

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2006年2月2日 (02.02.2006)

PCT

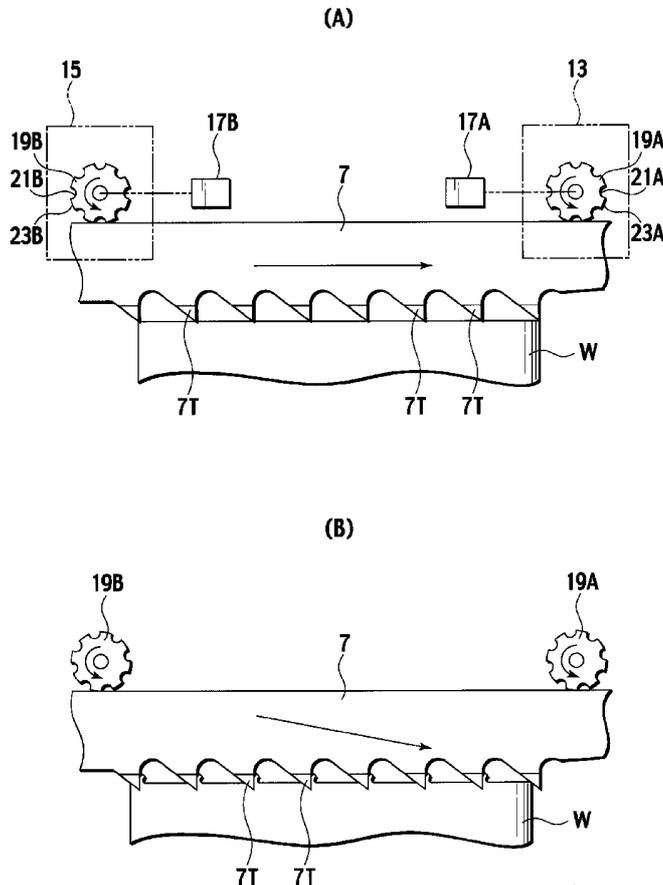
(10) 国際公開番号
WO 2006/011434 A1

- (51) 国際特許分類:
B23D 55/08 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/013551
- (22) 国際出願日: 2005年7月25日 (25.07.2005)
- (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2004-217302 2004年7月26日 (26.07.2004) JP
特願2005-105112 2005年3月31日 (31.03.2005) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社アマダ (AMADA COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒2591196 神奈川県伊勢原市石田200番地 Kanagawa (JP). 株式会社アマダカッティング (AMADA CUTTING CO., LTD.).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 常盤 徹 (TOKIWA, Toru). 鷺尾 五十巳 (WASHIO, Isomi). 相原 尚仁 (AIHARA, Naohito). 後藤 実 (GOTOH, Minoru).
- (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: WORK CUTTING METHOD AND BAND SAW MACHINE

(54) 発明の名称: ワークの切断方法及び帯鋸盤



(57) Abstract: A work cutting method by a band saw machine, wherein vibration imparting means (19A) and (19B) are installed in band saw blade guide devices (13) and (15) guiding the tooth tips of an endless band saw blade (7) installed on the band saw machine (1) in the direction of a work, and vibration is imparted to the work (W) in the cut-in direction of the band saw blade (7) by the vibration imparting means to cut the work (W).

(57) 要約: 帯鋸盤によるワークの切断方法であって、帯鋸盤1に備えたエンドレス状の帯鋸刃7における歯先をワーク方向に指向して案内する帯鋸刃案内装置13, 15に振動付与手段19A, 19Bを備え、この振動付与手段によりワークWに対する帯鋸刃7の切込み方向への振動を付与して前記ワークWの切断を行うワークの切断方法である。



WO 2006/011434 A1



(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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

ワークの切断方法及び帯鋸盤

技術分野

- [0001] 本発明は、エンドレス状の帯鋸刃を備えた帯鋸盤によるワークの切断方法及びその切断方法に使用する帯鋸盤に係り、さらに詳細には、ワークに対する帯鋸刃の切込み方向に振動を付与してワークの切断を行う切断方法及び上記振動を付与するための振動付与手段を備えた帯鋸盤に関する。

背景技術

- [0002] 帯鋸盤には横型帯鋸盤及び縦型帯鋸盤があり、上記帯鋸盤に使用される帯鋸刃は、带状の鋸刃の両端部を溶接によって接合することによりエンドレス状に構成してある。このようなエンドレス状の帯鋸刃を用いてワークの切断加工を行うとき、切削長を短くしてワークの切断を行うために、揺動切断が開発されている。例えば、日本国特許公開公報、特開昭56-107825号に開示されている。
- [0003] 上記揺動切断は、例えば横型帯鋸盤においては、帯鋸刃を右下りの状態と左下りの状態とに交互に傾斜してワークの切削を行うものである。すなわち、帯鋸刃を備えた鋸刃ハウジングを、右下り又は左下りに傾斜することをゆっくりと交互に繰り返すことにより、帯鋸刃を右下り又は左下りに傾斜してワークの切断加工を行うものである。上記揺動切断を行うに際し、帯鋸刃の案内を行う帯鋸刃案内装置に備えたガイドローラを、切込み方向へ移動することによって帯鋸刃を右下り又は左下りに傾斜する構成も開発されている。例えば、日本国特許公開公報、特開2003-305613号に開示されている。
- [0004] さらに、前述のごとき揺動切断を行うに当り、帯鋸刃の背部に波形状のうねりを形成し、上記うねりの山部が一方の帯鋸刃案内装置の部分に位置するときには、うねりの谷部が他方の帯鋸刃案内装置の部分に位置する構成として、帯鋸刃を右下り又は左下りに傾斜してワークの揺動切断を行う技術も開発されている。例えば、日本国特許公開公報、特開平9-300131号公報に開示されている。
- [0005] ところで、帯鋸刃は一般的に、大量生産に最も適した歯切り盤にミーリングカッター

を用いて歯切り加工が行われる。従って、帯鋸刃の帯幅精度(歯切り加工によって形成された歯先の先端から帯鋸刃の背面までの距離をたくさん測定したときの値のバラツキ度合い)は、歯切り盤の精度とミーリングカッターの精度等によって決定されるが、この加工によって得られる帯鋸刃の帯幅精度は、良好なものでも0.03~0.05mmのバラツキが生じている。

[0006] 一本の帯鋸刃には数百以上の歯先が形成されているが、ここで、帯鋸刃の1歯当りの切り込み量について考えてみる。前記1歯当りの切り込み量 a mmは、切り込み方向のワークの高さを H mm、帯鋸刃の歯先の間隔を P mm、帯鋸刃の回転速度(鋸速)を V m/min、切断時間を t minとすると次式であらわす事ができる。

$$[0007] \quad a = (H \times P) / (1000 \times V \times t) \text{ mm}$$

次に、具体的な計算を行なうために、本件出願人である日本国法人、株式会社アマダの2000年版のブレード(帯鋸刃)カタログに掲載されている切削条件表より、代表的なサンプルを抽出し、計算する。

[0008] (1) S45C(JIS) ϕ 100 帯鋸刃の歯先の間隔 P は7.3mmとする。

[0009] 帯鋸刃の回転速度 V : 48~72 m/min

切断時間 t : 1.5~2.2min

この条件の場合の1歯当りの切り込み量 a の最小値は、

$$(100 \times 7.3) / (1000 \times 72 \times 2.2) = 0.0046 \text{ mm}$$

最大値は、

$$(100 \times 7.3) / (1000 \times 48 \times 1.5) = 0.0101 \text{ mm}$$

となる。

[0010] (2) SUS304(JIS) ϕ 500 帯鋸刃の歯先の間隔 P は19.5mmとする。

[0011] 帯鋸刃の回転速度 V : 17~26m/min

切断時間 t : 90~168min

この条件の場合の1歯当りの切り込み量 a の最小値は、

$$(500 \times 19.5) / (1000 \times 26 \times 168) = 0.0022 \text{ mm}$$

最大値は、

$$(500 \times 19.5) / (1000 \times 17 \times 90) = 0.0064 \text{ mm}$$

となる。

- [0012] 以上から理解されるように、一般的に帯鋸刃の1歯当りの平均的な切り込み量は0.01mm以下である。
- [0013] ところが、前述したように帯鋸刃の帯幅精度は、良好なものでも0.03~0.05mmのバラツキがある。すなわち、帯幅精度よりも1歯当りの切り込み量の方が3分の1以上小さく、このような状態で切削を行なうと帯幅のバラツキがあるなかの比較的帯幅が広い歯のみが切削作用し、全ての歯が働かないという問題点がある。
- [0014] また、切り屑を出すことなく、単に切削面を擦りながら移動するような歯が存在することも容易に推測できる。おそらく、これらの擦り移動する歯は不快な騒音を発し、余分な熱を発しているものと考えられる。
- [0015] 本発明は上述の如き問題を解決するためになされたものであり、本発明の目的は、ワークに対応した全歯がワークに切込むように帯鋸刃を制御することにより効率の良い切削を行うことができる切断方法及びその切断方法に使用する帯鋸盤を提供することにある。

発明の開示

- [0016] 上記目的を達成するために、本発明の第1アスペクトに基づくワークの切断方法は、以下のステップを含む: 帯鋸盤に備えたエンドレス状の帯鋸刃における歯先を帯鋸刃案内装置により、ワーク方向に指向して案内する; 及び前記帯鋸刃案内装置に備えられた振動付与手段により、ワークに対する帯鋸刃の切込み方向への振動を付与して前記ワークの切断を行う。
- [0017] 前記第1アスペクトから従属する本発明の第2アスペクトに基づくワークの切断方法は、前記ワークの切断方法において、一対の前記帯鋸刃案内装置に備えた前記各々の振動付与手段を同調して又は非同調状態において前記帯鋸刃に切込み方向の振動を付与する。
- [0018] 前記第1アスペクト又は第2アスペクトから従属する本発明の第3アスペクトに基づくワークの切断方法は、前記ワークの切断方法において、前記帯鋸刃の切込み方向への振動の振幅は、0.03~0.5mm程度であり; 及び前記振動の周波数は数Hz~数百Hzである。

- [0019] 上術目的を達成するために、本発明の第4アスペクトに基く帯鋸盤は、以下を含む：
：エンドレス状の帯鋸刃であって、複数の歯を有する；前記帯鋸刃における歯先を切断すべきワーク方向に指向して案内する帯鋸刃案内装置；前記帯鋸刃案内装置に設けられ、前記ワークに対する前記帯鋸刃の切込み方向への振動を付与するための振動付与手段。
- [0020] 前記第4アスペクトから従属する本発明の第5アスペクトに基く帯鋸盤は、前記帯鋸盤において、前記振動付与手段は、前記帯鋸刃の背部を直接的に又は間接的に押圧可能な非円形状の回転体を備えている。
- [0021] 前記第4アスペクトから従属する本発明の第6アスペクトに基く帯鋸盤は、前記帯鋸盤において、前記振動付与手段は、前記帯鋸刃の背部を直接的に又は間接的に打圧可能な打撃子を備えている。
- [0022] 前記第4アスペクトから従属する本発明の第7アスペクトに基く帯鋸盤は、前記帯鋸盤において、前記振動付与手段は、前記帯鋸刃の背部を押圧可能な背部押え部材を備えたバックアップ保持部材を振動する構成である。
- [0023] 上術目的を達成するために、本発明の第8アスペクトに基く帯鋸盤は、以下を含む：
：エンドレス状の帯鋸刃であって、複数の歯を有する；前記帯鋸刃における歯先を切断すべきワーク方向に指向して案内する複数の帯鋸刃案内装置であって、一方の前記帯鋸刃案内装置に対して他方の前記帯鋸刃案内装置を接近離反する方向へ移動可能に設けられている；
前記複数の帯鋸刃案内装置に設けられる振動付与手段であって、ワークに対する前記帯鋸刃の切込み方向の振動を付与する振動付与手段；上記構成において、前記各振動付与手段が、動力伝達手段を介し連動して連結されている。
- [0024] 従って、本発明によれば、ワークに対する帯鋸刃の切込み方向への振動を帯鋸刃に付与してワークの切断を行うものであるから、帯鋸刃においてワークに対応した全歯がワークに切込む態様となり、効率の良い切削を行うことができるものである。
- [0025] また、切粉を短く分断して切粉の排出性が向上すると共に切削抵抗による発熱と放熱を交互に繰り返すことにより帯鋸刃とワークが高温になることを抑制し易いのである。これらにより、帯鋸刃の寿命向上を図ることができる。

図面の簡単な説明

- [0026] [図1]図1は、帯鋸盤の一例としての横型帯鋸盤の全体的構成を示す正面説明図である。
- [図2]図2(A)及び図2(B)は、帯鋸盤に備えた帯鋸刃に切込み方向の振動を付与する構成の説明及び鋸刃の動作を示す説明図である。
- [図3]図3(A)及び図3(B)は、帯鋸盤に備えた帯鋸刃に切込み方向の振動を付与する構成の説明及び鋸刃の動作を示す説明図である。
- [図4]図4(A)乃至図4(C)は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための種々の構成を示す説明図である。
- [図5]図5(A)及び図5(B)は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための構成を示す説明図である。
- [図6]図6(A)及び図6(B)は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための構成を示す説明図である。
- [図7]図7(A)乃至図7(D)は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための構成を示す説明図である。
- [図8]図8は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための構成を示す説明図である。
- [図9]図9は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための構成を示す説明図である。
- [図10]図10は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための別形態の構成を示す説明図である。
- [図11]図11は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための主要部分の側面説明図である。
- [図12]図12は、帯鋸刃に切込み方向の振動を付与するための別形態の構成を示す説明図である。

発明を実施するための最良の形態

- [0027] 以下、本発明の最良の実施例を図1乃至図12に基づいて説明する。
- [0028] まず、図1を参照するに、帯鋸盤1は、ベースフレーム3を備えており、このベースフ

レーム3には、切断すべきワークWを固定可能なバイス装置5が備えられている。さらに、前記ベースフレーム3には、エンドレス状の帯鋸刃7を備えた鋸刃フレーム9がワークWに対して相対的に接近離反する方向へ移動可能に備えられていると共に、前記鋸刃フレーム9を移動するための油圧シリンダ等のごとき適宜の切込み作動用アクチュエータ11が備えられている。そして、前記鋸刃ハウジング9には、前記帯鋸刃7における歯先をワークWの方向に指向して案内する帯鋸刃案内装置13, 15を先端部(下端部)に備えたガイドアーム13A, 15Aが備えられている。前記ガイドアーム13A, 15Aは、よく知られているように、前記鋸刃ハウジング9に備えたガイドビーム14に支持されているものであって、一方のガイドアーム13Aはガイドビーム14に固定してある。そして、他方のガイドアーム15Aは、ワークWの大きさに対応して前記ガイドアーム13Aに対して接近離反する方向へ位置調節可能に設けられている。なお、この種の帯鋸盤の構成は周知であるから、帯鋸盤の構成についてのより詳細な説明は省略する。

- [0029] 上記構成のごとき帯鋸盤1においては、アクチュエータ11の作動によって帯鋸刃7をワークWから離反した状態にあるとき、帯鋸刃7を走行駆動し、かつ前記アクチュエータ11の作動によって鋸刃ハウジング9を、ワークWに対する帯鋸刃7の切込み方向へ移動することにより、帯鋸刃7によってワークWの切断が行われるものである。
- [0030] 前述のごとく帯鋸刃7を走行駆動し、かつ帯鋸刃7をワークWに対して切込みを行う方向へ相対的に移動してワークWの切断を行うとき、帯鋸刃7は帯鋸刃案内装置13, 15によってワークWの両側方において案内支持されている。したがって、帯鋸刃7は、前記帯鋸刃案内装置13, 15の間においては、ワークWの切削抵抗の反力により、弾性変形して僅かに湾曲した状態にある。そして、製造誤差等によって帯鋸刃7における各鋸歯に僅かに高低差があると、中にはワークWの切削に寄与しない鋸歯が存在することもある。
- [0031] そこで、本実施形態においては、前記帯鋸刃案内装置13, 15の部分に、振動付与手段を備え、この振動付与手段によってワークWに対する切込み方向への振動を帯鋸刃7に付与する構成としてある。より詳細には、前記帯鋸刃案内装置13, 15は、従来の一般的な帯鋸刃案内装置と同様に、帯鋸刃7の胴部を両側から挾持すると共

に帯鋸刃7の背部を当接支持し、帯鋸刃7の歯先をワークWの方向に指向して案内するものであって、この帯鋸刃案内装置13、15には、図2(A)及び図2(B)に概念的、概略的に示すように、モータなどのごとき回転用アクチュエータ17A、17Bによって回転(回動)される回転体19A、19Bが備えられている。

[0032] 上記回転体19A、19Bは、帯鋸刃7の背部に当接して回転するものであって、凹部(回転中心からの半径が小さい部分、換言すれば、回転中心から帯鋸刃7との接点までの距離が小さい部分)21A、21Bと凸部(回転中心からの半径が大きい部分、換言すれば、回転中心から帯鋸刃7との接点までの距離が大きい部分)23A、23Bとをほぼ等ピッチに備えた非円形状に形成してある。

[0033] したがって、図2(A)に示すように、各回転体19A、19Bにおける凹部21A、21Bが帯鋸刃7の背部に対向した状態にあり、この状態において帯鋸刃7が例えば水平に走行(移動)してワークWの切削を行っているとき、前記回転用アクチュエータ17A、17Bを同期回転して、前記回転体19A、19Bの凸部23A、23Bが帯鋸刃7の背部に対向する状態にすると、帯鋸刃7は回転体19A、19Bの凸部23A、23Bによって帯鋸刃7の切込み方向に押圧される。したがって、帯鋸刃7はワークWに対して積極的に切込みを行うことになる(図2(B)参照)。

[0034] そして、前記回転体19A、19Bの凸部23A、23Bが共に帯鋸刃7の背部に当接すると、帯鋸刃7は再び水平に移動するようになり、図3(A)に示すように前記帯鋸刃7の各々の歯によりワークWの切削が進行する。このとき、切削抵抗により熱が発生する。

[0035] 次に、前記回転体19A、19Bがさらに回転して図3(B)に示す状態になると、回転体19A、19Bの凹部21A、21Bが共に帯鋸刃7の背部に再び対向する。このとき、帯鋸刃7の押圧が一時的に開放される態様となり、帯鋸刃7はワークWから僅かに離反するように移動する(図3(B)参照)。そして、図3(B)に示す状態になると、換言すれば、ワークWから帯鋸刃7が離反する方向へ僅かに移動するときには、切削した切粉をワークWから剥がすように作用し、前記切粉が前記ワークWから剥離する。

[0036] そして、図3(B)に示す状態から図2(A)に示す状態では、切削抵抗が比較的低下し熱の発生が抑制され、放熱がされることにより、帯鋸刃7及びワークWが高温に

なることを回避できる。

- [0037] 上述の通り、本願発明の帯鋸盤によれば、前記回転体19A, 19Bを同期して回転すると、回転体19A, 19Bの凹部21A, 21Bと凸部23A, 23Bとが帯鋸刃7の背部に交互に対向して当接するので、帯鋸刃7は、ワークWに対する切込み方向に振動することになる。したがって、鋸刃フレーム9がワークWに対する切込み方向へ相対的に移動して、帯鋸刃7による切込み作用を行っているときに、上記帯鋸刃7を切込み方向に振動することにより、ワークWに対する帯鋸刃7の切込み動作が衝撃的に行われると共に、ワークWから帯鋸刃7を離反する方向へ急激に僅かに移動することを繰り返すことになる。
- [0038] よって、前記回転体19A, 19Bによって帯鋸刃7がワークW方向へ押圧移動されたときには、ワークWに対向した全鋸歯7TがワークWに対して切込む態様となり、ワークWに対する切込みが効果的に行われることとなり、効率の良い切断加工を行うことができる。また、ワークWから帯鋸刃7が離反する方向へ僅かに移動するときには、切削した切粉をワークWから剥がすように作用し、前記切粉が前記ワークWから剥離するため、切削抵抗が減少するものである。したがって、切粉を短く分断して切粉の排出性が向上すると共に切削抵抗による発熱を抑制し易いものである。これにより、帯鋸刃7の寿命向上を図ることができる。
- [0039] なお、前記説明においては、回転体19A, 19Bの凹部21A, 21B又は凸部23A, 23Bが同時に帯鋸刃7の背部に対向して押圧する場合について説明した。しかし、回転体19A, 19Bにおける一方の回転体の凹部と他方の回転体の凸部とが同時に帯鋸刃7の背部に対向する構成とすることも可能である。すなわち、左右の回転体19A, 19Bの位相を異にして回転することや、左右の回転体19A, 19Bの回転数を異にして回転することも可能である。この場合においても、帯鋸刃7に切込み方向の振動を付与することができ、前述のごとき効果を奏し得るものである。
- [0040] ところで、前記帯鋸刃7のワークWに対する切込み方向への振動の振幅は、帯鋸刃7の製造誤差による帯幅精度を考慮して、0.03～0.05mm程度とすることが望ましい。すなわち、帯鋸刃7によるワークWの切断加工時に、帯鋸刃7を切込み方向に振動することにより、ワークWに対する帯鋸刃7における鋸歯7Tの切込みが効果的に

行われるものの、切込み量が大き過ぎる場合には、鋸歯7Tの負荷が大きくなり、場合によっては歯欠を生じることがある。そこで、ほぼ全ての鋸歯7TがワークWの切断に寄与するには、帯幅精度の誤差を吸収し得る程度の振幅で振動することが望ましいものである。

[0041] そして、帯鋸刃7に付与する切込み方向の振動の周波数としては、帯鋸刃7の走行速度の大きさにもよるが、数Hz～数百Hzとすることが望ましい。すなわち、周波数が大きくなるほど、ワークWに対する各鋸歯7Tの切り込みの繰り返し数が多くなり、帯鋸刃7における1歯当りのワークWの切削長は短くなる。したがって、発生する切粉が短くなって排出性が向上する。しかしながら、ワークWに対する鋸歯7Tの衝撃的な切込み及び切削抵抗による大きな荷重が作用する繰り返し回数が増えるものである。よって、帯鋸刃7における各鋸歯7Tに作用する繰り返し荷重による寿命低下を考慮すると、周波数は数Hz～数百Hzの範囲が望ましいものである。しかも、帯鋸刃7が歯先に超硬チップ等をロー付けした構成において、周波数を大きくすることは、衝撃的な荷重が作用することによる超硬チップの脱落を促進する態様となるので、望ましいものではない。

[0042] 前記帯鋸刃7の走行速度と切込み方向の振動数との関係がある関係になると、図2(A)、(B)及び図3(A)、(B)に示したように、帯鋸刃7に備えた鋸歯7Tの約1ピッチ分だけ鋸歯7Tが移動する毎に、ワークWに対する帯鋸刃7の振動による切込みが繰り返えされることとなり、切粉の長さは鋸歯7Tのピッチにほぼ等しい長さになる。すなわち、ワークWに対する帯鋸刃7の切込み方向への振動を付与することのない一般的な切削時や振動切削時の切粉の長さに比較して極めて短くなるものである。したがって、切粉の排出性が向上するものである。

[0043] また、帯鋸刃7の切込み方向への振動を付与することによってワークWに対する鋸歯7Tの切込みを行うものであるから、図2(B)、図3(A)に示すように、ワークWに対する各鋸歯7Tの食い込み性が向上し、加工硬化を生じ易いワークの場合であっても、加工硬化層の下側を切削することとなり、容易に切削加工を行うことができるものである。

[0044] ところで、帯鋸刃7に切込み方向の振動を付与する構成としては、図4(A)に示すよ

うに、回転体19A, 19Bの形状を多角形状に形成してもよく、また図4(B), (C)に示すように、前記回転体19A, 19Bを適宜形状の偏心カム或は偏心ローラとすることも可能である。すなわち、アクチュエータによって回転される回転体19A, 19Bを非円形状の形状にするに際しては、種々の形状を採用することが可能である。また、一対の回転体19A, 19Bの形状をそれぞれ異にすることも可能である。

[0045] また、図5に示すように、帯鋸刃案内装置13, 15において枢軸25を中心として揺動自在に備えた揺動杆27に、帯鋸刃7の背部に当接して背部側への移動を規制するバックアップローラ29を回転自在に設け、このバックアップローラ29に非円形状の回転体19を当接し回転する構成とすることも可能である。この構成によれば、アクチュエータ17によって回転体19を回転することによりバックアップローラ29を介して間接的に帯鋸刃7に切込み方向の振動を付与できることになる。

[0046] さらに、図6(A)に示すように、揺動杆27の一端側を長く設け、この揺動杆27にアクチュエータによって回転される回転体19を設ける構成とすることも可能である。この場合、バックアップローラ29に代えて図6(B)に示すように、バックアップチップ31を揺動杆27を備えた構成とすることも可能である。

[0047] また、図7(A)に示すように、揺動杆27の一端側にバックアップローラ29を備え、他端側にアクチュエータによって回転される回転体19を備えた構成とすることも可能である。さらに、図7(B)に示すように、揺動杆27の両端側に回転体19を備えた構成とすることも可能である。この場合、図7(C)に示すように、両回転体19の径を異にすることも可能である。さらには、図7(D)に示すように、バックアップローラ29に、外周面に突出部を適宜間隔に備えたベルト33を掛回した構成とすることも可能である。

[0048] すなわち、アクチュエータによって回転される回転体によって帯鋸刃7に対して切込み方向の振動を付与する構成としては種々の構成が採用可能である。

[0049] 帯鋸刃7に対して切込み方向の振動を付与する構成としては、さらに、図8に示すごとく構成とすることも可能である。すなわち、帯鋸刃案内装置において帯鋸刃7を両側から挟持して案内する一対のガイドローラ35A, 35Bの一方に、帯鋸刃7の背部を当接支持するフランジ部35Fを設け、このフランジ部35Fが帯鋸刃7の背部を当接支持する部分に適宜間隔に突出部35Pを設けた構成とする。この構成によれば、帯

鋸刃7の背部が前記突出部35Pに支持される毎に下方向へ押圧される態様となり、帯鋸刃7に対して切込み方向の振動を付与することができるものである。

- [0050] また、さらに帯鋸刃7に対して切込み方向の振動を付与する構成としては、図9に示すように、帯鋸刃案内装置13, 15の部分に、例えばソレノイド、ミニシリンダ等のごとき適宜アクチュエータ37を備え、このアクチュエータ37に往復動自在に備えた作動杆39によって、又は上記作動杆39の先端部に備えた打撃子41によって帯鋸刃7の背部を直接又は間接的に打撃する構成とすることも可能である。
- [0051] 上記構成によれば、アクチュエータ37の動作周期を任意に変更可能であると共に出力を制御することにより、ワークに対する帯鋸刃7における鋸歯の喰い込み力を制御することができる。さらには、前記作動杆39のストローク量を制御することにより、帯鋸刃7に付与する切込み方向の振動の振幅をも制御可能である。したがって、上記構成によれば、切断すべきワークの材質、形状、寸法等に対応して、帯鋸刃7の切込み方向の振動数、振幅及びワークに対する鋸刃の切込み力(加振力)を制御可能である。
- [0052] 以上のごとき説明より理解されるように、要するに本実施形態においては、帯鋸刃7における歯先をワーク方向に指向するように帯鋸刃7を保持して案内する帯鋸刃案内装置13, 15に、又は上記帯鋸刃案内装置13, 15に近接して振動付与手段を備え、この振動付与手段によってワークWに対する帯鋸刃の切込み方向の振動を帯鋸刃7に付与してワークWの切断を行うものであるから、帯鋸刃7における鋸歯7Tに多少の高低差があるような場合であっても、帯鋸刃7における全ての鋸歯7TがワークWの切断に寄与することとなり、効率の良い切断を行うことができる。
- [0053] さらに、前述したように帯鋸刃7を切込み方向に振動することにより、ワークに対する鋸歯の切込み性が向上するので、加工硬化を生じ易いワークの場合であっても良好に切断することができると共に、ワーク切断時に生じる切粉の長さを短くすることができ、切粉の排出性を向上することができる。
- [0054] なお、本発明は、前述したごとき実施形態のみに限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他の態様でもって実施可能である。すなわち、前記説明においては、モータ等のごとき回転用アクチュエータ17A, 17Bによって回転体19A, 19Bを

回転駆動する旨、説明したが、回転用アクチュエータを省略して、帯鋸刃7の回転に追従して回転する構成とすることも可能である。

- [0055] 図10はさらに別の実施形態を示すものである。この実施形態においては、一方のガイドアーム13Aの上部にブラケット51を介して取付けたギアボックス53に回転軸55を回転自在に支承してある。この回転軸55は、ギアボックス53に装着したモータ57によって回転されるものである。なお、モータ57からの回転軸55への回転の伝達は、ギアボックス53内に備えたベベルギア機構、ウォームギア機構などを介することによって行われるものである。
- [0056] 前記回転軸55の一端側には、例えば多角形状のごとき適宜形状のカム59が一体的に取付けてあり、回転軸55の他端側には、前記ガイドビーム14と平行に他方のガイドアーム15A側へ水平に延伸したスプラインシャフト55Sが備えられている。このスプラインシャフト55Sは、前記ガイドアーム15Aの上部に備えた軸受61に回転のみ自在に支持されたスプラインスリーブ63に相対的に軸方向へ摺動可能にスプライン嵌合してある。このスプラインスリーブ63の端部側には、前記カム59と同様のカム65が取付けてある。
- [0057] そして、前記ガイドアーム13A, 15Aの上部には、前記カム59, 65に対応して、ブラケット67(図11参照)が設けてあり、このブラケット67には枢軸69を介して揺動アーム71がそれぞれ上下方向へ揺動自在に支持されている。上記各揺動アーム71には、前記各アーム59, 65によって下方向へ押圧されるカムフオロワ73がそれぞれ回転自在に備えられている。さらに、前記各揺動アーム71の先端側下面には、前記各ガイドアーム13A, 15Aに上下動可能に支持された押圧ロッド75の上端部が当接してある。
- [0058] 前記各押圧ロッド75の下端部は、前記帯鋸刃案内装置13, 15に備えたバックアップ保持部材77に当接してある。すなわち、前記帯鋸刃案内装置13, 15には、一般的な帯鋸刃案内装置と同様に、帯鋸刃7を両側から挟持案内するための挟持ガイド部材79が備えられている。そして、帯鋸刃7の背部を押圧可能なバックアップ又はバックアップローラなどのごとき背部押え部材81を備えた前記バックアップ保持部材77の基端部側が枢軸83を介して上下に回動可能に枢着してあり、このバックアップ保

持部材77の先端部側に、前記背部押え部材81を帯鋸刃7側へ押圧するように前記押圧ロッド75の先端部(下端部)が当接してある。

- [0059] 前記構成により、モータ57を回転駆動すると、動力伝達手段の一例としての回転軸55によって、ガイドアーム13A, 15A側のカム59, 65がそれぞれ同時に回転される。したがって、上記カム59, 65の回転により各カムフオロワ73を介して各揺動アーム71が下方方向へ揺動されると、各押圧ロッド75の先端部でもってバックアップ保持部材77を帯鋸刃7方向へ押圧する。よって、帯鋸刃7は、背部押え部材81を介してワークに対して切込む方向へ押圧される。そして、前記カム59, 65による押圧が解除されると(カム59, 65の凹部がカムフオロワ73と対応すると)、主分力(背分力)方向の切削抵抗により帯鋸刃7及び押圧ロッド75が戻される態様となるものである。
- [0060] すなわち、前記構成においても、帯鋸刃7に切込み方向の振動を付与してワークの切削を行うことができるものである。
- [0061] また、ワークに対する帯鋸刃7の切込み方向の振動を帯鋸刃7に付与する構成としては、図12に示すように、ガイドアーム13A(15A)に装着したモータMによって回転される円筒カム、面カム等のごとき適宜のカムCによってバックアップ保持部材77に備えたカムフオロワCFを上下動する構成とすることも可能である。さらには、バックアップローラ29等を備えた支持ブロック85を、流体シリンダやソレノイドなどのごときアクチュエータACによって上下動する構成とすることも可能である。
- [0062] また、ワークに対する帯鋸刃7の切込み方向の振動を帯鋸刃7に付与する構成としては、ガイドアーム13A, 15Aを支持したガイドビーム14を適宜のアクチュエータによって上下方向(帯鋸刃7の切込み方向)に振動させる構成や、切込み作動用アクチュエータ11を振動的に駆動して鋸刃ハウジング9を振動させ、帯鋸刃7に切込み方向の振動を付与する構成とすることも可能である。さらに、鋸刃ハウジング9に偏心重りを備えたモータを装着し、このモータを回転することによって鋸刃ハウジング9を振動し、この振動により、ワークに対する帯鋸刃7の切込み方向の振動を帯鋸刃7に付与する構成とすることも可能である。
- [0063] すなわち、ワークに対する帯鋸刃7の切込み方向の振動を帯鋸刃7に付与する構成としては、帯鋸刃7に直接的に振動を付与する構成や、帯鋸刃7を支持している構

成に振動を付与して帯鋸刃7に対して間接的に振動を付与する構成など、種々の構成を採用し得るものである。

[0064] 本発明は、上述の他、前述の発明の実施の形態の説明に限るものではなく、適宜の変更を行うことにより、その他種々の態様で実施可能である。

[0065] 尚、日本国特許出願第2004-217302号(2004年7月26日出願)及び日本国特許出願第2005-105112号(2005年3月31日出願)の全内容が、参照により、本願明細書に組み込まれている。

請求の範囲

- [1] 帯鋸盤によるワークの切断方法が、以下のステップを含む：
帯鋸盤に備えたエンドレス状の帯鋸刃における歯先を帯鋸刃案内装置により、ワーク方向に指向して案内する；及び
前記帯鋸刃案内装置に備えられた振動付与手段により、ワークに対する帯鋸刃の切込み方向への振動を付与して前記ワークの切断を行う。
- [2] 請求項1に記載のワークの切断方法において、
一對の前記帯鋸刃案内装置に備えた前記各々の振動付与手段を同調して又は非同調状態において前記帯鋸刃に切込み方向の振動を付与する。
- [3] 請求項1に記載のワークの切断方法において、
前記帯鋸刃の切込み方向への振動の振幅は、0.03～0.5mm程度であり；及び
前記振動の周波数は数Hz～数百Hzである。
- [4] 請求項2に記載のワークの切断方法において、
前記帯鋸刃の切込み方向への振動の振幅は、0.03～0.5mm程度であり；及び
前記振動の周波数は数Hz～数百Hzである。
- [5] 帯鋸盤が、以下を含む：
エンドレス状の帯鋸刃であって、複数の歯を有する；
前記帯鋸刃における歯先を切断すべきワーク方向に指向して案内する帯鋸刃案内装置；及び
前記帯鋸刃案内装置に設けられ、前記ワークに対する前記帯鋸刃の切込み方向への振動を付与するための振動付与手段。
- [6] 請求項5に記載の帯鋸盤において、
前記振動付与手段は、前記帯鋸刃の背部を直接的に又は間接的に押圧可能な非円形状の回転体を備えている。
- [7] 請求項5に記載の帯鋸盤において、
前記振動付与手段は、前記帯鋸刃の背部を直接的に又は間接的に打圧可能な打撃子を備えている。
- [8] 請求項5に記載の帯鋸盤において、

前記振動付与手段は、前記帯鋸刃の背部を押圧可能な背部押え部材を備えたバックアップ保持部材を振動する構成である。

[9] 帯鋸盤が、以下を含む：

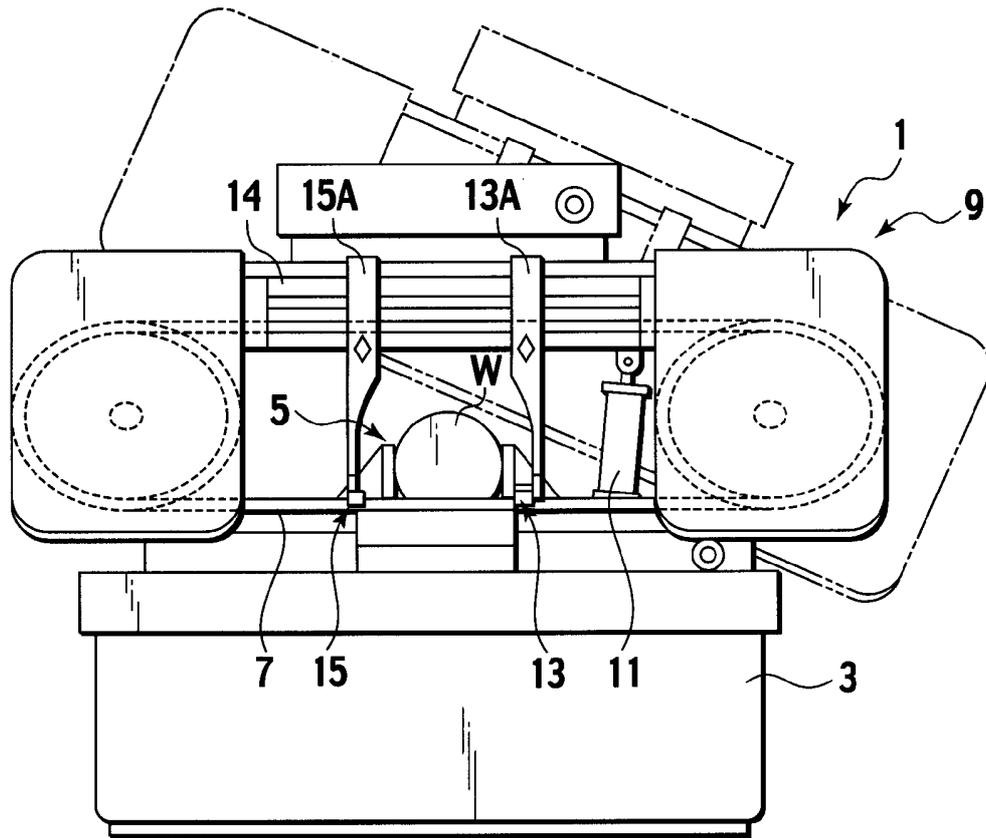
エンドレス状の帯鋸刃であって、複数の歯を有する；

前記帯鋸刃における歯先を切断すべきワーク方向に指向して案内する複数の帯鋸刃案内装置であって、一方の前記帯鋸刃案内装置に対して他方の前記帯鋸刃案内装置を接近離反する方向へ移動可能に設けられている；及び

前記複数の帯鋸刃案内装置に設けられる振動付与手段であって、ワークに対する前記帯鋸刃の切込み方向の振動を付与する振動付与手段；

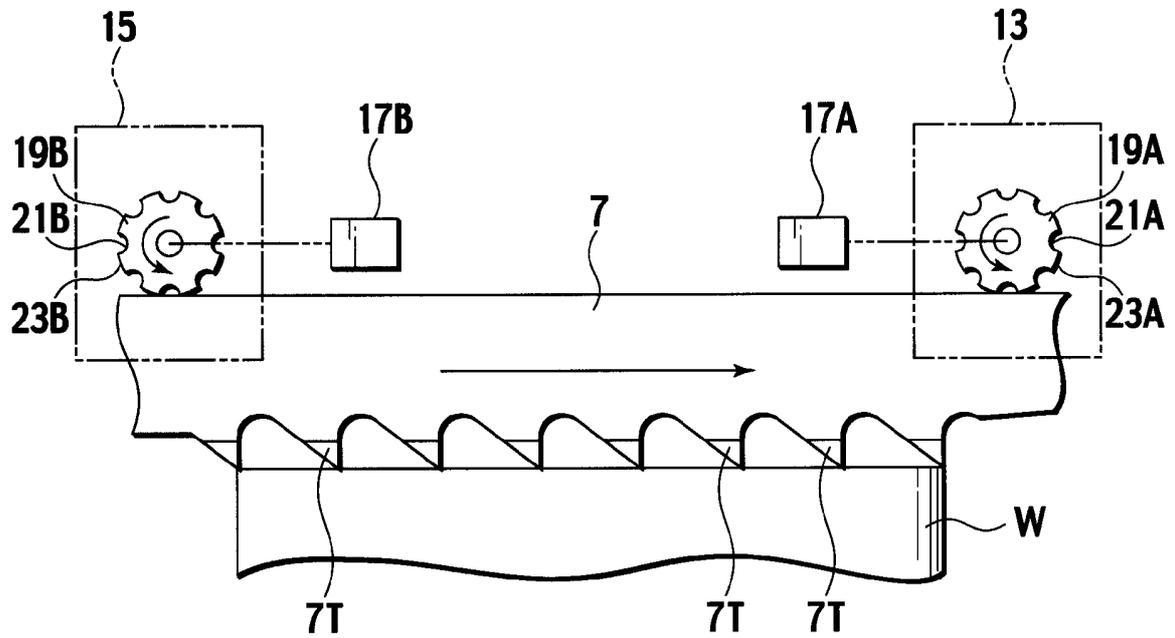
上記構成において、前記各振動付与手段が、動力伝達手段を介し連動して連結されている。

[図1]

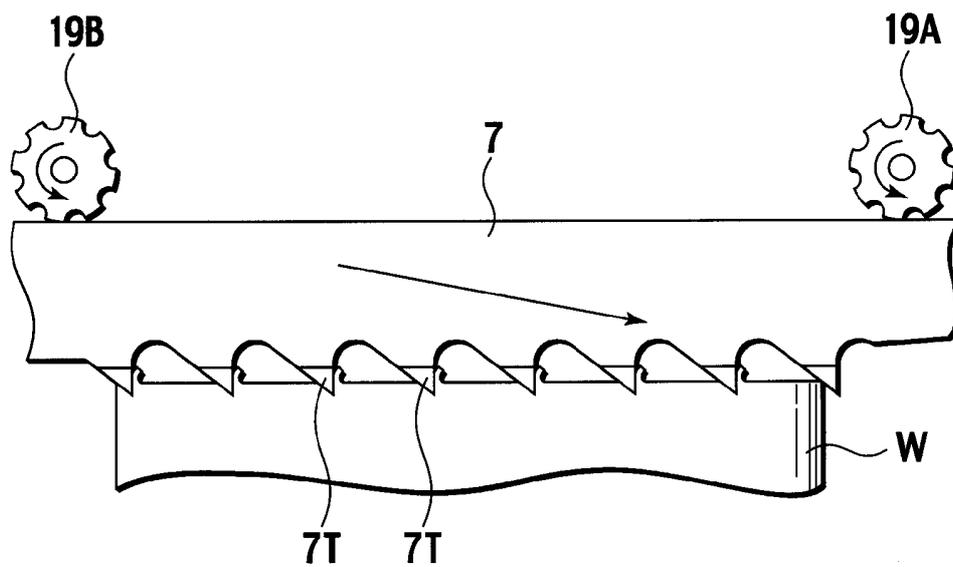


[図2]

(A)

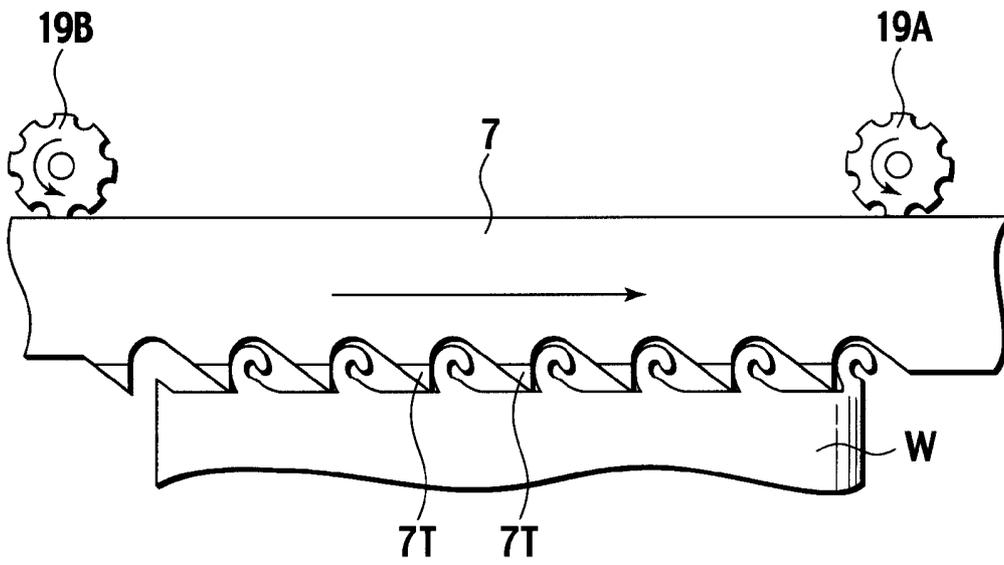


(B)

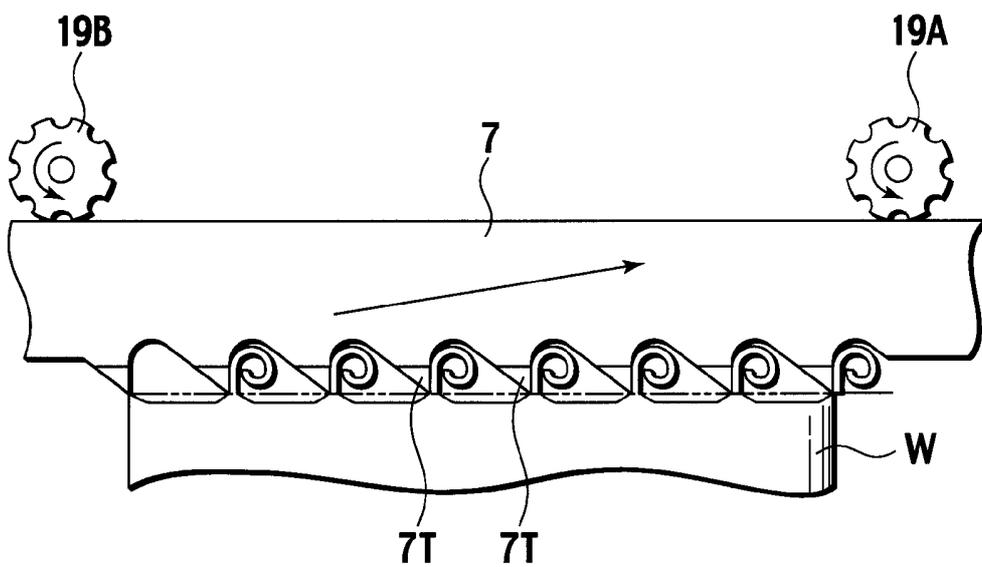


[図3]

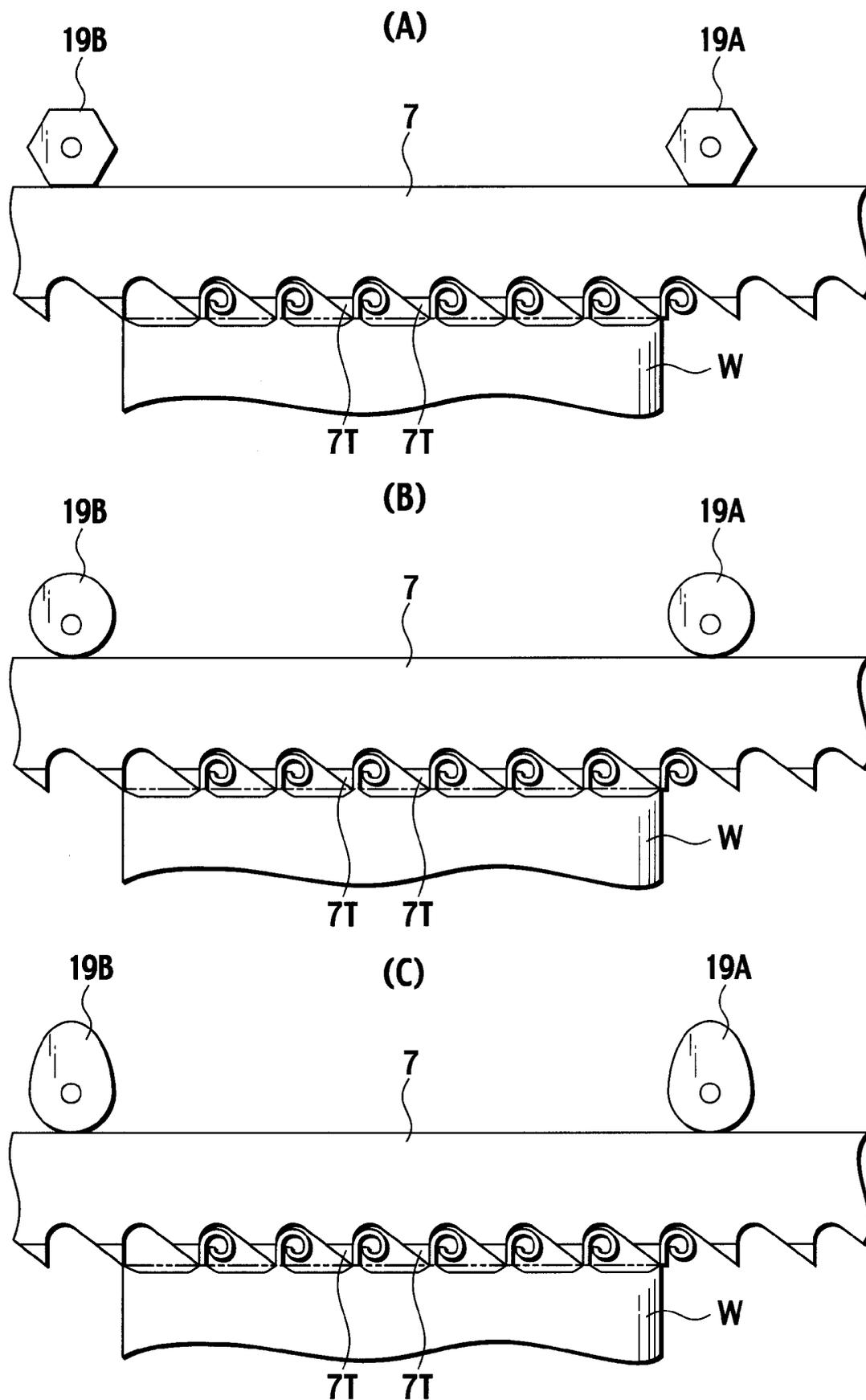
(A)



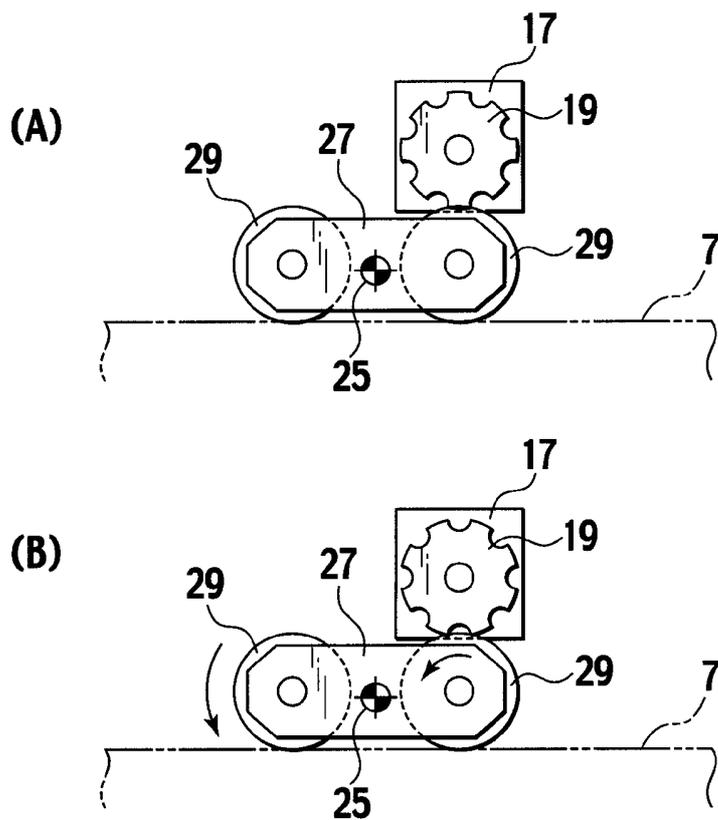
(B)



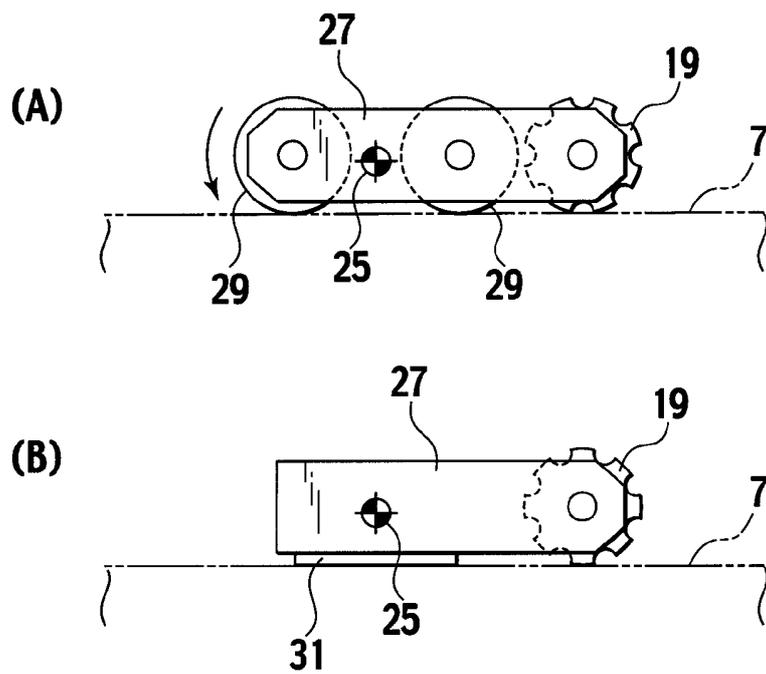
[図4]



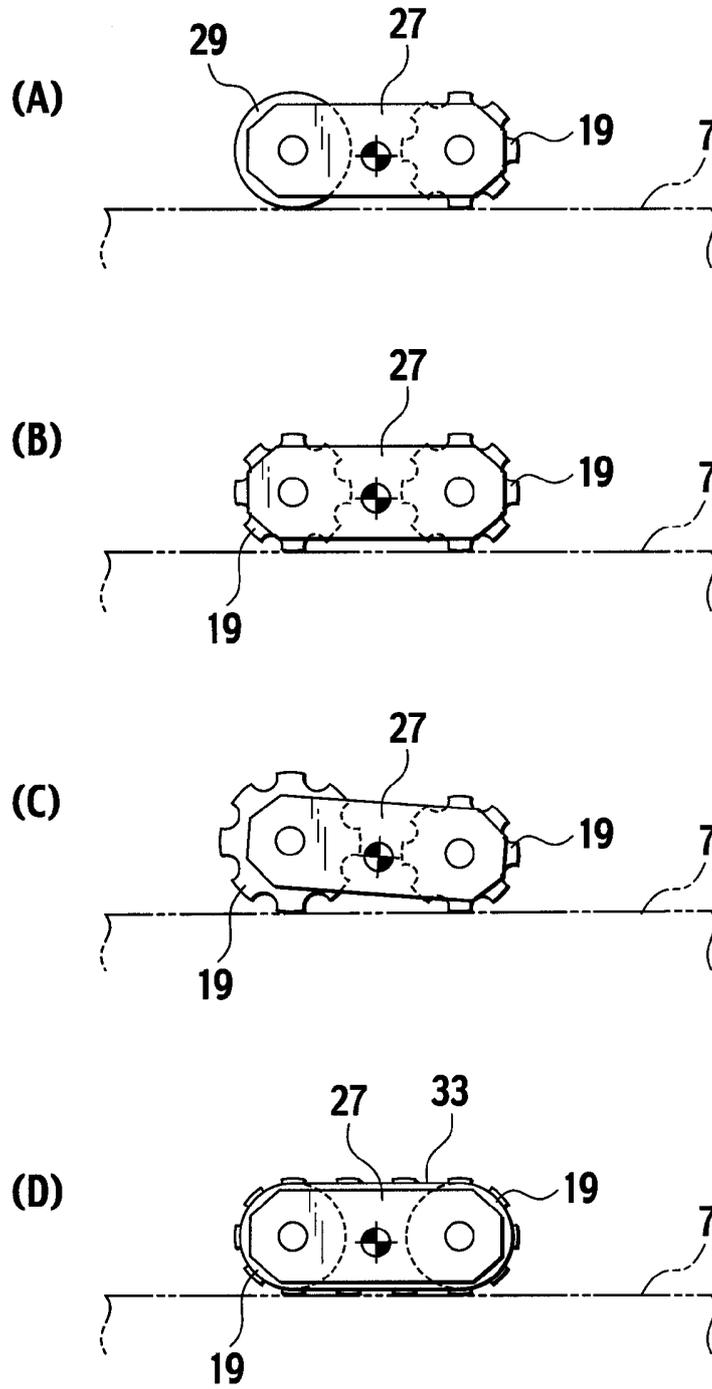
[図5]



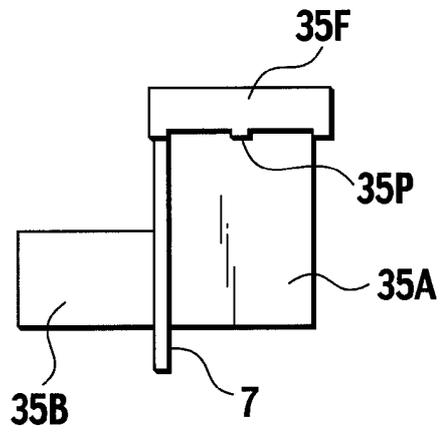
[図6]



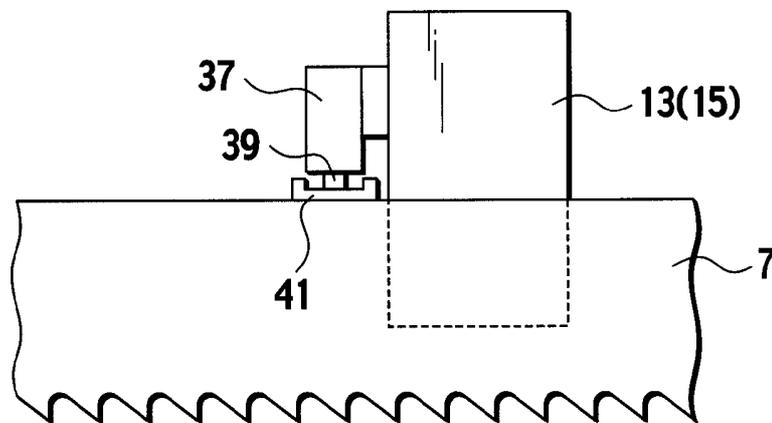
[図7]



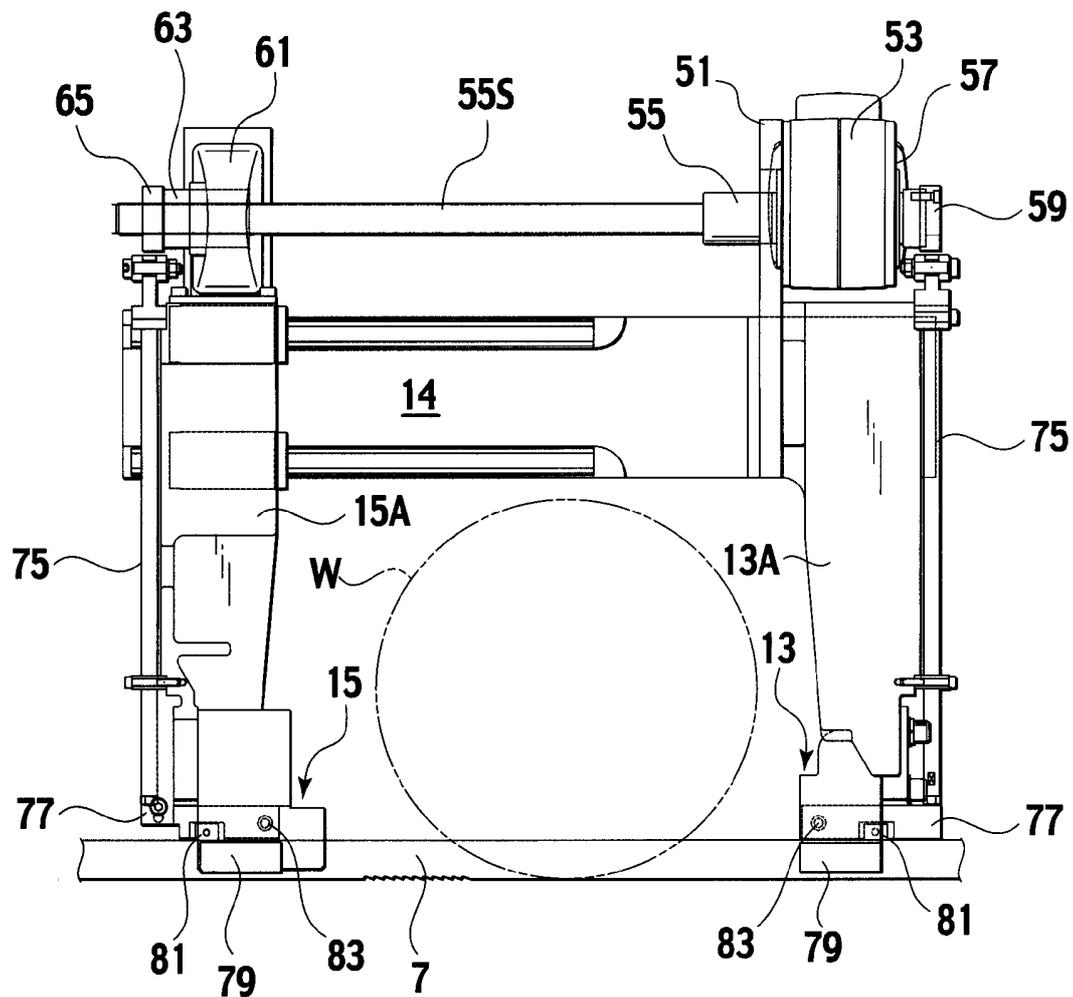
[図8]



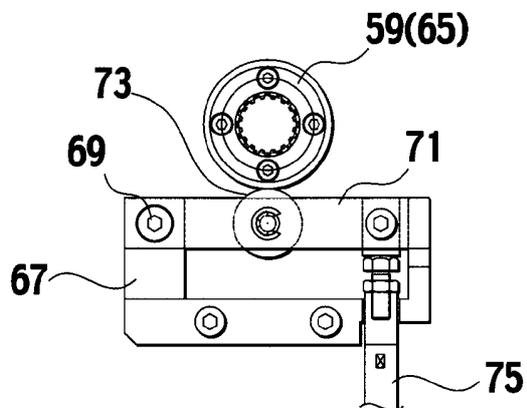
[図9]



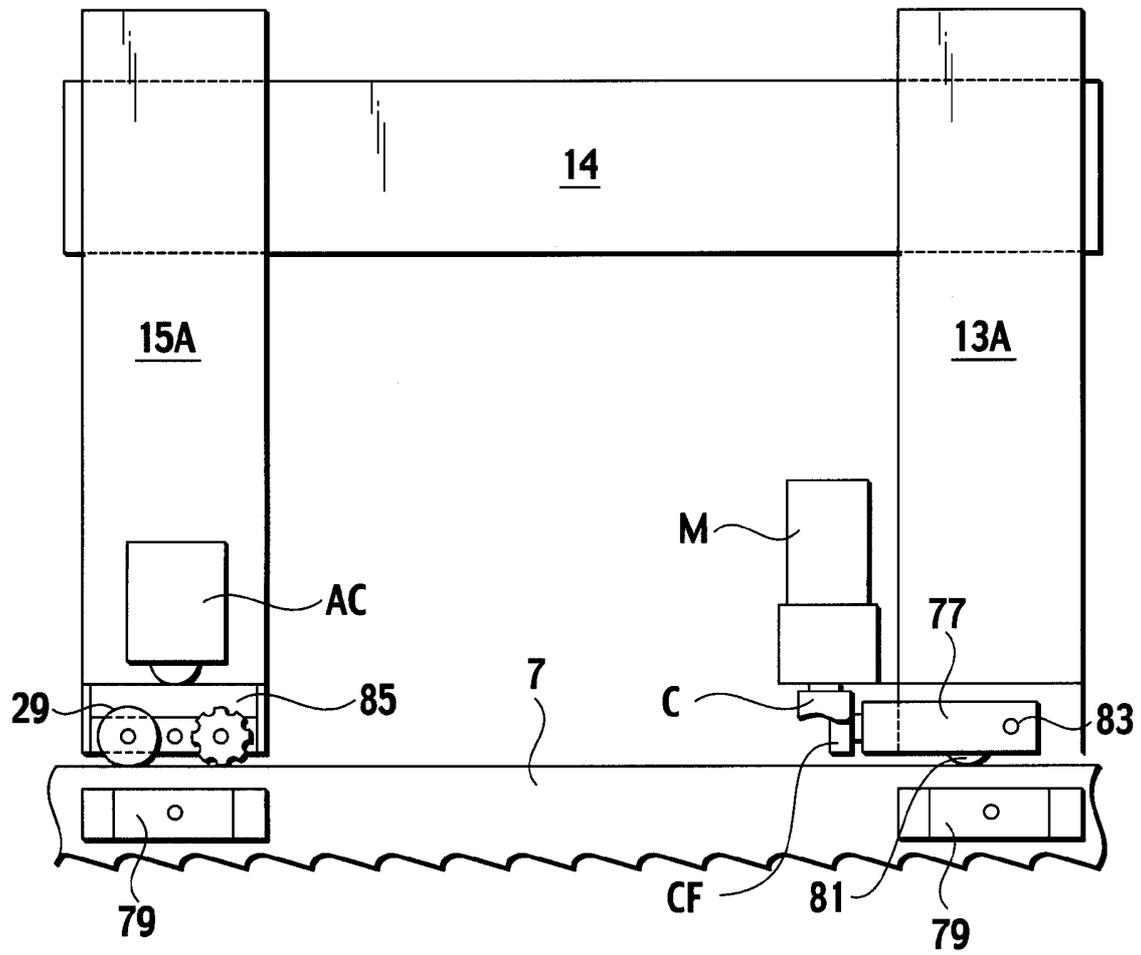
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/013551

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23D55/08 (2006.01)

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)

B23D55/08 (2006.01)

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	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

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	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 67572/1988 (Laid-open No. 170523/1989) (Amada Co., Ltd.), 01 December, 1989 (01.12.89), Full text; all drawings (Family: none)	1-2, 5, 7-8 3-4, 6, 9
X A	JP 2003-305613 A (Kabushiki Kaisha Amada Engineering Center), 28 October, 2003 (28.10.03), Par. No. [0002]; Fig. 13 (Family: none)	1-2, 5-6, 8 3-4, 7, 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
20 October, 2005 (20.10.05)Date of mailing of the international search report
01 November, 2005 (01.11.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ **B23D55/08** (2006.01)

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.⁷ **B23D55/08** (2006.01)

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	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005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 請求の範囲の番号
X A	日本国実用新案登録出願 63-67572 号 (日本国実用新案登録出願公開 1-170523 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 (株式会社アマダ), 1989. 12. 01, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-2, 5, 7-8 3-4, 6, 9
X A	JP 2003-305613 A (株式会社アマダエンジニアリングセンター) 2003. 10. 28, 段落【0002】、図13 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 8 3-4, 7, 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。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの
 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と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
20. 10. 2005

国際調査報告の発送日
01. 11. 2005

国際調査機関の名称及びあて先
 日本国特許庁 (ISA/JP)
 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)
 筑波 茂樹
 電話番号 03-3581-1101 内線 3324