



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101998898 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 200980112845. 7

(22) 申请日 2009. 04. 14

(30) 优先权数据

102008020502. 8-16 2008. 04. 23 DE

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2010. 10. 12

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2009/054374 2009. 04. 14

(87) PCT国际申请的公布数据

W02009/130138 DE 2009. 10. 29

(73) 专利权人 克劳斯马菲贝斯托夫有限公司

地址 德国汉诺威

(72) 发明人 A·普法伊费尔 T·韦伯

J·福格特

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 俞海舟

(51) Int. Cl.

B29B 9/06 (2006. 01)

(56) 对比文件

DE 20300009 U1, 2004. 06. 17, 全文.

审查员 伍佳

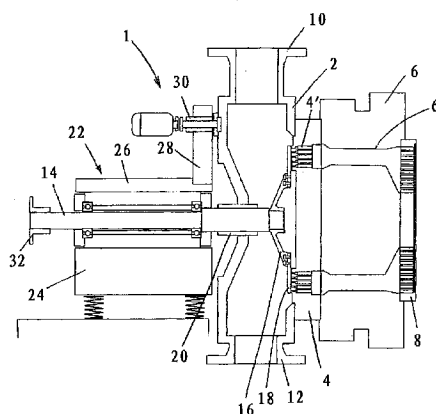
权利要求书2页 说明书8页 附图1页

(54) 发明名称

用于定位制粒机的刀轴的方法和制造塑料颗粒的制粒机

(57) 摘要

本发明涉及一种用于制粒机、特别是水下制粒机的刀轴相对于刀片 (4) 定位的方法, 在这方面尽可能精确的刀轴定位对于自始至终很好的直到极好的颗粒产物是很重要的。按照本发明利用以下步骤可以达到这样的定位。借助于驱动电机旋转驱动刀轴 (14), 检测作用到刀轴 (14) 上的力、产生相应的信号和根据该信号校准刀轴 (14) 相对于刀片 (4) 的定位。本发明还涉及一种用以制造塑料颗粒的制粒机、特别是水下制粒机, 其包括切削箱 (2) 和刀轴 (14) 以及可与刀轴 (14) 连接的驱动电机, 在该刀轴上支承在切削箱 (2) 内可旋转容纳的刀架, 其在运行时与刀片 (4) 共同作用, 其中设置用于检测作用到刀轴 (14) 上的力的装置、用于产生相应的信号的装置和调整装置 (30、30'、30''), 该调整装置用于根据该信号校准刀轴 (14) 相对于刀片 (4) 的定位。



1. 用于在制粒机的运行过程中将制粒机的刀轴相对于刀片 (4) 定位的方法, 包括下列步骤:

借助于驱动电机旋转驱动刀轴 (14),
检测作用到刀轴 (14) 上的力,
产生相应的信号, 以及

根据该信号通过刀轴 (14) 绕至少两个相互围成一角度的偏转轴线的偏转来校准刀轴 (14) 相对于刀片 (4) 的定位, 使得在运行过程中实现在刀轴上安装的刀具刃相对于刀片 (4) 的平行的无接触的定位。

2. 按照权利要求 1 所述的方法, 其特征在于下列步骤:

操纵第一调整装置 (30) 直到产生的信号超过一规定的阈值,
反向操纵第一调整装置 (30), 直到产生的信号低于一规定的阈值,
操纵第二调整装置 (30'), 直到产生的信号超过一规定的阈值,
反向操纵第二调整装置 (30'), 直到产生的信号低于一规定的阈值。

3. 按照权利要求 2 所述的方法, 其特征在于下列步骤:

操纵第三调整装置 (30'') 直到产生的信号超过一规定的阈值,
反向操纵第三调整装置 (30''), 直到产生的信号低于一规定的阈值。

4. 按照权利要求 2-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 通过同时操纵各调整装置 (30、30'、30'') 实现刀轴 (14) 沿其纵轴线的定位。

5. 按照权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 所述偏转轴线的数量为三个。

6. 按照权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 所述偏转轴线基本上平行于刀片 (4) 设置。

7. 按照权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 所述偏转轴线处在一个平面内。

8. 按照权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 通过测量驱动电机的电流消耗或借助于测力计实现作用到刀轴 (14) 上的力的检测。

9. 按照权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 基本上逐步地实现定位的校准。

10. 按照权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 程序控制地实现定位的校准。

11. 按照权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 连续地实现作用到刀轴 (14) 上的力的检测。

12. 权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 该制粒机是水下制粒机。

13. 权利要求 1-3 之一项所述的方法, 其特征在于, 所述定位是角定位。

14. 用以制造塑料颗粒的制粒机, 其包括切削箱 (2) 和刀轴 (14) 以及能与刀轴 (14) 连接的驱动电机, 在所述刀轴上夹持可旋转地容纳在切削箱 (2) 内的刀架, 该刀架在运行时与刀片 (4) 共同作用, 该制粒机设有用于检测作用到刀轴 (14) 上的力的装置以及用于产生相应的信号的装置, 其特征在于, 该制粒机设有调整装置 (30、30'、30''), 所述调整装置用于根据所述信号通过刀轴 (14) 绕至少两个相互围成一角度的偏转轴线的偏转来校准刀轴 (14) 相对于刀片 (4) 的定位, 使得在运行过程中在刀轴上安装的刀具刃具有相对于刀片 (4) 的平行的无接触的定位。

15. 按照权利要求 14 所述的制粒机, 其特征在于, 调整装置 (30、30'、30'') 铰接在刀轴 (14) 的轴承箱 (22) 上。

16. 按照权利要求 14 或 15 所述的制粒机,其特征在于,设置三个调整装置(30、30'、30'')。

17. 按照权利要求 14 或 15 所述的制粒机,其特征在于,调整装置(30、30'、30'')能够被电动地或液压地或热地或气动地或手工地控制。

18. 按照权利要求 14 或 15 所述的制粒机,其特征在于,设置用于根据所产生的信号控制调整装置(30、30'、30'')的控制装置。

19. 按照权利要求 14 或 15 所述的制粒机,其特征在于,用于检测作用到刀轴(14)上的力的装置构成为用于记录驱动电机的电机电流的装置。

20. 按照权利要求 14 或 15 所述的制粒机,其特征在于,所述制粒机是水下制粒机。

21. 按照权利要求 14 所述的制粒机,其特征在于,调整装置(30、30'、30'')铰接在刀轴(14)的支承板(28)上。

22. 按照权利要求 16 所述的制粒机,其特征在于,所述调整装置(30、30'、30'')关于刀轴(14)沿圆周方向对称设置。

用于定位制粒机的刀轴的方法和制造塑料颗粒的制粒机

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于制粒机和特别是水下制粒机的刀轴相对于刀片的定位 (Ausrichten) 的方法。本发明还涉及一种制粒机和特别是一种水下制粒机用以制造塑料颗粒, 其具有切削箱和刀轴以及可与刀轴连接的驱动电机, 在所述刀轴上支承在切削箱内可旋转容纳的刀架, 其中在运行时刀架与刀片共同作用。

背景技术

[0002] 制粒机和特别是水下制粒机用于制造塑料颗粒。在这方面通过具多个相应的开口的刀片挤压增塑的热塑性塑料并且通过在各开口旁边走过的通常由刀具杆保持的刀具脱去或切下。在水下制粒器的情况下将这样得到的短的塑料条形式的颗粒产物由水流冷却并且通过水流同时被输送远离切削区域。通常通过旋转的刀具实施切下过程, 其在设置一刀片中的多个开口之前旋转。为此使支承刀具的刀架在刀片之前处于转动运动。各开口通常基本上是圆形的并且在由刀具掠过的切削区域内设置在优选被加热的刀片中。

[0003] 对这样制成的颗粒产物的质量提出高的要求。特别是颗粒产物应该是尽可能均匀的并且可很流动地产生。对于产生的颗粒产物的高的质量特别重要的是, 刀具到刀片的表面具有尽可能小的和均匀的间距, 刀片具有多个开口。该间距越大, 颗粒产物可以越强地发展所谓起毛或丝线, 亦即散线的边缘区域, 其例如抑制良好的流动性能。

[0004] 因此为了确保良好的颗粒产物质量和还提供过程的高的运行可靠性, 必须确保, 刀具到刀片表面的间距尽可能地小并且是均匀的, 为此刀轴必须具有相对于刀片的表面尽可能好的且基本上垂直的定位, 其中刀架借助于刀轴可旋转地支承。

[0005] 该要求特别是在设备尺寸增加并从而也在刀片中的孔圆直径增大时是重要的。在这一点上由于不好的定位至少在部分区域内可以迅速形成过大的切削间隙。这样在不好的定位时, 刀具例如在由其掠过的圆弧的圆周的一个区域内可能接触刀片并被不均匀地磨损, 同时在另一区域内形成较大的间隙, 这导致不好的颗粒产物质量。此外在大的生产能力时任何停车时间意味着特别高的经济上的损失, 因为例如加工 50t/h 的设备, 每天生产约 1200000kg 的聚合物颗粒产物。这样的制粒设备一般至少具有一挤出机、一制粒机和用于颗粒产物的进一步加工的后续装置。

[0006] 至今通过在制粒机停止时向切削面的搅拌来确定刀轴位置, 并且手工通过支承螺纹的调整加以校正。为此可以例如打开切削箱的一侧, 以便校正定位, 在切削箱中在刀片之前可旋转地容纳刀架连同刀具。在这种情况下测量精度处在 0.01mm 的范围内并因此定位精度在最好的情况下也在该数量级内变动, 但一般在此之上, 大致处在 0.03mm 的范围内。

[0007] 不过该校准不在运行时而在制粒机停止时实现。但在运行时出现干扰因素, 例如在可以高于 200℃ 的热的切削切片与切削空间之间的极端的温度差, 其中切削空间的温度必须调节成使产生的颗粒产物迅速冷却和凝固。特别在水下制粒机的情况下, 其中水流过切削空间, 其中温度经常低于 50℃。另外, 水压同样影响定位。由于这些干扰因素, 它们表现为各个构件的弹性变形和其不同的热膨胀并且形成大于 0.01mm 的数量级, 从而降低定

位精度。考虑到最大允许的切削间隙（在该间隙时仍可以确保足够的质量）处在约 0.1mm，变得明显的是，确保沿整个刀片的恒定的切削间隙是多么的困难。

[0008] 为了避免该困难性，并确保恒定和特别是最小的切削间隙，经常在持续的压力下以万向节的刀具头导向机构工作。这意味着，在刀具与刀片之间存在接触并且持续作用压紧力，由此刀具过快地磨损。

发明内容

[0009] 因此本发明的目的是，提供一种方法和装置，它们即使在具有大的生产能力的大型制粒机中也可以确保自始至终很好的直到极好的颗粒产物质量，并且即使在完全组装的状态下和特别在装置的运行过程中也能够实现简单的定位。

[0010] 通过按照权利要求 1 的方法和按照权利要求 14 的装置达到该目的。

[0011] 按照本发明的用于将制粒机和特别是水下制粒机的刀轴相对于刀片定位的方法的特征在于以下步骤。借助于驱动电机旋转地驱动刀轴。这优选在正常的运行中连续地进行。这样可以确保，相应地考虑了工作参数及由其引起的干扰因素。这特别符合在水下制粒机的情况，其中除水的工作压力外在刀片与处在刀片之前的切削空间之间还存在特别大的温差，在切削空间中可旋转支承包括刀具的刀架。

[0012] 然后检测作用到刀轴上的力。这可以按各种各样的方式实现，特别是应当规定，不一定必须测量绝对力，而仅仅需要对于作用到轴上的力的指示。特别是在这种情况下注意在刀轴与刀片之间作用的分力。这样的力的确定特别是为一标志或指示，即，用于表明在刀架上的刀具与刀片之间是否存在接触。因此也可以通过附加的作用的转矩，检测这样的力。优选连续地实现该检测。

[0013] 然后从检测的力产生相应的信号，其优选对于存在的力是直陈的，但也可以只告知特别是沿刀轴的方向存在这样的力，将这样的信号可以例如发送给荧光屏或类似件。

[0014] 接着根据该信号校准刀轴相对于刀片的定位。这意味着，从确定作用到刀轴上的力出发，实现刀轴相对于刀片的相应的定位和特别是角定位。

[0015] 按照本发明的方法特别有利的是，可以在制粒机的运行过程中实现该定位并且可以最好地考虑干扰因素。不必另外像以前那样在准备阶段实现干调整，其精度在运行时才能借助颗粒产物质量进行检验，并且其中必要时需要进一步停止装置，以便进一步优化定位。

[0016] 按照本发明的方法的另一优点是，能够按常规的时间间隔实施重新的定位或再调整，而不必调整制粒机的运行。借此可以有效地避免制粒机和与其合作的挤出装置以及可能的后续装置的耗费的且昂贵的停机时间。

[0017] 这样在制粒机的或整个的制粒设备在干情况下的初次设置时实现的预调之后，亦即在制粒机和刀轴相对于刀片的粗定位以后，不仅精定位而且任何后续定位可以基本上在运行时实现并且不需要停止制粒设备。因此只在例如由于磨损而更换刀具时才停住制粒设备。

[0018] 按照本发明的优选的进一步构成，通过多个调整装置的操纵实现定位和特别是角定位的校准。这些调整装置可以例如是可电动地、特别是通过电机或液压地或热地或气动地或手工地控制的。

[0019] 特别优选按照本发明的方法具有以下其他的步骤：在驱动刀轴中并且检测作用到刀轴上的力，借此产生相应的信号，将第一调整装置一直操纵到所述产生的信号超过一规定的阈值。一旦超过该阈值，就反向操纵第一调整装置，直到产生的信号低于规定的阈值。该阈值可以相当于为开始的操纵规定的阈值，但也可以与检测的方法无关地规定不同的阈值。

[0020] 然后操纵一第二调整装置，直到产生的信号（它表明在刀轴与刀片之间作用的力）超过一规定的阈值。在这方面可以涉及如在为第一调整装置规定的阈值相同的阈值。然后反向操纵第二调整装置，直到产生的信号低于一规定的阈值。

[0021] 因此预先规定一个或多个阈值，其对于一作用到刀轴上的力是有说服力的并且特别在刀轴或在其上例如经由一刀架支承的刀具与刀片之间产生接触时检测到这些力。

[0022] 一旦将第一调整装置一直操纵到在支承在刀轴上的刀具与刀片之间导致这样的接触，就反向操纵该调整装置，以便刚好重新退出刀具，从而在刀具与刀片之间存在最小的间隙并且不存在完全的接触。因此涉及非常微小的反向运动。然后同样地操纵一第二调整装置，直到也由于因此引起的定位运动、特别是由于刀具与刀片的接触导致对刀轴的力作用，这借助通过产生的信号超过一阈值来显示。然后如同第一调整装置，反向操纵第二调整装置，直到低于一规定的阈值，其也可以是相同的值。各调整装置在这里作用到空间上的不同点上，从而它们引起不同的定位运动。

[0023] 特别优选还要如之前的两个调整装置那样操纵一第三调整装置，直到产生的信号超过一规定的阈值并然后反向操纵，直到产生的信号重新低于一规定的一般是相同的阈值。因此分别用每一调整装置调节刀轴的定位和特别是角定位，一直到出现一相应强度的信号，其总的来说表明在刀具与刀片之间形成接触，并且然后通过一微小的后退运动刚好消除该接触。

[0024] 通过用三个不同的调整装置实施，可以简单和有效地找到所谓零间隙位置，在该位置刚好导致在刀具与刀片之间没有接触。三个调整装置（它们优选相对于刀轴作用在不同的作用点上）的设置和应用允许特别简单的定位。在相应的操纵以后通常固定各调整装置，以便确保刀轴相对于刀片的固定的定位。

[0025] 在这种情况下以特别有利的方式通过同时和特别是相同强度地操纵全部的调整装置，沿刀轴的纵轴线实现刀轴的定位，借此可以有效地补偿刀具磨损。

[0026] 特别优选通过刀轴绕至少两个偏转轴线和特别是三个偏转轴线偏转，实现定位和特别是角定位的校准，所述偏转轴线相互围成一角度。这样在空间上可以明确地实现刀轴位置和特别是相对于刀片的定位，并且确保刀轴相对于刀片或其表面的垂直设置或刀具刃相对于刀片或其表面的基本上平行的设置。

[0027] 有利地各偏转轴线基本上平行于刀片并从而基本上垂直于刀轴的纵轴线设置。优选各偏转轴线可以处于一唯一的平面内，其平行于刀片延伸。借此可以实现特别简单的定位。

[0028] 优选通过测量驱动电机的电流消耗，实现作用到刀轴上的力的检测。一旦在刀具与刀片之间导致接触，则由于渐增的阻力和造成的转矩增加，驱动电机的电流消耗就上升，从而电流消耗对于一接触并因此对于一作用到刀轴上的力是很好的标志。由于驱动电机本来连续运转，特别优选的是，测量其参数作为指示器，因为无需设置其他的本身又可能是易

受干扰的传感器。但也可以按选择检测其他的代表作用到刀轴上的力的参数,例如通过在刀片中或在刀架或刀轴的区域内的压力传感器。可以例如在刀轴的区域设置测力计。由于接触而增加的转矩(其对于作用到刀轴上的力是一种指示)也可以通过任何其他的转矩传感器来检测,例如通过在刀轴的区域内的转矩测试带。

[0029] 按照本发明的一优选的进一步构成,可以基本上逐步地和在设置多个调整装置时特别是交替地实现定位和特别是角定位的校准。这能够以少量的步骤实施刀轴相对于刀片的定位和调整,直到一相应的信号表明检测到了作用到刀轴上的力,接着逐步的相反的移动消除在刀具与刀片之间的接触。这具有的优点是,借助于仅仅一个调整装置不会由于例如大的移动而导致刀轴的过大的偏转,而是以少的步骤接近理想位置。特别是可以分别交替地逐步地实施各个步骤且在设置例如三个调整装置时分别交替地逐步地移动各单个调整装置,直到达到一表明接触的阈值。然后可以微小地反向移动刚刚被操纵的调整装置。对于全部调整装置可以多次重复上升步骤,直到导致接触和微小的后退,从而可以达到最佳的定位。

[0030] 特别优选程序控制地实现按照本发明的定位和特别是角定位的校准。因此设置控制装置,借助它检测作用到刀轴的力,产生相应的信号并根据该信号校准刀轴相对于刀片的定位并且特别是控制各调整装置。作为调整装置在这里例如考虑这样的,其借助于伺服电机可以改变刀轴相对于刀片的定位。这可以这样实现,即,或者将制粒机壳体相对于刀片定位,此时刀轴相对于切削箱的角定位和轴向定位必须是固定的。替代地,可以例如将一轴承箱(在其中支承刀轴)相对于切削箱定位。也可以例如通过液压缸或加热的销实现定位,销的膨胀系数用于定位。

[0031] 按照本发明的方法的一特别优选的实施形式,连续地检测作用到刀轴上的力。这确保始终监视,是否导致了不规律性和特别是是否导致在刀具刃与刀片之间的接触。在这样的接触的情况下则可以例如发送一警报,其导致对定位的复查,或可能在信号解除的情况下,例如由于因刀具的磨损在刀具与刀片之间的渐增的间距,而实施特别是自动的重新定位。

[0032] 在当前的按照本发明的方法中特别有利的是,在制粒机和特别是水下制粒机的运行过程中实现定位,借此在定位时可以最好地考虑各工作参数和特别是也由工作参数引起的影响(例如由于温度差引起的变形或作用到切削箱和轴上的水压)。除了在工作条件下的初定位外,在运行过程中还可以实现连续的跟踪和再定位,借此一方面可以及时补偿发生的误差,而另一方面也可以补偿刀具的磨损。为此可以例如按规律的规定的间隔程序控制地实现自动的再定位。

[0033] 本发明也涉及一种用以制造塑料颗粒的制粒机和特别是水下制粒机,其包括切削箱和刀轴以及可与刀轴连接的驱动电机,在所述刀轴上夹持可旋转地容纳在切削箱内的刀架,该刀架在运行时与刀片共同作用。按照本发明设置用于检测作用到刀轴上的力的装置、用于产生相应的信号的装置和调整装置,所述调整装置用于根据所述产生的信号调整刀轴相对于刀片的定位和特别是角定位。

[0034] 这样的制粒机允许简单地和特别是也在运行时实施刀轴相对于刀片的定位,在连接于刀轴的刀架上设置的刀具在刀片旁边旋转。这样可以简单地确保高的颗粒产物质量(其是与在刀具与刀片之间的尽可能恒定的和微小的间隙相关联的),同时导致相应的制

粒设备的较少的停车时间。

[0035] 特别优选各调整装置铰接在刀轴的一轴承箱上和特别铰接在刀轴的一支承板上。刀轴优选在制粒机的切削箱外部沿着径向和轴向支承于一单独的轴承箱中,其中轴承箱本身经常被弹性支承,以便在刀轴的定位运动的情况下可以顺从于该运动。轴承箱可以基本上构成为两件的和并且例如具有一弹性支承的底座部分,在该底座部分上借助于一滑座可轴向移动地支承壳体的一上部,以便由此也允许刀轴的轴向调整。特别优选一支承板可以固定连接于轴承箱或至少其一部分,在该轴承箱中支承刀轴。支承板可以通过规定的形状、例如三角形形状提供多个很好的铰接点,从而特别能够实现轴承箱相对于切削箱的很好的可定位性。切削箱在这种情况下可以固定连接于刀片,这能够在切削箱与刀片之间实现很好的密封。刀轴在切削箱中的穿过则可以设计成,使得刀轴允许微小的移动和角调整,并且然而仍然基本上是有有效密封的,这特别在水下制粒机的情况下是重要的。

[0036] 按照一特别优选的实施形式,设置特别是三个调整装置,借助于它们实现定位。经由在空间上的三点,它们由各调整装置确定,可以在空间上明确地确定刀轴位置。优选三个调整装置沿圆周方向关于刀轴对称设置。这样它们可以例如设置在一等腰三角形的三顶点上,其中例如一连接于一轴承箱的支承板基本上可以具有三角形形状并且在其各顶点上可铰接各调整装置。在调整过程中可以暂时固定各两个调整装置,而第三个调整装置被相对移动。

[0037] 优选可电动地或液压地或热地或气动地或手工地控制各调整装置。特别优选根据产生的信号可以自动地可调整各调整装置。例如已证明有利的是,设置伺服电机操纵的螺杆传动机构作为调整装置。各螺杆在这里可旋转地支承于一切削箱壁中并且与一在支承板的区域内的螺母协同操作。通过特别是在轴承箱与切削箱之间或替代地在切削箱与刀片之间的空间中的三个不同的点上的间距的调整,可以由此实现刀轴相对于刀片的定位。特别是可以在同时操纵各调整装置时实现刀轴相对于刀片或其表面的轴向定位,并且在单独的操纵时实现刀轴相对于刀片或其表面的角定位。

[0038] 按照本发明的制粒机的一特别优选的实施形式,设置控制装置用以控制各调整装置,其根据产生的信号工作并且实施刀轴相对于刀片的相应的定位,这优选也在运行时实现。这样可以有利地实现各调整装置的控制的自动化并且例如按常规的规定的时间间隔实施再调整。并且在按照本发明的制粒机的初次设置时由于相应构成的控制装置基本上自动地实现定位,从而快速而简单地找到刀轴相对于刀片的正确定位并且可以开始正规的生产。

[0039] 按照本发明的优选的进一步构成,用于检测作用到刀轴上的力的装置构成为用于记录驱动电机的电机电流的装置。电机电流是一可简单检测的和可靠的指示器用以指示在刀架上的刀具与刀片之间是否存在接触或间距很小,因为转矩的增加提高电流消耗。此外,在这里有利的是,在刀片或刀轴的区域不设置其它的传感器,从而降低制粒机的易出误差性。

附图说明

[0040] 借助一个在附图中示出的实施例要示例性说明本发明。其中:

[0041] 图 1 按照本发明的水下制粒机的简化的剖视图,和

[0042] 图 2 水下制粒机的简化的俯视图。

具体实施方式

[0043] 图 1 中示出水下制粒机的剖视图,其具有一切削箱 2,在其中可旋转地支承包括多个刀具 18 的刀架 16。各刀具 18 以微小直至极小的间距在刀片 4 和在刀片中设置的多个开口 4' 的出口之前旋转。刀片 4 连接于未示出的挤出机的喷嘴法兰 6。在喷嘴法兰 6 中设置多个连接通道 6', 经由它们从挤出机向刀片 4 中的各开口 4' 供给熔体。在熔体进入各连接通道 6' 之前,熔体通过熔体过滤器 8, 以便去掉可能的杂质并避免各开口 4' 的堵塞。切削箱 2 与刀片 4 相互固定连接,刀片 4 与喷嘴法兰 6 同样如此。从各开口 4' 以带式排出的熔体通过各旋转的刀具 18 切断并且形成颗粒产物。经由进水口 12 将冷却水导入切削箱 2 中,冷却水将产生的颗粒产物立即冷却并远离切削面输送。这经由排水口 10 实现,冷却水连同颗粒产物从所述排水口到达相应的后续装置。

[0044] 刀架 16 连接于刀轴 14,该刀轴通过插入的密封装置 20 伸进切削箱中。密封装置 20 构成使其允许刀轴相对于切削箱 2 的壁的微小的轴向移动和角度移动并且仍保持其密封作用。刀轴 14 可旋转地支承于轴承箱 22 中,未更详细示出的驱动电机经由一联轴器 32 与刀轴连接。

[0045] 轴承箱 22 包括一轴承箱底座 24,其弹性地连接于机器工作台或类似件。在轴承箱底座 24 上可轴向移动地支承轴承箱滑座 26。轴承箱滑座沿着轴向固定刀轴 14。基本上构成为三角形的支承板 28 固定连接于轴承箱滑座 26,在支承板 28 上设置多个调整装置 30,所述调整装置与切削箱 2 共同作用并且确定轴承箱滑座或轴承箱 22 并从而刀轴 14 相对于刀片 4 的相对位置。

[0046] 图 2 中简化示出按照本发明的水下制粒机的俯视图。切削箱 2 经由进水口 12 供应冷却水,并且经由排水口 10 排出制成的颗粒产物和被加热的冷却水。在剖面中可看到刀轴 14,简化示出由各刀具 18 在刀片 4 上掠过的圆,用于挤出熔体带的各开口 4' 处在该区域内。现在很简化地示出轴承箱 22,固定连接于轴承箱滑座 26 的支承板 28 基本上具有三角形的基本形状,各调整装置 30 铰接在三角形的各角部上,而且沿刀轴 14 的圆周是对称的。

[0047] 为了按照本发明的水下制粒机的很好的运行,必须确保刀轴 14 相对于刀片 4 的尽可能精确的定位,特别是在各刀具 18 与由其掠过的刀片 4 的在各开口 4' 的区域内的表面之间的间距不应当过大,而应该是尽可能恒定的和最小的。测量和调节精度在这里应该优选处在 0.01mm 的范围内。从刀架 16 和刀具 18 相对于刀轴 14 的正确的定位出发,刀轴 14 因此应该相对于刀片 4 尽可能垂直地定位。由于在运行中出现的干扰因素,例如在切削箱 2 与刀片 4 之间的温度差(一方面由于切削箱 2 中的冷却水,另外一方面由于熔体和可能设置的加热装置对刀片 4 的加热)以及由于流过的水的压力,在干的状态下,亦即在不运行时,不可能实施刀轴 14 相对于刀片 4 的精确校准。

[0048] 更确切地说必须实现一预定位,其只在运行中才可以再调整。这按照本发明的一优选的实施形式这样实现,即连续地测量驱动电机的电流消耗,因为突然的电流增加是刀具 18 与刀片 4 接触的明确指示。通过三个支承点(亦即调整装置 30、30'、30'' 作用在支承板 28 上的各点)确定刀轴 14 的定位。通过其中一个调整装置 30 的逐步的调整并因此改变支承板 28 相对于切削箱 2 并从而相对于刀片 4 的间距,使刀轴 14 的定位绕一平行于

刀片表面的轴线偏转。该调整一直继续到驱动电机的电流消耗具有相应的增加,其对应于在刀具 18 与刀片 4 之间的接触。在产生相应的信号时,利用相应的调整装置 30 反向实施偏转过程。在这种情况下只涉及很微小的反向运动,它应该确保在刀具 18 与刀片 4 之间刚好不存在接触。

[0049] 现在,在第二支承点上继续该方法,该支承点如图中所示优选旋转约 60° ,从而偏转轴线相对于第一偏转轴线也基本上旋转 60° 并且同样平行于刀片 4 的表面设置,继续该方法。逐步地调整相应的调整装置 30',从而使支承板 28 并从而轴承箱 22 和刀轴 14 相对于刀片偏转,直到一相应的信号告知驱动电机的电流消耗的增加并从而告知刀具 18 与刀片 4 的接触。也稍微返回相应的调整装置 30',以便刚好避免接触。

[0050] 现在,在第三支承点上实施相同的方法,该支承点具有一相对于之前的两个偏转轴线转动过的偏转轴线。在这里也逐步地调整相应的调整装置 30'',直到一信号表明在刀具 18 与刀片 4 之间的接触并然后稍微后退调整装置 30''。这样可以确保,得到刀轴 14 相对于刀片的优化的垂直的定位,其中在刀具 18 与刀片 4 的表面之间只具有最小的间隙,从而可以切下具有优化质量的颗粒产物。

[0051] 如果也要实现刀轴 14 相对于刀片 4 的轴向的定位,则可以同时以相同的程度同时调整全部的调整装置 30、30'、30'',借此实现刀轴 14 相对于刀片 4 的位置的轴向的改变,而且没有角定位的改变。在这种情况下使轴承箱滑座 26 相对于轴承箱底座 24 移动并且然后通过调整装置 30、30'、30'' 固定在驶出的位置,该位置再次这样得到,即取得电机电流消耗的增加且然后实施稍微的后退。

[0052] 特别优选调整装置 30、30'、30'' 是螺杆传动机构,其由伺服电机操纵,该伺服电机经由相应设计的控制装置根据与电机电流消耗相对应的信号和必要时运行时间被自动控制。

[0053] 在刀轴 14 相对于刀片 4 角定位的情况下,轴承箱 22 与地基的弹性连接保证,可以补偿总的来说在较小的范围内运动的偏转角。密封装置 20 同样有助于这样的轴向位置和角位置的校正。将联轴器 32 构成使其可以补偿在刀轴与未更详细示出的驱动电机之间的较小的角度或间距变化。

[0054] 特别在制粒机在较长的停车时间以后首次开动时,也可以多次重复实现定位,以便由此达到仍然更好的定位精度。并且按常规的时间间隔重复,该间距根据经验校准,以便即使在较长的时间内也确保在刀具 18 与刀片 4 的表面之间的优化的间距并由此可以生产优质的颗粒产物。特别是在这方面具有优点,即可以复查刀轴 14 对刀片 4 的轴向定位,因为由此可以补偿在运行中发生的刀具的磨损。

[0055] 附图标记清单

[0056] 1 水下制粒机

[0057] 2 切削箱

[0058] 4 刀片

[0059] 4' 开口

[0060] 6 喷嘴法兰

[0061] 6' 连接通道

[0062] 8 熔体过滤器

-
- [0063] 10 排水口
 - [0064] 12 进水口
 - [0065] 14 刀轴
 - [0066] 16 刀架
 - [0067] 18 刀具
 - [0068] 20 密封装置
 - [0069] 22 轴承箱
 - [0070] 24 轴承箱底座
 - [0071] 26 轴承箱滑座
 - [0072] 28 支承板
 - [0073] 30 第一调整装置
 - [0074] 30' 第二调整装置
 - [0075] 30" 第三调整装置
 - [0076] 32 联轴器

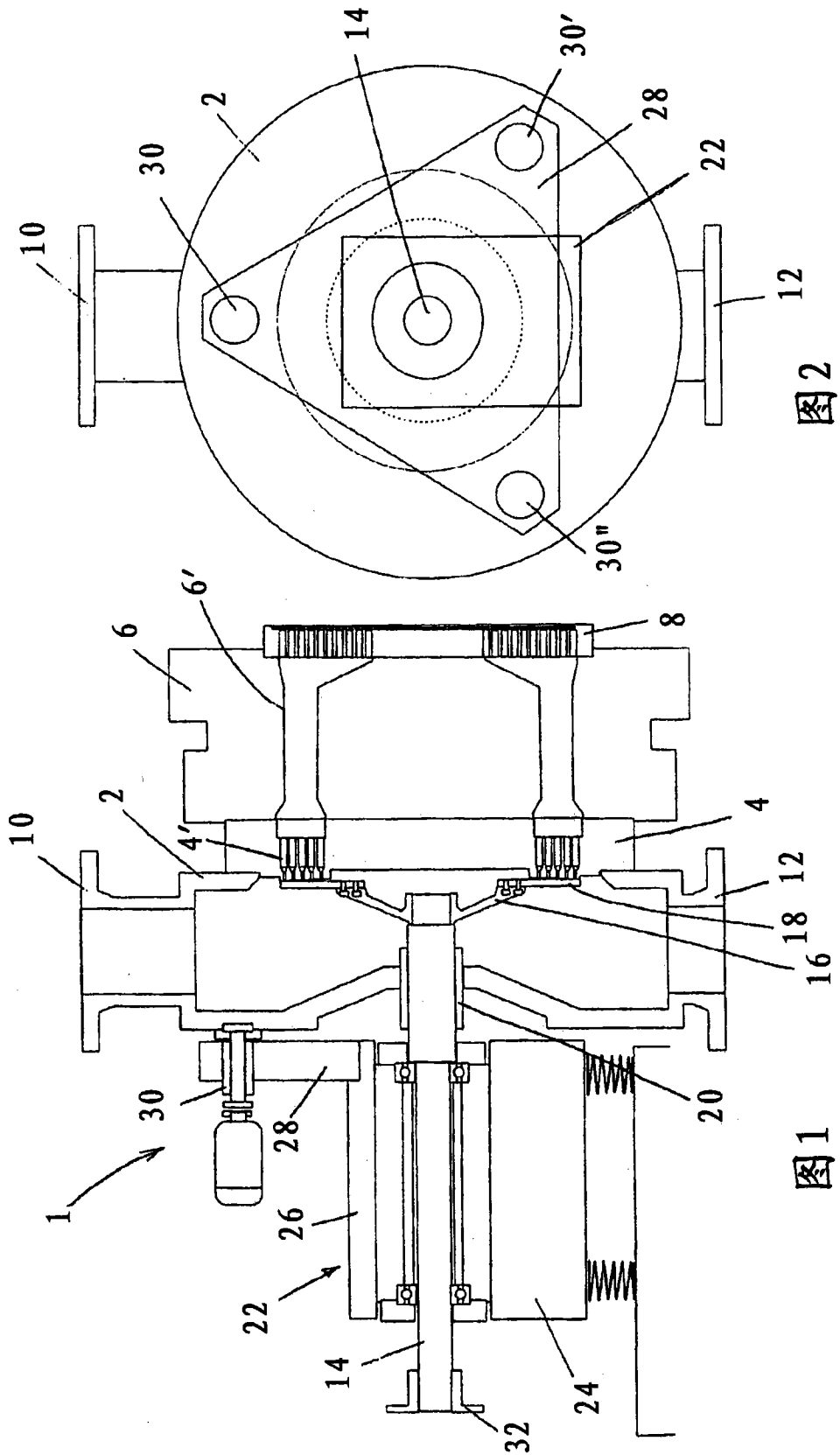


图2

图1