

(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

(43) 国际公布日
2012 年 10 月 11 日 (11.10.2012)



(10) 国际公布号
WO 2012/136142 A1

- (51) 国际专利分类号:
B29C 47/50 (2006.01) *B29B 7/90* (2006.01)
B29C 47/78 (2006.01) *B29B 7/82* (2006.01)
B29B 7/46 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2012/073559
- (22) 国际申请日: 2012 年 4 月 6 日 (06.04.2012)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201110087110.2 2011 年 4 月 8 日 (08.04.2011) CN
- (71) 申请人 (对除美国外的所有指定国): **福建海源自动化机械股份有限公司 (FUJIAN HAIYUAN AUTOMATIC EQUIPMENTS CO., LTD.)** [CN/CN]; 中国福建省福州市闽侯县荆溪铁岭北路 2 号, Fujian 350101 (CN)。
- (72) 发明人: 及
- (75) 发明人/申请人 (仅对美国): **李良光 (LI, Liang-guang)** [CN/CN]; 中国福建省福州市闽侯县荆溪铁

岭北路 2 号, Fujian 350101 (CN)。 **蒋鼎丰 (JIANG, Dingfeng)** [CN/CN]; 中国福建省福州市闽侯县荆溪铁岭北路 2 号, Fujian 350101 (CN)。

(74) 代理人: **福州展晖专利事务所 (ZHANHUI PATENT AGENCY FUZHOU)**; 中国福建省福州市鼓楼区古田路能源巷 6 号, Fujian 350005 (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ,

[见续页]

(54) Title: FEEDER APPARATUS USING RESIDUAL HEAT FROM MATERIAL INLET/OUTLET OF SECOND-ORDER SCREW EXTRUDER FOR PREHEATING FEED FIBER

(54) 发明名称: 用二阶螺杆挤出机进出口余热预热进料纤维的下料装置

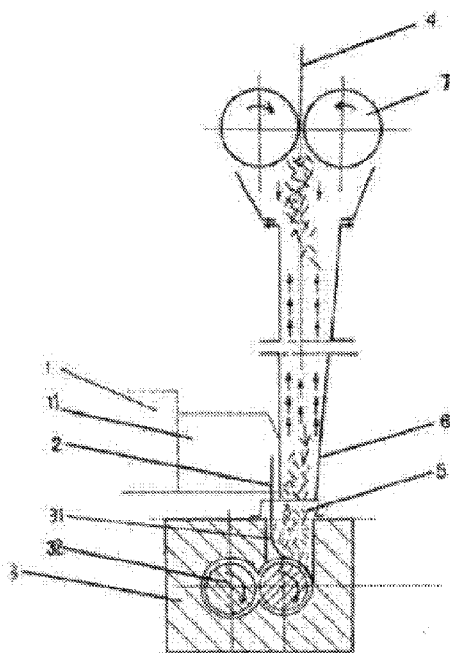


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: Feeder apparatus using residual heat from a material inlet/outlet of a second-order screw extruder for preheating a feed fiber, for use in extrusion molding of a direct in-line long fiber reinforced thermoplastic composite material. A molten material extruded from an extrusion die (11) of a first-order screw extruder (1) and cut fibers formed by cutting a continuous fiber via a cutting roller are both fed into a material inlet (31) of the second-order screw extruder (3). The apparatus is characterized in that: the feeder apparatus is a blower rectifier preheating feeder tube (6) arranged under the fiber cutting roller (7), the feeder tube is passed through the material inlet (31) of the second-order screw extruder (3), the extrusion die (11) of the first-order screw extruder (1) is in communication with the feeder tube (6), and residual heat from the second-order screw extruder (3) is discharged into the feeder tube (6). The apparatus has the advantages of: lowered investment by obviating the need for an electric preheating roller apparatus, energy conservation by utilizing fully the residual heat, rapid fiber moisture evaporation by convective thermal contact between hot air and the fiber, simplified technique, reduced occurrence of a "bridging" phenomenon, facilitated mixture of the fiber and the molten material, and thus improved product strength and quality.

[见续页]



BY, KG, KZ, MD, 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, 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))。

(57) 摘要:

用二阶螺杆挤出机进出口余热预热进料纤维的下料装置,用于直接在线长纤维增强热塑性复合材料的挤出成型,自第一阶螺杆挤出机(1)的挤出口模(11)挤出的熔体及连续纤维经短切辊切割形成的短切纤维均进入二阶螺杆挤出机(3)的进料口(31),其特征在于:所述的下料装置为拔风整流预热下料管道(6),设在所述纤维短切辊(7)的下方,该下料管道通入第二阶螺杆挤出机(3)的进料口(31)处,且所述的第一阶螺杆挤出机(1)的挤出口模(11)与下料管道(6)相通,二阶螺杆挤出机(3)的余热排入该下料管道(6)内。优点是:不需电预热辊装置减少投资;充分利用余热节省能源;热空气与纤维对流热接触,纤维水分蒸发快;简化工艺;不易产生‘架桥’现象;纤维更容易与熔体混合在一起,提高制品强度和质量。

说明书

发明名称：用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置

- [1] 本发明涉及复合材料加工领域，为纤维增强型的热塑性复合材料的挤出成型，尤其涉及一种用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置。
- [2] LFT（Long Fiber reinforced Thermoplastics），即长纤维增强热塑性材料，所谓的长纤维是与普通纤维增强热塑性材料中所用的纤维相比较而言的。通常情况下，纤维增强热塑性材料中的纤维长度为小于1毫米，而在LFT中，纤维的长度一般大于2毫米，甚至于能够将LFT中的纤维长度保持在5毫米以上。
- [3] LFT-D-ILC称为长纤维增强热塑性材料直接在线混配工艺技术（Long Fiber reinforced Thermoplastics—Direct processing—In Line Compounding）。LFT在汽车中的应用呈迅速增长的趋势，除了经济上的吸引力，它们的主要优势是材料可以在其中配混的灵活性。连续可变的纤维含量、不同类型的纤维，再加上工程塑料，打开了潜在的应用领域。
- [4] 这种直接在线纤维配混系统集成在成型工艺中，常见是采用二阶螺杆挤出机，即由两台螺杆挤出机协同运行完成挤出成型工艺。
- [5] 热塑性塑料粒料或粉料及其他助剂先从第一阶螺杆挤出机的料斗加入，通过螺杆进行塑化，塑化后的熔融聚合物从第一阶螺杆挤出机的挤出口模处挤出，进入第二阶螺杆挤出机的进料口。
- [6] 纤维在进入第二阶螺杆挤出机进料口进行混配之前，通常需对纤维进行加热，一般需将加捻的连续纤维用拨叉铺展开来，经过加热设备的连续几道热辊升温，然后被卷入第二阶螺杆挤出机的进料口。
- [7] 经第二阶挤出机剪切、混配挤出的模塑料被输送到压制（或注射）成型设备中，由此设备完成LFT-D-ECM或者LFT-D-IM工艺的成型工作。
- [8] 对纤维的加热是整个混配成型工艺中关键的步骤之一，尽管采用加热设备会增加投资成本，但若不加热则将带来更加明显的负面影响。
- [9] 首先，加热能将纤维中水分带走，从而避免其进入熔体而影响制品质量；其次

，大量未被预热的冷纤维混入熔体会使熔体温度突然下降，造成粘度增大，不仅会使塑化效果差，而且还不利于混配均匀和浸润充分；再次，由于熔体变冷变稠在螺杆旋转挤出剪切作用下使纤维易于折断，影响制品的最终机械强度和品质。但不可避免的是，传统的热辊加热设备体积大、能耗大、成本高，却又因不能免除这一必备工序给业内人士造成了困扰。

[10] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，免除或减少了传统加热设备的使用，使能耗成本大大降低。

[11] 本发明解决上述技术问题所采取的技术方案是：一种用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，用于直接在线长纤维增强热塑性复合材料的挤出成型，自第一阶螺杆挤出机的挤出口模挤出的熔体及连续纤维经短切辊切断形成的短切纤维均进入第二阶螺杆挤出机的进料口，其中，所述的下料装置为拔风整流预热下料管道，设在所述纤维短切辊的下方，该下料管道通入第二阶螺杆挤出机的进料口处，且所述的第一阶螺杆挤出机的挤出口模与下料管道相通，二阶螺杆挤出机的余热，包括第一阶螺杆挤出机挤出熔体的散发余热和第二阶螺杆挤出机进料口筒体的散发余热，均排入该下料管道内。

[12] 本发明充分且集中利用第一阶螺杆挤出机挤出熔体散发的余热和第二阶螺杆挤出机进料口散发的余热，通过定制的拔风整流下料管道产生向上的热空气流与切断下落的纤维流进行对流热接触，这不但可以迅速蒸发纤维的水分，而且能在极短的时间内使纤维温度接近熔体温度达到预热的目的。

[13] 在上述方案的基础上，所述的第一阶、第二阶螺杆挤出机可以为单螺杆挤出机也可以为双螺杆挤出机。但采用双螺杆挤出机，混合物各部分性能的均匀程度上要优于单螺杆挤出机。

[14] 在上述方案的基础上，所述拔风整流预热下料管道中途连接用于补充热风的通道。

[15] 补充热风的通道的高度接近第二阶螺杆挤出机的进料口。

[16] 通过补充热风的通道的热源是一种热风机。

[17] 热风通道的进热风方向是拔风整流预热下料管道内旋转上升气流的切向。

[18] 这样就能通过补充热风的通道，利用外部热风源提供热风进一步干燥和加热切断下落的纤维流，使之到达最佳的工艺状态。

[19] 本发明的有益效果是：

[20] 1、不需复杂特殊的电预热辊装置，从而减少投资；

[21] 2、充分利用余热，外部热风源仅作为辅助热源，不需要大功率的专门加热源，节省了能源；

[22] 3、热空气与纤维对流热接触，热交换充分，纤维水分蒸发快，预热充分；

[23] 4、减少了生产工序，简化了生产工艺；

[24] 5、由于热空气流对冲纤维使纤维不易产生“架桥”现象；

[25] 6、由于预热充分，纤维更容易与熔体混合在一起，分散性、抗折断性和浸润性均大为提高，也提高了制品的强度和质量。

[26] 附图说明

[27] 图1为本发明实施例1的结构示意图。

[28] 图2为本发明最佳实施例的结构示意图。

[29] 图3为图2中的A-A剖面图。

[30] 附图中标号说明

[31] 1—第一阶螺杆挤出机 11—挤出口模

[32] 2—熔体

[33] 3—第二阶螺杆挤出机 31—进料口 32—双螺杆

[34] 4—连续纤维 5—短切纤维

[35] 6—下料管道 7—纤维短切辊

[36] 8-热源 9-补充热风的通道

[37] 具体实施方式

[38] 实施例1，请参阅图1为本发明的结构示意图所示，一种用二阶螺杆挤出机进料口余热预热进料纤维的下料装置，用于直接在线长纤维增强热塑性复合材料的挤出成型，自第一阶螺杆挤出机1的挤出口模11挤出的熔体2及连续纤维4由纤维短切辊7切断后形成的短切纤维5均进入第二阶螺杆挤出机3的进料口31，在第二阶螺杆挤出机3内经双螺杆31挤出成型，其中，所述的下料装置为拔风整流预

热下料管道6，设在所述纤维短切辊7的下方，该下料管道6通入第二阶螺杆挤出机3的进料口31处，且所述的第一阶螺杆挤出机1的挤出口模11与下料管道6相通，第一阶螺杆挤出机挤出熔体2的散发余热和第二阶螺杆挤出机进料口31筒体的散发余热排入该下料管道6内，对短切纤维5进行预热。

- [39] 最佳实施例，参见图2、图3，在实施例1基础上增加补充热风的通道9，其连接于风机拔风整流预热下料管道6接近第二阶螺杆挤出机的进料口31处，通过补充热风的通道9的热源是一种热风机。热风通道9的进热风方向是拔风整流预热下料管道内旋转上升气流的切向。其余与实施例1相同。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，用于直接在线长纤维增强热塑性复合材料的挤出成型，自第一阶螺杆挤出机（1）的挤出口模(11)挤出的熔体(2)及连续纤维(4)经短切辊切断形成的短切纤维(5)均进入第二阶螺杆挤出机(3)的进料口(31)，其特征在于：所述的下料装置为拔风整流预热下料管道，设在所述纤维短切辊(7)的下方，该下料管道通入第二阶螺杆挤出机(3)的进料口(31)处，且所述的第一阶螺杆挤出机(1)的挤出口模(11)与下料管道相通，二阶螺杆挤出机的余热排入该下料管道内。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，其特征在于：所述的第一阶螺杆挤出机(1)、第二阶螺杆挤出机(3)为单螺杆挤出机或双螺杆(32)挤出机。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，其特征在于：所述拔风整流预热下料管道连接用于补充热风的通道(9)。
- [权利要求 4] 根据权利要求3所述的用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，其特征在于：补充热风的通道(9)的高度接近第二阶螺杆挤出机的进料口(31)。
- [权利要求 5] 根据权利要求3所述的用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，其特征在于：所述通过补充热风的通道(9)的热源(8)是一种热风机。
- [权利要求 6] 根据权利要求3所述的用二阶螺杆挤出机进出料口余热预热进料纤维的下料装置，其特征在于：热风通道的进热风方向是拔风整流预热下料管道内旋转上升气流的切向。

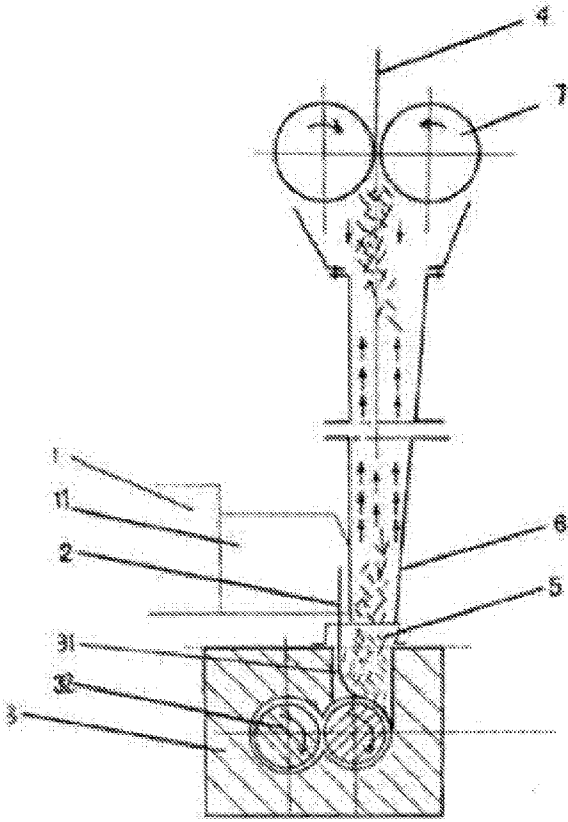


图 1

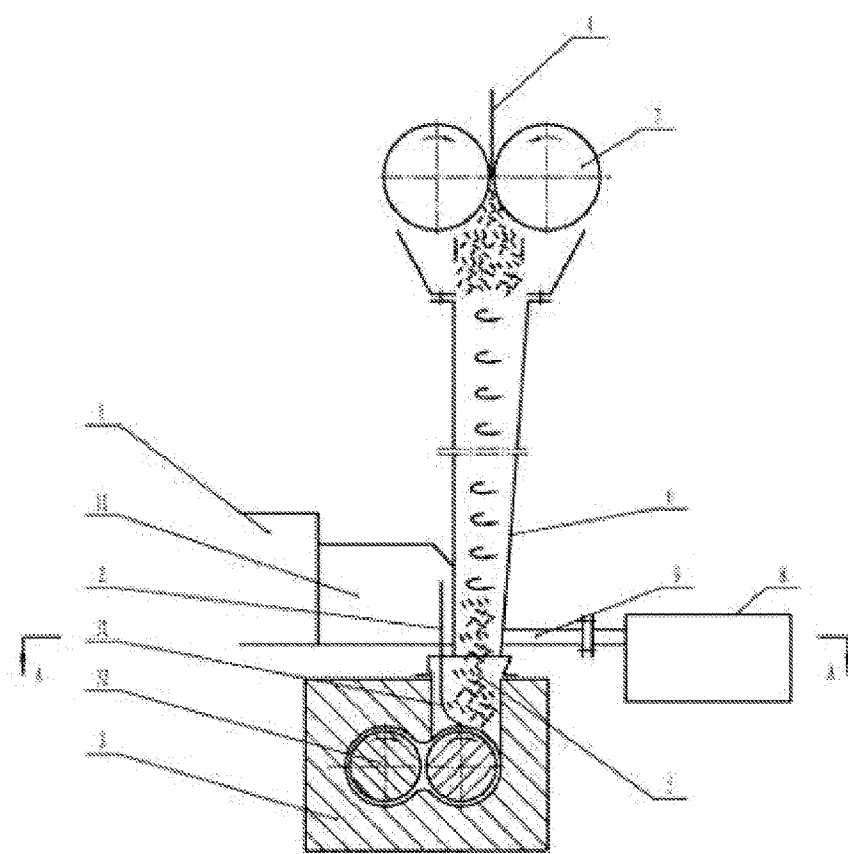
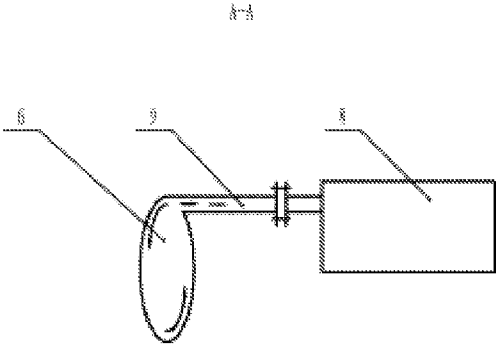


图1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073559

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

See the extra sheet

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)

IPC: B29C 47/-, B29B 7/-

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)

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: waste heat, baiting, fiber?, preheat???, heat???, screw, extrud???, feed???

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	CN 101935420 A (SHANGHAI YAOHUA DAZHONG ADVANCED MATERIALS CO., LTD.), 05 January 2011 (05.01.2011), description, page 2, paragraph 0019, and figures 1-2	1-6
A	US 3263278 (BORG WARNER CORP.), 02 August 1966 (02.08.1966), description, column 3, lines 12-70, and figures 1-2	1-6
A	US 5750158 A (CINCINNATI MILACRON INC., et al.), 12 May 1998 (12.05.1998), description, column 2, line 48 to column 3, line 19, and figures 1-2	1-6
PX	CN 102179915 A (JIANG, Dingfeng), 14 September 2011 (14.09.2011), description, paragraphs 0011 and 0013, and figure 1	1-2
PY		3-6
Y	CN 2032938 U (MA, Guoshi), 22 February 1989 (22.02.1989), description, page 1, paragraph 4, and figure 1	3-6

☐ 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 19 June 2012 (19.06.2012)	Date of mailing of the international search report 12 July 2012 (12.07.2012)
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451	Authorized officer WANG, Xiaoming Telephone No.: (86-10) 82245255

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2012/073559

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101935420 A	05.01.2011	None	
US 3263278	02.08.1966	None	
US 5750158 A	12.05.1998	WO 9416872 A1	04.08.1994
		EP 0680402 A1	08.11.1995
		EP 0680402 A4	08.05.1996
		US 5807517 A	15.09.1998
		EP 0680402 B1	17.03.1999
		DE 69417213 E	22.04.1999
		CA 2154459 C	18.06.2002
CN 102179915 A	14.09.2011	None	
CN 2032938 U	22.02.1989	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/073559

CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C 47/50 (2006.01) i

B29C 47/78 (2006.01) i

B29B 7/46 (2006.01) i

B29B 7/90 (2006.01) i

B29B 7/82 (2006.01) i

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2012/073559

A. 主题的分类

参见附加页

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)

IPC: B29C47/-, B29B7/-

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))

EPODOC, WPI, CNPAT, CNKI: 纤维, 预热, 余热, 加热, 螺杆, 挤出, 进料, 下料, fiber?, preheat???, heat???, screw, extrud???, feed???

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	CN101935420A(上海耀华大新材料有限公司) 05.1 月 2011(05.01.2011) 说明书第 2 页第 0019 段, 附图 1-2	1-6
A	US3263278(BORG WARNER CORP.) 02.8 月 1966(02.08.1966) 说明书第 3 栏第 12-70 行, 附图 1-2	1-6
A	US5750158A(CINCINNATI MILACRON INC., et al.) 12.5 月 1998(12.05.1998) 说明书第 2 栏第 48 行-第 3 栏第 19 行, 附图 1-2	1-6
PX	CN102179915A(蒋鼎丰) 14.9 月 2011(14.09.2011) 说明书第 0011、0013 段, 附图 1	1-2
PY		3-6
Y	CN2032938U(马国实) 22.2 月 1989(22.02.1989) 说明书第 1 页第 4 段, 附图 1	3-6

☐ 其余文件在 C 栏的续页中列出。

☒ 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

19.6 月 2012(19.06.2012)

国际检索报告邮寄日期

12.7 月 2012 (12.07.2012)

ISA/CN 的名称和邮寄地址:

中华人民共和国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路 6 号 100088

传真号: (86-10)62019451

受权官员

王晓明

电话号码: (86-10) **82245255**

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2012/073559

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN101935420A	05.01.2011	无	
US3263278	02.08.1966	无	
US5750158A	12.05.1998	WO9416872A1	04.08.1994
		EP0680402A1	08.11.1995
		EP0680402A4	08.05.1996
		US5807517A	15.09.1998
		EP0680402B1	17.03.1999
		DE69417213E	22.04.1999
		CA2154459C	18.06.2002
CN102179915A	14.09.2011	无	
CN2032938U	22.02.1989	无	

主题的分类

B29C 47/50(2006.01)i

B29C 47/78(2006.01)i

B29B 7/46(2006.01)i

B29B 7/90(2006.01)i

B29B 7/82(2006.01)i