

(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
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/133532 A1

- (51) 国際特許分類:
B24B 27/06 (2006.01) *B28D 5/04* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/058144
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 28 日(28.03.2012)
- (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 2011-074515 2011 年 3 月 30 日(30.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): コマツ N T C 株式会社 (KOMATSU NTC LTD.) [JP/JP]; 〒9391595 富山県南砺市福野 1 0 0 番地 Toyama (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 姫野 孝夫 (HIMENO, Takao) [JP/JP]; 〒9391595 富山県南砺市福野 1 0 0 番地 コマツ N T C 株式会社 富山工場 内 Toyama (JP). 谷崎 啓 (TANIZAKI, Akira) [JP/JP]; 〒9391595 富山県南砺市福野 1 0 0 番地 コマツ N T C 株式会社 富山工場 内 Toyama (JP). 松田 晶寛 (MATSUDA, Akihiro)

[JP/JP]; 〒9391595 富山県南砺市福野 1 0 0 番地 コマツ N T C 株式会社 富山工場 内 Toyama (JP). 河津 知之 (KAWATSU, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒9391595 富山県南砺市福野 1 0 0 番地 コマツ N T C 株式会社 富山工場 内 Toyama (JP).

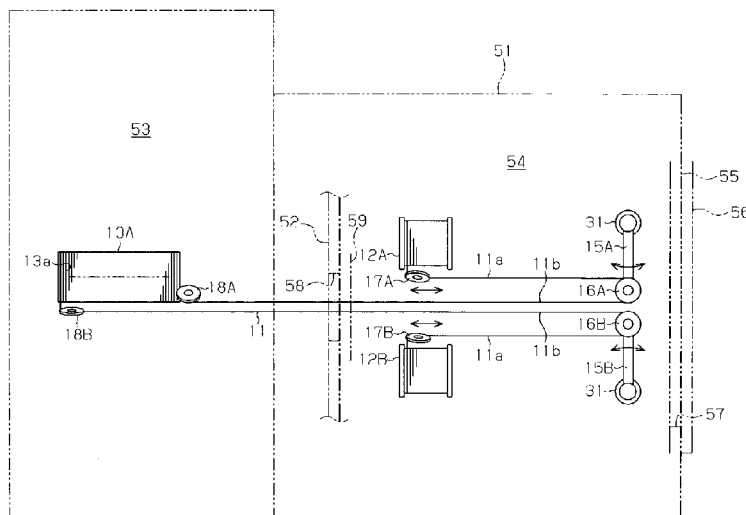
- (74) 代理人: 恩田 博宣, 外(ONDA, Hironori et al.); 〒5008731 岐阜県岐阜市大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, 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, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: WIRE SAW, AND ROLLER POSITIONING METHOD FOR WIRE SAW

(54) 発明の名称: ワイヤソー及びワイヤソーにおけるローラ位置合わせ方法

[図1]



(57) Abstract: A wire saw is provided with a pair of bobbins (12A, 12B) and main rollers (13A, 13B). The wire travel path between one (12A or 12B) of the bobbins and the main rollers (13A, 13B) is provided with a dancer roller (16A or 16B), a traverse roller (17A or 17B), and a guide roller (18A or 18B), and the wire travel path between the other bobbin (12A or 12B) and the main rollers (13A, 13B) is provided with the dancer roller (16A or 16B), the traverse roller (17A or 17B), and the guide roller (18A or 18B). The traverse roller (17A or 17B), the dancer roller (16A or 16B), and the guide roller (18A or 18B) in each of the wire travel paths have a positional relationship in which the portions of a wire (11) which travel between dancer roller (16A or 16B), the traverse roller (17A or 17B), and the guide roller (18A or 18B) are on the same plane.

(57) 要約: ワイヤソーは、一対のボビン(12A, 12B)とメインローラ(13A, 13B)とを備える。一方のボビン(12A又は12B)とメインローラ(13A, 13B)との間のワイヤ走行経路並びにもう一方のボビン(12B又は12A)とメインローラ(13A, 13B)との間のワイヤ走行経路にはそれぞれ、ダンサローラ(16A又は16B)、トラバースローラ(17A又は17B)、及びガイドローラ(18A又は18B)が配置されている。各ワイヤ走行経路のトラバースローラ(17A又は17B)、ダンサローラ(16A又は16B)及びガイドローラ(18A又は18B)は、トラバースローラ(17A又は17B)とダンサローラ(16A又は16B)とガイドローラ(18A又は18B)との間を走行するワイヤ(11)の部分が同一平面上に位置するような位置関係を有する。

図1は、ワイヤソーの概略図を示す。図中、12A、12Bはボビン、13A、13Bはメインローラ、16A、16Bはダンサローラ、17A、17Bはトラバースローラ、18A、18Bはガイドローラを示す。ワイヤ11は、ボビン12A、12Bとメインローラ13A、13Bの間を走行する。ワイヤ11は、ダンサローラ16A、16B、トラバースローラ17A、17B、ガイドローラ18A、18Bを介して走行する。図中、11a、11bはワイヤ11の異なる部分を示す。図中、51、52、54、55、56、57はワイヤソーの他の部分を示す。

WO 2012/133532 A1



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー 添付公開書類:

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：

ワイヤソー及びワイヤソーにおけるローラ位置合わせ方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えば半導体材料やセラミックス等の脆性材料よりなるワークをワイヤにより切断するワイヤソーと、そのワイヤソーにおけるローラを位置合わせする方法とに関するものである。

背景技術

[0002] 従来、この種のワイヤソーとしては、例えば特許文献1～特許文献4に開示されるような構成が提案されている。これらの従来構成のワイヤソーには、ワイヤが巻き付けられる一対のボビンと、両ボビン間においてワイヤが巻架される複数のメインローラとが設けられている。一方のボビンとメインローラとの間のワイヤ走行経路並びにもう一方のボビンとメインローラとの間のワイヤ走行経路にはそれぞれ、ボビンの軸線方向に沿ってトラバース可能なトラバースローラ、ワイヤの張力を調整するダンサローラ、ワイヤをガイドするための複数のガイドローラが設けられている。そして、ワイヤを走行させた状態で、メインローラ間のワイヤに対してワークを押し付けることにより、ワークの切断加工は行われる。

先行技術文献

特許文献

- [0003] 特許文献1：特開平11-348029号公報
特許文献2：特開2001-25955号公報
特許文献3：特開2005-186222号公報
特許文献4：特開2000-61809号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] ところで、この種のワイヤソーにおいては、複数のガイドローラの取付け

時、ガイドローラによってガイドされるワイヤが各ガイドローラに設けられた周溝の中心を通るように、ガイドローラ間の心出し（位置調節）が行われる。しかし、ガイドローラの位置でワイヤの走行方向が変更されるため、ガイドローラの数が多くなるほど、異なる方向に走行するワイヤ部分の数が多くなって心出し作業は困難で多くの時間を要することになる。また、正確な心出しが難しくなることにより、ガイドローラ間のずれが原因で走行するワイヤに振れが発生してしまうおそれがある。ワイヤに振れが発生した場合には、ワーク加工精度が低下したり、ワイヤが断線したりするおそれがある。また、ワイヤがダイヤモンド砥粒を保持したタイプの場合にはワイヤからのダイヤモンド砥粒の脱落を招くおそれもある。

[0005] 前記ダンサローラは、ダンサローラに設けられた周溝を通る面内を平行に移動することによって、ワイヤの張力を調整する。従って、前記面内を延びるようにワイヤが張設されていない場合は、ダンサローラの移動によってワイヤに振れが生じ、その結果、ワーク加工精度の低下等の前述した問題が生じやすい。

[0006] 特許文献 1 に記載のワイヤソーにおいては、ワイヤ走行経路に多数のガイドローラが設けられている。そして、ワイヤの偏磨耗を防止するためにガイドローラ間でワイヤを積極的に振れさせるようにしている。そのため、ワイヤの断線等の前述した問題が生じやすい。

[0007] 特許文献 2 に記載のワイヤソーにおいては、ダンサローラとトラバースローラとの間やダンサローラとメインローラとの間に複数のガイドローラが設けられるとともに、トラバースにも複数のガイドローラが設けられている。ワイヤの振れを防止するためにはガイドローラの位置を適正に設定する必要があるが、この特許文献 2 のワイヤソーの場合、ガイドローラの数が多いためにガイドローラ間の位置合わせやガイドローラとダンサローラ間の位置合わせが煩雑で正確な心出しは困難である。従って、この特許文献 2 のワイヤソーにおいてワイヤの振れを防止することは容易でない。

[0008] 特許文献 3 及び特許文献 4 のワイヤソーにおいても、ダンサローラとトラ

バースローラとの間にガイドローラが設けられるとともに、ダンサローラとメインローラとの間にも複数のガイドローラが設けられている。従って、特許文献3及び特許文献4のワイヤソーの場合も、特許文献2のワイヤソーの場合と同様に、ローラ間の位置調節が煩雑でローラ間の心出しを正確に行うことは困難であるため、ワイヤの振れをなくすことは容易でない。

[0009] ところで、特許文献3及び特許文献4においては、メインローラとボビンとの間のワイヤ走行経路が上から見て一直線状に描かれているように見える。しかし、実際の装置においては、メインローラはワーク加工精度の確保のために装置の手前側ではなく奥側に配置され、ボビンは交換作業を要するために装置の手前側である外側近くに配置される。つまり、メインローラとボビンとの間のワイヤ走行経路は実際には一直線状ではなく屈曲している。ワイヤ走行経路が屈曲している場合、ガイドローラ間の位置調節はさらに煩雑になる。

[0010] 本発明は、このような従来技術に存在する問題点に着目してなされたものである。本発明の目的は、ボビンとメインローラとの間のワイヤ走行経路に設けられるワイヤを案内するためのローラ数を極力減らすことにより、これらのローラの位置調節を容易に行うことを可能とし、その結果、ワイヤの断線やワーク加工精度の低下の原因となるワイヤの振れが生じるのを抑えることができるワイヤソー、及びそのワイヤソーにおけるローラ位置合わせ方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0011] 上記の目的を達成するために、本発明の一態様では、互いに平行な軸線を有する複数のメインローラと、一方のボビンから送り出されるワイヤを前記メインローラ間に巻架してもう一方のボビンに巻き取る一対のボビンとを備えたワイヤソーが提供される。前記一対のボビンのうちの一方のボビンと前記メインローラとの間のワイヤ走行経路並びにもう一方のボビンと前記メインローラとの間のワイヤ走行経路にはそれぞれ、ワイヤ張力を調整するダンサローラと、ダンサローラとボビンの間においてボビンの軸線に沿ってトラ

バス可能なトラバースローラと、ダンサローラとメインローラの間においてワイヤをガイドするためのガイドローラとが配置されている。各ワイヤ走行経路のトラバースローラ、ダンサローラ及びガイドローラは、トラバースローラとダンサローラとガイドローラとの間を走行するワイヤの部分が一平面上に位置するような位置関係を有する。本発明のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のダンサローラとメインローラとの間には1個のガイドローラが配置されており、ダンサローラとボビンとの間にはガイドローラは配置されずトラバースローラのみが配置されている。

[0012] 従って、本発明のワイヤソーの場合、各ワイヤ走行経路においてトラバースローラからダンサローラを経てガイドローラまでワイヤは一平面上において走行する。このため、これらのローラに設けられた周溝の位置を互いに調節する作業を一方向から行うことができ、これらのローラの位置調節が容易になる。また、精度よくこれらのローラを位置決めできることにより、ワイヤに振れが生じるのを抑制することができる。

[0013] 前記の構成のワイヤソーにおいて、前記メインローラ及びガイドローラは、ワイヤソーの装置フレーム内に区画形成された加工エリアに配置されることが好ましく、前記ダンサローラ、トラバースローラ及びボビンは前記加工エリア外において装置フレーム内に配置されることが好ましい。

[0014] 前記の構成のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のダンサローラに設けられた周溝の底部と、同じワイヤ走行経路のトラバースローラに設けられた周溝の底部のうちダンサローラからトラバースローラに延びるワイヤの部分がトラバースローラに最初に掛かる点と、同じワイヤ走行経路のガイドローラに設けられた周溝の底部のうちダンサローラからガイドローラに延びるワイヤの部分がガイドローラに最初に掛かる点とはいずれも前記一平面上に位置することが好ましい。

[0015] 前記の構成のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のトラバースローラ及びガイドローラの少なくとも一方の回転面は、同じワイヤ走行経路のダンサローラの回転面に対して直角以外の角度を有することが好ましい。

- [0016] 前記の構成のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のトラバースローラ、ダンサローラ及びガイドローラの回転面は互いに異なる向きを有することが好ましい。
- [0017] 前記の構成のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のダンサローラに設けられた周溝の底部は、ダンサローラが原点位置にあるとき、同じワイヤ走行経路のトラバースローラに設けられた周溝の底部及び同じワイヤ走行経路のガイドローラに設けられた周溝の底部とワイヤ走行方向において重なって位置することが好ましい。
- [0018] 前記の構成のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のトラバースローラとダンサローラとの間をワイヤが走行する方向と、同じワイヤ走行経路のダンサローラとガイドローラとの間をワイヤが走行する方向とは互いに平行であることが好ましい。
- [0019] 前記の構成のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のトラバースローラは、同じワイヤ走行経路のダンサローラからトラバースローラに延びるワイヤの部分がトラバースローラに最初に掛かる点の位置を中心にして揺動可能であることが好ましい。
- [0020] 前記の構成のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のガイドローラは、同じワイヤ走行経路のダンサローラからガイドローラに延びるワイヤの部分がガイドローラに最初に掛かる点の位置を中心にして角度調節可能であることが好ましい。
- [0021] 前記の構成のワイヤソーにおいて、一对のボビンの軸線は、水平でかつ互いに平行であってさらにメインローラの軸線とも平行であり、ダンサローラは横移動可能であることが好ましい。
- [0022] 前記の構成のワイヤソーにおいて、一对のボビンは上下方向に並んでおり、両ボビンとメインローラとの間の2つのワイヤ走行経路も上下方向に並んでおり、各ワイヤ走行経路のトラバースローラ、ダンサローラ及びガイドローラは、トラバースローラとダンサローラとの間を走行するワイヤの部分およびダンサローラとガイドローラと間を走行するワイヤの部分が同一垂直平

面上に位置するような位置関係を有することが好ましい。

[0023] 前記の構成のワイヤソーにおいて、ガイドローラは、メインローラの長さ方向に沿って位置調整可能であることが好ましい。

[0024] 本発明の別の態様では、前記の構成のワイヤソーにおけるローラ位置合わせ方法が提供される。この方法では、各ワイヤ走行経路のダンサローラ越しに同じワイヤ走行経路のトラバースローラ及びガイドローラの少なくとも一方を見て、それらのローラの位置合わせが行われる。

発明の効果

[0025] 以上のように、本発明によれば、ポビンとメインローラとの間のワイヤ走行経路においてワイヤに振れが生じるのを抑えることができ、ワーク加工精度の向上、ワイヤの切断防止、及びダイヤモンド砥粒の脱落防止という効果が得られる。

図面の簡単な説明

[0026] [図1]本発明の第1実施形態のワイヤソーを示す正面図。

[図2]図1のワイヤソーの右側面図。

[図3]図1のワイヤソーの斜視図。

[図4] (a) は一方のワイヤ走行経路におけるダンサローラとその他のローラとの位置関係を示す図1のワイヤソーの要部右側面図、(b) はもう一方のワイヤ走行経路におけるダンサローラとその他のローラとの位置関係を示す図1のワイヤソーの要部右側面図。

[図5]図1のワイヤソーにおけるトラバースローラの揺動構成を拡大して示す要部平面図。

[図6]図5のトラバースローラの揺動構成の要部右側面図。

[図7]図1のワイヤソーにおけるガイドローラの角度調節構成を示す要部平面図。

[図8]本発明の第2実施形態のワイヤソーを示す正面図。

[図9] (a) は一方のワイヤ走行経路におけるダンサローラとその他のローラとの位置関係を示す図8のワイヤソーの要部拡大右側面図、(b) はもう一

方のワイヤ走行経路におけるダンサローラとその他のローラとの位置関係を示す図 8 のワイヤソーの要部拡大右側面図。

[図10]本発明の第 3 実施形態のワイヤソーを示す正面図。

[図11]本発明の第 4 実施形態のワイヤソーを示す平面図。

[図12] (a) は一方のワイヤ走行経路におけるダンサローラとその他のローラとの位置関係を示す図 11 のワイヤソーの要部拡大右側面図、(b) はもう一方のワイヤ走行経路におけるダンサローラとその他のローラとの位置関係を示す図 11 のワイヤソーの要部拡大右側面図。

発明を実施するための形態

[0027] (第 1 実施形態)

以下に、本発明を具体化した第 1 実施形態を図 1 ～図 7 に従って説明する。

[0028] 図 1 及び図 2 に示すように、ワイヤソーの装置フレーム 51 の内部は、区画壁 52 により、加工エリア 53 と、ポビン側エリア 54 とに区画されている。ポビン側エリア 54 には、ワイヤ 11 の両端のそれぞれが巻き付けられる一対のポビン 12A, 12B が配置されている。ポビン 12A, 12B は、上下方向に間隔をおいて装置フレーム 51 に回転可能に支持されている。図 2 及び図 3 に示すように、ポビン 12A, 12B の回転軸線は水平でかつ互いに平行である。加工エリア 53 には、水平方向に間隔をおいて支持された複数（本実施形態では一対）のメインローラ 13A, 13B が配置されている。メインローラ 13A, 13B の回転軸線は水平でかつ互いに平行である。メインローラ 13A, 13B の回転軸線はポビン 12A, 12B の回転軸線と平行である。

[0029] 図 2 及び図 3 に示すように、各メインローラ 13A, 13B の外周面には多数の環状溝 13a が一定のピッチで形成されている。メインローラ 13A, 13B 間にはポビン 12A, 12B から延びるワイヤ 11 の部分が各環状溝 13a に沿って巻架されている。

[0030] メインローラ 13A, 13B 間のワイヤ 11 の上方には図示しないサドル

が昇降可能に配置されている。サドルの下面には、支持板 14 に貼着されたワーク W が取り外し可能に装着されている。

[0031] 図 1 ～図 3 に示すように、装置フレーム 51 には、上下方向に延びる一対のダンサアーム 15 A, 15 B がそれぞれアクチュエータ 31 を介して支持されている。ダンサアーム 15 A, 15 B は鉛直面内において揺動可能である。各ダンサアーム 15 A, 15 B の先端部には、ダンサローラ 16 A, 16 B が鉛直面内において回転可能に支持されている。ダンサローラ 16 A, 16 B にはそれぞれ、ボビン 12 A, 12 B からメインローラ 13 A, 13 B に延びるワイヤ 11 の部分が巻き掛けられている。ダンサアーム 15 A, 15 B をアクチュエータ 31 によって駆動することにより、ワイヤ 11 に対して適正な張力を付与することが可能である。

[0032] 各ボビン 12 A, 12 B の近傍には回転可能なトラバースローラ 17 A, 17 B が配置されている。トラバースローラ 17 A, 17 B にはそれぞれ、ボビン 12 A, 12 B からダンサローラ 16 A, 16 B に延びるワイヤ 11 の部分が巻き掛けられている。トラバースローラ 17 A, 17 B は、図示しない駆動手段によりボビン 12 A, 12 B の軸線方向に沿ってトラバース可能である。

[0033] 加工エリア 53 には、メインローラ 13 A, 13 B の近傍において装置フレーム 51 に回転可能に支持されたガイドローラ 18 A, 18 B が設けられている。ガイドローラ 18 A, 18 B にはそれぞれ、ダンサローラ 16 A, 16 B からメインローラ 13 A, 13 B に延びるワイヤ 11 の部分が巻き掛けられている。

[0034] 本実施形態では、図 1 及び図 3 に示すように、トラバースローラ 17 A とガイドローラ 18 A との間を走行するワイヤ 11 の部分が一平面内に位置するように、かつ、トラバースローラ 17 B とガイドローラ 18 B との間を走行するワイヤ 11 の部分が同じ又は別の一平面内に位置するように、トラバースローラ 17 A, 17 B、ダンサローラ 16 A, 16 B 及びガイドローラ 18 A, 18 B の位置関係が設定されている。さらに言えば、トラバースロ

ーラ 17 A, 17 B からダンサローラ 16 A, 16 B までのワイヤ部分 11 a とダンサローラ 16 A, 16 B からガイドローラ 18 A, 18 B までのワイヤ部分 11 b とは互いに平行である。すなわち、トラバースローラ 17 A とダンサローラ 16 A との間をワイヤ 11 が走行する方向と、ダンサローラ 16 A とガイドローラ 18 A との間をワイヤ 11 が走行する方向とは互いに平行である。また、トラバースローラ 17 B とダンサローラ 16 B との間をワイヤ 11 が走行する方向と、ダンサローラ 16 B とガイドローラ 18 B との間をワイヤ 11 が走行する方向とは互いに平行である。

[0035] つまり、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、ダンサアーム 15 A, 15 B が原点位置である揺動範囲の中立位置、例えばダンサアーム 15 A, 15 B が鉛直方向に延びる位置にあるときに、ワイヤ走行方向から見て、ダンサローラ 16 A, 16 B の周溝 16 a, 16 b の底部が、トラバースローラ 17 A, 17 B の周溝 17 a, 17 b の底部及びガイドローラ 18 A, 18 B の周溝 18 a, 18 b の底部とそれぞれ同一平面上において一致するように、トラバースローラ 17 A, 17 B、ダンサローラ 16 A, 16 B 及びガイドローラ 18 A, 18 B が配置されている。換言すれば、図 4 (a) に示すように、トラバースローラ 17 A の周溝 17 a の底部及びガイドローラ 18 A の周溝 18 a の底部はダンサローラ 16 A の周溝 16 a の底部を含む平面に接しており、また、図 4 (b) に示すように、トラバースローラ 17 B の周溝 17 b の底部及びガイドローラ 18 B の周溝 18 b の底部はダンサローラ 16 B の周溝 16 b の底部を含む平面に接している。このため、ダンサローラ 16 A, 16 B からトラバースローラ 17 A, 17 B に延びるワイヤ 11 の部分がトラバースローラ 17 A, 17 B に最初に掛かる点及びダンサローラ 16 A, 16 B からガイドローラ 18 A, 18 B に延びるワイヤ 11 の部分がガイドローラ 18 A, 18 B に最初に掛かる点はどちらも、ダンサローラ 16 A, 16 B の周溝 16 a, 16 b の底部を含む平面内にそれぞれ位置している。また、図 2 に示すように、ダンサローラ 16 A, 16 B の回転面とトラバースローラ 17 A, 17 B の回転面とのなす角度 $R1a$, R

1 b 及びダンサローラ 1 6 A, 1 6 B の回転面とガイドローラ 1 8 A, 1 8 B の回転面とのなす角度 R 2 a, R 2 b はいずれも、直角ではなく鈍角または鋭角となっている。

[0036] 図 5 及び図 6 にはトラバースローラ 1 7 A の構成を示している。トラバースローラ 1 7 B も図 5 及び図 6 に示すトラバースローラ 1 7 A と同様の構成を有する。各トラバースローラ 1 7 A, 1 7 B は、ダンサローラ 1 6 A, 1 6 B からトラバースローラ 1 7 A, 1 7 B に延びるワイヤ 1 1 の部分がトラバースローラ 1 7 A, 1 7 B に最初に掛かる点 1 7 P の位置を中心にして揺動可能に設けられている。すなわち、各トラバースローラ 1 7 A, 1 7 B を回転可能に支持する支持レバー 2 0 は揺動軸 2 1 に固定されており、この揺動軸 2 1 の軸線の延長線 C 1 上に点 1 7 P は位置している。従って、図 6 に示すように、ボビン 1 2 A, 1 2 B に巻かれているワイヤ 1 1 の量の変化に応じて、トラバースローラ 1 7 A, 1 7 B は点 1 7 P を中心にして揺動可能である。

[0037] 図 7 にはガイドローラ 1 8 A の構成を示している。ガイドローラ 1 8 B も図 7 に示すガイドローラ 1 8 A と同様の構成を有する。装置フレーム 5 1 には、メインローラ 1 3 A, 1 3 B の軸線と平行に延びる一対のレール 3 2 が固定されており、各レール 3 2 には支持台 3 6 がレール 3 2 の延びる方向に沿って移動可能に支持されている。支持台 3 6 は図示しない固定手段によって任意の移動位置で固定が可能である。各ガイドローラ 1 8 A, 1 8 B を回転可能に支持する支持レバー 3 3 は揺動軸 3 4 に固定されている。揺動軸 3 4 は支持台 3 6 によって回転可能に支持されている。ダンサローラ 1 6 A, 1 6 B からガイドローラ 1 8 A, 1 8 B に延びるワイヤ 1 1 の部分がガイドローラ 1 8 A, 1 8 B に最初に掛かる点 1 8 P は、揺動軸 3 4 の軸線の延長線 C 2 上に位置している。揺動軸 3 4 は固定ネジ 3 5 の締め付けにより任意の回転位置で固定が可能である。従って、ガイドローラ 1 8 A, 1 8 B は、点 1 8 P を中心にして角度調節可能である。

[0038] メインローラ 1 3 A, 1 3 B を長さの異なるものに交換したりメインロー

ラ 1 3 A, 1 3 B に対するワイヤ 1 1 の巻き掛け位置を変更したりした場合には、ガイドローラ 1 8 A, 1 8 B をレール 3 2 に沿って移動させることによりガイドローラ 1 8 A, 1 8 B の位置調節が行われる。メインローラ 1 3 A, 1 3 B の環状溝 1 3 a の径が変更されたときには、点 1 8 P を中心にしてガイドローラ 1 8 A, 1 8 B を揺動させることにより、環状溝 1 3 a の接線方向を指向するようにガイドローラ 1 8 A, 1 8 B の角度調節が行われる。

[0039] 図 1 及び図 2 に示すように、装置フレーム 5 1 のボビン側エリア 5 4 の側壁 5 5 には、扉 5 6 によって開閉される開口 5 7 が形成されている。前記区画壁 5 2 には開口 5 8 が形成されており、この開口 5 8 は図示しないスリットを有する閉鎖板 5 9 によって閉鎖されている。ワイヤ 1 1 は前記スリット内を通過して走行する。

[0040] 次に、前記のように構成されたワイヤソーの作用を説明する。

[0041] ボビン 1 2 A, 1 2 B やメインローラ 1 3 A, 1 3 B の交換等にもない、ワイヤ 1 1 をメインローラ 1 3 A, 1 3 B 間に巻架する場合には、まずそれに先立って、ダンサローラ 1 6 A, 1 6 B、トラバースローラ 1 7 A, 1 7 B 及びガイドローラ 1 8 A, 1 8 B の位置調節（以下、この位置調節を心出しという）が行われる。なお、これまでの説明からも明らかなように、ダンサローラ 1 6 A、トラバースローラ 1 7 A 及びガイドローラ 1 8 A は、ボビン 1 2 A とメインローラ 1 3 A, 1 3 B との間のワイヤ走行経路に設けられており、ダンサローラ 1 6 B、トラバースローラ 1 7 B 及びガイドローラ 1 8 B は、ボビン 1 2 B とメインローラ 1 3 A, 1 3 B との間のワイヤ走行経路に設けられている。

[0042] ローラ 1 6 A ~ 1 8 B の心出しに際しては、扉 5 6 が開放されるとともに、区画壁 5 2 の閉鎖板 5 9 が外されて、開口 5 7, 5 8 が開放される。このため、側壁の開口 5 7 からダンサローラ 1 6 A, 1 6 B 越しにトラバースローラ 1 7 A, 1 7 B 及びガイドローラ 1 8 A, 1 8 B を見通すことができる。この状態で目視によって各ローラ 1 6 A ~ 1 8 B の位置関係を調節する。

すなわち、ダンサアーム 15 A, 15 B を原点位置に配置した状態において、ダンサローラ 16 A, 16 B とトラバースローラ 17 A, 17 B との間のワイヤ部分 11 a の位置及びダンサローラ 16 A, 16 B とガイドローラ 18 A, 18 B との間のワイヤ部分 11 b の位置、つまり各ローラ 16 A, 16 B, 17 A, 17 B, 18 A, 18 B の周溝 16 a, 16 b, 17 a, 17 b, 18 a, 18 b の底部の位置を確認する。さらに言えば、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、ダンサローラ 16 A, 16 B の周溝 16 a, 16 b の底部のうちトラバースローラ 17 A, 17 B とダンサローラ 16 A, 16 B との間を走行するワイヤ部分 11 a が最初に掛かる点と、トラバースローラ 17 A, 17 B の周溝 17 a, 17 b の底部のうち同じワイヤ部分 11 a がトラバースローラ 17 A, 17 B に最初に掛かる点 17 P とがワイヤ部分 11 a の走行方向から見て合致するように、また、ダンサローラ 16 A, 16 B の周溝 16 a, 16 b の底部のうちダンサローラ 16 A, 16 B とガイドローラ 18 A, 18 B の間を走行するワイヤ部分 11 b が最初に掛かる点と、ガイドローラ 18 A, 18 B の周溝 18 a, 18 b の底部のうち同じワイヤ部分 11 b がガイドローラ 18 A, 18 B に最初に掛かる点 18 P とがワイヤ部分 11 b の走行方向から見て合致するように、ローラ 16 A ~ 18 B の心出しが行なわれる。

[0043] なお、図 3 の右端に 2 点鎖線で示すように、ローラ 16 A ~ 18 B の心出しには光学検出装置 19 A, 19 B を用いることもできる。各光学検出装置 19 A, 19 B はカメラ 19 a, 19 b を備えており、カメラ 19 a, 19 b によって各ローラ 16 A ~ 18 B の周溝 16 a ~ 18 b の底部の位置を撮像して確認してもよい。

[0044] 各ローラ 16 A ~ 18 B の周溝 16 a ~ 18 b の底部の位置を確認した後、その確認した底部の位置に基づいて、各ローラ 16 A ~ 18 B の位置又は角度を調節して周溝 16 a ~ 18 b が図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すような所定の配置となるようにすることで、ローラ 16 A ~ 18 B の心出しは行われる。

[0045] 心出しの後、ワイヤ11が各ローラに巻き掛けられる。そして、ワイヤローラの運転時には、一方のボビン12A又は12Bからワイヤ11が繰り出されて、一方のトラバースローラ17A又は17B、ダンサローラ16A又は16B、及びガイドローラ18A又は18Bを介してメインローラ13A、13B上に導かれた後、ワイヤ11は両メインローラ13A、13B間を周回走行する。ワイヤ11は、一方向に連続走行させてもよいし、往復走行させながらトータルとして一方向に送られるようにしてもよい。そして、メインローラ13A、13Bから繰り出されるワイヤ11は、もう一方のガイドローラ18B又は18A、ダンサローラ16B又は16A、及びトラバースローラ17B又は17Aを介して、もう一方のボビン12B又は12Aに巻き取られる。

[0046] この場合、ボビン12A、12Bとメインローラ13A、13Bとの間においては、ワイヤ11の走行がトラバースローラ17A、17B、ダンサローラ16A、16B及びガイドローラ18A、18Bによって案内される。さらに、ローラ16A～18Bの周溝16a～18bがワイヤ走行方向から見て図4(a)及び図4(b)に示すような所定の配置となっている。そのため、ワイヤ11は、ダンサローラ16A、16Bとトラバースローラ17A、17Bとの間及びダンサローラ16A、16Bとガイドローラ18A、18Bとの間を同一平面内で走行する。すなわち、ワイヤ11は、トラバースローラ17A、17Bとガイドローラ18A、18Bの間をダンサローラ16A、16Bの回転面内で走行する。従って、ボビン12A、12Bとメインローラ13A、13Bとの間のワイヤ走行経路においてワイヤ11に振れが生じるのを抑えることができる。

[0047] 従って、メインローラ13A、13B間をワイヤ11が周回走行しているとき、メインローラ13A、13B間のワイヤ11に対して砥粒を含んだスラリを供給しながらワークWを押し付けることにより、ワークWを高精度に切断加工することができる。ワイヤ11がダイヤモンド砥粒を保持したタイプの場合は、スラリの供給は不要である。

[0048] 以上説明した第1実施形態によれば、以下のような効果を得ることができる。

[0049] (1) 第1実施形態のワイヤソーでは、トラバースローラ17A, 17Bとガイドローラ18A, 18Bとの間を走行するワイヤ11の部分が一平面上に位置している。このため、ポビン12A, 12Bとメインローラ13A, 13Bとの間においてワイヤ11に振れが生じるのを抑えることができる。その結果、ワークWの加工精度の向上とともにワイヤ11の断線防止が可能となる。また、ワイヤ11の振れが抑制されることにより、ワイヤ11がダイヤモンド砥粒を保持したタイプであった場合には、ワイヤ11からのダイヤモンド砥粒の脱落も防止できる。

[0050] (2) 第1実施形態のワイヤソーでは、ワイヤ部分11a, 11bの走行方向から見て、ダンサローラ16A, 16Bの周溝16a, 16bの底部は、トラバースローラ17A, 17Bの周溝17a, 17bの底部及びガイドローラ18A, 18Bの周溝18a, 18bの底部とそれぞれ同一平面上において一致している。従って、目視やカメラ19a, 19bにより、ワイヤ部分11a, 11bの位置及び各ローラ16A, 16B、17A, 17B、18A, 18Bの位置を適切に判別して、ローラ16A～18Bの心出しを一方向から一度に容易に実行できる。

[0051] (3) 第1実施形態のワイヤソーにおいては、ワイヤ部分11a, 11bが互いに平行である。そのため、トラバースローラ17A, 17B上の点17P及びガイドローラ18A, 18B上の点18Pがダンサローラ16A, 16Bの周溝16a, 16bの底部に所定のとおり合致しているか否を一方向から確認さえすれば、3個のローラ16A～18A又は16B～18Bの心出しが正確かどうかを判別することができる。また、この確認に際して目視やカメラ19a, 19bによる見る角度を変更する必要がないこと、見る点の少ないことも有利な点である。

[0052] (4) 第1実施形態のワイヤソーでは、ポビン12A, 12Bとメインローラ13A, 13Bとの間を走行するワイヤ11は、トラバースローラ1

7 A, 17 B、ダンサローラ16 A, 16 B及びガイドローラ18 A, 18 Bという必要最小限の数のローラによって案内をされている。このため、ローラによってワイヤに作用するイナーシャの影響を低減できて、ワイヤに作用する不要な負荷を少なくすることができる。しかも、ワイヤ11の走行方向がローラによって変更される位置が少ないため、ローラによってワイヤ11に振れが与えられることを抑制することができる。その結果、ワークWの加工精度及び加工効率を向上させることができるとともに、ワイヤ断線やダイヤモンド砥粒脱落のさらなる防止が可能となる。

[0053] (5) 第1実施形態のワイヤソーでは、ダンサローラ16 A, 16 Bの回転面とトラバースローラ17 A, 17 Bの回転面とのなす角度R1 a, R1 b及びダンサローラ16 A, 16 Bの回転面とガイドローラ18 A, 18 Bの回転面とのなす角度R2 a, R2 bがいずれも、直角ではなく鈍角または鋭角となっている。このため、ワイヤ11に対して振れ方向に作用するトルクが小さくなる。これにより、ワイヤ11の振れがさらに効果的に抑制されるため、ワークWの加工精度のさらなる向上、ワイヤ断線やダイヤモンド砥粒脱落のさらなる防止が可能となる。

[0054] (6) 第1実施形態のワイヤソーでは、トラバースローラ17 A, 17 Bは、ダンサローラ16 A, 16 Bからトラバースローラ17 A, 17 Bに延びるワイヤ11の部分がトラバースローラ17 A, 17 Bに最初に掛かる点17 Pを中心にして揺動可能である。このため、ボビン12 A, 12 Bに巻かれているワイヤ11の量の変化に応じて、トラバースローラ17 A, 17 Bは揺動可能である。また、トラバースローラ17 A, 17 Bが揺動しても、ワイヤ11に振れを生じるようなトラバースローラ17 A, 17 Bとガイドローラ18 A, 18 Bとの間のずれが生じることもない。

[0055] (第2実施形態)

次に、本発明の第2実施形態を図8及び図9に基づいて説明する。この第2実施形態並びに以下に述べる第3及び第4実施形態については、第1実施形態と異なる部分を主に説明する。

[0056] 図8に示すように、第2実施形態のワイヤソーは、ワイヤ部分11aがワイヤ部分11bと平行とならないようにボビン12A、12B及びトラバースローラ17A、17Bが配置されている点で第1実施形態のワイヤソーと異なる。ただし、ワイヤ部分11aとワイヤ部分11bがそれぞれ同一平面内に位置する点は第1実施形態のワイヤソーと同じである。ワイヤ部分11aがワイヤ部分11bと非平行であるため、図9(a)及び図9(b)に示すように、トラバースローラ17A、17Bの周溝17a上の点17Pは、ワイヤ部分11bの延長方向から見てダンサローラ16A、16Bの周溝16aから離間している。

[0057] この第2実施形態のワイヤソーの場合、第1実施形態のワイヤソーの場合と同様、装置フレーム51の側壁55に設けられた開口57からダンサローラ16A、16B越しにトラバースローラ17A、17B及びガイドローラ18A、18Bを見て、ローラ16A～18Bの心出しは行われる。ただし、ワイヤ部分11aがワイヤ部分11bと平行でないために、トラバースローラ17A、17B上の点17P及びガイドローラ18A、18B上の点18Pがダンサローラ16A、16Bに対して所定のとおり配置されているか否かを確認するに際して、目またはカメラ19a、19bの位置を上下に移動させて見る角度を変更する必要がある。

[0058] 従って、この第2実施形態においては、前記第1実施形態の(1)、(2)、(4)～(6)の効果とほぼ同様な効果を得ることができる。

[0059] (第3実施形態)

次に、本発明の第3実施形態を図10に基づいて説明する。

[0060] 図10に示すように、第3実施形態のワイヤソーは、ボビン12A、12Bが横向きではなく縦向きに配置されている点で第1実施形態のワイヤソーと異なる。すなわち、ボビン12A、12Bの回転軸線は水平ではなく鉛直に延びている。また、ダンサローラ16A、16Bを支持するダンサアーム15A、15Bがボビン12A、12Bよりも上方に配置されている点でも第1実施形態のワイヤソーと異なる。ダンサアーム15A、15Bの原点位置

、すなわち揺動範囲の中立位置は、ダンサアーム 15 A, 15 B が水平方向に延びる位置である。ワイヤ部分 11 a とワイヤ部分 11 b はそれぞれ同一面内に位置している。トラバースローラ 17 B とダンサローラ 16 B との間のワイヤ部分 11 a 及びダンサローラ 16 B とガイドローラ 18 B との間のワイヤ部分 11 b は同一面内に位置している。ワイヤ部分 11 b は、図 10 中に実線で示すようにワイヤ部分 11 a と平行であってもよいし、あるいは図 10 中に 2 点鎖線で示すようにワイヤ部分 11 a と平行でなくてもよい。このように構成された第 3 実施形態のワイヤソーの場合、上方からダンサローラ 16 A, 16 B 越しにトラバースローラ 17 A, 17 B 及びガイドローラ 18 A, 18 B を見て、ローラ 16 A ~ 18 B の心出しは行われる。

[0061] この第 3 実施形態においては、前記第 2 実施形態と同様な効果を得ることができる。

[0062] (第 4 実施形態)

次に、本発明の第 4 実施形態を図 11、図 12 (a) 及び図 12 (b) に基づいて説明する。

[0063] 図 11 は第 4 実施形態のワイヤソーを示す平面図であり、この図に示すように、第 4 実施形態のワイヤソーは、ボビン 12 A, 12 B が水平方向に間隔をおいて配置されている点で第 1 実施形態のワイヤソーと異なる。ボビン 12 A, 12 B の回転軸線は水平でかつ互いに平行であって、装置フレーム 51 の左右方向に延びている。メインローラ 13 A, 13 B は、装置フレーム 51 の前後方向に関して、両ボビン 12 A, 12 B の間に位置している。ダンサローラ 16 A, 16 B を支持するダンサアーム 15 A, 15 B は水平面内において揺動可能である。ダンサアーム 15 A, 15 B の原点位置、すなわち揺動範囲の中立位置は、ボビン 12 A, 12 B の軸線及びメインローラ 13 A, 13 B の軸線と平行である。トラバースローラ 17 A とダンサローラ 16 A との間のワイヤ部分 11 a 及びダンサローラ 16 A とガイドローラ 18 A との間のワイヤ部分 11 b は水平面内において平行に配置されている。トラバースローラ 17 B とダンサローラ 16 B との間のワイヤ部分 11

a 及びダンサローラ 16 B とガイドローラ 18 B との間のワイヤ部分 11 b は同じ又は別の水平面内において平行に配置されている。図 12 (a) 及び図 12 (b) に示すように、ダンサローラ 16 A, 16 B の回転面は水平であり、トラバースローラ 17 A, 17 B の回転面及びガイドローラ 18 A, 18 B の回転面はダンサローラ 16 A, 16 B の回転面に対して傾斜している。

[0064] この第 4 実施形態のワイヤソーの場合、トラバースローラ 17 A, 17 B 上の点 17 P 及びガイドローラ 18 A, 18 B 上の点 18 P がダンサローラ 16 A, 16 B の周溝 16 a, 16 b の底部に所定のとおり合致しているか否を一方向から確認さえすれば、3 個のローラ 16 A ~ 18 A 又は 16 B ~ 18 B の配置が適切か否かを判別することができる。また、この確認に際して目視やカメラ 19 a, 19 b による見る角度を変更する必要もない。従って、心出し作業が容易である。

[0065] トラバースローラ 17 A とダンサローラ 16 A の間のワイヤ部分 11 a、ダンサローラ 16 A とガイドローラ 18 A の間のワイヤ部分 11 b、トラバースローラ 17 B とダンサローラ 16 B の間のワイヤ部分 11 a、及びダンサローラ 16 B とガイドローラ 18 B の間のワイヤ部分 11 b がすべて同一平面上に位置する場合には、トラバースローラ 17 A, 17 B 上の点 17 P 及びガイドローラ 18 A, 18 B 上の点 18 P がダンサローラ 16 A, 16 B の周溝 16 a, 16 b の底部に所定のとおり合致しているか否を一方向から同じ高さで見ることにより、6 個のローラ 16 A ~ 18 B の配置が適切か否かを判別することができる。

請求の範囲

[請求項1]

互いに平行な軸線を有する複数のメインローラと、
一方のボビンから送り出されるワイヤを前記メインローラ間に巻架してもう一方のボビンに巻き取る一対のボビンとを備えたワイヤソーであって、
前記一対のボビンのうち一方のボビンと前記メインローラとの間のワイヤ走行経路並びにもう一方のボビンと前記メインローラとの間のワイヤ走行経路にはそれぞれ、
ワイヤ張力を調整するダンサローラと、
ダンサローラとボビンの間においてボビンの軸線に沿ってトラバース可能なトラバースローラと、
ダンサローラとメインローラの間においてワイヤをガイドするためのガイドローラとが配置され、
各ワイヤ走行経路のトラバースローラ、ダンサローラ及びガイドローラは、トラバースローラとダンサローラとガイドローラとの間を走行するワイヤの部分が一平面上に位置するような位置関係を有することを特徴とするワイヤソー。

[請求項2]

前記メインローラ及びガイドローラは、ワイヤソーの装置フレーム内に区画形成された加工エリアに配置され、前記ダンサローラ、トラバースローラ及びボビンは前記加工エリア外において装置フレーム内に配置されることを特徴とする請求項1に記載のワイヤソー。

[請求項3]

各ワイヤ走行経路のダンサローラに設けられた周溝の底部と、同じワイヤ走行経路のトラバースローラに設けられた周溝の底部のうちダンサローラからトラバースローラに延びるワイヤの部分がトラバースローラに最初に掛かる点と、同じワイヤ走行経路のガイドローラに設けられた周溝の底部のうちダンサローラからガイドローラに延びるワイヤの部分がガイドローラに最初に掛かる点とが前記一平面上に位置することを特徴とする請求項1または2に記載のワイヤソー。

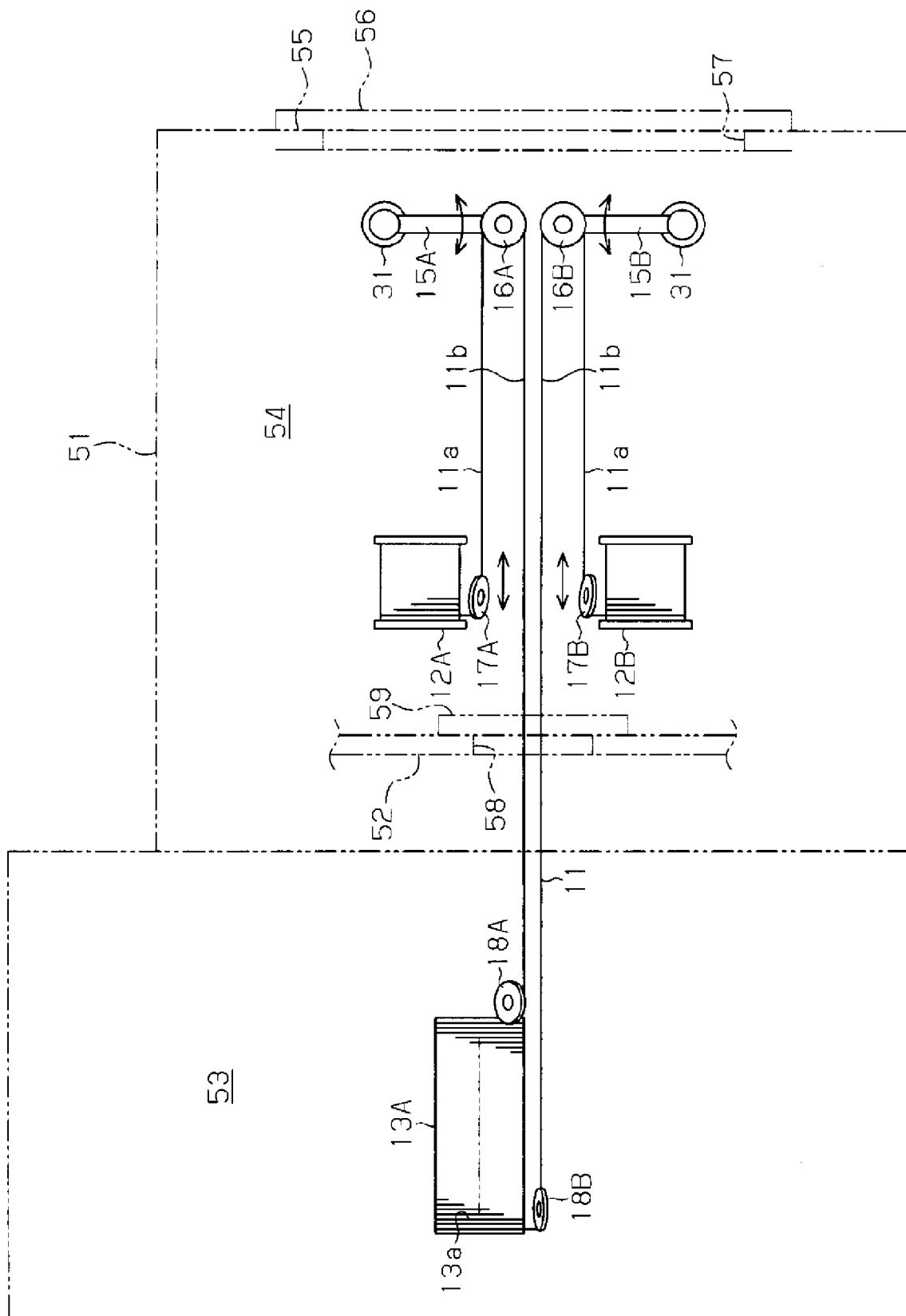
- [請求項4] 各ワイヤ走行経路のトラバースローラ及びガイドローラの少なくとも一方の回転面は、同じワイヤ走行経路のダンサローラの回転面に対して直角以外の角度を有することを特徴とする請求項1～3のうちのいずれか一項に記載のワイヤソー。
- [請求項5] 各ワイヤ走行経路のトラバースローラ、ダンサローラ及びガイドローラの回転面は互いに異なる向きを有することを特徴とする請求項1～4のうちのいずれか一項に記載のワイヤソー。
- [請求項6] 各ワイヤ走行経路のダンサローラに設けられた周溝の底部は、ダンサローラが原点位置にあるとき、同じワイヤ走行経路のトラバースローラに設けられた周溝の底部及び同じワイヤ走行経路のガイドローラに設けられた周溝の底部とワイヤ走行方向において重なって位置することを特徴とする請求項1または2に記載のワイヤソー。
- [請求項7] 各ワイヤ走行経路のトラバースローラとダンサローラとの間をワイヤが走行する方向と、同じワイヤ走行経路のダンサローラとガイドローラとの間をワイヤが走行する方向とが互いに平行であることを特徴とする請求項1～3のうちのいずれか一項に記載のワイヤソー。
- [請求項8] 各ワイヤ走行経路のトラバースローラは、同じワイヤ走行経路のダンサローラからトラバースローラに延びるワイヤの部分がトラバースローラに最初に掛かる点の位置を中心にして揺動可能であることを特徴とする請求項1～7のうちのいずれか一項に記載のワイヤソー。
- [請求項9] 各ワイヤ走行経路のガイドローラは、同じワイヤ走行経路のダンサローラからガイドローラに延びるワイヤの部分がガイドローラに最初に掛かる点の位置を中心にして角度調節可能であることを特徴とする請求項1～8のうちのいずれか一項に記載のワイヤソー。
- [請求項10] 一对のボビンの軸線は、水平でかつ互いに平行であってさらにメインローラの軸線とも平行であり、ダンサローラは横移動可能であることを特徴とする請求項1～9のいずれか一項に記載のワイヤソー。
- [請求項11] 一对のボビンは上下方向に並んでおり、両ボビンとメインローラと

の間の２つのワイヤ走行経路も上下方向に並んでおり、各ワイヤ走行経路のトラバースローラ、ダンサローラ及びガイドローラは、トラバースローラとダンサローラとの間を走行するワイヤの部分およびダンサローラとガイドローラと間を走行するワイヤの部分が同一垂直平面上に位置するような位置関係を有することを特徴とする請求項１０に記載のワイヤソー。

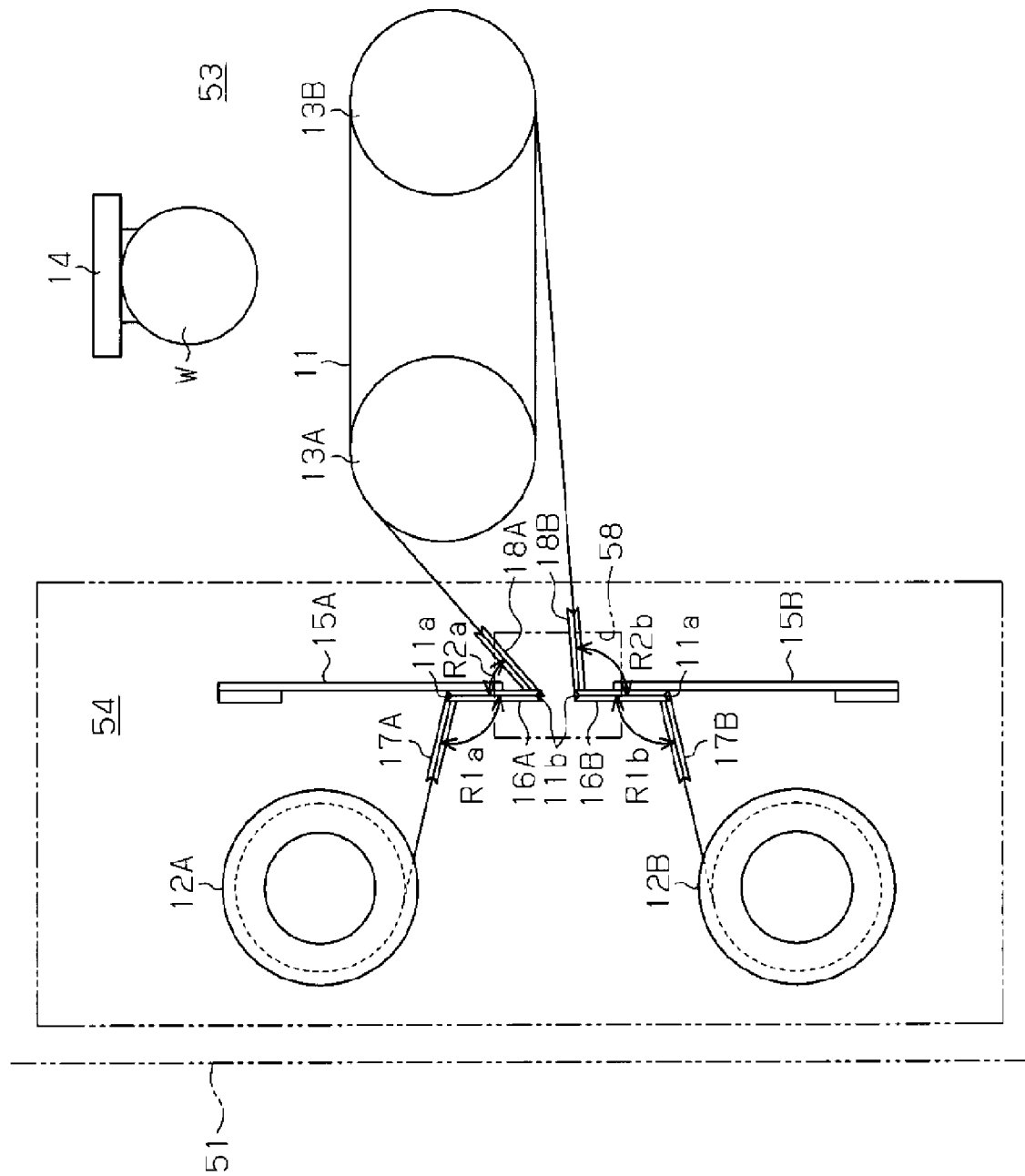
[請求項12] ガイドローラは、メインローラの長さ方向に沿って位置調整可能であることを特徴とする請求項１０または１１に記載のワイヤソー。

[請求項13] 請求項１～１１のうちのいずれか一項に記載のワイヤソーにおいて、各ワイヤ走行経路のダンサローラ越しに同じワイヤ走行経路のトラバースローラ及びガイドローラの少なくとも一方を見て、それらのローラの位置合わせをすることを特徴とするワイヤソーにおけるローラ位置合わせ方法。

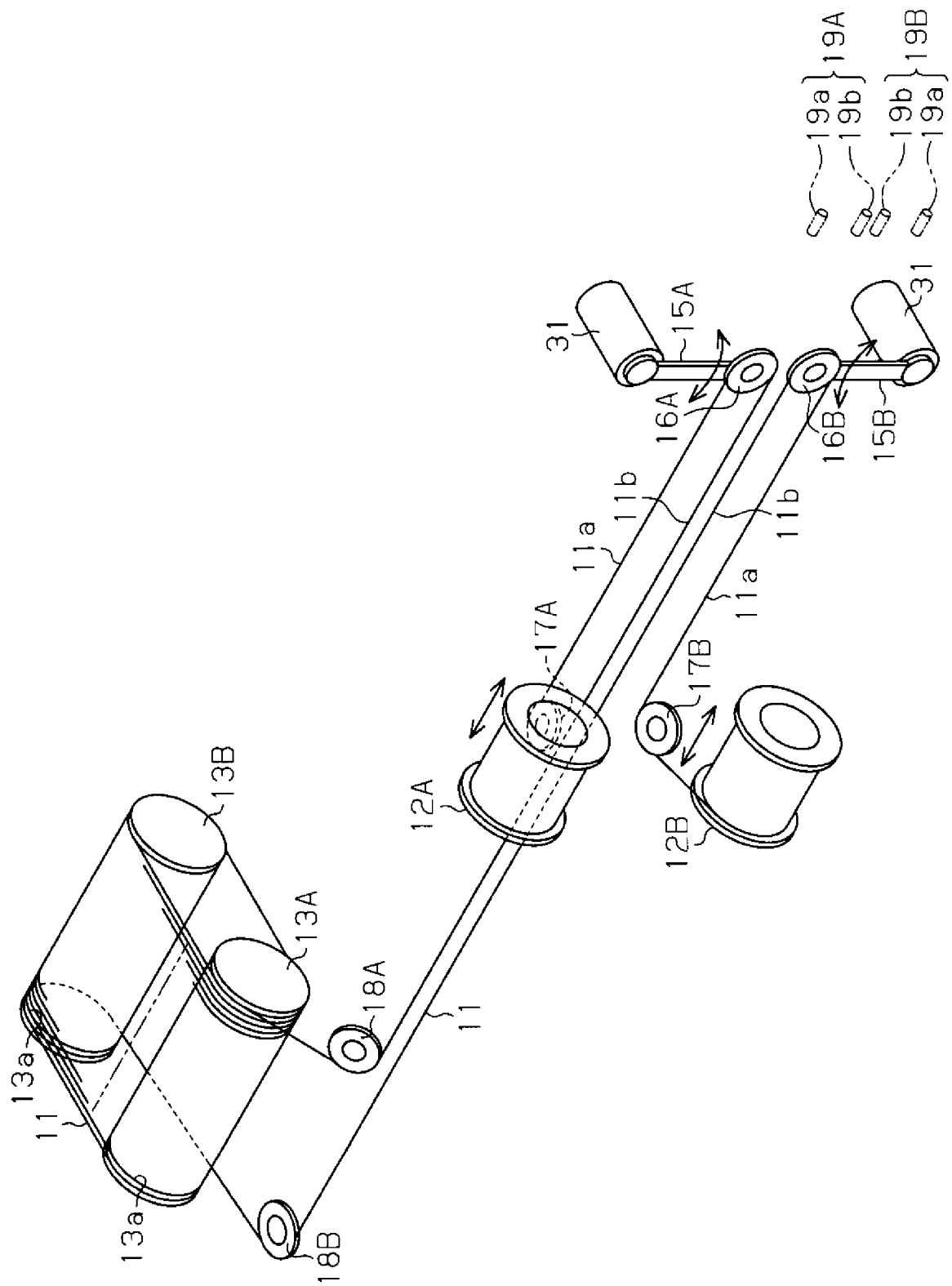
[図1]



[図2]

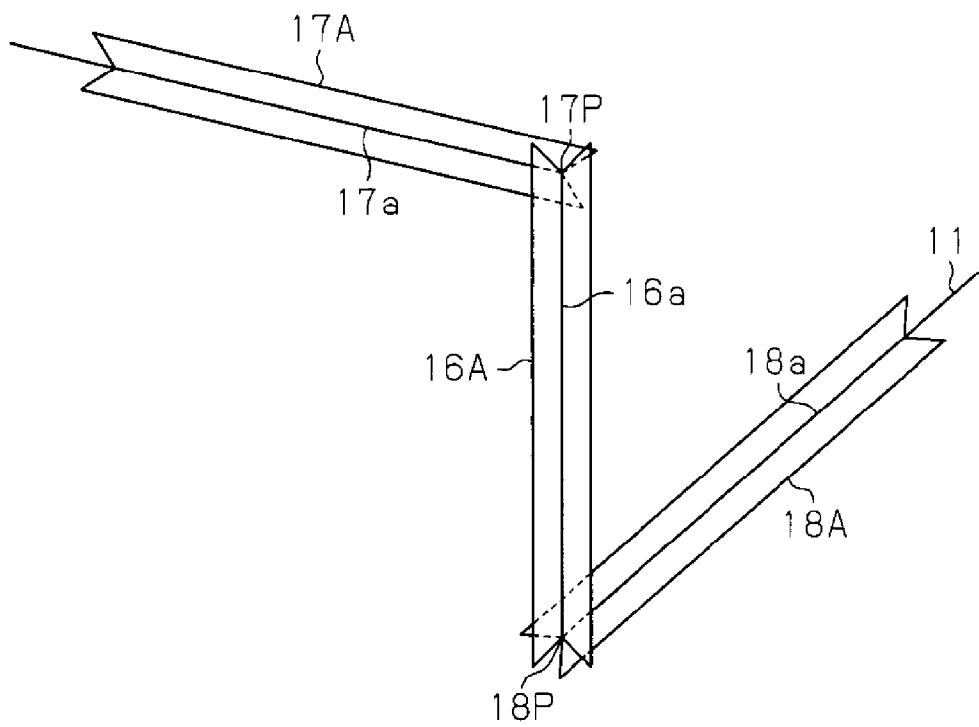


[図3]

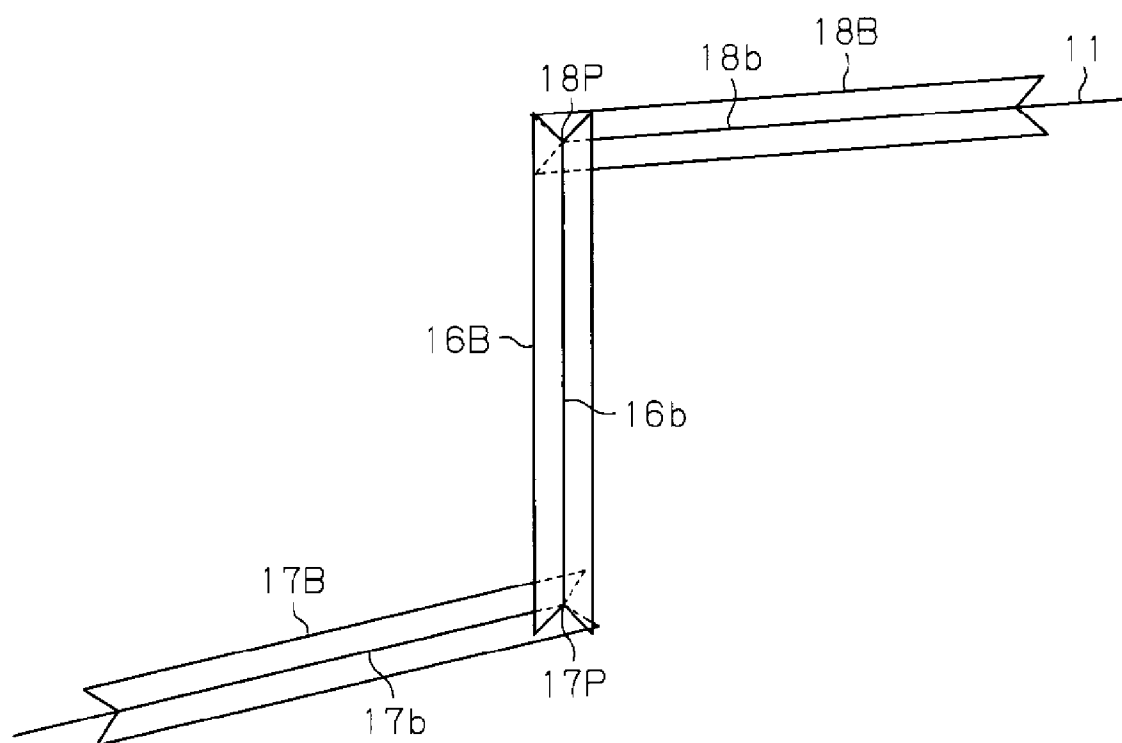


[図4]

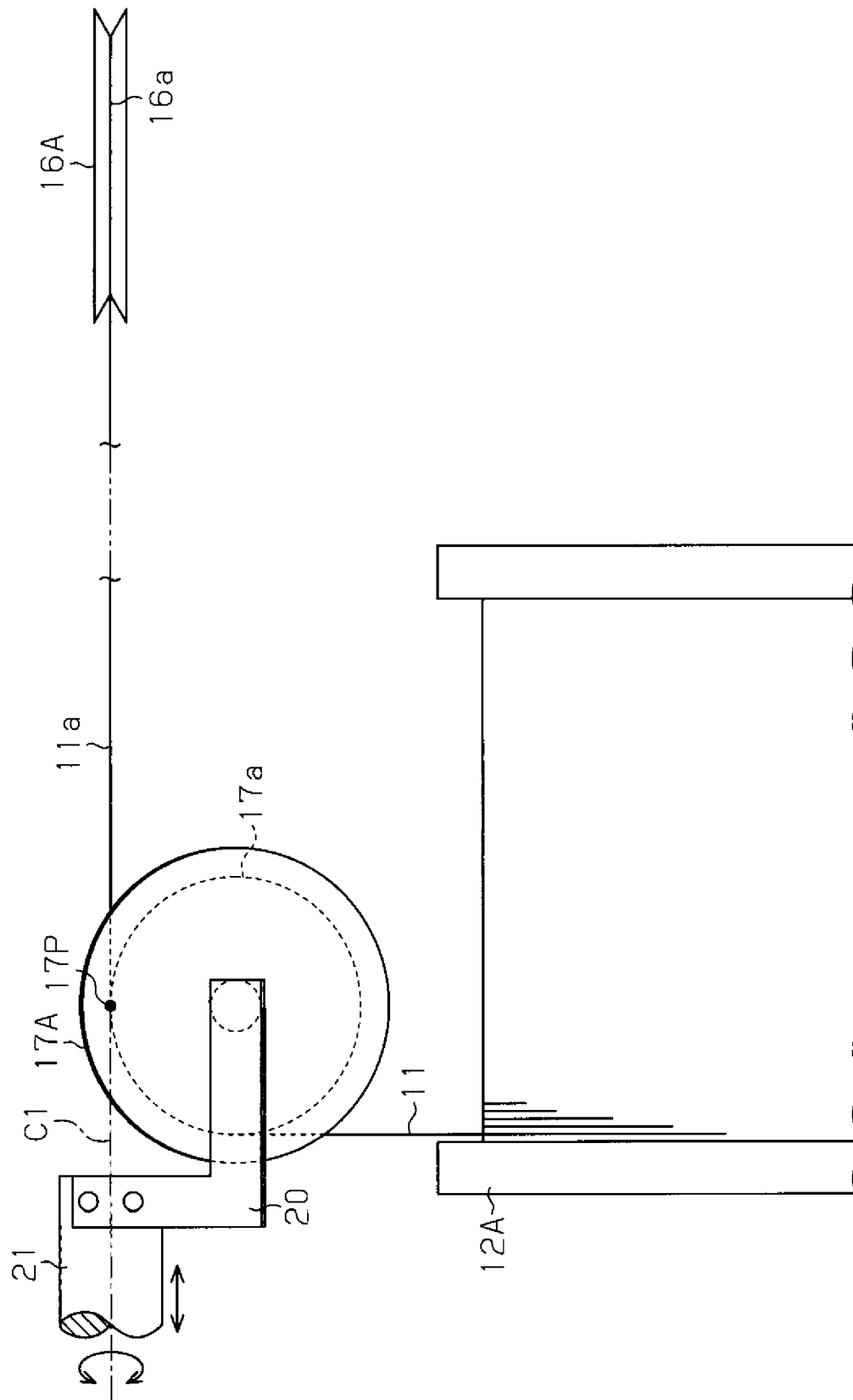
(a)



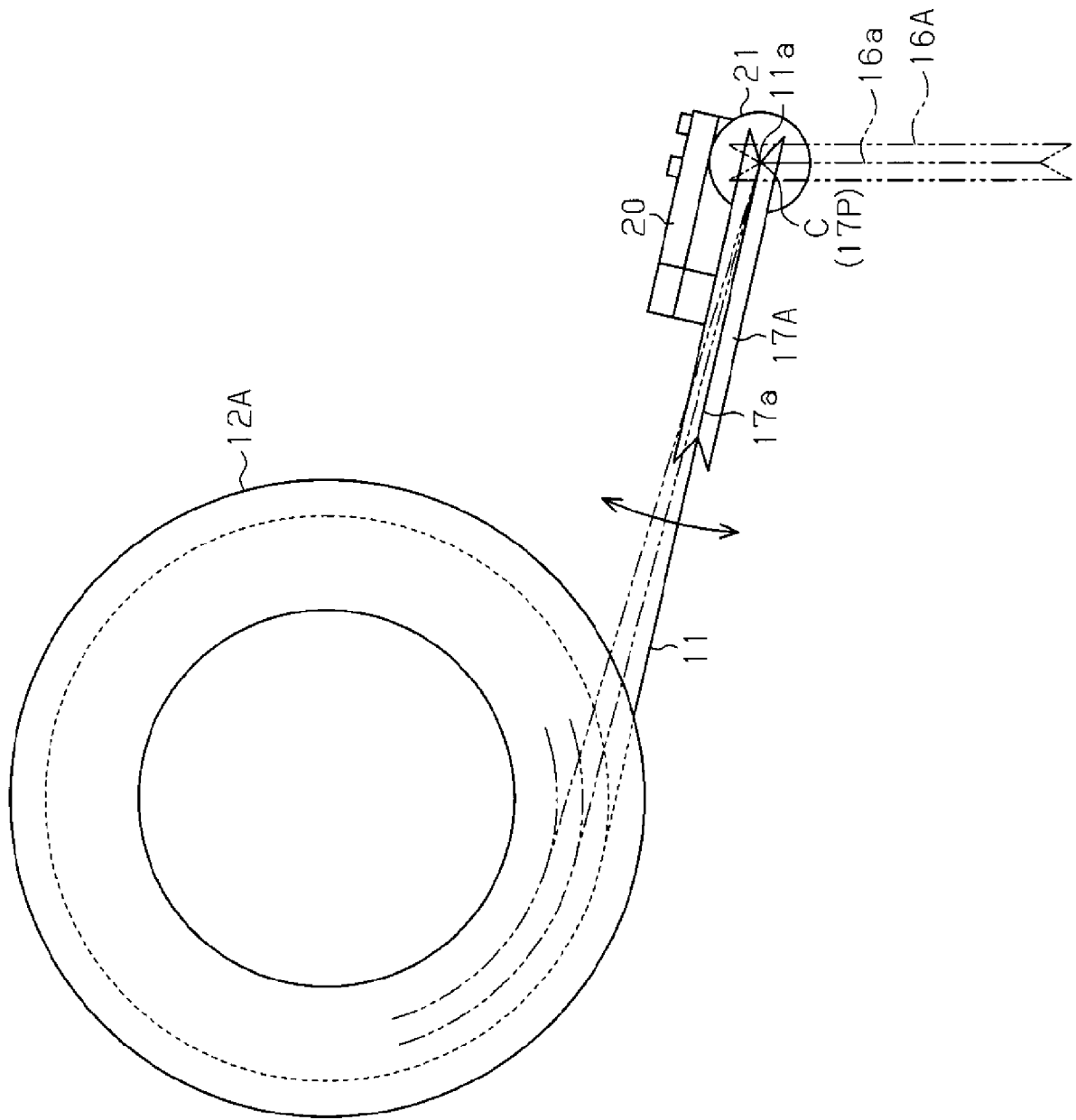
(b)

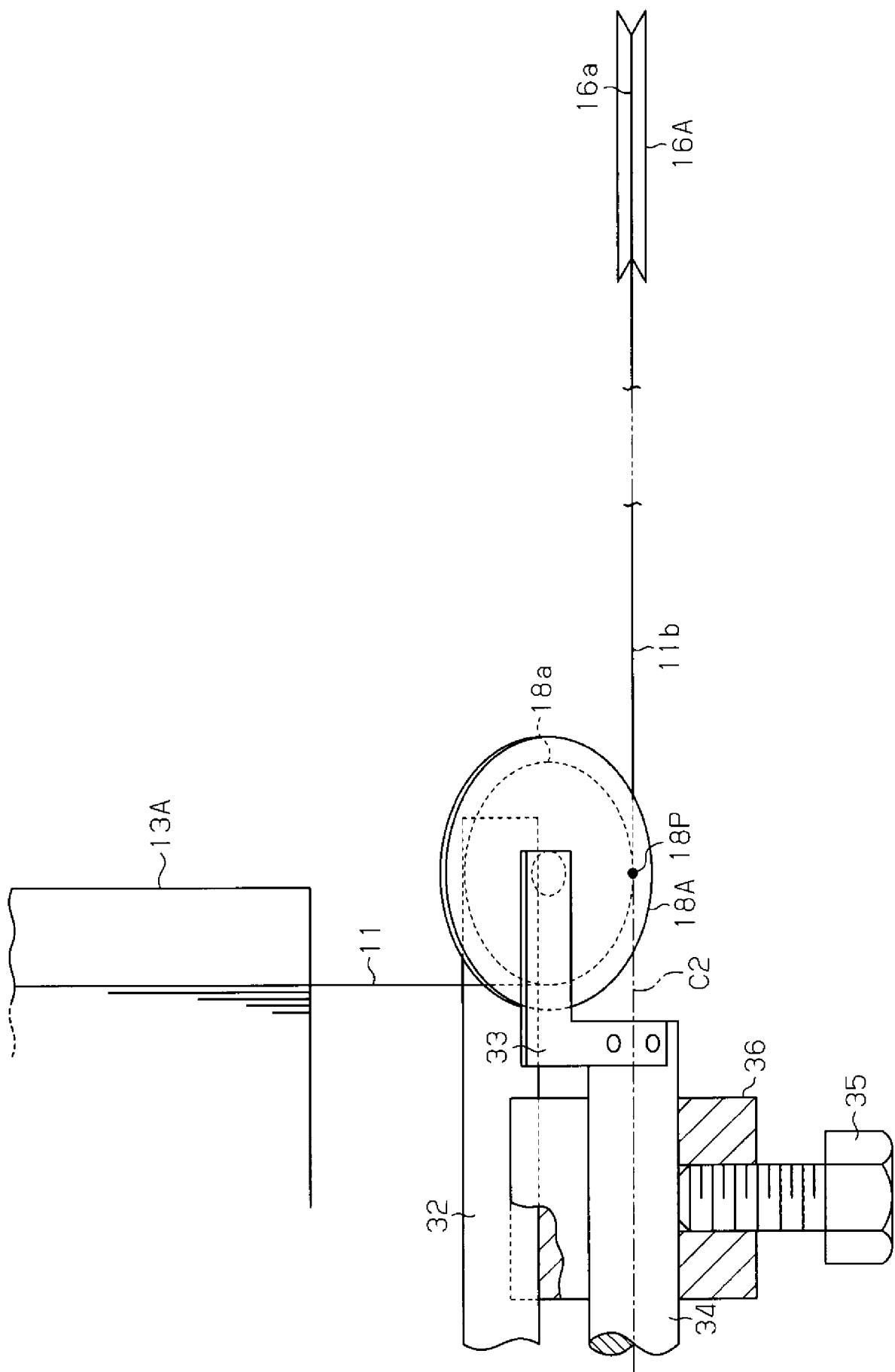


[図5]

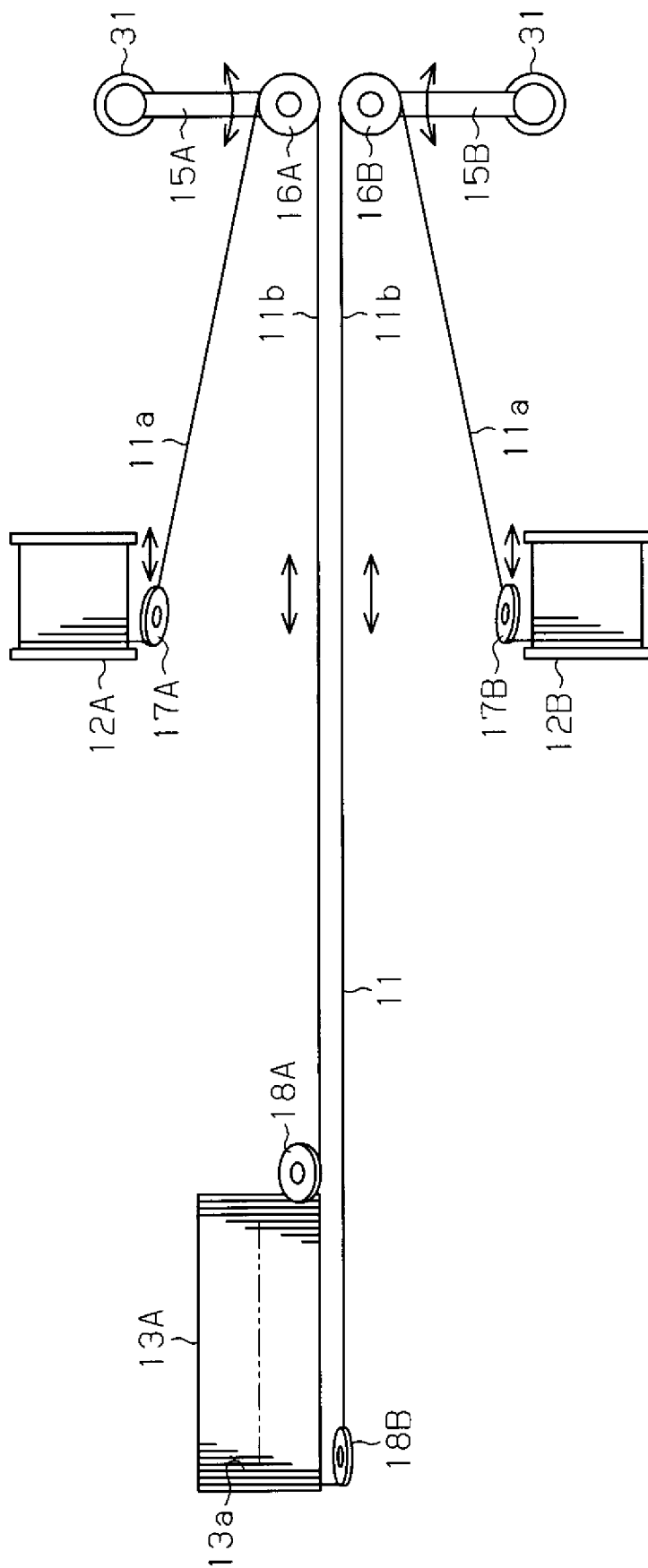


[図6]

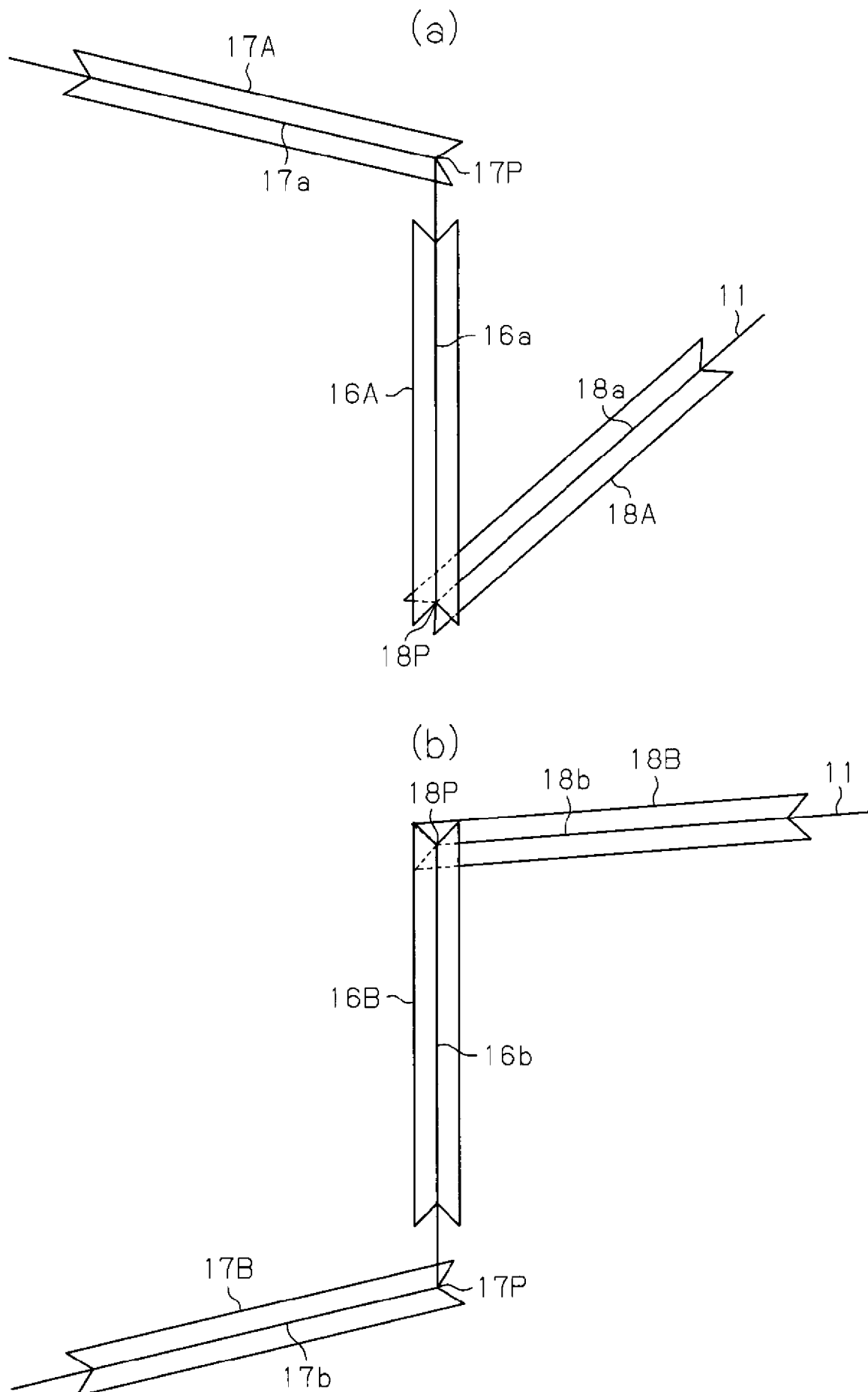




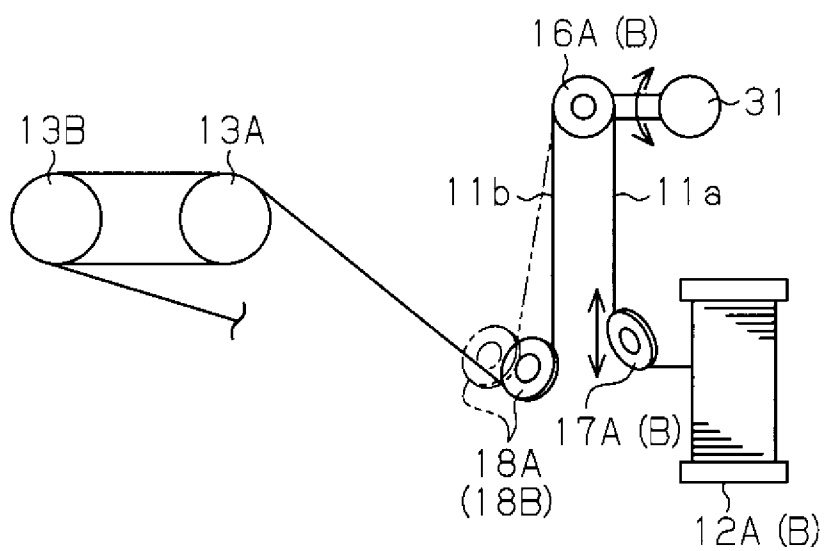
[図8]



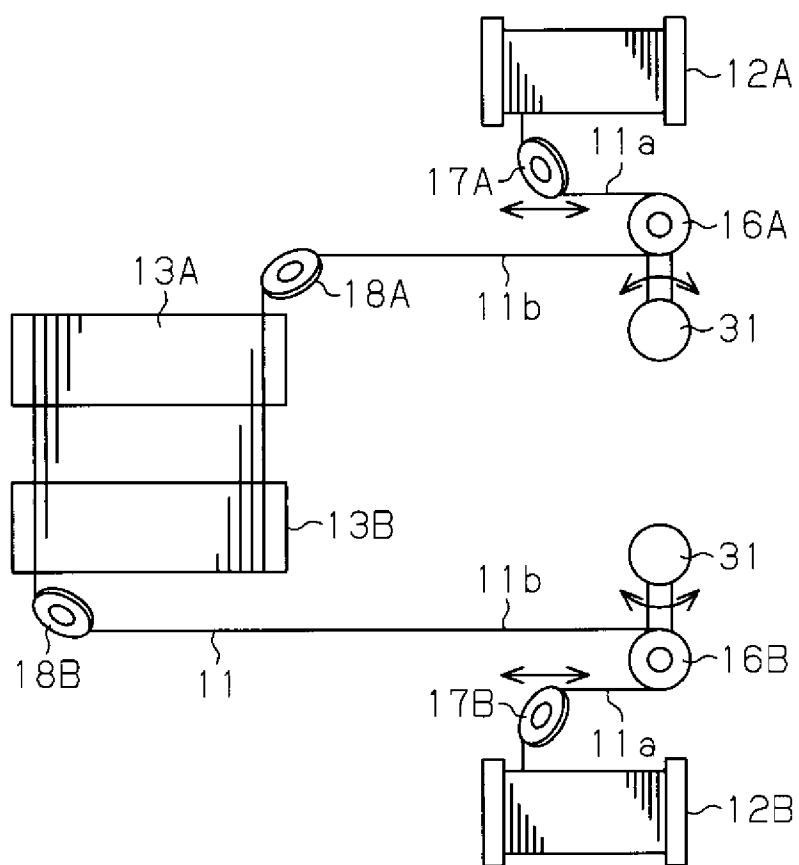
[図9]



[図10]

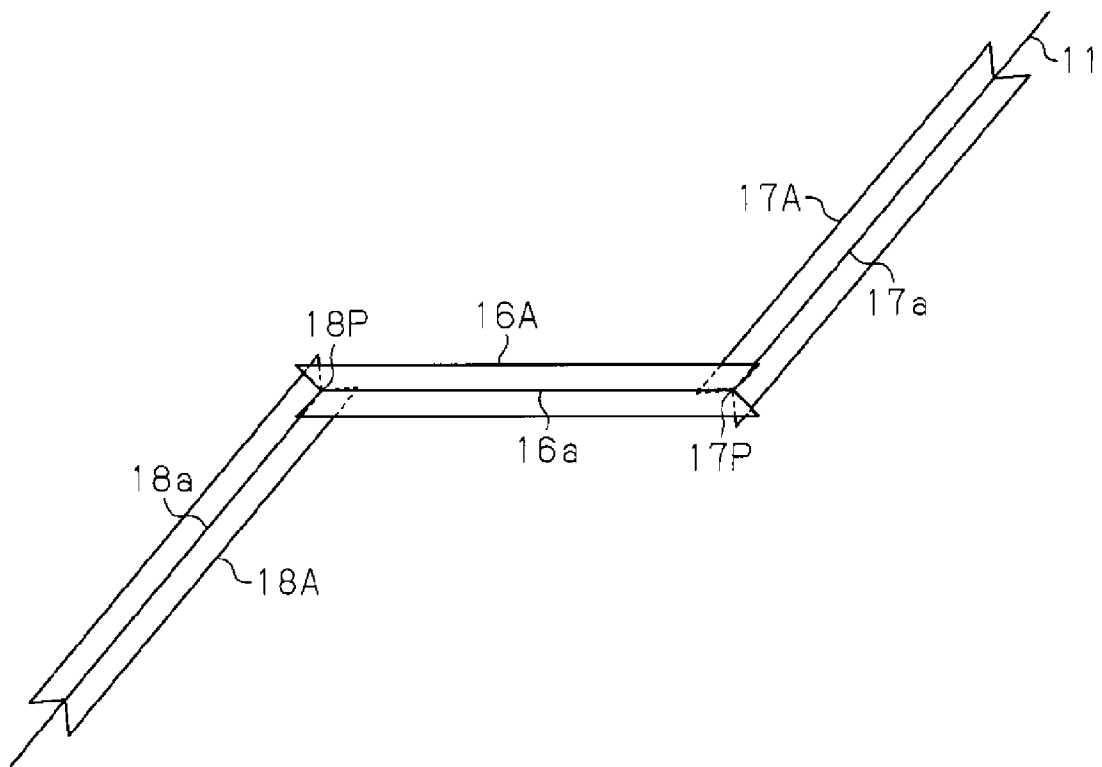


[図11]

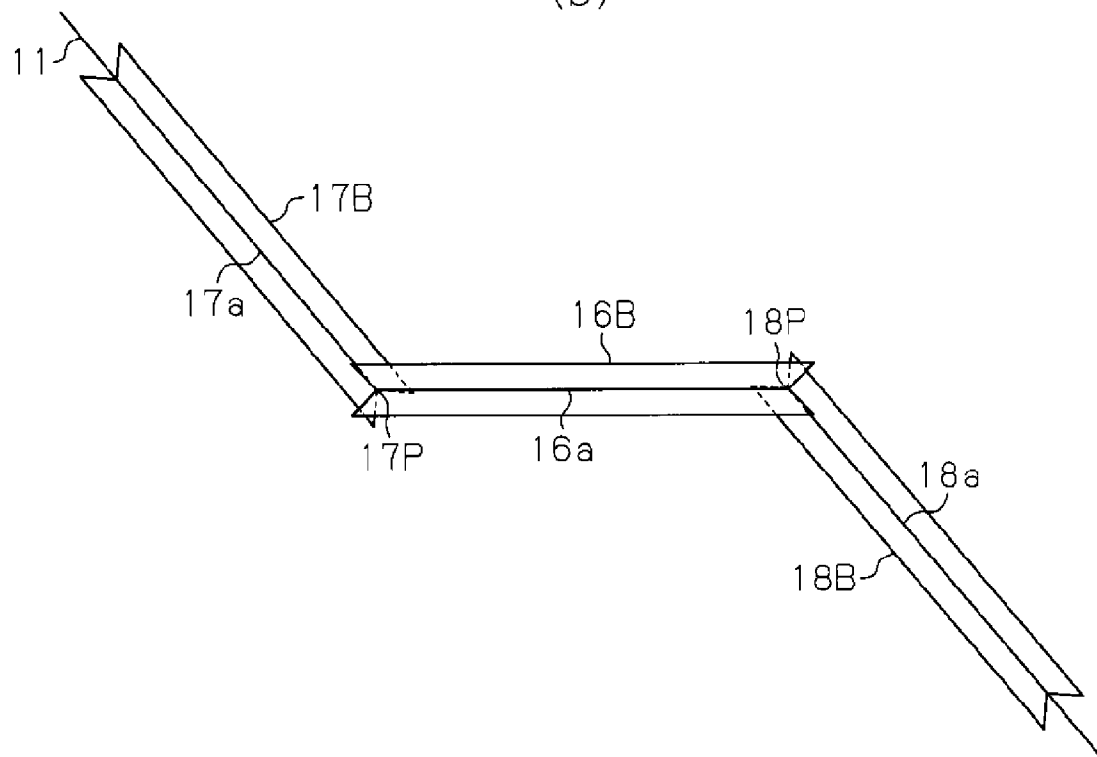


[図12]

(a)



(b)



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058144

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B24B27/06(2006.01) i, B28D5/04(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)

B24B27/06, B28D5/04

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.
Y	JP 11-077510 A (Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), 23 March 1999 (23.03.1999), paragraphs [0007] to [0034]; all drawings (Family: none)	1-4, 7, 10, 11
Y	JP 08-071909 A (Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), 19 March 1996 (19.03.1996), entire text; all drawings (Family: none)	1-4, 7, 10, 11
Y	JP 2002-292552 A (Mitsubishi Materials Silicon Corp.), 08 October 2002 (08.10.2002), paragraph [0015]; fig. 2 (Family: none)	1-4, 7, 10, 11



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

23 April, 2012 (23.04.12)

Date of mailing of the international search report

01 May, 2012 (01.05.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/058144

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 143117/1988 (Laid-open No. 064010/1990) (Kabushiki Kasha Daimo Sha), 14 May 1990 (14.05.1990), page 6, line 4 to page 10, line 9; all drawings (Family: none)	1-13
A	WO 97/31765 A1 (Tokyo Rope Mfg. Co., Ltd.), 04 September 1997 (04.09.1997), entire text; all drawings & JP 3345018 B2 & US 5944007 A & EP 827822 A1	1-13

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B24B27/06(2006.01)i, B28D5/04(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（I P C））

Int.Cl. B24B27/06, B28D5/04

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	1971-2012年
日本国実用新案登録公報	1996-2012年
日本国登録実用新案公報	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
Y	JP 11-077510 A（株式会社東京精密）1999.03.23, 【0007】－【0034】, 全図（ファミリーなし）	1-4, 7, 10, 11
Y	JP 08-071909 A（株式会社東京精密）1996.03.19, 全文, 全図（ファミリーなし）	1-4, 7, 10, 11
Y	JP 2002-292552 A（三菱マテリアルシリコン株式会社）2002.10.08, 【0015】, 図2（ファミリーなし）	1-4, 7, 10, 11

☒ 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

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

23.04.2012

国際調査報告の発送日

01.05.2012

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

中野 裕之

3C

4418

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

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
A	日本国実用新案登録出願63-143117号(日本国実用新案登録出願公開02-064010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(株式会社ダイモ社)1990.05.14, 第6ページ第4行から第10ページ第9行, 全図(ファミリーなし)	1-13
A	WO 97/31765 A1 (東京製綱株式会社) 1997.09.04, 全文, 全図 & JP 3345018 B2 & US 5944007 A & EP 827822 A1	1-13