

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-160462

(P2007-160462A)

(43) 公開日 平成19年6月28日(2007.6.28)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 2 4 B 27/06 (2006.01)	B 2 4 B 27/06	3 C 0 5 8
B 2 8 D 5/04 (2006.01)	B 2 4 B 27/06	3 C 0 6 9
	B 2 8 D 5/04	C

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2005-359372 (P2005-359372)	(71) 出願人	000132954
(22) 出願日	平成17年12月13日 (2005.12.13)		株式会社タカトリ
			奈良県橿原市新堂町 3 1 3 番地の 1
		(74) 代理人	100077470
			弁理士 玉利 富二郎
		(74) 代理人	100067116
			弁理士 立川 登紀雄
		(72) 発明者	米田 電也
			奈良県橿原市新堂町 3 1 3 番地の 1 株式
			会社タカトリ内
		F ターム (参考)	3C058 AA05 AA14 AA16 CB01 CB03
			CB06 DA03 DA17
			3C069 AA01 BA06 BC02 BC03

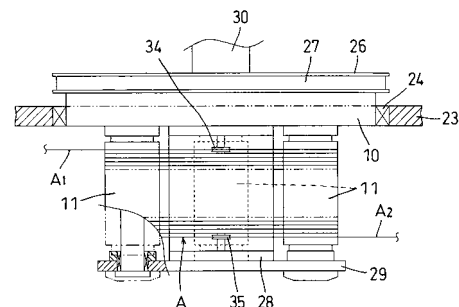
(54) 【発明の名称】 ワイヤソー

(57) 【要約】

【課題】 ワイヤ列の揺動時に生じるワイヤ張力の変動を吸収することができ、ワイヤの高速化が可能になり、細線ワイヤであってもワイヤ列の揺動を利用した効率及び精度のよい切断が行えるワイヤソーを提供する。

【解決手段】 揺動円盤 1 0 に設けられた複数本のワークローラ 1 1 にワイヤ A を多数回巻回してワイヤ列を形成し、高速で往復動又は一方走行させたワイヤ列にワーク B を押し当てて複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記ワークローラ 1 1 に入る供給側のワイヤ A₁ をワークローラ 1 1 に誘導する供給側プーリ 3 4 と、前記ワークローラ 1 1 から出る回収側のワイヤ A₂ を外部に誘導する回収側プーリ 3 5 を、前記揺動円盤 1 0 の回転軸心上に同軸心状に配置し、ワイヤ列を揺動させてもワイヤ A に張力の変動が生じないようにする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

揺動円盤に設けられた複数本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記ワークローラに入る供給側のワイヤをワークローラに誘導する供給側プーリと、前記ワークローラから出る回収側のワイヤを外部に誘導する回収側プーリを、上記揺動円盤の回転軸心上に同軸心状に配置したことを特徴とするワイヤソー。

【請求項 2】

揺動円盤に設けられた複数本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記揺動円盤に、ワークローラに対するワイヤの供給側に位置する供給側プーリと、ワークローラに対するワイヤの回収側に位置する回収側プーリを揺動円盤と一体に揺動するように設け、前記供給側プーリの外側に、ワイヤを供給側プーリに誘導するためと供給側プーリからのワイヤをワークローラに誘導するための 2 つの外側プーリと、前記回収側プーリの外側に、ワークローラからの回収ワイヤを回収側プーリに誘導するためと回収側プーリからのワイヤを外部に誘導するための 2 つの外側プーリをそれぞれ固定配置し、上記揺動円盤の揺動時に、ワークローラと外側プーリの距離の増減によるワイヤの張力変化に応じ、前記供給側プーリ及び回収側プーリをそれぞれ対応する外側プーリとの距離がワイヤの張力変化を打ち消す方向に増減する位置関係としたことを特徴とするワイヤソー。

【請求項 3】

揺動円盤に設けられた複数本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記揺動円盤の外側に、ワイヤがワークローラに入る供給側の位置に供給側のワイヤをワークローラに誘導する供給側プーリと、前記ワークローラから出る回収側の位置に回収側のワイヤを外部に誘導する回収側プーリを、ワイヤの張力付加方向と緩和方向に移動可能に設け、上記揺動円盤の揺動時にワイヤの張力が減少する側は張力を付加する方向に、揺動円盤の揺動時にワイヤの張力が増加する側は張力を緩和する方向に制御するようにしたことを特徴とするワイヤソー。

【請求項 4】

揺動円盤に設けられた三本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記揺動円盤に対してワイヤが出入りするワークローラを、このワークローラのワイヤ接触点が前記揺動円盤の回転軸心に一致するように配置したことを特徴とするワイヤソー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、高速で往復動又は一方走行させたワイヤ列にワークを押し当ててワークを切断する際、ワイヤ列に揺動を与えて切断の効率と精度を向上させたワイヤソー、更に詳しくは、ワイヤ列の揺動時にワイヤに張力変動が発生するのを防止し、ワイヤの切断発生を防いで安定した走行性が得られるようにしたワイヤソーに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ワークの切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーは、図 9 に示すよ

10

20

30

40

50

うに、供給側リール 1 から引き出したワイヤ A が、モータ 2 によって駆動される供給側トラバーサ 3 と、複数のガイドプーリ 4 を介してエンコーダ 5 とテンションアーム 6 からなるテンション機構 7 と、ワイヤ A の張力を測るロードセル 8 と、複数のガイドプーリ 9 に導かれた後、揺動円盤 10 に取付けた三本のワークローラ 11 に多数回巻回してワイヤ列を形成し、その後、複数のガイドプーリ 12 と、ワイヤ A の張力を測るロードセル 13 と、エンコーダ 14 とテンションアーム 15 からなるテンション機構 16 と、複数のガイドプーリ 17 と、モータ 18 によって駆動される回収側トラバーサ 19 を通って回収側リール 20 に巻き取られるようになっている。

【0003】

上記ワークローラ 11 は外周に溝が設けられ、このワークローラ 11 間の外周に溝を利用して巻回した上部ワイヤ列の直上に、ワーク固定テーブル 21 が図示しない適宜駆動手段により上下動するように配置され、このワーク固定テーブル 21 の下面に取付けたワーク B をワイヤ列に向けて押し下げようになっている。

【0004】

上記したワイヤソーには、ワイヤ列のワーク切断位置の近傍に SiC、ダイヤモンド等の硬質砥粒を含有するスラリー液をノズル 22 で供給する遊離砥粒ワイヤソーと、前記ワイヤ A にダイヤモンド粒を樹脂等で固定したワイヤを使用し、ワイヤ列のワーク切断位置に冷却液を供給しながら切断する固定砥粒ワイヤソーがある。

【0005】

上記ワークローラ 11 を取付けた垂直の揺動円盤 10 は、機台 23 にクロスローラベアリング 24 を介して回転可能に支持され、後端に設けたプーリとベルトを介して駆動モータ 25 で、ワーク切断時に一定角度の往復回転と、ワークローラへのワイヤ巻付け時に全回転が付与されるようになっている。

【0006】

上記ワイヤ列の揺動機構は、ワークローラを取付けた揺動円盤をワーク切断時にこの揺動円盤をワークローラを回転駆動させるスピンドルとは別のモータ 25 で往復回転させることによってワイヤ列に一定角度の往復揺動を与え、ワーク B へのワイヤ A の接触を円弧状にすることで接触抵抗を弱め、スラリー液の持込みを良くさせて切断能力を増大させるようになっている。

【0007】

従来、上記のようなワイヤソーのワークローラ 11 に対するワイヤ A の誘導は、ワークローラ 11 に入る供給側のワイヤをワークローラ 11 に誘導する供給側ガイドプーリ 9 と、前記ワークローラ 11 から出る回収側のワイヤを外部に誘導する回収側ガイドプーリ 12 を、上記揺動円盤 10 の回転軸心から離れた外部の位置に固定配置した構造になっている（例えば、特許文献 1 参照）。

【特許文献 1】特公平 6-35107 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、ワークローラ 11 に対して供給側ガイドプーリ 9 と回収側ガイドプーリ 12 を、揺動円盤 10 の回転軸心から離れた外部の位置に固定配置した構造では、ワイヤ列の揺動時に、ワークローラ 11 と供給側ガイドプーリ 9 及び回収側ガイドプーリ 12 の距離に変動が生じるため、ワイヤ A が引っ張られたり緩んだりするという問題がある。

【0009】

また、最近のシリコンインゴット等の切断において、製造コストの削減から、ウエハの厚みを薄くし、ワークインゴットからの取数を増やしたり、ワイヤ A の線径を細くして切断ロスを極力少なくする傾向にあり、このため、ワイヤソーにおいては、ワイヤ A の線径を細くすると共に、製造効率の向上からワイヤ A の線速の高速化が課題となっている。

【0010】

しかし、上記した従来のワイヤソーにおける揺動機構では、ワイヤ列の揺動時にワイヤ

張力の変動が大きく、ワイヤ線径を細くしていった場合、揺動時にワイヤへの負荷が高まり、ワイヤが切断する場合があった。

【0011】

また、ワイヤ線速の高速化する場合にも、揺動時に上記と同様ワイヤが断線する場合があった。

【0012】

更に、ワークローラを直接正逆駆動してワイヤを高速で往復動させるワイヤソーにおいて、ワイヤ列の揺動によるワイヤの張力変化を吸収するため、ワイヤリールの駆動モータでワイヤリールの回転をワイヤの張力変化に追従させる方法も考えられるが、このような方法は、精度のよい駆動モータを必要とし、コスト的に高くなるという問題がある。

10

【0013】

また、固定砥粒ワイヤソーにおいては、切削能力を向上させるために揺動角を大きくする傾向にあり、このため、揺動時のワイヤ張力の変動が大きくなるという問題がある。

【0014】

そこで、この発明の課題は、上記した問題点を解決するため、ワイヤ列の揺動時に生じるワイヤ張力の変動をコスト的に安価な機械的構造で吸収することができ、ワイヤの高速化が可能になり、細線ワイヤであってもワイヤ列の揺動を利用した効率及び精度のよい切断が行えるワイヤソーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0015】

20

上記の課題を解決するため、請求項1の発明は、揺動円盤に設けられた複数本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記ワークローラに入る供給側のワイヤをワークローラに誘導する供給側プーリと、前記ワークローラから出る回収側のワイヤを外部に誘導する回収側プーリを、上記揺動円盤の回転軸心上に同軸心状に配置した構成を採用したものである。

【0016】

上記のように、供給側プーリと回収側プーリを揺動円盤の回転軸心上に同軸心状に配置すると、ワークローラが揺動してもワークローラと供給側プーリ及び回収側プーリの距離に変動が発生しないので、ワイヤ列を揺動させてもワイヤ張力の変動が生じないことになる。なお、揺動円盤に設けるワークローラは、三本には限定されず、例えば二本であってもよい。

30

【0017】

請求項2の発明は、揺動円盤に設けられた複数本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記揺動円盤に、ワークローラに対するワイヤの供給側に位置する供給側プーリと、ワークローラに対するワイヤの回収側に位置する回収側プーリを揺動円盤と一体に揺動するように設け、前記供給側プーリの外側に、ワイヤを供給側プーリに誘導するためと供給側プーリからのワイヤをワークローラに誘導するための2つの外側プーリと、前記回収側プーリの外側に、ワークローラからの回収ワイヤを回収側プーリに誘導するためと回収側プーリからのワイヤを外部に誘導するための2つの外側プーリをそれぞれ固定配置し、上記揺動円盤の揺動時に、ワークローラと外側プーリの距離の増減によるワイヤの張力変化に応じ、前記供給側プーリ及び回収側プーリをそれぞれ対応する外側プーリとの距離がワイヤの張力変化を打ち消す方向に増減する位置関係とした構成を採用したものである。

40

【0018】

上記供給側プーリと回収側プーリを揺動円盤と一体に揺動するように設け、前記供給側プーリと回収側プーリの外側にそれぞれ対応する外側プーリを固定配置すると、ワークロ

50

ーラの揺動時によりワークローラと固定された外側プーリの距離が増減してワイヤ張力が変化するが、同じく揺動円盤に設けられた供給側プーリ及び回収側プーリも移動して固定された外側プーリとの距離が変化し、この変化が前記ワイヤの張力変化を打ち消す方向に移動するような位置関係であれば、揺動時に生じるワイヤの張力変動を吸収することができる。なお、揺動円盤に設けるワークローラは、三本には限定されず、例えば二本であってもよい。

【0019】

請求項3の発明は、揺動円盤に設けられた複数本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記揺動円盤の外側に、ワイヤがワークローラに入る供給側の位置に供給側のワイヤをワークローラに誘導する供給側プーリと、前記ワークローラから出る回収側の位置に回収側のワイヤを外部に誘導する回収側プーリを、ワイヤの張力付加方向と緩和方向に移動可能に設け、上記揺動円盤の揺動時にワイヤの張力が減少する側は張力を付加する方向に、揺動円盤の揺動時にワイヤの張力が増加する側は張力を緩和する方向に制御するようにした構成を採用したものである。

10

【0020】

上記のように、供給側プーリと回収側プーリを揺動円盤の揺動時に、ワイヤの張力が減少する側は張力を付加する方向に、揺動円盤の揺動時にワイヤの張力が増加する側は張力を緩和する方向に制御すると、ワイヤ列の揺動時に生じるワイヤ張力の変動を吸収することができる。なお、揺動円盤に設けるワークローラは、三本には限定されず、例えば二本であってもよい。

20

【0021】

請求項4の発明は、揺動円盤に設けられた三本のワークローラにワイヤを多数回巻回してワイヤ列を形成し、このワイヤ列のワイヤを高速で往復動又は一方走行させ、前記ワイヤ列にワークを押し当ててこのワークを複数に切り出すと共に、このワーク切断時にワイヤ列を揺動させるようにしたワイヤソーにおいて、前記揺動円盤に対してワイヤが出入りするワークローラを、このワークローラのワイヤ接触点が前記揺動円盤の回転軸心に一致するように配置した構成を採用したものである。

【0022】

上記一本のワークローラのワイヤ接触点を揺動円盤の回転軸心に一致させると、ワークローラは前記ワークローラのワイヤ接触点を支点に揺動し、ワイヤ列を揺動させてもワイヤ張力の変動が生じないことになる。

30

【0023】

ここで、上記揺動円盤は、ワークローラと別の駆動源により、ワーク切断時は一定角度を往復回転してワークローラに揺動を与え、ワークローラにワイヤを巻付ける時は全回転が与えられるようになっている。

【発明の効果】

【0024】

請求項1の発明によると、ワークローラからのワイヤの出入りが揺動の中心で行われるため、揺動によるワイヤのブレがなく、揺動を行っても張力の変動がなくなるため、ワイヤの制御が安定し、ワーク切断精度も向上する。

40

【0025】

また、揺動機構を使用してもワイヤの張力変動が少ないため、ワイヤの細線化、ワイヤ走行の高速化が行える。

【0026】

請求項2の発明によると、ワイヤ列の揺動によるワークローラの位置変動に合わせて供給側プーリと回収側プーリが移動することによりワイヤの張力の変動を緩和することができる、ワイヤの制御が安定し、ワーク切断精度も向上する。

【0027】

50

また、揺動機構を使用してもワイヤの張力変動が少ないため、ワイヤの細線化、ワイヤ走行の高速化が行える。

【0028】

請求項3の発明によると、ワイヤ列の揺動時に張力の変動にあわせて、張力の増減方向に供給側プーリと回収側プーリを移動制御するので、揺動を行ってもワイヤの張力の変動を緩和することができ、ワイヤの制御が安定し、ワーク切断精度も向上する。

【0029】

また、揺動機構を使用してもワイヤの張力変動が少ないため、ワイヤの細線化、ワイヤ走行の高速化が行える。

【0030】

請求項4の発明によると、ワイヤ列から出入りするワイヤの揺動基点が揺動中心と一致するため、揺動を行ってもワイヤの張力の変動を緩和することができ、ワイヤの制御が安定し、ワーク切断精度も向上する。

【0031】

また、揺動機構を使用してもワイヤの張力変動が少ないため、ワイヤの細線化、ワイヤ走行の高速化が行える。

【0032】

更に、何れの発明においても、ワイヤ列の揺動時にワイヤの張力の変動を吸収することができるので、ワイヤを駆動するモータのトルクにおいて、揺動運動による張力変動を考慮しなくてもよくなり、ワイヤリール駆動モータのコストダウンが図れると共に、ワイヤ切断の発生を防止でき、ワイヤの細線化と高速化が可能になる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0033】

以下、この発明の実施の形態を図示例に基づいて説明する。なお、ワイヤソーの基本的な全体構造は図9に示した通りであり、図9と同一部分には同一符号を付して説明する。

【0034】

図1と図2のように、三本のワークローラ11を取付けた垂直の揺動円盤10は、機台23にクロスローラベアリング24を介して回転可能に支持され、後端に設けたプーリ26とベルト27を介して駆動モータ25で、ワーク切断時に一定角度の往復回転と、ワークローラ11へのワイヤAの巻付け時に全回転が付与されるようになっている。

【0035】

上記ワークローラ11は、揺動円盤10の前面に水平状態で等間隔の配置となるよう、後端側が揺動円盤10で支持され、先端側は揺動円盤10の前面に設けた固定枠28の先端支持板29によって支持されている。

【0036】

この三本のワークローラ11は、揺動円盤10の内部に組み込んだ適宜な機構（図示しない）で後部中央のスピンダル駆動軸30と連動され、プーリ31とベルト32を介してスピンダル軸駆動モータ33で、往復回転と全回転が付与されるようになっている。

【0037】

図1乃至図3は、この発明の第1の実施の形態を示し、上記ワークローラ11に入る供給側のワイヤA₁をワークローラ11に誘導する供給側プーリ34と、前記ワークローラ11から出る回収側のワイヤA₂を外部に誘導する回収側プーリ35を、上記揺動円盤10の回転軸心上に同軸心状に配置している。

【0038】

上記供給側プーリ34と回収側プーリ35は、図1と図2のように、揺動円盤10の回転軸心上に同軸心状となるよう上記固定台28の対向面に取付けられている。

【0039】

図3(a)乃至(c)は、第1の実施の形態の作動状態を示し、図3(a)のように、ワイヤ列の上部に位置するワーク切断部分が水平にある状態で、供給側のワイヤA₁は外部の固定ガイドプーリ9から供給側プーリ34を通り、下位に位置するワークローラ11

10

20

30

40

50

に進入し、また、回収側のワイヤ A_2 は下位のワークローラ11から回収側プーリ35と外部の固定ガイドプーリ12を通して引き出されている。

【0040】

ワーク切断時に揺動円盤10を一定角度を左右に回動させると、図3(b)と(c)のように、ワイヤ列の上部に位置するワーク切断部分が揺動することになるが、この揺動時において、ワークローラ11に対するワイヤAの出入りが揺動の中心で行われるため、ワークローラ11と供給側プーリ34及び回収側プーリ35の距離が変動しないから、揺動によるワイヤAの張力変動がなく、ワイヤAの制御が安定し、ワークBの切断精度も向上する。

【0041】

なお、この第1の実施の形態は、二本のワークローラを用いたワイヤソーにも適用することができる。

【0042】

図4と図5は、この発明の第2の実施の形態を示し、ワークローラ11に対するワイヤAの供給側に供給側プーリ34と、ワークローラ11に対するワイヤAの回収側に回収側プーリ35を上記揺動円盤10に一体回動するように設け、前記供給側プーリ34の外側に、供給側のワイヤ A_1 を供給側プーリ34に誘導する外側プーリ9a、及び、供給側プーリ34からのワイヤ A_1 をワークローラ11に誘導する外側プーリ9bと、前記回収側プーリ35の外側に、ワークローラ11からの回収側のワイヤ A_2 を回収側プーリ35に誘導する外側プーリ12b、及び、回収側プーリ35からのワイヤ A_2 を外部に誘導する外側プーリ12aをそれぞれ固定配置している。

【0043】

上記供給側プーリ34は、揺動円盤10の外周部で上部に位置するワイヤ列よりも下方の位置に取り付けられ、回収側プーリ35は、先端支持板29に突設したプーリ固定枠36の先端部に取付けられ、それぞれ揺動円盤10と一体に回動するようになっている。

【0044】

図5(a)乃至(c)は、第2の実施の形態の作動状態を示し、図5(a)のように、ワイヤ列の上部に位置するワーク切断部分が水平にある状態で、供給側のワイヤ A_1 は外部の固定側の外側プーリ9aから揺動円盤10上の供給側プーリ34を通り、再度固定側にある外側プーリ9bを介して下位に位置するワークローラ11に進入し、また、回収側のワイヤ A_2 は下位のワークローラ11から固定側の外側プーリ12bと揺動円盤10上の回収側プーリ35を通り、再度固定側にある外側プーリ12aから引き出されている。

【0045】

ワーク切断時に揺動円盤10を一定角度左右に回動させると、図5(b)と(c)のように、ワイヤ列の上部に位置するワーク切断部分が揺動することになるが、この揺動時において、ワイヤ列の揺動に合わせて供給側プーリ34と回収側プーリ35が揺動方向に回動することにより、ワークローラ11と供給側プーリ34及び回収側プーリ35の位置関係は変わらず、供給側においてはワークローラ11と外側プーリ9b間の間隔と、供給側プーリ34と外側プーリ9a、9b間の間隔は、一方が広がれば他方が接近することで供給側のワイヤ A_1 の張力変動を吸収し、また、回収側においてはワークローラ11と外側プーリ12b間の間隔と、回収側プーリ35と外側プーリ12a、12b間の間隔は、一方が広がれば他方が接近することで回収側のワイヤ A_2 の張力変動を吸収し、揺動を行ってもワイヤAの張力の変動を緩和することができ、ワイヤの制御が安定し、ワーク切断精度も向上する。

【0046】

この第2の実施形態では、外側プーリ9a、9bは、揺動円盤10の中心から見てワークローラ11と供給側プーリ34間において供給側プーリ34側に近接して配置され、外側プーリ12a、12bは外側プーリ9a、9bの対称位置に配置されており、揺動円盤10の揺動運動によるワークローラ11と外側プーリ9bの距離の変化は、供給側プーリ34と外側プーリ9a、9bとの往復距離が変化することで打ち消され、外側プーリ9a

10

20

30

40

50

より外側（ワイヤの供給側）には揺動による張力変化の影響を及ぼさない。また、ワイヤの回収側においても同様の作用により外側プーリ 12 a より外側（ワイヤの回収側）には揺動による張力変化の影響を及ぼさない。

【0047】

なお、この第2の実施の形態における供給側プーリ 34、回収側プーリ 35、及び各外側プーリ 9 a、9 b、12 a、12 bの位置は、図示の構成に限定されるものではなく、要するに、揺動円盤 10 側のワークローラ 11 と固定側の外側プーリ 9 b、12 bとの距離変動を揺動円盤 10 側の供給側プーリ 34 及び回収側プーリ 35 と対応する固定側の外側プーリ 9 a、9 b、12 a、12 bとの距離変動により打ち消す位置関係であれば良く、これらは設計時の計算によって前もって求めることができる。

10

【0048】

図6と図7は、この発明の第3の実施の形態を示し、揺動円盤 10 の外側で、ワイヤ A がワークローラ 11 に入る供給側の位置に、供給側のワイヤ A₁ をワークローラ 11 に誘導する供給側プーリ 34 と、前記ワークローラ 11 から出る回収側の位置に回収側のワイヤ A₂ を外部に誘導する回収側プーリ 35 を、ワイヤ A の張力付加方向と緩和方向に移動可能に設け、前記揺動円盤 10 の往復回転時にワイヤ A の張力が減少する側は張力を付加する方向に、ワイヤ A の張力が増加する側は張力を緩和する方向に制御するようにしている。

【0049】

上記供給側プーリ 34 と回収側プーリ 35 は、図6のように、機台 23 に固定したガイド枠 37 のレール 38 とスライダ 39 によって水平に移動可能に支持され、張力の変動に応じて伸縮作動するシリンダ等によって移動を制御する。

20

【0050】

図7(a)乃至(c)は、第3の実施の形態の作動状態を示し、図7(a)のように、ワイヤ列の上部に位置するワーク切断部分が水平にある状態で、供給側のワイヤ A₁ は供給側プーリ 34 を通って下位に位置するワークローラ 11 に進入し、また、回収側のワイヤ A₂ は下位のワークローラ 11 から回収側プーリ 35 を通って引き出され、供給側プーリ 34 と回収側プーリ 35 は、それぞれガイド枠 37 の中間に位置している。

【0051】

ワーク切断時に揺動円盤 10 を一定角度左右に回転させると、図7(b)と(c)のように、ワイヤ列の上部に位置するワーク切断部分が揺動することになるが、この揺動時において、供給側プーリ 34 と回収側プーリ 35 は、ワイヤ A の張力が減少する側はワークローラ 11 から離れて張力を付加する方向に、同じく揺動時にワイヤ A の張力が増加する側はワークローラ 11 に接近し、このように張力を緩和する方向に制御することで、ワイヤ列の揺動時に生じるワイヤ A の張力の変動を吸収することができる。

30

【0052】

図8は、この発明の第4の実施の形態を示し、上記揺動円盤 10 に対して三本のワークローラ 11 を、その内のワイヤが出入りする一本のワークローラ 11 のワイヤ接触点 11 a が前記揺動円盤 10 の回転軸心に一致するように配置したものであり、図8(a)のように、ワイヤ列の上部に位置するワーク切断部分が水平にある状態で、供給側のワイヤ A₁ はガイドプーリ 9 から下位に位置するワークローラ 11 に進入し、また、回収側のワイヤ A₂ は下位のワークローラ 11 からガイドプーリ 12 に引き出されている。

40

【0053】

ワーク切断時に揺動円盤 10 を一定角度左右に回転させると、図8(b)と(c)のように、ワイヤ A が出入りする一本のワークローラ 11 のワイヤ接触点 11 a を揺動円盤 10 の回転軸心に一致させておくと、ワークローラ 11 は前記ワークローラ 11 のワイヤ接触点 11 a を支点に揺動し、ワイヤ列を揺動させてもワイヤ A の張力の変動が生じないことになる。

【0054】

なお、何れの実施の形態においても、ワークローラ 11 の揺動角度は大きく図示してい

50

るが、実際の揺動角度は、切断するワークの材質によっては適宜変更できる。また、ワーク切断中であっても適宜、揺動角度を変更することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0055】

【図1】第1の実施の形態のワイヤソーを示す要部の横断平面図

【図2】第1の実施の形態のワイヤソーを示す要部の縦断側面図

【図3】(a)乃至(c)は第1の実施の形態のワイヤソーを示す要部の作動説明図

【図4】第2の実施の形態のワイヤソーを示す要部の横断平面図

【図5】(a)乃至(c)は第2の実施の形態のワイヤソーを示す要部の作動説明図

【図6】第3の実施の形態のワイヤソーを示す要部の横断平面図

10

【図7】(a)乃至(c)は第3の実施の形態のワイヤソーを示す要部の作動説明図

【図8】(a)乃至(c)は第4の実施の形態のワイヤソーを示す要部の作動説明図

【図9】従来のワイヤソーを示す基本構造の正面図

【符号の説明】

【0056】

A ワイヤ

B ワーク

1 供給側リール

2 モータ

3 供給側トラバーサ

20

4 ガイドプーリ

5 エンコーダ

6 テンションアーム

7 テンション機構

8 ロードセル

9 ガイドプーリ

9 a, 9 b 外側プーリ

10 揺動円盤

11 ワークローラ

12 ガイドプーリ

30

12 a, 12 b 外側プーリ

13 ロードセル

14 エンコーダ

15 テンションアーム

16 テンション機構

17 ガイドプーリ

18 モータ

19 回収側トラバーサ

20 回収側リール

21 ワーク固定テーブル

40

22 ノズル

23 固定機台

24 クロスローラベアリング

25 揺動モータ

26 プーリ

27 ベルト

28 固定枠

29 先端支持板

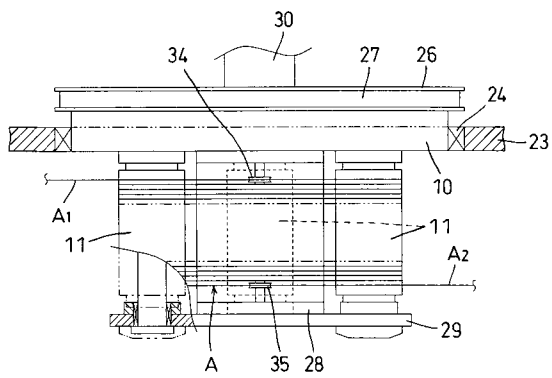
30 スピンドル駆動軸

31 プーリ

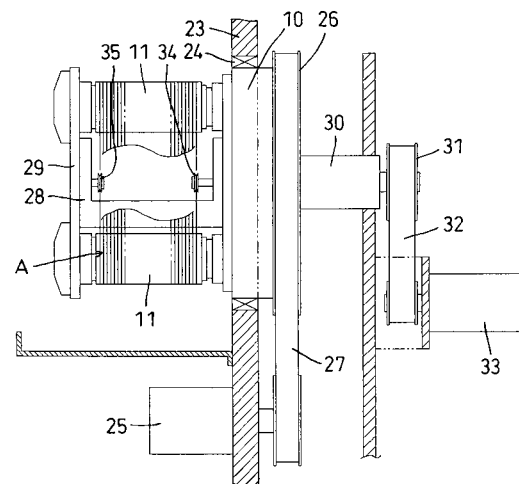
50

- 3 2 ベルト
- 3 3 スピンドル軸駆動モータ
- 3 4 供給側プーリ
- 3 5 回収側プーリ
- 3 6 プーリ固定枠
- 3 7 ガイド枠
- 3 8 レール
- 3 9 スライダ

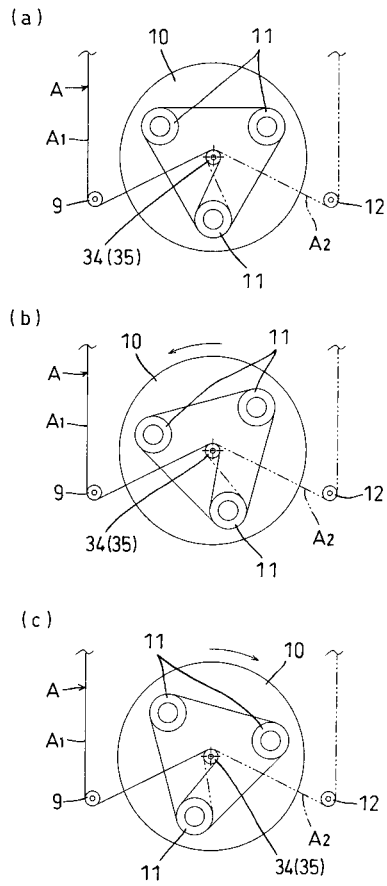
【図 1】



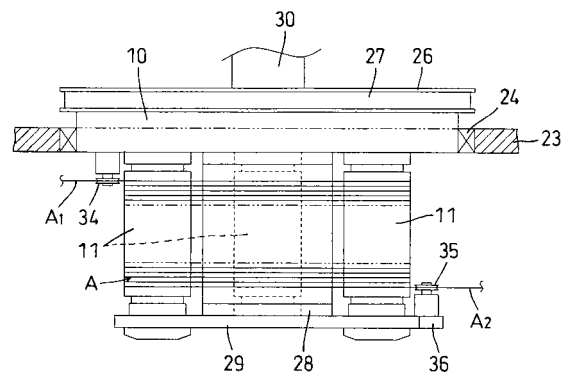
【図 2】



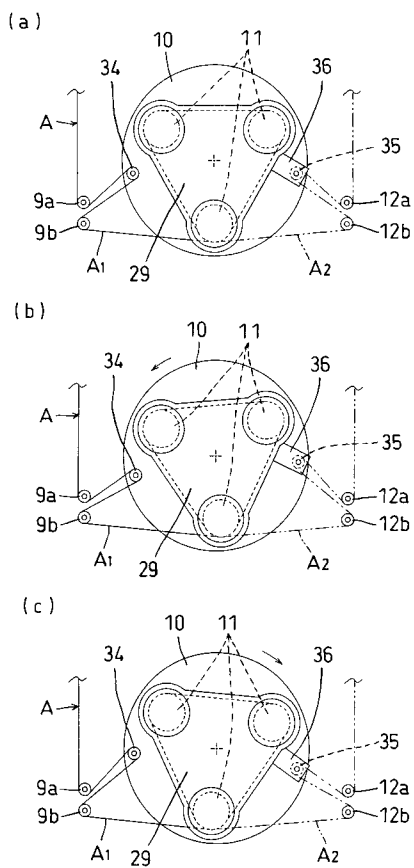
【図 3】



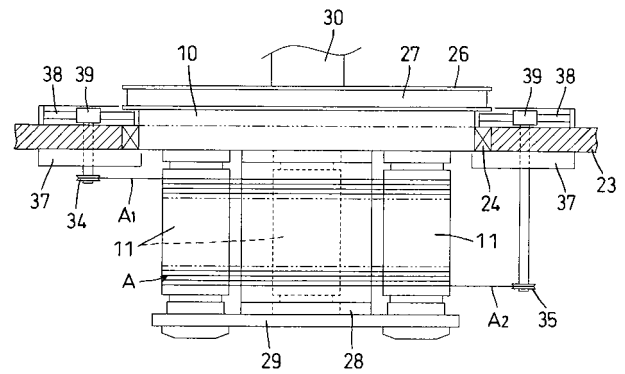
【図 4】



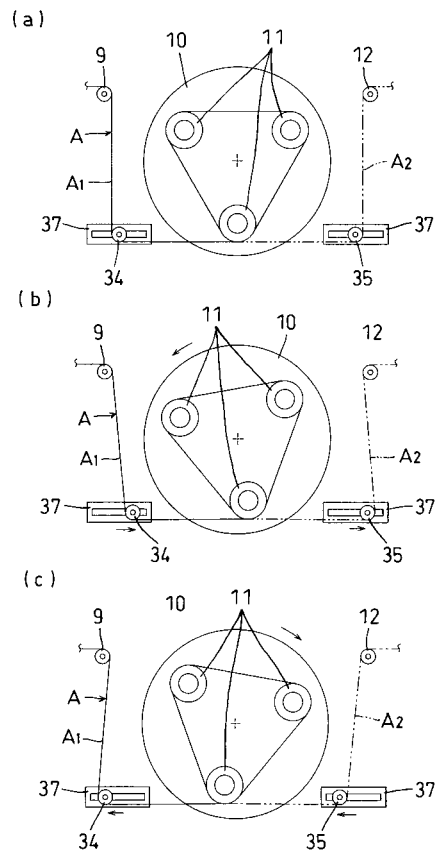
【図 5】



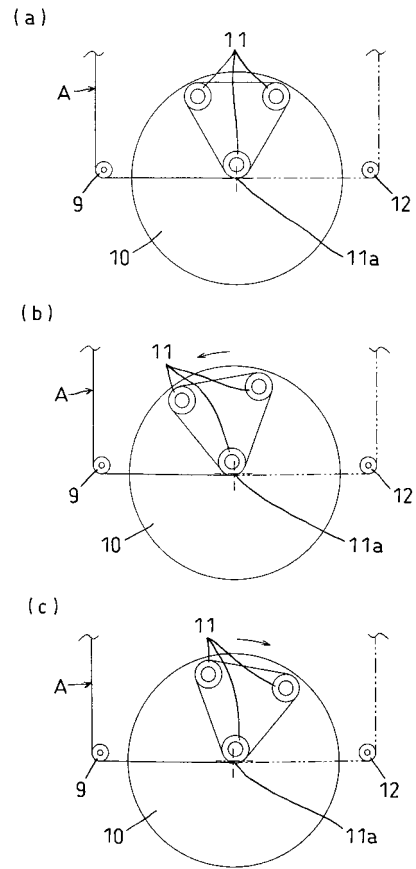
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

