

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 00804985.8

[51] Int. Cl.

B22F 3/17 (2006.01)

B22F 5/00 (2006.01)

C21D 8/10 (2006.01)

F41A 21/00 (2006.01)

[45] 授权公告日 2007 年 8 月 22 日

[11] 授权公告号 CN 1332774C

[22] 申请日 2000.2.2 [21] 申请号 00804985.8

[30] 优先权

[32] 1999. 3. 15 [33] SE [31] 9900905 - 2

[86] 国际申请 PCT/SE2000/000196 2000. 2. 2

[87] 国际公布 WO2000/058043 英 2000. 10. 5

[85] 进入国家阶段日期 2001. 9. 13

[73] 专利权人 达玛斯蒂尔股份公司

地址 瑞典瑟德福什

[72] 发明人 佩尔·比尔格伦

[56] 参考文献

US4038738A 1977. 8. 2

US5815790A 1998. 9. 29

US4409881A 1983. 10. 18

JP4 - 316831A 1992. 11. 9

EP0339692A2 1989. 11. 2

JP62 - 70519A 1987. 4. 1

US4669212A 1987. 6. 2

US5600912A 1997. 2. 11

US4747225A 1988. 5. 31

审查员 李双庆

[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

代理人 刘志平

权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

用于枪筒的坯料、用于生产所述枪筒的方法
以及该枪筒

[57] 摘要

用于一种火器的钢制枪筒，所述枪筒沿其纵向
轴线有一孔，其特征在于：在一个或多个热加工步
骤中围绕其纵向轴线对枪筒进行拧扭，以形成一个
45° - 90°之间的螺旋角，所述枪筒的钢中的任何夹
杂物的取向主要为枪筒周边上的切向。

1. 一种产生枪筒的方法，包括：

提供一钢棒；

在至少两个热加工步骤中围绕所述钢棒的纵向轴线对所述钢棒进行拧扭，以形成一个 $45-90^\circ$ 的螺旋角，同时使钢棒在热加工步骤之间至少部分地再结晶；并且，

沿钢棒的纵向轴线对钢棒进行钻孔和冲击的至少一种。

2. 如权利要求 1 的方法，其特征在于：所述螺旋角是 $60-88^\circ$ 。

3. 如权利要求 1 的方法，其特征在于：所述螺旋角是 $75-87^\circ$ 。

4. 一种产生枪筒的方法，包括：

提供一钢棒；

在一个单一的热加工步骤中围绕所述钢棒的纵向轴线对所述钢棒进行拧扭，以形成一个 $45-90^\circ$ 的螺旋角；

沿钢棒的纵向轴线对钢棒进行钻孔和冲击的至少一种；

其中，所述拧扭步骤足够缓慢地进行，以避免局部过热。

5. 一种枪筒，包括在至少两个热加工步骤中围绕其纵向轴线反复进行拧扭的钢棒，钢棒围绕其纵向轴线进行拧扭以形成一个 $45-90^\circ$ 的螺旋角，钢棒由粉末冶金生产，其中，钢棒由一种复合材料构成，第一种主要为耐磨的钢材，其朝向钢棒的中心布置，第二种主要为坚硬的钢材，其朝向钢棒中心以外的区域布置，并且钢棒允许在热加工步骤之间再结晶。

6. 一种枪筒，包括在一个单一热加工步骤中围绕其纵向轴线反复进行拧扭的钢棒，钢棒围绕其纵向轴线进行拧扭以形成一个 $45-90^\circ$ 的螺旋角，钢棒由粉末冶金生产，其中，钢棒由一种复合材料构成，第一种主要为耐磨的钢材，其朝向钢棒的中心布置，第二种主要为坚硬的钢材，其朝向钢棒中心以外的区域布置，并且钢棒通过以足够缓慢的方式进行一个热加工步骤以避免局部过热。

7. 如权利要求 5 或 6 所述的枪筒，其特征在于，所述钢材经过

处理形成一个固结体，所述固结体受到塑性加工以形成所述钢棒，选择两种具有不同化学组分的钢材以便在蚀刻后能够得到不同的蚀刻结果，从而利用蚀刻能够使枪筒具有一种表面装饰性图案。

8. 如权利要求 7 所述的枪筒，其特征在于，所述第二种钢材能够与第三种钢材交替设置，从而至少可选择具有各自化学组分的所述第二种和第三种钢材，以使它们在蚀刻后能够得到不同的蚀刻结果，从而利用蚀刻能够使枪筒具有一种表面装饰性图案。

用于枪筒的坯料、用于生产所述枪筒的方法以及该枪筒

技术领域

本发明涉及一种用于制造枪筒的坯料，所述坯料包括一种金属棒。本发明还涉及一种用于生产枪筒的方法以及这样一种枪筒。这里所述枪筒还包括炮筒。本发明适用于所有类型的火器，诸如手动的、半自动的或自动的轻武器、火炮等，但本发明主要是针对霰弹枪的枪筒提出的。

背景技术

已知的用于例如来复枪、霰弹枪、自动或半自动枪、火炮等的枪筒通常是利用一个包括一种轧制或锻造的钢棒材料的坯料生产的，对所述枪筒钻孔以形成枪孔。

在枪筒制造中的一个重要方面是强度，特别是当所述枪射击时。因此，必须为所述枪筒提供足够的壁厚以便能够承受在射出给定的弹药时所产生的拉伸应力。所需的壁厚可能形成一种重型武器，从而会提高成本和/或使之难以操纵。

已知枪筒的一个缺点是，它们是利用一种在轧制/锻造后在枪筒纵向上显示其最好机械性能的枪筒制成的。通常，在纵向上的疲劳强度、凹口值和延展性比在横向上的高20-50%。这主要是由于非金属夹杂物断裂效果的取向和指示而决定的。当生产所述枪筒时，主要是在纵向上被拉延，因此所述夹杂物也在相同方向上被拉延。从而，所述夹杂物将显示一个在横向上大于在纵向上的表面，因此在横向上的疲劳强度、凹口值和延展性低于在纵向上的疲劳强度、凹口值和延展性。

在使用一个枪筒时，即在所述枪筒射击时，由于内部的过大压力将在所述枪筒中产生拉伸应力，在所述枪筒中所产生的拉伸应力可为3500巴。这样，应力分布情况与在一个圆筒形压力容器中的基本相同，不同之处在于，在纵向上的应力被枪栓和子弹或炮弹获取。在枪筒本身中，在纵向上不会产生很大的应力，但是另一方面，在围绕枪筒的横向上的

拉伸应力是很大的。因此，在横向上的机械性能低于在纵向上的机械性能是已知枪筒的一个主要缺点。

在本技术领域对于在希望减轻重量的同时还能够提高火器中装弹量方面作出的改进会加重上述问题。

已知的用于霰弹枪的枪筒还具有另一个缺点，即在考虑到某些国家为了某些类型狩猎而将铅弹改变成铁丸时，已知枪筒的枪孔中的抗耐磨性能和硬度较低。

发明概述

根据本发明，利用权利要求1所限定的用于枪筒的坯料可以减轻上述问题。

本发明的提出了一种火器的钢制枪筒，所述枪筒沿其纵向轴线有一孔，其特征在于：在一个或多个热加工步骤中围绕其纵向轴线对枪筒进行拧扭，以形成一个 $45-90^\circ$ 之间的螺旋角，所述枪筒的钢中的任何夹杂物的取向主要为枪筒周边上的切向。

根据本发明的一个方面，围绕一个钢棒的纵向轴线对所述钢棒进行拧扭以形成一个在 $45-90^\circ$ 之间的螺旋角/倾斜角，该螺旋角/倾斜角在 $60-88^\circ$ 之间较好，该螺旋角/倾斜角在 $75-87^\circ$ 之间最好。可自动地或人工地进行所述拧扭。在本发明中，利用所述拧扭可将所述夹杂物碾成更多的却更小的物质。在所述拧扭主要取向于所述枪筒的纵向之前，所述夹杂物不是主要取向于围绕枪筒的切线方向，而是主要取向于枪筒周边处的切线方向。这样，与当所述夹杂物取向于所述枪筒纵向相比，所述夹杂物在由所述枪筒制造的枪筒射击时所产生的切向拉伸应力下不会构成严重的断裂迹象。因此，当所述枪筒按照本发明被拧扭时所述枪筒的韧性和疲劳极限在切向或横向上被提高。所述夹杂物的取向主要为在周边上的切向是有益的，这是由于所述拉伸应力在这里是最大的。

根据本发明的另一个方面，在经过本发明所述的拧扭后，所述枪筒的极限断裂强度可约增大 $1-5\%$ ，延展性（面积收缩率）可约增大 $20-550\%$ ，凹口值可约增大 $20-300\%$ ，疲劳强度可约增大 $30-50\%$ ，这些数值涉及横向上的增大以及霰弹枪筒所用的常规热处理钢。

还可在进行所述拧扭之后进行热处理来影响极限断裂强度和屈服强度。由于所述拧扭会提高韧性，因此对所述钢进行热处理能够提高硬度和强度，不会使所述材料变得更脆。或者，可选择一种更硬和强度更高的合金。提高强度会提高耐磨性能，因此还可在生产枪筒时通过减小枪筒壁厚来减轻枪筒重量。

另外，对所述钢的加工次数越多，所述钢通常会更具有韧性和强度越高。利用本发明所述的拧扭，可在不影响所述枪筒尺寸的情况下增加塑性加工的次数。所述加工方向也采用最有益的方向，即，在使用该武器时将产生最大载荷的方向上。

根据本发明的一个方面，为了能够出现再结晶，利用两个或多个热加工步骤进行所述拧扭，使所述材料在这些步骤之间得到恢复。或者，如果所述过程可以进行得较慢的话，可在一个单一的步骤中进行所述拧扭。分几个步骤进行拧扭或者在一个单一步骤中进行较慢地拧扭是为了避免局部过热，否则在一个单一且快速的步骤中进行拧扭时在某些情况下会出现局部过热。这样的局部过热会在所述枪筒中形成表面缺陷，在继续进行拧扭时所述表面缺陷会生长成表面裂缝。在继续进行拧扭时，所述裂缝将生长得更大，从而使所述枪筒被扭断。对于不同牌号的钢，形成表面缺陷的临界极限也是不同的。

由于与已知枪筒相比，利用本发明可以为枪筒提供一个减小的壁厚，因此能够增大火器的装弹量和/或减轻武器的重量。

任何适用于枪筒的钢或钢合金都可用作所述枪筒中的原材料。从强度的角度出发，使用一种粉末金属合金是特别有益的，最好是一种能够快速凝固的粉末金属合金。目前，这样的合金由于具有超强的强度，因此在经过鉴定的金属加工工具中是常用的。

粉末冶金有利于提供一种适于所述目的的复合材料。对于用于形成在枪筒中枪孔内部的一种材料，应该选择一种坚硬且耐磨的材料而且这种材料相对于发射弹丸还具有较大的摩擦阻力，但是对于火药气体、火药溅射物以及可能含有分解气体和火药溅射物的湿气具有良好的耐腐蚀

性。对于用于形成所述枪筒外部的材料，最好选用一种韧性大和强度高的材料。

根据本发明的另一个方面，所述枪筒可设有一个非常的表面装饰性图案，同时根据粉末冶金利用所谓的金属镶嵌技术可在所述钢材中获得多种有益的性能。这样特别优选的一种粉末冶金的金属镶嵌技术披露在SE-C-9400127-8中。

在粉末冶金的金属镶嵌技术中，使用至少两种具有不同合金组分的不同钢材，例如两种不同类型的不锈钢，至少其中一种是由粉末构成的。利用热等静压制（所谓的HIP技术）方法在超过 $600 \times 10^5 \text{ Pa}$ (600巴)的压力下和超过1000摄氏度的温度下将所述两种钢材结合在一起形成一种固结体。其它可使用的固结技术是在一个密封器皿中对粉末进行挤压和逐步地锻制。可使用一种利用所谓的雾化方法制造的粉末，所述雾化方法指的是，利用一种惰性气体将一个熔融金属流分散成小液滴，然后使所述液滴在惰性气体中凝固成一种粉末。然后将所述粉末筛成一种尺寸最大为1毫米的颗粒。可利用常规热等静压制方法进行HIP过程，所述两种钢材被设置在一种密封器皿中以将它们相互结合在一起，其中至少一种是一种粉末，所述密封器皿中被抽真空并且受到热等静压制。粉末冶金中常用的所述密封器皿是由板构成的，例如碳钢板，但是所述密封器皿还可至少部分地由不锈钢构成，这将形成最终产品的一个整体部分。另外，非金属材料的密封器皿还可由玻璃、搪瓷等材料构成。

一种可使用的生产过程如下，利用所谓的雾化方法生产粉末，在一个密封器皿中（最好是一种钢制密封器皿）充填两种或多种（最好以一种所选择的图案）不同的粉末，利用热等静压制方法、挤压或锻制将它们压实以形成非常致密的固结体，然后连续地将其塑性加工成一种枪筒，在一个热加工步骤中如本发明所述进行拧扭，并且利用酸进行蚀刻以得到装饰效果。

为了达到一种装饰效果，选择组分不同的钢材以便在蚀刻后能够达到一种所需的对比效果。例如，如果两种材料都是不锈钢，其中一种不锈钢可包括一种含碳量较高的马氏体不锈钢，其耐腐蚀性是有限的，因

此易于利用酸进行蚀刻和变暗，而另一种不锈钢最好是一种耐腐蚀性能较好的低碳不锈钢，它与高碳马氏体不锈钢相比不易被蚀刻，这种不锈钢例如为一种奥氏体不锈钢、铁素体不锈钢或者奥氏体-铁素体不锈钢，或者为一种含碳量低于所述第一种马氏体不锈钢的马氏体不锈钢。在理论上，根据本发明，也可使用两种同类型的不锈钢，例如马氏体不锈钢，它们具有相同的组分，但是利用一种或多种物质使其中一种钢材被合金化，或者其中一种钢材含有大量的这种物质或这些物质（诸如磷），而另一种则没有这些特征，这样其中一种钢比另一种钢材易于蚀刻，所有这些都能够达到一种所需的对比效果。

根据一个方面，不同钢材可被设置成多层，诸如在SE-C-9400127-8中所披露的。这样，如在上述复合技术中，最好沿着所述枪筒的纵向轴线设置一种耐磨的或坚硬的钢材作为一个均匀的芯部，并且在所述芯部的外部设置两种或多种钢材层，所述位于外部的钢材的特性主要表现在强度方面。还可设置不同的钢材层作为或多或少的同心环。另外，不同的钢材可被相对地设置以使一个或多个钢材形成了在其它钢材中的钢材列或其它区域。为了能够在每一次使用中在所述枪筒的不同区域中提供包括强度、耐磨性能、硬度、韧性等的所需性能，可选择不同的钢材。

对于金属镶嵌技术，所述为了构成一个枪筒坯料的枪筒的拧扭将在枪筒的表面图案中形成一种附加的尺寸。因此，例如可利用一种螺线是表面图案制成枪筒或者利用一种随机或所选图案结合一种螺线图案制成枪筒。

附图说明

下面将参照附图对一个实施例进行描述，从中可以看出本发明能够获得在机械性能方面的改进，在所述附图中：

图1示出了一个被拧扭以获得一个预定螺旋角的30毫米的圆棒具有多少拧扭；

图2示出了图1的枪筒在切向上提高延展性的情况；

图3示出了利用拧扭进行加工的情况。

该实施例涉及一个由一种热处理钢制成的30毫米圆棒，该圆棒通常可用于霰弹枪的枪筒。在图1中，示出了为了获得一个预定倾斜角/螺旋角而在拧扭时每米所需的拧扭数。图2示出了如何利用所述倾斜角提高在切向上的延展性。其它机械性能参数同样希望得到提高，但是根据上述内容提高的程度不同。在图3中示出了加工情况，这是利用所述倾斜角测定在拧扭后所达到的在所述枪筒周边中的切向伸长率的百分比。这种提高的加工性能能够使夹杂物得到附加的伸长，从而能够提高机械性能。

图2和图3示出了在倾斜角为45°时已经达到了许多伸长率和机械性能的改进情况，但是还可增大倾斜角来获得更好结果。在倾斜角为高达85°的情况下，所述材料在周边处的伸长率达到1000%。这将意味着，在一个30毫米的枪筒中，根据本发明进行拧扭并达到85%后，在所述螺线的方向上的机械性能将相当于一个10毫米枪筒的纵向性能。

本发明没有对上述实施例进行限制，但可在权利要求所限定的范围内改变。

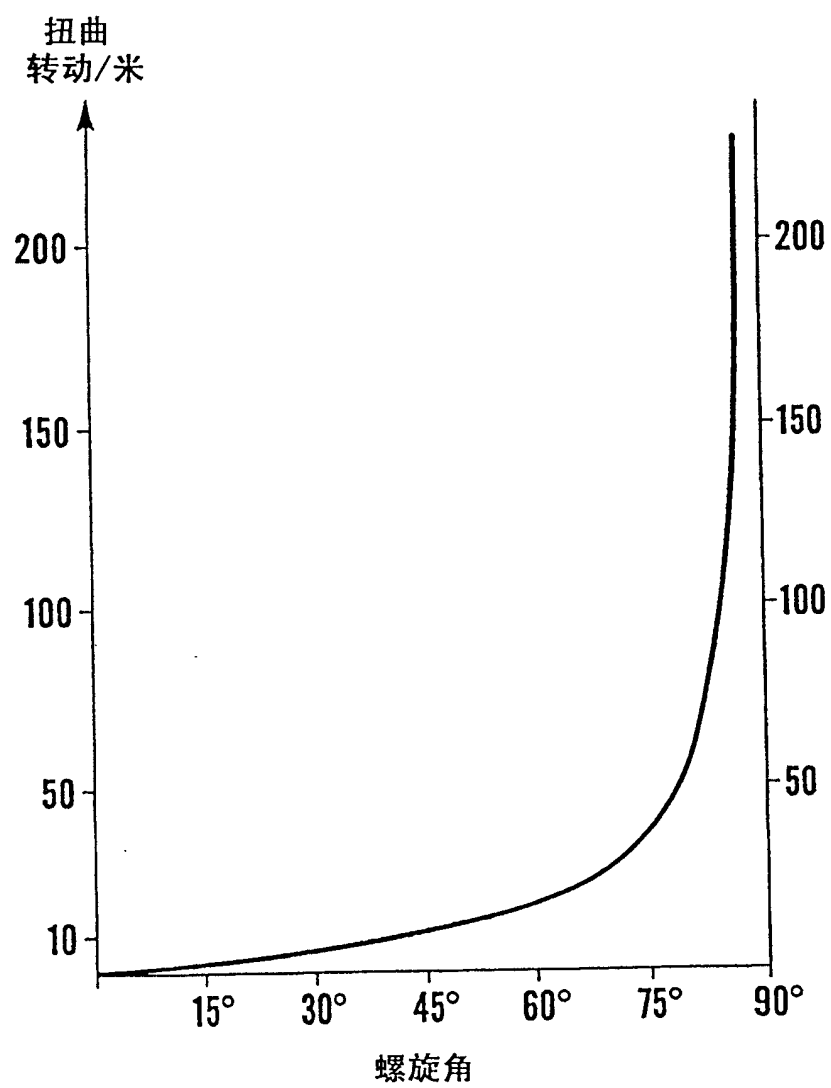


图1

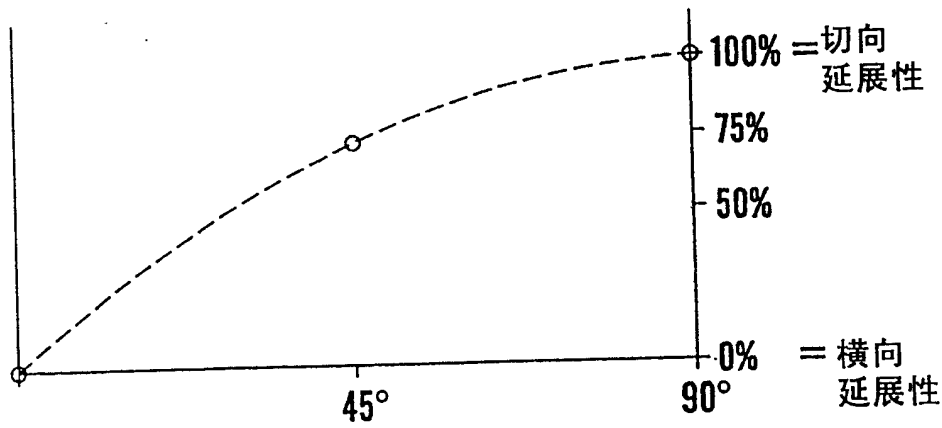


图2

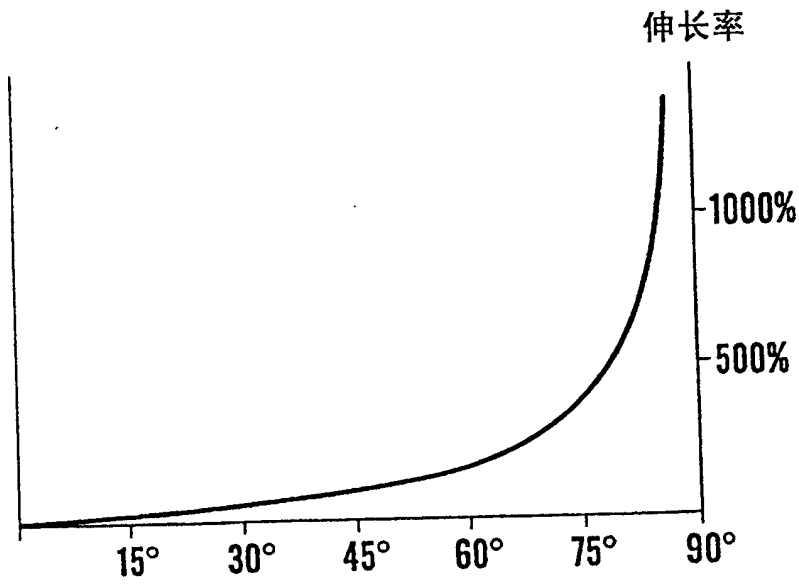


图3