

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)特許公報 (B 2)

JP 5996536 B2 2016.9.21

(11)特許番号

特許第5996536号

(P 5 9 9 6 5 3 6)

(45)発行日 平成28年9月21日(2016.9.21)

(24)登録日 平成28年9月2日(2016.9.2)

(51)Int.Cl.

F I

B 2 3 D 47/00 (2006.01) B 2 3 D 47/00 Z
 B 2 7 B 5/29 (2006.01) B 2 7 B 5/29 Z

請求項の数3 (全13頁)

(21)出願番号 特願2013-525625(P2013-525625)
 (86)(22)出願日 平成24年6月19日(2012.6.19)
 (86)国際出願番号 PCT/JP2012/065589
 (87)国際公開番号 W02013/015042
 (87)国際公開日 平成25年1月31日(2013.1.31)
 審査請求日 平成27年2月23日(2015.2.23)
 (31)優先権主張番号 特願2011-164117(P2011-164117)
 (32)優先日 平成23年7月27日(2011.7.27)
 (33)優先権主張国 日本国(JP)

前置審査

(73)特許権者 000165398
 兼房株式会社
 愛知県丹羽郡大口町中小口1丁目1番地
 (74)代理人 110000394
 特許業務法人岡田国際特許事務所
 (72)発明者 井出 強
 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
 (72)発明者 大場 正樹
 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

審査官 山本 忠博

最終頁に続く

(54)【発明の名称】切断機

(57)【特許請求の範囲】

【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
 を有し、

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し、

前記2対のガイドの間を前記ワークが通過する際に、前記2対のガイドの間が前記ワー
 クが通過できる寸法より狭い間隔から拡がることで前記2対のガイドの間を前記ワークが
 通過することを許容し、

前記2対のガイドの各端部が前記円盤状工具の外周縁の近傍に位置し、前記2対のガイ
 ドの間を前記ワークが通過する際に、前記2対のガイドの間が拡がるように前記2対のガ
 イドの少なくとも1対が前記円盤状工具の外周縁に沿って移動し、

前記ワークを挟む第1ジョーと第2ジョーを有し、

前記第1ジョーは、前記ワークよりも前記円盤状工具の中心側に位置し、かつ前記円盤
 状工具側の面に傾斜面を有し、前記傾斜面は、前記2対のガイドの間を前記ワークが通過

10

20

する前に前記ガイドの 1 つに当って前記ガイドを前記 2 対のガイドの間を拡げるように前記ガイドの 1 つを案内する切断機。

【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 3】

請求項 1 または 2 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。

10

【発明の詳細な説明】

【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】

20

【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】

30

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。

40

【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】

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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2a、外周領域に切断領域2bを有する。円盤状工具2が丸鋸の場合、切断領域2bに超硬合金、ダ

50

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。

【 0 0 1 2 】

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 1 0 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。

【 0 0 1 3 】

ソーヘッド 1 0 は、図 3 に示すように裏カバー 1 6 と表カバー 1 7 を有する。裏カバー 1 6 は、円盤状工具 2 を裏側から覆う。裏カバー 1 6 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 1 6 の上側領域には、ガイド 4 b が移動可能に取付けられる。

10

【 0 0 1 4 】

表カバー 1 7 は、図 3 に示すように裏カバー 1 6 に対して一端部が回転可能に連結される。表カバー 1 7 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 1 7 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 1 7 の上側領域には、ガイド 4 a が移動可能に取付けられる。

20

【 0 0 1 5 】

裏カバー 1 6 と表カバー 1 7 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 1 0 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 2 0 の形状に応じて移動させる移動機構 1 b を有する。

【 0 0 1 6 】

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。

30

【 0 0 1 7 】

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。

【 0 0 1 8 】

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。

40

【 0 0 1 9 】

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。

【 0 0 2 0 】

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

50

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。

【 0 0 2 1 】

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。

10

【 0 0 2 2 】

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 1 6 の裏側に設けられる。付勢体 8 は、裏カバー 1 6 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。

【 0 0 2 3 】

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 1 6 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 2 0 の方向）に突出する。

20

【 0 0 2 4 】

ガイド 3 は、図 3 に示すようにボルト 1 8 によって取付部材 6 に取付けられる。ボルト 1 8 には孔が形成され、取付部材 6 にはボルト 1 8 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 1 8 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。

【 0 0 2 5 】

ガイド 4 は、図 3 , 7 に示すようにボルト 1 8 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 1 8 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 1 8 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。

30

【 0 0 2 6 】

ベース 2 1 には、図 4 に示すようにワーク 2 0 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 1 2、上側ジョー 1 5、固定ジョー 1 3、可動ジョー 1 4 を有する。下側ジョー 1 2 は、ベース 2 1 に固定され、ワーク 2 0 を下側から支持する。上側ジョー 1 5 は、ベース 2 1 に対して上下方向に移動可能に設けられて、ワーク 2 0 を下側ジョー 1 2 に向けて押す。固定ジョー 1 3 は、ベース 2 1 に固定され、ワーク 2 0 を一側方向から支持する。可動ジョー 1 4 は、ベース 2 1 に対して水平方向に移動可能に設けられ、ワーク 2 0 を固定ジョー 1 3 に向けて押す。

40

【 0 0 2 7 】

可動ジョー 1 4 には、図 4 , 5 に示すようにスリット 1 4 a と傾斜面 1 4 b が形成される。スリット 1 4 a には、円盤状工具 2 が挿入され、円盤状工具 2 がワーク 2 0 に到達することを許容する。傾斜面 1 4 b は、可動ジョー 1 4 の上端面に形成され、上方にかつ摺動部材 7 に向く。

【 0 0 2 8 】

ワーク 2 0 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 2 0 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

50

ク 2 0 を長手方向に送出す送り装置 1 9 と、上側ジョー 1 5 と可動ジョー 1 4 を移動させる解除装置 (図示省略) と、送り装置 1 9 と解除装置を制御する制御装置 (図示省略) を有する。

【 0 0 2 9 】

制御装置は、ワーク 2 0 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 1 5 と可動ジョー 1 4 をワーク 2 0 から離し、送り装置 1 9 によってワーク 2 0 を所定長さ送出し、解除装置を制御して上側ジョー 1 5 と可動ジョー 1 4 をワーク 2 0 に押し当てる。これにより切断機 1 は、ワーク 2 0 から複数の小片を連続して切断し得る。

【 0 0 3 0 】

切断機 1 によってワーク 2 0 を切断する場合は、図 3 に示すようにワーク 2 0 をバイス装置 1 c にセットする。駆動軸 1 1 に円盤状工具 2 をセットし、表カバー 1 7 を閉じ、1 対の連結部材 5 c を連結する。円盤状工具 2 を回転させ、ソーヘッド 1 0 を送り装置 2 3 によってワーク 2 0 に向けて移動させる。

10

【 0 0 3 1 】

図 5 , 6 に示すように摺動部材 7 が可動ジョー 1 4 の傾斜面 1 4 b に当たり、傾斜面 1 4 b に沿って上方に移動する。円盤状工具 2 がワーク 2 0 に当たり、ワーク 2 0 を徐々に切断する。ワーク 2 0 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。

【 0 0 3 2 】

次に図 5 , 6 に示すように摺動部材 7 がワーク 2 0 の外周面に当たり、ワーク 2 0 の外周面に沿って上方に移動する。これによりアーム 5 a 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 2 0 の外表面からの距離を所定量に保持しつつワーク 2 0 の外形に沿って移動する。そのためガイド 4 は、ワーク 2 0 に当たることなく、ワーク 2 0 の外周面から略所定の距離にて移動する。

20

【 0 0 3 3 】

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 2 0 が入ることを許容する。円盤状工具 2 は、切断領域 2 b がワーク 2 0 を貫通することでワーク 2 0 を切断する。

【 0 0 3 4 】

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 2 a 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。

30

【 0 0 3 5 】

ワーク 2 0 から小片を切断した後、制御装置が送り装置 2 3 を制御してソーヘッド 1 0 を元の位置に戻す。アーム 5 a 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 1 9 を制御して、ワーク 2 0 が長手方向に移動し、ワーク 2 0 がバイス装置 1 c によって再度保持される。ワーク 2 0 を前述と同様に切断して、ワーク 2 0 から複数の小片を切断する。ワーク 2 0 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。

【 0 0 3 6 】

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 3 0 0 mm、刃厚 1 . 1 mm、台金厚 0 . 8 mm、孔径 4 0 mm、刃数 6 0)、ワーク 2 0 としてアルミニウム合金 (J I S 規格表示の A 6 0 6 1)、直径 7 0 mm を準備した。切削条件は、1 2 5 0 r p m、送り 0 . 0 2 5 mm / 刃、ガイド 3 , 4 と台金 2 a のクリアランスを 0 . 0 1 mm に設定した。

40

【 0 0 3 7 】

切断機 1 でワーク 2 0 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 6 0 mm から 9 8 mm の間を移動した。切断機 1 でワーク 2 0 を切断した後にワーク 2 0 の切断面を測定した。その結果、ワーク 2 0 の切断面の曲がり は 0 . 0 5 7 mm であった。比較の実験としてガイド 3 , 4 の間隔を 1 0 0 mm に保持してワーク 2 0 を切断した。比較実験におけるワーク 2 0 の切断面の曲がり は、0 . 0 9 4 mm であった

50

。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 2 0 の切断面を平滑に切断し得ることがわかった。

【 0 0 3 8 】

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 2 0 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 2 0 を切断し得るため、ワーク 2 0 を精度良く切断し得ることがわかる。

10

【 0 0 3 9 】

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 2 0 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 2 0 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 2 0 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 2 0 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。

【 0 0 4 0 】

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 1 0 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 1 0 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 1 0 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 1 a は、ワーク 2 0 が円盤状工具 2 によって切断される時にワーク 2 0 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。

20

【 0 0 4 1 】

したがって切断時に円盤状工具 2 が回転しつつワーク 2 0 を切削し、ワーク 2 0 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 2 0 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 2 0 の形状に応じて可変にし得る。そのためワーク 2 0 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 2 0 が 2 対のガイド 3 , 4 間を通るようにし得る。

30

【 0 0 4 2 】

一方、従来の切断機では、ワーク 2 0 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 2 0 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 2 0 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。

40

【 0 0 4 3 】

可変装置 1 a は、図 3 に示すようにさらに保持機構 5 と移動機構 1 b を有する。保持機構 5 は、1 対のガイド 4 をソーヘッド 1 0 に対して移動可能に保持する。移動機構 1 b 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 2 0 の形状に応じて移動させる。したがって切断時にワーク 2 0 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 2 0 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 2 0 に対して比較的近くに位置し得る。

【 0 0 4 4 】

50

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 2 0 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 2 0 が通ることで摺動部材 7 がワーク 2 0 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 2 0 の形状に応じて変化する。

【 0 0 4 5 】

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。

【 0 0 4 6 】

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。

【 0 0 4 7 】

図 1 ~ 8 に示す切断機に代えて図 9 ~ 1 3 に示す切断機でも良い。図 9 ~ 1 3 に示す切断機は、1 対のガイド 3 0 と他の 1 対のガイド 3 1 と図示省略の可変装置を有する。各対のガイド 3 0 , 3 1 は、それぞれソーヘッド 1 0 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 3 0 , 3 1 をソーヘッド 1 0 に対して移動可能に保持する。移動機構は、ガイド 3 0 , 3 1 を切断時にワーク 2 0 の形状に応じて移動させる。

【 0 0 4 8 】

図 9 ~ 1 3 に示すガイド 3 0 , 3 1 には、第一張出部 3 0 a , 3 1 a と第二張出部 3 0 b , 3 1 b と凹部 3 0 c , 3 1 c が形成される。第一張出部 3 0 a , 3 1 a は、円盤状工具 2 の切断領域 2 b 側のガイド 3 0 , 3 1 の一端部から他のガイド 3 0 , 3 1 に向けて張出す。第二張出部 3 0 b , 3 1 b は、円盤状工具 2 の中心側のガイド 3 0 , 3 1 の一端部から他のガイド 3 0 , 3 1 に向けて張出す。凹部 3 0 c , 3 1 c は、ワーク 2 0 の外形に対応する形状である。凹部 3 0 c , 3 1 c は、ワーク 2 0 の形状よりも大きく、例えばワーク 2 0 の半径よりも大きい曲率半径を有する。これにより凹部 3 0 c , 3 1 c 間にワーク 2 0 が収容される。

【 0 0 4 9 】

図 9 ~ 1 1 に示すようにソーヘッド 1 0 をワーク 2 0 に向けて移動させると、ガイド 3 0 がワーク 2 0 の形状に合わせて上方に移動する。ガイド 3 1 が下方に移動し、ガイド 3 0 , 3 1 間の距離が徐々に大きくなる。図 1 2 , 1 3 に示すようにワーク 2 0 の中心が第一張出部 3 0 a , 3 1 a を結んだ線を越えた後は、ガイド 3 0 がワーク 2 0 の形状に合わせて下方に移動し、ガイド 3 1 が上方に移動する。これによりガイド 3 0 , 3 1 間の距離が徐々に小さくなる。

【 0 0 5 0 】

図 9 ~ 1 3 に示す切断機でワーク 2 0 を切断した場合のワーク 2 0 の切込み量と円盤状工具 2 のたわみ量を解析し、図 1 5 の各点 3 4 に示した。図 1 5 に示すたわみ量は、円盤状工具 2 の先端部でかつガイド 3 0 , 3 1 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 1 4 に示す切断機を想定した。図 1 4 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 1 5 の各点 3 5 に示した。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

図 1 4 の切断機は、1 対のガイド 3 2 と他の 1 対のガイド 3 3 を有する。各対のガイド 3 2 , 3 3 がそれぞれソーヘッド 1 0 に移動不能に取付けられる。ガイド 3 2 , 3 3 の距離は、想定するワーク 2 0 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 3 2 , 3 3 の距離は、切断時において常に一定に保持される。

【 0 0 5 2 】

図 1 5 に示すように同一切込み量におけるたわみ量は、図 1 4 に示す切断機における各点 3 5 に比べて図 9 に示す切断機における各点 3 4 が小さい。切込み量の最初と最後の時点における点 3 4 と点 3 5 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 3 5 に比べて各点 3 4 において小さい。ピーク値が持続する時間は、各点 3 5 に比べて各点 3 4 において短い。切込み初期のたわみ量の上昇率は、各点 3 5 に比べて各点 3 4 において小さく、その差が大きい。

10

【 0 0 5 3 】

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 1 5 において領域で現される。したがって挽き曲り量は、各点 3 4 で現される領域が各点 3 5 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 1 5 の切断機における挽き曲り量よりも小さい。主要因は、図 1 5 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。

【 0 0 5 4 】

可変装置 1 a 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 1 b を有していても良い。可変装置 1 a は、保持機構 5 と移動機構 1 b 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。

20

【 0 0 5 5 】

移動機構 1 b 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 1 b は、アーム 5 a 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 5 a とともにガイド 4 をワーク 2 0 の形状に応じて移動させ得る。

【 0 0 5 6 】

移動機構 1 b は、ガイド 4 をワーク 2 0 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 2 0 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 2 0 の形状に緩やかに追従して移動させても良い。

30

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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。

40

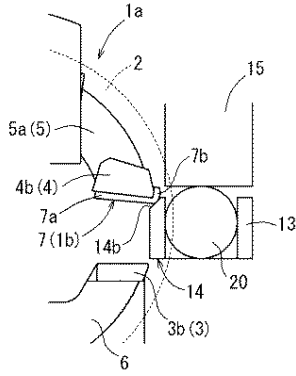
【 0 0 5 9 】

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。

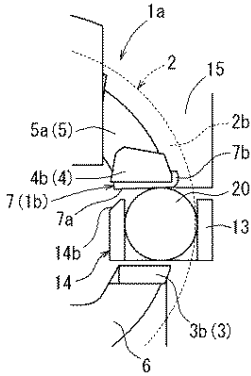
【 0 0 6 0 】

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。

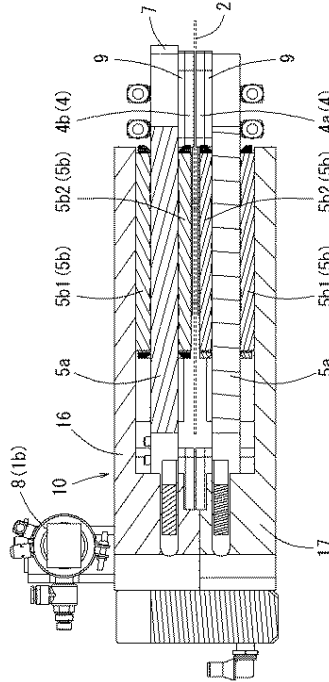
【 図 5 】



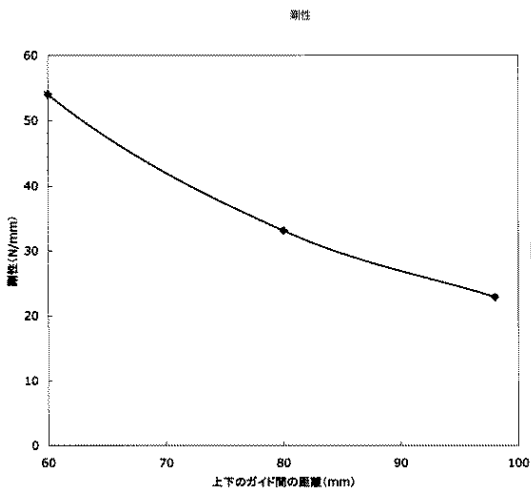
【 図 6 】



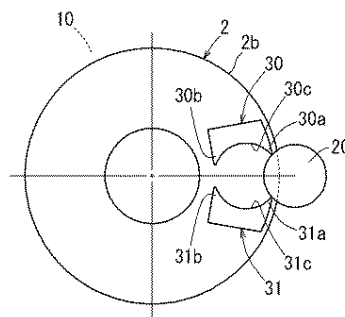
【 図 7 】



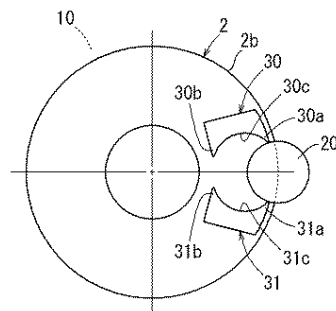
【 図 8 】



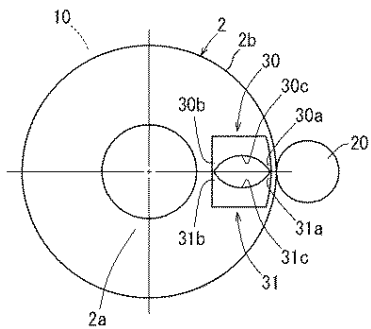
【 図 10 】



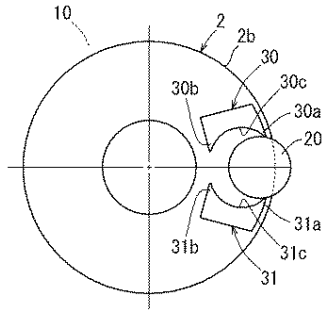
【 図 11 】



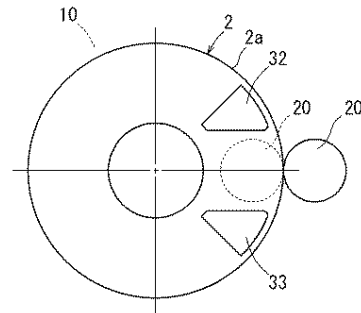
【 図 9 】



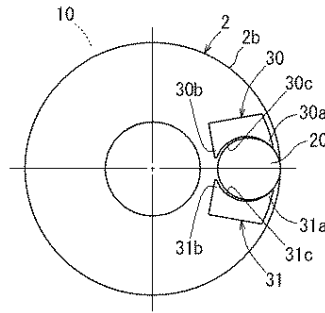
【 図 1 2 】



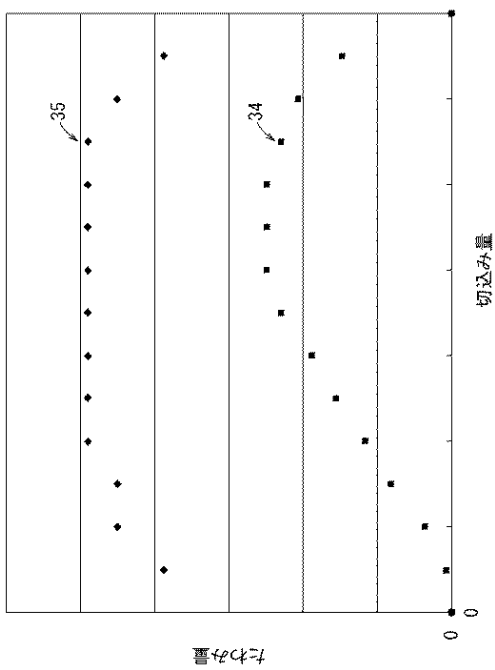
【 図 1 4 】



【 図 1 3 】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 米国特許第02941451(US,A)
特開平02-239901(JP,A)
特開平07-227714(JP,A)
実開平03-040019(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

B23D 47/00,
B27B 5/00 - 5/38