(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104340623 B
(45)授权公告日 2016.08.17

(21)申请号 201410374428.2

(22)申请日 2014.07.31

(30)优先权数据
102013108629.2 2013.08.09 DE

(73)专利权人 莱斯特里兹压制技术有限公司
地址 德国纽伦堡

(72)发明人 F·雷什特 S·沃尔夫

(74)专利代理机构 北京市中咨律师事务所 11247
代理人 刘丹 吴鹏

(51)Int.Cl.
B65G 33/14(2006.01)
B65G 33/34(2006.01)
B65G 43/00(2006.01)

审查员 刘贵龙

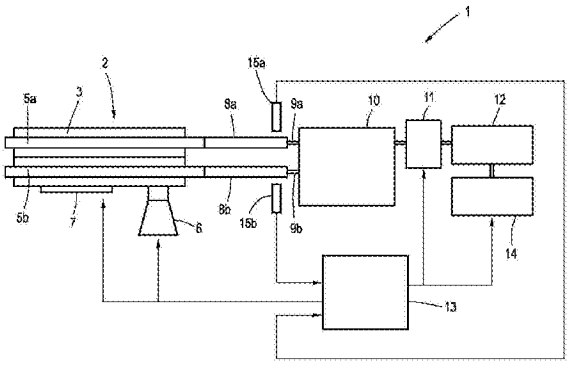
权利要求书2页 说明书6页 附图1页

(54)发明名称

挤出机

(57)摘要

本发明涉及一种挤出机，包括工作部分，其具有缸体和至少两个以能转动的方式设置在缸体中的螺杆轴；具有至少两个输出轴的传动装置，其中每个输出轴分别通过连接元件与一个螺杆轴以不能相对转动的方式连接；驱动传动装置的电机，其通过离合器与传动装置耦联；控制装置。为每个连接元件(8a、8b)或每个输出轴(9a、9b)各分配一单独的测量装置(15a、15b)，所述测量装置用于确定所存在的转矩，其中测量装置(15a、15b)与控制装置(13)通信，所述控制装置根据各个所确定的转矩来控制构造为能切换的离合器(11)的离合器，其中，控制装置(13)构造为：当所确定的转矩超过转矩限值时使离合器(11)分离并且当两个所确定的转矩之间的差超过一限值时使离合器分离。



CN 104340623 B

1.一种挤出机，包括：

工作部分，所述工作部分具有缸体和至少两个以能转动的方式设置在缸体中的螺杆轴；

具有至少两个输出轴的传动装置，其中每个输出轴分别通过连接元件与一个螺杆轴以不能相对转动的方式连接；

驱动传动装置的电机，所述电机通过离合器与传动装置耦联；以及

控制装置，

其中，为每个连接元件(8a、8b)或每个输出轴(9a、9b)各分配一单独的测量装置(15a、15b)，所述测量装置用于确定所存在的转矩，其中测量装置(15a、15b)与控制装置(13)通信，所述控制装置根据各个所确定的转矩来控制离合器，所述离合器构造为能切换的离合器(11)，其中，控制装置(13)构造为：当所确定的转矩超过转矩限值时使离合器(11)分离并且当两个所确定的转矩之间的差超过一限值时使离合器分离，并且

控制装置(13)还构造为：当所确定的转矩的增大的梯度超过梯度限值时使离合器(11)分离。

2.根据权利要求1所述的挤出机，其特征在于，控制装置(13)还构造为：当所确定的转矩的时间曲线所具有的振荡的幅度大于一比较幅度时使离合器(11)分离。

3.根据权利要求1或2所述的挤出机，其特征在于，控制装置(13)在离合器(11)分离的同时或紧接在离合器(11)分离之后操控变频器(14)以使电机(12)转速降低。

4.根据权利要求1或2所述的挤出机，其特征在于，能切换的离合器(11)是能气动操纵的离合器或能电磁操纵的离合器。

5.根据权利要求1或2所述的挤出机，其特征在于，所述测量装置(15a、15b)是非接触式工作的测量装置。

6.根据权利要求5所述的挤出机，其特征在于，所述连接元件(8a、8b)或所述输出轴(9a、9b)带有磁化部分，所述磁化部分产生一能根据所存在的转矩而改变的磁场，所述磁场由磁场传感器检测。

7.根据权利要求1或2所述的挤出机，其特征在于，测量装置是光学测量装置。

8.根据权利要求1或2所述的挤出机，其特征在于，测量装置具有至少一个应变片，所述应变片布置在连接元件(8a、8b)上或输出轴(9a、9b)上。

9.一种用于运行挤出机的方法，

所述挤出机包括：

工作部分，所述工作部分具有缸体和至少两个以能转动的方式设置在缸体中的螺杆轴；

具有至少两个输出轴的传动装置，其中每个输出轴分别通过连接元件与一个螺杆轴以不能相对转动的方式连接；

驱动传动装置的电机，所述电机通过离合器与传动装置耦联；以及

控制装置，

其中，为每个连接元件或每个输出轴各分配一单独的测量装置，所述测量装置用于确定所存在的转矩，其中测量装置与控制装置通信，所述控制装置根据各个所确定的转矩使离合器当所确定的转矩超过转矩限值时分离并且当两个所确定的转矩之间的差超过一限

值时分离，所述离合器构造为能切换的离合器，并且

控制装置还当所确定的转矩的增大的梯度超过梯度限值时使离合器分离。

10.根据权利要求9所述的方法，其特征在于，控制装置还当所确定的转矩的时间曲线所具有的振荡的幅度大于一比较幅度时使离合器分离。

11.根据权利要求9或10所述的方法，其特征在于，控制装置在离合器分离的同时或紧接在离合器分离之后操控变频器以使电机转速降低。

挤出机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种挤出机，其包括：工作部分，所述工作部分具有缸体和至少两个以能转动的方式设置在缸体中的螺杆轴；具有至少两个输出轴的传动装置，其中每个输出轴分别通过连接元件与一个螺杆轴以不能相对转动的方式连接；驱动传动装置的电机，所述电机通过离合器与传动装置耦联；以及控制装置。

背景技术

[0002] 这种挤出机已知地用于制备物料，物料在工作部分中或在缸体中通过一个或多个在那里旋转的螺杆轴——也称为挤出机螺杆——加工。仅示例性地列举出了塑料物料，其在挤出机中熔化并混料，以便随后被继续处理，例如以形成塑料颗粒或在注塑加工的范围内用于制造构件等。此外，示例性地列举了制药用物料，其用于制造例如药片形式的药物。在此，相应的物质在缸体中通过螺杆被加工和混合等，以便得到压出物的期望的均匀的组成。为了实现这一点，设置在工作部分上的或配属于工作部分的一个或多个装置例如是相应的输入装置(通过输入装置把待加工的物质计量地给料)或者是加热装置(所述加热装置用于缸体的或者缸体部段的调温，这种缸体通常由所述缸体部段组成)等。在食品领域通常也在使用挤出机的情况下制备相应的物料。

[0003] 对挤出机的功能来说重要的当然是，驱动至少两个螺杆轴，因为通过所述驱动，无论是螺杆的转矩，还是螺杆的转速都得到调节，所述转矩和转速对引入待制备的材料中的能量来说是重要的。这通过电机和相应的减速器进行，该减速器与螺杆轴耦联。电机通常通过过载离合器与传动装置耦联，其中过载离合器在相应的螺杆侧给定的过载下分离且分开传动装置和电机。这种挤出机的基本结构和功能充分已知

[0004] 在过载情况下，仅当两个螺杆轴的总转矩——其通过输出轴和传动装置施加在离合器侧上——大于通过过载离合器的设计和尺寸规定的切断力矩时，才使离合器分离。在那时并仅在那时使过载离合器分离，过载离合器是机械分离的离合器，其中例如弹簧加载的、一个离合器侧的球体接合在相应的、另一离合器侧的球缺中，并在施加切断力矩时从球缺中移出，由此离合器滑转或分离。因此，切断力矩必须直接地施加在离合器上，这样做的结果是，实际的、在螺杆轴处出现的力矩略高，因为在从螺杆轴到离合器的机械传动线路中存在一定的力矩损失或者由于一定的时间因素而产生了影响，这是因为螺杆轴侧的转矩的增大例如在时间上延迟地被提供给离合器。即在螺杆轴侧可能已经出现过载，而该过载仍未施加在离合器侧。这会不利于挤出机的运行以及尤其不利于其螺杆轴及其磨损。

发明内容

[0005] 本发明的要解决的技术问题是，提出一种相应改进的挤出机。

[0006] 为了解决该技术问题，根据本发明提出一种挤出机，包括：工作部分，所述工作部分具有缸体和至少两个以能转动的方式设置在缸体中的螺杆轴；具有至少两个输出轴的传动装置，其中每个输出轴分别通过连接元件与一个螺杆轴以不能相对转动的方式连接；驱

动传动装置的电机，所述电机通过离合器与传动装置耦联；以及控制装置。为每个连接元件或每个输出轴各分配一单独的测量装置，所述测量装置用于确定所存在的转矩，其中测量装置与控制装置通信，所述控制装置根据各个所确定的转矩来控制构造为能切换的离合器的离合器，其中，控制装置构造为：当所确定的转矩超过转矩限值时使离合器分离并且当两个所确定的转矩之间的差超过一限值时使离合器分离。

[0007] 根据本发明，使用了测量装置，其独立地对在螺杆轴上存在的或分配的转矩进行测量。测量装置或者被配设给连接元件，例如连接套筒(螺杆轴柄部通过该连接套筒与输出轴耦联)，或者被配设给输出轴本身，这基于相应的测量装置最好可以安装在哪里。因此，每个测量装置提供了独立的转矩信号，该转矩信号说明了所存在的实际转矩的大小。因为该信号近似直接地在螺杆轴处或在螺杆轴附近测量，所以信号因此明确地配属于相应的螺杆轴。

[0008] 转矩信号被提供给控制装置，该控制装置处理该转矩信号。由控制装置得知各轴自己的转矩曲线或相应的实际力矩。控制装置在此设计用于基于该独立的力矩信息，在存在相应的边界条件或触发条件的情况下操控离合器，该离合器构造为可切换的离合器。即能主动地通过施加控制指令来使离合器分离，这与是否存在足够大的总力矩无关。这样提供了如下可能性：在考虑各个螺杆处的实际力矩条件的情况下在需要时能够使离合器分离以保护挤出机或螺杆轴等。

[0009] 由此能实现一系列特殊的优点。首先，对于具有多个侧面进料装置、即输入装置——其从侧面输入相应的材料——的挤出机，左螺杆轴和右螺杆轴的转矩可以差别很大。这会导致，一个螺杆已经负荷极高或过载，而在另一个上存在的转矩仍可接受。然而，总转矩仍未达到切断转矩的值，从而不使正常的离合器分离。然而通过观察螺杆自己的转矩可以检测到在螺杆轴处的过载情况，在该螺杆轴处存在比允许的额定转矩更大的转矩，便能通过控制装置的操控主动使离合器分离。

[0010] 此外，在极长的距离上，在两个螺杆轴上转矩的不均匀的分布导致螺杆轴围绕纵轴的旋转不同，由此导致了有时会出现螺杆元件的接触和力矩增大。这也可以通过对各螺杆轴的独立的转矩的相应分析而获取到。

[0011] 根据本发明，控制装置设计用于当存在不同的边界条件或触发条件时主动使离合器分离。根据本发明，当所确定的转矩超过转矩限值时，控制装置可以使离合器分离。因此，为每个螺杆轴分配了规定的转矩限值，该转矩限值在额定转矩的范围内或略超过额定转矩。转矩限值通常超过额定力矩值，这是因为一般切断力矩——如果定义了该切断力矩的话——相应于两个螺杆轴的额定力矩的约120-140％。因此，在控制装置中为每个螺杆轴都存储有相应的转矩限值。转矩限值当然也可以根据所用的螺杆轴的种类和类型改变。因此，通过紧凑螺杆、即由一件材料加工出的螺杆可以传递比通过所谓的插塞式螺杆更高的转矩，在插塞式螺杆中，单个螺杆元件套置在螺杆轴上。另外，根据不同的工作区——该工作区形成在螺杆轴上且分别以不同方式处理材料——而可能存在转矩变化，从而与此相关地相应在控制装置中存储有不同的转矩限值。根据此时使用了那些螺杆轴，控制装置能够基于相应配属的转矩限值来监视：此时通过测量装置检测到的实际转矩是否达到或超出转矩限值。在这种情况下，直接操纵离合器以使离合器分离，其中在这种情况下仍未达到计算的总力矩、如在现有技术中为了使离合器分离必须存在的总力矩。

[0012] 与此组合地，当两个所确定的转矩之间的差超过一限值时，控制装置使离合器分离。在各个螺杆轴上存在的实际转矩可以、但不是必须一致。这种情况可能由如下原因引起：例如输入装置仅从一侧开始工作，所以仅所述一个螺杆轴直接被装载新输入的材料等。如果此时在连续的实际转矩检测和相应的测量信号处理的范围内表明：在单个获取的实际转矩值之间存在过大的转矩差，则可以将其评判为导致通过控制装置的操控主动使离合器分离的切断条件。

[0013] 根据本发明可以设置一另外的分离条件，其可附加于前述两个原则上执行的分离条件执行，当所确定的转矩的增大的梯度超过梯度限值时，控制装置使离合器分离。如果在螺杆轴处出现配属的且在连接元件处或输出轴处检测到的转矩的极快的增大时，则这可以表明出现过载情况。这种大幅度增大例如可以归因于两个螺杆轴的接触，或者归因于大的材料密度等。如果此时由于连续的实际转矩检测和其时间分析检测到，梯度(螺杆轴的实际转矩值以该梯度增大)足够陡峭且超过了限值，则这也可以在控制装置处识别为直接的切断条件，该控制装置在该切断条件下进行操控并使离合器分离。

[0014] 同样可以设定在需要时附加地在控制装置处执行的另外的分离条件：当所确定的转矩的时间曲线所显示出的振荡的幅度大于一比较幅度时，控制装置使离合器分离。已经证明，工作的挤出机的转矩不是恒定的，而是始终表现出轻微的振荡。这一点由材料的连续的给料运行、缸体内部的材料输送以及当然还由螺杆旋转本身引起。当幅度不过高时，这种振荡是可以忍受的。控制装置此时能够，通过分析时间上记录的转矩曲线一方面识别出振荡，然而另一方面也检测出相应的幅度大小。如果此时振荡幅度大于一比较幅度，则也可以把该比较结果评判为直接的断开标准，这导致了控制装置操控并主动地使离合器分离。

[0015] 如所述地，在控制装置中至少执行两种最先提到的切断方式，其中优选所有四种切断方式根据软件在控制装置中执行，从而控制装置能够检测四种不同的断开可能性并能够相应地做出反应。

[0016] 有利地，控制装置在离合器分离的同时或紧接在离合器分离之后操控变频器以使电机转速降低。如果离合器分离，则电机近似空转。此时有利的是，伴随着离合器的分离或在时间上在其分离不久之后便减小电机转速，这由控制装置通过相应地操控变频器进行，该变频器连接在电机之前或配属于电机。也就是说，伴随着离合器的断开随之而来的还有电机转速的减小，其中电机也可以断开或可以把转速减小至零。

[0017] 根据本发明，使用可切换的离合器。该离合器可以或者气动地操纵或者电磁地操纵。可气动操纵的可切换的离合器如此工作，即离合器的两个摩擦盘通过高的空气压力彼此压紧。空气压力越高，则摩擦力矩越大，且进而可传输的转矩越大。如果此时要使离合器分离，则通过控制装置操控相应的泵等并突然减小空气压力，从而摩擦盘不能再有效地彼此压紧且因此一个离合器侧能相对于另一个离合器侧自由旋转。

[0018] 对可电磁操纵的离合器来说，通过一强度足够的电磁体或包括多个这种电磁体的布置使一个摩擦板朝着另一个摩擦板被拉动/吸引或者一个带齿盘被朝着另一个带齿盘拉动。通过该电磁调节元件施加的导致形锁合的力越大，则可传输的转矩越大。如果此时要使离合器分离，则切断电磁体，之前彼此压紧或彼此吸引的板或齿部不接合，因此例如这种情况比其通过电磁体反作用于弹性元件等的复位力而运动的情况更加突然。此处离合器也立即断开，然而始终像在气动情况中那样受到控制装置控制。

[0019] 测量装置本身可以是非接触式工作的测量装置，尤其在使用磁致弹性的元件的情况下。优选使用连接元件用作这种磁致弹性的元件，然而输出轴也可以用于此。连接元件或输出轴在这种情况下具有多余的磁化，该磁化产生磁场，该磁场根据所存在的转矩能由于连接元件的负荷或输出轴的负荷以及进而伴随而来的构造影响而变化。位置固定地布置的磁传感器，例如霍尔传感器等此时能够，检测该磁场或场变化并由此导出转矩的大小如果这不是在控制装置中进行的。即通过监控此处进行转矩检测。

[0020] 另一个非接触式工作的测量装置可以是光学测量装置。最后也可设想使用应变片，其布置在连接元件上或输出轴上，并且根据轴或元件的扭转而提供相应的信号。即在这种情况下，测量装置几乎和连接元件或输出轴一起运转，信号以合适方式被截取且提供给控制装置。

[0021] 除了挤出机本身外，本发明还涉及一种用于运行挤出机的方法，所述挤出机包括：工作部分，所述工作部分具有缸体和至少两个以能转动的方式设置在缸体中的螺杆轴；具有至少两个输出轴的传动装置，其中每个输出轴分别通过连接元件与一个螺杆轴以不能相对转动的方式连接；驱动传动装置的电机，所述电机通过离合器与传动装置耦联；以及控制装置，其中，为每个连接元件或每个输出轴各分配一单独的测量装置，所述测量装置用于确定所存在的转矩，其中测量装置与控制装置通信，所述控制装置根据各个所确定的转矩使构造为能切换的离合器的离合器当所确定的转矩超过转矩限值时分离并且当两个所确定的转矩之间的差超过一限值时分离。

[0022] 此外，当所确定的转矩的增大的梯度超过一梯度限值时，和/或当所确定的转矩的时间曲线所具有的振荡的幅度大于一比较幅度时，控制装置附加地可以使离合器分离。

[0023] 控制装置设计用于，当至少两个、优选四个之前定义的触发条件之一被识别时，亦即在软件技术方面两个、尤其是所有四个工作或控制变型方案由控制装置执行时，使离合器分离。

[0024] 当然，在控制装置侧也存储相应的限值或比较值，需要所述限值或比较值以执行相应的转矩值分析等。

[0025] 此外，根据所述方法可以设计为，控制装置伴随着离合器的断开同时地或在其断开之后立即操控变频器以减小电机转速。也就是说，控制装置最后能够使挤出机转移至一种安全状态中，其中离合器分离且电机关闭。

[0026] 对根据本发明的挤出机或根据本发明的方法来说重要的是，当在离合器处实际上施加相应足够高的切断转矩之前以及离合器最终出于纯机械原因分离之前，检测导致分离的状态。因此，本发明在各螺杆轴或连接元件和输出轴处测量各自的实际转矩，在这种情况下并不是考虑转矩总和、而是单独地考虑各转矩来作为操控的基础。因此，考虑在工作的或待保护的部件处、即螺杆轴上的转矩或转矩曲线。

附图说明

[0027] 图1是根据本发明的挤出机1的原理图。

具体实施方式

[0028] 由下面描述的实施例以及根据图1得到本发明的其它优点、特征和细节。

[0029] 在图1中示出根据本发明的挤出机1的原理图，所述挤出机1包括带有缸体3的工作部分2，缸体像大多数情况那样通常由多个单个的、彼此串联且彼此连接的缸体段组成。在缸体3中可旋转地容纳有两个螺杆轴5a、5b(此处突出示出)。为此，缸体3具有构造为眼镜孔的缸体孔，其本身是已知的。

[0030] 在工作部分2处示例性地布置有或者说为其分配有形式为输入装置6的、另外的装置，其中当然也可以设置多个这种输入装置6。通过输入装置6对待加工的材料进行给料。此外设置有加热装置7，通过所述加热装置可以对缸体3进行调温，并且加热装置仅示例性示出。

[0031] 螺杆轴5a、5b通过相应的构造为套筒连接结构的连接元件8a、8b与传动装置10的两个输出轴9a、9b以不能相对转动的方式连接。传动装置10是减速传动装置，通过可切换的离合器11与电机12耦联，该离合器是可气动切换的离合器或者可电磁切换的离合器。因此，通过离合器11把电机输出轴的转动传递至传动装置10，该传动装置通过传动装置输出轴9a、9b和连接元件8a、8b(将转动运动)传递至螺杆轴5a、5b。

[0032] 此外，还设置有控制装置13，该控制装置控制挤出机1的主要的或所有部件的运行。像示出地那样，其一方面可以控制输入装置6的运行，另外可以控制加热装置7的运行。此外，控制装置还通过变频器14控制电机12的运行，以便控制由电机12产生或提供的转矩或转速。

[0033] 此外，控制装置13也控制可切换的离合器11。如果该可切换的离合器是压力加载的摩擦离合器，则其可以通过如下方式被主动切换：通过控制装置来控制将摩擦离合器盘压在一起的空气压力。根据盘的压紧力的大小可以传输不同大小的转矩，或调节出不同大小的过载情况下的切断力矩。如果离合器11是可电磁切换的离合器，则可以通过电磁体使两个带齿的(verzahnte)盘形锁合地彼此压紧，其中根据盘的压紧程度可以传输不同大小的转矩或调节出不同大小的停止力矩。与可切换的离合器具体如何构造无关，离合器11可以通过控制装置13对其的相应的操纵而主动分离。

[0034] 此外，设置有两个测量装置15a、15b，在示出的例子中，测量装置配属于连接元件8a、8b，即两个套筒连接结构。然而，其同样也能配属于输出轴9a、9b。测量装置15a、15b用于对在连接元件8a、8b处独立存在的实际转矩进行独立检测，或者如果布置在输出轴上则检测输出轴9a、9b上的实际转矩。该测量装置15a、15b与控制装置13通信，从而为控制装置连续地提供检测到的实际转矩。

[0035] 测量装置15a、15b优选是非接触式工作的测量装置，优选是实现对磁场的检测或磁场变化的检测的测量装置。为此，连接元件8a、8b有利地完全或至少部分地接受永磁化，从而其因此产生永久磁场。当测量装置属于输出轴9a、9b时，输出轴相应地被磁化。在工作情况下，当传递转矩时，引起相应的连接元件8a、8b或输出轴9a、9b的机械负荷，该负荷又导致磁场的变化。测量装置15a、15b包括相应的磁传感器(例如形式为霍尔传感器)，所述磁传感器检测该磁场或场变化。相应的测量装置15a、15b或最迟控制装置13能根据相应的测量信号确定相应的、在连接元件8a、8b或输出轴9a、9b处存在的实际转矩。该相应的实际转矩可以配属于相应的螺杆轴5a、5b，由于测量是直接在螺杆元件至传动装置的连接区域中进行、而不是在耦联区域中进行，所以在那里(螺杆轴处)存在的实际转矩基本上相当于测得的转矩。控制装置此时能够，基于该各自的实际转矩值检测，是否存在如下运行情况：其要

求主动地使离合器11分离、进而分开传动装置10和电机12。

[0036] 如果所确定的实际转矩之一高于转矩限值，则可能出现上述情况。为每个螺杆轴5a、5b都分配一力矩限值，该力矩限值不应该被超过。然而，例如当通过输入装置6仅加载螺杆轴5a、5b之一时，可能引起上述情况。在这种情况下，两个单个的实际力矩之和仍可能远低于所规定的离合器11总切断力矩。尽管如此却可以考虑到一个螺杆轴5a、5b的过载。如果控制装置13识别到这种情况，则控制装置主动地使离合器11分离。

[0037] 控制装置13也可以确定出两个实际转矩之间的可能存在的差，即力矩差。如果该力矩差大于一限值，则同样存在各螺杆轴5a、5b的负荷差别很大的情况。这也可以指示出一种过载情况，该过载情况导致离合器11的主动分离。

[0038] 因为实际力矩通过测量装置15a、15b被连续地提供给控制装置13，所以其可以检测出相应确定的测量值的时间曲线。如果此时出现确定的转矩值的增大足够迅速或梯度足够陡峭，则控制装置可以确定梯度并与比较梯度比较。如果通过比较得出的增大足够迅速，则这同样可以表明过载情况，则控制装置13也切换离合器11以使之分离。

[0039] 最后，可以基于实际转矩值的时间曲线检测可能的转矩值振荡，以及确定其幅度。通常存在轻微的振荡，然而如果振荡过强则可以指示出可能的过载情况。此时如果确定的实际振荡幅度与比较幅度的比较表明，实际振荡幅度超过了比较幅度，则这也会导致离合器主动分离。

[0040] 随着离合器11的分离，相应地操控变频器14以减小电机12的转速，其中，这优选以与离合器11的分离在时间上紧密联系的方式进行或者在离合器断开后紧接着进行电机转速的降低。

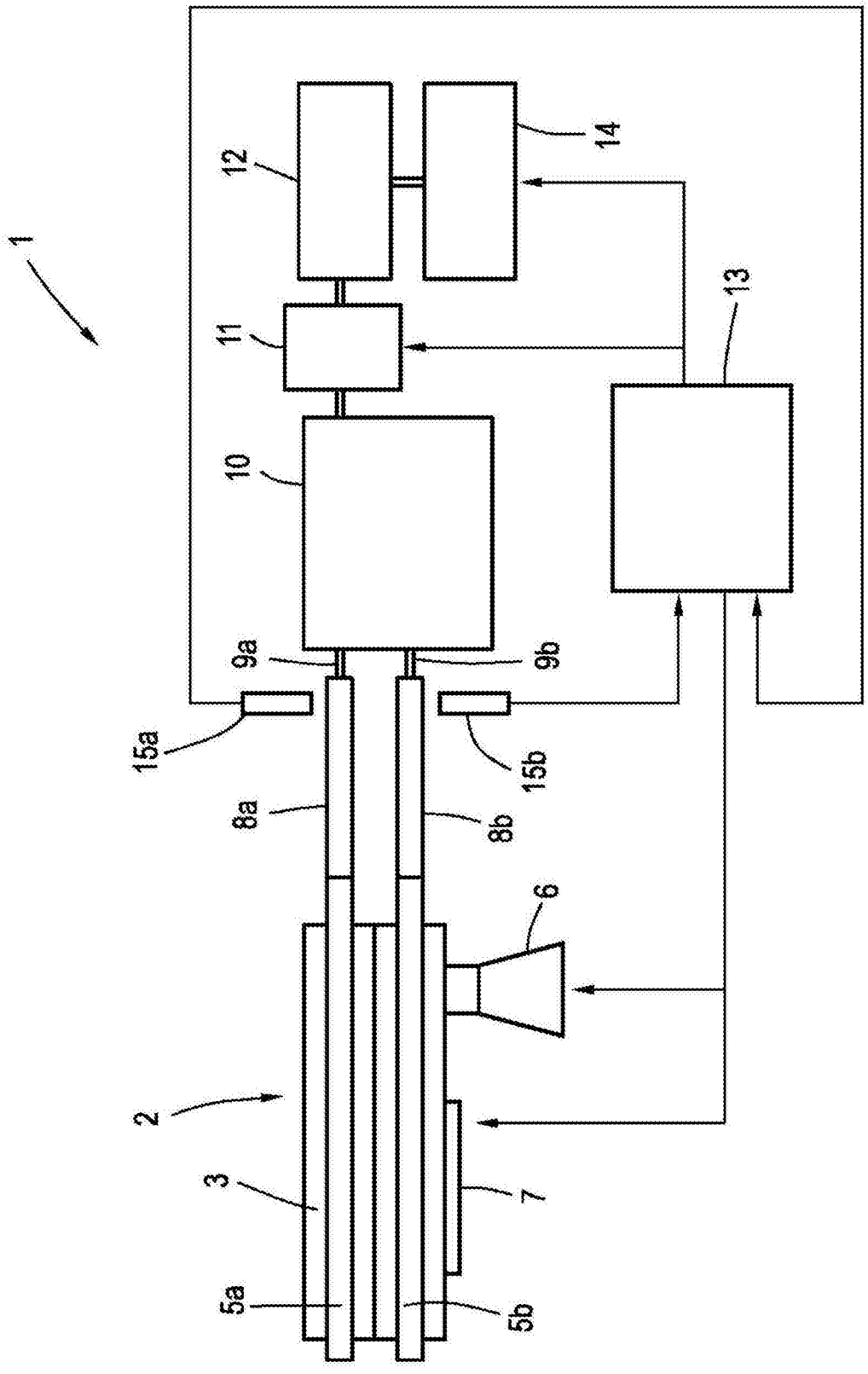


图1