[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
B26B 21/60

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 03819832.0

[43] 公开日 2005 年 9 月 28 日

[11] 公开号 CN 1675036A

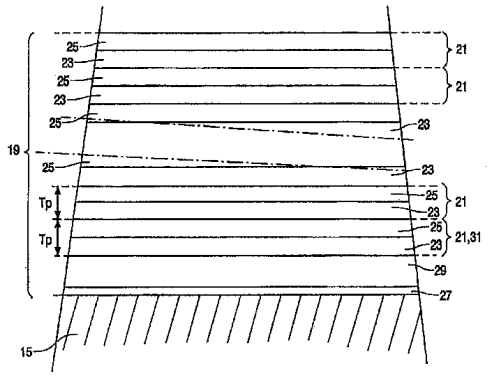
[22] 申请日 2003.7.14 [21] 申请号 03819832.0
[30] 优先权
[32] 2002. 8.21 [33] EP [31] 02078459.1
[86] 国际申请 PCT/IB2003/003217 2003.7.14
[87] 国际公布 WO2004/018166 英 2004.3.4
[85] 进入国家阶段日期 2005.2.21
[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬
[72] 发明人 D·H·J·蒂尤 Y·B·布拉达
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 温大鹏

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 3 页

[54] 发明名称 具有超晶格涂层的切削构件

[57] 摘要

本发明涉及一种用于剃削毛发的装置内的切削构件(7)。 切削构件包括设置切削刃(9)的金属衬底(15)。 包括切削刃的衬底的至少一部分设置保护涂层(19)。 按照本发明，涂层(19)包括多个叠置成对的层(21)，每对层包括主要包括碳(C)的第一层(23)和主要包括金属的第二层，并且每对层具有 1 和 10nm 之间的厚度(Tp)。 第二层最好包括 Cr、Nb、Mo、Ti、V 或 W。 因此，涂层具有超晶格结构，超晶格结构为涂层提供优于各层单个材料性能的物理性能。 在第二层包括 Cr 并且每对层(21)具有 1.8nm 厚度的实施例中，涂层(19)具有 Cr 硬度的大致四倍的硬度，并在切削构件(7)和将要被剃削的毛发之间提供一定摩擦系数，该摩擦系数显著低于没有涂层的摩擦系数。



ISSN1008-4274

知识产权出版社出版

1. 一种用于剃削毛发的装置内的切削构件，所述切削构件具有设置切削刃的金属衬底，包括切削刃的衬底的至少一部分设置包括碳的涂层，其特征在于，涂层包括多个叠置成对的层，每对层包括主要包括碳的第一层和主要包括金属的第二层，并且每对层具有 1 和 10nm 之间的厚度。

2. 如权利要求 1 所述的切削构件，其特征在于，第二层包括 Cr、Nb、Mo、Ti、V 或 W。

3. 如权利要求 1 所述的切削构件，其特征在于，第二层包括 Cr，每对层具有 1.6 和 2.0nm 之间的厚度。

4. 如权利要求 3 所述的切削构件，其特征在于，在衬底和最靠近衬底的成对层之间，涂层包括 Cr 注入层。

5. 如权利要求 4 所述的切削构件，其特征在于，在 Cr 注入层和最靠近衬底的成对层之间，涂层包括 CrN 基层。

6. 如权利要求 1 所述的切削构件，其特征在于，涂层具有 50 和 200nm 之间的厚度。

7. 如权利要求 6 所述的切削构件，其特征在于，涂层具有 80 和 120nm 之间的厚度。

8. 一种用于剃削毛发的装置，包括具有设置切削刃的金属衬底的切削构件，包括切削刃的衬底的至少一部分设置包括碳的涂层，其特征在于，切削构件是如权利要求 1、2、3、4、5、6 或 7 所述的切削构件。

具有超晶格涂层的切削构件

技术领域

本发明涉及一种用于剃削毛发的切削构件，所述切削构件具有设置切削刃的金属衬底，包括切削刃的衬底的至少一部分设置包括碳的涂层。

本发明还涉及一种用于剃削毛发的装置，该装置包括切削构件，所述切削构件具有设置切削刃的金属衬底，包括切削刃的衬底的至少一部分设置包括碳的涂层。

背景技术

开头段落中提到类型的用于剃削毛发的切削构件和装置由 EP-B-059339 得知。公知的切削构件是剃刀刀片，其包括由钢制成并设置直楔形切削刃的刀片形状衬底。用于剃削毛发的公知装置是剃刀，其包括两个公知的剃刀刀片，刀片布置在一次性剃削头内。包括切削刃的衬底的一部分设置类钻碳涂层（DLC）、设置在衬底和 DLC 涂层之间以便改善涂层和衬底粘接性能的钼中间层。DLC 涂层具有相对高的硬度并耐磨性，使得切削构件以及特别是楔形切削刃的耐磨性显著地改善，切削构件的寿命显著延长。另外，DLC 涂层在切削构件和将要被剃削的毛发之间提供相对低的摩擦系数，因此显著改善切削构件的剃削舒适性。

发明内容

本发明的目的在于提供一种开头段落提到类型的用于剃削毛发的切削构件和装置，它能够提供至少与用于剃削毛发的公知切削构件和公知装置的剃削舒适性相比的剃削舒适性，但是改善切削构件的耐磨性和耐用性。

为了实现此目的，本发明的切削构件的特征在于涂层包括多个叠置成对的层，每对层包括主要包括碳的第一层和主要包括金属的第二层，并且每对层具有 1 和 1nm 之间的厚度。

为了实现此目的，本发明用于剃削毛发的装置的特征在于其中使用的切削构件是本发明的切削构件。

由于涂层包括多个叠置成对的层，其中每对层的厚度在 1 和 10nm

之间，可以实现纳米级多层涂层，其中位于涂层相邻层内的原子将布置成所谓的超晶格形式。这种超晶格涂层的许多物理性能优于涂层的各层材料各自具有的物理性能，并优于单个层的厚度太大时涂层所具有的物理性能。已经发现，如果按照本发明，切削构件的超晶格涂层的每对层包括主要包括碳的第一层和主要包括金属的第二层，涂层在切削构件和将要被剃削的毛发之间提供一定摩擦系数，由于在涂层中存在碳，该摩擦系数显著低于没有涂层的摩擦系数，同时涂层具有一定硬度，由于在涂层中存在碳，该硬度是单个金属硬度的倍数，并且如果使用适当金属，该硬度显著高于 DLC 涂层的平均硬度。因此，本发明用于剃削毛发的切削构件和装置具有至少与用于剃削毛发的公知切削构件和公知装置的剃削舒适性相比的剃削舒适性，但是它们具有显著改善的耐磨性和寿命。

本发明切削构件的特定实施例的特征在于，第二层包括 Cr、Nb、Mo、Ti、V 或 W。所述金属各自具有相对高的硬度，使得在此实施例中，涂层每对层的第二层包括一种所述金属，涂层的硬度优于 DLC 涂层的平均硬度。

本发明切削构件的特定实施例的特征在于，第二层包括 Cr，每对层具有 1.6 和 2.0nm 之间的厚度。已经发现如果涂层的每对层的厚度在所述范围内，涂层具有大致等于 Cr 硬度四倍的最佳硬度。

本发明切削构件的另一特定实施例的特征在于，在衬底和最靠近衬底的成对层之间，涂层包括 Cr 注入层。Cr 注入层大大改善涂层和衬底的粘接性能，进一步改善切削构件的耐用性。

本发明切削构件的又一实施例的特征在于，Cr 注入层和最靠近衬底的成对层之间，涂层包括 CrN 基层。CrN 基层还改善涂层和衬底的粘接性能。另外，当涂层设置在衬底上时，基层吸收保持在叠置成对层内的残留应力。

本发明切削构件的特定实施例的特征在于涂层具有 50 和 200nm 之间的厚度。已经发现，如果涂层具有 50 和 200nm 之间的总体厚度，一方面涂层具有足够数量的成对层，以实现超晶格涂层的性能，同时另一方面，涂层的厚度足够小，以使得涂覆的切削刃足够锋利，并具有足够低的切削力。

本发明切削构件的另一实施例的特征在于涂层具有 80 和 120nm 之

间的厚度。已经发现，如果涂层具有80和120nm之间的总体厚度，可以实现超晶格涂层性能和切削刃的锋利程度的最佳组合。

附图说明

下面参考附图描述本发明的用于剃削毛发的切削构件和装置的实施例，附图中：

图1表示本发明用于剃削毛发的装置；

图2表示用于图1装置内的本发明切削构件；以及

图3示意表示图2切削构件的保护涂层的截面。

具体实施方式

图1所示的本发明用于剃削毛发的装置包括具有抓握部3的底部1。该装置还包括可拆卸地安装在底部1上的一次性剃削头5。剃削头5包括设置直的切削刃9、9'、9''的三个本发明的金属切削构件7、7'、7''。切削刃9、9'、9''相互平行取向，并限定剃削头5在具有将要被剃削的毛发的皮肤上运动的切削方向X，所述切削方向X垂直于切削刃9、9'、9''延伸。剃削头5还包括第一皮肤支承构件11，在剃削头5在切削方向X上运动时，支承构件定位在切削构件7、7'、7''之前，以便具有拉伸皮肤的作用。第二皮肤支承构件13在切削构件7、7'、7''之后布置在剃削头5内。

图2详细表示切削构件7。切削构件7'和7''与切削构件7相同。切削构件7包括由金属制成的刀片形状的衬底15。切削刃9构成衬底14的楔形部分17的尖端。在所示实施例中，衬底具有大约0.1mm的厚度，并且楔形部分17具有大约12°的主尖角α，使得楔形部分17的长度L是大约0.5mm。在图2中看不到的楔形部分17的尖端是倒圆的，并具有小于大约40nm的端部半径，以便使得切削刃9足够锋利。

如图2所示，楔形部分17的主要部分设置保护涂层19，所述主要部分包括切削刃9。如图3所示，涂层19包括多个叠置成对的层21。每对层21包括主要包括碳（C）的第一层23和主要包括铬（Cr）的第二层25。在所示实施例中，每对层21具有大约1.8nm的厚度Tp，第一层23和第二层25具有大致相同的厚度，并且涂层19具有大约100nm的厚度。因此，涂层19具有纳米级的多层结构，其中每层23、25具有等于单个原子直径几倍的厚度。在这种结构中，涂层19的相邻层23、25内的原子将布置成所谓的超晶格形式。这种超晶格的许多物理

性能优于层 23、25 的材料各自具有的物理性能，并优于单个层 23、25 的厚度太大时涂层 19 具有的物理性能。已经发现，如果按照本发明，每对层 21 的第一层 23 主要包括碳，涂层 19 在切削构件 7 和将要被剃削的毛发之间提供一定摩擦系数，该摩擦系数显著低于没有涂层 19 的摩擦系数。已经发现，在图 3 所示的实施例中，其中每对层 21 的第二层 25 主要包括 Cr，涂层 19 具有一定硬度，该硬度是 Cr 硬度的四倍，并且因此优于类钻碳涂层提供的平均硬度。因此，具有本发明切削构件 7 的本发明用于剃削毛发的装置提供至少与用于剃削毛发的公知切削构件和公知装置的剃削舒适性相比的剃削舒适性，并且具有优于类钻碳涂层所提供的耐磨性和寿命的耐磨性和寿命。

在图 3 的实施例中，Cr 注入层 27 设置在衬底 15 上。Cr 注入层 27 改善涂层 19 和衬底 15 的粘接性能，使得切削构件 7 的耐用性进一步改善。另外，在图 3 所示的实施例中，CrN 基层 29 设置在注入层 27 和最靠近衬底 15 的成对层 31 之间。CrN 基层 29 还进一步改善涂层 19 和衬底 15 的粘接性能。另外当涂层 19 设置在衬底 15 上时，基层 29 吸收保持在叠置成对层 21 内的残留应力。在图 3 所示的实施例中，Cr 注入层 27 在设置涂层 19 过程中的第一步骤中设置，其中衬底 15 进行清理并注入通过受控电弧阴极放电产生的 Cr^+ 离子。CrN 基层 29 通过 PVD 过程设置，该过程构成设置涂层 19 的过程的第二步骤。最后，涂层 19 的成对层 21 通过真空 PVD 过程设置，该过程构成设置涂层 19 的过程的第三步骤。在所述第三步骤中，衬底 15 放置在真空腔室内，其中布置碳靶和铬靶。在 PVD 过程中衬底 15 以预定速度转动，使得衬底 15 交替面对碳靶和铬靶。第一层 23 和第二层 25 的厚度通过衬底 15 的转动速度和靶的沉积速度来确定。

注意到按照本发明涂层 19 的成对层 21 可具有不同于图 3 实施例的 1.8nm 的厚度。已经发现，涂层 19 的硬度取决于成对层 21 的厚度 Tp，并且如果厚度 Tp 在 1.6 和 2.0nm 之间，该硬度具有 Cr 硬度大约四倍的最大值。但是如果厚度 Tp 在该范围之外，涂层 19 始终具有优于 Cr 硬度的硬度。这种有利的硬度特别在厚度 Tp 使得涂层 19 具有超晶格结构时得以实现。已经发现如果 Tp 在 1 和 10nm 之间时，获得碳和铬层的超晶格涂层，使得本发明覆盖用于厚度 Tp 的各值的所述范围。

还注意到按照本发明，涂层 19 可具有不同于图 3 实施例的 100nm 的总体厚度。一方面，涂层 19 的总体厚度必须使得涂层 19 具有足够数量的成对层 21，以便获得超晶格涂层的性能。已经发现需要最小 50nm 的总体厚度以便提供足够数量的成对层 21。另一方面，涂层 19 的总体厚度必须足够小，以便使得涂覆的切削刃 19 足够锋利，并因此实现切削构件 7 的切削力足够低。已经发现，如果涂层 19 的总体厚度低于 200nm，切削力可以得到可接受的值。因此，本发明覆盖切削构件 7 的各个实施例，其中超晶格 19 的总体厚度在 50 和 200nm 之间。但是已经发现如果涂层的总体厚度在 80 和 120nm 之间，可以获得锋利程度、切削力和超晶格涂层性能的最佳组合。

已经发现本发明还覆盖涂层 19 的每对层 21 的第二层 25 主要包括 Cr 之外的金属的实施例。已经发现由于在涂层 19 存在金属，超晶格涂层 19 涂层具有成倍于单个金属硬度的硬度，并且普通技术人员将能够通过试验发现任何适当的金属，该金属可为涂层 19 提供优于剃刀或剃具内使用的公知涂层的硬度的所需硬度。特别是，已经发现当涂层 19 的每对层 21 的第二层 25 包括 Cr 以外的铌（Nb）、钼（Mo）、钛（Ti）、钒（V）或钨（W）时，可以实现这种有利的硬度，但是普通技术人员还能够发现其它适当的金属。对于每种适当金属来说，普通技术人员还能够发现优于每对层的厚度 Tp 以及用于超晶格涂层的总体厚度的最佳值。还注意到包括具有 Cr 的成对层的涂层 19 可具有 Cr 以外的材料的注入层 27 和 CrN 以外的材料的基层 29，并且普通技术人员能够发现适用于注入层 27 和基层 29 的其它适当材料。

在图 1 的实施例中，本发明用于剃削毛发的装置包括布置有三个本发明切削构件 7、7'、7''的一次性剃削头 5，所述剃削头 5 可拆卸地安装在底部 1 上。注意到本发明还覆盖一个或多个切削构件布置在不可从底部拆卸的剃削头内的实施例。本发明还覆盖用于剃削毛发的装置包括不同数量的本发明切削构件（例如一个、两个、或四个切削构件）的实施例。还注意到权利要求中的术语“用于剃削毛发的装置”不仅覆盖包括具有切削构件安装其上的剃削头的底部的图 1 所示类型的装置，而且覆盖与图 1 剃削头 5 类似的一次性或非一次性剃削头，其中包括至少一个本发明的切削构件，并适用于安装在剃刀或剃具的底部上。

在图 1 的实施例中，切削构件 7、7'、7''在固定或大致固定位置上安装在剃削头 5 上。最后注意到本发明还覆盖如下剃削毛发的装置的实施例，其中一个或多个本发明切削构件通过设置在所述装置内的适当驱动机构可相对于该装置的底部进行驱动。在操作期间，切削构件例如相对于底部进行往复或振动运动，以便例如减小切削力。

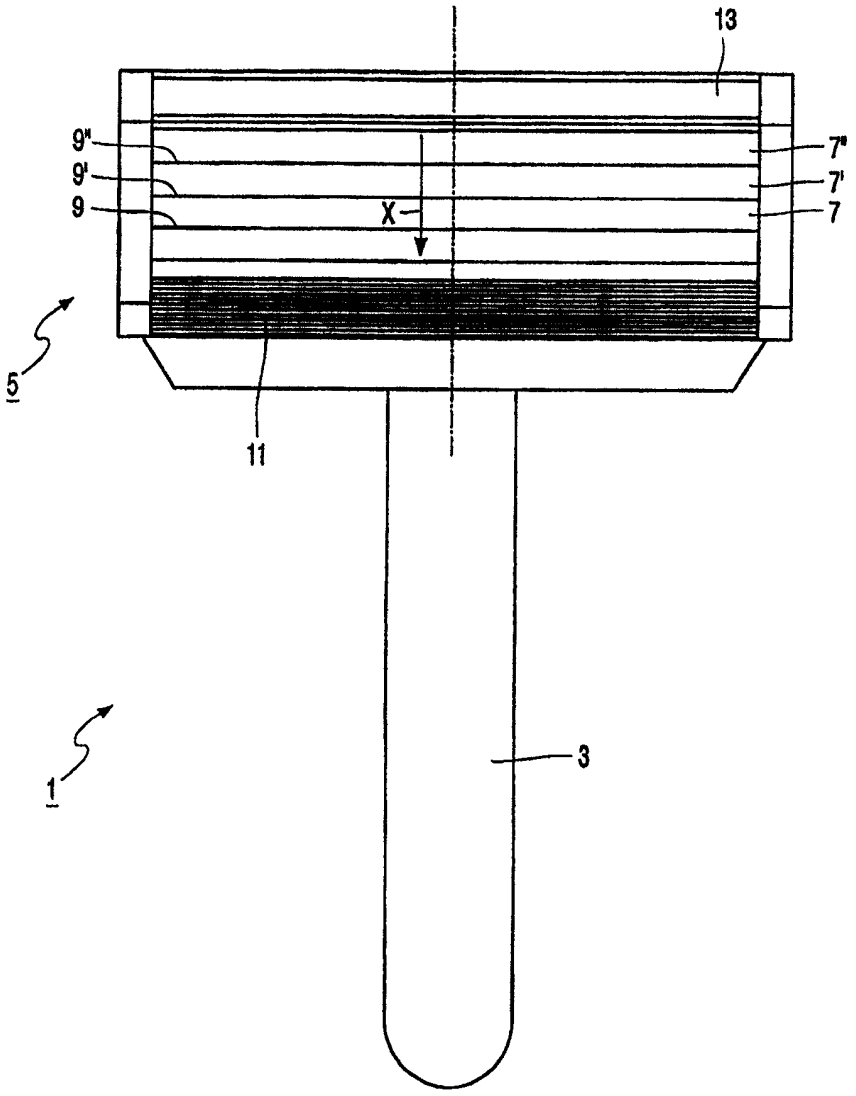


图 1

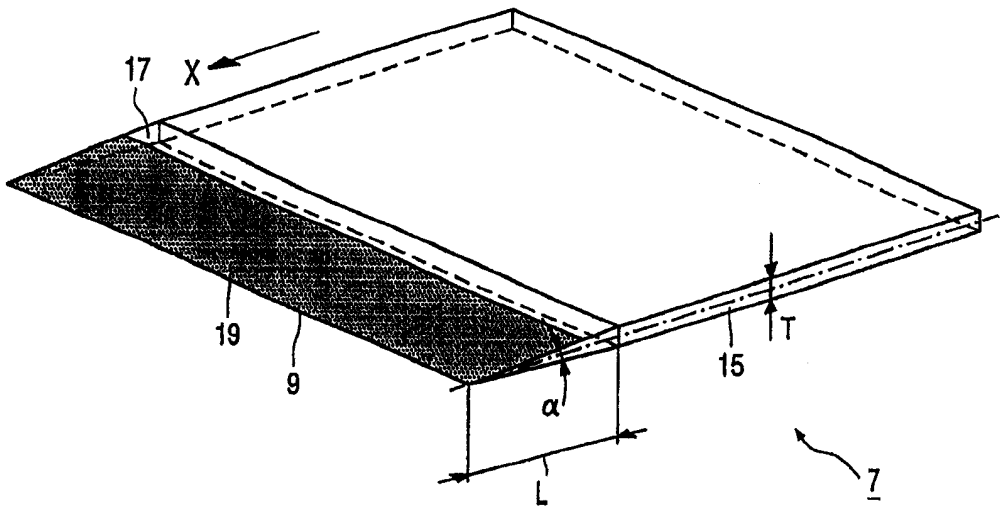


图 2

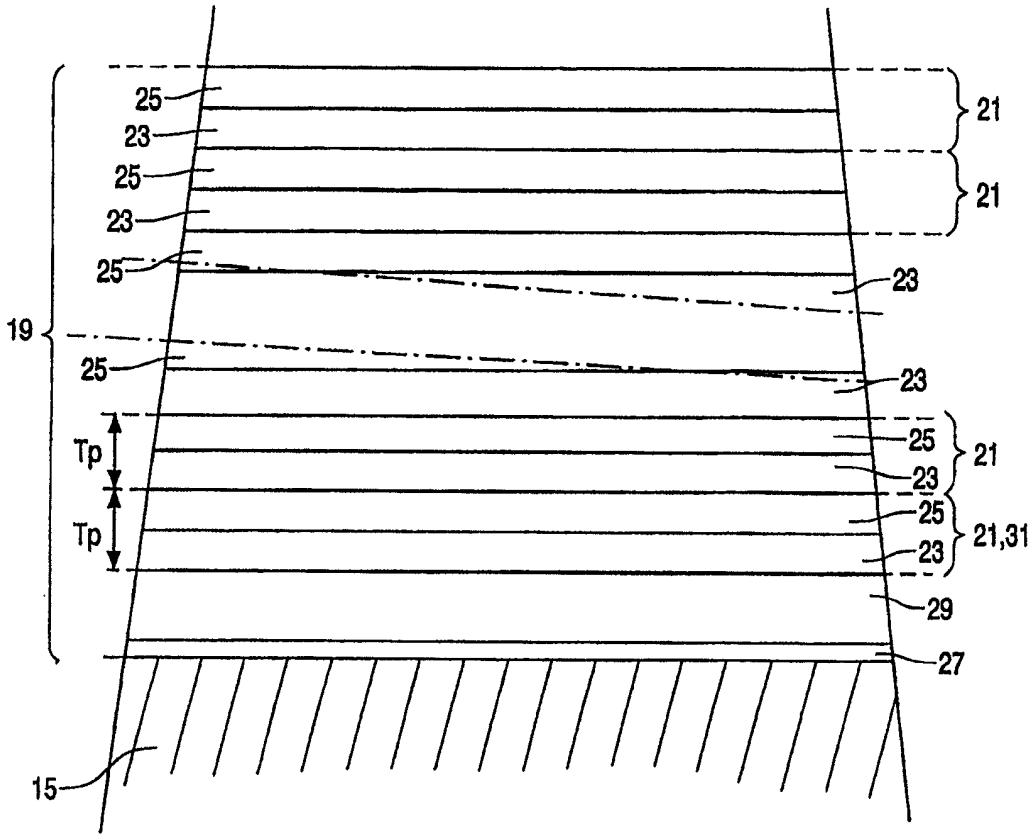

25
23
25
23
25
23
25
23
19
25
23
Tp
25
23
Tp
25
23
21
21
21
21,31
29
27
15

图 3