

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局



(10) 国际公布号

(43) 国际公布日
2018年5月17日 (17.05.2018)

W I P O | P C T

W O 2018/086441 A 1

- (51) 国际专利分类号 : B23F 21/16 (2006.01)
- (21) 国际申请号 : PCT/CN2017/106489
- (22) 国际申请日 : 2017年10月17日 (17.10.2017)
- (25) 申请语言 : 中文
- (26) 公布语言 : 中文
- (30) 优先权 : 201610981636.8 2016年11月8日 (08.11.2016) CN
- (71) 申请人 : 天津深之蓝海洋设备科技有限公司 (TIANJIN DEEPFAR OCEAN TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN] ; 中国天津市开发区睦宁路45号津滨发展通厂7号 ,Tianjin 300457 (CN)。
- (72) 发明人 : 魏建仓 (WEI, Jiancang) ; 中国天津市开发区睦宁路45号津滨发展通厂7号 ,Tianjin 300457 (CN) 。 崔春皓 (CUI, Chunhao) ; 中国天津市开发区睦宁路45号津滨发展通厂7号 ,Tianjin 300457 (CN) 。
- (74) 代理人 : 北京奥文知识产权代理事务所 (普通合伙) (ALLWIN IP) ; 中国北京市朝阳区南磨房路37号华腾北塘商务大厦2701, Beijing 100022 (CN) 。
- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK,

(54) Title: TOOL FOR MACHINING MODIFIED GEAR OF ROV THRUSTER

(54) 发明名称 : 用于加工ROV推进器修型齿轮的刀具

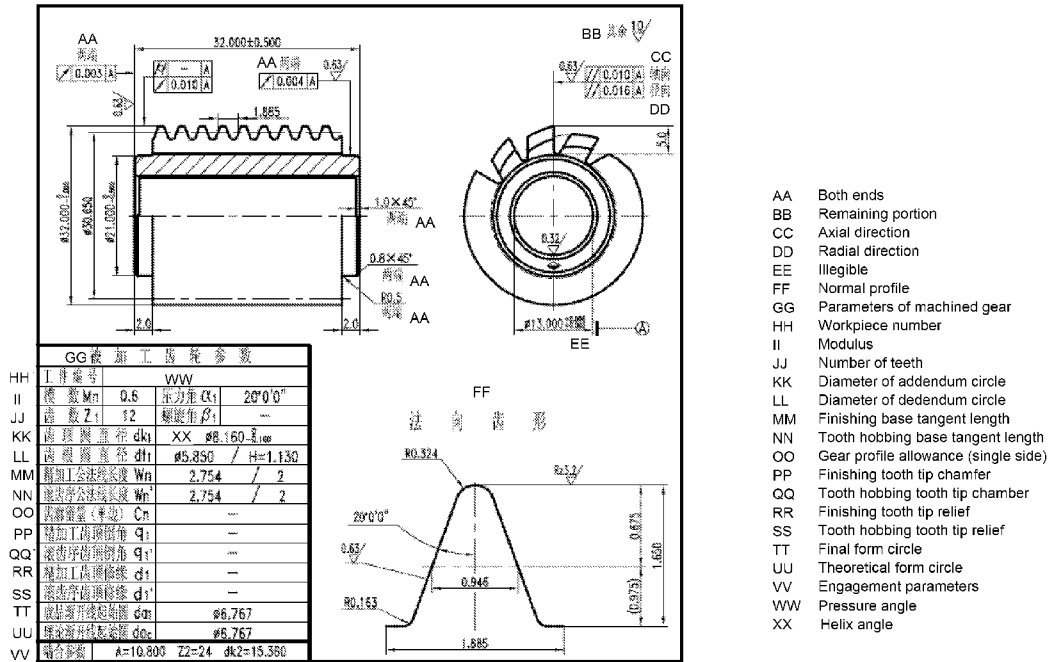


图 1

(57) Abstract: Disclosed is a tool for machining a modified gear of an ROV thruster, comprising a tool head and a hob provided on the tool head. The hob comprises a plurality of continuously and linearly arranged hob teeth. The height of any of the hob teeth is 1.65 cm, in which the dedendum is 0.975 cm and the addendum is 0.675 cm. The thickness of any of the hob teeth is 0.946 cm; the radius of an addendum circle is 0.324 cm; the radius of a dedendum circle is 0.163 cm; the tooth lead angle is $1^{\circ} 7' 18''$, and the winding is right hand winding. The distance between every two adjacent hob teeth is 1.885 cm. For the hob, the modulus is 0.6, the number of

WO 2018/086441 A1



LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, 丽, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。

(84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告 (条约第21条(3))。

spaces is 12, and the pressure angle is 20° . The helix angle of blade grooves is 0° , and the blade grooves are straight grooves on the aspect of the winding direction. The radius of a base circle is 0.823 cm, and the lead angle of the base circle is $20^\circ 1'49''$. The modified gear of the ROV thruster is machined by the hob teeth of the hob.

(57) 摘要: 公开了用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具, 包括刀架和设置在刀架上的滚刀, 所述滚刀包括多个连续线性排列的滚齿, 任一所述滚齿的齿高为 1.65cm, 其中, 齿根高为 0.975cm, 齿顶高为 0.675cm; 任一所述滚齿的齿厚为 0.946cm, 齿顶圆半径为 0.324cm, 齿根圆半径为 0.163cm, 齿螺旋升角为 $1^\circ 7'18''$, 旋向为右旋; 相邻两个滚齿的齿距为 1.885cm; 所述滚刀的模数为 0.6, 槽数为 12, 压力角为 20° ; 刃沟的螺旋角为 0° , 旋向为直槽; 基圆半径为 0.823cm, 基圆升角为 $20^\circ 1'49''$; 所述 ROV 推进器修型齿轮由所述滚刀滚齿加工得到。

用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具

本公开要求 2016 年 11 月 8 日向中华人民共和国国家知识产权局提交的申请号为 201610981636.8 、发明名称为 "一种用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具" 的中国专利申请的全部权益 , 并将该申请以援引的方式全部并入本公开中。

领域

本公开大体上涉及 ROV 推进器 , 更具体地涉及用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具。

背景

ROV (Remote Operated Vehicle, 无人遥控潜水器) 是用于水下观察、检查和施工的水下机器人。微型 ROV 自带能源 , 运行灵巧 , 携带有微型摄像机和传感器 , 可以扩展载人潜水器的观测范围 , 能深入载人潜水器不便或不能进入的狭小危险区域进行工作。

ROV 的驱动主要是依靠安装在 ROV 两侧及尾部的 ROV 推进器 , ROV 推进器中需要用到齿轮的地方很多 , 比如行星减速机上的行星轮 , ROV 推进器电机转轴上用于与行星减速机连接的太阳轮 , 还有其他连接部件上设置的齿圈等。现有技术中 ROV 推进器中使用的齿轮都是按行业标准制造的标准齿轮 , 当轮齿进入啮合和脱离啮合时 , 由于轮齿误差、受载变形引起角速度脉动变化而产生冲击和噪声 , 这种现象的产生即使制造精度很高的齿轮也难以避免。过去人们力求使齿轮的精度尽可能地接近理论齿形 , 实践证明 , 在高速重载传动时 , 符合理论齿形的齿轮反而不能满足精密啮合的要求 , 而采用齿顶、齿根修缘和齿向修型后 , 能有效地改善啮合的性能 , 减少啮合冲击 , 降低噪音 , 也能使齿宽载荷分布均匀 , 提高齿轮的承载能力。

概述

一方面，本公开涉及用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，包括刀架和设置在刀架上的滚刀，所述滚刀包括多个连续线性排列的滚齿，任一所述滚齿的齿高为 1.65cm，其中，齿根高为 0.975cm，齿顶高为 0.675cm；任一所述滚齿的齿厚为 0.946cm，齿顶圆半径为 0.324cm，齿根圆半径为 0.163cm，齿螺旋升角为 $1^{\circ} 1' 18''$ ，旋向为右旋；相邻两个滚齿的齿距为 1.885cm；

所述滚刀的模数为 0.6，槽数为 12，压力角为 20° ；刃沟的螺旋角为 0° ，旋向为直槽；基圆半径为 0.823cm，基圆升角为 $20^{\circ} 1' 49''$ ；所述 ROV 推进器修型齿轮由所述滚刀滚齿加工得到。

在某些实施方案中，所述滚刀由硬质合金制成，热处理硬度为 HRC63~66；容屑槽相邻周节差为 0.016cm，容屑槽周节最大累积误差为 0.02cm，齿形误差为 0.003cm，相邻切削刃的螺旋线误差为 0.004cm，一转内切削刃螺旋线误差为 0.006cm，三转内切削刃螺旋线误差为 0.01cm。

在某些实施方案中，所述滚刀滚齿加工得到的 ROV 推进器修型齿轮的模数为 0.6，压力角为 20 度，齿数为 12，任一齿的齿顶圆直径为 8.16mm，齿根圆直径为 5.85mm，齿根高为 1.130mm，成品渐开线起始圆直径为 6.767mm；任一齿的左齿面和右齿面皆为鼓形，齿顶部左右两端的端部边缘线分别向内倾斜预设角度。

在某些实施方案中，所述滚刀滚齿加工得到的 ROV 推进器修型齿轮适用于 ROV 推进器的太阳轮和行星轮中。

本公开提供的这种用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，对传统齿轮的齿顶和齿根边缘及齿向做了修型，齿轮的修型改变了齿轮的啮合性能，使齿轮运转更平稳，降低了齿轮的噪音和振动，使齿宽载荷分布均匀，提高了齿轮的承载能力，延长了齿轮寿命。

附图简要说明

图 1 为本公开一实施例提供的用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具的结构示意图；

图 2 为本公开一实施例提供的修型齿轮的结构示意图。

详述

下面通过附图和实施例，对本公开的技术方案做进一步的详细描述。

参见图 1，本公开一实施例提供的用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，包括刀架和设置在刀架上的滚刀，所述滚刀包括多个连续线性排列的滚齿，任一所述滚齿的齿高为 1.65cm，其中，齿根高为 0.975cm，齿顶高为 0.675cm；任一所述滚齿的齿厚为 0.946cm，齿顶圆半径为 0.324cm，齿根圆半径为 0.163cm，齿螺旋升角为 $1^{\circ} 1' 18''$ ，旋向为右旋；相邻两个滚齿的齿距为 1.885cm；

所述滚刀的模数为 0.6，槽数为 12，压力角为 20° ；刃沟的螺旋角为 0° ，旋向为直槽；基圆半径为 0.823cm，基圆升角为 $20^{\circ} 1' 49''$ ；所述 ROV 推进器修型齿轮由所述滚刀滚齿加工得到。

本公开提供的这种用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，对传统齿轮的齿顶和齿根边缘及齿向做了修型，齿轮的修型改变了齿轮的啮合性能，使齿轮运转更平稳，降低了齿轮的噪音和振动，使齿宽载荷分布均匀，提高了齿轮的承载能力，延长了齿轮寿命。

在某些实施方案中，所述滚刀由硬质合金制成，热处理硬度为 HRC63~66；容屑槽相邻周节差为 0.016cm，容屑槽周节最大累积误差为 0.02cm，齿形误差为 0.003cm，相邻切削刃的螺旋线误差为 0.004cm，一转内切削刃螺旋线误差为 0.006cm，三转内切削刃螺旋线误差为 0.01cm。

参见图 2，在某些实施方案中，所述滚刀滚齿加工得到的 ROV 推进器修型齿轮的模数为 0.6，压力角为 20 度，齿数为 12，任一齿的齿顶圆直径为

8.16mm, 齿根圆直径为 5.85mm , 齿根高为 1.130mm , 成品渐开线起始圆直径为 6.767mm; 任一齿的左齿面和右齿面皆为鼓形 , 齿顶上部左右两端的端部边缘线分别向内倾斜预设角度。

需要说明的是 ,附图 2 中的 11 为修型后的齿轮廓 ,12 为修型前的齿轮廓 , 13 为修型后的齿向。

将该修型齿轮应用到 ROV 推进器的电机及行星减速机上后 ,行星减速机高速旋转时 ,震动非常小 ,噪音降低 (由修型前的 85 分贝以上降低到修型 66 至 70 分贝之间) ,行星减速机由于机械摩擦升温速度变慢 ,最高温度由之前的 60 度降低到 47 度。

在某些实施方案中 ,所述滚刀滚齿加工得到的 ROV 推进器修型齿轮适用于 ROV 推进器的太阳轮和行星轮中。

太阳轮采用本公开提供的这种用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具进行滚齿加工 , 齿轮精度等级达 GB2363-90 所要求的 6 级精度 ;行星轮采用采用本公开提供的这种用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具进行滚齿加工 , 齿轮精度等级达 GB2363-90 所要求的 6 级精度 ; 齿圈采用高精度慢走丝线切割 , 齿轮精度等级达 GB2363-90 所要求的 5 级精度。

本公开不局限于上述最佳实施方式 ,任何人在本公开的启示下都可得出其他各种形式的产品 , 但不论在其形状或结构上作任何变化 , 凡是具有与本公开相同或相近似的技术方案 , 均落在本公开的保护范围之内。术语 "第一" 、 "第二" 、 "第三" 仅用于描述目的 , 而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语 "多个" 指两个或两个以上 , 除非另有明确的限定。

权利要求书

1、一种用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，包括刀架和设置在刀架上的滚刀，其特征在于，所述滚刀包括多个连续线性排列的滚齿，任一所述滚齿的齿高为 1.65cm，其中，齿根高为 0.975cm，齿顶高为 0.675cm；任一所述滚齿的齿厚为 0.946cm，齿顶圆半径为 0.324cm，齿根圆半径为 0.163cm，齿螺纹升角为 $1^{\circ} 1' 18''$ ，旋向为右旋；相邻两个滚齿的齿距为 1.885cm；

所述滚刀的模数为 0.6，槽数为 12，压力角为 20° ；刃沟的螺旋角为 0° ，旋向为直槽；基圆半径为 0.823cm，基圆升角为 $20^{\circ} 1' 49''$ ；所述 ROV 推进器修型齿轮由所述滚刀滚齿加工得到。

2、根据权利要求 1 所述的用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，其特征在于，所述滚刀由硬质合金制成，热处理硬度为 HRC63~66；容屑槽相邻周节差为 0.016cm，容屑槽周节最大累积误差为 0.02cm，齿形误差为 0.003cm，相邻切削刃的螺旋线误差为 0.004cm，一转内切削刃螺旋线误差为 0.006cm，三转内切削刃螺旋线误差为 0.01cm。

3、根据权利要求 1 或 2 所述的用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，其特征在于，所述滚刀滚齿加工得到的 ROV 推进器修型齿轮的模数为 0.6，压力角为 20 度，齿数为 12，任一齿的齿顶圆直径为 8.16mm，齿根圆直径为 5.85mm，齿根高为 1.130mm，成品渐开线起始圆直径为 6.767mm；任一齿的左齿面和右齿面皆为鼓形，齿顶上部左右两端的端部边缘线分别向内倾斜预设角度。

4、根据权利要求 3 所述的用于加工 ROV 推进器修型齿轮的刀具，其特征在于，所述滚刀滚齿加工得到的 ROV 推进器修型齿轮适用于 ROV 推进器的太阳轮和行星轮中。

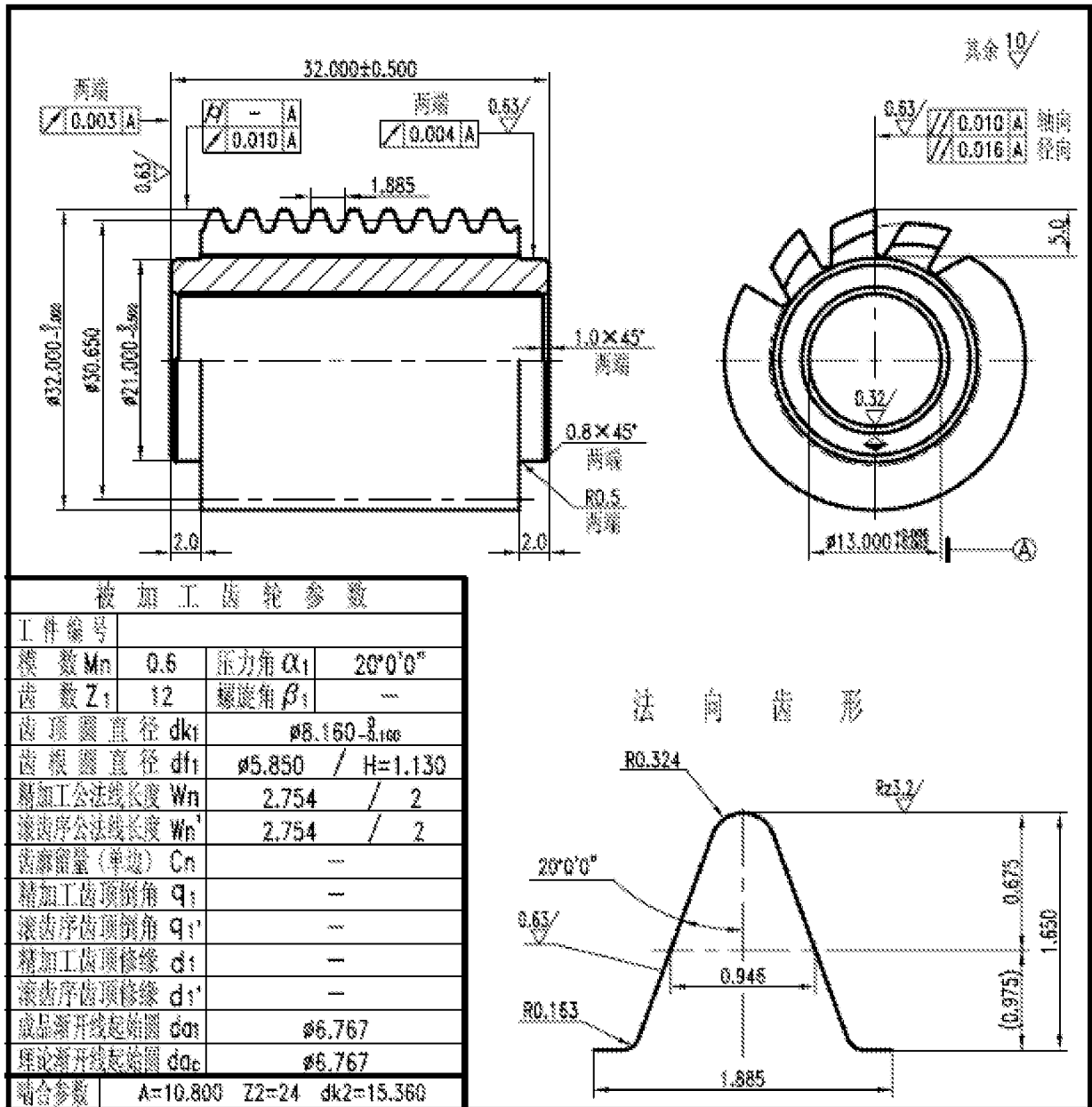


图 1

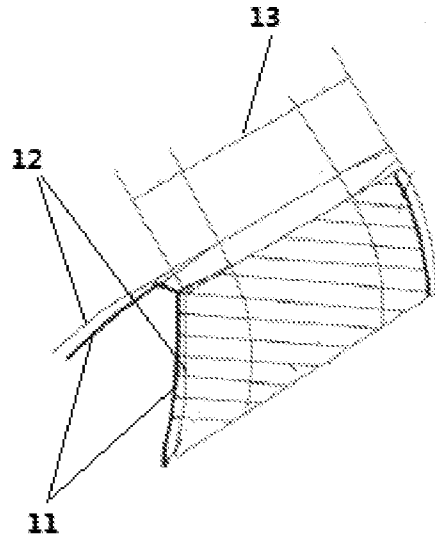


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106489

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B23F 21/16 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B23F

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

USTXT; CNTXT; CNABS; VEN: 天津深之蓝海洋设备科技有限公司, 魏建仓, 齿轮, 滚刀, 滚齿, 修型, 齿高, 齿厚, 齿顶, 齿根, 螺旋, gear+, modif+, base+, circle+, tooth, height, angle, thick+, spiral

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 106392203 A (TIANJIN DEEPFAR OCEAN TECHNOLOGY CO., LTD.), 15 February 2017 (15.02.2017), claims 1-4	1-4
PX	CN 206392986 U (TIANJIN DEEPFAR OCEAN TECHNOLOGY CO., LTD.), 11 August 2017 (11.08.2017), claims 1-4	1-4
A	CN 101003098 A (UNIVERSITY OF SCIENCE & TECHNOLOGY BEIJING), 25 July 2007 (25.07.2007), description, page 1, paragraphs 5-8 and page 2, and figures 1-4	1-4
A	CN 103831481 A (XIAN NORTH ELECTRO-OPTICS SCIENCE AND TECHNOLOGY DEFENSE CO., LTD.), 04 June 2014 (04.06.2014), entire document	1-4
A	CN 203304711 U (ZHEJIANG SHANGYOU TOOLS CO., LTD.), 27 November 2013 (27.11.2013), entire document	1-4
A	CN 101808771 A (MITSUBISHI HEAVY INDUSTRIES, LTD), 18 August 2010 (18.08.2010), entire document	1-4
A	CN 205324894 U (JIANGYIN SAT PRECISION TOOLS CO., LTD.), 22 June 2016 (22.06.2016), entire document	1-4

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
04 January 2018Date of mailing of the international search report
18 January 2018Name and mailing address of the ISA
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
[Facsimile No. (86-10) 62019451Authorized officer
ZHENG, Yi
Telephone No. (86-10) 010-62413052

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/106489

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004109731 A I (FORST TECHNOLOG IE G. M . B . H . & CO. KG.), 10 June 2004 (10.06.2004), entire document	1-4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/106489

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 106392203 A	15 February 2017	None	
CN 206392986 U	11 August 2017	None	
CN 101003098 A	25 July 2007	None	
CN 103831481 A	04 June 2014	CN 103831481 B	28 September 2016
CN 203304711 U	27 November 2013	None	
CN 101808771 A	18 August 2010	EP 2196275 A 4	02 April 2014
		US 8382560 B 2	26 February 2013
		US 2010210198 A I	19 August 2010
		JP 2009142939 A	02 July 2009
		CN 101808771 B	27 March 2013
		KR 101256267 B I	18 April 2013
		W O 2009078193 A I	25 June 2009
		KR 20100061822 A	09 June 2010
		TW 1346588 B	11 August 2011
		TW 200924885 A	16 June 2009
		EP 2196275 A I	16 June 2010
		JP 4875601 B 2	15 February 2012
		M X 2010003589 A	14 April 2010
CN 205324894 U	22 June 2016	None	
US 2004109731 A I	10 June 2004	US 7338235 B 2	04 March 2008
		EP 1426131 B I	01 March 2006
		CA 2450616 A I	03 June 2004
		DE 50205927 D I	27 April 2006
		CA 24506 16 C	18 January 2011
		ES 2258130 T 3	16 August 2006
		EP 1426131 A I	09 June 2004

A. 主题的分类 B23F 21/16 (2006. 01) i 按照国际专利分类 (IPC) 或者同时按照国家分类和 IPC 两种分类	
B. 检索领域 检索的最低限度文献 (标明分类系统和分类号) B23F 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献	
在国际检索时查阅的电子数据库 (数据库的名称, 和使用的检索词 (如使用)) USTXT; CNTXT; CNABS; VEN: 天津深之蓝海洋设备科技有限公司, 魏建仓, 齿轮, 滚刀, 滚齿, 修型, 齿高, 齿厚, 齿顶, 齿根, 螺旋, gear+, modif+, base+, circle+, tooth, height, angle, thick+, spiral	
C 相关文件	
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落 相关的权利要求
PX	CN 106392203 A (天津深之蓝海洋设备科技有限公司) 2017 年 2 月 15 日 (2017 - 02 - 15) 权利要求 1-4 1-4
PX	CN 206392986 U (天津深之蓝海洋设备科技有限公司) 2017 年 8 月 11 日 (2017 - 08 - 11) 权利要求 1-4 1-4
A	CN 101003098 A (北京科技大学) 2007 年 7 月 25 日 (2007 - 07 - 25) 说明书第 1 页第 5-8 段、第 2 页、图 1-4 1-4
A	CN 103831481 A (西安北方光电科技防务有限公司) 2014 年 6 月 4 日 (2014 - 06 - 04) 全文 1-4
A	CN 203304711 U (浙江上优刀具有限公司) 2013 年 11 月 27 日 (2013 - 11 - 27) 全文 1-4
A	CN 101808771 A (三菱重工业株式会社) 2010 年 8 月 18 日 (2010 - 08 - 18) 全文 1-4
A	CN 205324894 U (江阴塞特精密工具有限公司) 2016 年 6 月 22 日 (2016 - 06 - 22) 全文 1-4
<input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在 c 栏的续页中列出。	
<input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。	
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件 (如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件	
国际检索实际完成的日期 2018 年 1 月 4 日	国际检索报告邮寄日期 2018 年 1 月 18 日
ISA/CN 的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局 (ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088 传真号 (86-10) 62019451	授权官员 郑义 电话号码 (86-10) 010-62413052

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
A	US 2004109731 A1 (FORST TECHNOLOGIE G.M.B.H. & CO. KG.) 2004 年 6 月 10 日 (2004 - 06 - 10) 全文	1-4
<hr/>		

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/106489

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	106392203	A	2017年2月15日	无			
CN	206392986	U	2017年8月11日	无			
CN	101003098	A	2007年7月25日	无			
CN	103831481	A	2014年6月4日	CN	103831481	B	2016年9月28日
CN	203304711	U	2013年11月27日	无			
CN	101808771	A	2010年8月18日	EP	2196275	A4	2014年4月2日
				US	8382560	B2	2013年2月26日
				US	2010210198	A1	2010年8月19日
				JP	2009142939	A	2009年7月2日
				CN	101808771	B	2013年3月27日
				KR	101256267	B1	2013年4月18日
				WO	2009078193	A1	2009年6月25日
				KR	20100061822	A	2010年6月9日
				TW	1346588	B	2011年8月11日
				TW	200924885	A	2009年6月16日
				EP	2196275	A1	2010年6月16日
				JP	4875601	B2	2012年2月15日
				MX	2010003589	A	2010年4月14日
CN	205324894	U	2016年6月22日	无			
US	2004109731	A1	2004年6月10日	US	7338235	B2	2008年3月4日
				EP	1426131	B1	2006年3月1日
				CA	2450616	A1	2004年6月3日
				DE	50205927	D1	2006年4月27日
				CA	2450616	C	2011年1月18日
				ES	2258130	T3	2006年8月16日
				EP	1426131	A1	2004年6月9日