



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116586924 A

(43) 申请公布日 2023. 08. 15

(21) 申请号 202310874206.6

(22) 申请日 2023.07.17

(71) 申请人 浙江一益医疗器械有限公司  
地址 325000 浙江省温州市龙湾区永中街  
道纪风路251号

(72) 发明人 张伟 张维尧 吴小吾

(74) 专利代理机构 杭州杭奕专利代理事务所  
(普通合伙) 33535  
专利代理师 张常胜

(51) Int. Cl.  
B23P 15/00 (2006.01)

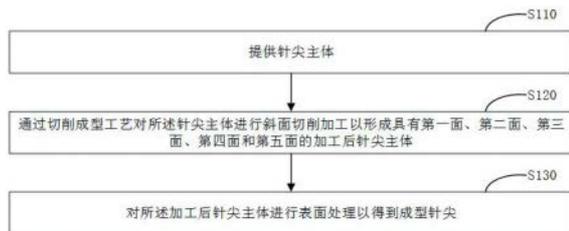
权利要求书2页 说明书9页 附图5页

(54) 发明名称

一种针尖五斜面结构的不锈钢针管及其制备工艺

(57) 摘要

公开了一种针尖五斜面结构的不锈钢针管及其制备工艺。该制备工艺包括：提供针尖主体；通过切削成型工艺对所述针尖主体进行斜面切削加工以形成具有第一面、第二面、第三面、第四面和第五面的加工后针尖主体；以及，对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖。通过这样的方式，可以得到针尖五斜面结构的不锈钢针管。



1. 一种针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,包括:  
提供针尖主体;  
通过切削成型工艺对所述针尖主体进行斜面切削加工以形成具有第一面、第二面、第三面、第四面和第五面的加工后针尖主体;以及  
对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖。
2. 根据权利要求1所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖,包括:  
通过摄像头采集针尖图像;  
对所述针尖图像进行图像特征提取以得到针尖特征;以及  
基于所述针尖特征,确定针尖表面成型质量是否符合预定标准。
3. 根据权利要求2所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,对所述针尖图像进行图像特征提取以得到针尖特征,包括:  
对所述针尖图像进行多尺度特征提取以得到针尖浅层特征图、针尖中层特征图和针尖深层特征图;以及  
融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图以得到针尖多尺度特征图作为所述针尖特征。
4. 根据权利要求3所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,对所述针尖图像进行多尺度特征提取以得到针尖浅层特征图、针尖中层特征图和针尖深层特征图,包括:  
将所述针尖图像通过基于第一卷积神经网络模型的浅层特征提取器以得到所述针尖浅层特征图;  
将所述针尖浅层特征图通过基于第二卷积神经网络模型的中层特征提取器以得到所述针尖中层特征图;以及  
将所述针尖中层特征图通过基于第三卷积神经网络模型的深层特征提取器以得到所述针尖深层特征图。
5. 根据权利要求4所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图以得到针尖多尺度特征图作为所述针尖特征,包括:  
使用自适应融合模块来融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图以得到所述针尖多尺度特征图。
6. 根据权利要求5所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,基于所述针尖特征,确定针尖表面成型质量是否符合预定标准,包括:  
基于沿通道的加权机制来对所述针尖多尺度特征图的各个特征矩阵进行加权优化以得到优化针尖多尺度特征图;以及  
将所述优化针尖多尺度特征图通过分类器以得到分类结果,所述分类结果用于表示针尖表面成型质量是否符合预定标准。
7. 根据权利要求6所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,基于沿通道的加权机制来对所述针尖多尺度特征图的各个特征矩阵进行加权优化以得到优化针尖多尺度特征图,包括:

通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算加权特征向量;以及

以所述加权特征向量对所述针尖多尺度特征图的沿通道维度的各个特征矩阵进行加权优化以得到所述优化针尖多尺度特征图。

8. 根据权利要求7所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算加权特征向量,包括:

将所述针尖多尺度特征图的每个特征矩阵进行通道线性变换转换为正方矩阵以得到转换后特征图;以及

基于所述转换后特征图,通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算所述加权特征向量。

9. 根据权利要求8所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其特征在于,基于所述转换后特征图,通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算所述加权特征向量,包括:

基于所述转换后特征图,通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化以如下优化公式计算所述加权特征向量;

其中,所述优化公式为:  $v_w = [(V \oplus \sum_j m_{ij_k}) \otimes M_k] \ominus [(V \oplus \sum_i m_{ij_k}) \otimes M_k]$  其中,  $M_k$  是所述转换后特征图沿通道维度的第  $k$  个特征矩阵,  $V$  是所述转换后特征图沿通道维度的每个特征矩阵全局池化得到的向量,  $m_{ij_k}$  是所述转换后特征图沿通道维度的第  $k$  个特征矩阵的第  $(i,j)$  位置的特征值,  $\oplus$ 、 $\ominus$  和  $\otimes$  分别表示按位置加法、减法和乘法,  $V_w$  是所述加权特征向量。

10. 一种针尖五斜面结构的不锈钢针管,其特征在于,所述针尖五斜面结构的不锈钢针管由如权利要求1-9任一所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺制得。

## 一种针尖五斜面结构的不锈钢针管及其制备工艺

### 技术领域

[0001] 本公开涉及不锈钢针管领域,且更为具体地,涉及一种针尖五斜面结构的不锈钢针管及其制备工艺。

### 背景技术

[0002] 针管是医疗耗材产品制造过程中的一个关键组成部分。在临床使用过程中,针尖的结构形状起着重要作用,它通过穿刺患者的皮肤、肌肉和皮下组织,将药液注射到人体内。为了最大程度地降低穿刺力度、减轻患者疼痛和不适感,针尖的设计结构至关重要。如果针尖的加工过程中设计不合理,会导致穿刺阻力增大,给患者带来明显的痛感和不适感。

[0003] 目前,临床常规使用的带针管的医疗耗材,其针尖结构通常在加工过程中被切削成三个平面,以形成针尖的形状。然而,在实际临床使用中,由于针尖与皮肤接触时的三斜面结构,使得针尖与皮肤接触的面积较大,从而导致较大的创伤面积和明显的痛感。

[0004] 因此,期望一种优化的针尖五斜面结构的不锈钢针管。

### 发明内容

[0005] 有鉴于此,本公开提出了一种针尖五斜面结构的不锈钢针管及其制备工艺,可以得到针尖五斜面结构的不锈钢针管。

[0006] 根据本公开的一方面,提供了一种针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其包括:

提供针尖主体;

通过切削成型工艺对所述针尖主体进行斜面切削加工以形成具有第一面、第二面、第三面、第四面和第五面的加工后针尖主体;以及

对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖。

[0007] 根据本公开的另一方面,提供了一种针尖五斜面结构的不锈钢针管,其中,所述针尖五斜面结构的不锈钢针管由前的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺制得。

[0008] 根据本公开的实施例,该制备工艺包括:提供针尖主体;通过切削成型工艺对所述针尖主体进行斜面切削加工以形成具有第一面、第二面、第三面、第四面和第五面的加工后针尖主体;以及,对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖。通过这样的方式,可以得到针尖五斜面结构的不锈钢针管。

[0009] 根据下面参考附图对示例性实施例的详细说明,本公开的其它特征及方面将变得清楚。

### 附图说明

[0010] 包含在说明书中并且构成说明书的一部分的附图与说明书一起示出了本公开的示例性实施例、特征和方面,并且用于解释本公开的原理。

[0011] 图1示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的流程

图。

[0012] 图2示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S130的流程图。

[0013] 图3示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S130的架构示意图。

[0014] 图4示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S132的流程图。

[0015] 图5示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S1321的流程图。

[0016] 图6示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S133的流程图。

[0017] 图7示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S1331的流程图。

[0018] 图8示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S13311的流程图。

[0019] 图9示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统的框图。

[0020] 图10示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的应用场景图。

[0021] 图11和图12示出了两个不同视角下的针尖示意图。

## 具体实施方式

[0022] 下面将结合附图对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显而易见地,所描述的实施例仅仅是本公开的部分实施例,而不是全部的实施例。基于本公开实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,也属于本公开保护的范围。

[0023] 如本公开和权利要求书中所示,除非上下文明确提示例外情形,“一”、“一个”、“一种”和/或“该”等词并非特指单数,也可包括复数。一般说来,术语“包括”与“包含”仅提示包括已明确标识的步骤和元素,而这些步骤和元素不构成一个排它性的罗列,方法或者设备也可能包含其他的步骤或元素。

[0024] 以下将参考附图详细说明本公开的各种示例性实施例、特征和方面。附图中相同的附图标记表示功能相同或相似的元件。尽管在附图中示出了实施例的各种方面,但是除非特别指出,不必按比例绘制附图。

[0025] 另外,为了更好的说明本公开,在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员应当理解,没有某些具体细节,本公开同样可以实施。在一些实例中,对于本领域技术人员熟知的方法、手段、元件和电路未作详细描述,以便于凸显本公开的主旨。

[0026] 针尖是指针管(注射器、针头等)的一部分,它是用于穿刺患者皮肤和组织的尖锐部分。针尖通常由不锈钢或其他材料制成,具有锐利的尖端和细长的身体。在医疗耗材产品制造过程中,针尖的结构形状非常重要,因为它直接影响到注射的效果和患者的舒适度。针

尖的设计需要考虑到穿刺的顺畅性、刺痛感、溢液等因素,以确保安全和有效的药物输送。

[0027] 为了减少刺穿皮肤时的接触面积,降低针尖在穿刺皮肤时的阻力,在本公开的技术方案中,在原有针尖三斜面的结构基础上增加二个斜面的切削加工工艺,使针尖在穿刺过程中切割皮肤的面积减少,降低穿刺阻力,从而达到减轻患者痛感的效果。

[0028] 图1示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺流程图。如图1所示,根据本公开实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,包括步骤:S110,提供针尖主体;S120,通过切削成型工艺对所述针尖主体进行斜面切削加工以形成具有第一面、第二面、第三面、第四面和第五面的加工后针尖主体;以及,S130,对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖。

[0029] 相应地,考虑到由于针尖是直接接触患者皮肤和组织的部分,如果针尖表面成型质量不符合预定标准,可能会导致创伤面积增大、穿刺阻力增加,甚至刺伤内部组织,增加患者的疼痛和不适感,甚至引发感染等安全问题。并且,针尖表面成型质量的好坏也会影响患者的使用体验,如果针尖表面不光滑、有毛刺或其他缺陷,可能会增加患者的疼痛感、不适感和焦虑情绪,降低他们对医疗耗材的信任度。

[0030] 针对上述技术问题,本公开的技术构思为在进行针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备过程中,在后端引入图像处理和识别算法来对于针尖图像进行分析以判断针尖表面的成型质量是否符合预定标准,从而确保针尖五斜面结构的不锈钢针管能够达到预期的品质。这样,能够使得针尖在穿刺过程中切割皮肤的面积减少,降低穿刺阻力,从而达到减轻患者痛感。

[0031] 图2示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S130的流程图。图3示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的子步骤S130的架构示意图。如图2和图3所示,根据本公开实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖,包括:S131,通过摄像头采集针尖图像;S132,对所述针尖图像进行图像特征提取以得到针尖特征;以及,S133,基于所述针尖特征,确定针尖表面成型质量是否符合预定标准。

[0032] 具体地,在本公开的技术方案中,首先,获取由摄像头采集的针尖图像。接着,使用在图像的隐含特征提取方面具有优异表现性能的卷积神经网络模型来进行所述针尖图像的特征挖掘,特别地,考虑到在实际进行针尖图像的特征提取来进行其表面的成型质量检测时,所述针尖表面的质量特征信息不仅反映在针尖表面的深层次的隐含特征信息中,还反映在其浅层和中层的纹理、轮廓和边缘等特征信息中。因此,在本公开的技术方案中,为了能够进一步提高对于所述针尖表面成型质量检测的精准度和充分性,需要进一步将所述针尖图像通过基于第一卷积神经网络模型的浅层特征提取器,以此来提取出基本的图像特征信息,比如所述针尖表面的边缘、纹理特征等信息以得到针尖浅层特征图。接着,再将所述针尖浅层特征图通过基于第二卷积神经网络模型的中层特征提取器中进行处理,以进一步提取出图像中有关于所述针尖表面的更加抽象的特征信息,比如所述针尖表面的形状等特征,从而得到针尖中层特征图。然后,将所述针尖中层特征图通过基于第三卷积神经网络模型的深层特征提取器中进行特征挖掘,以提取出图像中有关于所述针尖的更高级别的特征,比如所述针尖的结构等隐含特征信息,以得到针尖深层特征图。通过多层级特征提取的方法,可以逐渐提取出图像的不同层次的特征信息,从而更好地理解 and 表示所述针尖表面

成型质量的隐含特征信息,有利于后续对于所述针尖表面成型质量进行检测。

[0033] 这里,值得一提的是,为了拍摄尺寸比较小的针尖的图像,可以使用高分辨率工业相机,工业相机具有较高的分辨率和图像质量,能够捕捉细节丰富的图像,或者,也可以使用显微镜相机来捕捉图像,针尖尺寸非常小,显微镜相机还可以与显微镜配合使用,能够放大并捕捉微小物体的图像。无论使用哪种摄像头,需要确保其具有较高的分辨率和适当的对焦能力,以便准确地捕捉针尖的细节。此外,还可以考虑使用适当的照明设备,如光源或环形灯,来提供足够的光线以获得清晰的图像。

[0034] 进一步地,在分别得到所述针尖图像中有关于所述针尖表面的浅层特征、中层特征和深层特征信息后,需要将所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图进行融合,以保留图像中的多层次信息来进行针尖表面成型质量的检测,从而提高质量检测的精准度。特别地,为了不过多增大模型的参数量以及保持通道数不变,在本公开的技术方案中,进一步使用自适应融合模块来融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图以得到针尖多尺度特征图。这样,既能在不增加过多参数的情况下保持原有的通道数不变,也能进行多层次的特征融合,充分利用多层次信息,进而提高对于所述针尖表面的成型质量检测的精准度。

[0035] 相应地,如图4所示,对所述针尖图像进行图像特征提取以得到针尖特征,包括:S1321,对所述针尖图像进行多尺度特征提取以得到针尖浅层特征图、针尖中层特征图和针尖深层特征图;以及,S1322,融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图以得到针尖多尺度特征图作为所述针尖特征。

[0036] 其中,在步骤S132中,如图5所示,对所述针尖图像进行多尺度特征提取以得到针尖浅层特征图、针尖中层特征图和针尖深层特征图,包括:S13211,将所述针尖图像通过基于第一卷积神经网络模型的浅层特征提取器以得到所述针尖浅层特征图;S13212,将所述针尖浅层特征图通过基于第二卷积神经网络模型的中层特征提取器以得到所述针尖中层特征图;以及,S13213,将所述针尖中层特征图通过基于第三卷积神经网络模型的深层特征提取器以得到所述针尖深层特征图。

[0037] 应可以理解,第一卷积神经网络模型、第二卷积神经网络模型和第三卷积神经网络模型是用于多尺度特征提取的工具,它们分别用于提取针尖图像的浅层特征、中层特征和深层特征。这些模型通过深度学习算法进行训练得到的,其结构和参数经过优化,能够有效地提取图像中的不同层次的特征信息。具体而言,第一卷积神经网络模型是针对针尖图像进行浅层特征提取的模型,它能够捕捉到图像的一些基本纹理和形状信息。第二卷积神经网络模型是在第一模型的基础上进一步提取中层特征的模型,它能够捕捉到更加抽象和复杂的特征,如边缘、角点等。第三卷积神经网络模型是在前两个模型的基础上进行深层特征提取的模型,它能够捕捉到更高级的语义特征,如物体的形状、结构等。通过这三个模型的级联操作,可以逐渐提取出针尖图像的浅层、中层和深层特征,为后续的任务(如目标检测、分类等)提供更加丰富和有意义的特征表示。

[0038] 值得一提的是,卷积神经网络(Convolutional Neural Network,CNN)是一种深度学习模型,主要用于图像处理和计算机视觉任务,它的核心思想是通过卷积层、池化层和全连接层等组成的层级结构,逐层提取图像的特征并进行分类或预测。具体来说,卷积神经网络的结构通常包含以下几个重要的组成部分:输入层:接收输入数据,通常是图像或其他多

维数组；卷积层：使用卷积操作对输入数据进行特征提取，卷积层中包含多个卷积核，每个卷积核可以学习不同的特征；激活函数：对卷积层的输出进行非线性映射，增加网络的表达能力，常用的激活函数包括ReLU、Sigmoid和Tanh等；池化层：通过降采样操作减少特征图的尺寸，同时保留重要的特征，常用的池化操作包括最大池化和平均池化；全连接层：将池化层的输出展平，并连接到一个或多个全连接层，全连接层可以学习输入特征与输出类别之间的关系；输出层：根据任务的不同，输出层可以是一个或多个神经元，用于进行分类、回归或其他预测任务。

[0039] 其中，在步骤S1322中，融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图以得到针尖多尺度特征图作为所述针尖特征，包括：使用自适应融合模块来融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图以得到所述针尖多尺度特征图。应可以理解，自适应融合模块是用于融合针尖浅层特征图、针尖中层特征图和针尖深层特征图的一种模块，它的作用是将这些不同尺度的特征图融合在一起，以得到针尖的多尺度特征图。自适应融合模块的主要目的是通过学习权重参数，自动地调整每个特征图在融合过程中的贡献程度，这样可以使得融合后的特征图更加准确地捕捉到针尖图像的不同层次的特征信息。通过自适应融合模块的使用，可以有效地利用针尖浅层、中层和深层的特征信息，提高针尖特征的表达能。这对于后续的任务，如针尖检测、分类等，提供了更加丰富和有意义的特征表示，有助于提高算法的性能和准确度。

[0040] 进而，再将所述针尖多尺度特征图通过分类器以得到分类结果，所述分类结果用于表示针尖表面成型质量是否符合预定标准。也就是说，利用图像中有关于所述针尖表面的多尺度隐含特征分布信息来进行分类处理，从而对于针尖表面的成型质量进行准确检测，以此来优化针管加工的成型质量。

[0041] 相应地，如图6所示，基于所述针尖特征，确定针尖表面成型质量是否符合预定标准，包括：S1331，基于沿通道的加权机制来对所述针尖多尺度特征图的各个特征矩阵进行加权优化以得到优化针尖多尺度特征图；以及，S1332，将所述优化针尖多尺度特征图通过分类器以得到分类结果，所述分类结果用于表示针尖表面成型质量是否符合预定标准。

[0042] 特别地，在本公开的技术方案中，所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图分别表达不同深度下的所述针尖图像的图像语义特征，由此，所述自适应融合模块在融合所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图时，通过自适应地融合不同深度下的所述针尖图像的图像语义特征来得到不同深度尺度下的融合图像语义特征，但是，考虑到所述自适应融合模块并不会将所述针尖浅层特征图、所述针尖中层特征图和所述针尖深层特征图的相应通道下的特征矩阵的完全融合为单个特征矩阵，而是保留了不同特征矩阵并沿通道方向排列，因此所述针尖多尺度特征图的各个特征矩阵之间仍然存在由不同特征深度引起的分布差异，也因此影响了所述针尖多尺度特征图的全局特征分布关联效果，也就是，降低了其整体表达效果。

[0043] 因此，本公开的申请人基于沿通道的加权机制来对所述针尖多尺度特征图的各个特征矩阵进行加权，以提升所述针尖多尺度特征图的全局特征分布关联效果，其中，所述加权特征向量基于静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化来计算。

[0044] 相应地，如图7所示，基于沿通道的加权机制来对所述针尖多尺度特征图的各个特征矩阵进行加权优化以得到优化针尖多尺度特征图，包括：S13311，通过基于所述针尖多尺

度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算加权特征向量；以及，S13312，以所述加权特征向量对所述针尖多尺度特征图的沿通道维度的各个特征矩阵进行加权优化以得到所述优化针尖多尺度特征图。

[0045] 其中，在步骤S13311中，如图8所示，通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算加权特征向量，包括：S133111，将所述针尖多尺度特征图的每个特征矩阵进行通道线性变换转换为正方矩阵以得到转换后特征图；以及，S133112，基于所述转换后特征图，通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算所述加权特征向量。

[0046] 其中，在步骤S13312中，基于所述转换后特征图，通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化计算所述加权特征向量，包括：基于所述转换后特征图，通过基于所述针尖多尺度特征图的静态场景表达的定向偏导约束的自调谐结构化以如下优化公式计算所述加权特征向量；其中，所述优化公式为：

$$V_w = [(V \oplus \sum_j m_{i,j_k}) \otimes M_k] \ominus [(V \oplus \sum_i m_{i,j_k}) \otimes M_k]$$
 其中，首先将所述针尖多尺度特征图的每个特征矩阵通道线性变换转换为  $n \times n$  的正方矩阵，其中  $n$  是所述针尖多尺度特征图的通道数。其中， $M_k$  是所述转换后特征图沿通道维度的第  $k$  个特征矩阵， $V$  是所述转换后特征图沿通道维度的每个特征矩阵全局池化得到的向量， $m_{i,j_k}$  是所述转换后特征图沿通道维度的第  $k$  个特征矩阵的第  $(i,j)$  位置的特征值， $\oplus$ 、 $\ominus$  和  $\otimes$  分别表示按位置加法、减法和乘法， $V_w$  是所述加权特征向量。

[0047] 也就是，以所述加权特征向量对于所述针尖多尺度特征图的各个特征矩阵进行加权时，可以通过所述针尖多尺度特征图的沿通道维度的每个静态场景矩阵  $M_k$  相对于通道控制向量  $V$  的自结构化约束，来使用用于表达通道维度关联的定向偏导向量对静态特征场景进行支持性自调谐，从而基于所述针尖多尺度特征图的高维特征流形集合的与各个特征矩阵所表达的特征场景对应的特定凸多面体族(convex polytopes family)来进行高维特征流形的结构化，以提升各个特征矩阵的场景化的图像语义表达与通道维度的模型特征提取表达之间的显式关联，从而提升所述针尖多尺度特征图的全局特征分布关联效果，以提升其通过分类器得到的分类结果的准确性。这样，能够在制备过程中对于针尖表面的成型质量进行有效检测，从而确保针尖五斜面结构的不锈钢针管能够达到预期的品质，以实现在穿刺过程中使得切割皮肤的面积减少，降低穿刺阻力，从而达到减轻患者痛感的目的。

[0048] 更具体地，在步骤S1332中，将所述优化针尖多尺度特征图通过分类器以得到分类结果，所述分类结果用于表示针尖表面成型质量是否符合预定标准，包括：将所述优化针尖多尺度特征图按照行向量或者列向量展开为优化分类特征向量；使用所述分类器的全连接层对所述优化分类特征向量进行全连接编码以得到编码分类特征向量；以及，将所述编码分类特征向量输入所述分类器的Softmax分类函数以得到所述分类结果。

[0049] 也就是，在本公开的技术方案中，所述分类器的标签包括针尖表面成型质量符合预定标准(第一标签)，以及，针尖表面成型质量不符合预定标准(第二标签)，其中，所述分类器通过软最大值函数来确定所述优化针尖多尺度特征图属于哪个分类标签。值得注意的是，这里的所述第一标签 $p_1$ 和所述第二标签 $p_2$ 并不包含人为设定的概念，实际上在训练过

程当中,计算机模型并没有“针尖表面成型质量是否符合预定标准”这种概念,其只是有两种分类标签且输出特征在这两个分类标签下的概率,即 $p_1$ 和 $p_2$ 之和为一。因此,针尖表面成型质量是否符合预定标准的分类结果实际上是通过分类标签转化为符合自然规律的二分类的类概率分布,实质上用到的是标签的自然概率分布的物理意义,而不是“针尖表面成型质量是否符合预定标准”的语言文本意义。

[0050] 应可以理解,分类器的作用是利用给定的类别、已知的训练数据来学习分类规则和分类器,然后对未知数据进行分类(或预测)。逻辑回归(logistics)、SVM等常用于解决二分类问题,对于多分类问题(multi-class classification),同样也可以用逻辑回归或SVM,只是需要多个二分类来组成多分类,但这样容易出错且效率不高,常用的多分类方法有Softmax分类函数。

[0051] 值得一提的是,全连接编码是指将输入数据通过全连接层进行编码,将其转换为编码特征向量的过程。全连接层是神经网络中的一种常见层类型,其中每个节点都与上一层的所有节点相连接。在全连接编码过程中,输入数据的每个特征都与全连接层中的每个节点相连,通过学习权重和偏置,将输入数据映射到编码特征向量空间。全连接编码的作用是将输入数据进行高维表示,捕捉数据的复杂特征和关系。通过经过全连接编码的特征向量,可以更好地表示数据的抽象特征,提高模型对数据的表征能力和判别能力。在针尖多尺度特征图的分类过程中,通过全连接编码将优化的多尺度特征图转换为编码分类特征向量,可以将针尖的多尺度特征信息编码为更具有表征性的特征向量。这样可以提高分类器对针尖表面成型质量的判别能力,使得分类结果更准确地表示针尖的质量是否符合预定标准。

[0052] 值得一提的是,Softmax分类函数是一种常用的多类别分类函数,用于将输入的实数向量转化为表示各个类别概率的向量。Softmax函数的作用是将输入向量的每个元素转化为一个介于0和1之间的实数,且所有元素的和为1,这样,每个元素可以被解释为对应类别的概率。在分类任务中,会将模型的输出通过Softmax函数进行归一化,得到每个类别的概率分布,然后,可以根据概率大小来确定最终的分类结果,选择概率最大的类别作为预测结果。

[0053] 综上,基于本公开实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺,其可以得到针尖五斜面结构的不锈钢针管。相应地,本公开提供一种针尖五斜面结构的不锈钢针管,所述针尖五斜面结构的不锈钢针管由如前述任一所述的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺制得。

[0054] 图9示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100的框图。如图9所示,根据本公开实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100,包括:针尖主体提供模块110,用于提供针尖主体;切削成型模块120,用于通过切削成型工艺对所述针尖主体进行斜面切削加工以形成具有第一面、第二面、第三面、第四面和第五面的加工后针尖主体;以及,表面处理模块130,用于对所述加工后针尖主体进行表面处理以得到成型针尖。

[0055] 这里,本领域技术人员可以理解,上述针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100中的各个单元和模块的具体功能和操作已经在上面参考图1到图8的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的描述中得到了详细介绍,并因此,将省略其重复描述。

[0056] 如上所述,根据本公开实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100可以实现在各种无线终端中,例如具有针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备算法的服务器等。在一种可能的实现方式中,根据本公开实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100可以作为一个软件模块和/或硬件模块而集成到无线终端中。例如,该针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100可以是该无线终端的操作系统中的一个软件模块,或者可以是针对于该无线终端所开发的一个应用程序;当然,该针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100同样可以是该无线终端的众多硬件模块之一。

[0057] 替换地,在另一示例中,该针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100与该无线终端也可以是分立的设备,并且该针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备系统100可以通过有线和/或无线网络连接到该无线终端,并且按照约定的数据格式来传输交互信息。

[0058] 图10示出根据本公开的实施例的针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备工艺的应用场景图。如图10所示,在该应用场景中,首先,通过摄像头(例如,图10中所示意的C)采集针尖图像(例如,图10中所示意的D),然后,将所述针尖图像输入至部署有针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备算法的服务器中(例如,图10中所示意的S),其中,所述服务器能够使用所述针尖五斜面结构的不锈钢针管的制备算法对所述针尖图像进行处理以得到用于表示针尖表面成型质量是否符合预定标准的分类结果。

[0059] 附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或指令的一部分,所述模块、程序段或指令的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。在有些作为替换的实现中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这依所涉及的功能而定。也要注意的,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0060] 进一步地,如前所述,为了降低针尖在穿刺皮肤时的阻力,在原有针尖三斜面的结构基础上增加二个斜面的切削加工工艺。图11和图12示出了两个不同视角下的针尖示意图。结合图11和图12所示,相应地,为了满足额外增加的二个斜面,引进了选进的磨刃设备,通过PLC编程,设定好自动切削参数,将经自动排针管,将整条针管上到自动磨刃机上的上针夹条上,自动磨刃机的自动传送装置,将针条传送到待切削工位,砂轮进给,针条向砂轮倾斜一定角度(切削角度设定在9-13度间),将针管第一斜面切削成型后,在气缸作用下,推动针条向左旋转一定角度切削第二面(旋转角度设定25-35度),再向右旋转一定角度(旋转角度设定25-35度)切削成第三面后,第2面和第3面左右对称分布。针条再向砂轮反方向后倾一定角度,砂轮向针条第一斜面方向靠拢,在气缸作用下,先向左旋转一定角度(旋转角度设定30-40度)进行切削,形成第4斜面,再向右旋转切削第5斜面,旋转角度同第4斜面,此时针尖5个斜面切削完成,第4斜面和第5斜面左中对称分布。针条在传送机构带动下,向自动喷砂工位前行,对切削平面进行喷砂处理去除表面毛刺,使针尖表面光洁,减少穿刺阻力,使针尖更锋利。

[0061] 针管自动切削成形后,再经后道的自动清洗,电解等工艺,进一步去除针尖表面毛刺及杂质,减少穿刺阻力,这样整个针管加工成型达到所需要精度要求。

[0062] 以上已经描述了本公开的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人员来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术的改进,或者使本技术领域的其它普通技术人员能理解本文披露的各实施例。

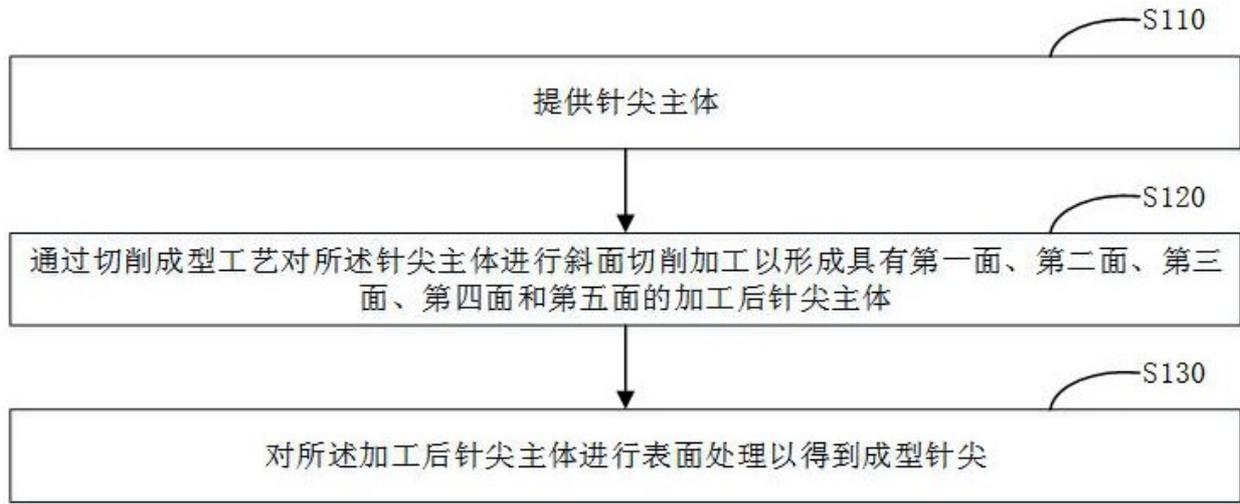


图 1

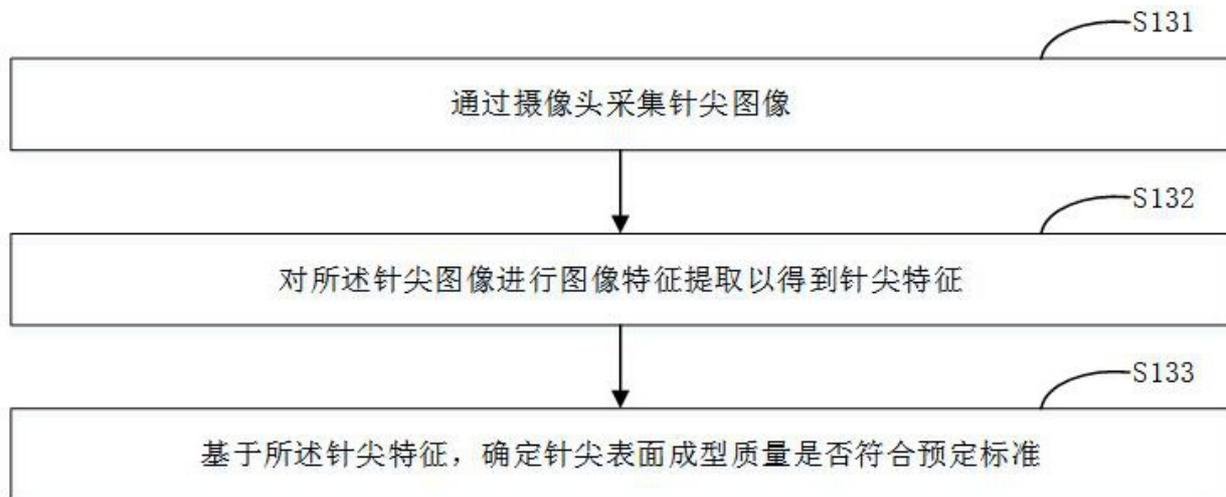


图 2

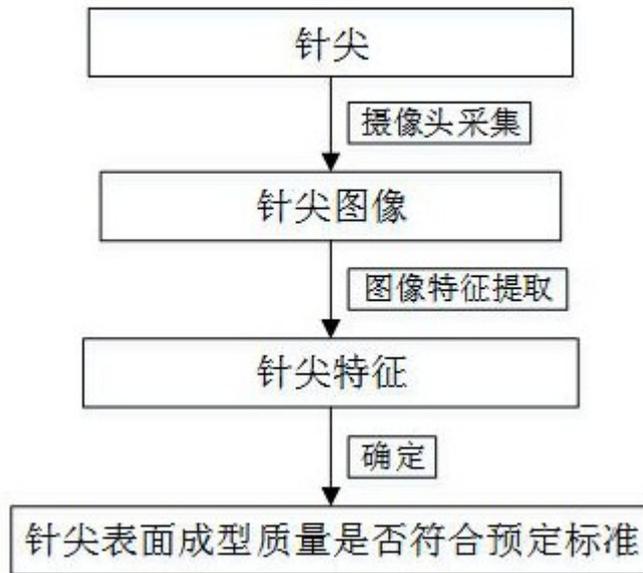


图 3



图 4

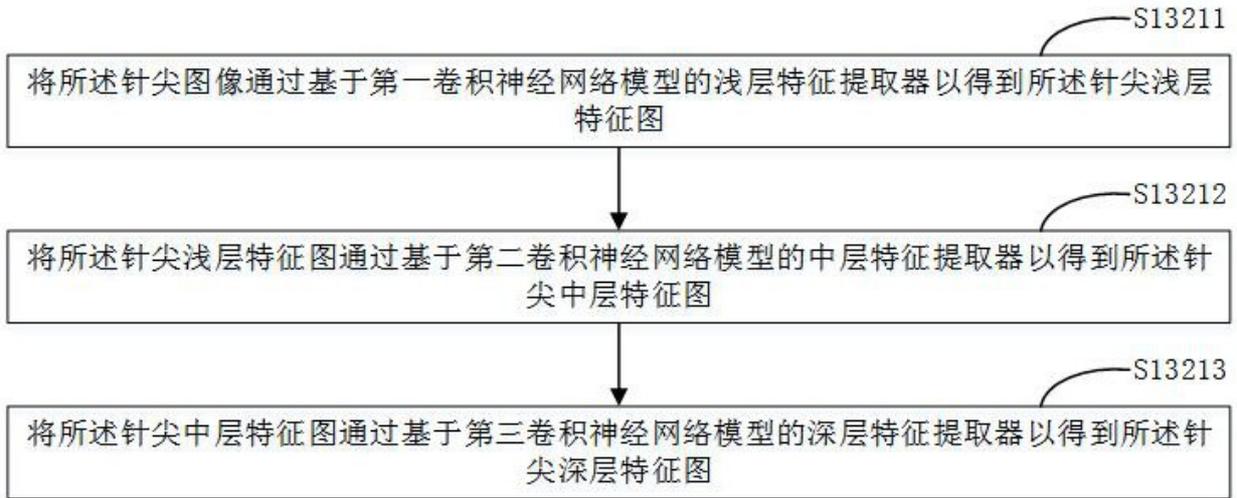


图 5

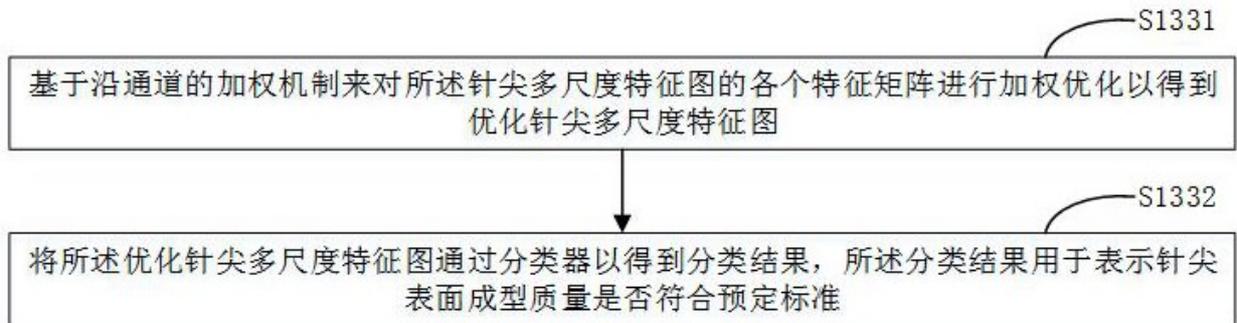


图 6

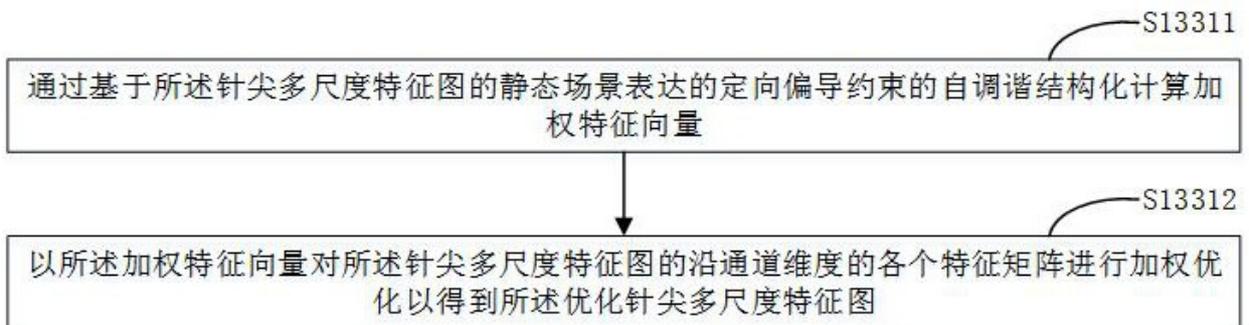


图 7

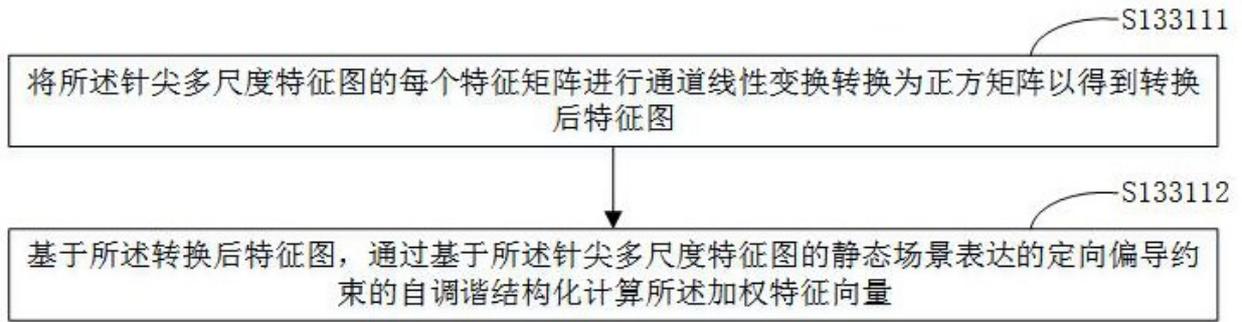


图 8

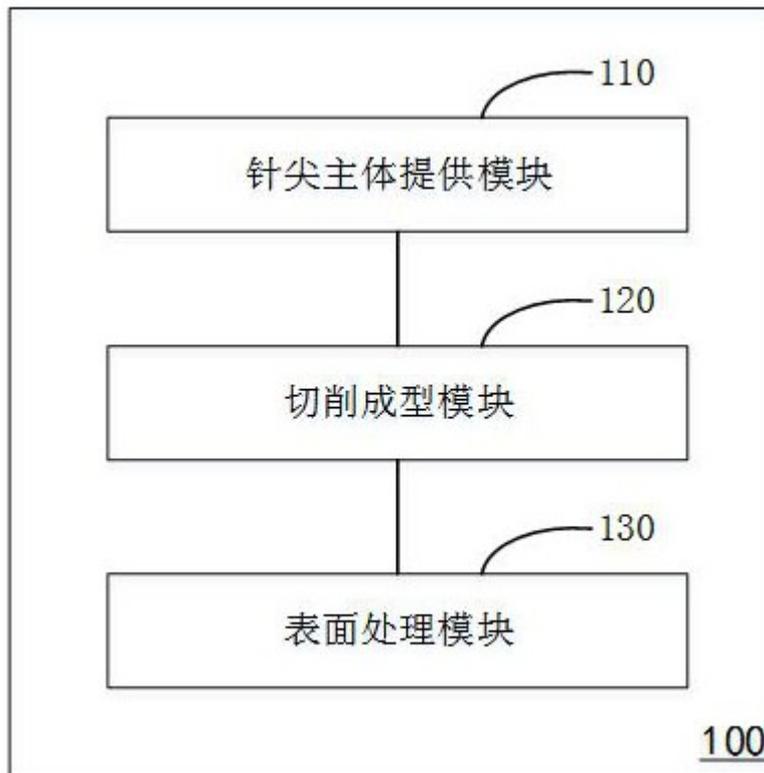


图 9

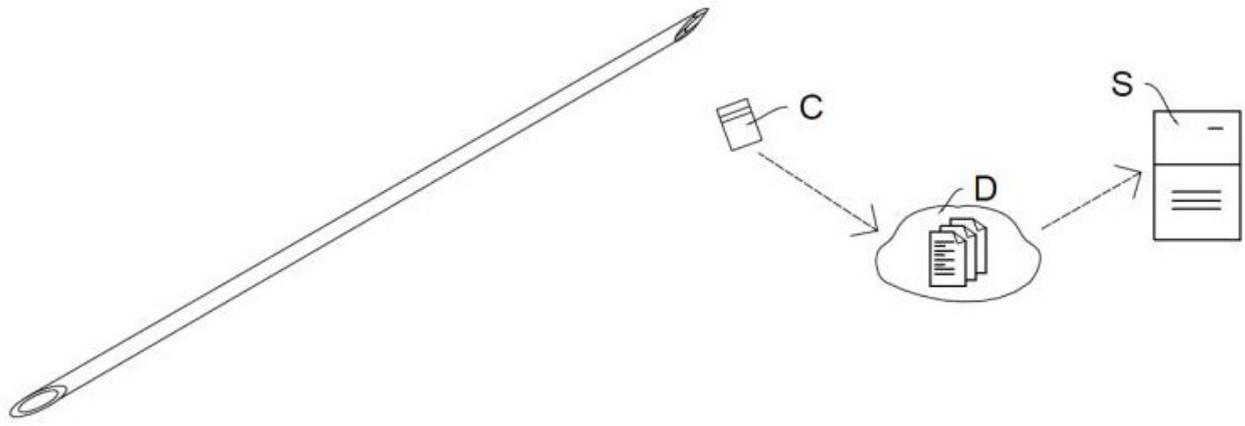


图 10

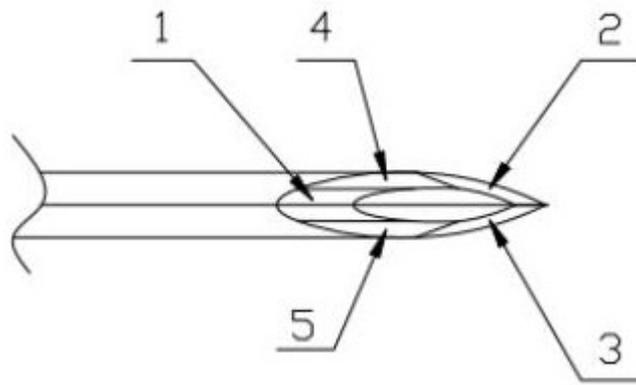


图 11

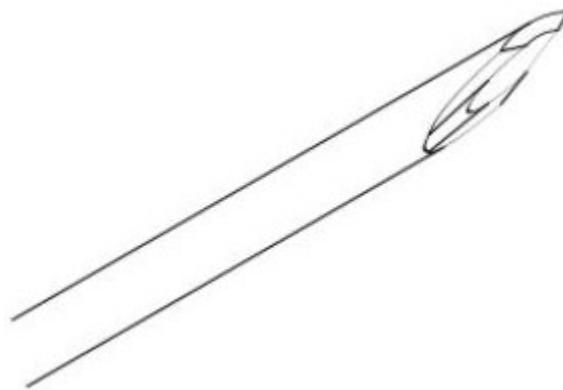


图 12