



# (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106932292 A

(43)申请公布日 2017.07.07

(21)申请号 201710140596.9

G01N 3/58(2006.01)

(22)申请日 2009.09.03

B28D 7/00(2006.01)

(30)优先权数据

E01C 23/088(2006.01)

102008045470.2 2008.09.03 DE

(62)分案原申请数据

200910172036.7 2009.09.03

(71)申请人 维特根有限公司

地址 德国温德哈根

(72)发明人 斯特凡·韦格纳

西鲁斯·巴里马尼 京特·亨

(74)专利代理机构 北京市路盛律师事务所

11326

代理人 唐超尘

(51)Int.Cl.

G01N 3/56(2006.01)

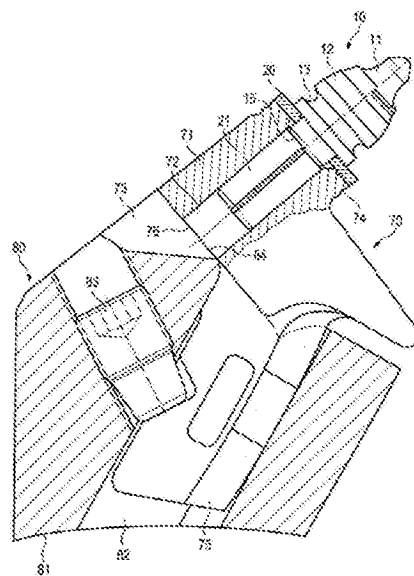
权利要求书3页 说明书7页 附图9页

(54)发明名称

确定磨损状态的方法

(57)摘要

本发明涉及一种获得刀具、刀架和/或具有刀具和刀架的刀架—更换系统的磨损状态的方法。为了在这种方法中给用户提供更质、有量的磨损结论,根据本发明的设置,借助无接触的测量方法来获得刀具和/或刀架中的至少一个点的位置,并且在电路单元中将该测量结果与一个储存在存储单元中的基准值相比较。



1. 一种获得铣削工具、尤其是刀具 (10)、刀架和/或具有刀具 (10) 和刀架 (70) 的刀架-更换系统的磨损状态的方法,其特征在於,

借助测量方法来求得刀具 (10) 和/或刀架 (70) 中的至少一个点的位置(在下面称为“位置值”),其中,所述测量方法是测量相对于铣辊的旋转点或者其它的起点的绝对值的方法,及

在电路单元中将测量结果或者测量结果的计算值与至少一个储存在存储单元中的基准值相比较。

2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在於,使用无接触的测量方法、尤其是光学测量方法来获得位置值。

3. 根据权利要求1或者2所述的方法,其特征在於,获得刀尖端 (11) 的位置作为位置值。

4. 根据权利要求1-3中任一所述的方法,其特征在於,捕捉刀具表面或者刀具表面一部分的许多点或者轮廓,从而获得作为位置值的刀头表面或者该刀头表面的一部分。

5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在於,从所获得的位置值中求得刀头 (12) 体积或者刀头 (12) 一部分的体积、尤其是刀尖端 (11) 的体积或者刀尖端 (11) 一部分的体积。

6. 根据权利要求1-5任一所述的方法,其特征在於,借助测量值比较,单独获得没有刀尖端 (11) 的刀头 (12) 的磨损状态,及单独获得刀尖端 (11) 的磨损状态。

7. 根据权利要求1-6任一所述的方法,其特征在於,获得在未磨损的新状态下刀具 (10)、刀架和/或刀架-更换系统中的至少一个点,以求得基准值。

8. 根据权利要求1-7任一所述的方法,其特征在於,工具参数作为基准值被储存或者可以被储存。

9. 根据权利要求1-8任一所述的方法,其特征在於,求得处于磨损或者部分磨损状态下的该基准值和/或位置值。

10. 根据权利要求1-9任一所述的方法,其特征在於,位置值通过特性曲线族或者函数关系作为基准值与磨损参数相联系。

11. 根据权利要求1-10任一所述的方法,其特征在於,探测刀头 (12) 和/或刀尖端 (11) 的中心纵向轴线 (M1、M2) 的位置以作为位置值,并且将该位置值与一个包含中心纵向轴线 (M) 的理想位置的基准值相比较。

12. 根据权利要求1-10任一所述的方法,其特征在於,在进一步运算中,求得刀具 (10) 的磨损,及因此孤立地求得刀架 (70) 的磨损。

13. 根据权利要求1-12任一所述的方法,其特征在於,首先求得由刀架 (70) 和刀具 (10) 的磨损相加所得到的总磨损,

然后,刀具 (10) 被换成处于新状态下的刀具 (10);

然后,获得安装好的,在新状态下的刀具 (10) 中的至少一个点的实际位置;

之后,将该测量结果与刀具 (10) 和刀架 (70) 的新状态下至少一个点的基准值相比较,并且通过求差来得到刀架 (70) 的磨损。

14. 根据权利要求13所述的方法,其特征在於,通过总磨损和刀架磨损之间的求差来得到刀具 (10) 的磨损。

15. 根据权利要求14所述的方法,其特征在於,引入前述测量中的刀架磨损,以进行求差。

16. 根据权利要求1—12任一所述的方法,其特征在於,在刀具和刀架的新状态下,获得第一基准值,并且引入第二基准值,该第二基准值在每次刀具更换之后通过新基准测量来更新,并且由这两个基准值来求得刀架磨损。

17. 根据权利要求16所述的方法,其特征在於,求得磨损刀具的位置值,及通过与第一基准值求差确定总磨损,及通过与第二基准值求差确定刀具磨损。

18. 根据权利要求1—12任一所述的方法,其特征在於,在刀尖端获得第一基准点和在靠近刀架方向获得第二基准点,在进一步的过程中,求得磨损刀具在刀尖端的第一位置值和靠近刀架方向的位置上的第二位置值,及通过第一位置值和第一基准值求差来确定总磨损,及通过第二位置值和第二基准值之间的求差来确定刀架磨损。

19. 根据权利要求12所述的方法,其特征在於,获得刀具(10)中的至少一个磨损很小或者没有磨损的点作为位置值,并且将其与处于未磨损或者部分磨损状态下的该点的基准值相比较,以求得刀架(70)的磨损。

20. 根据权利要求1—19任一所述的方法,其特征在於,获得刀头(12)的卸刀槽(13)中的至少一个点作为位置/基准值。

21. 根据权利要求1—20任一所述的方法,其特征在於,位置值和/或基准值借助运动时间测量、相位移动或者三角测量来求得。

22. 根据权利要求1—21任一所述的方法,其特征在於,获得支承刀具(10)、刀架(70)和/或刀架—更换系统的铣辊的旋转位置。

23. 根据权利要求22所述的方法,其特征在於,使铣辊(35)的旋转角度与基准值和位置值相联系,及

由旋转角度的计算来求得铣削工具的磨损状态。

24. 一种用来实现根据权利要求1—23任一所述的方法的装置。

25. 一种获得铣削工具、尤其是刀具(10)、刀架和/或具有刀具(10)和刀架(70)的刀架—更换系统的磨损状态的方法,其特征在於,

借助测量方法来求得刀具(10)和/或刀架(70)中的至少一个点的位置值,及

获得刀具(10)上至少另一个磨损只是较小或者没有磨损的点作为位置值,并且由这两个位置值的差值来确定刀具的磨损。

26. 根据权利要求25所述的方法,其特征在於,使用无接触的测量方法、尤其是光学测量方法来获得位置值。

27. 根据权利要求25或者26所述的方法,其特征在於,获得刀尖端(11)的位置作为位置值。

28. 根据权利要求25—27中任一所述的方法,其特征在於,捕捉刀具表面或者刀具表面一部分的许多点或者轮廓,从而获得作为位置值的刀头表面或者该刀头表面的一部分。

29. 根据权利要求28所述的方法,其特征在於,从所获得的位置值中求得刀头(12)体积或者刀头(12)一部分的体积、尤其是刀尖端(11)的体积或者刀尖端(11)一部分的体积。

30. 根据权利要求25—29任一所述的方法,其特征在於,借助测量值比较,单独获得没有刀尖端(11)的刀头(12)的磨损状态,及单独获得刀尖端(11)的磨损状态。

31. 根据权利要求25—30任一所述的方法,其特征在於,在进一步运算中,求得刀具(10)的磨损,及因此孤立地求得刀架(70)的磨损。

32. 根据权利要求25—31任一所述的方法,其特征在于,获得刀头(12)的卸刀槽(13)中的至少一个点作为位置值。

33. 根据权利要求25—32任一所述的方法,其特征在于,位置值借助运动时间测量、相位移动或者三角测量来求得。

34. 根据权利要求25—33任一所述的方法,其特征在于,获得支承刀具(10)、刀架(70)和/或刀架—更换系统的铣辊的旋转位置。

35. 一种用来实现根据权利要求25—34任一所述的方法的装置。

## 确定磨损状态的方法

[0001] 分案申请

[0002] 本申请是向中国知识产权局提交的申请日为2009年9月3日的标题为“确定磨损状态的方法”的第200910172036.7号申请的分案申请。

### 技术领域

[0003] 在借助铣削来改建街道以及借助露天矿开采机通过铣削开采矿床时,所使用的工具同时尤其是铣削刀具处于连续的磨损过程之中。如果该工具到达一定的磨损状态,更换工具是有利的,否则在接下来的过程中将损失效能(效率)。在这种情况下,必须区别出导致更换铣削刀具或者刀架的不同磨损状态:

[0004] 1. 更换刀具,因为不再存在足够的磨损材料(尤其是尖端的硬质合金)。进入阻力太大并且因此减小效率(太多的摩擦损失),磨损主要是旋转对称的。

[0005] 2. 更换刀架,因为到达磨损极限了(在刀具和刀架之间的接触表面产生刀架的磨损)。这种磨损通常是对称的。

[0006] 3. 刀具在铣削期间不充分的旋转运动导致非旋转对称地磨损刀尖端和/或刀头。其结果是,铣削形态不良及存在工具断裂的危险,因为损失了刀头的支撑作用。

[0007] 4. 此外,刀架可能承受额外的、非旋转对称的磨损。

[0008] 5. 刀具断裂。

[0009] 此外,在刀具磨损和/或者断裂时会产生对刀架的第二次损害,或者在刀架磨损时会产生对铣辊的第二次损害。因此及时更换刀具和/或刀架是必需的并且节省了成本。与之相反如果刀具和/或刀架太早地被更换,那么也不能以最佳的成本进行工作,因为作为磨损件的刀具和刀架的费用很高。不能充分地利用仍然存在的磨损潜能。目前刀具和刀架的磨损状态通过机器操纵者的视觉检查来判断。为此,机器操纵者必须停止机器(关闭马达及使辊与传动支路脱耦)。然后,他必须打开后面的辊盖,从而用眼睛检查铣辊。

[0010] 然后借助第二驱动装置来使铣辊旋转,从而可以检查整个铣辊。辊检查的任务也可以由第二个操纵人员来完成。在这种情况下,刀架的磨损状态通常通过所谓的磨损标记来判断。刀具的磨损状态通过长度磨损和磨损形态的旋转对称来判断。

### 背景技术

[0011] 刀具和刀架的磨损状态检查非常消耗时间并且无生产效益,因为在这个时间内不能生产。总过程受到影响并且因此额外地减小了可支配性。此外,由于受主观影响很大的判断而产生的危险在于,不能最佳地利用刀架和刀具的磨损潜能。

[0012] DE10203732A1公开了一种这样的装置,在该装置中,工作运行可以通过观测直接或者间接参与铣削过程的机器结构件的工作状态来达到优化。因此,此外也通过分析评价各种各样的机器参数和特征值来判断刀具的磨损状态。在铣削机械的工作期间存在以下问题,即铣削过程或者性能剧烈变动的地基对结构件的工作状态的分析评价也有很大的影响。由于被铣削地基性能的强烈变动,不能立即区别出直接或者间接参与铣削过程的机器

结构件的工作状态变化是由于地面性能变化引起的还是由于工具性能变化而引起的。

[0013] AT382683B公开了一种采矿机器,在该机器中可以无接触地检查开槽辊。此时使用识别刀具的存在的光箱。通过这种方法不能实现数量上的磨损分析评价。

### 发明内容

[0014] 本发明的目的是提供一种开始时所述的那种方法,通过该方法可以实现数量上的磨损识别。

[0015] 这个目的通过下面来实现,即借助测量方法来求得铣削工具中、尤其是刀具和/或刀架中的至少一个点的位置(在下面称为“位置值”),并且在一个电路单元中将测量结果与一个储存在储存单元中的基准值相比较。

[0016] 根据本发明,通过比较位置值和基准值确定一个参考值,该参考值包含有关铣削工具、尤其是刀具和/或刀架磨损的数量上的结论。于是这时可以进行磨损程度的分析评价,该分析评价给使用者提供一个抉择帮助。与此相应地,他可以确定是否一定要进行工具更换,或者该磨损状态是否能允许接下来的一个铣削任务。通过这种方式可以明显地提高效率。

[0017] 基准值可以是一个事先已知的值或者是一个探测到的并被存储的值或者是一个特性曲线族或者是一个函数关系,一个或者多个位置值或者它们的计算值与该基准值进行比较。

[0018] 本发明一个可能的布置形式可以设置为,获取刀尖端的位置作为位置值。

[0019] 在最简单的情况下,测量刀尖端相对于铣辊旋转点的位置,并且将该位置与一个例如在刀架和刀具的新状态下所探测到的基准值相比较。由此,直接地获得了刀具和刀架的纵向磨损。在到达一定的极限磨损长度时,更换该刀具。

[0020] 除了可以测量相对于铣辊的旋转点或者其它的起点的绝对值以外,也可以测量例如刀具上的至少两个位置值之间的相对值。当这些点按以下方式选择时,即在刀尖区域内获取一个位置值并且在磨损只是较小或者没有磨损的区域内获取至少另一个位置值,可以通过将两个位置值之差与基准值相比直接得出纵向磨损,该基准值与在刀具新状态下这两个点的差值相对应。

[0021] 如果在每次刀具更换之后重新获得刀尖端的基准值,那么因此也可以获得刀架的磨损。此时必须使用以下形式的刀具,即该刀具的长度事先是已知的(例如,通过预先测量)或者该长度位于一定公差带内(例如在新刀具中是制造公差带)。通过考虑如此获得的刀架磨损,也可以获得位于已被磨损的刀架上的新刀具的精确磨损。这归因于这样的情况,即刀架在一把刀具的使用寿命期间的磨损小到可被忽略。

[0022] 如果设置成从所获得的位置值得出刀头体积或者一部分刀头的体积、尤其是刀尖端的体积或者一部分刀尖端的体积,那么由代表位置值的这些点的位置形成一条轮廓线,根据这条轮廓线来确定刀尖端和/或刀头的平均磨损体积。

[0023] 这时可以将该磨损体积与一个基准值进行比较,该基准值例如描述了未磨损工具的轮廓线。将该磨损体积与事先测量出的、描述确定磨损状态的、作为基准值的轮廓线进行比较也是可行的。

[0024] 在这种情况下,磨损状态的进一步细化可以通过下面方法来实现,即获取在未磨

损的新状态下刀具、刀架和/或刀架—更换系统中的至少一个点的位置,以求得基准值。

[0025] 该基准值可以是一个理论值,因为它例如可以由几何关系推导出来,它事先被规定(例如,作为刀具特征值的刀头的长度),或者可以设置为,在磨损或者部分磨损的状态下获得基准值和位置值。在例如实际磨损情况未知时,或者由于整个辊被更换并且它配置有已经磨损的刀架和刀具,就使用该方法。

[0026] 本发明一个优选的布置可以设置成,至少一个位置值通过特性曲线族或者函数关系作为基准值与磨损特征值构成相互关系,其中可以事先求得函数关系或者特性曲线族。特性曲线族例如可以包括在实验中所求得的关系。

[0027] 如果方法设置成以下形式,即获取刀头和/或刀尖端的中心纵向轴线的位置以作为位置值及将该位置值与一个包含中心纵向轴线的理想位置的基准值相比较,那么可以以一种简单的方式探测到刀具的非对称磨损。

[0028] 一个特别优选的方法的特征在于,在进一步运算中求得刀具的磨损和孤立地求得刀架的磨损。因此产生了详细的系统信息,该信息给使用者提供了有关系统元件的磨损的精确说明。

[0029] 如果该方法设置成,首先求得由刀架和刀具的磨损相加所得到的总磨损时,那么以上的描述可以特别容易地被实现。此后进行工具更换。在本方法的进一步过程中,必须获得安装在磨损或者部分磨损的刀架上的刀具在新状态中的至少一个点的实际位置。然后,使该测量结果与在刀具和刀架的新状态下至少一个点的基准值相比较,并且通过求差来得到刀架的磨损。从而由总磨损和刀架磨损之间的差值来得到刀具磨损。

[0030] 如果假设两次刀具更换之间的刀架磨损趋向于0,那么通过在求差时引入每次以前测量的刀架磨损,根据该方法可以随时获得刀具磨损。

[0031] 另一方法可以按以下形式来构成。在刀具和刀架的新状态下,获得第一基准值,并且储存该第一基准值直到取下刀架为止。建立第二基准值并且在每次刀具更换之后,通过基准测量最新地求得该第二基准值并且暂时储存该第二基准值。于是在任何时候通过测量以及随后与第二基准值求差得出刀具磨损,通过测量以及随后与第一基准值求差得出总磨损,由第二和第一基准值之间的差值来得出刀架磨损。

[0032] 此外,一个可替换的方法可以按如下形式设置:

[0033] 首先,通过将刀尖端的至少一个位置与基准位置相比,求得总磨损,其中该基准位置事先在新的状态下被获得。

[0034] 由此可以得到由刀架磨损和刀具磨损构成的总磨损。此后,将刀具上的第二点的位置与处于刀具新状态下的相应基准位置相比较。与第一点相比,第二点更加靠近刀架。由此,求得刀架磨损。第二点的位移量相对于总位移量的差值给出了刀具磨损。

[0035] 如果设置成,获取带柄刀具中的至少一个磨损很小或者没有磨损的点作为位置值并且使之与这个点处于未磨损或者部分磨损状态下的基准值相比较,以求得刀架的磨损,那么不必进行在已更换工具上的基准测量,可以直接地在工具系统上得出刀架的磨损状态。

[0036] 优选地,获取刀头卸刀槽中的至少一个点以作为位置/基准值。

[0037] 卸刀槽只有很小的磨损或者没有磨损。精确的磨损识别通过以下来实现,即位置值和/或基准值例如借助运动时间测定、相位移或者三角测量法来获得。同时测量原理基

于哪一种物理效果是不重要的,即可以是声学、光学、磁性的或者机械的原理。

[0038] 如果该方法按以下方式实现,即探测支承刀具、刀架和/或刀架一更换系统的铣辊的旋转位置,那么可以捕捉该辊的旋转位置并且因此可以确定每个所测量到的工具的精确位置。每个刀具可以被有针对性地找到并且例如按照需要进行更换。

### 附图说明

[0039] 下面参照附图所示的实施例来详细地解释本发明。在附图中:

[0040] 图1以侧视图描述了用于路面铣刨机、采矿机、露天矿开采机或者类似机械的刀具,即圆柄形刀具,该刀具被安装到用于这种机械的更换工具的刀架上;

[0041] 图2以图表描述了图1的刀具的刀头;

[0042] 图3—7以图表描述了刀头的不同磨损状态;

[0043] 图8以示意图和侧视图描述了路面铣刨机;

[0044] 图9描述了图8中的路面铣刨机的铣辊,它具有基于三角测量法原理的示例测量装置;及

[0045] 图10描述了图9中的铣辊,它具有基于阴影投射法的另一种可替换的测量装置布置。

### 具体实施方式

[0046] 图1例如描述了现有技术中所公知的和例如在DE3818213A1中所描述的刀具10。刀具10具有刀头12和与其一面相连形成的刀柄15。刀头12支撑着刀尖端11,该刀尖端11由硬材料构成、例如由硬质合金构成。

[0047] 刀尖端11通常沿着接触表面与刀头12焊接在一起。在刀头12中嵌有一个环形卸刀槽13。它用于工具的安装,以至于可以放置拆卸工具并且可以从刀架70中拆下刀具10。

[0048] 刀柄15支撑着一个沿着纵向开槽的圆柱形夹紧套筒21。它在沿着刀具10的纵向延伸方向上不能脱离、但沿着圆周方向可自由旋转地被保持在刀柄15上。在位于夹紧套筒21和刀头12之间的区域内布置一个磨损保护片20。在安装状态时,磨损保护片20支撑在刀架70的反面上和刀架70相对的刀头12的下侧上。

[0049] 刀架70设置有附件71,在该附件71中具有呈圆柱孔形的刀具接受件72。在该刀具接受件72中,夹紧套筒21通过它的外圆周被夹持在孔内壁上。刀具接受件72通向排出孔73。为了拆下刀具10,因此可以通过它来引入排出心轴(没有示出)。它作用于刀柄15的端部上,以致在克服夹紧套筒21的夹紧力的情况下使刀具10从刀具接受件72中排出。

[0050] 如图1所示,附件71在位于磨损保护片20下部的圆柱形区域内设置有两个环绕的槽。这些槽用作磨损标记74。在操作使用期间,磨损保护片20进行旋转并且在这种情况下可以在附件71的支承面上产生磨损(刀架磨损)。在支承面被磨损到第二磨损标记时,刀架70被视作已达到必须要更换的磨损状态。

[0051] 刀架70具有插入附件75,该插入附件可以插入到基础件80的插入接受件82中并且在这里借助夹紧螺栓83来夹紧。

[0052] 在这种情况下,夹紧螺栓83把刀架70的安装面76挤压在基础件80的支撑面84上。图1中没有进一步描述,基础件80本身通过它的下侧81焊接在铣辊筒上。

[0053] 无接触地测量刀头12,以识别安装在刀架上的刀具10的磨损状态。在这种情况下,测量/获取刀头12的一个固定点或者许多点以作为位置值。图2以侧视图示出了未磨损的刀头12的轮廓。在图表中对该轮廓进行说明,其中刀头12沿着刀具10的刀具纵轴(X轴线)方向上的延伸超出沿着宽度方向(垂直于中心纵向轴线,即y轴线)上的延伸。刀头12(包括刀尖端11)的轮廓通过许多测量过的点来组成,其中线形界线(轮廓线)描述了位置值之间的插值。

[0054] 在刀具10处于未磨损或者部分磨损状态下时,可以进行铣辊35上的测量(参见图9和10)。然后,获得这些点包括所计算出的刀头一轮廓,但是也可以只是单个测量点,并且作为基准值存储在储存单元中。

[0055] 图3现在描述了刀具10的不同测量图像。其中描述了刀头12的未磨损状态以及三个测量的磨损状态V1到V3。磨损状态V3描述了以下状态,即在该状态下,刀具10不再适合于其它加工并且必须被更换。通过比较基准值(未磨损状态下的轮廓)和表示位置值的、每次所测量到的实际刀头轮廓(磨损状态V1、V2或者V3)来求得磨损状况。

[0056] 这些轮廓相互间必须校准。通过刀架磨损或者其它的误差来源,未磨损的轮廓区域不必位于相同的绝对位置(或者说是相对于辊旋转轴线的相对位置)。为了使这些轮廓相互之间形成一定的关系,因此又需要基准标记,这些基准标记必须可以清楚地被识别,出现在未磨损和磨损的状态下并且因此可以进行校准和接下来的评价。卸刀槽13、磨损标记74、磨损保护片20或者其它受到较小磨损或者没有受到磨损的标记区域可以用作基准标记。

[0057] 如图3所示,在使用期间刀头12的长度减小。通过在电路单元中对轮廓线进行求差可以得出对于磨损状态的结论,例如在显示单元中使用户看到该结论。不用测量刀头12的全部轮廓,而只是获得一部分轮廓或者单个点、尤其是刀尖端11的前端以作为位置值。如果单独地获得刀尖端11和刀头12(没有刀尖端11)的磨损,可以使磨损结论得到进一步的细化。

[0058] 通过已知的在未磨损的状态下刀尖端11固定(固定点TP/固定线18)在刀头12上的位置,可以容易地实现以上的描述。

[0059] 如图2所示,当所测量到的磨损状态V1至V3与刀头12的未磨损轮廓重叠时,通过沿着x轴线对所测量到的轮廓进行积分可以求得到总磨损体积。在图4中通过阴影面示出了磨损体积。

[0060] 然后将作为位置值的磨损体积与基准值相比。在这种情况下,该基准值可以借助函数关系或者特性曲线族来形成,其中不同的磨损体积与所对应的磨损状态相联系(例如, $a \text{ mm}^3$ 的磨损体积与**b**%的磨损相对应)。由事先知道的连接点TP/连接线18的位置可通过求差分别求得到尖端磨损16和刀头磨损17。磨损识别给用户提供了刀具10是否仍适合于一定铣削任务的质量上的结论。因此,虽然没有到达磨损极限但是具有一定尖端磨损的刀具例如不能再用于进行精细的铣削工作。

[0061] 在图3和4所示的方法中,所测量到的位置值与基准值相重叠。在加工期间,不仅单独地磨损刀头12,而且磨损刀架。刀架沿着刀具10的中心纵向轴线的方向磨损。现在简单地通过下面方法来孤立地求得刀架沿着这个方向的纵向磨损,即,为了得到图3和4中所示的重叠而使位置值朝基准值的必要位移尺寸(使刀头12沿着x轴线的方向进行推移,直到例如每个磨损状态下卸刀槽重合为止)形成了刀架的绝对磨损大小。刀尖端11的总位移减去该

磨损大小单独地给出了刀具磨损。

[0062] 在图5中示出了本方法的一种替换形式,在该替换形式中,借助刀具上一个可清楚识别标记的测量来得出磨损结论。在这种情况下,该标记或者该标记的周围应该没有经受磨损或者仅经受较小的磨损。根据图5,卸刀槽13、卸刀槽13中的一部分或者卸刀槽13中的一个点(例如槽底)用作清楚的标记和参照标准。

[0063] 此外,借助该标记来获得刀尖端11的自由端位置的距离(位置值)。通过这种方式可以以简单的方式来求得纵向磨损。如果知道刀尖端11的位置,如上述那样,又可以确定刀架磨损。如在图4中所给出的那样,也可以替换地或者附加地求得体积磨损或者所对应的磨损长度( $X = \text{总磨损}$ )。

[0064] 把可清楚识别标记用作参考点的相对测量具有这样的优点,即在基准测量时,也可以进行磨损识别,因为不知道例如已更换刀具10的长度或者刀具10或者刀架的磨损状态。

[0065] 图3示出了磨损增大时刀头轮廓的变化。可看出刀头12的长度减小。把所测量的刀头轮廓各自移动到刀具10的最大长度的位置上(参见图6),如果从每个尖端开始在一定长度上对轮廓曲线下的面积进行积分,就可以识别出刀具10不断增大的磨损状态,一方面通过变化的刀头角度(该角度通过刀具磨损的增大变得更加平坦)及另一方面通过增大的刀头12的体积。因此,例如借助事先进行的试验,可以为一定刀具类型建立刀头体积/刀头面积和绝对刀具长度之间的函数关系以求得基准值。

[0066] 如果该关系是已知的,那么通过测量/积分每个实际的刀头体积可以求得到刀具10的长度。然而这种方法的前提是,刀尖端11具有一个随着刀具纵向增大的横截面。积分路径优选地按以下方式确定,即,即使在刀具10全部被磨损时,也不会一直积分到刀头区域内,因为刀头磨损会使结论造成误差。

[0067] 这个方法具有这样的优点,即不需要只承受较小磨损的基准点。有时这种基准点是不存在的或者很难识别。

[0068] 例如形成上部和下部轮廓线之间的中间值,以确定磨损的非对称程度。图7示出了一个新的,旋转对称(R1)的和一个非旋转对称的已磨损的刀尖端11的轮廓线和中间值。在非对称磨损的刀具10中,两个轮廓线的中间线M2相对于刀具纵轴线具有一定的倾斜。可以简单地分析评价该角度位置,从而确定磨损的非对称程度。但是也可以直接地确定/得出许多轮廓线的位置/偏差。

[0069] 根据相同的方法,可以确定刀头12的非对称磨损。但是,通常非对称磨损的刀头12伴随着非对称磨损的刀尖端11一起出现。因此,只分析刀尖端11就足够了。

[0070] 在图8中示出了路面铣刨机30,在该铣刨机30中,机体32借助四个柱状移动部件31来支承。路面铣刨机30可以由操纵台33来操纵。在铣辊箱34内布置一个铣辊35。

[0071] 光源50和照相机40附属与铣辊35,以根据一种上述的方法来测量磨损状态。在图9中清楚地示出了铣辊35。在铣辊35的铣筒35.1的表面上固定了许多刀架更换系统与各自的一个刀架70。刀具10被固定在每个刀架70中。在下面的例子中,刀架70直接地焊接在铣辊35上。

[0072] 但是也可以使用图1所示的刀架更换系统。此时基础件80被焊接在铣辊35上。

[0073] 光学系统用作测量刀具轮廓的装置,在该系统中以“向下扫描”的方式分别测量辊

表面的一条等高线。在这里,以例如三角测量方法用作测量原理,在该方法中,例如通过光源50、比如激光线来照射辊表面。如果在另一个角度下照相机40观察到所产生的激光线,就得到了作为投影线位移的辊表面上的高度差(例如通过刀具10)。如果知道照相机40和光源50之间的角度差,就可以计算出高度坐标。通过旋转铣辊35,可以产生辊表面的高度轮廓,从该高度轮廓中可以知道单个刀具10的轮廓线。

[0074] 用来测量刀具10的高度和/或几何形状的另一个光学测量原理是图10中所示的阴影投射方法。在这种方法中,利用这样的事实,即该移动通过一个由光源50所产生的光帘的刀具10产生了阴影轮廓,借助照相机40可以观察该阴影轮廓并对其进行分析评价。这种方法的较大优点有依据地在于这样的事实上,即通过唯一的照相机扫描来进行工作,其中的原理如文献扫描机一样。因此,尤其也可以以足够的分辨率来测量直径较大的且转速较高的铣辊35。可以根据本发明的另一种替换形式来改变图10中所描述的方法。在这种情况下,同样通过光源50来产生呈光平面形状的光帘。该光平面平行于铣辊35的中心纵向轴线地并且与辊表面相切。在这种情况下,光平面按以下方式设置,即在铣辊35旋转时,刀具10的刀尖端首先通过光平面。

[0075] 它们投射可由照相机40所捕捉到的阴影。在一定的辊旋转角度中,刀具10在光平面上方运动,直到它们重新到达光平面下方为止。

[0076] 在刀具10/刀架70未磨损时,可以进行基准测量。在这种情况下,可以获得刀具10通过光平面的穿透时间点(进入或者离开)并且获得对应的铣辊35的旋转角度。在一次工作之后,对部分磨损(全部磨损)的刀具10进行相应的测量。由于长度的减小,刀具10相对于未磨损系统更晚地通过光平面并且更早地到达该光平面下方。此时可以探测铣辊35的相应转角以作为位置值。此时将该转角与未磨损系统的转角(基准值)相比较。通过求差,此时可以从角度差中计算出磨损状态,或者把该转角差直接作为磨损标准。

[0077] 在有利的的方式中,测量系统在铣削过程中例如在没有测量的阶段贮藏到相应的保护装置中。如果使用第二个照相机40,可以在没有额外照明光源的情况下例如直接测量高度几何形状。

[0078] 可替换的是,通过相应地布置第二个照相机对轮廓进行其他的测量,因此整体提高了信息密度和非对称磨损状态的探测概率。

[0079] 可替换的是,刀尖端11的位置或者刀头轮廓的位置可以在至少一个步骤中通过其它的距离测量的传感器(例如超声波传感器、接近感应器)来获得。

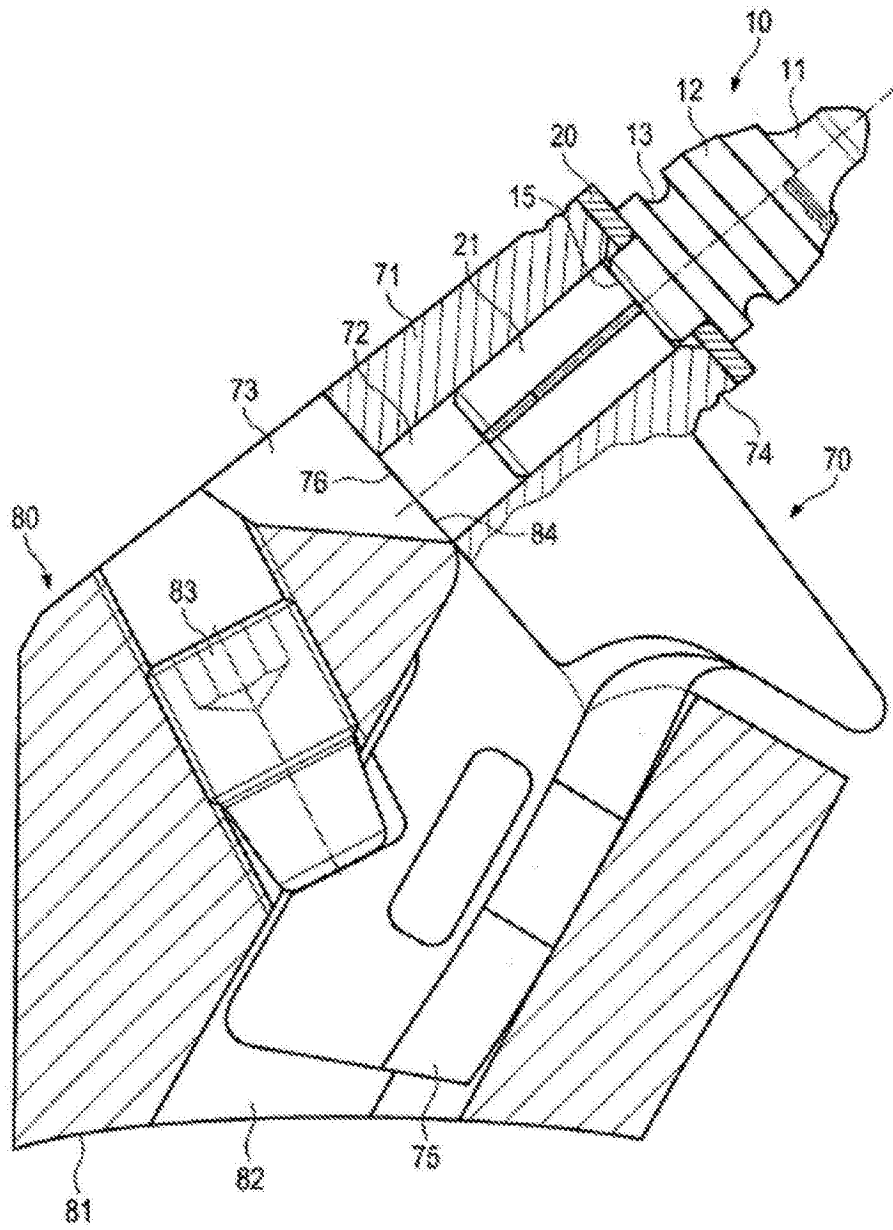


图1

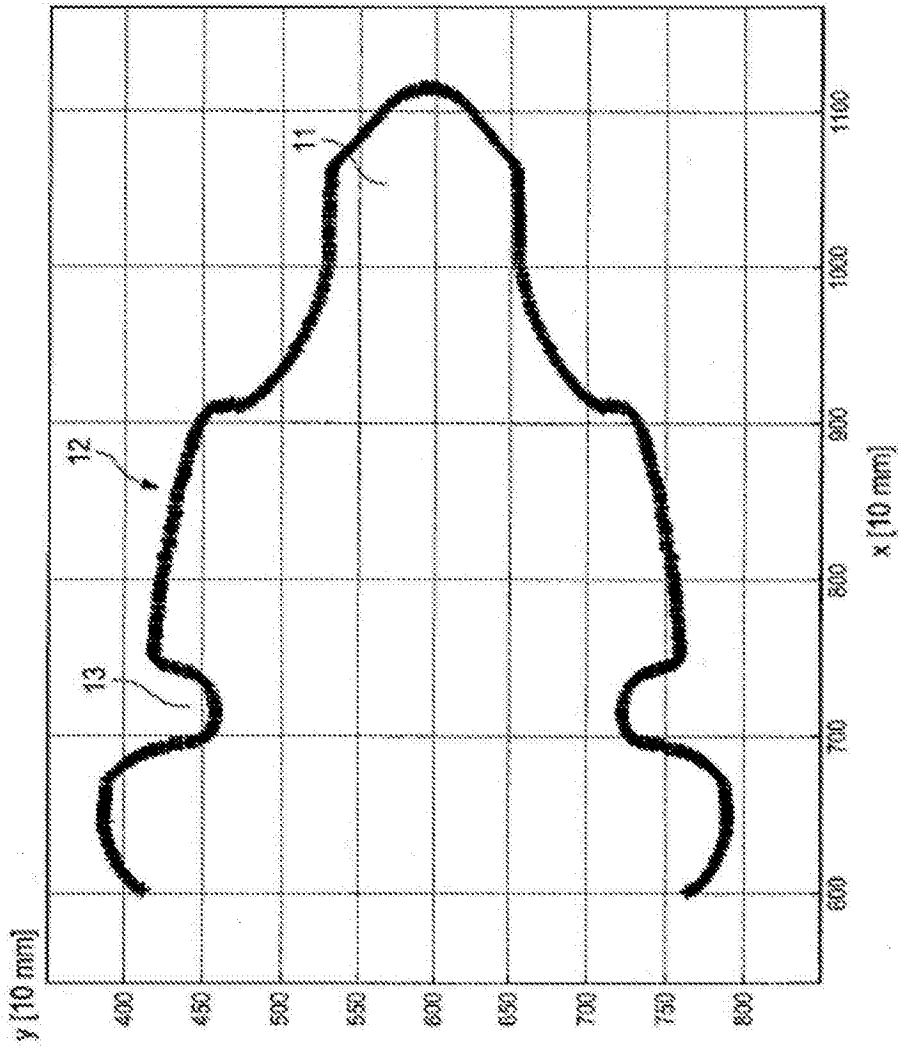


图2

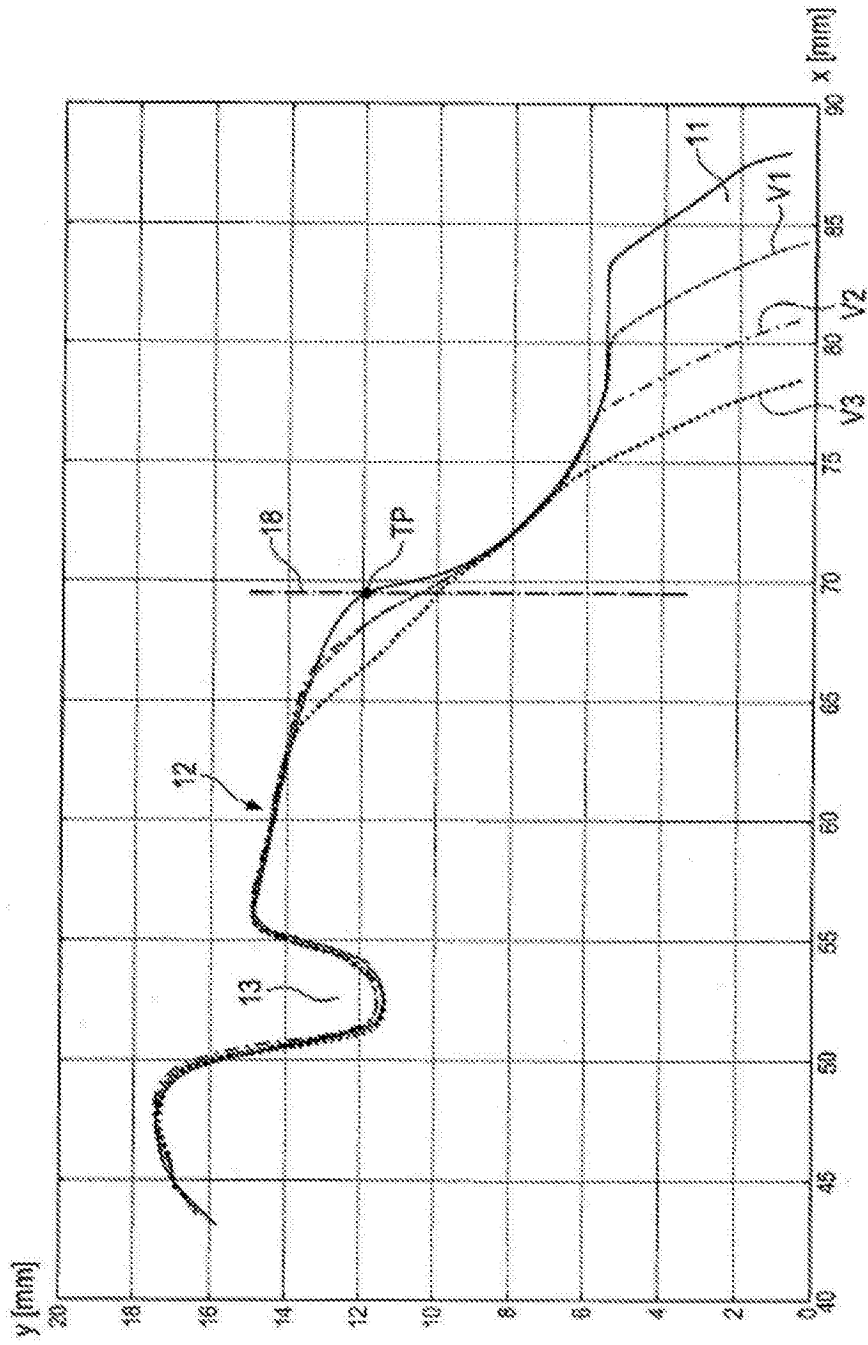


图3

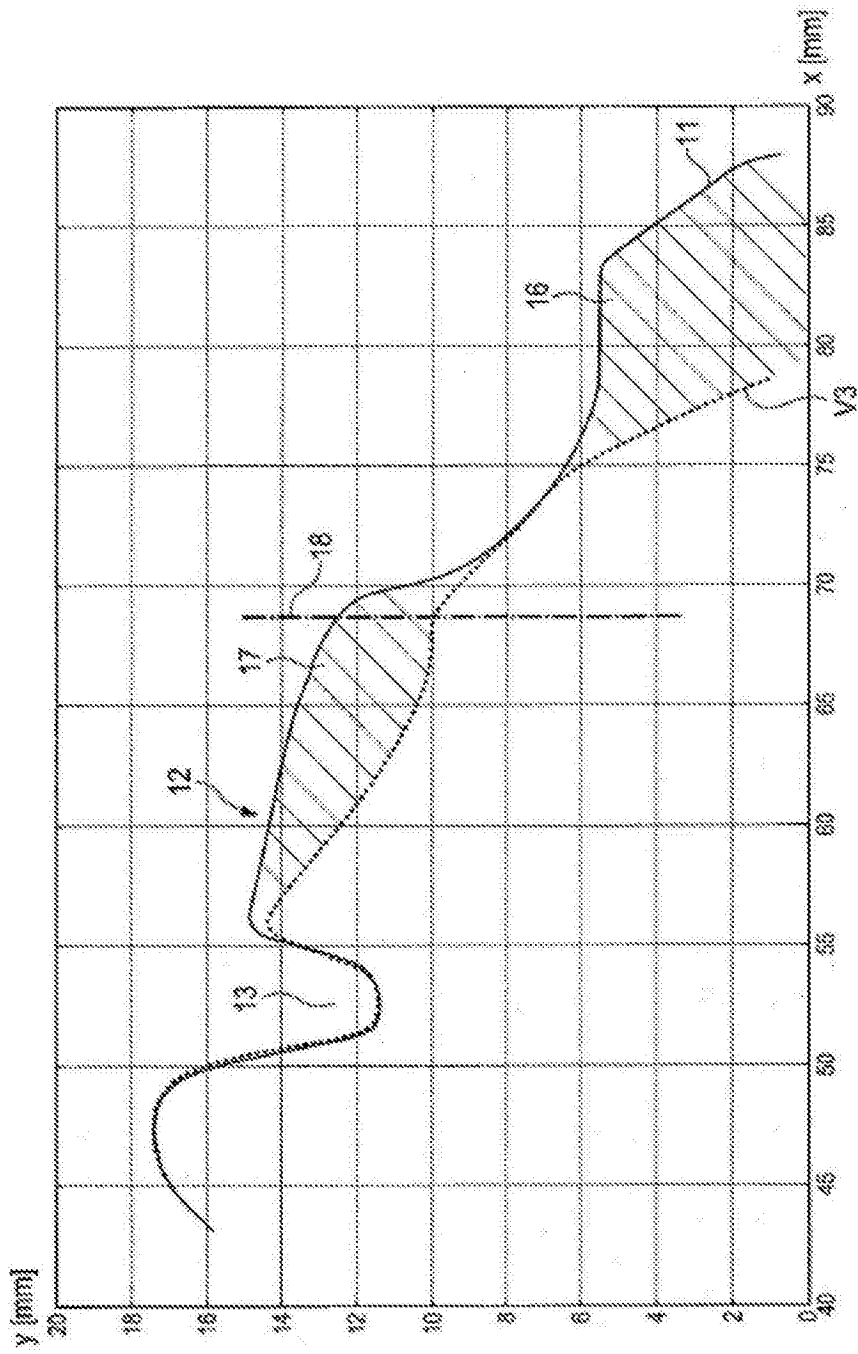


图4

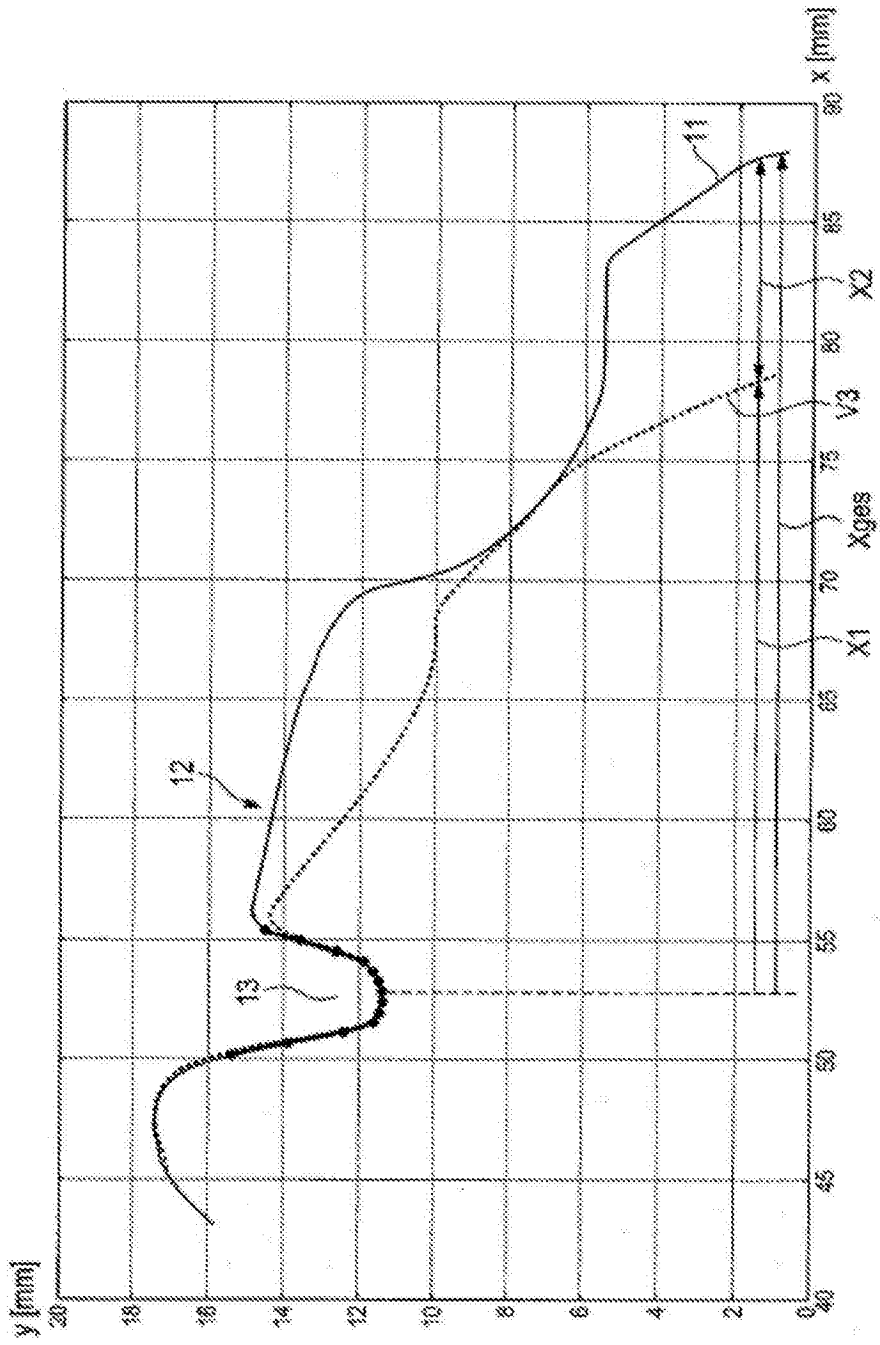


图5

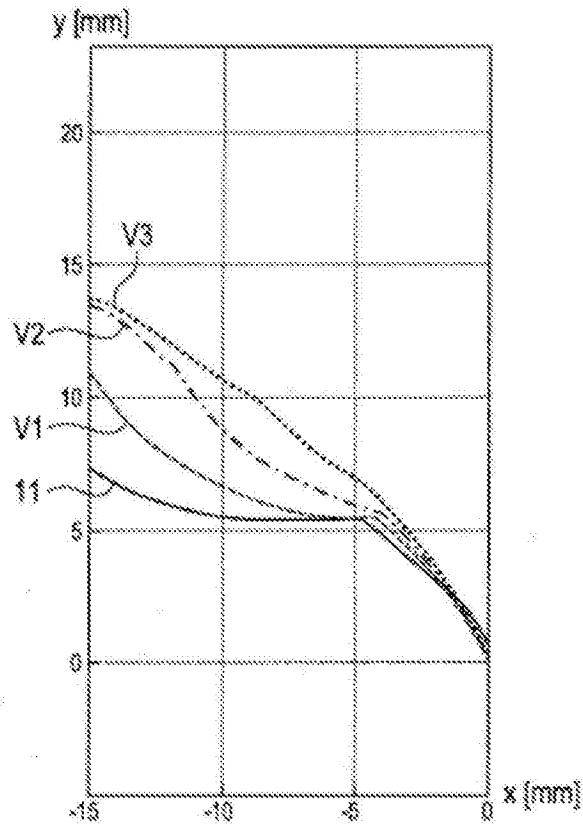


图6

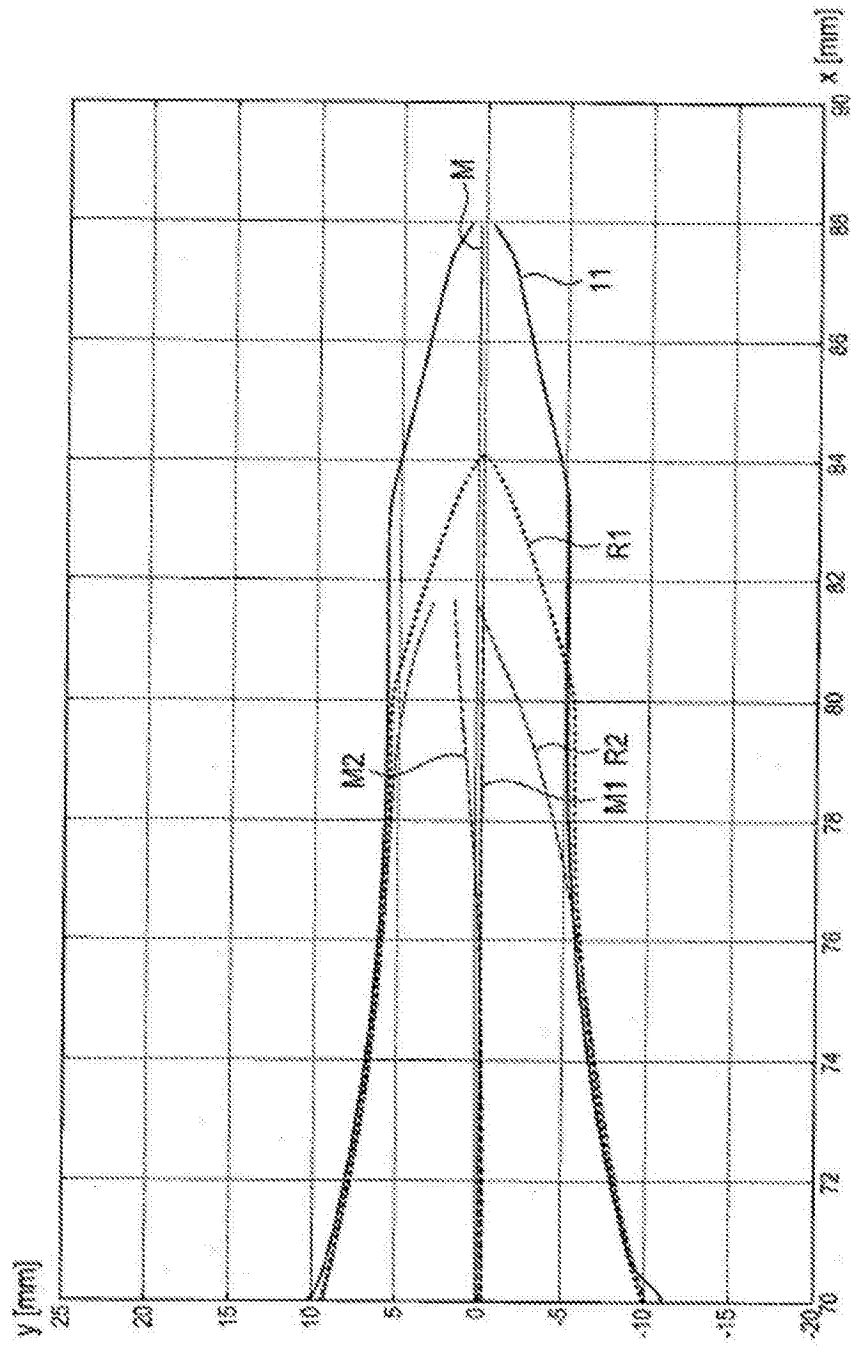


图7

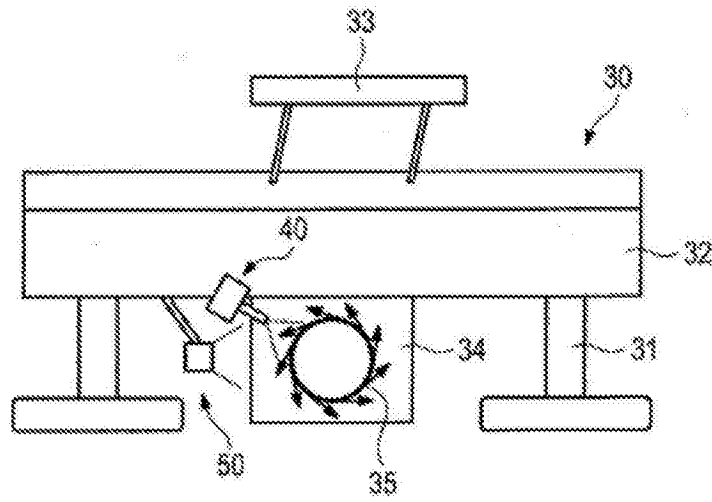


图8

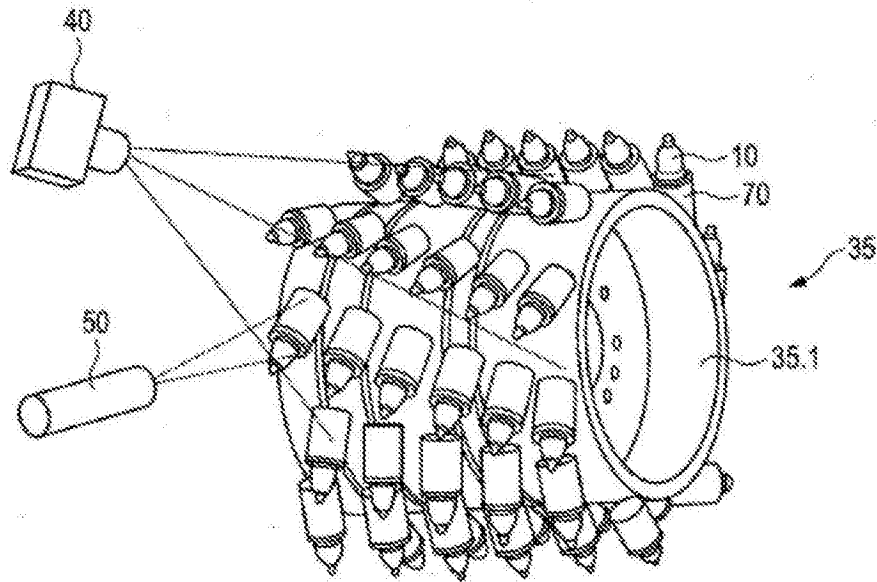


图9

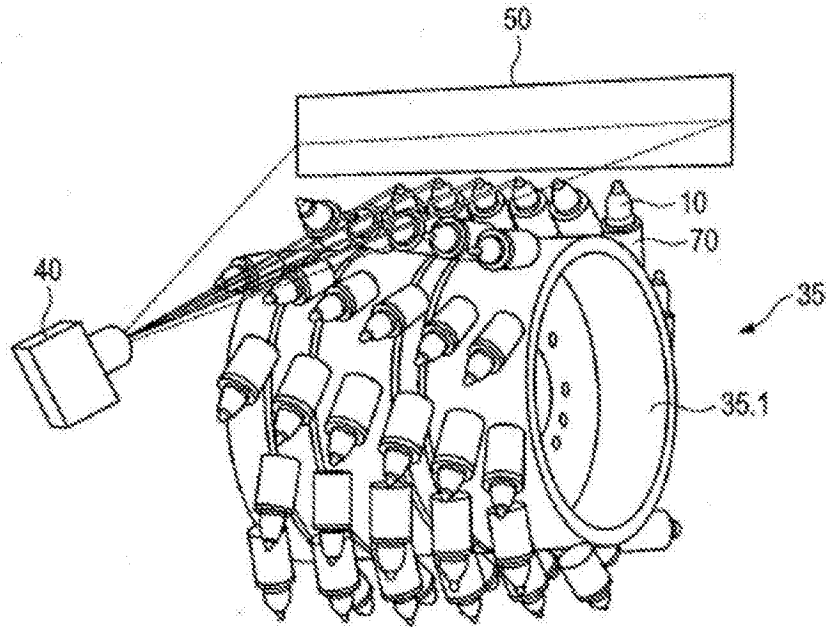


图10