



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107923125 A

(43)申请公布日 2018.04.17

(21)申请号 201680049612.7

W.伦高尔 S.斯珀林

(22)申请日 2016.07.01

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

(30)优先权数据

代理人 侯宇

102015212397.9 2015.07.02 DE

102015212398.7 2015.07.02 DE

102015212400.2 2015.07.02 DE

(51)Int.Cl.

D21F 3/08(2006.01)

D21G 1/02(2006.01)

D21G 3/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.02.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2016/065495 2016.07.01

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/001657 DE 2017.01.05

(71)申请人 福伊特专利有限公司

地址 德国海登海姆

(72)发明人 A.艾特施梅尔 F.格罗曼

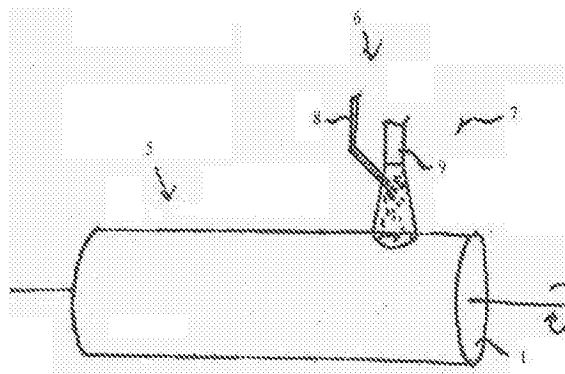
权利要求书2页 说明书10页 附图3页

(54)发明名称

用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件以及制造部件的涂层的方法

(57)摘要

本发明涉及一种用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,包括基体,至少一个、至少间接地施加于所述基体上的金属功能层,其中至少一个功能层具有分散硬化颗粒或MAX相颗粒,或者由分散硬化颗粒或MAX相颗粒制备。



1. 一种用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,包括基体(2),至少一个、至少间接地施加于所述基体上的金属功能层(4),其中至少一个功能层(4)具有分散硬化颗粒(4.1.1)。

2. 根据权利要求1所述的部件,其特征在于,功能层(4)包括基础合金如铁基合金或镍基合金或由其制成。

3. 一种用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,包括基体(2),至少一个、至少间接地施加于所述基体上的金属功能层(4),其中至少一个功能层(4)包括硬质相(4.2)和粘合剂相(4.1)并且粘合剂相(4.1)具有分散硬化颗粒(4.1.1)。

4. 根据权利要求3所述的部件,其特征在于,硬质相(4.2)包括元素周期表第4、5或6主族的碳化物、氮化物或硼化物及其混合物,例如碳化钨(WC),或由其制成,并且粘合剂相(4.1)包括金属或金属合金及其混合物,例如钴(Co)或镍-铬(NiCr),或由其制成。

5. 根据权利要求3或4所述的部件,其特征在于,所述功能层(4)包括70-90重量%的形成硬质相(4.2)的硬质相颗粒(4.2.1)、10-30重量%的形成粘合剂相(4.1)的粘合剂相颗粒和0.05至3重量%的分散硬化颗粒(4.1.1)。

6. 根据前述权利要求中任一项所述的部件,其特征在于,成品功能层(4)中的分散硬化颗粒(4.1.1)是金属间氧化相或其混合相。

7. 根据前述权利要求中任一项所述的部件,其特征在于,分散硬化颗粒(4.1.1)包括金属氧化物颗粒或MAX相颗粒。

8. 根据前述权利要求中任一项所述的部件,其特征在于,分散硬化颗粒(4.1.1)的平均粒度在10nm至1 $\mu$ m的范围内,并且优选在50nm至500nm的范围内。

9. 一种用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,其包括基体(2),至少一个、至少间接地施加于所述基体上的金属功能层(4),其中至少一个功能层(4)包括MAX相颗粒或由MAX相颗粒制成。

10. 根据权利要求9所述的部件,其特征在于,MAX相颗粒是211相、312相或413相颗粒或其组合。

11. 根据权利要求10所述的部件,其特征在于,

211相包括: $Ti_2CdC$ ,  $Sc_2InC$ ,  $Ti_2AlC$ ,  $Ti_2GaC$ ,  $Ti_2InC$ ,  $Ti_2TlC$ ,  $V_2AlC$ ,  $V_2GaC$ ,  $Cr_2GaC$ ,  $Ti_2AlN$ ,  $Ti_2GaN$ ,  $Ti_2InN$ ,  $V_2GaN$ ,  $Cr_2GaN$ ,  $Ti_2GeC$ ,  $Ti_2SnC$ ,  $Ti_2PbC$ ,  $V_2GeC$ ,  $Cr_2AlC$ ,  $Cr_2GeC$ ,  $V_2PC$ ,  $V_2AsC$ ,  $Ti_2SC$ ,  $Zr_2InC$ ,  $Zr_2TlC$ ,  $Nb_2AlC$ ,  $Nb_2GaC$ ,  $Nb_2InC$ ,  $Mo_2GaC$ ,  $Zr_2InN$ ,  $Zr_2TlN$ ,  $Zr_2SnC$ ,  $Zr_2PbC$ ,  $Nb_2SnC$ ,  $Nb_2PC$ ,  $Nb_2AsC$ ,  $Zr_2SC$ ,  $Nb_2SC$ ,  $Hf_2InC$ ,  $Hf_2TlC$ ,  $Ta_2AlC$ ,  $Ta_2GaC$ ,  $Hf_2SnC$ ,  $Hf_2PbC$ ,  $Hf_2SnN$ ,  $Hf_2SC$ ,

312相包括: $Ti_3AlC_2$ ,  $V_3AlC_2$ ,  $Ti_3SiC_2$ ,  $Ti_3GeC_2$ ,  $Ti_3SnC_2$ ,  $Ta_3AlC_2$ ; 和

413相包括: $Ti_4AlN_3$ ,  $V_4AlC_3$ ,  $Ti_4GaC_3$ ,  $Ti_4SiC_3$ ,  $Ti_4GeC_3$ ,  $Nb_4AlC_3$ ,  $Ta_4AlC_3$ 。

12. 根据前述权利要求中任一项所述的部件,其特征在于,所述部件为刮刀片,例如优选地用于刮平辊的表面的清洁刮刀的、抹刀的或起皱刀的刮刀片。

13. 根据前述权利要求中任一项所述的部件,其特征在于,所述部件是辊,例如压延辊或烘缸,优选地用于制备和/或处理纤维幅的机器的加热或可加热的辊。

14. 根据前述权利要求中任一项所述的部件,其特征在于,所述部件的功能层被热喷涂,即通过热喷涂工艺来制备。

15. 一种用于制备部件的涂层的方法,其中所述部件优选地根据权利要求1、2、7、8、12

至14中至少一项设计,其中所述部件包括基体(2),至少一个、至少间接地施加于所述基体上的功能层(4),其中至少一个功能层(4)具有分散硬化颗粒(4.1.1),其中所述方法包括以下步骤:

a) 提供所述部件;

b) 通过向所述基体(2)施加喷涂粉末来制备至少一个功能层(4),其中所述喷涂粉末为由主要是金属颗粒和分散硬化颗粒(4.1.1)构成的混合物,其中这样选择分散硬化颗粒(4.1.1),使得它们在成品功能层(4)中引起功能层(4)的分散硬化。

16. 一种用于制备部件的涂层的方法,其中所述部件优选地根据权利要求3至8或12至14中至少一项设计,其中所述部件包括基体(2),至少一个、至少间接地施加于所述基体上的金属功能层(4),其中至少一个功能层(4)包括硬质相(4.2)和粘合剂相(4.1)并且所述粘合剂相(4.1)具有分散硬化颗粒(4.1.1),其中所述方法包括以下步骤:

a) 提供所述部件;

b) 通过向所述基体(2)施加喷涂粉末来制备至少一个功能层(4),其中所述喷涂粉末是由硬质相颗粒(4.2.1)、粘合剂相颗粒和分散硬化颗粒(4.1.1)构成的混合物,以在成品功能层(4)中形成粘合剂相(4.1)和硬质相(4.2),其中这样选择分散硬化颗粒(4.1.1),使得它们在成品功能层(4)中引起粘合剂相(4.1)的分散硬化。

## 用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件以及制造部件的涂层的方法

[0001] 本发明涉及具体地根据独立权利要求1的用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件。此外,本发明还涉及具体地根据其余的独立权利要求的用于涂布这种部件的方法,涂层本身和用于制备这种涂层的喷涂粉末。

[0002] 在造纸过程中使用辊,例如以用于纸幅表面的最终处理的压延机中的压延辊的形式。在此,压延辊表面的粗糙度对所制备的纸张的表面性质、例如其光泽度和光滑度具有明显影响。

[0003] 由于压延辊运行时的高的压紧力和高温,其表面暴露于高的机械负荷(应力)和热负荷下。因此,压延辊通常设有辊筒套,所述辊筒套将足够的延展性与高表面硬度相结合。在此,辊筒套在本发明的范围内应理解为至少一个施加于辊芯上的功能层(也称为筒套表面),其径向外表面或最外表面在运行中与纸幅至少间接地接触。

[0004] 这种已知的功能层通常具有承担基质任务(作用)的粘合剂相。这样的基质可以具有例如镍、钴或铁或由其制备,其充当对嵌入其中的硬质相的粘合剂。硬质相在此可以以硬质颗粒如硬质材料晶粒的形式构成。作为硬质相的材料,通常使用诸如碳化钨、碳化钛、碳化铬的金属型碳化物,诸如氮化钛的金属氮化物及其混合物,诸如碳氮化钛的碳氮化物。虽然用于粘合剂相的金属是基于待实现的辊筒套的延展性来选择的,但是筒套表面的硬度由嵌入其中的硬质材料晶粒确定。

[0005] 还已知对于功能层使用了诸如铁基或镍基合金的基础合金。然而,这种基础合金的缺陷是它们的低磨损性能。这通常涉及涂层的降低的耐磨强度。过去,这种涂层具有较低的耐用性。这些部件因此必需迟早更换或者磨削掉并且再次重新涂布。这导致较小的磨削和涂布间隔。根据现有技术,迄今虽然已经做出许多努力来改善磨损性能,但是这些实际上却不能在对于造纸机的情况下的使用(插入件)中实施。

[0006] 在造纸过程中,杂质例如纸纤维或由于纸幅涂有涂层颜色而造成的涂层残留物基本上沉积在辊筒套上。为使这些杂质不会持久地沉积在辊表面上并且进而可损害所产生的纸张的表面品质,将所谓的刮刀片(Schaberklängen)贴靠在辊表面上,所述刮刀片从辊表面去除杂质。这种刮刀片可以在它们与辊或其辊筒套接触的地方也配备有相应的功能层。

[0007] 本发明涉及这种经涂布的辊和刮刀片,但并不限于这些,而是也可以应用于制备和/或处理纤维幅例如纸幅的机器的其它受到类似负荷的部件。对于辊的一个实例是造纸机的挤压部中的中央压辊。但也可考虑其他的工业辊。对于刮刀片,可以使用所述机器中至少间接地与辊、纤维幅或施加于其上的涂层接触的刀具或刮刀。“至少间接地”在此意指,可以设想相关部件的至少一个间接接触或者甚至是直接接触、即紧挨着的接触。因此,刮刀片可以是用于将涂层施加于纤维幅上的抹刀(Streichmesser)、用于使纤维幅从辊上起皱的起皱刀,或者用于刮擦辊以便清洁该辊的清洁刮刀。

[0008] US 2007/0224350 A1公开了借助薄层技术涂布刮刀。在此,通过基于真空的涂布方法如CVD或PVD将用于涂布的原料在真空下引入气相中,并且随后沉积在待涂布的部件上。但是,必须以费时费力的方式将所述部件引入到相应的能够抽空空气的腔室中,由此可

以将其涂布在那里。此外还需要相对较高的设备技术费用。该出版物还介绍了借助薄层技术沉积的MAX相的使用。然而,US 2007/0224350A1相反地教导了通过热喷涂来执行涂布,因为所得到的孔隙度对设置有涂层的产品的使用是不利的。基本上,例如在至少间接地与纤维幅接触的造纸机的刮刀或辊中需要层厚度相对较高的功能层。层厚度决定了使用寿命,并进而决定了这种在常规运行中高负荷的刮刀或辊的更换间隔。借助薄层技术可制备的涂层产生了具有最大25 $\mu\text{m}$ 的总厚度的功能层。它们对于造纸机中的重大应用而言太薄。因此它们更容易产生裂纹,促进了位于涂层之下的衬底的腐蚀和涂层的局部剥落。借助薄层技术分层制备的涂层还导致几乎没有孔隙的非常致密的功能层。这具有如下缺陷,即例如部件中的机械应力(如固有应力)升高,这又会导致涂层剥落。对于借助薄层技术的涂层,这些涂层以分层的方式构建。涂层像晶体一样呈树枝状“生长”。因此在整个层厚度上产生一个优选的生长方向。由此导致所述涂层一层一层地具有各向异性特性。然而,这些与方向相关的特性特别地对于可导致涂布纸的条痕的涂抹技术中的应用而言是不希望的。

[0009] DE 10 2009 029 698 A1公开了刮刀的部分多孔涂层,所述部分多孔涂层具有含8-10%钴和一碳化钨的市售硬质金属粉末作为硬质材料。然而,该出版物并未示出,所述硬质材料引起钴的分散(弥散)硬化。

[0010] 因此,本发明的目的是提供一种用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,例如辊或刮刀片,借助所述部件可以防止由于洗去(浸出)粘合剂相而引起的缺陷。

[0011] 本发明的目的根据独立权利要求的技术方案来实现。本发明的其他有利实施方式由从属权利要求得到。

[0012] 本发明基于独有的总体构思,即,向部件的功能层中添加特定的颗粒,以便由此有效地抵消上述缺陷。本发明的第一种备选方案基于通常为功能层提供分散硬化颗粒。这导致包括恰好两个相的功能层。根据第二种备选方案,功能层由硬质相和粘合剂相组成,其中分散硬化颗粒则被添加到粘合剂相中。这导致具有恰好三个(不同)相的功能层。换句话说,三个(不同的)相同时存在于同一个功能层中。而根据第三种备选方案,功能层含有MAX相颗粒。独有的总体构思的这三种备选方案也引起共同的技术关联:在成品部件中,根据本发明的颗粒分别均匀且精细地分布在功能层(或其粘合剂相)中,使得这些颗粒形成了对功能层材料的微磨损的有效障碍,所述微磨损由于例如在部件的常规运行中的机械负荷而在功能层内出现。

[0013] 在本发明的范围内,纤维幅应理解为纤维例如木质纤维、塑料纤维、玻璃纤维、碳纤维,添加物或添加剂等的稀松布或网格布。因此,纤维幅可以例如构造为纸幅、纸板幅或薄纸幅(Tissuebahn),其基本上包括木质纤维,其中可以存在少量的其他纤维或还有添加物和添加剂。

[0014] 在本发明的范围内,用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件应理解为例如辊或刮刀片。在辊具有优选地圆柱形的辊芯的情况下,在刮刀片特别地具有条形基体的情况下,部件可以具有基体。所述辊可以是压延辊或烘缸,例如杨克式烘缸(Yankee-Zylinder)。它可以被设计成加热式或可加热式。

[0015] 在本发明的范围内,术语“功能层”是指与机器的另一部分直接或间接接触的层。该部分在此可以相对于具有功能层的部件静止或移动。直接或间接是指功能层非紧挨着(间接地在至少一个布置在基体和功能层之间的中间层上)或紧挨着(直接地,即没有中间层)地施加于基体上。所述至少一个中间层可以是粘附层,其用于一方面基体和至少一个功

能层之间的粘附促进。在部件是辊的情况下,功能层是指例如在机器的运行期间与纸幅和/或刮刀片接触的那个径向外层或最外层。因此,辊筒套或刮刀片涂层在本发明的范围内包括至少一个功能层,但也可以额外地具有至少一个中间层。一个或多个功能层和/或中间层在此可以由多个单层、即分层地构建。

[0016] 功能层可以至少部分是金属的,也就是说部分地包括金属或完全由金属制成。

[0017] 粘合剂相是指韧性组分,例如基质或粘合剂。硬质相是指嵌入粘合剂相中的硬质材料组分。作为上述两个相的材料,可以使用本文开端提出的材料。成品涂层的硬质相和粘合剂相可共同形成金属陶瓷。粘合剂相和硬质相布置在同一功能层内并均匀分布于其中。

[0018] 术语“成品涂层”是指随时可用的(即用型)涂层,正如它可以用于本文开端提出的目的那样,即特别是在室温下硬化的材料,该材料与原料例如根据本发明的喷涂粉末的混合物相比,相对于未处理的起始颗粒具有高的硬度、耐磨强度和特别地高的热硬度。类似地,术语“成品部件”是指具有这种成品涂层的部件,并且术语“成品功能层”是指功能层同样如上所定义地随时可用。

[0019] 筒套表面,即例如辊的功能层可以磨削到对于相应的应用情况所需的粗糙度。

[0020] 在本发明的范围内,基础合金是由至少两种元素组成并且其主要成分为金属的金属材料。金属主要成分是指其中主要存在金属颗粒。“主要”是指,以共同构成100重量%的合金的所有其他成分(金属或非金属合金元素)计,主要成分构成了合金中这些合金元素的最大绝对重量%值。“主要”可指在基础合金或功能层中包括的以基础合金或功能层的总重量计至少30重量%或更多(例如40%、50%、60%、70%)的主要成分。对于喷涂粉末,这类似地适用。

[0021] 在本发明的范围内,分散硬化颗粒是那些在成品涂层中引起功能层的分散硬化的那些颗粒或其前体(由于所述涂层而不会完全分解的MAX相的一部分)。分散硬化可以是沉淀硬化,并且基于稳定或亚稳相以精细分散的形式在成品功能层中的沉淀。由于分散硬化而沉淀的颗粒称为分散体。分散体可以是(1)共格的(连贯的, *kohärente*)或(2)非共格(不连贯的, *inkohärente*)的。也就是说,分散体可以(1)具有与基质(这里是功能层的金属)相关的晶格并支撑周边环境。由此它们导致基质的更高的硬度和/或耐磨强度。非共格的分散体(2)具有与功能层的金属基质完全不同的晶格并阻止基质中的位错移动。由此,它们有助于提高硬度和/或耐磨强度。独立于本发明独有的共同构思的所示三种备选方案,成品部件中的根据本发明的颗粒构成了对功能层材料的微磨损的有效障碍。

[0022] 在本发明的范围内,分散硬化颗粒优选在其平均粒径方面被这样小地确定尺寸,和/或如此精细和均匀地分布在功能层中,使得它们本身构成了功能层的所有剩余材料的0.01至8重量%,更优选约3重量%。

[0023] 根据本发明的硬质相颗粒、粘合剂相颗粒和分散硬化颗粒的百分含量应该在规定的限度内选择,使得除了杂质之外,它们至少在理论上加起来得到100%,并且硬质相颗粒、粘合剂相颗粒和分散硬化颗粒总是共同存在。

[0024] 在本发明的范围内,喷涂粉末基本上理解为待由其制造成品功能层的原料。特别地,根据本发明的喷涂粉末是用于热涂布的粉末。这样的喷涂粉末在室温下是固体材料,特别是粒状或块状混合物,其以可倾倒(*schüttfähig*)的形式存在。

[0025] 在此,热涂布过程在本发明的范围内被设成,为了制备相应的涂层或功能层,将材

料作为喷涂添加物例如作为粉末、线材或以其他合适的形式通过输入热能而熔融或完全熔化并且动力地加速到待涂布的基体上。撞击的材料冷却、固化并形成与基体的机械连接,例如形状配合式连接。这样的涂层的制备可以例如通过激光熔覆、热喷涂、PTA (Plasma Transferred Arc, 等离子转移弧) 喷涂或任何其他适当的热源来进行。

[0026] 在特别地热喷涂形式的热涂布的情况下,喷涂粉末是指喷涂添加物,也就是说这样的原料,其在喷涂燃烧器内部或外部被融化、熔融或熔化并且例如在气流中以喷射颗粒形式加速,以被投掷到位于其下的衬底(例如基体或中间层)的表面上。也就是说,粉末是为了制备相应的功能层而施加于待涂布的衬底上的原料。

[0027] 金属间相是指金属间化合物,即由两种或更多种金属构成的均质化合物,其与合金相反而具有晶格结构,所述晶格结构与构成金属的晶格结构不同。在它们的晶格中存在由金属键部分和较少的原子键或离子键部分组成的混合键,这造成了超结构。

[0028] 混合相在本发明的范围内被理解为均质相,其由两种或更多种固体物质或元素组成并且因此被称为固溶体或混合晶体。对此的一个实例是与氧化物相连的多种不同的金属离子。

[0029] 氧化物相被理解成由金属离子与氧离子构成的化合物,其在离子键合下形成晶格。

[0030] MAX相是指层状六方碳化物和氮化物,其可由化学式 $M_{n+1}AX_n$ , (MAX) 描述,其中: $n=1$ 至 $3$ , $M$ 为前过渡金属, $A$ 为A族元素(通常是指CAS IIIA和IVA族或元素周期表的第13和14主族), $X$ 为氮和/或碳。在迄今已知的形式中,MAX相以211、312和413相出现:

	211-相	312-相	413-相
	$Ti_2CdC$ , $Sc_2InC$ , $Ti_2AlC$ ,	$Ti_3AlC_2$ ,	$Ti_4AlN_3$ ,
	$Ti_2GaC$ , $Ti_2InC$ , $Ti_2TiC$ ,	$V_3AlC_2$ ,	$V_4AlC_3$ ,
	$V_2AlC$ , $V_2GaC$ , $Cr_2GaC$ ,	$Ti_3SiC_2$ ,	$Ti_4GaC_3$ ,
	$Ti_2AlN$ , $Ti_2GaN$ , $Ti_2InN$ ,	$Ti_3GeC_2$ ,	$Ti_4SiC_3$ ,
	$V_2GaN$ , $Cr_2GaN$ , $Ti_2GeC$ ,	$Ti_3SnC_2$ ,	$Ti_4GeC_3$ ,
	$Ti_2SnC$ , $Ti_2PbC$ , $V_2GeC$ ,	$Ta_3AlC_2$	$Nb_4AlC_3$ ,
	$Cr_2AlC$ , $Cr_2GeC$ , $V_2PC$ ,		$Ta_4AlC_3$
[0031]	$V_2AsC$ , $Ti_2SC$ , $Zr_2InC$ ,		
	$Zr_2TiC$ , $Nb_2AlC$ , $Nb_2GaC$ ,		
	$Nb_2InC$ , $Mo_2GaC$ , $Zr_2InN$ ,		
	$Zr_2TiN$ , $Zr_2SnC$ , $Zr_2PbC$ ,		
	$Nb_2SnC$ , $Nb_2PC$ , $Nb_2AsC$ ,		
	$Zr_2SC$ , $Nb_2SC$ , $Hf_2InC$ ,		
	$Hf_2TiC$ , $Ta_2AlC$ , $Ta_2GaC$ ,		
	$Hf_2SnC$ , $Hf_2PbC$ , $Hf_2SnN$ ,		
	$Hf_2SC$		

[0032] 已经证明特别适用于本发明的是如下的那些相,它们可以粉末形式商购获得,均匀分布于其中(即不形成附聚物),并且在热涂布过程中它们的A族元素精细分散地分解成金属氧化物。 $Ti_2SC$ 相或 $Ti_2AlC$ 相特别好地满足这些要求。当根据本发明谈及MAX相分解时,以此总是意味着转化过程。这些颗粒然后可以完全或部分转化成例如氧化物和金属间相。

[0033] 本发明还涉及在本文开端中提及的机器,其中安装有根据本发明的部件,特别地辊或刮刀片。此外,本发明的机器还涉及用于涂布的装置,该装置被设置为使得其可实施根据本发明的用于涂布的方法。

[0034] 根据本发明,涂层或功能层的(总)层厚度可以是50至750 $\mu m$ 。特别优选地,功能层可以具有200至450 $\mu m$ 的总层厚度。如果功能层以分层的方式由多个单层构成,则每个单层均可以具有8至20 $\mu m$ 的层厚度。

[0035] 备选地或额外地,涂层或功能层的硬度可为大于300HV。如果在本发明中提及HV(维氏硬度, Härte Vickers),则意味着采用标准DIN EN ISO 6507来确定该硬度值,并且基于测量的以下测试条件:孔径角为 $136^\circ$ 的等边的金刚石金字塔作为压头,2.942N的固定的测试力(硬度符号0.3),用其将压头压入到工件中,测试温度为 $10^\circ C$ 至 $35^\circ C$ ,优选 $23^\circ C (+/-5^\circ C)$ 。

[0036] 涂层或功能层或部件可以在其制备之后最终被磨削。粗糙度则可为0.2或更小,优选0.1,特别优选0.08的Ra值。

[0037] 根据本发明的第一备选方案(具有分散硬化颗粒的功能层),可以规定一种在制备功能层时使用的喷涂粉末,优选地针对用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,所述喷涂粉末

[0038] -是由主要是金属颗粒和分散硬化颗粒构成的混合物,其中这样选择分散硬化颗粒以使它们在成品功能层中引起分散硬化。

[0039] -其特征在于,分散硬化颗粒包括金属氧化物颗粒或由金属氧化物颗粒制成。

[0040] -其特征在于,分散硬化颗粒包括MAX相颗粒或由MAX相颗粒制备。

[0041] -其特征在于,MAX相颗粒是211相、312相或413相颗粒或其组合。

[0042] -包括以下组分:29重量%铬(Cr),1.5重量%锰(Mn),1.5重量%硅(Si),3.8重量%硼(B)和在分散硬化颗粒上(处)的0.5重量%氧化铝( $Al_2O_3$ )或 $Ti_2AlC$ 并且剩余为铁(Fe)。

[0043] -其特征在于,分散硬化颗粒的平均粒度在10nm至1 $\mu m$ 的范围内,优选在50nm至500nm的范围内。

[0044] 根据本发明的第一备选方案(具有分散硬化颗粒的功能层),可以规定优选在用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件中应用的涂层,该涂层

[0045] -包括至少一个金属功能层和分散硬化颗粒。

[0046] -其特征在于,分散硬化颗粒包括金属氧化物颗粒或由金属氧化物颗粒产生。

[0047] -其特征在于,成品功能层中的分散硬化颗粒是金属间氧化相(金属间氧化物相)或其混合相。

[0048] -其特征在于,分散硬化颗粒包括MAX相颗粒或由MAX相颗粒制成。

[0049] -其特征在于,MAX相颗粒是211相、312相或413相颗粒或其组合。

[0050] -其特征在于,粘合剂相中分散硬化颗粒的平均粒度在10nm至1 $\mu m$ 的范围内,优选



在50nm至500nm的范围内。

[0051] -包括至少一个金属功能层,其具有29重量%铬(Cr),1.5重量%锰(Mn),1.5重量%硅(Si),3.8重量%硼(B)和在分散硬化颗粒上(处)的0.5重量%氧化铝( $Al_2O_3$ )或 $Ti_2AlC$ ,剩余部分为铁(Fe)。

[0052] 根据本发明的第二备选方案(具有硬质相和粘合剂相的功能层,其中粘合剂相具有分散硬化颗粒),可以规定一种在制备功能层时使用的喷涂粉末,优选地针对用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,所述喷涂粉末

[0053] -是由硬质相颗粒、粘合剂相颗粒和分散硬化颗粒构成的混合物,以在成品功能层中形成粘合剂相和硬质相,其中这样选择分散硬化颗粒,使得它们在成品功能层中引起粘合剂相的分散硬化。

[0054] -70至90重量%硬质相颗粒,10至30重量%粘合剂相颗粒和0.05至3重量%分散硬化颗粒。

[0055] -其特征在于,分散硬化颗粒包括金属氧化物颗粒或由金属氧化物颗粒制成。

[0056] -其特征在于,分散硬化颗粒包括MAX相颗粒或由MAX相颗粒制备。

[0057] -其特征在于,MAX相颗粒是211相、312相或413相颗粒或其组合。

[0058] -其特征在于,硬质相颗粒包括元素周期表第4、5或6主族的碳化物、氮化物或硼化物及其混合物,例如碳化钨(WC),或由其制成,并且粘合剂相颗粒包括金属或金属合金及其混合物,例如钴(Co)或镍-铬(NiCr),或由其制成。

[0059] -包括84重量%的碳化钨(WC)作为硬质相颗粒,14重量%的钴(Co)和1.9重量%的铬(Cr)作为粘合剂相颗粒,以及0.1重量%的氧化铝( $Al_2O_3$ )作为分散硬化颗粒。

[0060] -包括86重量%的碳化钨(WC)作为硬质相颗粒,14重量%的钴(Co)作为粘合剂相颗粒和在分散硬化颗粒上(处)的0.2重量%的 $Ti_2AlC$ 。

[0061] -其特征在于,分散硬化颗粒的平均粒度在10nm至1 $\mu$ m的范围内,优选在50nm至500nm的范围内。

[0062] 根据本发明的第二备选方案(具有硬质相和粘合剂相的功能层,其中粘合剂相具有分散硬化颗粒),可以规定一种在用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件中使用的涂层,所述涂层

[0063] -具有至少一个功能层,该功能层由包括硬质相颗粒的硬质相和包括粘合剂相颗粒的粘合剂相构成,并且所述粘合剂相包括分散硬化颗粒。

[0064] -其特征在于,功能层包括70-90重量%的构成硬质相的硬质相颗粒、10-30重量%的构成粘合剂相的粘合剂相颗粒和0.05-3重量%的分散硬化颗粒。

[0065] -其特征在于,分散硬化颗粒包括金属氧化物颗粒或由金属氧化物颗粒产生。

[0066] -其特征在于,成品功能层的粘合剂相中的分散硬化颗粒是金属间氧化相或它们的混合相。

[0067] -其特征在于,分散硬化颗粒包括MAX相颗粒或由MAX相颗粒制成。

[0068] -其特征在于,MAX相颗粒是211相、312相或413相颗粒或其组合。

[0069] -其特征在于,硬质相颗粒包括元素周期表的第4、5或6主族的碳化物、氮化物或硼化物或者氧化物陶瓷及其混合物,例如碳化钨(WC),或者由其制成,和粘合剂相颗粒是金属或金属合金以及其混合物,例如钴(Co)或镍-铬(NiCr),或由其制成。

[0070] -其特征在在于,粘合剂相中的分散硬化颗粒的平均粒度在10nm至1 $\mu$ m的范围内,优选在50nm至500nm的范围内。

[0071] -被设置成在用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件中使用,其中所述涂层包括至少一个由硬质相和粘合剂相构成的功能层,并且所述粘合剂相具有分散硬化颗粒,其中所述硬质相包括84重量%的碳化钨(WC),并且粘合剂相包括15.9重量%的钴-铬(CoCr)和0.1重量%的氧化铝( $Al_2O_3$ )。

[0072] -设成在用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件中使用,其中所述涂层包括至少一个由硬质相和粘合剂相构成的功能层,并且所述粘合剂相具有分散硬化颗粒,其中所述硬质相包括84重量%的碳化钨(WC),并且粘合剂相包括15.8重量%的钴(Co)和由氧化铝( $Al_2O_3$ )构成的氧化相以及由钴钛(CoTi)构成的金属间相。

[0073] 根据本发明的第三备选方案(具有MAX相颗粒的功能层),可以规定一种在制备功能层时使用的喷涂粉末,优选地针对用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件,所述喷涂粉末

[0074] -包括MAX相颗粒或由MAX相颗粒制成。

[0075] -其特征在在于,MAX相颗粒是211相、312相或413相颗粒或其组合。

[0076] -其特征在在于,211相包括: $Ti_2CdC$ ,  $Sc_2InC$ ,  $Ti_2AlC$ ,  $Ti_2GaC$ ,  $Ti_2InC$ ,  $Ti_2TlC$ ,  $V_2AlC$ ,  $V_2GaC$ ,  $Cr_2GaC$ ,  $Ti_2AlN$ ,  $Ti_2GaN$ ,  $Ti_2InN$ ,  $V_2GaN$ ,  $Cr_2GaN$ ,  $Ti_2GeC$ ,  $Ti_2SnC$ ,  $Ti_2PbC$ ,  $V_2GeC$ ,  $Cr_2AlC$ ,  $Cr_2GeC$ ,  $V_2PC$ ,  $V_2AsC$ ,  $Ti_2SC$ ,  $Zr_2InC$ ,  $Zr_2TlC$ ,  $Nb_2AlC$ ,  $Nb_2GaC$ ,  $Nb_2InC$ ,  $Mo_2GaC$ ,  $Zr_2InN$ ,  $Zr_2TiN$ ,  $Zr_2SnC$ ,  $Zr_2PbC$ ,  $Nb_2SnC$ ,  $Nb_2PC$ ,  $Nb_2AsC$ ,  $Zr_2SC$ ,  $Nb_2SC$ ,  $Hf_2InC$ ,  $Hf_2TlC$ ,  $Ta_2AlC$ ,  $Ta_2GaC$ ,  $Hf_2SnC$ ,  $Hf_2PbC$ ,  $Hf_2SnN$ ,  $Hf_2SC$ ; 312相包括: $Ti_3AlC_2$ ,  $V_3AlC_2$ ,  $Ti_3SiC_2$ ,  $Ti_3GeC_2$ ,  $Ti_3SnC_2$ ,  $Ta_3AlC_2$ ; 413相包括: $Ti_4AlN_3$ ,  $V_4AlC_3$ ,  $Ti_4GaC_3$ ,  $Ti_4SiC_3$ ,  $Ti_4GeC_3$ ,  $Nb_4AlC_3$ ,  $Ta_4AlC_3$ 。

[0077] 根据本发明的第三备选方案(具有MAX相颗粒的功能层),可以规定一种优选在用于制备和/或处理纤维幅的机器的部件中使用的涂层,所述涂层

[0078] -具有至少一个功能层,其中所述至少一个功能层包括MAX相颗粒或由MAX相颗粒制成。

[0079] -其特征在在于,MAX相颗粒是211相、312相或413相颗粒或其组合。

[0080] -其特征在在于,211相包括: $Ti_2CdC$ ,  $Sc_2InC$ ,  $Ti_2AlC$ ,  $Ti_2GaC$ ,  $Ti_2InC$ ,  $Ti_2TlC$ ,  $V_2AlC$ ,  $V_2GaC$ ,  $Cr_2GaC$ ,  $Ti_2AlN$ ,  $Ti_2GaN$ ,  $Ti_2InN$ ,  $V_2GaN$ ,  $Cr_2GaN$ ,  $Ti_2GeC$ ,  $Ti_2SnC$ ,  $Ti_2PbC$ ,  $V_2GeC$ ,  $Cr_2AlC$ ,  $Cr_2GeC$ ,  $V_2PC$ ,  $V_2AsC$ ,  $Ti_2SC$ ,  $Zr_2InC$ ,  $Zr_2TlC$ ,  $Nb_2AlC$ ,  $Nb_2GaC$ ,  $Nb_2InC$ ,  $Mo_2GaC$ ,  $Zr_2InN$ ,  $Zr_2TiN$ ,  $Zr_2SnC$ ,  $Zr_2PbC$ ,  $Nb_2SnC$ ,  $Nb_2PC$ ,  $Nb_2AsC$ ,  $Zr_2SC$ ,  $Nb_2SC$ ,  $Hf_2InC$ ,  $Hf_2TlC$ ,  $Ta_2AlC$ ,  $Ta_2GaC$ ,  $Hf_2SnC$ ,  $Hf_2PbC$ ,  $Hf_2SnN$ ,  $Hf_2SC$ ; 312相包括: $Ti_3AlC_2$ ,  $V_3AlC_2$ ,  $Ti_3SiC_2$ ,  $Ti_3GeC_2$ ,  $Ti_3SnC_2$ ,  $Ta_3AlC_2$ ; 和413相包括: $Ti_4AlN_3$ ,  $V_4AlC_3$ ,  $Ti_4GaC_3$ ,  $Ti_4SiC_3$ ,  $Ti_4GeC_3$ ,  $Nb_4AlC_3$ ,  $Ta_4AlC_3$ 。

[0081] 下面将参考附图更详细地描述本发明,但不限制作为基础的发明构思。在附图中:

[0082] 图1示出了两个根据本发明的经涂布的辊的高度示意性的图示;

[0083] 图2示出了根据本发明的涂层的施涂过程的高度示意性的图示;

[0084] 图3a和3b分别以高度示意性的局部剖视图示出了剖切穿过根据本发明第一备选方案的根据本发明进行涂布的部件得到的实施方式;

[0085] 图4a示出了垂直于根据本发明第一备选方案的来自图3a或图3b的部件的纵向轴线的局部横截面。

[0086] 图4b示出了垂直于根据本发明第二备选方案的来自图3a或图3b的部件的纵向轴线的局部横截面。

[0087] 图1、2、3a和3b示出了本发明的一种实施方式，正如根据所提及的三个备选方案之一可实现的那样。

[0088] 图1示意性地示出了的两个根据本发明制备的、连续滚动的辊1形式的部件，其用于制备和/或进一步处理纤维幅如纸幅、纸板幅或薄纸幅，正如这两者之间所指示的那样。辊1可以是开头提到的机器的一部分（纸幅、纸板幅或薄纸幅）并且例如被设计为压延辊。在这样的机器中，两个示出的辊1原则上并不总是需要彼此上下滚动。这两个辊1还可以以其中它们直接或间接地与纤维幅10接触的各种位置使用。在造纸机的挤压部中作为中央压辊的位置上，对辊1或其涂层提出了技术上最高的要求。这尤其适用于纸张输出特性、挤压尖端中在高线形负荷下的耐磨性以及潮湿环境中的耐腐蚀性。辊1包括基体2（参见图3a）并且根据本发明设有涂层5，该涂层5可以由至少一个功能层4组成，如下文中还将要解释的。

[0089] 图2高度示意性地示出了根据本发明的涂层的施涂过程。

[0090] 为制备包括至少一个功能层4（参见图3a）的涂层5，借助用于热涂布的热涂布装置6给待涂布的辊1加载。辊1在此围绕其纵向轴线可旋转地支承，并且被适当地驱动，以使其在施涂装置7之下转过，所述施涂装置7优选地平行于纵向轴线沿着辊1可相对于该辊前后移动。由此可将辊1的整个表面逐渐地、例如以连续的螺旋线的形式涂布。然而，也可以以其它方式施加功能层4，例如以径向环或轴向条纹的方式。

[0091] 在当前情况下，用于制备根据本发明的辊的热涂布装置6包括：施涂装置7；任选地可打开和关闭的材料供给装置8；能量源9，其中通常将粉末例如喷涂粉末以混合物形式引入该能量源9中；以及用于将保护气体供应到辊1上的未示出的保护气体供给装置。涂布装置6可以被设计为使得它既可以执行热喷涂又可以执行激光熔覆。

[0092] 根据本发明，术语“激光熔覆”或类似方法被理解为这样的涂布方法，通过该涂布方法能够使待涂布的表面——即衬底，例如图3a、3b的基体2——本身熔融或者甚至完全熔化。这样的高的热量输入在导致衬底熔融或熔化的已知热喷涂方法如火焰喷涂、高速火焰喷涂、电弧喷涂或等离子体喷涂中是不可能的。激光熔覆中的熔融或熔化可以例如通过向待涂布的衬底提供热能来完成，并且可以优选地通过辐射如激光辐射来实现。因此，在激光熔覆时原则上将粘附层或功能层的材料引入到激光的光路中、将其熔化并施加在衬底上。同时，激光束将衬底表面在径向厚度上至少部分地熔融或完全地在其沿径向方向观察的整个厚度上熔化，只要这样的完全熔化是有效的即可。

[0093] 在此，保护气体的施加通过邻接在电源9上的锥体表示。保护气体可以用于夹带和/或加速被引入到能量源9的光路中以便熔化的材料、例如喷涂添加物。在常规热喷涂中，将借助保护气体进行加速的经融化、熔融、或熔化的喷涂粉末投掷在待涂布的辊1上，这里例如投掷在辊1的圆筒形辊芯（参见图3a）形式的裸露（即，目前未涂布的）的基体2上。如果位于其下的衬底的表面也一同熔化，如同激光熔覆的情况那样，则供给衬底的、喷涂粉末的熔融材料也一同进入到衬底熔体中。否则仅会发生正撞击的至少部分熔化的喷涂粉末在待涂布的辊1的表面上的粘附（Verkrallung），如同通常在常规热喷涂中的情况那样。

[0094] 因此，能量源9原则上可以是感应式等离子体发生装置，发射电子束的装置或各种类型的激光器，例如CO<sub>2</sub>激光器、HDPL（高功率二极管激光器）或DDL（直接二极管激光器）或

其组合。热涂布装置6原则上可被设计成,使得在存在或不存在于其下的衬底的至少部分熔融的情况下都能够进行热喷涂。这可以例如通过借助能量源9相应地调整热能来实现。

[0095] 图3a和3b分别以高度示意性的图示示出了根据本发明的部件的局部剖视图,该部件沿着相应的纵向轴线具有涂层5。在此,该图示不是按比例,特别是就功能层关于基体2的厚度而言。

[0096] 在图3a中可见如图1和2所示的辊1。可以看出,辊1具有辊芯形式的基体2。辊芯在此可以由钢或其他合适材料制成的圆筒或空心圆筒。在当前情况下,在基体2上施加具有单一功能层4的涂层5。它形成辊1的径向最外表面,其在正常使用中在机器中至少间接地(例如间接地通过毛毡或直接地)与纤维幅接触。

[0097] 图3b示例性地示出了刮刀片。所述刮刀片包括基体2。在基体2的宽度边缘3处(宽度方向垂直于在图示中沿水平方向的刮刀片的图示纵向轴线延伸)形成近似斜边形式的边缘(边棱)11(所谓的倒角(Wate))。边棱11上一方面邻接宽度边缘3,另一方面邻接表面12。边棱11和表面12形成刮刀片的正面。这可以在正常使用时形成面向辊或纤维幅的那一面。刮刀片的基体2的与表面12对置的面被称为背面13(未示出)。

[0098] 在当前情况下,宽度边缘3、边棱11以及基体2的表面12的一部分仅设有包括恰好一个功能层4的涂层5。因此,并不是刮刀片的整个基体2都完全设有涂层5或功能层4。当基体2仅在其表面的一部分上——优选仅在所述正面的一部分上——被涂布时就已够用。然而,备选地或额外地(仅)也可以设想,基体2的背面至少部分地(如果未设成完全地)设有这样的功能层。

[0099] 图4a中以高度示意性的剖视图示出了垂直于穿过图3a的辊1的成品涂层5的纵向轴线或者垂直于图3b中所示的刮刀片的纵向轴线的局部横截面。该图示出了根据本发明的第一备选方案的实施方式(具有分散硬化颗粒的功能层)。为了便于说明,辊曲率已被忽略。还应该注意的是,涂层5的或单个功能层4的厚度以及其中所示颗粒没有按比例显示。

[0100] 在本实施例中,功能层4直接施加于基体2上——在辊的情况下直接施加于辊芯上。该功能层由基础合金4.1制成。它可以是铁或镍基合金。基础合金4.1中所示的点是精细分布于其中的分散硬化颗粒4.1.1。

[0101] 图4b中以高度示意性的剖视图示出了垂直于穿过图3a的辊1的成品涂层5的纵向轴线或者垂直于图3b中所示的刮刀片的纵向轴线的局部横截面。该图显示了根据本发明的第二备选方案的实施方式(具有硬质相和粘合剂相的功能层,其中粘合剂相具有分散硬化颗粒)。为了便于说明,辊曲率已被忽略。还应该注意的是,涂层5的或单个功能层4的厚度以及其中所示颗粒没有按比例显示。

[0102] 在本实施例中,功能层4直接施加于基体2上——在辊的情况下直接施加于辊芯上。该功能层包括粘合剂相4.1(部分地以点示出)和硬质相4.2。在粘合剂相4.1中嵌入硬质相4.2,使得粘合剂相4.1包围硬质相4.2。因此,粘合剂相4.1用作硬质相4.2的基质,该硬质相包括硬质材料颗粒4.2.1或由硬质材料颗粒4.2.1组成。粘合剂相4.1中显示的点是精细分布的分散硬化颗粒4.1.1。

[0103] 根据本发明的前两种备选方案(图4a和4b),根据本发明的分散硬化颗粒4.1.1以要么在涂布过程期间产生,要么在涂布过程之前就已经以它们在成品涂层5中出现的形式存在于用于制备涂层5的粉末中。如果例如作为分散硬化颗粒4.1.1,将金属氧化物颗粒如

氧化铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 添加在粉末中, 则这些颗粒几乎不变地被包括在成品功能层4中, 并且导致成品功能层4的所示的分散硬化。相反, 如果例如作为分散硬化颗粒4.1.1, 将MAX相颗粒如  $\text{Ti}_2\text{AlC}$  应用于粉末中, 则这些颗粒可以完全或部分地分解并且在涂布过程期间通过形成诸如氧化铝 ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) 的氧化物和诸如钴钛 ( $\text{CoTi}$ ) 的金属间相来形成涂层5的成品功能层4的分散硬化。如果MAX相颗粒在涂布过程中保持存在, 则这些也会减少磨损。这是由于如上所述的非共格的晶格结构。

[0104] 无论使用哪一种本发明的分散硬化颗粒4.1.1, 都由于该分散硬化而导致功能层4的增强, 这显示在功能层4的极大增加的耐磨强度上。由此增加了这样涂布的部件的耐磨强度, 从而可以增大磨削间隔。

[0105] 根据与本发明的第三备选方案相对应的另一个实施方式, 部件的功能层正如图1、2、3a或3b所示地那样至少部分或完全由MAX相颗粒制成。

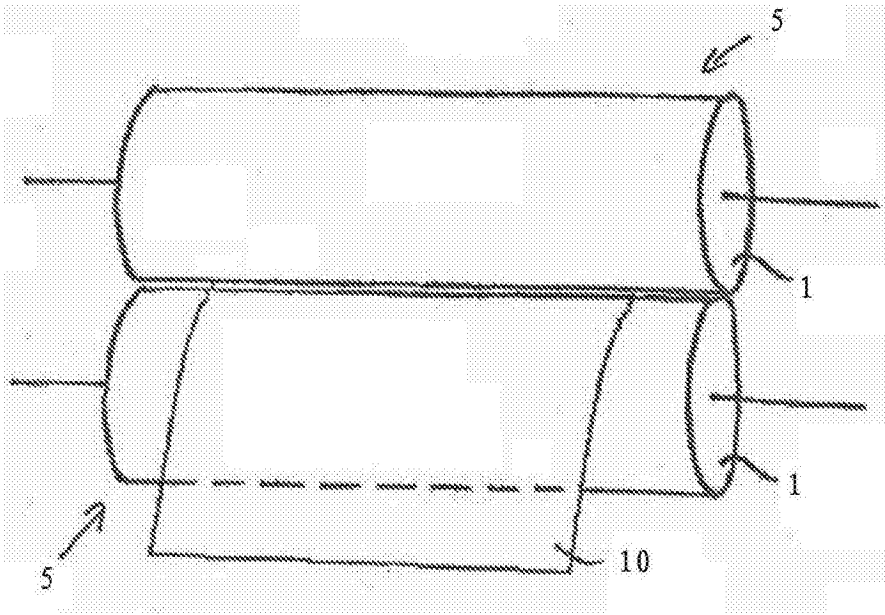


图1

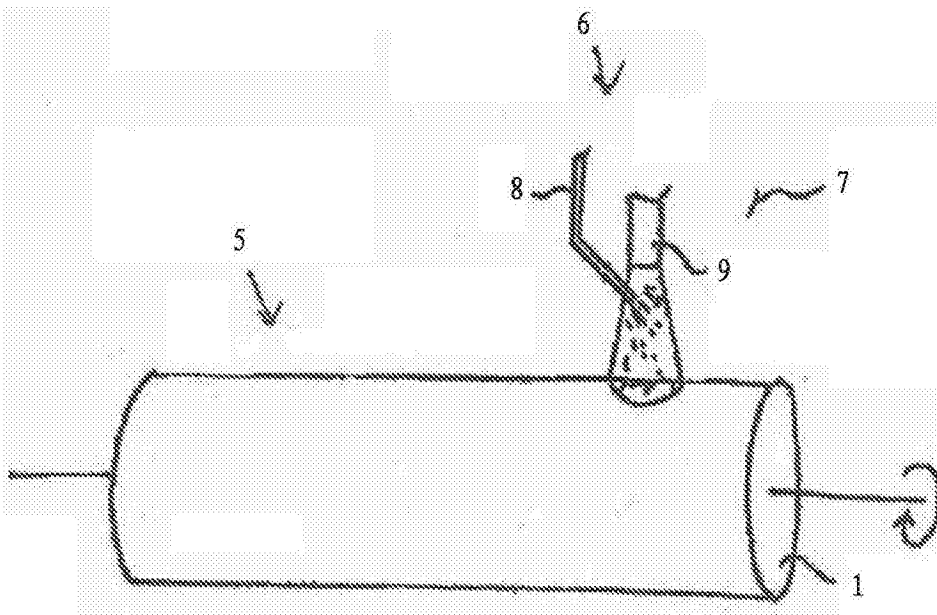


图2

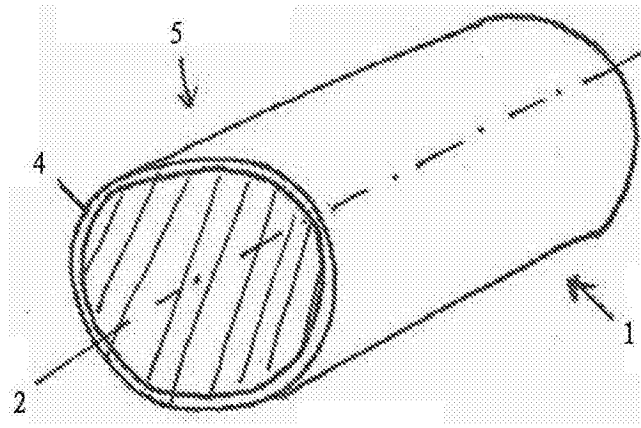


图3a

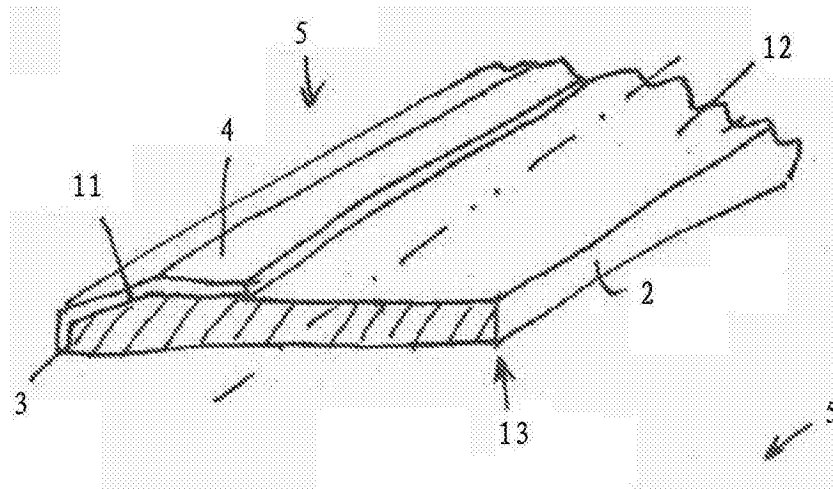


图3b

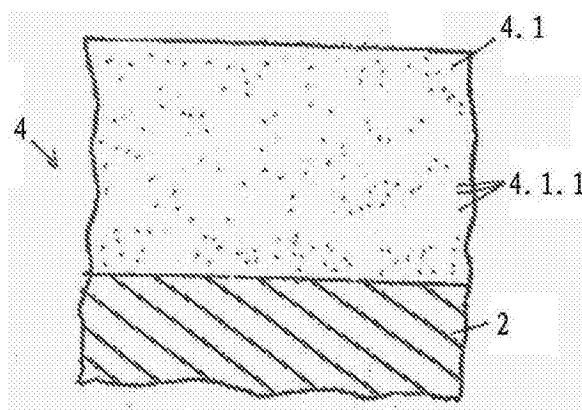


图4a

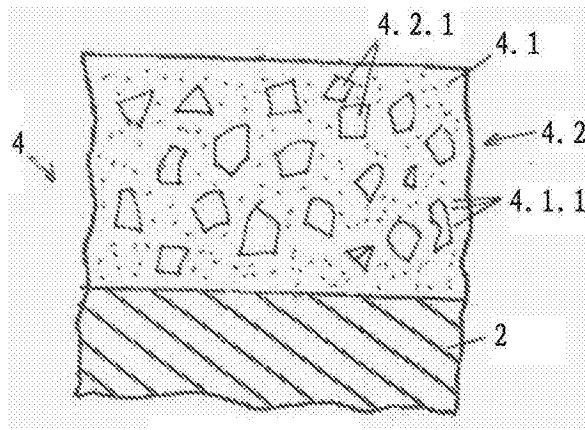


图4b