



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102640986 B

(45) 授权公告日 2015. 09. 16

(21) 申请号 201210034929. 7

审查员 邱思

(22) 申请日 2012. 02. 16

(30) 优先权数据

102011011667. 2 2011. 02. 17 DE

102011016322. 0 2011. 04. 01 DE

(73) 专利权人 豪尼机械制造股份公司

地址 德国汉堡

(72) 发明人 J. 哈拉马 T. 克内佩尔 R. 海肯斯

J. 克勒斯曼 K. 特拉克特

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

72001

代理人 梁冰 杨国治

(51) Int. Cl.

A24C 5/00(2006. 01)

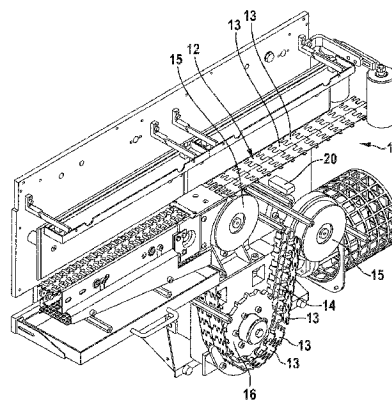
权利要求书1页 说明书7页 附图9页

(54) 发明名称

用于对烟草加工工业的传输和 / 或存储装置用的输送链进行监测的装置和方法

(57) 摘要

本发明涉及一种用于对烟草加工工业的传输和 / 或存储装置用的输送链(12) 进行监测的装置(10), 所述装置包括 : 连续运转的输送链(12), 其中所述输送链(12) 由单个的由塑料制成的链元件(13) 组成并且围绕多个转向辊(15) 和至少一个驱动轮(16) 引导 ; 以及用于所述输送链(12) 的张紧装置(17), 其中所述张紧装置(17) 包括用于将张紧力 F 施加到所述输送链(12) 中的张紧件(18), 其特征在于, 所述装置(10) 此外还包括测量装置(19), 借助所述测量装置能自动地测得所述输送链(12) 在恒定的且确定的张紧力 F 时的长度变化。此外本发明还涉及一种相应的方法。



1. 用于对烟草加工工业的传输和 / 或存储装置用的输送链(12)进行监测的装置(10), 所述装置包括: 连续运转的输送链(12), 其中所述输送链(12)由单个的由塑料制成的链元件(13)组成并且围绕多个转向辊(15)和至少一个驱动轮(16)引导, 并且所述链元件(13)借助链销(14)彼此以铰接的方式相连接, 所述链销由钢制成并且所述链销的距离定义了链距; 用于所述输送链(12)的张紧装置(17), 其中所述张紧装置(17)包括用于将张紧力 F 施加到所述输送链(12)中的张紧件(18); 以及测量装置(19), 借助所述测量装置能自动地测得所述输送链(12)在恒定的且确定的张紧力 F 时的长度变化, 其中所述测量装置(19)包括用于对所述张紧力 F 进行测定的力测量传感器并且所述张紧件(18)设计成电动张紧缸, 其特征在于, 所述测量装置(19)包括用于显示维修指示的显示器件(24)以及至少一个在所述输送链(12)中的基准链元件(25)、至少两个传感器(20、21)以及一控制器件(22), 其中一传感器(20)被设计用于借助所述基准链元件(25)来识别所述输送链(12)的整个转动并且布置在所述输送链(12)的区域中, 并且所述另一个传感器(21)被设计用于识别所述张紧装置(17)的张紧路径 S_{sp} 并且布置在所述张紧装置(17)的区域中, 并且所述控制器件(22)被设计用于确定所述输送链(12)的初始长度 S_f 以及用于借助在所述张紧力 F 时的所述张紧路径 S_{sp} 和初始长度 S_f 来计算所述输送链(12)的长度变化。

2. 用于对烟草加工工业的传输和 / 或存储装置用的输送链(12)进行监测的方法, 其中由多个由塑料制成的链元件(13)组成的所述输送链(12)围绕多个转向辊(15)和至少一个驱动轮(16)引导并且连续运转, 以及借助张紧装置(17)利用张紧力 F 张紧, 其中所述链元件(13)借助链销(14)彼此以铰接的方式相连接, 所述链销由钢制成并且所述链销的距离定义了链距, 其特征在于下述步骤:

- 在所述输送链(12)运行期间以在线方式利用测量装置(19)自动地测定所述输送链(12)在恒定的且确定的张紧力 F 时的长度变化, 办法是, 一方面测得所述输送链(12)的初始长度 S_f 并且另一方面测得所述张紧装置(17)的张紧路径 S_{sp} 并且借助于所述测量装置(19)的控制器件(22)由此计算出所述长度变化, 其中利用力测量传感器测定所述张紧力 F , 其中

通过显示器件(24)示出所述输送链(12)的临界的且对所述输送链(12)的操作安全的运转构成危险的长度变化。

3. 根据权利要求 2 所述的方法, 其特征在于, 记录所述输送链(12)的长度变化的时间曲线走向。

用于对烟草加工工业的传输和 / 或存储装置用的输送链进行监测的装置和方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于对烟草加工工业的传输和 / 或存储装置用的输送链进行监测的装置,所述装置包括:连续运转的输送链,其中所述输送链由单个的由塑料制成的链元件组成并且围绕多个转向辊和至少一个驱动轮引导;以及用于所述输送链的张紧装置,其中所述张紧装置包括用于将张紧力 F 施加到所述输送链中的张紧件。

[0002] 此外本发明还涉及一种用于对烟草加工工业的传输和 / 或存储装置用的输送链进行监测的方法,其中由多个由塑料制成的链元件组成的所述输送链围绕多个转向辊和至少一个驱动轮引导并且连续运转,以及借助张紧装置利用张紧力 F 张紧。

背景技术

[0003] 由塑料制成的输送链应用在烟草加工工业的领域中,以便分开地或优选为横轴向、多层地在物料流中运输和 / 或存储杆状制品、例如香烟或过滤嘴棒。通常,这种输送链是根据“First in-First Out”(FiFo 存储器(先进先出存储器))原理工作的存储器的组成部分。相应的存储器例如由 EP 1 445 218 B1 已知。然而这种输送链也应用在无存储功能的传输装置中。输送链借助于张紧装置以张紧力 F 来张紧,以便确保可靠地运输制品并且可以补偿由于通过商品的高负荷而产生的下垂。单个的链元件通过销彼此以铰接的方式相连接。输送链本身设计成连续的并且带形地围绕转向辊和 / 或驱动轮进行引导。此外,输送链可以在一个平面或多个重叠布置的平面内中引导。

[0004] 由于多层地放置在输送链上的制品数量多,因此所述的输送链具有高负载。这意味着,较大的力不仅沿传输方向而且也垂直于传输方向作用到输送链上。作用到输送链上的负载仍以下述方式提高:即,这种输送链例如在 FiFo 存储器中运行通过多个平面。换言之,输送链具有大于 100m 的长度,由此这种输送链的自重作为附加的负载是非常高的。除了长度大以外—这需要输送链的非常高的张紧力,在输送链满载时,由此还提高了输送链的可能的负载。

[0005] 由于塑料链元件或整个输送链的弹性并且特别塑性变形,以及由于在链元件的接头中的磨损,使输送链延长。换言之,随着运行时间的增加,由于输送链的连续负载和 / 或材料特性,而使输送链出现长度变化。在此,长度变化是用于输送链的操作安全的运行的标准。特别是,随着链元件或整个输送链的塑性变形、即持久的延伸和链接头的磨损,输送链的节距被改变,这一点导致输送链被磨损。如果长度变化超过了临界阈值,则不能再确保操作安全地运行。甚至可能导致的是,输送链无预警地断裂。为了降低这种风险,此前由操作者可选地对输送链进行监测,并且以均匀的间隔、即以确定的维修时间间隔预先地或者部分地或者完全地更换输送链。通过经验值获得维修时间间隔,然而这导致了部分仍确保操作安全地运行的输送链被更换,和 / 或在原本的维修时间间隔之前由于部分较大的突然的长度变化而使输送链断裂。换句话说,此前的监测一方面不精确并且另一方面不可靠。

发明内容

[0006] 因此本发明的目的在于,实现一种装置,借助该装置来优化对输送链的监测,并且因此对操作安全性进行优化。此外所述目的还在于,提出一种相应的方法。

[0007] 所述目的通过开头所述类型的装置以下述方式来实现:即,所述装置此外还包括测量装置,借助所述测量装置能自动地测得所述输送链在恒定的且确定的张紧力 F 时的长度变化。因此监测装置通过输送链本身和测量装置构成。换句话说,输送链与测量装置一起用于单独确定维修时间间隔。通过测得输送链的、由输送链的长度变化产生的持久的延伸,可以首次在一定程度上以在线的方式测得并评估输送链的延长,作为用于输送链的操作安全的运转的标准。换句话说,在长度达到临界值、例如阈值 $>5\%$ 的延伸时,可选择地警告和/或要求操作者对该输送链或其部件进行更换。本发明因此允许自动显示高负载的输送链的维修时间间隔。这意味着,实际上仅在下述情况下才必须更换输送链或其部件:磨损如此大,使得不能再确保操作安全地运转。

[0008] 本发明的适合的改进方案的特征在于,所述张紧件设计成电动张紧缸,并且所述链元件借助链销彼此以铰接的方式相连接,所述链销由钢制成并且所述链销的距离定义了链距。(Kettenteilung)。通过作为张紧件的电动张紧缸,在任何时候都存在下述可能性:在输送链内部的张紧力可选择地保持恒定,或者单独并且可控地进行改变。由此支持借助测量装置对长度变化进行测定。

[0009] 有利地,所述测量装置包括用于显示维修指示的显示器件和/或用于对所述张紧力 F 进行测定的力测量传感器。显示器件使得对输送链的监测变得简单,因为向操作者明确地提供了用于实施对输送链进行必要的维修或用于更换输送链的至少一部分的标记(Zeichen)。通过附加的力测量传感器,可以在任何时候精确地测得输送链的实际张紧力 F ,这提高了测量传感器的有效性和测量结果的可比性。换句话说,改进了测量传感器的或由其得出的测量结果的可靠性和精确度。

[0010] 本发明的一种特别优选的实施方式的特征在于,所述测量装置包括至少一个在所述输送链中的基准链元件、至少两个传感器以及一控制器件,其中一传感器被设计用于借助所述基准链元件来识别所述输送链的整个转动并且布置在所述输送链的区域中,并且所述另一个传感器被设计用于识别所述张紧装置的张紧路径 S_{sp} 并且布置在所述张紧装置的区域中,并且所述控制器件被设计用于确定输送链的初始长度 S_f 以及用于借助在所述张紧力 F 时的所述张紧路径 S_{sp} 和初始长度 S_f 来计算所述输送链的长度变化。通过测量装置能以简单且可靠的方式来确定输送链的长度变化。基准链元件被第一传感器识别。在输送链的整个转动中在两个传感器信号之间,对具有已知齿数的驱动轮的转数进行计数。由输送链的(初始)节距、驱动轮的齿数以及驱动轮的转数来确定输送链的初始长度 S_f 。利用这种实施方式也可以确定链元件的数量。在测量时间间隔之后(在输送链的一次或多次整个转动之后)读出张紧路径 S_{sp} 和张紧力 F 。由张紧路径 S_{sp} 和初始长度 S_f ,通过控制器件计算出输送链在张紧力 F 时的长度变化。换句话说,通过一方面张紧装置在恒定的张紧力 F 时的位置且另一方面链元件的数量计算出输送链在确定的负载的情况下按百分比的延伸。

[0011] 本发明的另一种实施方式的特征在于,所述测量装置包括两个传感器以及一控制器件,其中所述两个传感器彼此以距离 A 布置在所述输送链的区域中,所述距离以下述方式与链距的一倍或多倍距离相应:即,在所述链元件的长度变化为 0% 时,所述两个传感器

的信号在值 $\Delta t = 0$ 时精确地叠加,并且在所述链元件的长度变化大于0%时彼此错开了值 $\Delta t \neq 0$,并且所述控制器件被设计用于借助在所述张紧力F时的值 Δt 和所述输送链传送速度来计算所述输送链相对于距离A的长度变化。利用这种实施方式,通过下述方式来确定输送链的节距:即,由两个传感器识别出链销(Kettenbolzen)。代替链销,当然也可以借助链元件的前行的边棱或在链元件上的其它的参考标记来识别或测得输送链的节距。只要输送链的长度没有变化,两个信号就彼此叠加,因为输送链的节距与传感器的距离相应。但通过输送链的长度变化也改变其节距。具体地,例如链销的距离变化,从而两个传感器的信号在形成 Δt 的情况下以时间错开的方式实现。然后由一方面已知的输送链的速度和另一方面 Δt 计算出长度变化对于距离A的实际值。

[0012] 所述目的还通过具有开头所述步骤的方法以下述方式来实现:即,利用测量装置自动地测定所述输送链在恒定的且确定的张紧力F时的长度变化,在所述输送链运行期间以在线方式对长度变化进行测定。由此得出的优点已经详细地结合装置进行了描述,所以为了避免重复请参考相应的段落。

附图说明

[0013] 本发明的其它适合的和/或有利的特征和改进方案由从属权利要求和说明书得出。根据附图详细阐述了特别优选的实施方式以及方法原理。图中示出:

[0014] 图1示出了烟草加工工业的存储装置的透视图,其具有用于测定输送链的长度变化的测量装置,

[0015] 图2示出了根据图1的存储装置的局部,即在第一实施方式中输送链的驱动轮的区域,

[0016] 图3示出了根据图1的存储装置的局部,即张紧装置的区域,

[0017] 图4示出了测量装置的示意图,

[0018] 图5示出了用于描述在测量装置的第一实施方式中驱动轮在两个信号S之间的转数的图表,

[0019] 图6示出了用于描述张紧路径 S_{sp} 的图表,

[0020] 图7示出了根据图1的存储装置的局部,即在第二实施方式中输送链的驱动轮的区域,

[0021] 图8示出了用于描述在第二实施方式中在两个信号S之间信号曲线走向的图表,

[0022] 图9示出了用于描述在新链中增量数量的图表,和

[0023] 图10示出了用于描述在已延伸的链中增量数量的图形。

具体实施方式

[0024] 在附图中示出的实施方式用于测量在烟草加工工业的传输和/或存储装置中的、由塑料制成的输送链的长度变化。尽管以下的说明适应于塑料链,但是根据本发明的方法原理也可以应用在使用例如钢链或铝链的装置中。为了更好地理解本发明,借助图1说明了根据本发明的装置10的一种优选的应用,即所谓的FiFo存储器,其中本发明并不限于在FiFo存储器中的应用。

[0025] 在图1中示出了装置10、存储装置11(以下也称为存储器),其用于传送和存储棒

状制品、例如香烟。存储器 11 包括连续运转的输送链 12。输送链 12 包括单个的、由塑料制成的链元件 13。链元件 13 彼此较接连接以构成输送链 12。通常,链元件 13 通过链销 14 彼此连接。但同样可以例如通过销钉、挂钩或其它适合的连接件来实现链元件 13 的其它连接(方式)。输送链 12 本身围绕多个转向辊 15 和至少一个驱动轮 16 来引导。驱动轮 16 是具有已知齿数的齿轮。此外存储装置 11 包括用于输送链 12 的张紧装置 17。张紧装置 17 具有用于将张紧力 F 施加到输送链 12 中的张紧件 18。如上所述,存储装置 10 仅被示例性地说明,并且可以通过具有连续运转的输送链 12 的简单的传输装置、存储器件或输送单元来代替。

[0026] 根据本发明,装置 10 还包括测量装置 19,借助该测量装置能测出输送链 12 在恒定并且确定的张紧力 F 的情况下的长度变化。换句话说,与输送链 12 作用连接的测量装置 19 能测得输送链 12 的长度变化。测量装置 19 可以如下面详细描述的那样采用不同的实施方式。

[0027] 以下说明的特征和实施方式可以本身进行考虑或以彼此组合的方式进一步形成上述实施方式。

[0028] 张紧件 18 可选地设计为电动张紧缸(Elektrospannzylinder)。因此,对张紧力 F 进行的受控和被监控的调节确保了例如参考测量。链元件 13 借助于链销 14 彼此较接。优选地,链销 14 由钢制成。当然也可以使用其它的材料、例如塑料来制造链销 14。两个链销 14 的距离 A 定义了输送链 12 的节距或者说部段间距(Teilung)。其它的参考特征、例如分别前行的边棱和链元件 13 的距离或在链元件 13 之间的“空隙”同样可以定义输送链 12 的节距。除了这种选择,即例如可以借助电动张紧缸的电流实际值来读出张紧装置 17 中的张紧力 F ,还存在下述可能性:在张紧装置 17 的区域中布置至少一个力测量传感器,借助该力测量传感器可以测得并指明张紧力 F 。例如从图 4 获悉,测量装置 19 基本上包括两个传感器 20、21,这两个传感器可选地在中心连接到控制器件 22 上或连接到控制器件 22 的非中心的外围设备 23 上。传感器 20、21 可以是模拟或数字的传感器。与测量装置 19 的实施方式相关地,其中进一步在下面描述不同的实施方式,能有选择地优选将数字传感器 20 和模拟传感器 21 用作第一传感器对,或将两个数字传感器 20、21 用作第二传感器对。可选择地,测量装置 19 也包括与控制器件 22 相连接的显示器件 24。

[0029] 在特别是根据图 2 和 3 的一种优选的实施方式中,测量装置 19 包括至少一个在输送链 12 中的基准链元件 25、至少两个传感器 20、21 以及控制器件 22。基准链元件 25 例如可以是单色的链元件 13,或是具有与读取触点(Lesekontakt)组合的磁性链销的链元件 13。同样可以使用其它的基准链元件 25。传感器 20 之一被设计用于借助基准链元件 25 来识别输送链 12 的整个循环并且设置在输送链 12 的区域中。优选数字的传感器 20 识别出基准链元件 25。在该传感器 20 的第二信号期间,输送链 12 整个循环一次。另一个传感器 21 优选是模拟传感器 21,并且被设计用于识别张紧装置 17 的张紧路径 S_{sp} 。传感器 21 布置在张紧装置 17 的区域中,并且可选地是张紧件 18 的集成的组成部分。控制器件 22 和/或其非中心的外围设备 23 被设计用于确定输送链 12 的初始长度 S_F ,以及被设计用于借助在张紧力 F 时的张紧路径 S_{sp} 和初始长度 S_F 计算出输送链 12 的长度变化。初始长度 S_F 也可以作为数值以参数的形式存储在控制器件 22 的存储器中。

[0030] 在特别是根据图 7 的另一种优选的实施方式中,测量装置 19 同样包括两个传感器

20、21,然而这两个传感器优选设计为两个数字传感器。两个传感器 20、21 彼此以固定的距离 A 布置在输送链 12 的区域中,该距离相应于链节距的一倍或多倍距离。这意味着,传感器 20、21 的信号正好在下述初始情况中叠加:即在该初始情况下输送链 12 还没有伸长。一方面由于在传感器 20、21 之间的相同距离并且另一方面由于例如输送链 12 的相邻的链销 14,同时触发信号,从而在信号之间存在时间差 $\Delta t=0$ 。随着输送链 12 逐渐增加的延长,在链销 14 之间的距离改变,从而时间错开地或者说延时地(zeitversetzt)以 $\Delta t \neq 0$ 来触发信号。信号通过下述方式彼此推迟:即链销 14 的距离变大,而在传感器 20、21 之间的距离 A 固定不变。此外,测量装置 19 包括控制器件 22,该控制器件被设计用于借助在该张紧力 F 时的值 Δt 和输送链 12 的传送速度来计算输送链 12 相对于距离 A 的长度变化。

[0031] 根据图 7 和图 9 和图 10 描述了本发明的另一种实施方式。输送链 12 的链元件 13 例如通过标记用作基准链元件 25。基准链元件 25 是测量装置 19 的组成部分,此外该测量装置包括两个传感器 20、21 以及一控制器件 22。两个传感器 20、21 以固定的距离 A 彼此布置,更确切地说布置在输送链 12 的驱动轮 16 的区域中。驱动轮 16 可以布置在存储装置 11 的入口区域或出口区域中。在根据图 7 的实例中,两个传感器 20、21 布置在出口区域中,其中传感器 20、21 在输送链 12 的运行方向上位于驱动轮 16 之前、也就是在输送链 12 的牵引侧(Zugseite)上,因为在该区域中出现了输送链 12 的最大的延伸。当然,传感器 20、21 也可以放置在输送链 12 的其它区域上。此外,测量装置 19 可选地具有增量式编码器(Inkrementalgeber),其作为用于驱动轮 16 的驱动装置的组成部分,从而在驱动轮 16 每次旋转时可以给出增量的确定数量,并且能通过控制器件 22 进行计数且通过显示器件 24 示出。

[0032] 下面借助附图详细阐述根据本发明的测量流程的方法原理:

[0033] 在用于对烟草加工工业的传输和/或存储装置用的输送链 12 进行监测的方法中,输送链 12 围绕多个转向辊 15 和至少一个驱动轮 16 引导。连续运转的输送链 12 借助张紧装置 17 以张紧力 F 来张紧。根据本发明,自动地利用测量装置 19 测出在输送链 12 的恒定的且确定的张紧力 F 时输送链 12 的长度变化,其中在输送链 12 运行期间以在线方式对长度变化进行测定。由于长度变化、特别是持久的延伸是用于输送链 12 的磨损特性的标准,因此测量结果可以被用于确定必要的维修时间间隔。换句话说,利用该测量结果可以确定并指明更换输送链 12 或其部件的时刻。可以改变对长度变化进行测量的方式和方法。下面描述了优选的测量方法。

[0034] 在根据图 2 和图 3 的实施方式中,借助于位置固定的传感器 20 对输送链 12 或更准确的是基准链元件 25 进行识别。基准链元件 25 例如可以是单色的链元件 13,该链元件借助色彩传感器进行识别。在传感器 20 的时刻 T_0 和 T_1 时的两个信号 S 之间、例如在输送链 12 的整个转动 U 时对驱动轮 16 的转数进行计数,驱动轮的轮齿数量是已知的(例如参见图 5)。由驱动轮 16 的转数和传感器 20 的时刻 T_0 和 T_1 时的两个信号 S 得出链元件 13 的总数。在时刻 T_1 、即指明输送链 12 整个转动 U 的第二传感器信号处,选择地读出或通过传感器测得和指明输送链 12 的张紧路径 S_{sp} (例如参见图 6)和张紧力 F。为了测定输送链 12 的张紧路径 S_{sp} 设置了第二传感器 21。张紧力 F 例如可以由电动张紧缸的电流实际值读出或通过附加的力测量传感器测得和指明。借助张紧装置 17 在恒定的张紧力 F 时的位置、即张紧路径 S_{sp} 和链元件 13 的数量,在确定的负载的情况下计算出输送链 12 按百分比的延伸。

[0035] 还存在下述可能性:初始长度 S_F 、即输送链 12 的通过计算算出的长度由驱动轮 16 的齿数、驱动轮 16 在输送链 12 的整个转动 U 时的转数、以及输送链 12 的初始节距、即还未磨损的输送链 12 的原始节距来确定。在时刻 T_1 、即指明输送链 12 整个转动 U 的第二传感器信号处,选择地读出或通过传感器如上面所述的那样指明输送链 12 的张紧路径 S_{Sp} 和张紧力 F 。由输送链 12 的张紧路径 S_{Sp} 和初始长度 S_F 计算出输送链 12 在张紧力 F 时的延长。该计算能借助控制器件 22 或者还通过机器控制装置、例如存储器 11 的来实现。

[0036] 在根据图 7 的实施方式中,输送链 12 的链销 14 由传感器 20、21 来识别。替代链销 14,传感器 20、21 还可以识别链元件 13 的各前行的边棱、输送链 12 中的“空隙”或其它参考标记。优选地,链销 14 或其它参考标记以传感器 20、21 的确定的距离 A 直接在驱动轮 16 之前查询(abfragen)。由于传感器 20、21 的距离 A 是固定的和已知的,并且精确地与输送链 12 的初始节距、即还未磨损的输送链 12 的原始节距相应,所以信号 S 在开始时、即在时刻 T_0 精确地叠加。换句话说,时间差 Δt 等于零,在这时两个信号 S 被触发。在输送链 12 延长时,形成 $\Delta t \neq 0$ 。如从图 8 中示出获悉, Δt 逐渐增大。换句话说,传感器 20、21 的两个信号 S 在时刻 T_1 彼此错开,这与输送链 12 的长度变化意义相同。因为传感器 20、21 的距离 A 固定不变,因此必须通过链销 14 的或其它的参考标记的距离改变来引起信号错开。由输送链 12 的已知的传送速度以及 Δt 来计算输送链 12 对于距离 A 的延长的实际值。

[0037] 还存在下述可能性:通过驱动马达或驱动轮 16 的角度、传感器 20、21 的两个信号 S 以及传感器 20、21 的距离 A 求得链元件 13 在确定的张紧力 F 时按百分比的延伸。替代地,链元件 13 按百分比的延伸还可以通过驱动马达或驱动轮 16 的旋转、传感器 20、21 的两个信号 S 以及信号 S 的频率求得。

[0038] 在根据图 7、图 9 和图 10 的实施方式中,对在两个传感器 20、21 之间的输送链 12 的增量的数量和 / 或链元件 13 进行计数。优选地,沿输送链 12 的传输方向 T 前面的传感器 21 识别出基准链元件 25。通过该信号在控制器件 22 的程序中标注了第一标记 $M1$ 。在标注标记 $M1$ 的时间内,可选择地对链元件 13 和 / 或优选地对驱动轮 16 的驱动装置的增量进行计数。只要基准链元件 25 到达了沿传输方向 T 后面的传感器 20,则标记 $M1$ 复位,由此也结束了对链元件 13 和 / 或增量的计数。对于在两个传感器 20、21 之间的测量时间段或测量路径,对计数器状态进行评估、指明并将其再次设置为零。如果示出的增量的数量小于预先给定的极限值,则产生通知“必须更换存储链”。

[0039] 优选地,对驱动轮 16 的驱动装置的增量式编码器进行评估。由驱动轮 16 每转的增量的数量 N_1 、驱动装置相对于驱动轮 16 的传动比 u_1 、驱动轮 16 的齿的数量 N_2 以及驱动轮 16 的节距 D_2 计算出传动比因数 \ddot{u} (每 mm 的增量),即 $\ddot{u} = u_1 \times N_1 / N_2 \times D_2$ 。通过公式 $K = D_2 \times N_2$ 计算出输送链 12 在系统中对于驱动轮 16 每转的长度 K 。对于新的、尚未延伸的输送链 12 来说,例如对于具有 x 个链元件 13 的参考长度 X 得出增量 - 数量 I_1 。对于旧的、已延伸的输送链 12 而言,在链元件 13 的数量较小(小于 x) 时得出该链长度 X 。由于链元件 13 的数量较小,增量的数量 I_2 也小于 I_1 。换句话说,在旧的、已延伸的输送链 12 的链元件 13 的数量相同时,得出相对于参考长度 X 更大的链长度 Y 。可以预先给定最大允许的延伸。

[0040] 下述方式适用于所有测量方法:在超过预定延伸例如 5% 时,必须指明或实施维修,例如以更换输送链 12 或其部件的形式。有利地,通过显示器件 24 示出了对输送链 12 的操作安全的运转构成危险的长度变化。操作者可以要求更换输送链 12 或其部件。可以在

多步骤中进行通知和 / 或显示。在延伸例如 $<5\%$ 时, 状态是“OK”。在延伸例如为 5% 至 7% 时实现状态“报警”。延伸例如 $>7\%$ 则自动导致状态“停止 - 更换输送链”。

[0041] 显示器也可以表明和示出总的测量流程。换句话说, 在条件恒定且相同时、特别是在张紧力 F 恒定时, 记录延伸变化的、即输送链 12 延长的时间曲线走向。因此对于新的、没有任何磨损的输送链 12 而言、也就是对于具有初始长度 S_p 的输送链 12 而言, 可以实现对其使用寿命的预测。此外存在下述可能性: 通过下述方式将测量结果用于对装置 10 进行调节, 即例如以较大延伸的形式的临界测量值自动地导致引起装置 10 的断开。

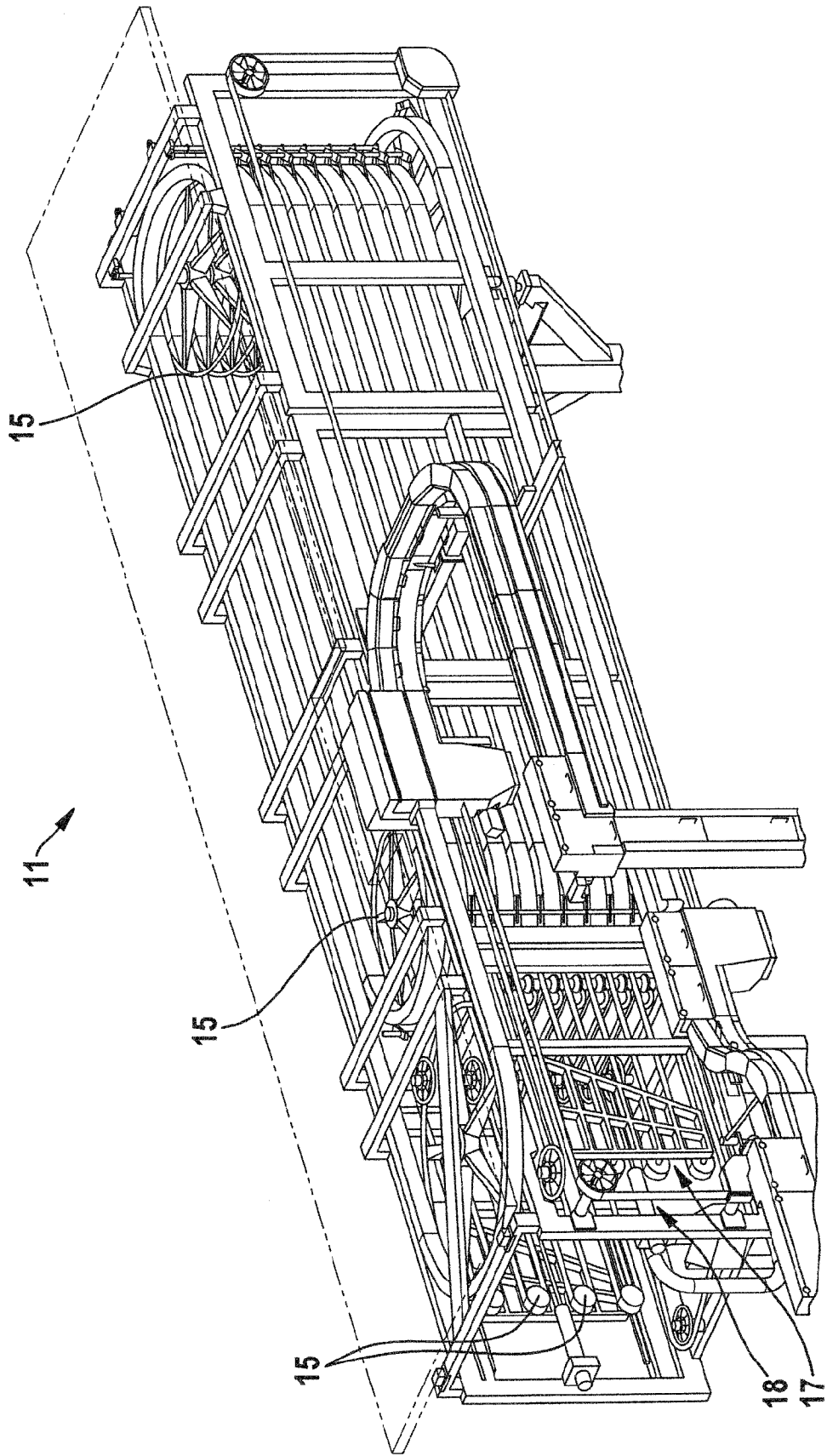


图 1

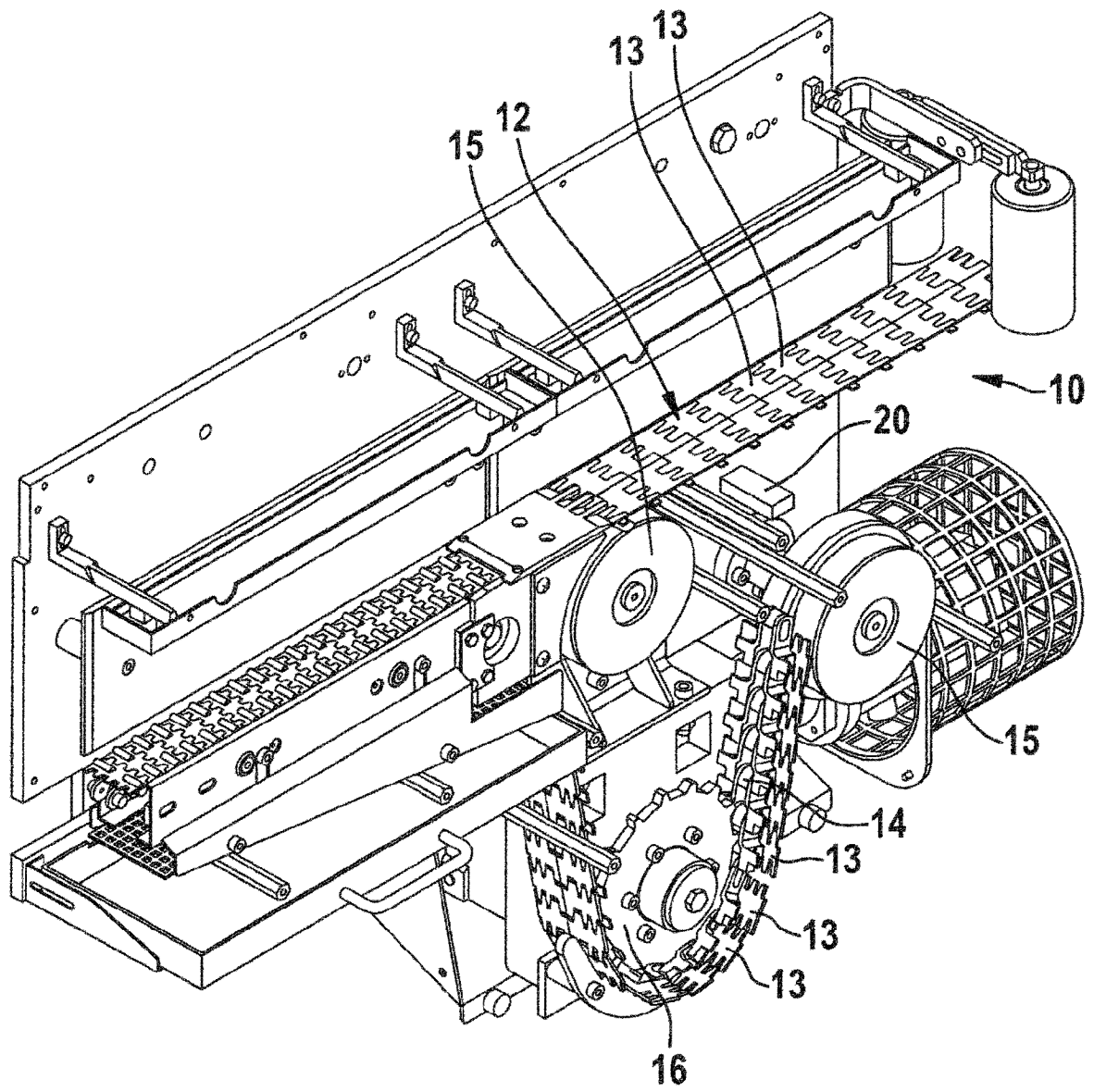


图 2

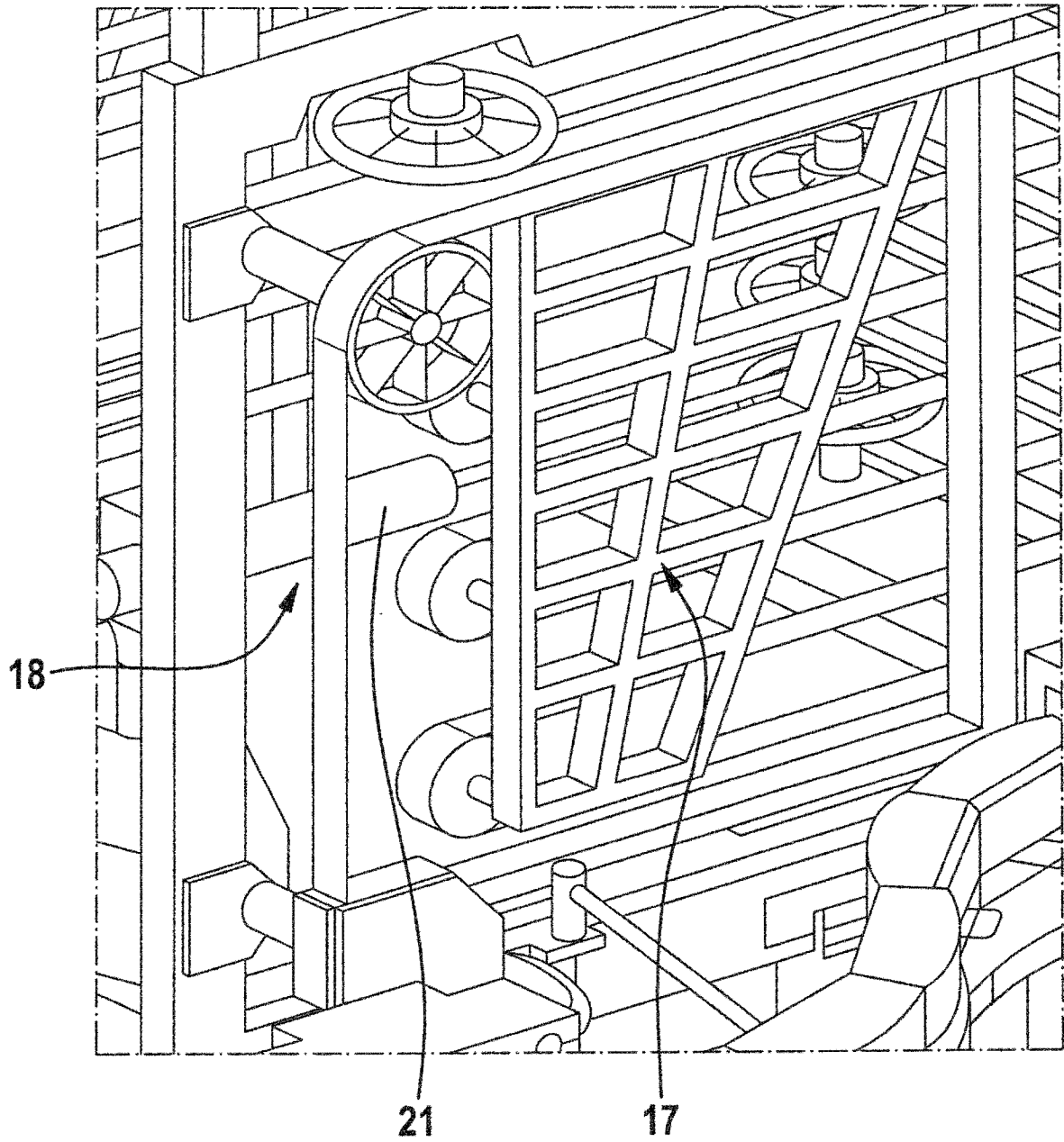


图 3

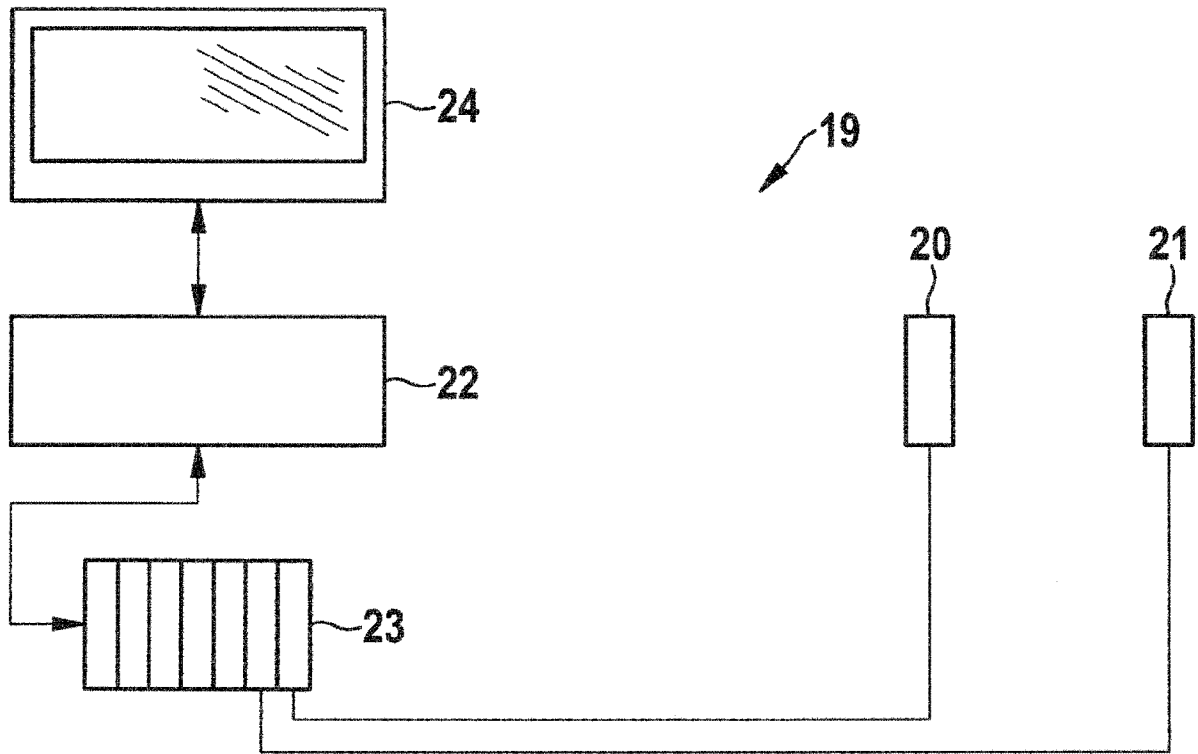


图 4

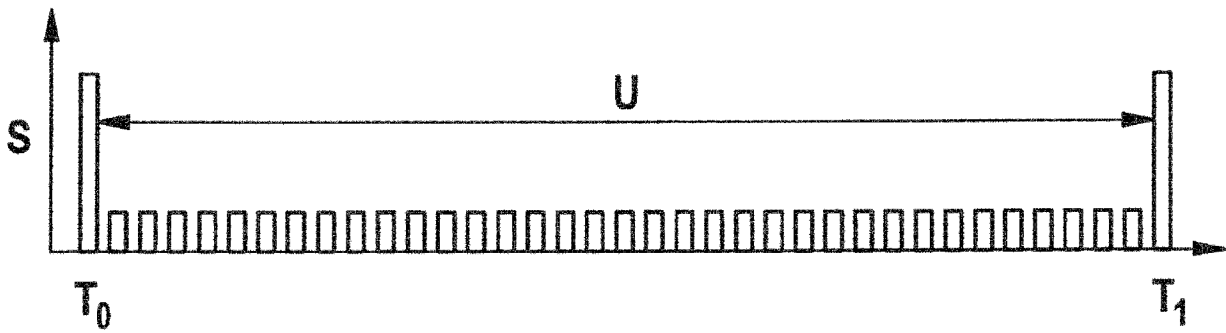


图 5

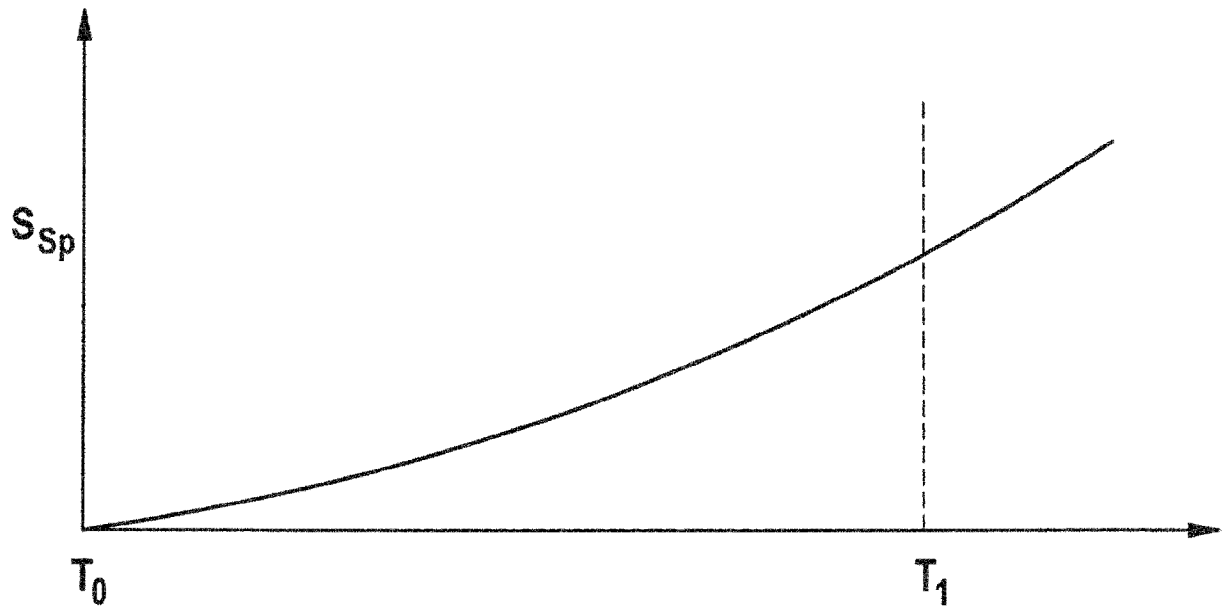


图 6

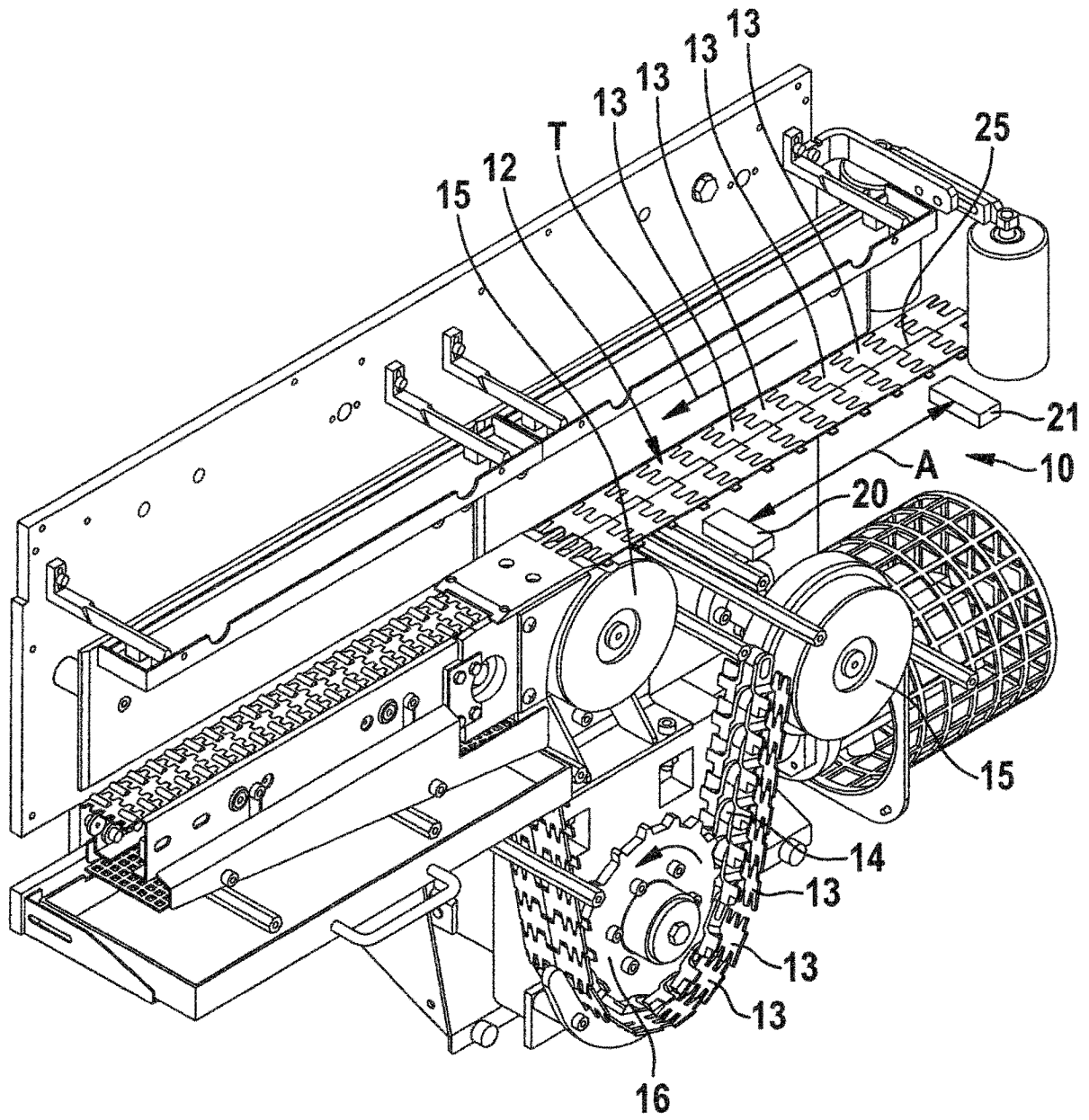


图 7

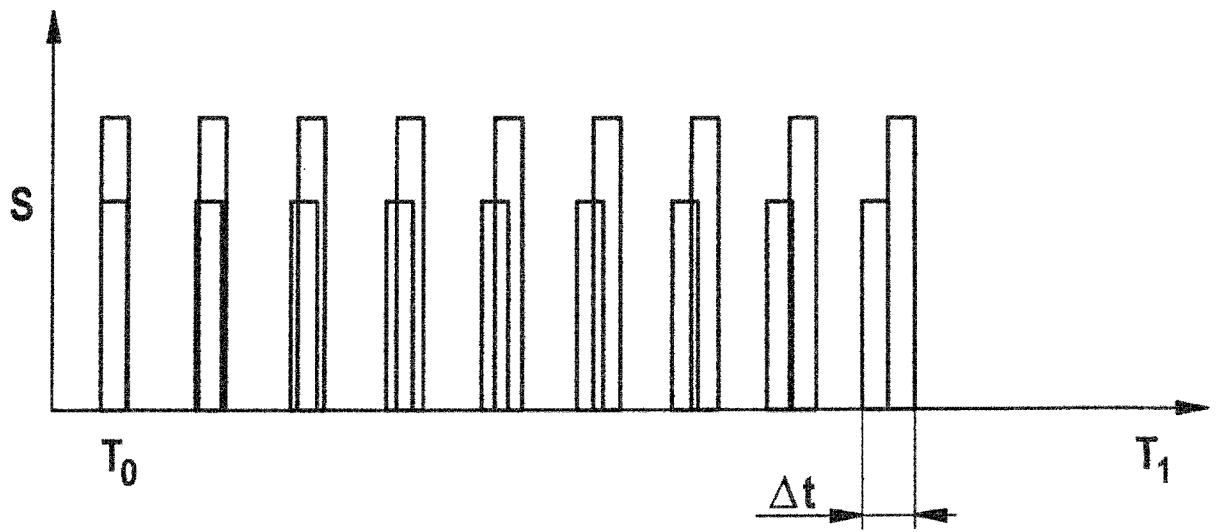


图 8

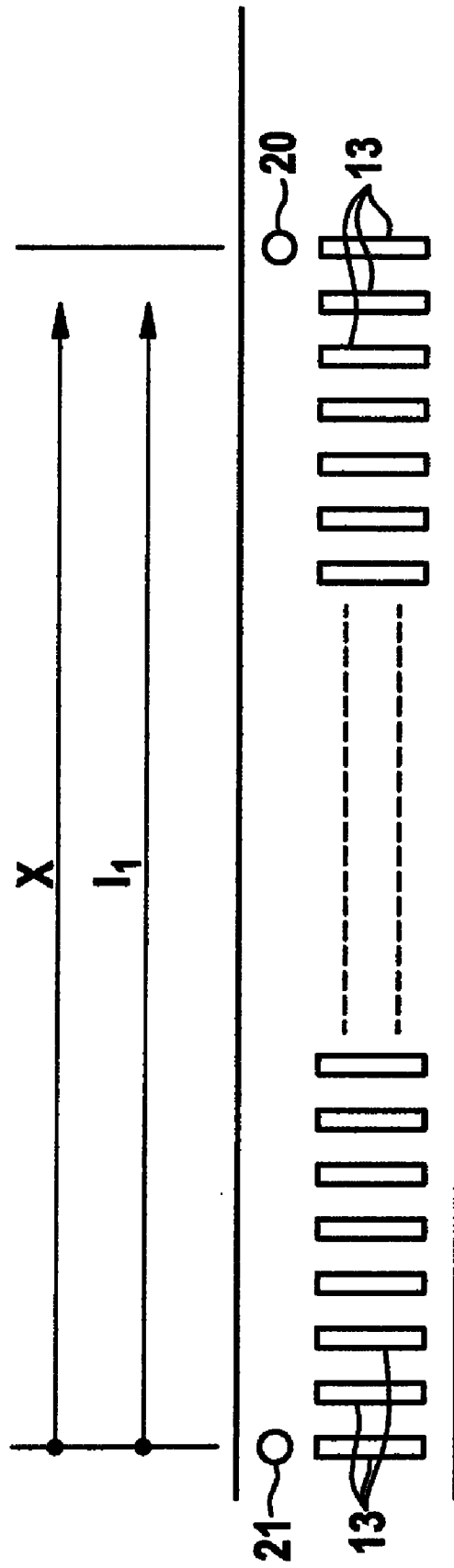


图 9

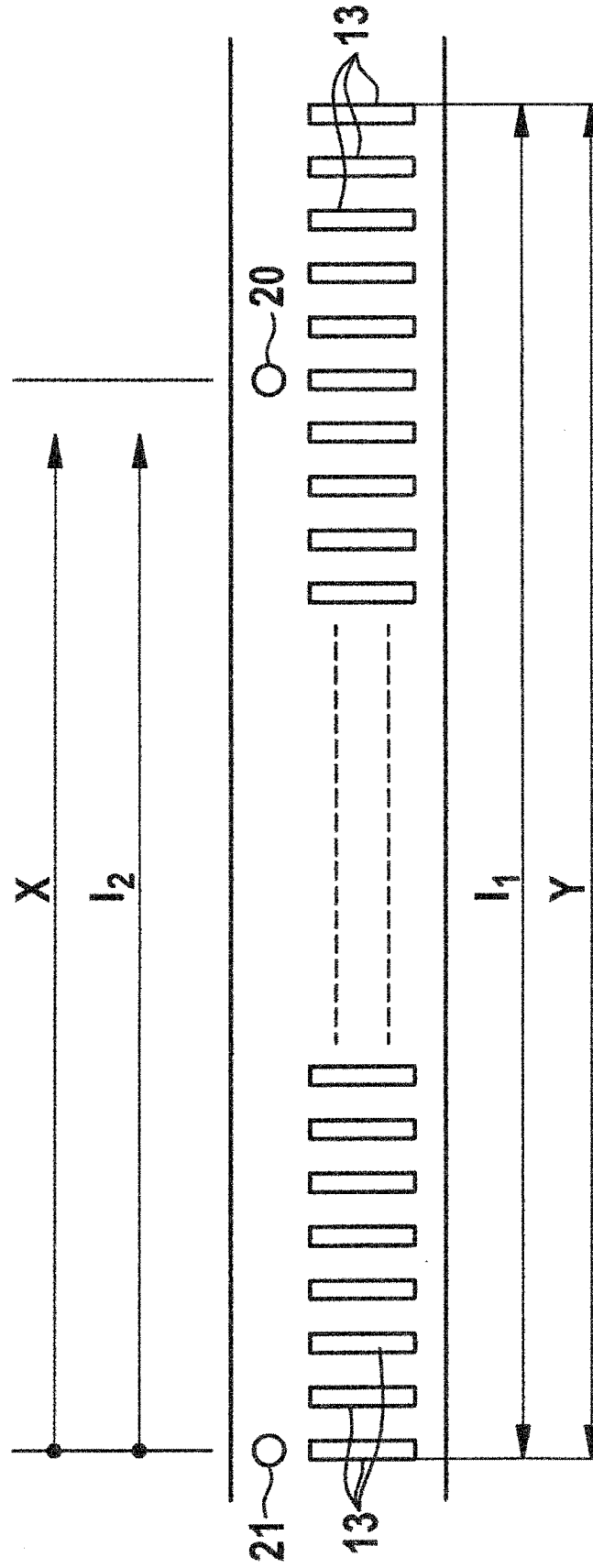


图 10