



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106918436 A

(43)申请公布日 2017.07.04

(21)申请号 201710118931.5

(22)申请日 2017.03.02

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

(72)发明人 马宏伟 马融

(51)Int.Cl.

G01M 9/06(2006.01)

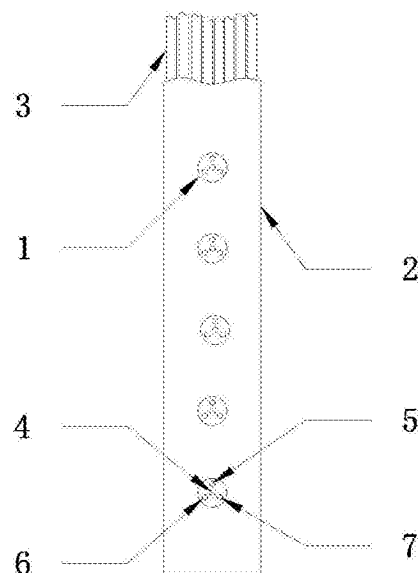
权利要求书1页 说明书3页 附图5页

(54)发明名称

一种圆台四孔压力探针梳

(57)摘要

本发明属于压力测试技术领域,公开了一种圆台四孔压力探针梳,包含探头、支杆、引压管,探头是头部为圆台的圆柱体,数量根据测量要求确定,至少3个,分别固定在支杆不同展向测量位置,探头的圆台顶面中心和侧面各开有1个、3个压力感受孔,4个感受孔分别与封装在探头内的4根引压管连通,支杆内部开有通道,引压管的另一端经支杆内的通道,由探针尾部引出。本发明经过校准风洞标定,能同时测得多个空间位置来流的总压、静压、偏转角、俯仰角和马赫数,适用于测量跨音速涡轮进口、出口三维流场参数沿叶片高度方向的分布。与现有测量三维流场的压力探针相比,能同时测得多个空间位置来流参数,最大程度地缩短测量时间,降低试验成本。



1. 一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 包含探头(1)、支杆(2)、引压管(3), 所述探头(1)是头部为圆台的圆柱体, 数量根据测量要求确定, 至少有3个, 根据测量位置要求, 分别固定在支杆(2)不同展向测量位置上, 在探头(1)的圆台顶面中心开有1个压力感受孔, 为中孔(4), 在探头(1)的圆台侧面上沿圆周均匀开有3个压力感受孔, 分别为上孔(5)、左孔(6)、右孔(7), 中孔(4)、上孔(5)的中心线在一个平面上, 左孔(6)、右孔(7)沿该平面对称分布, 每个压力感受孔与一根引压管(3)封装在探头(1)内的一端独自连通, 支杆(2)内部开有通道, 各引压管(3)的另一端经支杆(2)内的通道, 由探针尾部引出。

2. 根据权利要求1所述的一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 探头(1)圆台顶面直径为0.4毫米至1.5毫米, 底面直径为1.5毫米至6毫米。

3. 根据权利要求1所述的一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 探头(1)圆台的圆锥角为 30° 至 100° 。

4. 根据权利要求1所述的一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 中孔(4)、上孔(5)、左孔(6)、右孔(7)直径为0.2毫米至1毫米。

5. 根据权利要求1所述的一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 中孔(4)与探针梳支杆(2)前缘的距离为2毫米至20毫米。

6. 根据权利要求1所述的一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 引压管(3)直径为0.2毫米至1毫米。

7. 根据权利要求1所述的一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 支杆(2)可以为前后倒圆的长方体, 圆外径为2毫米至10毫米。

8. 根据权利要求1所述的一种圆台四孔压力探针梳, 其特征在于: 支杆(2)可以为尖劈柱体, 尖劈顶角为 20° 至 90° 。

一种圆台四孔压力探针梳

技术领域

[0001] 本发明属于压力测试技术领域,涉及三维流场压力测量装置,具体涉及一种圆台四孔压力探针梳,适用于测量跨音速涡轮进口、出口三维流场来流俯仰角、偏转角、总压、静压和马赫数沿叶片高度方向的分布。

[0002] 与现有的测量三维流场的压力探针相比,不需借助探针位移机构,改变测点位置,能在瞬时完成跨音速涡轮进口、出口三维流场来流俯仰角、偏转角、总压、静压和马赫数沿叶高方向分布的测量,并降低试验成本。

背景技术

[0003] 跨音速涡轮实验经常需要测量进口、出口三维流场参数,包括来流俯仰角、偏转角、总压、静压和马赫数等沿叶片高度方向的分布,目前一般采用四孔或五孔压力探针,借助探针位移机构带动探针到不同的叶高位置,分别测量,由于是单点测量,需要移动探针,才能完成多点测量,实验测量时间较长,实验成本较高。

[0004] 而在一些跨音速涡轮试验中,由于有效的试验时间短,只有短短几分钟,甚至几秒钟,采用现有的压力探针无法在几秒钟时间内完成试验件进口、出口三维流场参数沿叶高方向分布的测量。

发明内容

[0005] 本发明要解决的技术问题是:针对现有的压力探针无法在几秒钟时间内完成跨音速涡轮试验件进口、出口三维流场参数沿叶高方向分布测量的问题,发明一种圆台四孔压力探针梳,与现有的压力探针相比,能同时测得多个空间位置来流参数,可最大程度地缩短测量时间,完成跨音速涡轮试验件进口、出口三维流场来流俯仰角、偏转角、总压、静压和马赫数沿叶高方向分布的测量,降低试验成本。

[0006] 本发明的技术解决方案是:

[0007] 1、一种圆台四孔压力探针梳,其特征在于:包含探头(1)、支杆(2)、引压管(3),所述探头(1)是头部为圆台的圆柱体,数量根据测量要求确定,至少有3个,根据测量位置要求,分别固定在支杆(2)不同展向测量位置上,在探头(1)的圆台顶面中心开有1个压力感受孔,为中孔(4),在探头(1)的圆台侧面上沿圆周均匀开有3个压力感受孔,分别为上孔(5)、左孔(6)、右孔(7),中孔(4)、上孔(5)的中心线在一个平面上,左孔(6)、右孔(7)沿该平面对称分布,每个压力感受孔与一根引压管(3)封装在探头(1)内的一端独自连通,支杆(2)内部开有通道,各引压管(3)的另一端经支杆(2)内的通道,由探针尾部引出。

[0008] 2、进一步,探头(1)圆台顶面直径为0.4毫米至1.5毫米,底面直径为1.5毫米至6毫米。

[0009] 3、进一步,探头(1)圆台的圆锥角为 30° 至 100° 。

[0010] 4、进一步,中孔(4)、上孔(5)、左孔(6)、右孔(7)直径为0.2毫米至1毫米。

[0011] 5、进一步,中孔(4)与探针梳支杆(2)前缘的距离为2毫米至20毫米。

- [0012] 6、进一步,引压管(3)直径为0.2毫米至1毫米。
- [0013] 7、进一步,支杆(2)可以为前后倒圆的长方体,圆外径为2毫米至10毫米。
- [0014] 8、进一步,支杆(2)可以为尖劈柱体,尖劈顶角为 20° 至 90° 。
- [0015] 本发明的有益效果是:
- [0016] 本发明经过校准风洞标定,能同时测得多个空间位置来流的总压、静压、俯仰角、偏转角和马赫数,适用于测量跨音速涡轮进口、出口三维流场来流参数沿叶片高度方向的分布。与现有的测量三维流场的压力探针相比,能同时测得多个空间位置来流参数,可最大程度地缩短测量时间,完成叶片排进口、出口三维流场参数沿叶高方向分布的测量,降低试验成本。

附图说明

- [0017] 图1是本发明的实施例一中的一种圆台四孔压力探针梳的结构示意图。
- [0018] 图2是图1的右视图。
- [0019] 图3是图2的A向剖视图。
- [0020] 图4是图2中I的局部放大图。
- [0021] 图5是本发明的实施例二中的一种圆台四孔压力探针梳的结构示意图。
- [0022] 图6是图5的右视图。
- [0023] 图7是图6的A向剖视图。
- [0024] 图8是图6中II的局部放大图。
- [0025] 其中:1-探头,2-支杆,3-引压管,4-中孔,5-上孔,6-左孔,7-右孔。

具体实施方式

- [0026] 下面结合附图和具体实施例对本发明进行详细阐述。
- [0027] 实施例一
- [0028] 如图1所示,本实施例中介绍了一种圆台四孔压力探针梳,包含探头(1)、支杆(2)、引压管(3),探头(1)是头部为圆台的圆柱体,数量根据测量要求确定为5个,根据测量位置要求,分别固定在支杆(2)不同展向测量位置上,在探头(1)的圆台顶面中心开有1个压力感受孔,为中孔(4),在探头(1)的圆台侧面上沿圆周均匀开有3个压力感受孔,分别为上孔(5)、左孔(6)、右孔(7),中孔(4)、上孔(5)的中心线在一个平面上,左孔(6)、右孔(7)沿该平面对称分布,每个压力感受孔与一根引压管(3)封装在探头(1)内的一端独自连通,支杆(2)内部开有通道,各引压管(3)的另一端经支杆(2)内的通道,由探针尾部引出。
- [0029] 探头(1)圆台顶面直径为0.5毫米,底面直径为3毫米。
- [0030] 探头(1)圆台的圆锥角为 80° 。
- [0031] 中孔(4)、上孔(5)、左孔(6)、右孔(7)直径为0.5毫米。
- [0032] 中孔(4)与探针梳支杆(2)前缘的距离为8毫米。
- [0033] 引压管(3)直径为0.5毫米。
- [0034] 支杆(2)为前后倒圆的长方体,圆外径为10毫米,两圆心距离为11毫米。
- [0035] 本发明经过校准风洞标定,能同时测得多个空间位置来流的总压、静压、俯仰角、偏转角和马赫数,适用于测量跨音速涡轮进口、出口亚音速三维流场来流参数沿叶片高度

方向的分布。

[0036] 实施例二

[0037] 如图5所示,本实施例中介绍了一种圆台四孔压力探针梳,包含探头(1)、支杆(2)、引压管(3),探头(1)是头部为圆台的圆柱体,数量根据测量要求确定为5个,根据测量位置要求,分别固定在支杆(2)不同展向测量位置上,在探头(1)的圆台顶面中心开有1个压力感受孔,为中孔(4),在探头(1)的圆台侧面上沿圆周均匀开有3个压力感受孔,分别为上孔(5)、左孔(6)、右孔(7),中孔(4)、上孔(5)的中心线在一个平面上,左孔(6)、右孔(7)沿该平面对称分布,每个压力感受孔与一根引压管(3)封装在探头(1)内的一端独自连通,支杆(2)内部开有通道,各引压管(3)的另一端经支杆(2)内的通道,由探针尾部引出。

[0038] 探头(1)圆台顶面直径为0.5毫米,底面直径为3毫米。

[0039] 探头(1)圆台的圆锥角为 30° 。

[0040] 中孔(4)、上孔(5)、左孔(6)、右孔(7)直径为0.5毫米。

[0041] 中孔(4)与探针梳支杆(2)前缘的距离为6毫米。

[0042] 引压管(3)直径为0.5毫米。

[0043] 支杆(2)为尖劈柱体,尖劈顶角为 30° 。

[0044] 本发明经过校准风洞标定,能同时测得多个空间位置来流的总压、静压、俯仰角、偏转角和马赫数,适用于测量跨音速涡轮进口、出口超音速三维流场来流参数沿叶片高度方向的分布。

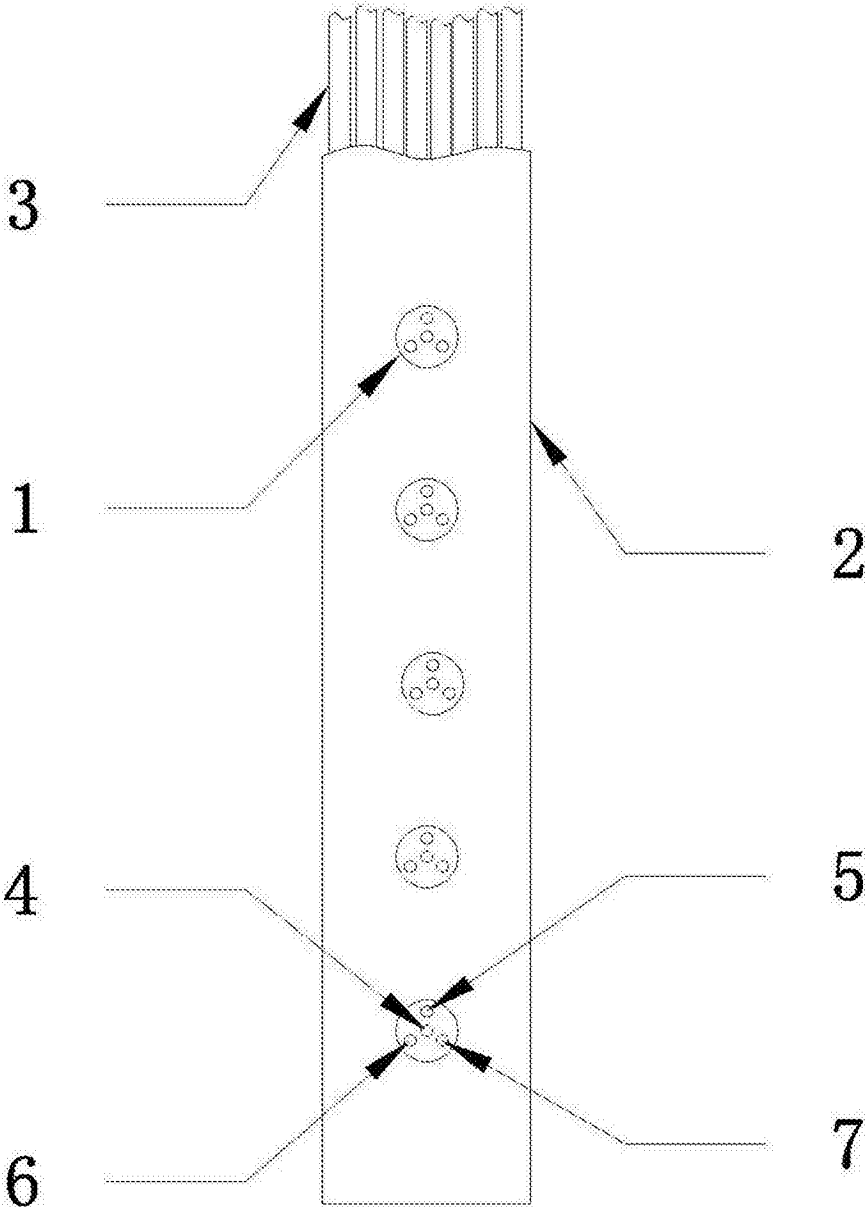


图1

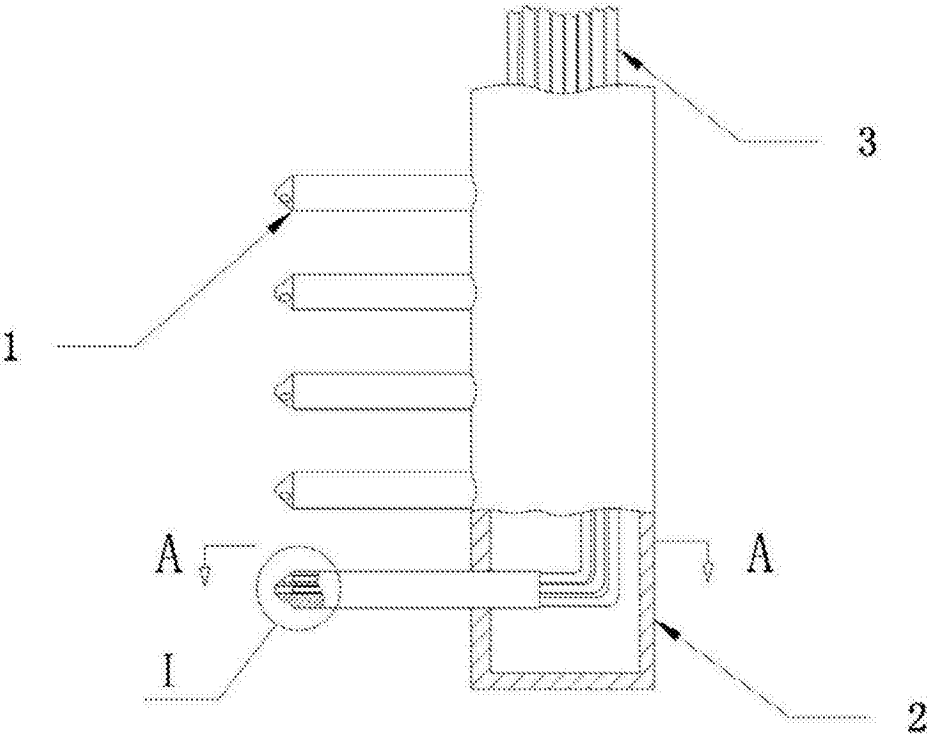


图2

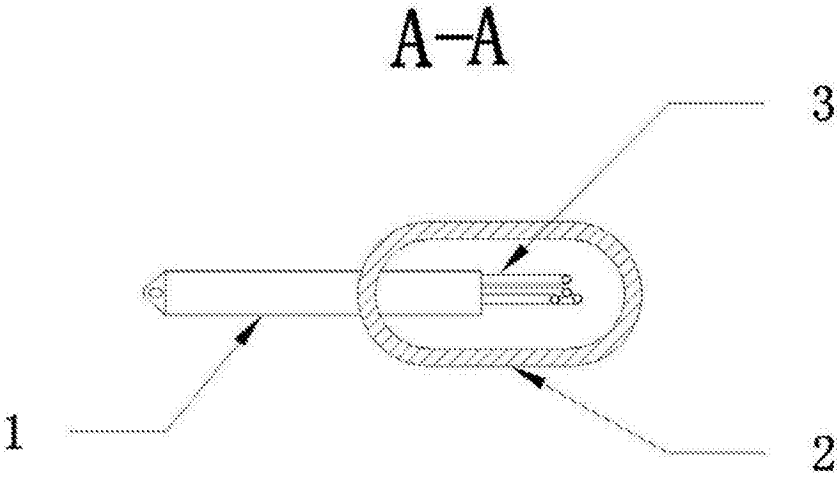


图3

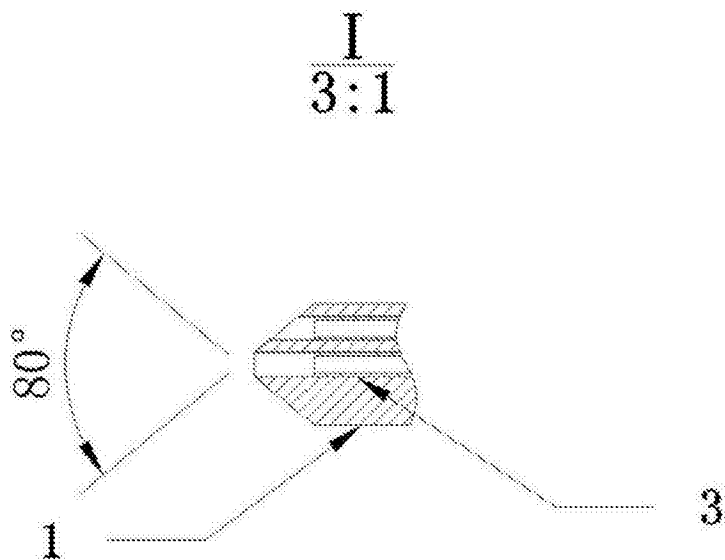


图4

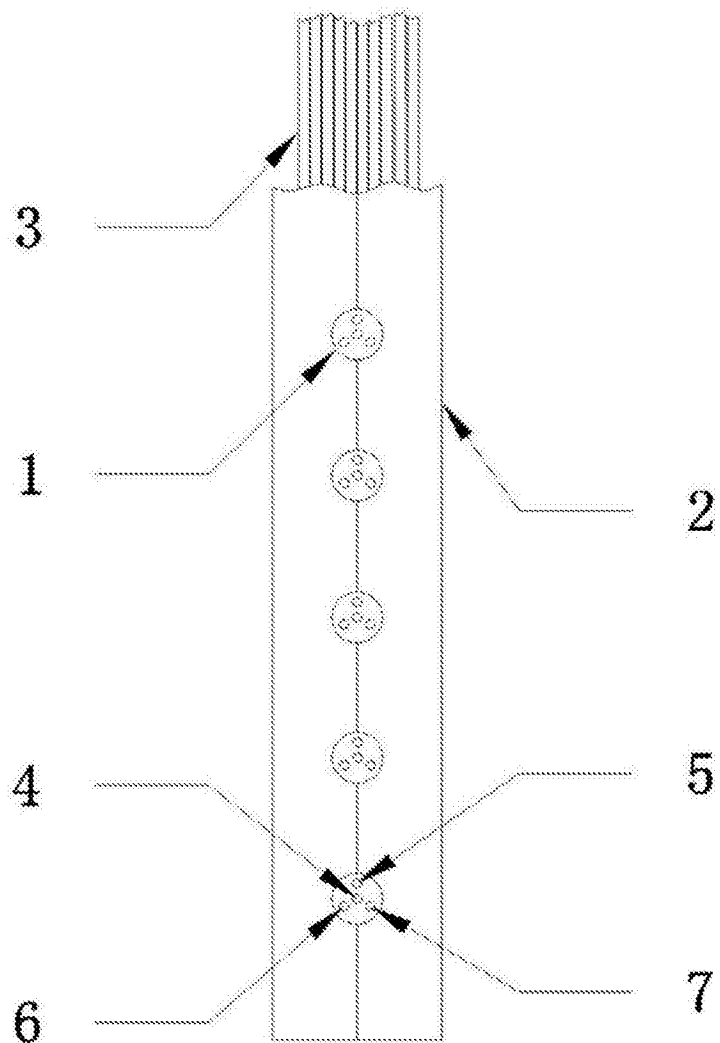


图5

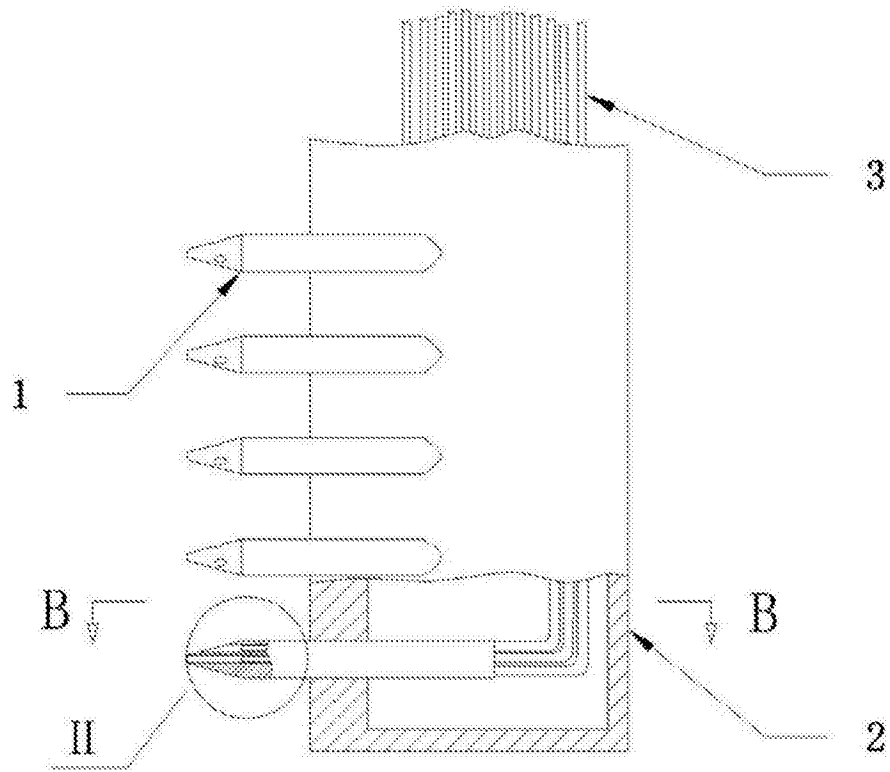


图6

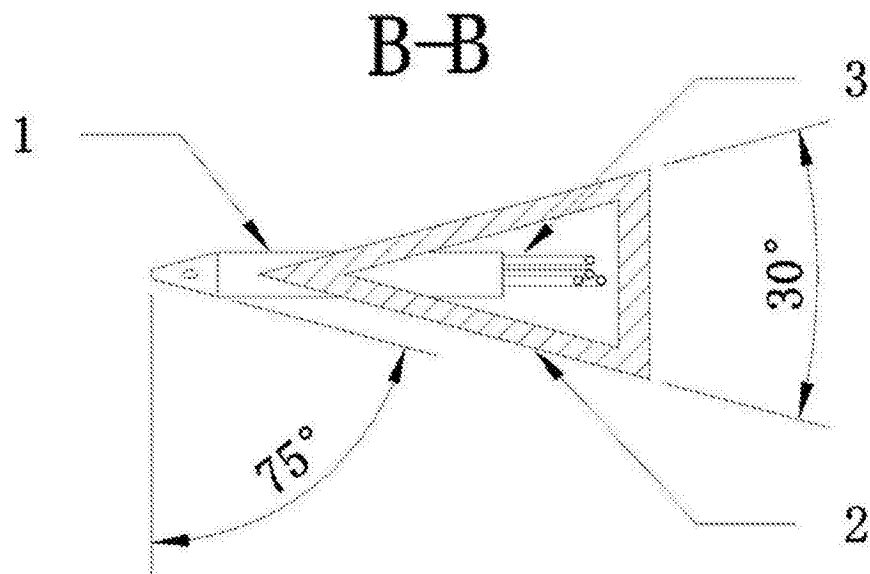


图7

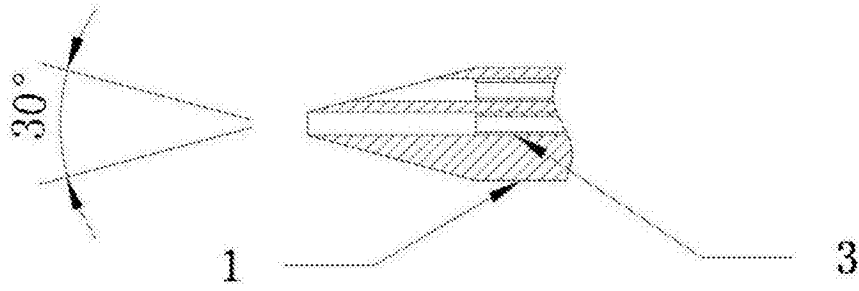
$$\frac{\text{II}}{3:1}$$


图8