し得る。

[0044] 移動機構 1 b は、図 3 に示すようにさらに付勢体 8 と摺動部材 7 を有する。付勢体 8 は、2 対のガイド 3, 4 の距離を小さくする方向に 1 対のガイド 4 を付勢する。摺動部材 7 は、1 対のガイド 4 に設けられて円盤状工具 2 によって切断されるワーク 20 に当接して摺動する。したがって 2 対のガイド 3, 4 は、切断前に付勢体 8 によって距離が一番小さくなる。切断時に 2 対のガイド 3, 4 の間をワーク 20 が通ることで摺動部材 7 がワーク 20 に当たる。付勢体 8 の付勢力に抗して摺動部材 7 とともにガイド 4 が移動して、2 対のガイド 3, 4 の距離が大きくなる。そのため 2 対のガイド 3, 4 の距離は、ワーク 20 の形状に応じて変化する。

[0045] 保持機構 5 は、図 3 に示すようにさらにアーム 5 a とレール 5 b を有する。アーム 5 a には 1 対のガイド 4 が装着される。レール 5 b は、アーム 5 a が円盤状工具 2 の中心の同心円において移動するようにアーム 5 a を保持する。したがってガイド 4 が保持機構 5 によって円盤状工具 2 と同心円状に移動する。そのためガイド 4 が切断領域 2 b に沿って移動するようにセットされる。これによりガイド 4 が常に切断領域 2 b の近傍位置において円盤状工具 2 の軸方向の振れを抑制し得る。かくして円盤状工具 2 の軸方向の振れを効果的に抑制し得る。

[0046] 本発明の形態を上記構造を参照して説明したが、本発明の目的を逸脱せずに多くの交代、改良、変更が可能であることは当業者であれば明らかである。したがって本発明の形態は、添付された請求項の精神と目的を逸脱しない全ての交代、改良、変更を含み得る。例えば本発明の形態は、前記特別な構造に限定されず、下記のように変更が可能である。

[0047] 図 1 ~ 8 に示す切断機に代えて図 9 ~ 13 に示す切断機でも良い。図 9 ~ 13 に示す切断機は、1 対のガイド 30 と他の 1 対のガイド 31 と図示省略の可変装置を有する。各対のガイド 30, 31 は、それぞれソーヘッド 10 に対して移動可能に設けられる。可変装置は、保持機構と移動機構を有する。保持機構は、ガイド 30, 31 をソーヘッド 10 に対して移動可能に保持する。移動機構は、ガイド 30, 31 を切断時にワーク 20 の形状に応じて

移動させる。

- [0048] 図9～13に示すガイド30, 31には、第一張出部30a, 31aと第二張出部30b, 31bと凹部30c, 31cが形成される。第一張出部30a, 31aは、円盤状工具2の切断領域2b側のガイド30, 31の一端部から他のガイド30, 31に向けて張出す。第二張出部30b, 31bは、円盤状工具2の中心側のガイド30, 31の一端部から他のガイド30, 31に向けて張出す。凹部30c, 31cは、ワーク20の外形に対応する形状である。凹部30c, 31cは、ワーク20の形状よりも大きく、例えばワーク20の半径よりも大きい曲率半径を有する。これにより凹部30c, 31c間にワーク20が収容される。
- [0049] 図9～11に示すようにソーヘッド10をワーク20に向けて移動させると、ガイド30がワーク20の形状に合わせて上方に移動する。ガイド31が下方に移動し、ガイド30, 31間の距離が徐々に大きくなる。図12, 13に示すようにワーク20の中心が第一張出部30a, 31aを結んだ線を越えた後は、ガイド30がワーク20の形状に合わせて下方に移動し、ガイド31が上方に移動する。これによりガイド30, 31間の距離が徐々に小さくなる。
- [0050] 図9～13に示す切断機でワーク20を切断した場合のワーク20の切込み量と円盤状工具2のたわみ量を解析し、図15の各点34に示した。図15に示すたわみ量は、円盤状工具2の先端部でかつガイド30, 31間における最大のたわみ量である。図9に示す切断機の比較のために図14に示す切断機を想定した。図14に示す切断機の切込み量と円盤状工具2のたわみ量を解析し、図15の各点35に示した。
- [0051] 図14の切断機は、1対のガイド32と他の1対のガイド33を有する。各対のガイド32, 33がそれぞれソーヘッド10に移動不能に取付けられる。ガイド32, 33の距離は、想定するワーク20の最大直径よりも大きくなるように固定される。したがってガイド32, 33の距離は、切断時において常に一定に保持される。

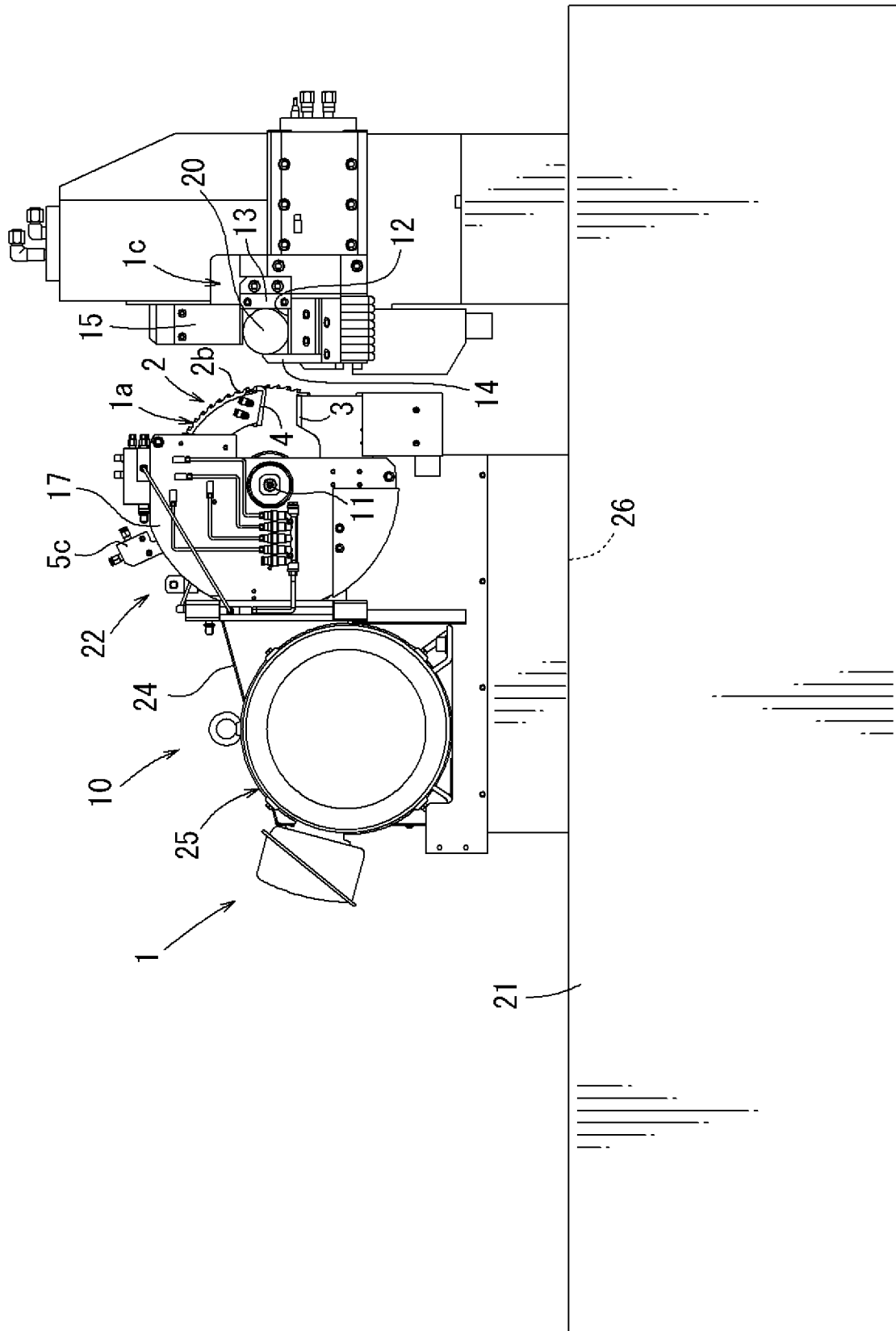
- [0052] 図15に示すように同一切込み量におけるたわみ量は、図14に示す切断機における各点35に比べて図9に示す切断機における各点34が小さい。切込み量の最初と最後の時点における点34と点35は、いずれもたわみ量がゼロである。たわみ量のピーク値は、各点35に比べて各点34において小さい。ピーク値が持続する時間は、各点35に比べて各点34において短い。切込み初期のたわみ量の上昇率は、各点35に比べて各点34において小さく、その差が大きい。
- [0053] 挽き曲り量は、切込み量とたわみ量の積分から求められ、図15において領域で現される。したがって挽き曲り量は、各点34で現される領域が各点35で現される領域よりも小さく、約4分の1になる。すなわち図9の切断機における挽き曲り量は、図15の切断機における挽き曲り量よりも小さい。主要因は、図15から切込み初期におけるたわみ量の上昇率の差であることがわかる。
- [0054] 可変装置1aは、図3に示すように上のガイド4を保持する保持機構5と上のガイド4を移動させる移動機構1bを有していても良い。可変装置1aは、保持機構5と移動機構1bに代えてあるいは加えて下のガイド3を移動可能に保持する保持機構と、下のガイド3を移動させる移動機構を有していても良い。
- [0055] 移動機構1bは、付勢体8と摺動部材7を有していても良い。代わりに移動機構1bは、アーム5aを移動させる駆動機構と、駆動機構を制御する制御装置を有していても良い。制御装置は、予め入力されたワークの情報あるいはワークの形状を測定するセンサからの検知信号に基づいて駆動機構を制御する。これによりアーム5aとともにガイド4をワーク20の形状に応じて移動させ得る。
- [0056] 移動機構1bは、ガイド4をワーク20の外形に倣って移動させても良い。あるいはガイド4をワーク20の外形の概略形状に沿って移動させても良い。あるいはガイド4をワーク20の形状に緩やかに追従して移動させても良い。

- [0057] 保持機構 5 は、ガイド 4 を円盤状工具 2 と同心円上を移動可能に保持しても良い。あるいは保持機構 5 は、ガイド 4 を円盤状工具 2 と同心円に近い曲線または直線上において移動可能に保持しても良い。
- [0058] 付勢体 8 は、空気圧によって付勢力を生じるシリンダを有していても良い。あるいは付勢体 8 は、弾性力によって付勢力を生じるばねまたはゴムでも良い。あるいは付勢体 8 は、ガス圧によって付勢力を生じるガススプリングでも良い。
- [0059] 円盤状工具 2 は、外周縁に切断領域 2 b を有していても良い。あるいは円盤状工具 2 は、内周縁に切断領域を有していても良い。
- [0060] 切断機 1 は、1 対のガイド 3, 4 を 2 対有していても良い。あるいは切断機 1 は、1 対のガイドを 3 対以上有していても良い。

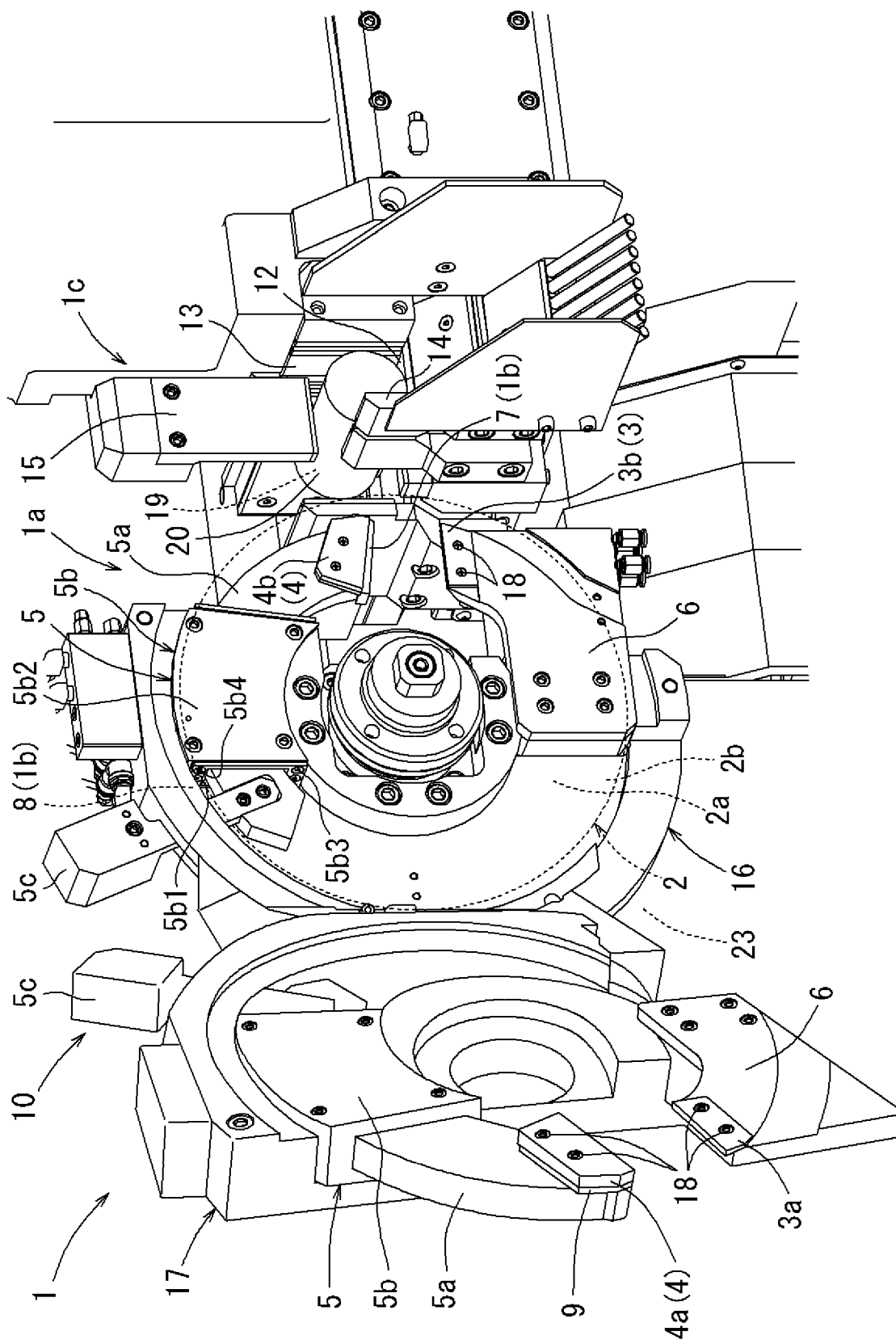
請求の範囲

- [請求項1] 円盤状工具を回転させて前記円盤状工具によってワークを切断する切断機であって、
- 2面を有する円盤状工具と、前記円盤状工具を回転可能に保持するソーヘッドと、前記ソーヘッドに設けられる2対のガイドであって前記各対のガイドが前記円盤状工具の前記2面に対面する前記2対のガイドと、前記円盤状工具によって切断される時に前記ワークが前記2対のガイドの間を通過するように前記2対のガイドの距離を可変させる可変装置を有する切断機。
- [請求項2] 請求項1に記載の切断機であって、
- 前記可変装置は、さらに少なくとも1対の前記ガイドを前記ソーヘッドに対して移動可能に保持する保持機構と、前記少なくとも1対のガイドを前記円盤状工具によって切断される時に前記ワークの形状に応じて移動させる移動機構を有する切断機。
- [請求項3] 請求項2に記載の切断機であって、
- 前記移動機構は、さらに前記2対のガイドの距離を小さくする方向に前記少なくとも1対のガイドを付勢する付勢体と、前記少なくとも1対のガイドに設けられて前記円盤状工具によって切断される時に前記ワークに当接して摺動する摺動部材を有する切断機。
- [請求項4] 請求項2または3に記載の切断機であって、
- 前記保持機構は、前記少なくとも1対の前記ガイドが装着されるアームと、前記アームが前記円盤状工具中心の同心円において移動するように前記アームを保持するレールを有する切断機。

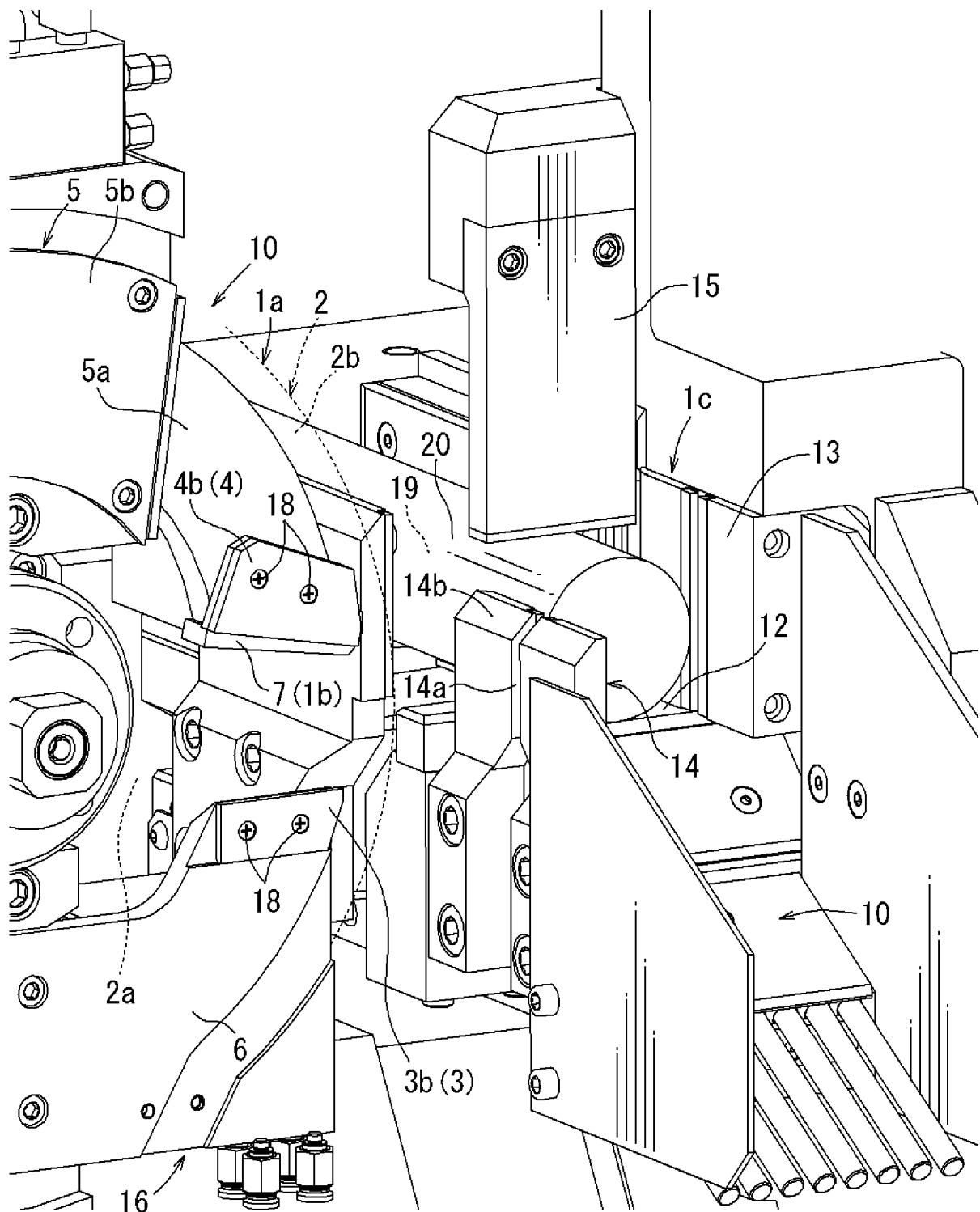
[図1]



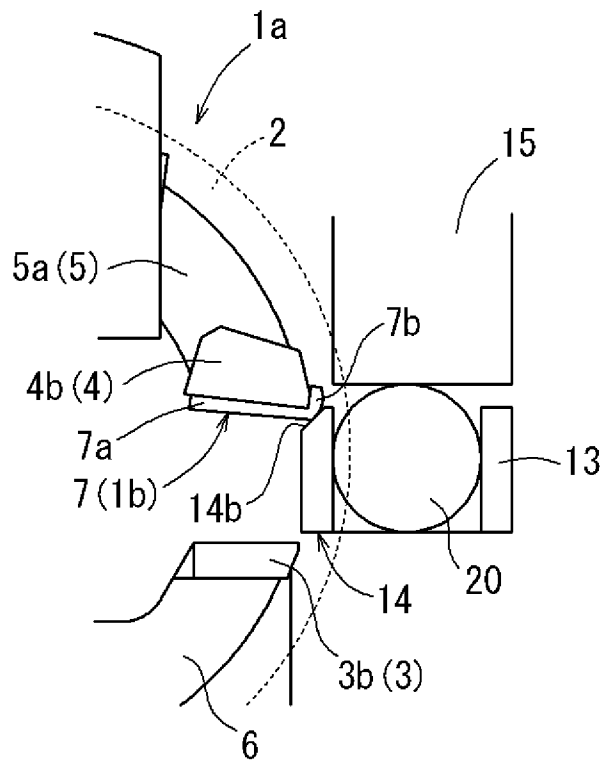
[図3]



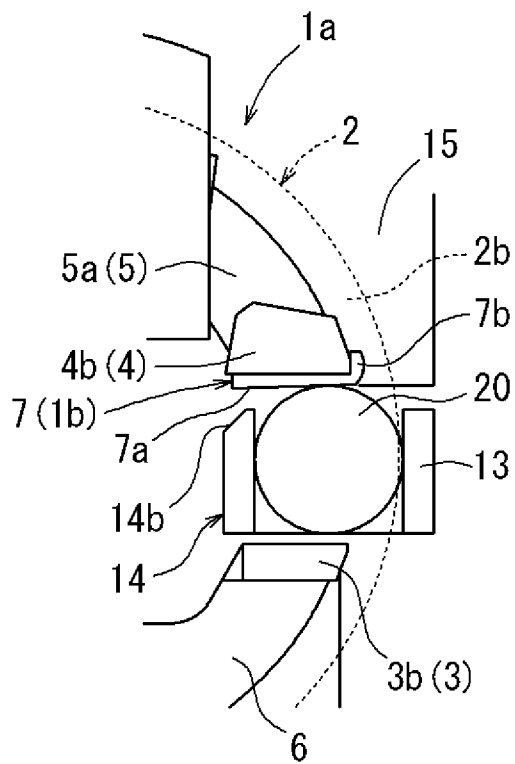
[図4]



[図5]

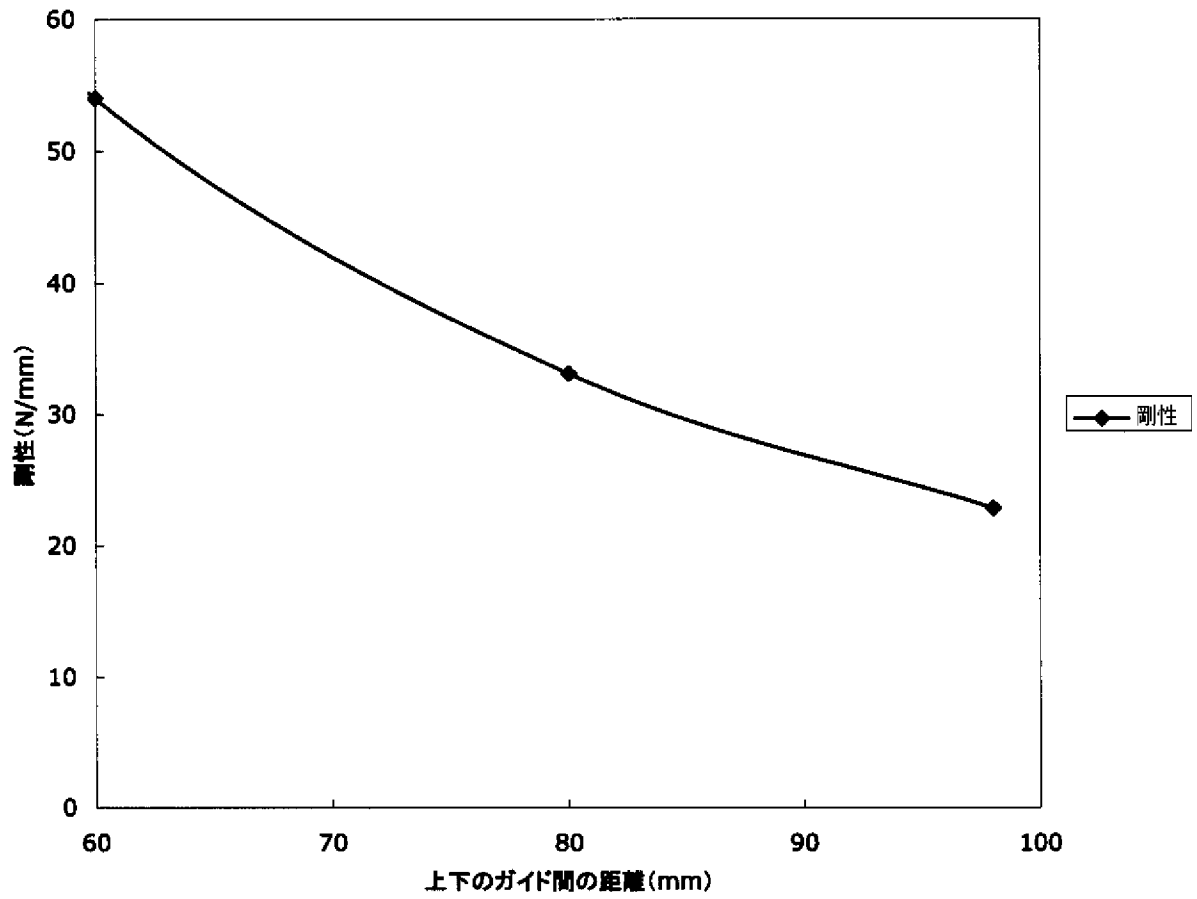


[図6]

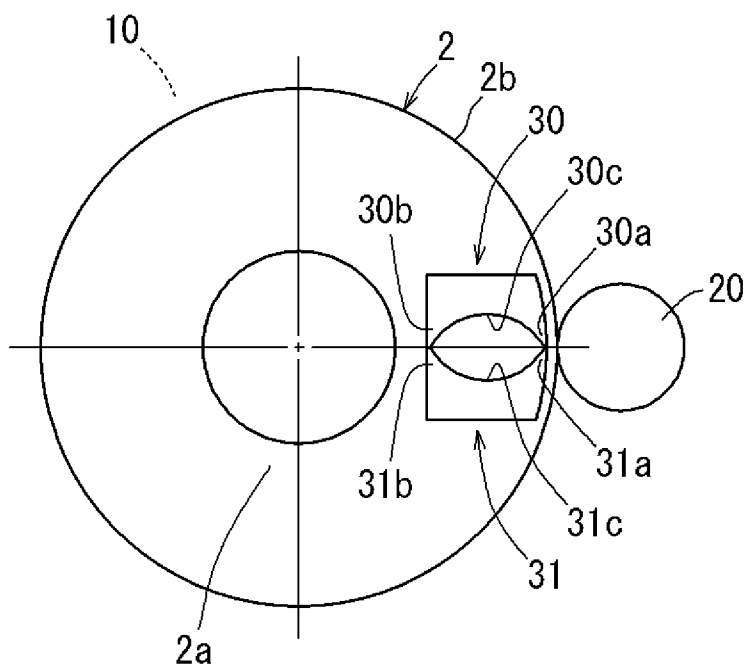


[図8]

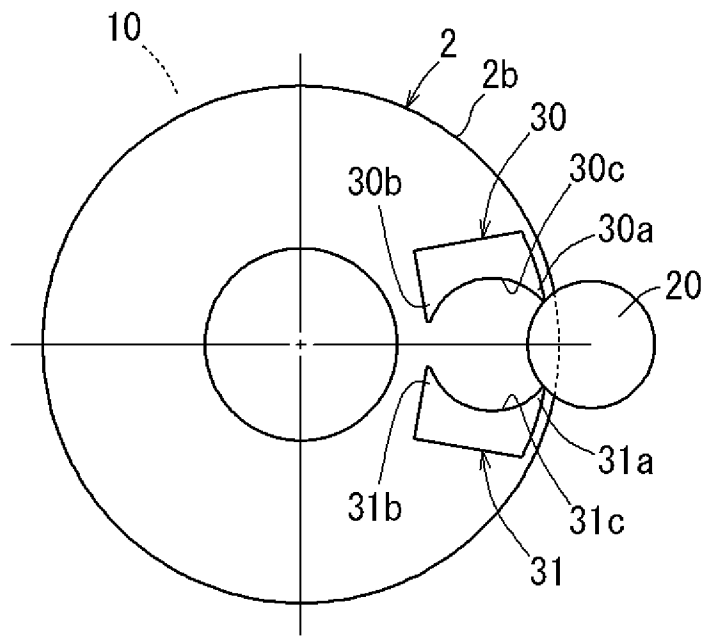
剛性



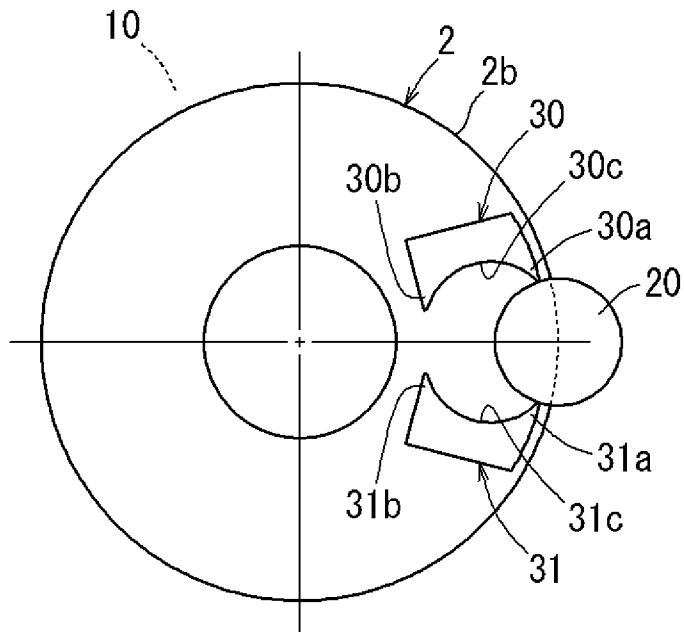
[図9]



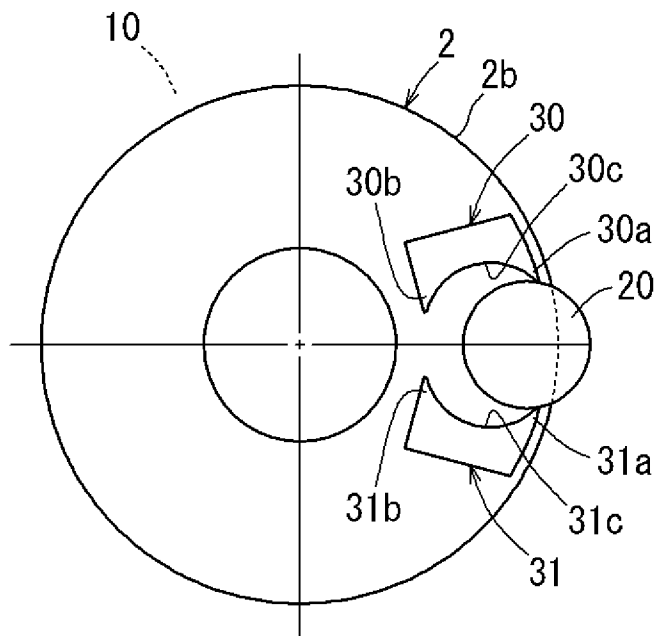
[図10]



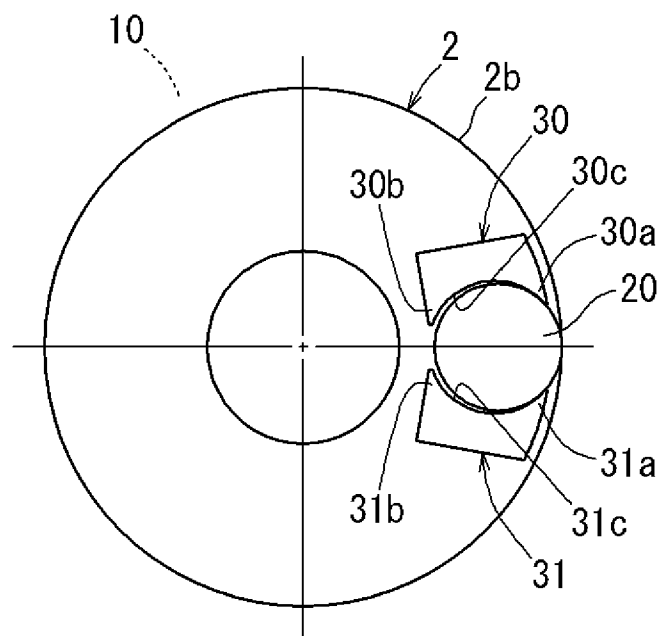
[図11]



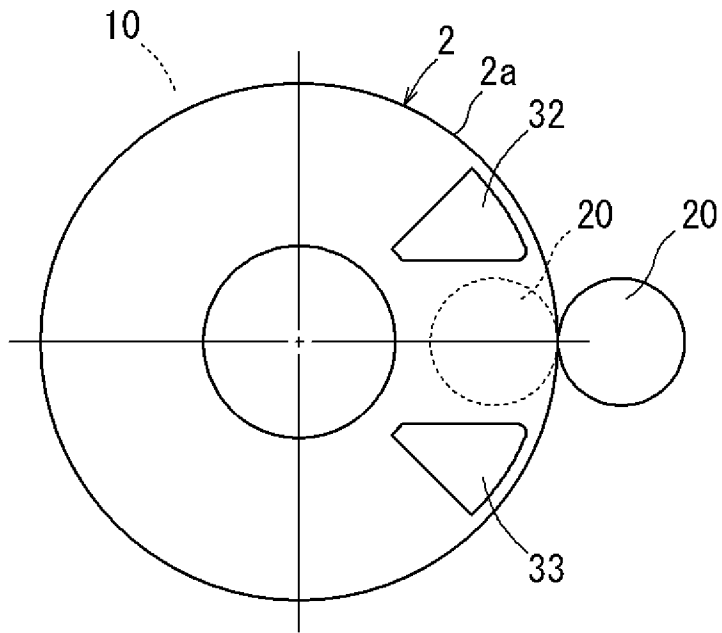
[図12]



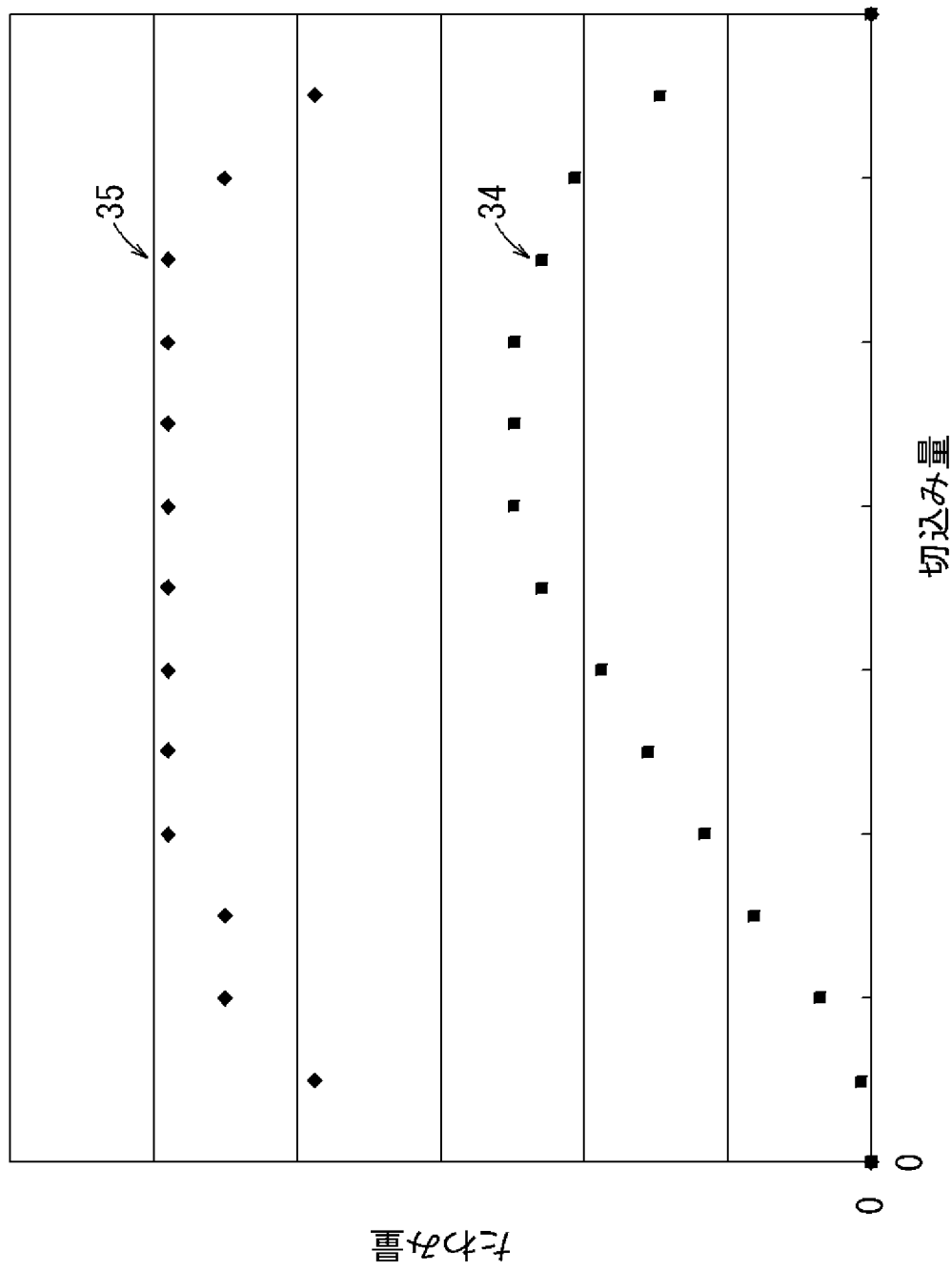
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065589

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23D47/00 (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)

B23D47/00

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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 A	JP 7-227714 A (Kabushiki Kaisha Kitagawa Denki), 29 August 1995 (29.08.1995), paragraph [0005] (1), (2); paragraphs [0006] to [0007]; fig. 1, 4, 6 (Family: none)	1 2-4
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 99391/1989 (Laid-open No. 40019/1991) (Tsune Seiki Co., Ltd.), 17 April 1991 (17.04.1991), page 7, lines 14 to 15; fig. 1 (Family: none)	1-3 4

 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
11 July, 2012 (11.07.12)Date of mailing of the international search report
31 July, 2012 (31.07.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/065589

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2-239901 A (Fuji Kogyo Kabushiki Kaisha), 21 September 1990 (21.09.1990), page 2, lower right column, line 9 to page 3, upper right column, line 2; fig. 1 (Family: none)	1-3 4

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. B23D47/00(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. B23D47/00		
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 日本国实用新案公報 1922-1996年 日本国公開实用新案公報 1971-2012年 日本国实用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録实用新案公報 1994-2012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 A	JP 7-227714 A (株式会社キタガワ電機) 1995. 08. 29, 段落【0005】(1), (2), 段落【0006】-【0007】, 図 1, 4, 6 (ファミリーなし)	1 2-4
Y A	日本国实用新案登録出願 1-99391 号(日本国实用新案登録出願公開 3-40019 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 (津根精機株式会社) 1991. 04. 17, 7 頁 14-15 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-3 4
<input checked="" type="checkbox"/> C 欄の続きにも文献が列挙されている。 <input 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 11. 07. 2012	国際調査報告の発送日 31. 07. 2012	
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) 山本 忠博 電話番号 03-3581-1101 内線 3324	3C 9531

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 A	JP 2-239901 A (富士鋼業株式会社) 1990. 09. 21, 2 頁右下欄 9 行-3 頁右上欄 2 行, 第 1 図 (ファミリーなし)	1-3 4