

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7578985号
(P7578985)

(45)発行日 令和6年11月7日(2024.11.7)

(24)登録日 令和6年10月29日(2024.10.29)

(51)国際特許分類

F I

B 6 5 H 59/04 (2006.01)

B 6 5 H 59/04

E 2 1 F 1/08 (2006.01)

E 2 1 F 1/08

E 2 1 F 17/02 (2006.01)

E 2 1 F 17/02

請求項の数 3 (全9頁)

(21)出願番号	特願2021-169586(P2021-169586)	(73)特許権者	504066298
(22)出願日	令和3年10月15日(2021.10.15)		和田 勝秀
(65)公開番号	特開2023-59525(P2023-59525A)		兵庫県三田市西相野 5 7 8 - 2 0
(43)公開日	令和5年4月27日(2023.4.27)	(74)代理人	100092679
審査請求日	令和5年6月26日(2023.6.26)		弁理士 樋口 盛之助
		(72)発明者	和田 勝秀
			兵庫県三田市西相野 5 7 8 - 2 0
		審査官	西藤 直人

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナー

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

スプラインを備える回転軸に連結部材を介して結合され回転可能に支持されて風管を支持するワイヤーを巻き取る巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーであって、

前記巻取ドラムの回転に制動を加え進行するシールドマシンによって引き出される前記ワイヤーに所定の張力を付与する制動手段を設けたことを特徴とする巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナー。

【請求項2】

前記制動手段は、ディスクブレーキであって、

前記ディスクブレーキは、前記巻取ドラムの回転軸に結着されたブレーキディスクと、該ブレーキディスクに圧着されるブレーキパッドを備えるブレーキキャリパを含んで構成されることを特徴とする請求項1に記載の巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナー。

【請求項3】

前記ブレーキキャリパに調整ボルトを進退可能に螺合させ、該調整ボルトの回転によって前記ブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対する押圧力を調整することを特徴とする請求項2に記載の巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナー。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、引き出されたワイヤーに調整された張力を付与するための制動手段を有する

巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、シールド工法によるトンネルの構築作業においては、シールドマシンで掘削されたトンネル内が換気されるが、この換気は、地上に設置された送風機（ブロワ）から吐出される外気を、風管又はダクトに接続された風管を経てトンネル内に供給することによってなされる。

【0003】

ここで、上記風管は、伸縮可能な蛇腹状の管部材であって、トンネル内においては、トンネルの掘削の進行に合わせて風管がトンネルの天井に沿って順次継ぎ足されてゆき、トンネルの天井に沿って配置される。配置された複数の風管は、巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーから引き出されて天井に架設されるワイヤーに、トンネルの天井に沿って略水平に吊下げ支持される。

【0004】

ところで、巻取ドラムに関しては、今までに種々の提案がなされている（例えば、特許文献1～3参照）が、引き出されるワイヤーに所望の張力を付与できるようにしたテンショナー機能を持つ巻取ドラムは見当たらない。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【文献】実開昭57-082157号公報

【文献】実開昭63-128427号公報

【文献】特開平8-081186号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

前述のように、トンネル工事などの現場で使用される巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーであって、トンネル内の換気のために用いられる複数の風管をトンネルの天井に沿って略水平に吊下げ支持する用途に供されるワイヤーが巻装されたものにあっては、当該巻取ドラムから引き出されるワイヤーが所定の張力で張られた状態で保持される必要がある。因みに、巻取ドラムが自由回転可能である場合には、該巻取ドラムから引き出されるワイヤーに弛みが生じ、該ワイヤーによって吊下げ支持される風管が自重で垂れてしまうという不具合が発生する。

【0007】

本発明は、上記問題に鑑みてなされたもので、その目的は、引き出されるワイヤーを所定の張力で緊張させた状態で保持することができる巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明は、回転可能に支持されてワイヤーを巻き取る巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーであって、前記巻取ドラムのワイヤー引き出し側の回転に制動を加えて引き出される前記ワイヤーに所定の張力を付与する制動手段を設けたことを特徴とする。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、前記制動手段は、ディスクブレーキであって、前記ディスクブレーキは、前記巻取ドラムの回転軸に結着されたブレーキディスクと、該ブレーキディスクに圧着されるブレーキパッドを備えるブレーキキャリアパを含んで構成されることを特徴とする。前記ブレーキディスクに圧着されるブレーキパッドは、ブレーキディスクを挟持する一対のブレーキパッドが好ましい。

【0010】

請求項３に記載の発明は、請求項２に記載の発明において、前記ブレーキキャリパに調整ボルトを進退可能に螺合させ、該調整ボルトの回転によって前記ブレーキパッドの前記ブレーキディスクに対する押圧力（圧着力ともいう。）を調整することを特徴とする。

【発明の効果】

【００１１】

請求項１に記載の発明によれば、巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーに制動手段を設けたため、巻取ドラムのワイヤー引き出し側の回転に制動を加えて、巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーから引き出されるワイヤーを所定の張力で緊張させた状態で保持することができる。

【００１２】

請求項２に記載の発明によれば、ディスクブレーキのブレーキパッドによってブレーキディスクを挟持することにより、ブレーキパッドとブレーキディスク間に発生する摩擦抵抗によって巻取ドラムのワイヤー引き出し側の回転に制動が加えられるため、巻取ドラムから引き出されたワイヤーに余計な弛みが生じるのを防ぐことができる。

【００１３】

請求項３に記載の発明によれば、調整ボルトを回してブレーキパッドのブレーキディスクに対する押圧力を調整することによって、巻取ドラムに加えられる制動力を、台車が前進するときは緩めてワイヤーの引き出しを許容し、台車が止まっているときは強めてワイヤーに緩みが生じないように調整して、ワイヤーに付与される張力を任意に制御することができる。

【図面の簡単な説明】

【００１４】

【図１】 シールド工法によるトンネルの構築作業を示す部分側断面図である。

【図２】 本発明に係る巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーの破断正面図である。

【図３】 本発明に係る巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーの平面図である。

【図４】 本発明に係る巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーの左側面図である。

【図５】 図２のＡ－Ａ線拡大断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１５】

以下に本発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

【００１６】

〔巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーの使用例〕

先ず、巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーの使用例として、シールド工法によるトンネルの構築作業を図１に基づいて概説する。なお、図１においては、シールドマシンの進行方向前方を「前」、逆方向を「後」、図１の紙面垂直方向を「左右」、図１の上下を「上下」とする。

【００１７】

図１はシールド工法によるトンネルの構築作業を示す部分側断面図であり、トンネル１００の構築作業においては、図１に示すように、地中が図示矢印方向に進行するシールドマシン５０によって掘削され、地中には円孔状のトンネル１００が形成される。ここで、シールドマシン５０の後方には、複数（図示例では、２台）の台車５１，５２が連結されており、最後尾の台車５２には巻取ドラム８を備えるワイヤーテンショナー１が搭載されている。なお、複数の台車５１，５２は、トンネル１００内に敷設された架設レール１０１に沿って走行する。

【００１８】

ところで、工事中はトンネル１００内が換気されるが、この換気は、地上に設置された送風機（ブローア）６０から吐出される外気がダクト６１とこのダクト６１に連結された複数の風管６２を経てトンネル１００内に供給されることによってなされる。ここで、送風機６０の吐出側から延びるダクト６１は、立坑２００を垂直下方に向かって延びた後、トンネル１００の天井１００ａに沿って直角に折り曲げられており、その端部には、トンネ

10

20

30

40

50

ル 100 の天井 100 a に沿って略水平に配置された複数（図示例では、2 つ）の風管 62 が接続されている。

【0019】

ここで、上記風管 62 は、伸縮可能な蛇腹状の管部材であって、トンネル 100 内においては、この風管 62 は、トンネル 100 の掘削の進行に合わせてトンネル 100 の天井 100 a に沿って順次継ぎ足されていく。そして、トンネル 100 の天井 100 a に沿って配置された複数の風管 62 は、ワイヤーテンショナー 1 の巻取ドラム 8 から引き出されるワイヤー W によってトンネル 100 の天井 100 a に沿って略水平に吊下げられる。より詳細には、ワイヤーテンショナー 1 の巻取ドラム 8 から引き出されたワイヤー W の端部（自由端）は、図 1 の点 a にてトンネル 100 の天井 100 a に固定されており、各風管 62 は、そのフランジ部 62 a が図示の点 b, c においてワイヤー W で支持されることによって、トンネル 100 の天井 100 a に沿って略水平に吊下げ支持されている。なお、複数の風管 62 を吊下げ支持するワイヤー W は、図 1 に示す風管 62 の長さ方向の中間点においてもクリップ等によって天井 100 a に支持されており、また天井 100 a の点 d において折り返されて前記巻取ドラム 8 に巻き取られている。

【0020】

ところで、トンネル 100 の構築作業の進行に伴ってシールドマシン 50 は前方へと移動し、これに伴って該シールドマシン 50 の後部に連結された複数（図示例では、2 台）の台車 51, 52 も仮設レール 101 に沿って前方へと移動する。すると、最後尾の台車 52 に搭載されている巻取ドラム 8 を備えるワイヤーテンショナー 1 も台車 52 と共に前方へと移動し、当該巻取ドラム 8 からワイヤー W が引き出される。

【0021】

また、上述のようにシールドマシン 50 と台車 51, 52 の前方への進行に伴って、掘削されるトンネル 100 の長さが次第に長くなるため、トンネル 100 の奥まで十分に換気するためには、既設の風管 62 に別の風管 62 を新たに継ぎ足していく必要がある。

【0022】

したがって、ワイヤー W によってトンネル 100 の天井 100 a に沿って略水平に吊下げ支持される風管 62 の数は、シールドマシン 50 によるトンネル 100 の構築作業の進行に伴って増えていく。増設される風管 62 をトンネル 100 の天井 100 a に沿って略水平に吊下げ支持して設置するためには、ワイヤー W は、巻取ドラム 8 を備えるワイヤーテンショナー 1 が台車 52 と共に前方へと移動しているときも含めて常に所定の張力で引っ張られている必要がある。このため、本実施の形態では、ワイヤー W に所定の張力を付与するため、ワイヤーテンショナー 1 の巻取ドラム 8 に制動手段が設けられている。この制動手段については後述する。

【0023】

次に、巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナー 1 の構成の詳細を図 2 ～図 5 に基づいて以下に説明する。

【0024】

〔巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナー〕

図 2 は巻取ドラム 8 を備えるワイヤーテンショナー 1 の一部を破断した正面図、図 3 は図 2 のワイヤーテンショナー 1 の平面図、図 4 は図 2 のワイヤーテンショナー 1 の左側面図、図 5 は図 2 の回転軸の A-A 線拡大断面図であり、これらの図においては、図示のように各矢印方向をそれぞれ「前後」、「左右」、「上下」方向とする。

【0025】

図示した巻取ドラム 8 を備えるワイヤーテンショナー 1 は、略矩形枠状に構成された基台 2 を底部に備えており、この基台 2 の左右には、略 L 字状に屈曲された支持フレーム 3, 4 の各側壁 3 A, 4 A がそれぞれ垂直に立設されている。そして、支持フレーム 3, 4 の各側壁 3 A, 4 A には、軸受ブロック 5, 6 がそれぞれ同一高さ位置に取り付けられており、これらの軸受ブロック 5, 6 には、左右方向に沿って水平に配された回転軸 7 が回転可能に挿通支持されている。すなわち、回転軸 7 は、その左右両端部が軸受ブロック 5

、6を介して左右の支持フレーム3、4の各側壁3A、4Aに回転可能に支持されている。
【0026】

そして、回転軸7の左右方向中央部には、該回転軸7によって回転支持される巻取ドラム8が配置されている。この巻取ドラム8は、木製の市販品であって、円筒状の胴部8Aと、該胴部8Aの軸方向両端に取り付けられた円板状の左右の側板8Bによって構成されており、左右の側板8Bの各中心には、図2に示すように、円孔8aがそれぞれ形成されており、これらの円孔8aを後述する連結部材9を介して回転軸7が貫通している。したがって、巻取ドラム8は、回転軸7と同軸に配されており、回転軸7の軸心を中心として該回転軸7と共に一体に回転する。なお、回転軸7の左右の軸受ブロック5、6で挟まれた部分（中間部分）は、図5にその断面を示すように、スプライン軸とされている。なお、図示していないが、巻取ドラム8の胴部8Aの外周には、ワイヤーWが巻回されている。

10

【0027】

ここで、巻取ドラム8と回転軸7との連結は、回転軸7に軸方向に沿って摺動可能にスプライン嵌合する左右一対の連結部材9によって行われている。

【0028】

そして、本実施の形態に係る巻取ドラム8を備えるワイヤーテンショナー1には、巻取ドラム8の回転に制動を加えて当該巻取ドラム8から引き出されるワイヤーWに所定の張力（テンション）を付与するための制動手段の一例としてディスクブレーキ10が設けられている。

【0029】

上記ディスクブレーキ10は、図2～図4に示すように、回転軸7の左端部に結着された円板状のブレーキディスク11と、このディスクブレーキ11を左右両側から挟み込むための左右一対のブレーキパッド12a、12bを備えるブレーキキャリパ12を含んで構成されている。ここで、ブレーキキャリパ12は、図2に示すように、左側の支持フレーム3の側壁3Aから左方に向かって水平に延びる支持ステー13を介して支持フレーム3に取り付けられており、このブレーキキャリパ12には、調整ボルト14が進退可能に螺合している。この調整ボルト14の先端部は、一方のブレーキパッド12aに当接しており、調整ボルト14は、ディスクブレーキ10の制動力を調整する調整機構を構成している。

20

【0030】

巻取ドラム8の回転に制動を加えるディスクブレーキ10を備えるワイヤーテンショナー1が、図1に示すように工事中のトンネル100の内の最後尾の台車52に搭載された状態では、ディスクブレーキ10によって巻取ドラム8の回転に制動が加えられている。すなわち、ディスクブレーキ10のブレーキパッド12a、12bによってブレーキディスク11が挟持されることにより、調整ボルト14の操作によってブレーキパッド12a、12bとブレーキディスク11との間に発生する調整された摩擦抵抗力が巻取ドラム8の回転に所望の制動を加えることができる。

30

【0031】

上述のように、ディスクブレーキ10によって巻取ドラム8の回転に任意に調整した制動を加えることができるため、巻取ドラム8からのワイヤーWが過剰に引き出されることによる該ワイヤーWの弛みを防ぐことができる。このため、工事の進行に伴って走行台車52とこれに搭載された巻取ドラム8を備えるワイヤーテンショナー1が前進するとき、当該巻取ドラム8から引き出されるワイヤーWには所定の張力が付与される。すなわち、ワイヤーテンショナー1の巻取ドラム8から引き出されるワイヤーWは、所定の張力で引っ張られた状態で当該巻取ドラム8に保持される。

40

【0032】

したがって、図1において前述したようにシールドマシン50によるトンネル100の構築作業の進行に伴って風管62を継ぎ足し、トンネル100の天井100aに沿って複数の風管62がワイヤーWによって略水平に吊下げられた状態において、前述のようにワイヤーWは、所定の張力によって常に緊張状態に保持できるため、このワイヤーWによ

50

て略水平に吊下げ支持された複数の風管 6 2 が自重によって垂れることがなく、これらの風管 6 2 は、ワイヤー W によってトンネル 1 0 0 の天井 1 0 0 a に沿って略水平に吊下げ支持される。

【 0 0 3 3 】

なお、ディスクブレーキ 1 0（図 2～図 4 参照）の調整できる制動力によってワイヤー W に付与される張力は、調整ボルト 1 4 を回転させることによって任意に調整される。具体的には、調整ボルト 1 4 を図 4 の矢印 x 方向（時計方向）に回せば、ブレーキキャリパ 1 2 の一方のブレーキパッド 1 2 a がブレーキディスク 1 1 を押圧する力が増大してディスクブレーキ 1 0 の制動力が高められるため、台車 5 2 の前進時、又は停止時にワイヤー W に付与される張力が大きくなる。逆に、調整ボルト 1 4 を図 4 の矢印 y 方向（反時計方向）に回せば、ブレーキキャリパ 1 2 の一方のブレーキパッド 1 2 a がブレーキディスク 1 1 を押圧する力が減少してディスクブレーキ 1 0 の制動力が小さくなるため、台車 5 2 が前進してワイヤー W が引き出される時、適切な張力を付与してワイヤー W の円滑に必要な長さの引き出しを実現できる。

【 0 0 3 4 】

以上の説明で明らかなように、本実施の形態によれば、ワイヤーテンショナー 1 の巻取ドラム 8 に制動手段としてのディスクブレーキ 1 0 を設けたため、巻取ドラム 8 の回転に調整した制動を加えることができ、巻取ドラム 8 からワイヤー W を所定の張力で緊張させた状態で引き出し、引き出したワイヤー W を所望の張力で保持することができるという効果が得られる。

【 0 0 3 5 】

以上は、本発明をシールド工法によるトンネルの構築作業において使用される巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーに対して適用した例について説明したが、本発明は、他の任意の用途に供される巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナーに対しても同様に適用可能である。

【 0 0 3 6 】

また、以上の実施の形態では、制動手段としてディスクブレーキを用いた例について説明したが、制動手段としては、ディスクブレーキ以外の例えばドラムブレーキなどの他の任意の機械的ブレーキを用いることができる。

【 0 0 3 7 】

その他、本発明は、以上説明した実施の形態に適用が限定されるものではなく、特許請求の範囲及び明細書と図面に記載された技術的思想の範囲内で種々の変形が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

【 0 0 3 8 】

1	巻取ドラムを備えるワイヤーテンショナー
3, 4	支持フレーム
7	回転軸
8	巻取ドラム
9	連結部材
1 0	ディスクブレーキ（制動手段）
1 1	ブレーキディスク
1 2	ブレーキキャリパ
1 2 a, 1 2 b	ブレーキパッド
1 4	調整ボルト
W	ワイヤー

10

20

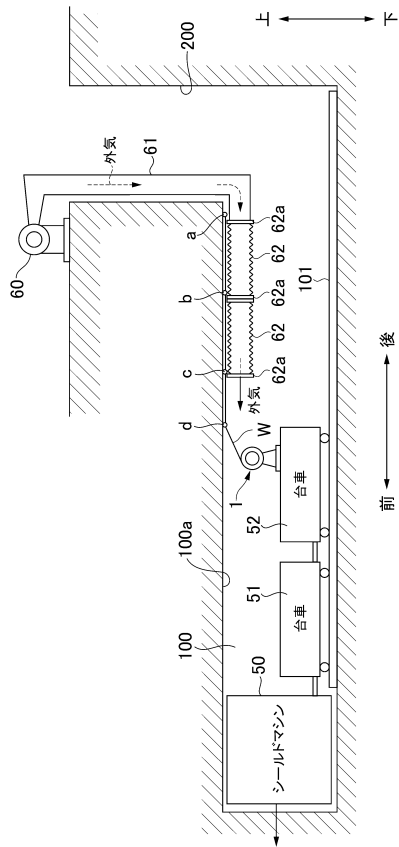
30

40

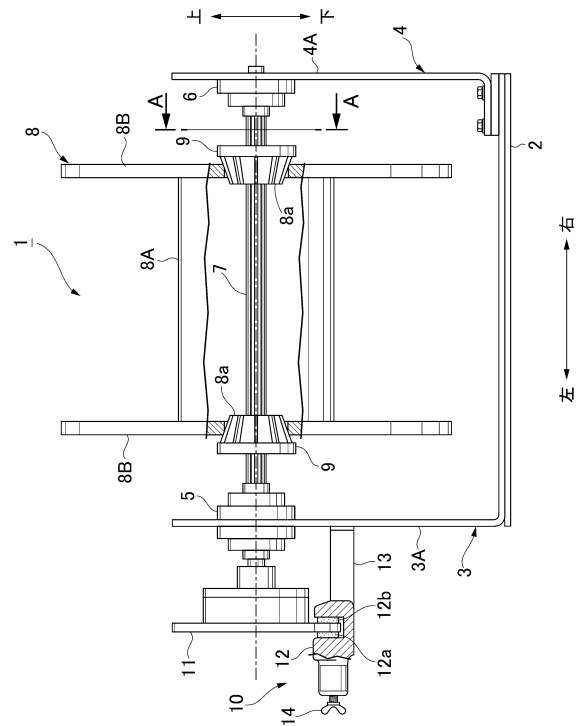
50

【図面】

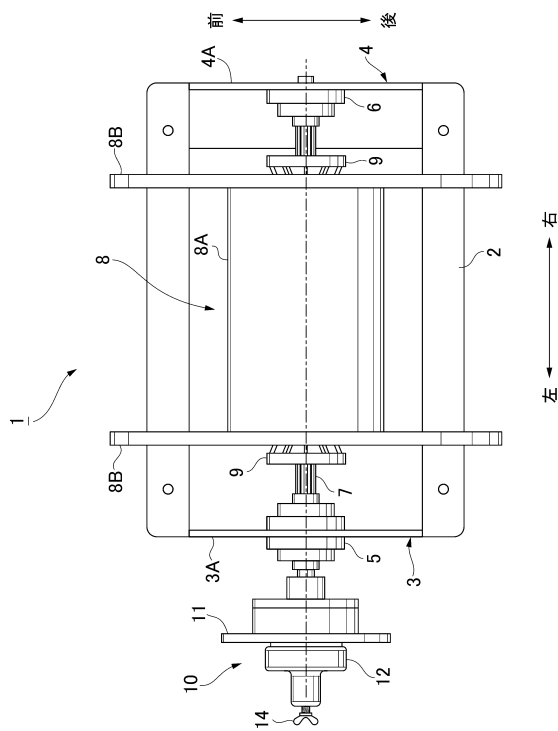
【図 1】



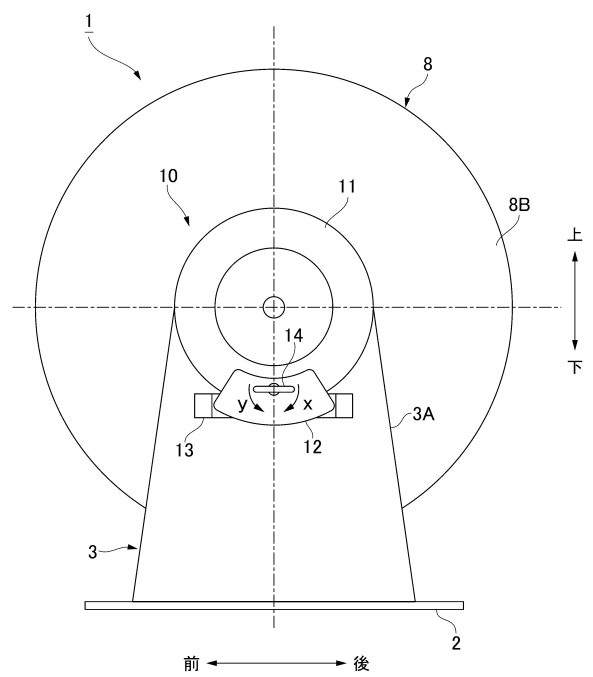
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

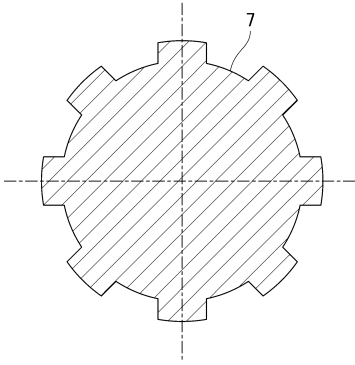
20

30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献 実開平05-089370 (JP, U)
特表2017-537039 (JP, A)
特開昭60-132899 (JP, A)
米国特許第05820066 (US, A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
B65H 59/04
E21F 1/08
E21F 17/02