



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111299701 A

(43)申请公布日 2020.06.19

(21)申请号 202010233959.5

(22)申请日 2020.03.31

(71)申请人 湖南泰嘉新材料科技股份有限公司

地址 410200 湖南省长沙市望城经济开发区泰嘉路68号

(72)发明人 刘国跃 贾寓真 柳寒潇 易佳文

(74)专利代理机构 长沙正奇专利事务有限责任公司 43113

代理人 马强

(51)Int.Cl.

B23D 61/12(2006.01)

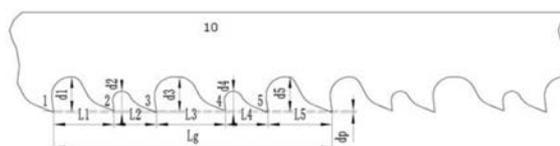
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种带锯条

(57)摘要

一种带锯条,包括锯条本体,所述锯条本体上排列有若干个锯齿组,每个锯齿组包括多个锯齿,每个锯齿组对应的锯齿具有相同的形状和排列顺序,同个锯齿组中的排序为奇数的锯齿到锯条本体背边的高度均大于排序为偶数的锯齿到锯条本体背边的高度,或者同个锯齿组中的排序为偶数的锯齿到锯条本体背边的高度均大于排序为奇数的锯齿到锯条本体背边的高度。本发明通过设置两组高低不同的锯齿,使得切削时较高的锯齿承担主要切削作用,在切割型钢厚壁部分时,相对于常规齿形可减少实际参与切削锯齿的数目,降低切削力,降低崩刃、斜切的概率;而在切割型钢薄壁部分时,相对于常规齿形可增加实际参与切削锯齿的数目,避免无锯齿切削的情况出现。



1. 一种带锯条,包括锯条本体(10),所述锯条本体(10)上排列有若干个锯齿组,每个锯齿组包括多个锯齿,每个锯齿组对应的锯齿具有相同的形状和排布顺序,其特征在于,同个锯齿组中的排序为奇数的锯齿到锯条本体(10)背边的高度均大于排序为偶数的锯齿到锯条本体(10)背边的高度,或者同个锯齿组中的排序为偶数的锯齿到锯条本体(10)背边的高度均大于排序为奇数的锯齿到锯条本体(10)背边的高度。

2. 如权利要求1所述的一种带锯条,其特征在于,每两个相邻的锯齿的高度差为0.3~0.5mm。

3. 如权利要求1所述的一种带锯条,其特征在于,所述锯齿组包括依次排列的第一锯齿(1)、第二锯齿(2)、第三锯齿(3)、第四锯齿(4)和第五锯齿(5),其中第一锯齿(1)、第三锯齿(3)和第五锯齿(5)到锯条本体(10)背边的高度均大于第二锯齿(2)、第四锯齿(4)到锯条本体(10)背边的高度。

4. 如权利要求3所述的一种带锯条,其特征在于,所述第一锯齿(1)、第二锯齿(2)、第三锯齿(3)、第四锯齿(4)和第五锯齿(5)对应的分齿量分别为 $0$ 、 $S_1$ 、 $S_2$ 、 $S_1$ 、 $S_2$ ,其中 $S_1 \geq S_2 > 0$ 。

5. 如权利要求4所述的一种带锯条,其特征在于,所述第二锯齿(2)或第四锯齿(4)的分齿量 $S_1$ 与第三锯齿(3)或第五锯齿(5)的分齿量 $S_2$ 的关系为: $S_2 + 0.2\text{mm} > S_1 > S_2$ 。

6. 如权利要求3所述的一种带锯条,其特征在于,第一锯齿(1)、第二锯齿(2)、第三锯齿(3)、第四锯齿(4)和第五锯齿(5)中相邻两个锯齿之间的齿距依次为 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ 和 $L_5$ ,其中 $L_1 \approx L_3 \approx L_5 > L_2 \approx L_4$ ;第一锯齿(1)、第二锯齿(2)、第三锯齿(3)、第四锯齿(4)和第五锯齿(5)对应的齿深分别为 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 和 $d_5$ ,其中 $d_1 \approx d_3 \approx d_5 > d_2 \approx d_4$ 。

7. 如权利要求6所述的一种带锯条,其特征在于,齿深 $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 和 $d_5$ 之间的关系为: $d_1 \approx d_3 \approx d_5 > 1.5d_2 \approx 1.5d_4$ ;齿距 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ 和 $L_5$ 之间的关系为: $L_1 \approx L_3 \approx L_5 > 1.5L_2 \approx 1.5L_4$ 。

## 一种带锯条

### 技术领域

[0001] 本发明属于锯切金属刀具领域,具体涉及一种带锯条。

### 背景技术

[0002] 带锯条在切割成束、多层叠加的管、型材等时,对于单个锯齿而言,当进入工件后,切入材料和切出材料的次数相对于实心材料会极大的增加,如50mm×50mm壁厚为5mm的方管,双层叠在一起,每层5根(共10根),与同样尺寸的250mm×100mm的实心工件对比。在切割250mm×100mm实心材料时,单个锯齿进入工件后,切到材料或不切材料一般来讲只有一次,切屑连续。但在切割同样截面尺寸的50mm×50mm方管时,单个锯齿进入工件后,由于工件为中空形状,切屑不连续,切入和切出次数达到20次(单个方管4次),刃口承受冲击的次数极大增加,因此锯齿容易出现崩刃。

[0003] 为了降低锯齿的崩刃,在带锯条的设计中,一般采用减少后角、增强结构强度的方法。这种方法用在小尺寸工件上能够起到十分明显的改善效果。但是对于大尺寸的型钢,尤其是截面形状变化程度更大的型钢,采用上述方法会导致切斜。其原因是:后角减小后,锯条进给阻力增加,而进给阻力是导致带锯条基带承受弯矩的重要组成部分。当工件尺寸增加后,这种阻力的增加会使得弯矩增加更多,从而导致容易发生切斜。

[0004] 其次,在大尺寸的成束、多层叠加的型材切断加工中,普遍采用单端夹持的方式(一般后端夹持),当成束及多层叠加的型材中的单个型材被切断后,由于型材本身公差、装夹精度等,未夹持的一端经常发生位移,而这种位移很大几率会使得锯路变窄,从而导致锯条被卡死在材料中。为了避免这种现象,一般采用加大分齿量的办法,增大锯缝的宽而避免卡带。但是增大分齿量会使得切削的材料变多,增大切削载荷,降低切削效率。

[0005] 另外,在大型型材如H型钢、角钢等的切割过程中,有效切割长度在切断过程中变化非常大,这也导致同时参与切割的锯齿数目变化非常大。此时,若选用较小齿距的锯条(单位长度内锯齿数目多),则遇到有效切割尺寸长的情况时,由于参与锯齿数量过多,切削阻力过大,容易导致进给困难,锯条震动加剧,致使发生拉齿。而且由于有效切割长,产生的切屑量过多,小齿距锯条齿沟没有足够空间容纳切屑而导致齿沟被切屑挤压,继而基带发生形变,锯齿被抬起跳出切削,但由于锯条基带本身具有良好的刚性,当切削力不存在情况,锯齿又被拉回原切削位置。这个过程也会导致锯条震动加剧,锯齿温度上升,容易发生卡带、崩齿。但如果选用大齿距锯条,则在有效切割长度小的位置,会存在无锯齿切削的情况,此时后续锯齿进入切割的话,将受到非常大冲击,容易导致崩齿。

### 发明内容

[0006] 本发明的目的是提供一种带锯条,以解决带锯条在切割成束、叠层等大尺寸型材时容易出现崩刃、斜切或者无锯齿切削等问题。

[0007] 为实现上述目的,本发明采用的技术方案是:一种带锯条,包括锯条本体,所述锯条本体上排列有若干个锯齿组,每个锯齿组包括多个锯齿,每个锯齿组对应的锯齿具有相

同的形状和排布顺序,其特征在于,同个锯齿组中的排序为奇数的锯齿到锯条本体背边的高度均大于排序为偶数的锯齿到锯条本体背边的高度,或者同个锯齿组中的排序为偶数的锯齿到锯条本体背边的高度均大于排序为奇数的锯齿到锯条本体背边的高度。

[0008] 上述方案中,通过设置两组高低交替分布的锯齿,使得切削时较高的锯齿承担主要切削作用,在切割型钢的厚壁部分时,相对于常规齿形减少了实际参与切削锯齿的数目,从而有效降低切削力,降低崩刃、斜切的概率;同时在切割型钢的薄壁部分时,相对于常规齿形增加了实际参与切削锯齿的数目,从而避免无锯齿切削的情况出现。

[0009] 优选的,为了避免相邻两个不同高度的锯齿产生叠进而增加切削力,且为了保证较矮的锯齿能够承受一定的冲击力并具有切削能力,每两个相邻的锯齿的高度差设置为0.3~0.5mm。

[0010] 优选的,所述锯齿组包括依次排列的第一锯齿、第二锯齿、第三锯齿、第四锯齿和第五锯齿,其中第一锯齿、第三锯齿和第五锯齿到锯条本体背边的高度均大于第二锯齿、第四锯齿到锯条本体背边的高度。

[0011] 优选的,所述第一锯齿、第二锯齿、第三锯齿、第四锯齿和第五锯齿对应的分齿量分别为0、S1、S2、S1、S2,其中 $S1 \geq S2 > 0$ 。

[0012] 上述方案中,由于第一锯齿、第三锯齿和第五锯齿承担主要切割作用,第二锯齿、第四锯齿作为辅助齿并通过偏出的侧角与切割后的锯缝侧壁接触,形成锯缝与锯条之间支撑,可减少切割钢构件薄壁时无锯齿切割的情况,从而减少锯条震动。

[0013] 优选的,为了保证第二锯齿、第四锯齿能够起到支撑作用,且偏齿的磨损一般为0.2mm左右,所述第二锯齿或第四锯齿的分齿量S1与第三锯齿或第五锯齿的分齿量S2的关系设置为: $S2 + 0.2\text{mm} > S1 > S2$ 。

[0014] 优选的,第一锯齿、第二锯齿、第三锯齿、第四锯齿和第五锯齿中相邻两个锯齿之间的齿距依次为L1、L2、L3、L4和L5,其中 $L1 \approx L3 \approx L5 > L2 \approx L4$ ;第一锯齿、第二锯齿、第三锯齿、第四锯齿和第五锯齿对应的齿深分别为d1、d2、d3、d4和d5,其中 $d1 \approx d3 \approx d5 > d2 \approx d4$ 。

[0015] 上述方案中,由于第一锯齿、第三锯齿和第五锯齿承担主要切割作用,第二锯齿、第四锯齿仅少量刃口参与切削,为了应对切割钢构件厚壁位置时容屑空间不足的情况,因此第一锯齿、第三锯齿和第五锯齿相对于第二锯齿、第四锯齿具有更深的齿沟和齿距,从而获得更好的容屑空间。

[0016] 优选的,齿深d1、d2、d3、d4和d5之间的关系为: $d1 \approx d3 \approx d5 > 1.5d2 \approx 1.5d4$ ;齿距L1、L2、L3、L4和L5之间的关系为: $L1 \approx L3 \approx L5 > 1.5L2 \approx 1.5L4$ 。

[0017] 与现有技术相比,本发明的有益效果是:能解决锯齿在切割成束、叠层等大尺寸型材时的崩刃和斜切问题,提高切削效率;承担主要切削的锯齿具有更深齿沟,具有更好的容屑空间;辅助齿形成锯缝与锯条之间的支撑,减少切割钢构件薄壁时的无锯齿切割情况,从而减少锯条震动,降低卡带、崩齿的概率。

## 附图说明

[0018] 图1是本发明的示意图;

[0019] 图2是图1中锯齿的分齿量示意图;

[0020] 图3(a)是图2对应锯齿的分齿投影示意图;

- [0021] 图3(b)是图2对应锯齿的切屑后示意图；
- [0022] 图4是本发明与常规齿形切割H型钢薄壁部分的对比图；
- [0023] 图5是本发明与常规齿形切割H型钢筋板部分的对比图。

### 具体实施方式

[0024] 下面结合附图和实施例对本发明作进一步说明。

[0025] 如图1所示,一种带锯条,包括锯条本体10和锯条本体10上的第一锯齿1、第二锯齿2、第三锯齿3、第四锯齿4和第五锯齿5。其中第一锯齿1为直齿,第二锯齿2和第四锯齿4为矮偏齿,第三锯齿3和第五锯齿5为高偏齿。第一锯齿1、第二锯齿2、第三锯齿3、第四锯齿4和第五锯齿5对应的齿沟深度和间距分别为: $d_1$ 、 $d_2$ 、 $d_3$ 、 $d_4$ 、 $d_5$ 及 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ 、 $L_5$ 。 $d_p$ 为第一锯齿1、第三锯齿3和第五锯齿5相对于第二锯齿2或第四锯齿4的高度差。

[0026] 如图2、3所示,第二锯齿2和第四锯齿4的分齿量为 $S_1$ ,第三锯齿3和第五锯齿5的分齿量为 $S_2$ , $H_f$ 是为了完成 $S_1$ 分齿量所对应的折弯起始位置至齿尖的高度。

[0027] 为了避免高偏齿与高偏齿分工产生重叠进而增加切削力, $d_p$ 必须大于双金属带锯条失效的齿尖磨损量。在一般工况中,带锯条锯齿磨损失效所损失的齿尖高度为0.3~0.5mm,因此在实际实施中高齿与矮齿的高度差 $d_p \geq 0.3\text{mm}$ 。此时,在带锯条失效之前,第二锯齿2和第四锯齿4的中间部分的刃口均不参与切削,不影响第一锯齿1、第三锯齿3和第五锯齿5的切削量,也不对切削力产生影响。但在实际的使用中,具有大分齿量的矮齿依然有极小部分的锯齿参与切削,为了保证这部分锯齿能够承受一定的冲击力并具有切削能力,即必须保持一定的高速钢齿尖及高速钢与基带的焊缝长度,且综合考虑双金属锯条高速钢原料高度为1.0~2.0mm,因此,高齿与矮齿的高度差 $d_p \leq 0.5\text{mm}$ 。

[0028] 本发明中第一锯齿1、第三锯齿3和第五锯齿5承担主要切割作用,第二锯齿2和第四锯齿4作为辅助齿,通过偏出的侧角与切割后锯缝侧壁接触,形成锯缝与锯条之间支撑,减少切割钢构件薄壁无锯齿切割情况,从而减少锯条震动。因此,图2中第二锯齿2和第四锯齿4的分齿量 $S_1$ 与第三锯齿3和第五锯齿5的分齿量 $S_2$ 关系为: $S_1 \geq S_2 > 0$ 。但为了减少矮偏齿对切削力的增加, $S_1$ 应该尽量接近 $S_2$ 。在实际使用中,偏齿中侧出锯条本体部分的刃口相对更容易发生崩刃和磨损,为了保证第二锯齿2和第四锯齿4能够起到支撑作用,考虑一般偏齿的磨损一般为0.2mm左右,分齿量 $S_1$ 与分齿量 $S_2$ 关系优选为: $S_2 + 0.2\text{mm} > S_1 > S_2$ 。

[0029] 同时,由于第一锯齿1、第三锯齿3和第五锯齿5承担主要切削作用,且为了应对钢构件厚壁位置容屑空间不足的情况,第一锯齿1、第三锯齿3和第五锯齿5需要更大的容屑空间。而第二锯齿2和第四锯齿4仅少量刃口参与切削,所需容屑空间小。因此,在关系上, $d_1 \approx d_3 \approx d_4$ , $d_2 \approx d_4$ ,且 $d_1 \approx d_3 \approx d_4 > d_2 \approx d_4$ ,优选的 $d_1 \approx d_3 \approx d_4 > 1.5d_2 \approx 1.5d_4$ 。 $L_1$ 、 $L_2$ 、 $L_3$ 、 $L_4$ 、 $L_5$ 也呈现类似关系, $L_1 \approx L_3 \approx L_5$ , $L_2 \approx L_4$ ,且 $L_1 \approx L_3 \approx L_5 > L_2 \approx L_4$ ,优选的: $L_1 \approx L_3 \approx L_5 > 1.5L_2 \approx 1.5L_4$ 。

[0030] 如图4,采用本发明(标号1)后,在切割H型钢薄壁位置时,参与切割的锯齿数量相对于常规齿形(标号2)从1个增加到2个。如图5所示,在切割H型钢中间筋板位置时,采用本发明(标号1)后,实际参与切削锯齿数目相对于常规齿形(标号2)减少了40%(5个相对矮的齿),这能够有效降低切割筋板位置时的切削力。其次,本发明实例(标号1)相比于常规齿(标号2)承担主要切削的锯齿具有更深齿沟,具有更好的容屑空间。

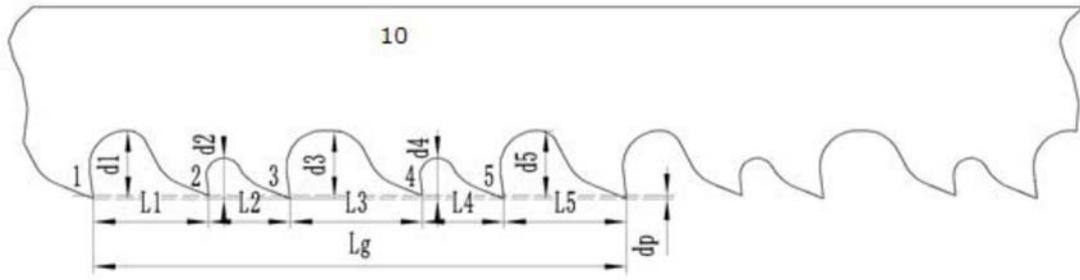


图1

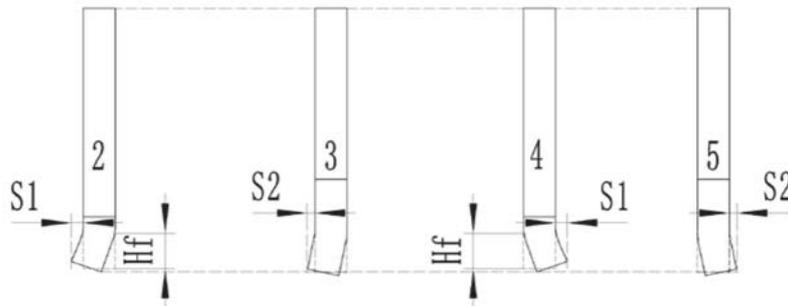


图2

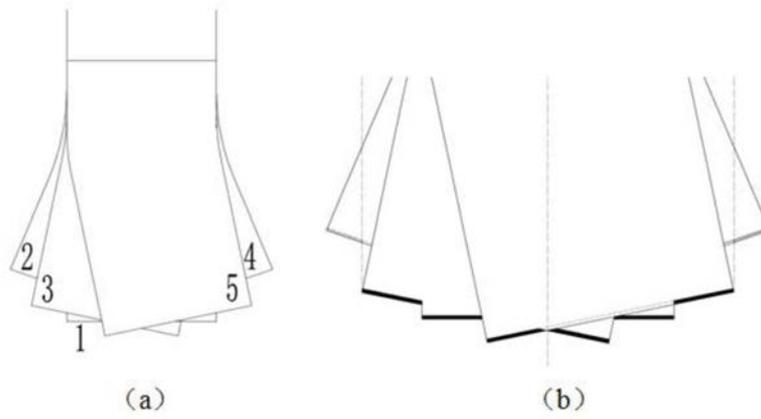


图3

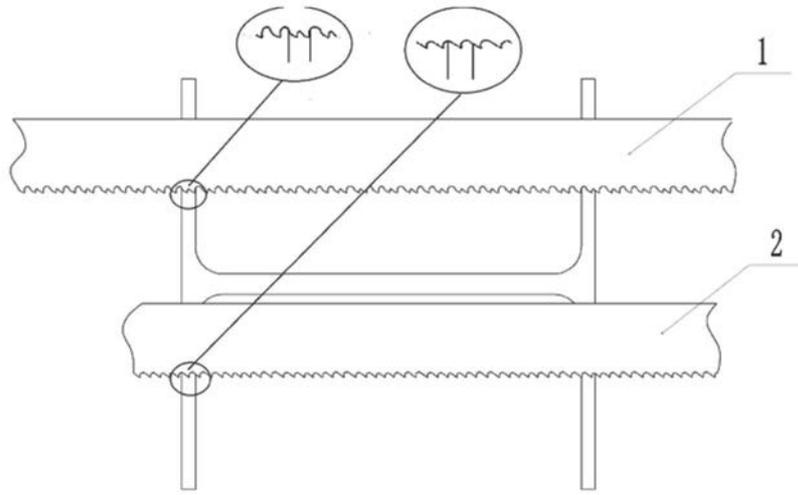


图4

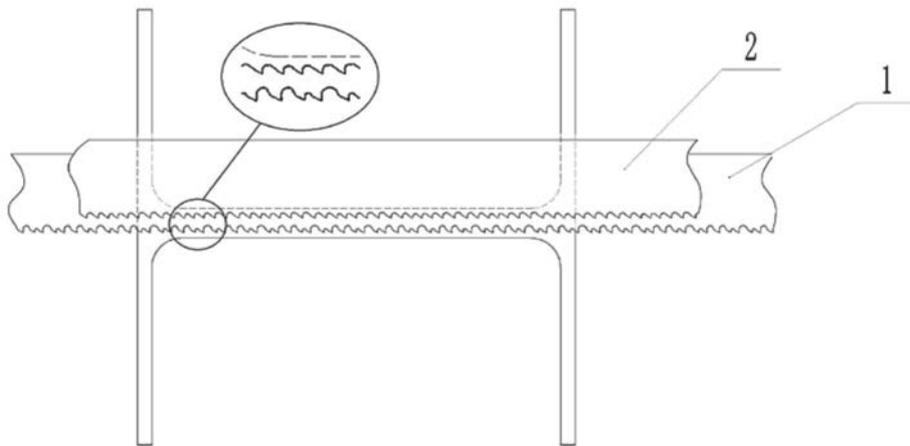


图5