



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103964332 B

(45)授权公告日 2016.09.14

(21)申请号 201410116679.0

(22)申请日 2014.02.07

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103964332 A

(43)申请公布日 2014.08.06

(30)优先权数据
102013201860.6 2013.02.05 DE

(73)专利权人 特雷克斯起重机德国有限公司
地址 德国茨韦布吕肯

(72)发明人 A·韦克贝克 N·弗拉杰蒂
M·克雷伯斯

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所
11247
代理人 马利蓉 吴鹏

(51)Int.Cl.

B66D 1/74(2006.01)

B66D 1/50(2006.01)

B66D 1/36(2006.01)

B66C 23/62(2006.01)

(56)对比文件

CN 101795957 A,2010.08.04,

CN 2311481 Y,1999.03.24,

US 2007/0113640 A1,2007.05.24,

CN 102259804 A,2011.11.30,

US 2005/0017228 A1,2005.01.27,

WO 03/028201 A1,2003.04.03,

审查员 贾晓燕

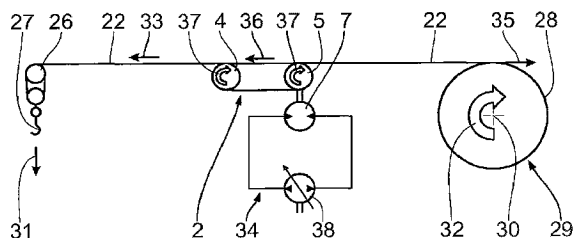
权利要求书2页 说明书7页 附图7页

(54)发明名称

影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力的方法及装置

(57)摘要

用于影响作用在一绳索驱动器上的绳索绞盘力的方法,包括步骤:提供绳索驱动器,该绳索驱动器具有可驱动的绞盘和绳索,该绳索可缠绕在绞盘上;提供用于在所述绳索上产生牵引滑轮绳索力的装置;确定外部绳索力;预先确定绳索驱动器操作状态;提供控制调节单元来影响牵引滑轮绳索力;通过控制调节单元根据外部绳索力和预定的绳索驱动器操作状态来产生控制调节变量;通过装置产生所述牵引滑轮绳索力并通过控制调节单元影响牵引滑轮绳索力,使得作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力可以根据相应的绳索驱动器操作状态和外部绳索力来控制,其中所述装置是牵引滑轮驱动器,其中牵引滑轮驱动器的四象限操作状态通过所述控制调节单元再现。



1. 一种影响作用于绳索驱动器(29)上的绳索绞盘力(35)的方法,包括以下方法步骤:
 - 提供一绳索驱动器(29),该绳索驱动器具有一可驱动的绞盘(28)和一能够缠绕在绞盘(28)上的绳索(22),
 - 提供用于在绳索(22)上产生牵引滑轮绳索力(36)的装置(2),
 - 确定一外部绳索力(33),
 - 预先确定绳索驱动器操作状态,
 - 提供控制调节单元(34)来影响牵引滑轮绳索力(36),
 - 根据外部绳索力(33)和预先确定的绳索驱动器操作状态,通过控制调节单元(34)产生一控制调节变量,
 - 由所述装置(2)产生牵引滑轮绳索力(36)以及通过控制调节单元(34)以这样的方式影响牵引滑轮绳索力(36),即,使得作用在绳索驱动器(29)上的绳索绞盘力(35)能够根据相应的绳索驱动器操作状态和外部绳索力(33)受到控制,其中所述装置(2)是牵引滑轮驱动器,
其中牵引滑轮驱动器的四象限操作通过控制调节单元(34)再现,并且其中牵引滑轮驱动器的四个操作状态是空载提升、空载降低、负载提升和负载降低。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,作用在绳索驱动器(29)上的绳索绞盘力(35)能够以这样的方式被控制,即,使得其相对于外部绳索力(33)减小。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,作用在绳索驱动器(29)上的绳索绞盘力(35)能够以这样的方式被控制,即,使得其相对于外部绳索力(33)增大。
4. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,作用在绳索驱动器(29)上的绳索绞盘力(35)能够以这样的方式被控制,即,使得牵引滑轮绳索力(36)根据外部绳索力(33)遵循预定的特性曲线。
5. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从负载力(31)间接确定外部绳索力(33)。
6. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,通过一绳索力测量装置直接确定外部绳索力(33)。
7. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,从外部绳索力(33)确定能够经由所述装置(2)传输的牵引滑轮绳索力(36)。
8. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,考虑绞盘(28)的转动方向(32、40),该转动方向被预先确定以产生所述控制调节变量。
9. 根据权利要求8所述的方法,其特征在于,所述绞盘(28)的转动方向(32,40)由操作者预先确定。
10. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,多个输入变量被用于产生所述控制调节变量。
11. 根据权利要求10所述的方法,其特征在于,所述输入变量包括下列中的至少一个:外部绳索力(33)、负载力(31)、绞盘(28)的转动方向(32,40)和转动速度。
12. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,以这样的方式控制牵引滑轮绳索力(36),即,使得所得到的绳索绞盘力(35)与绞盘(28)的转动速度无关。
13. 用于执行权利要求1-12之一所述的方法的装置,其中该装置包括:
 - a. 两个牵引滑轮(4,5),其能被一绳索(22)环绕,以及

b. 至少一个驱动器(7,20),用以驱动牵引滑轮(4,5)中的至少一个,

其中,由牵引滑轮(4,5)在绳索(22)上产生牵引滑轮绳索力(36),该牵引滑轮绳索力由控制调节单元(34)以这样的方式影响,即,使得作用在绳索驱动器(29)上的绳索绞盘力(35)能够根据相应的绳索驱动器操作状态和外部绳索力(33)受到控制,使得能以恒定的绳索绞盘力缠绕和退绕绳索。

14. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述控制调节单元(34)具有一至所述至少一个驱动器(7,20)的信号连接装置,用以控制下列中的至少一个:驱动器(7,20)的驱动转矩和驱动转动速度。

15. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述控制调节单元(34)具有一至所述至少一个驱动器(7,20)的信号连接装置,以调节下列中的至少一个:驱动器(7,20)的驱动转矩与驱动转动速度。

16. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述至少一个驱动器(7,20)是下列中的一个:液压马达和电动马达。

17. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述至少一个驱动器(7,20)具有一自动转矩控制装置。

18. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,每个牵引滑轮(4,5)具有用于绳索引导的多个凹槽(17)。

19. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述牵引滑轮(4,5)被布置在容纳框架(3)中。

20. 根据权利要求13所述的装置,其特征在于,所述至少一个驱动器是马达-传动装置组合装置。

影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力的方法及装置

技术领域

[0001] 本申请涉及一种用于影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力的方法以及用于实现该类方法的装置。

背景技术

[0002] 用于将绳索缠绕到绳索驱动器的绞盘上的装置从DE102004046130AI, FR2843954AI、DE2451547AI、DE2301623AI、DE3819447C2、DE102007031227AI、US4172529和US4204664中已知。

发明内容

[0003] 本发明的一个目的是改善用于影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力的方法,使得作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力可以根据相应的绳索驱动器操作状态和外部绳索力来受到控制。

[0004] 该目的是通过一种用于影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力的方法来获得,其特征在于该方法包括下列步骤:提供一绳索驱动器,该绳索驱动器具有可驱动的绞盘并具有能够被缠绕在绞盘上的绳索;提供用于在绳索上产生牵引滑轮绳索力的装置;确定外部绳索力;预先确定一绳索驱动器操作状态;提供一控制调节单元来影响牵引滑轮绳索力;通过一控制调节单元根据外部绳索力和预先确定的绳索驱动器操作状态产生一控制调节变量;通过该装置产生牵引滑轮绳索力和通过控制调节单元影响牵引滑轮绳索力,使得作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力可以取决于相应的绳索驱动器操作状态和外部绳索力而被控制,其中,该装置是一牵引滑轮驱动器,其中,所述牵引滑轮驱动器的四象限操作(four-quadrant operation)由控制调节单元再现,并且其中所述牵引滑轮驱动器的四个操作状态是空载起升、空载降低、负载起升和负载降低。

[0005] 本发明的特征在于通过在绳索驱动器的绳索上施加牵引滑轮绳索力来根据相应的绳索驱动器操作状态和产生的外部绳索力控制绳索绞盘力。通过将绳索驱动器(其基本上只允许两个操作状态)和用于产生牵引滑轮绳索力的装置(特别地,该装置配置成牵引滑轮驱动器)组合,四种不同的操作状态可被再现。因此,这样可以影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力(该绳索绞盘力特别地通过一绳索力测量单元确定),使得绳索绞盘力可根据绳索驱动器操作状态和外部绳索力受到控制。可控和低磨损的缠绕成为可能,原因在于该绳索以尽可能恒定且特别地尽可能低的绳索绞盘力被缠绕。在绞盘前面额外驱动绳索可以实现这一点。该驱动原理是建立在Euler-Eytelwein公式的绳索摩擦的基础上。绳索绞盘力的可接受的容差范围(特别地,为预定期望绳索绞盘力的 $\pm 20\%$)认为意味着恒定的绳索绞盘力。特别地,可接受的绳索绞盘力范围包括预定期望绳索绞盘力的 $\pm 10\%$,尤其是,预定期望绳索绞盘力的 $\pm 5\%$ 。例如,绳索的最小断裂力的2%的值或绳索驱动器的额定力的10%的值用作所希望的绳索绞盘力,其被用于给绳索预加应力以实现绳索的最佳缠绕或退绕。通过绳索,该装置可以第一绳索端连接到绳索驱动器,并且在第二绳索端连接到负载接

收装置,诸如,例如一起重吊钩,特别是一吊钩滑车。特别地,绳索在每一种情况下环绕两个牵引滑轮。绳索驱动器操作状态是通过绳索驱动器的致动方向确定的,例如,通过绳索驱动器的绞盘的转动方向——换句话说就是绳索的缠绕或者退绕状态——确定。外部绳索力特别是通过由负载接收装置接收到的负载而产生。对于所提供的用于在绳索上产生一牵引滑轮绳索力的装置,不同牵引滑轮驱动器操作状态可以根据相应的绳索驱动器操作状态和外部绳索力来确定。这样产生四个牵引滑轮驱动器操作状态,即负载接收装置上有悬挂负载、负载接收装置无悬挂负载、绳索驱动器的绞盘的绳索缠绕、绳索驱动器的绞盘的绳索退绕。这些牵引滑轮驱动器操作状态被命名为空载提升即无负载情况下缠绕绳索,空载降低即无负载情况下退绕绳索,负载提升即在有负载情况下缠绕绳索,负载降低即在有负载情况下退绕绳索。特别地,因此可以使用根据本发明的方法以受控的方式(换句话说以恒定的绳索绞盘力)缠绕或退绕绳索,绳索驱动器是否被外部负载加载并不重要,即在负载接收装置上是否悬挂有负载并不重要。特别是被多层缠绕的绞盘上的绳索磨损被减少。因为绳索绞盘力的监测和应用是可能的,尤其在绳索驱动器的绞盘上缠绕绳索时,可以避免由于太松的、不稳定的绳索组装而导致的缠绕错误和/或绳索故障。特别是能够避免:以这种方式错误缠绕的绳索——其随后由于高的外载荷而受到强烈的外部绳索力——被在更松散的缠绕状态下从上层绳索绕组拉入或强迫进入到位于下方的深层绳索。根据本发明的方法排除了这种绳索损坏形式。附加的绳索制动装置——其被称为绳索引板器(cable bairer)——在根据本发明的方法中可以免除。

[0006] 尤其是,牵引滑轮驱动器的四象限操作可以通过一控制调节装置来再现。

[0007] 由此附加的操作状态成为可能,这些附加的操作状态并不是借由从DE102004046130A1已知的用于在将绳索卷绕到绳索驱动器上时产生恒定的负载的两象限操作来描绘。特别地,根据本发明的方法允许额外的操作状态被描绘。附加的操作状态的描绘通过在增量控制范围内操作状态的调节来进行。这意味着对于附加的负载降低和空载降低操作状态而言对作用在绳索驱动器上的绳索力进行控制也是可能的。绳索引导和绳索应力从而得到改进。尤其是,消除这种情况——所谓的悬挂绳索或者松弛绳索由于绳索的低应力而产生,这是因为由于外部绳索力,绳索不会由足够的拉伸载荷加载应力。在例如绳索的负载只由悬浮钩或穿绳索的载荷块提供,并且特别是外负载存在时可能存在拉伸负载不足。此外,可以消除由于过度拉伸绳索发生撕裂的情况。特别是,这种类型的方法可以有利地用于在双缆操作中穿绕的多绳索的相互控制。在多绳索穿绕时,绳索可以由于由滑轮引起的绳索制动力而以不同的方式减速。在这种情况下,绳索力的补偿以这样的方式发生使得可以在不需特别是附加的装置(即从EP192452081中已知和/或从EP177370681中已知的用于避免双载荷块(double load block)的倾斜的装置)的情况下避免双载荷块的倾斜——换而言之扭曲。绳索移动中这些绳索力的差异已可在四象限操作过程中动态地考虑和避免,尤其是绳索的补偿。可以想到:这种牵引滑轮驱动器的所提到的四象限操作中的方法将第一次允许双绳索驱动器具有极长的绳索长度,例如,超过1000m。

[0008] 有利的是,牵引滑轮驱动器具有驱动马达,特别是电动马达,马达根据绳索驱动器操作状态提供所需大小的扭矩/转矩,从而使由绳索滑轮驱动器引起的牵引滑轮绳索力导致所需的绳索绞盘力。尤其是,牵引滑轮驱动器的控制算法直接取决于绳索驱动器操作状态。

[0009] 根据一种方法,作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力被以这样的方式控制使得它相对于外部绳索力被减小或增大,该方法允许相对于外部绳索力来对绳索绞盘力进行有利的控制。

[0010] 根据一种方法,作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力被以这样的方式控制使得牵引滑轮绳索力根据外部绳索力遵循一预定的特性曲线,该方法允许快速和有效地控制绳索绞盘力。

[0011] 根据一种方法,由负载力间接确定外部绳索力,该方法允许快速和简单地确定外部绳索力。

[0012] 根据一种方法,该外部绳索力通过一绳索力测量装置直接确定,该方法允许特别精确地确定外部绳索力。

[0013] 根据一种方法,确定能通过该装置从外部绳索力传输的牵引滑轮绳索力,该方法允许监控牵引滑轮绳索力。

[0014] 根据一种方法,特别是由操作者预先确定的绞盘转动方向被考虑以用于形成控制调节变量,该方法允许对绳索绞盘力的控制得到改进。

[0015] 根据一种方法,多个输入变量,特别是外部绳索力、负载力、绞盘的转动方向和/或转速,用于形成控制调节变量,该方法允许考虑不同的用于形成控制调节变量的影响变量。

[0016] 根据一种方法,所述牵引滑轮绳索力被以如此的方式控制,使得所得到的绳索绞盘力独立于绞盘的转动速度,该方法允许这样实现对牵引滑轮绳索力的控制,即产生的绳索绞盘力独立于绞盘的转动速度。牵引滑轮绳索力由于封闭控制回路的压力水平而直接反应于外部绳索力的变化。该方法不依赖于绳索的速度,特别是不依赖于绳索的加速或减速。

[0017] 本发明的再一个目的是改进用于影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力以特别是在缠绕绳索时减少绳索的磨损并避免卷绕错误的装置。

[0018] 这个目的是通过一种用于实施根据本发明的方法的装置来实现,其中所述装置包括:两个牵引滑轮,该两个牵引滑轮可以被绳索环绕/环套;和用于驱动至少一个所述牵引滑轮的至少一个驱动器,其中,通过牵引滑轮在绳索上产生牵引滑轮绳索力,该牵引滑轮绳索力由一控制调节单元以这样的方式影响,使得作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力可以根据相应的绳索驱动器操作状态和外部绳索力来受到控制。

[0019] 根据本发明,认识到两个牵引滑轮被用于在一绳索驱动器的绳索上施加牵引滑轮绳索力,该牵引滑轮可至少由一个驱动器,特别是各自通过一驱动器,独立于彼此被驱动。该装置确保作用在绳索驱动器上的绳索力被与各自绳索驱动器的操作类型独立地监视。牵引滑轮驱动器从而可以独立于绳索驱动器被控制。由此,可以借助两个牵引滑轮来以有针对性的方式协助缠绕和退绕来自绳索驱动器的绞盘的绳索,即加载绳索驱动器的绞盘或对绞盘进行卸载。由于牵引滑轮绳索力的辅助作用,主绳索驱动器的绞盘可以设计得较小,特别是,具有降低的功率和制动。其结果是,工作机器的绞盘装置的总重量可以减小,成本费用降低。另外,也可以翻新/改装已经存在的工作机器上的所述装置。当该装置被配置为用于现有的工作机器的改装套件时,特别地,没有必要在牵引滑轮上设定提高的安全性需求,因为在工作机器上存在的绳索驱动器上与安全有关的功能,例如,制动功能,在任何情况下必须满足。特别地,作为改装套件的装置的安全要求与主绳索驱动器的安全要求相同。甚至该装置的临时故障,例如牵引滑轮结冰,可以被容忍。该装置作为改装套件可以以简单的方

式实现,特别是具有减少的功能并且具有经济性。为了简化根据本发明的装置的随后的改装,可以提供在中间件上提供的预装配托架和/或液压线路。在牵引滑轮驱动器的空间附近处提供一(例如从EP1641703B1中已知的)自给自足的液压单元并预先设置为此而必需的绳索是有利的。

[0020] 一种装置,其中所述控制调节单元具有一至所述至少一个驱动器的信号连接装置以控制或调节驱动器的驱动转矩和/或驱动转动速度,该装置允许通过控制至少一个驱动器的驱动转矩和/或驱动转动速度来自动适应和控制牵引滑轮绳索力。

[0021] 一种装置,其中所述至少一个驱动器是液压马达、电动马达或马达-传动装置组合装置,该装置允许驱动器简单直接被激活。特别地,有利的是预定的期望的转矩能够直接产生并激活。具有用于牵引滑轮的液压驱动器的装置能够以简单和经济的方式实现。特别地,可能的是,通过在一工作装置上在任何情况下都存在的液压机构来提供对液压驱动器的供给。也可以的是液压驱动器通过一封闭的、自给自足的液压回路激活。特别是频率控制的电动马达的使用使得可以直接和更精确地控制驱动转矩。电动马达也可以更容易地集成到一可能的控制回路。适应于此的控制可以接近于实时地进行。此外,电动马达与液压驱动器相比具有提高效率。由于减少了排放量,对环境的污染减少。驱动器还可以被配置为一马达-传动装置组合装置。这种类型的组合允许实现了一特别紧凑的驱动器。驱动器从而可以特别有利地布置在装置上并在总体上允许牵引滑轮驱动器的结构紧凑和重量减小的配置。

[0022] 一种装置,其中所述至少一个驱动器具有自动转矩控制装置,该装置允许牵引滑轮的简化和有效的控制。

[0023] 一种装置,其中每个牵引滑轮具有用于绳索引导的多个凹槽,该装置允许牵引滑轮上有针对性、特别是稳固的绳索引导。特别是,可以避免个别的绳索束在该装置中的叠置。一种装置,其中在每种情况下牵引滑轮有不同数量的凹槽,并且,特别是一个牵引滑轮具有恰好比相应的另一牵引滑轮多一个凹槽,该装置允许一有利的绳索引导。

[0024] 一种装置,其中所述牵引滑轮被设置在容纳框架上,该装置允许在工作机器上特别是在起重机上简单并且同时稳定地布置该装置。

附图说明

[0025] 下面将借助附图更详细地描述本发明的实施例,在附图中:

[0026] 图1示出了具有根据本发明两个装置的起重机桁架臂的透视图;

[0027] 图2示出根据图1的装置放大的详细视图;

[0028] 图3示出的对应于图2的装置上的绳索引导件的图;

[0029] 图4示出图2中沿IV-IV线的剖视图;

[0030] 图5示出了装置的示意图,其中在牵引滑轮驱动器操作状态为空载提升状态时力作用在绳索驱动器上;

[0031] 图6示出对应于图5的牵引滑轮驱动器操作状态为负载提升状态的视图;

[0032] 图7示出对应于图5的牵引滑轮驱动操作状态为负载降低状态的视图;

[0033] 图8示出对应于图5的牵引滑轮驱动操作状态为空载降低状态的视图;

[0034] 图9示出用于根据本发明的装置的一封闭的液压回路的示意图;和

[0035] 图10示出了用于控制绳索绞盘力的特性曲线的视图。

具体实施方式

[0036] 图1示出了起重机的桁架臂1,该起重机尤其可以被配置为一吊杆起重机。根据本发明的两个装置2被紧固到桁架臂1上。装置2在一绳索驱动器的绞盘(未示出)与用以接收外部负载的一负载接收装置(未示出)之间沿绳索驱动器的绳索引导件(未示出)布置。因为两个装置2被布置在桁架臂1上,作为负载接收装置的双钩滑车的操作是可能的。另外,也可以用恰好一个或多于两个的装置2来操作作业机械上的吊钩滑车。

[0037] 该装置2(被配置为牵引滑轮驱动器)的使用可以适用于各种作业机械,特别是履带式起重机。

[0038] 下面将结合图2至4更详细地描述装置2。该装置2具有一容纳框架3,在该容纳框架中布置有第一牵引滑轮4和第二牵引滑轮5。第一牵引滑轮4被第一驱动器7经由第一传动装置8绕其转动轴线6驱动。所述第一驱动器7被配置为液压驱动器。第一传动装置8经由第一凸缘9沿转动轴线6的轴向方向保持在容纳框架3的垂直壁10上。第一传动装置8还具有第二凸缘11,第一牵引滑轮4沿转动轴线6的轴线方向被保持在第二凸缘11上。在第一传动装置8上第一牵引滑轮4放置成有一传动装置开口12。为了装置2的简化装配,第一传动装置8被配置成待被接纳在传动装置开口12中的部分呈锥形渐缩。

[0039] 一支承轴颈14可转动地安装在一浮动轴承15中,该支承轴颈布置在所述第一牵引滑轮4的一轴承开口16中,该支承轴颈设置在与驱动器的垂直壁10相对配置的支承垂直壁13上。第一驱动器7、第一传动装置8、支承轴颈14和浮动轴承15相对于彼此沿着所述转动轴线6同心地定向。

[0040] 第一牵引滑轮4在其外筒壳体面处有四个凹槽17,该凹槽用于在缠绕和退绕来自第一牵引滑轮4的绳索时引导绳索。凹槽17各被布置在其间的凹槽边缘隔开。此外,第一牵引滑轮4具有从凹槽17斜向外指向的侧翼18。

[0041] 第二牵引滑轮5被以相同的方式保持在容纳框架3上。第二牵引滑轮5可以被第二驱动器20经由第二传动装置21绕其转动轴线19驱动。唯一的区别在于,第二牵引滑轮5有三个而不是四个凹槽17。因此,在图3中用点线表示的绳索22的引导成为可能。根据图3所示,绳索22从顶部左侧,从负载接收装置,来到第一牵引滑轮4。绳索22沿着牵引滑轮4,5的凹槽17卷绕。绳索22的环路23的数量由两个牵引滑轮4,5的凹槽17的数目得出。由于第一牵引滑轮4的凹槽17比第二牵引滑轮5多一个,所述绳索22在装置2的牵引滑轮4,5上偏转,使得该绳索22的入口24(来自负载接收装置)和绳索22朝向绳索驱动器的出口25被布置在同一平面内。图3示出在左上角入口24和在右下方的出口25。入口24和出口25相对于彼此平行。

[0042] 装置2还具有一控制单元(在图1-4未示出并在下面对其进行描述),该控制单元具有一至驱动器7,20的信号连接(装置)。所述控制单元用于控制驱动器7,20的驱动转矩和/或驱动转动速度。此外或作为替代,每个驱动器7,20可以具有一自动转矩控制装置(未示出),该自动转矩控制装置称为系缆控制装置(mooring control)。泵的压力被用作用于系缆控制装置的控制变量。预定的压力由泵保持恒定,随之而来的是在牵引滑轮驱动器的液压马达处出现恒定的转矩,无论驱动器的转动方向如何。

[0043] 下面结合图5-8更详细地描述装置2的操作模式——换言之,用于影响作用在绳索驱动器上的绳索绞盘力的方法。

[0044] 该装置2在绳索22的第一绳索端(在图5中左侧示出)经由上部和下部载荷块的绳索滑轮26连接到呈象征性示出的吊钩滑车27的形式的负载接收装置。对于多绳索滑车装绳,还可提供多个绳索滑轮26。此外,装置2在绳索22的第二绳索端(如图5中右侧示出的)连接到绞盘28。绞盘28是整体标记为29的绳索驱动器的一部分。绳索驱动器29具有一用于驱动所述绞盘28绕绞盘的转动轴线30转动的驱动器(未示出)。根据图5的视图,无负载悬于吊钩滑车(hook block)27上。通过吊钩滑车27引入的负载力31小且基本上基于吊钩滑车27以及绳索22的固有重量。在图5中,绳索22通过绳索驱动器29卷绕到绞盘28上。为了这个目的,该绞盘28根据图5沿缠绕转动方向32上绕绞盘的转动轴线30顺时针方向转动。绳索驱动器操作状态由此被确定,换句话说,特别是通过预先确定绞盘28的缠绕转动方向32来确定。图5示出牵引滑轮驱动器操作状态为空载提升状态。

[0045] 作用在绳索驱动器29上的外部绳索力33通过绳索力测量装置(未示出,该绳索力测量装置可特别构造成起重机上在任何情况下都存在的负载扭矩限制器)来确定。外部绳索力33提供了预应力,利用该预应力绳索22被卷绕在绞盘28上。特别是,所确定的绳索力33可以用作用于装置2的控制单元34的输入信号。作为允许直接测定外部绳索力33的绳索力测量装置的一种代替方案,也可以间接地由负载力31确定外部绳索力33。间接确定外绳索力33可以以并不复杂的方式实现。特别地,用于此目的的装置费用支出小。

[0046] 使用一绳索绞盘力35将绳索22缠绕到绞盘28上。为了确保在操作状态为空载提升状态时,利用足够的预应力(换句话说,不是太松散)将绳索22卷绕到绞盘28上,装置2的牵引滑轮4,5被激活,并特别是以这样的方式被控制,使得在绳索22上的牵引滑轮绳索力36抵消绳索绞盘力35。绳索绞盘力35被牵引滑轮绳索力36控制。绳索绞盘力35是牵引滑轮绳索力36和外部绳索力33的合力。外部绳索力33从荷载力31产生,其取决于系统(包括绳索22,所述载荷块,或简单的负载接收装置)的负载情况。外部绳索力33抵消绳索绞盘力35。这意味着,外部绳索力33和绳索绞盘力35彼此补偿。外部绳索力33和绳索绞盘力35在数值上相同,特别是在该装置的常规操作过程中,并且彼此相互抵消。由这两力33,35形成的合力是0。为了能够在预定的外部绳索力33的情况下改变绳索绞盘力35,特别是增加或减小它,牵引滑轮驱动器2被插入。根据负载条件和操作类型,绳索绞盘力35可以由牵引滑轮绳索力36增大或减小。特别地,牵引滑轮绳索力36作用方向可以由牵引滑轮4,5的驱动方向进行调整。牵引滑轮绳索力36因此可以调整为沿与绳索绞盘力35相同或相反的方向。

[0047] 绳索力33,35和36的相互关系在根据图10的特性曲线图中以图形方式显示:该绳索绞盘力35和牵引滑轮绳索力36各示出为外部绳索力33的函数。通过举例的方式,在图10中相应的力N被给出。特性曲线图仅定性示出力33,35和36之间的相互关系。绳索绞盘力35在图10的特性曲线图中虚线示出。如果没有提供牵引滑轮绳索力36,绳索绞盘力35的大小与外部绳索力33相同。因此,绳索绞盘力35是通过原点且斜率为1的线。牵引滑轮绳索力36在图10中由一连续线示出。该连续线对应于可能的用于牵引滑轮绳索力36的预定的特性曲线。牵引滑轮绳索力36具有线性上升的区域,特性曲线具有比上述绳索绞盘力35较小的斜率。在达到或超过临界外部绳索力 $33F_{crit}$ (其根据显示的特性曲线图是180N)后,牵引滑轮绳索力36成稳定水平,即牵引滑轮绳索力36对于大于 F_{crit} 的外绳索力33而言是恒定的。该特性曲线36也可以有一个下降部分。所述特性曲线可以,至少部分地,也可以是非线性的,并且特别是,具有正方形、立方体、指数、对数、或其他的函数曲线。此外,图10中示出点划线

42。所述点划线42显示了绳索绞盘力35的(变化)曲线,其由于根据特性曲线36所示的牵引滑轮绳索力而被减小。这个适用于空载降低操作状态(图5)和空载提升操作状态(图8)。另外也可以将特性线36加至该绳索绞盘力35。这适用于负载提升操作状态(图6)和负载降低操作状态(图7)。

[0048] 为了确保根据图5所示的牵引滑轮绳索力36,牵引滑轮4,5(其绕各自的转动轴线6,19沿牵引滑轮的转动方向37在与缠绕转动方向32相同的方向上转动)被以沿相同方向的驱动转矩驱动。两个牵引滑轮4,5由液压驱动器7驱动,该液压驱动器7经由一液压泵38提供给液压介质,由控制单元34控制。

[0049] 根据图6,牵引滑轮驱动器的操作状态为负载提升状态,其与图5不同的是有外部负载39连接到吊钩滑车27上。负载力31相对高。由于高负载力31,该驱动器7,20通过控制单元34以驱动转矩激活,使得该牵引滑轮4,5被沿牵引滑轮的转动方向37驱动,辅助绞盘28。其结果是,在绳索22上产生牵引滑轮绳索力36,该牵引滑轮绳索力作用方向与绳索绞盘力35相同。这意味着,由牵引滑轮4,5产生的牵引滑轮绳索力36减轻了绞盘28的受力。绳索22在绳索绞盘力35下被卷绕在绞盘28上,绳索绞盘力35小于外部绳索力33。这可避免绳索22由于高负载39而被缠绕得太紧。避免了绳索22的不可接受地高的伸长率。

[0050] 根据图7,牵引滑轮驱动器的操作状态为负载降低状态,其与图6的操作状态不同的是负载39被降低,即绞盘28沿退绕转动方向40绕转动轴线30转动。绳索22从绞盘28退绕。为了降低由于负载39而产生的高负荷力31,装置2的牵引滑轮4,5被控制单元34以这样的方式激活,使得该牵引滑轮4,5被加载有一驱动转矩,该驱动转矩与退绕转动方向40相反。牵引滑轮绳索力36以缓解的方式作用在与绳索绞盘力35相同的方向上作用以避免退绕时负载39过高的牵引负荷。在退绕期间绳索22由装置2减速。装置2减轻了绞盘28受力。

[0051] 根据图8,牵引滑轮驱动器的操作状态为空载降低状态,其与图7所示的状态不同的是绳索22在无负载的情况下未被缠绕。因此,该绞盘28绕转动轴线30沿退绕转动方向40转动。因为没有载荷悬挂在吊钩滑车27上,负载力31小。因此,当从绞盘28退绕绳索22时,绳索绞盘力35是足够大的,牵引滑轮绳索力36由装置2提供,其抵消绞盘力35。牵引滑轮绳索力36从而带来了以预定的绳索绞盘力35进行退绕,原因在于:该绳索22通过装置2从绞盘28抽出。在这种情况下,绳索绞盘力35大于外部绳索力33。

[0052] 下面结合图9以及根据图7牵引滑轮驱动器的负载降低的操作状态更详细地描述液压控制的运作模式。所述液压驱动器7,20被以这样的方式控制,使得取决于外部绳索力33和牵引滑轮的转动方向37,牵引滑轮4,5的驱动转矩产生牵引滑轮绳索力36。在图9所示的实施例中,液压驱动器7,20的驱动转矩由一自动转矩控制装置来实现。该驱动器7,20经由一在一封闭的液压回路中工作的液压泵38激活。驱动转矩的量和方向由泵处的一压力单元41控制。

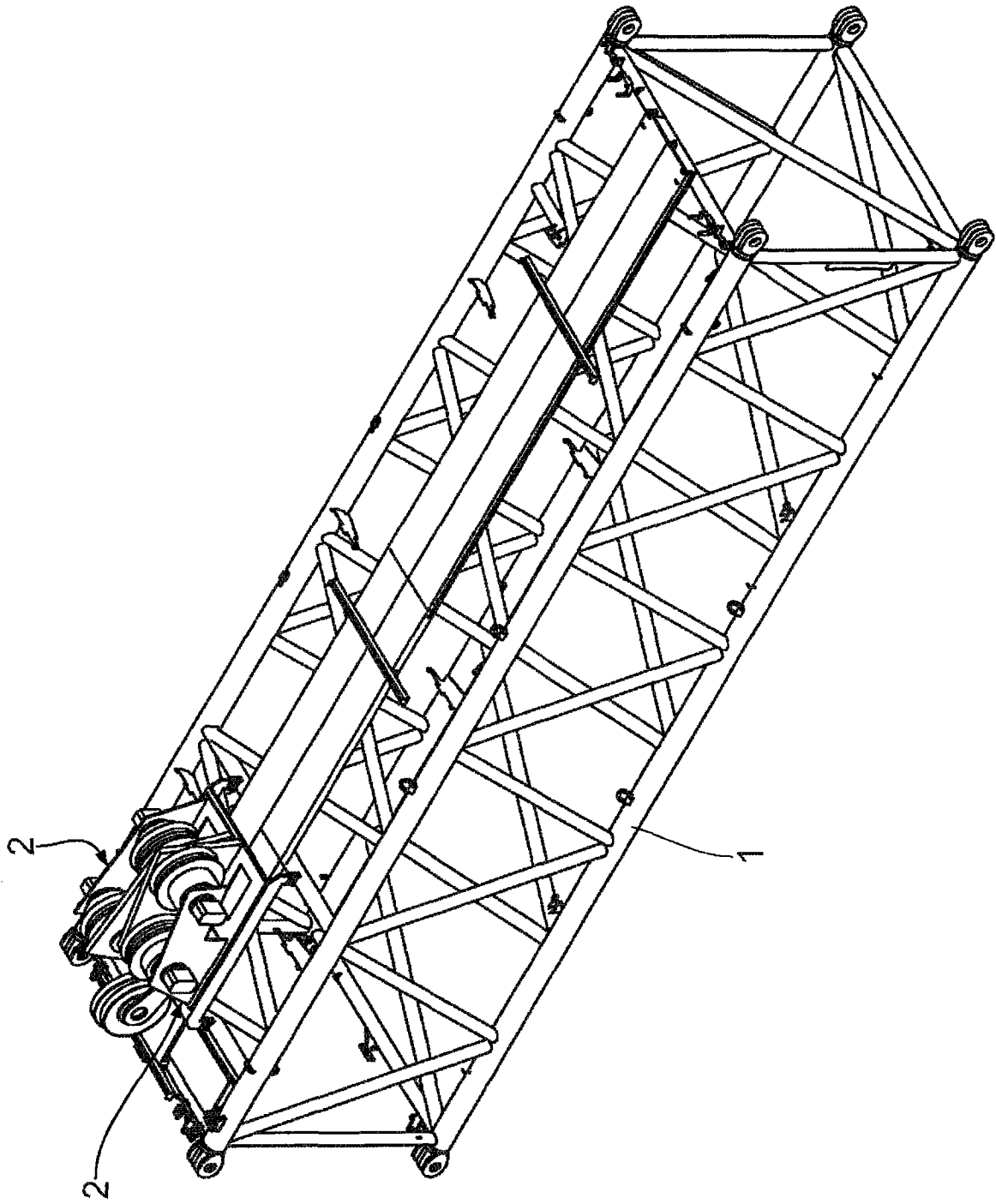


图1

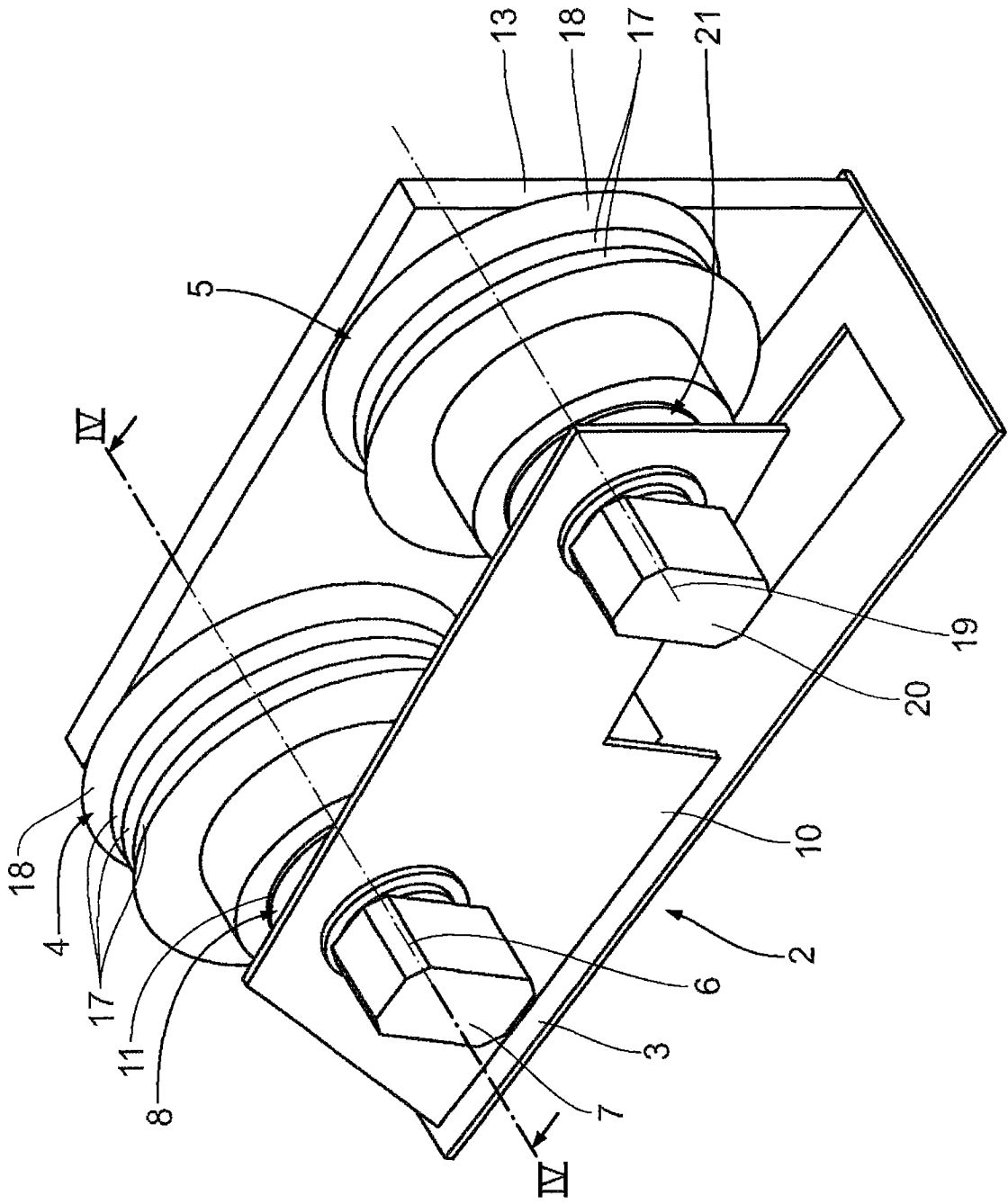


图2

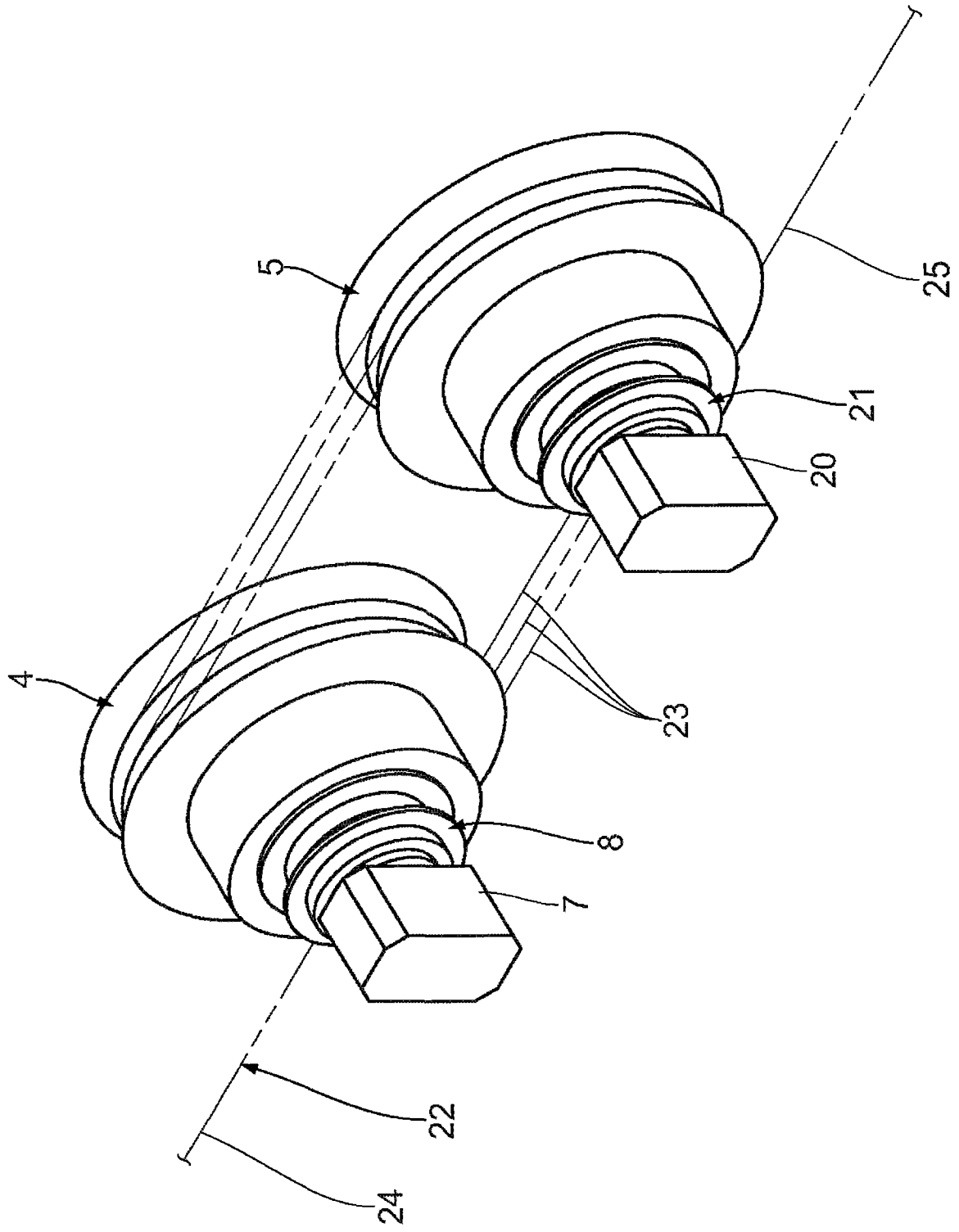


图3

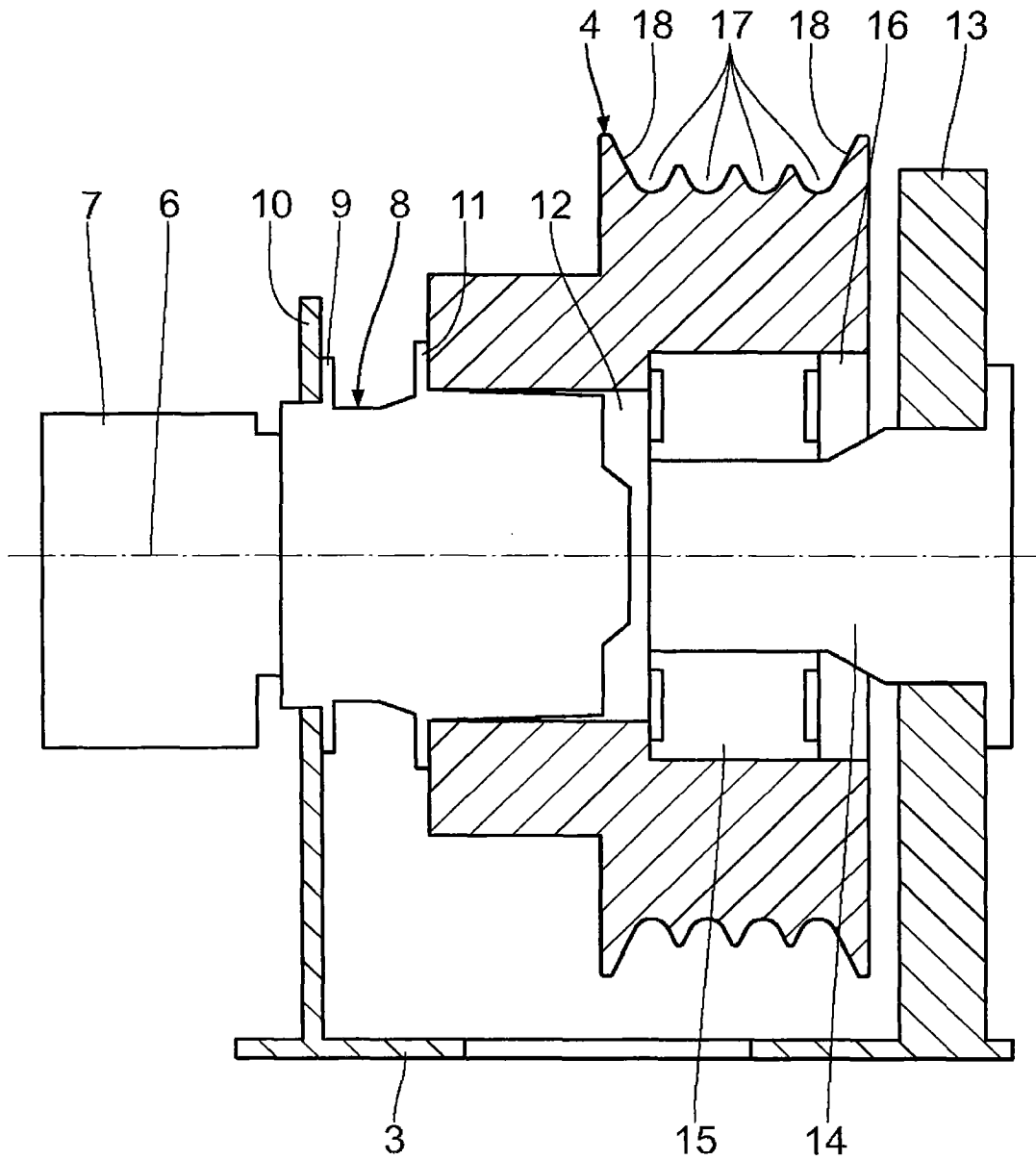


图4

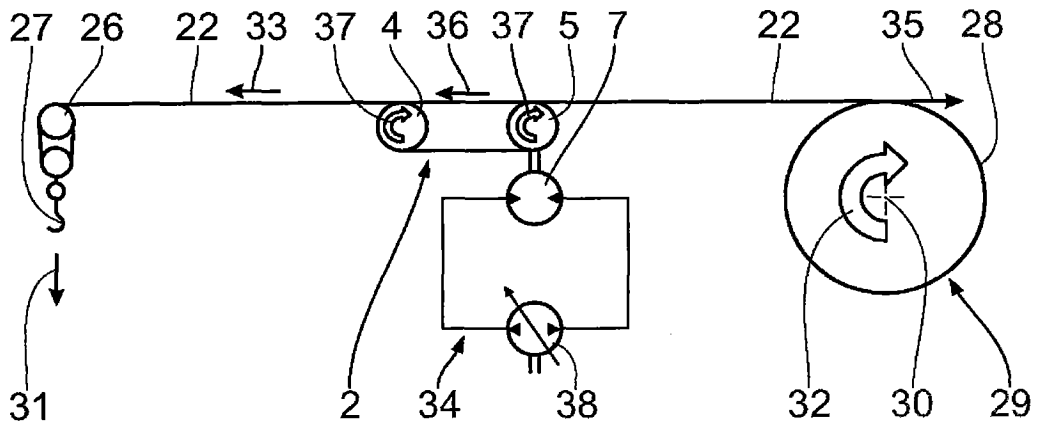


图5

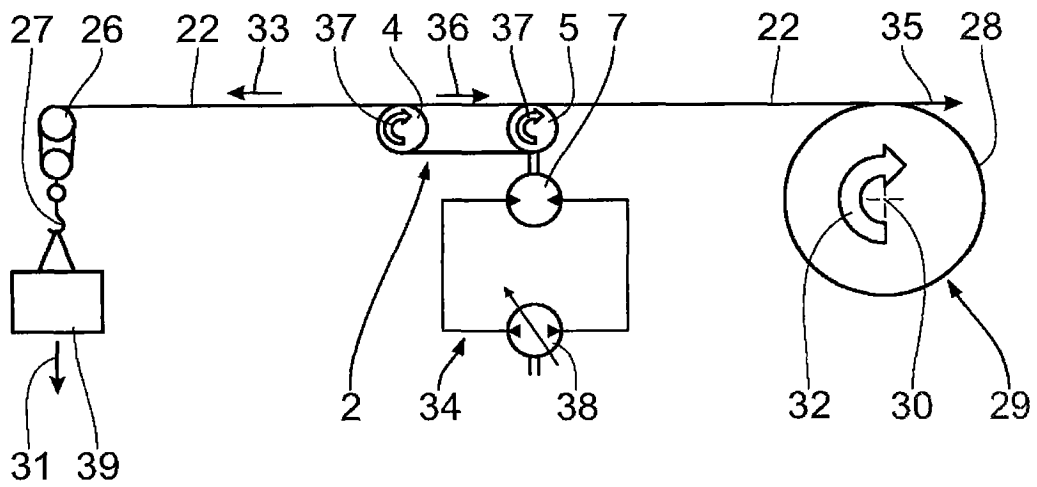


图6

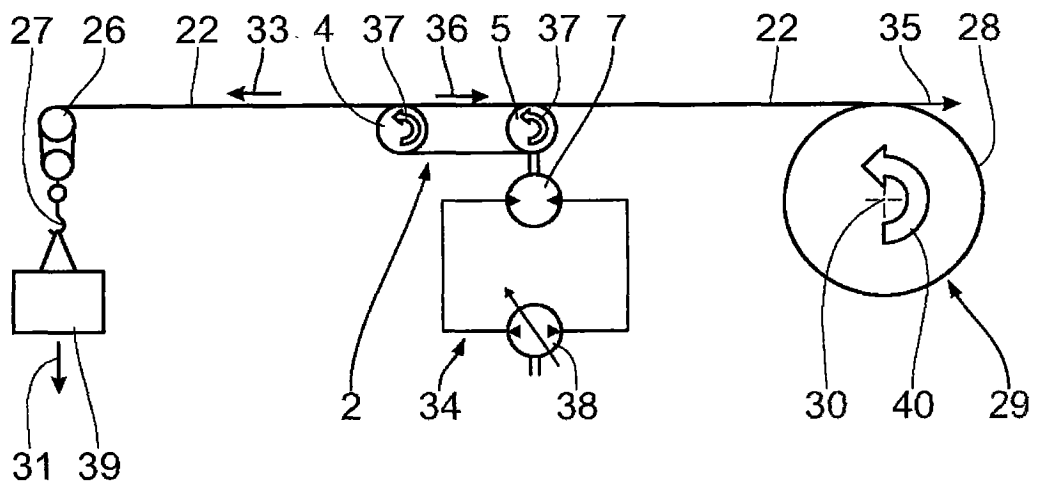


图7

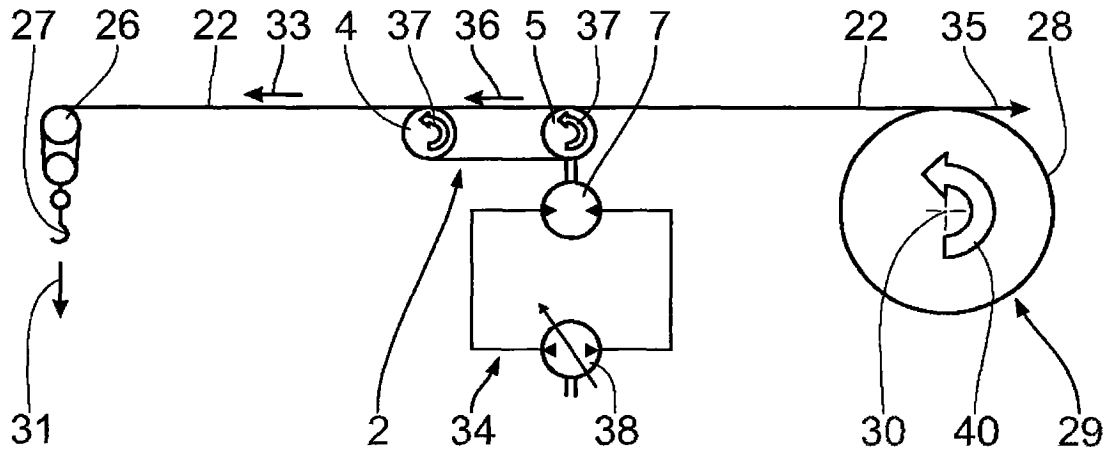


图8

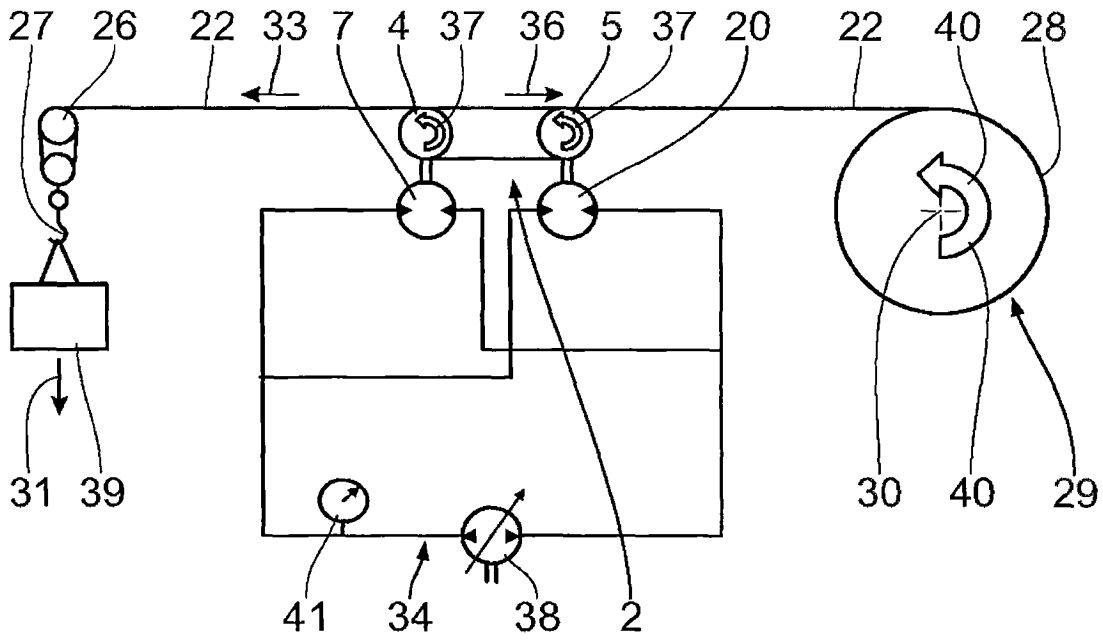


图9

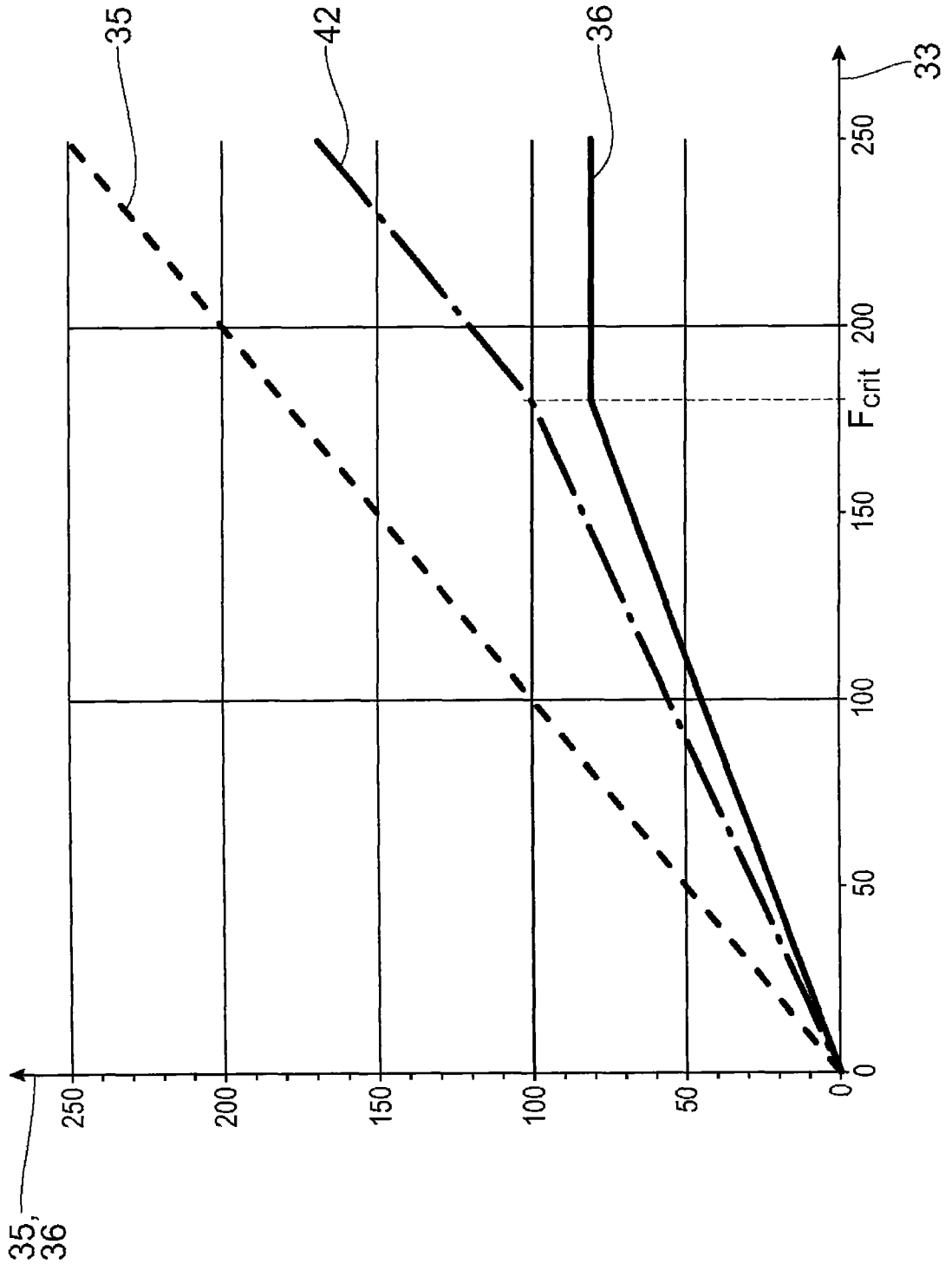


图10