

(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
2013 年 6 月 20 日 (20.06.2013)

W I P O | P C T

(10) 国际公布号
WO 2013/086892 A 1

- (51) 国际分类号：
F16L 9/14 (2006.01) F16L 57/06 (2006.01)
F16L 23/00 (2006.01) B65G 53/32 (2006.01)
- (21) 国际申请号：PCT/CN20 12/082687
- (22) 国际申请日：2012 年 10 月 10 日 (10.10.2012)
- (25) 申报语言：中文
- (26) 公布语言：中文
- (30) 优先权：
201 110415912. 1 201 1 年 12 月 13 日 (13.12.201 1) CN
- (71) 申请人：中联重科股份有限公司 (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE AND TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。湖南中联重科专用车有限责任公司 (HUNAN ZOOMLION SPECIAL VEHICLE CO., LTD) [CN/CN]; 中国湖南省常德市鼎城区灌溪镇 Hunan 415 106 (CN)。
- (72) 发明人：陈保钢 (CHEN, Baogang); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号 Hunan 410013 (CN)。许平增 (XU, Pingzeng); 中国湖南省长沙市岳麓区银

盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。郭岗 (GUO, Gang); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。周曰平 (ZHOU, Riping); 中国湖南省长沙市岳麓区银盆南路 361 号, Hunan 410013 (CN)。

(74) 代理人：北京润平知识产权代理有限公司 (RUN-PING & PARTNERS); 中国北京市海淀区北四环西路 9 号银谷大厦 515 室 Beijing 100190 (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, 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, PA, 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,

[见续页]

(54) Title: MATERIAL CONVEYING MACHINE, COMPOSITE STRUCTURE CONVEYING PIPE AND MANUFACTURING METHOD THEREOF

(54) 发明名称：物料输送机械、复合结构输送管及其制造方法

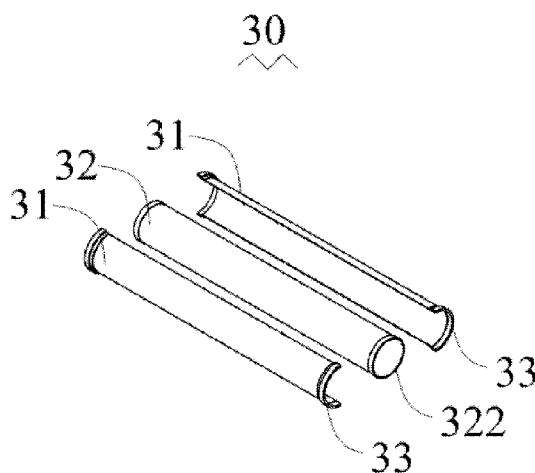


FIG. 3

(57) Abstract: Disclosed is a composite structure conveying pipe (30), comprising an outer pipe (31) and an inner pipe (32); the outer pipe (31) is made of a light alloy material; the inner pipe (32) is made of a light, wear-resistant material; and the inner pipe (32) is disposed inside the outer pipe (31). Further disclosed are a material conveying machine comprising the composite structure conveying pipe, and a method for manufacturing the composite structure conveying pipe. The outer pipe of the composite structure conveying pipe is made of a low-density, high-strength and high-tenacity material having better shear strength and lower cost in comparison with a composite material. The inner pipe is made of a light, wear-resistant material. Therefore, the overall weight of the composite structure conveying pipe is reduced by more than 50% in comparison with a steel conveying pipe, thus facilitating assembly and dis-

(57) 摘要：

[见续页]



2013/086892 A1



RW, SD, SL, 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, 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))。

公开了一种复合结构输送管 (30)，该复合结构输送管包括外管 (31) 和内管 (32)，该外管 (31) 采用轻质合金材料；该内管 (32) 采用轻质耐磨材料；该内管 (32) 设于该外管 (31) 内。还公开一种包括该复合结构输送管的物料输送机械和一种制造该复合结构输送管的方法。该复合结构输送管外管为低密度、高强度、高韧性材料，相比复合材料具有更好的抗剪切能力，且成本相对较低；内管为轻质耐磨材料，整体重量相比钢材的输送管可减轻 50% 以上，拆装方便、效率及安全性均大为提高。

物料输送机械、复合结构输送管及其制造方法

技术领域

本发明涉及物料输送相关技术，具体涉及一种复合结构输送管，还涉及该复合结构输送管的制造方法及使用该复合结构输送管的物料输送机械。

背景技术

输送管是物料输送设备（如混凝土泵车、布料机等）必不可少的配套件，物料包括混凝土等，只有通过输送管的连续传输才能达到远距离正常输送。

输送管一般要求内壁具有较高的耐磨性，还要求整体具有较好的韧性，此外重量也不能太重，否则将会使有重量限制的设备超重，同时还造成拆装难度大，影响工作效率，且安全性不高。

目前，在进行建筑作业时，一般通过输送机械将混凝土输送到预定的地点，以实施预定的作业。在输送混凝土过程中，混凝土通过输送管到达预定的地点，而输送管内壁需要持续承受混凝土泥浆的不断冲蚀和磨损，这样，输送管在输送预定量的混凝土后，就需要更换，频繁的更换输送管一方面会影响混凝土输送的效率，另一方面也增加了混凝土输送的成本。

为了减少输送管的更换频率，降低混凝土的输送成本，当前已经采用了多种技术方案来延长输送管的使用寿命。根据其原理的不同，大致包括两种方式。

一种方式是通过增加输送管的壁厚以提高输送管的使用寿命，进而减少输送管的更换频率。但这种方法无疑会加大工程机械臂架的重量，在输送混凝土泥浆时，很容易使臂架过载，严重时会导致臂架支撑断裂、臂架侧板开裂等问题，造成安全事故。

另一种方式是通过提高输送管的硬度以增加输送管的耐磨性，进而增加输送管的使用寿命。增加硬度一般又包括两种方式，一是用特殊耐磨材料制作输送管，如用高锰钢或特殊耐磨材料铸造，这种方式制作的输送管成本过高，不适用于混凝土的输送。二是对输送管进行淬火处理，以提高输送管壁的硬度，这种方法制造的输送管的抗冲击性和韧性较低，特别在向高处或需要更快地输送混凝土时，输送管都要承受较高的压力，在较高压力作用下，容易导致输送管脆裂、爆管，造成更大的安全事故。

因此，通过增加输送管的壁厚或提高输送管硬度的方式来延长其使用寿命的方法都存在安全性隐患。

举例而言，请参阅图 1，图 1 是现有技术中一种输送管的截面结构示意图。如图 1 所示，该输送管 10 为单层结构，包括管体 11 和法兰 12，其中，该管体 11 通常采用钢或合金钢，该法兰 12 通常采用普通钢。该输送管 10 因需兼顾韧性及耐磨性，其内壁耐磨性受限，同时重量偏重。

5 请参阅图 2，图 2 是现有技术中另一种输送管的截面结构示意图。如图 2 所示，该输送管 20 为双层结构，包括外管 21、内管 22 以及法兰 23，其中，该外管 21 通常采用高韧钢或复合材料，该内管 22 通常采用高耐磨合金钢或陶瓷，该法兰 23 通常采用普通钢。

同样，该输送管 20 也存在重量偏重的问题。

10 此外，现有技术中还有一种外管采用复合材料、内管采用超高分子量聚乙烯的双层管，其外管有防爆功能，但外管抗剪切能力差，易碰伤或摔坏，且复合材料成本过高，实用性并不强。

由此可见，现有技术中的输送管至少具有如下缺点：

- 1、单层管因需兼顾韧性及耐磨性，其内壁耐磨性受限，同时重量偏重；
- 15 2、采用钢材质的双层管也存在重量偏重的问题，有可能会使有重量限制的设备超重，同时还造成拆装难度大，影响工作效率，且安全性不高；
- 3、采用复合材料外管的双层管虽然重量较轻，但外管抗剪切能力差，易碰伤或摔坏，且复合材料成本过高，实用性并不强。

20 发明内容

本发明提供一种输送机械、复合结构输送管及其制造方法，能够解决现有技术中输送管存在的重量偏重、安全性不高、抗剪切能力差、成本过高以及实用性不强的问题。

为解决上述技术问题，本发明采用的一个技术方案是：提供一种复合结构输送管，该复合结构输送管包括外管和内管，该外管采用轻质合金材料；该内管采用轻质耐磨材料；该内管设于该外管内，其中，该轻质合金材料为铝合金、镁合金或钛合金，该轻质耐磨材料为耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯。

其中，该复合结构输送管还包括法兰单元，该法兰单元一体成型于该外管的端部，该内管的端部一体成型有法兰卡口，该法兰单元与该法兰卡口适配以将该内管固定于该外管内。

30 其中，该法兰卡口呈凸台状，该法兰单元的内侧呈凹环槽状，用于与该凸台状的

法兰卡口相适配。

其中，该外管分为两半或多半，该两半或多半外管采用焊接、铆接或螺接的方式相配合将该内管包围。

其中，该复合结构输送管还包括法兰单元，该内管的端部突出于该外管的端部以形成安装部，该法兰单元套设于该安装部上并与该外管 and 该内管相配合。

其中，该法兰单元采用焊接、铆接或螺接的方式与该外管 and 该内管相配合。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种物料输送机械，该物料输送机械包括上述的复合结构输送管。

为解决上述技术问题，本发明采用的另一个技术方案是：提供一种复合结构输送管的制造方法，包括以下步骤：

采用轻质合金材料形成外管；

采用轻质耐磨材料形成内管；以及

将该内管设于该外管内；

其中，在该采用轻质合金材料形成外管的步骤中，选用铝合金、镁合金或钛合金作为该轻质合金材料；

在该采用轻质耐磨材料形成内管的步骤中，选用耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯作为该轻质耐磨材料。

其中，在该采用轻质合金材料形成外管的步骤中，还包括步骤：在该外管的端部一体成型法兰单元，该法兰单元呈凹环槽状；

在采用轻质耐磨材料形成内管的步骤中，还包括步骤：在内管的端部一体成型法兰卡口，该法兰卡口呈凸台状；

在将该内管设于该外管内的步骤中，还包括步骤：将该法兰单元与该法兰卡口适配以使该内管固定于该外管内。

在将该内管设于该外管内的步骤中，还包括步骤：将该外管分为两半或多半制造，采用焊接、铆接或螺接的方式将该两半或多半外管相配合以包围该内管。

其中，在将该内管设于该外管内的步骤中，还包括步骤：使该内管的端部突出于该外管的端部以形成安装部。

其中，该制造方法进一步包括以下步骤：

采用轻质合金材料形成法兰单元；

将该法兰单元套设于该安装部上并采用焊接、铆接或螺接的方式与该外管和内管

相配合。

本发明的有益效果是：区别于现有技术的情况，本发明公开的复合结构输送管外管为低密度、高强度、高韧性材料，可在较轻的重量下提供足够的强度及韧性使输送管不变形也不爆裂，相比复合材料具有更好的抗剪切能力，不易碰伤或摔坏，且成本相对较低；内管为轻质耐磨材料，可在较轻的重量下提供足够的耐磨性，产品的整体重量相比钢材的输送管可减轻 50% 以上，使得拆装方便、效率及安全性均大为提高，且工艺简单，内层不需要后续的热处理。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图，其中：

图 1 是现有技术中一种输送管的截面结构示意图；

图 2 是现有技术中另一种输送管的截面结构示意图；

图 3 是根据本发明一优选实施例的复合结构输送管的分解结构示意图；

图 4 是图 3 中所示的复合结构输送管的组合结构示意图；

图 5 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的分解结构示意图；

图 6 是图 5 中所示的复合结构输送管的组合结构示意图；

图 7 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的分解结构示意图，其中，外管与内管未组合；

图 8 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的分解结构示意图，其中，外管与内管已组合；

图 9 是图 7 和图 8 中所示的复合结构输送管的组合结构示意图；

图 10 是图 9 所示的复合结构输送管的放大截面结构示意图；

图 11 是根据本发明一优选实施例的复合结构输送管的制造方法的流程示意图；

图 12 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的制造方法的流程示意图；

图 13 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的制造方法的流程示意图

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，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，都属于本发明保护的范围。

请一并参阅图3和图4，其中，图3是根据本发明一优选实施例的复合结构输送管的分解结构示意图；图4是图3中所示的复合结构输送管的组合结构示意图。

如图3和图4所示，本发明实施例提供一种复合结构输送管30，该复合结构输送管30用于输送物料，在本实施例中，该复合结构输送管30为常用的直管，该复合结构输送管30包括外管31和内管32。

其中，该外管31采用铝合金、镁合金或钛合金等轻质合金材料一体成型；该内管32采用耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯等轻质耐磨材料一体成型，具体地，耐磨陶瓷可采用加压烧结的方法一体成型，超高分子量聚乙烯及复合聚氨酯可采用热压成型的方法一体成型；该内管32设于该外管31内。

在本实施例中，该复合结构输送管30还包括法兰单元33，该法兰单元33一体成型于该外管31的端部，该内管32的端部一体成型有法兰卡口322，该法兰单元33与该法兰卡口322适配以将该内管32固定于该外管31内。

在优选实施例中，该法兰卡口322呈凸台状，图3中示出的法兰卡口322为连续的凸台状，当然，该法兰卡口322也可为离散的凸台状。该法兰单元33的内侧（即朝向法兰卡口322的侧面）呈凹环槽状，该凹环槽状的法兰单元33在其内侧恰好收容该凸台状的法兰卡口322，使得该内管32固定于该外管31内。本领域技术人员容易想到，将该内管32固定于该外管31内的方式并不限于此，上述的凸台状及凹环槽状结构反过来设置亦可，即法兰单元33的内侧呈凸台状，法兰卡口322呈凹环槽状。

当然，法兰卡口322和法兰单元33的具体形状并不限于附图所示，其可根据实际安装要求进行设计，例如，法兰单元33上可设有相应的安装孔等，以便于与其他外部法兰相连接。

在本实施例中，该外管31分为两半，该两半外管31采用焊接、铆接或螺接的方式相配合将该内管32包围，其中，焊接、铆接或螺接的方式可参照现有技术常用的方式，此处不再赘述。当然，该外管31并不限于分为两半，在其他实施例中，该外管31分为亦可根据需要分为多半，同样，将该多半外管31采用焊接、铆接或螺接的方式相

配合将该内管 32 包围。

本实施例提供的复合结构输送管 30 的外管 31 和内管 32 均一体成型，外管 31 为低密度、高强度、高韧性材料，可在较轻的重量下提供足够的强度及韧性使输送管不变形也不爆裂，相比复合材料具有更好的抗剪切能力，不易碰伤或摔坏，且成本相对较低；
5 内管 32 为轻质耐磨材料，可在较轻的重量下提供足够的耐磨性，产品的整体重量相比钢材的输送管可减轻 50% 以上，使得拆装方便、效率及安全性均大为提高，且工艺简单，内层不需要后续的热处理。并且外管 31 和内管 32 的端部分别一体成型有法兰单元 33 和法兰卡口 322，该法兰单元 33 与该法兰卡口 322 适配以将该内管 32 固定于该外管 31 内，无需额外设置独立的法兰单元，省去了独立法兰单元需要与外管和内管的焊接工艺，
10 同时保证了产品的整体韧性和强度。

请一并参阅图 5 和图 6，其中，图 5 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的分解结构示意图；图 6 是图 5 中所示的复合结构输送管的组合结构示意图。

如图 5 和图 6 所示，本发明实施例提供一种复合结构输送管 40，该复合结构输送管 40 用于输送物料，本实施例提供的复合结构输送管 40 与图 3 和图 4 中所示复合结构
15 输送管 30 大致相同，本实施例提供的复合结构输送管 40 亦包括外管 41 和内管 42。

其中，该外管 41 采用铝合金、镁合金或钛合金等轻质合金材料一体成型；该内管 42 采用耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯等轻质耐磨材料一体成型，具体地，耐磨陶瓷可采用加压烧结的方法一体成型，超高分子量聚乙烯及复合聚氨酯可采用热压成型的方法一体成型；该内管 42 设于该外管 41 内。

在本实施例中，该复合结构输送管 40 还包括法兰单元 43，该法兰单元 43 一体成型于该外管 41 的端部，该内管 42 的端部一体成型有法兰卡口 422，该法兰单元 43 与该
20 法兰卡口 422 适配以将该内管 42 固定于该外管 41 内。

在优选实施例中，该法兰卡口 422 呈凸台状，图 5 中示出的法兰卡口 422 为连续的凸台状，当然，该法兰卡口 322 也可为离散的凸台状。该法兰单元 43 的内侧（即朝向法兰卡口 422 的侧面）呈凹环槽状，该凹环槽状的法兰单元 43 在其内侧恰好收容该
25 凸台状的法兰卡口 422，使得该内管 42 固定于该外管 41 内。本领域技术人员容易想到，将该内管 42 固定于该外管 41 内的方式并不限于此，上述的凸台状及凹环槽状结构反过来设置亦可，即法兰单元 43 的内侧呈凸台状，法兰卡口 422 呈凹环槽状。

当然，法兰卡口 422 和法兰单元 43 的具体形状并不限于附图所示，其可根据实际
30 安装要求进行设计，例如，法兰单元 43 上可设有相应的安装孔等，以便于与其他外部

法兰相连接。

在本实施例中，该外管 41 分为两半，该两半外管 41 采用焊接、铆接或螺接的方式相配合将该内管 42 包围，其中，焊接、铆接或螺接的方式可参照现有技术常用的方式，此处不再赘述。当然，该外管 41 并不限于分为两半，在其他实施例中，该外管 41 分为亦可根据需要分为多半，同样，将该多半外管 41 采用焊接、铆接或螺接的方式相配合将该内管 42 包围。

本实施例提供的复合结构输送管 40 与图 3 和图 4 中所示复合结构输送管 30 的不同之处在于，本实施例提供的复合结构输送管 40 为弯管，适用于复合结构输送管的弯折处的连接。

本实施例提供的复合结构输送管 40 的外管 41 和内管 42 均一体成型，外管 41 为低密度、高强度、高韧性材料，可在较轻的重量下提供足够的强度及韧性使输送管不变形也不爆裂，相比复合材料具有更好的抗剪切能力，不易碰伤或摔坏，且成本相对较低；内管 42 为轻质耐磨材料，可在较轻的重量下提供足够的耐磨性，其整体重量相比钢材的输送管可减轻 50% 以上，使得拆装方便、效率及安全性均大为提高，且工艺简单，内层不需要后续的热处理。并且外管 41 和内管 42 的端部分别一体成型有法兰单元 43 和法兰卡口 422，该法兰单元 43 与该法兰卡口 422 适配以将该内管 42 固定于该外管 41 内，无需额外设置独立的法兰单元，省去了独立法兰单元需要与外管和内管的焊接工艺，同时保证了产品的整体韧性和强度。

上文以直管和弯管为例阐述了复合结构输送管的结构，然而本领域技术人员完全可以想到将上述结构应用到锥管上，因此，锥管的具体结构在此不再赘述。

请一并参阅图 7 至图 10，本发明实施例提供一种复合结构输送管 50，该复合结构输送管 50 包括外管 51、内管 52 以及法兰单元 53，其中，该外管 51 及该法兰单元 53 采用铝合金、镁合金或钛合金等轻质合金材料；该内管 52 采用耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯等轻质耐磨材料一体成型，具体地，耐磨陶瓷可采用加压烧结的方法一体成型，超高分子量聚乙烯及复合聚氨酯可采用热压成型的方法一体成型；该内管 52 设于该外管 51 内，该外管 51 和该内管 52 具有适配的直径，可采用挤压的方式将内管 52 设于外管 51 内。

在本实施例中，该内管 52 的端部突出于该外管 51 的端部以形成安装部 522，该法兰单元 53 套设于该安装部 522 上并与该外管 51 和该内管 52 相配合。在具体实施例中，该法兰单元 53 可采用焊接、铆接或螺接的方式与该外管 51 和该内管 52 相配合，其中，

焊接、铆接或螺接的方式可参照现有技术常用的方式，此处不再赘述。应当注意的是，当然，该法兰单元 53 的具体形状并不限于附图所示，其可根据实际安装要求进行设计。

本实施例提供的复合结构输送管 50 的外管 51 和内管 52 均一体成型，外管 51 为低密度、高强度、高韧性材料，可在较轻的重量下提供足够的强度及韧性使输送管不变形也不爆裂；内管 52 为轻质耐磨材料，可在较轻的重量下提供足够的耐磨性，其整体重量相比钢材的输送管可减轻 50% 以上。并且设置有独立的法兰单元 53，使得外管 51、内管 52 以及法兰单元 53 的模具均为简化。

此外，本发明还提供一种输送机械（未图示），该输送机械用于输送物料，该输送机械包括上述的复合结构输送管。

10 请参阅图 11，本发明还提供一种复合结构输送管的制造方法，包括以下步骤：

步骤 SII、采用轻质合金材料形成外管，例如选用铝合金、镁合金或钛合金等作为该轻质合金材料；

步骤 S12、采用轻质耐磨材料形成内管，例如选用耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯等作为该轻质耐磨材料；

15 步骤 S13、将该内管设于该外管内，具体方式见下文介绍。

具体而言，请一并参阅图 12，图 12 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的制造方法的流程示意图。

在本实施例中，复合结构输送管的制造方法包括以下步骤：

步骤 S21、形成内管和外管，具体形成方式与图 11 所示类似，此处不再重复描述；

20 步骤 S22、在该外管的端部一体成型法兰单元，该法兰单元呈凹环槽状；

步骤 S23、，在该内管的端部一体成型法兰卡口，该法兰卡口呈凸台状；

步骤 S24、将该凹环槽状的法兰单元与该凸台状的法兰卡口适配以将该内管固定于该外管内，例如将该外管分为两半制造，采用焊接、铆接或螺接的方式将该两半外管相配合以包围该内管，当然，该外管亦可分为多半制造，并采用焊接、铆接或螺接的方式
25 将该多半外管相配合以包围该内管。

本实施例提供的复合结构输送管的制造方法工艺简单，其中外管和内管的端部分别一体成型有法兰单元和法兰卡口，无需额外设置独立的法兰单元，省去了独立法兰单元需要与外管和内管的焊接工艺，同时保证了产品的整体韧性和强度。

30 请一并参阅图 13，图 13 是根据本发明另一优选实施例的复合结构输送管的制造方法的流程示意图。

在本实施例中，复合结构输送管的制造方法包括以下步骤：

步骤 S31、形成内管和外管，具体形成方式与图 11 所示类似，此处不再重复描述，其中，内管与外管具有适配的直径；

5 步骤 S32、采用挤压的方式将内管插入外管内，并使该内管的端部突出于该外管的端部以形成安装部；

步骤 S33、采用轻质合金材料形成法兰单元，该法兰单元与该内管具有适配的直径；

步骤 S34、将该法兰单元套设于该安装部上并采用焊接、铆接或螺接的方式与该外管和内管相配合，其中，焊接、铆接或螺接的方式可参照现有技术常用的方式，此处不再赘述。

10 本发明提供的复合结构输送管的制造方法工艺简单，所制得的复合结构输送管结构紧凑、韧性好且整体强度较佳。

综上所述，本领域技术人员容易理解，本发明公开的复合结构输送管外管为低密度、高强度、高韧性材料，可在较轻的重量下提供足够的强度及韧性使输送管不变形也不爆裂，相比复合材料具有更好的抗剪切能力，不易碰伤或摔坏，且成本相对较低；内
15 管为轻质耐磨材料，可在较轻的重量下提供足够的耐磨性，产品的整体重量相比钢材的输送管可减轻 50% 以上，使得拆装方便、效率及安全性均大为提高，且工艺简单，内层不需要后续的热处理。

以上所述仅为本发明的实施例，并非因此限制本发明的专利范围，凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换，或直接或间接运用在其他相关的
20 技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

权利要求

1、一种复合结构输送管，其特征在于，包括：

外管，采用轻质合金材料；以及

内管，采用轻质耐磨材料；

5 其中，所述内管设于所述外管内，所述轻质合金材料为铝合金、镁合金或钛合金，所述轻质耐磨材料为耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯。

2、根据权利要求1所述的复合结构输送管，其特征在于，所述复合结构输送管还包括法兰单元，所述法兰单元一体成型于所述外管的端部，所述内管的端部一体成型有
10 法兰卡口，所述法兰单元与所述法兰卡口适配以将所述内管固定于所述外管内。

3、根据权利要求2所述的复合结构输送管，其特征在于，所述法兰卡口呈凸台状，所述法兰单元的内侧呈凹环槽状，用于与所述凸台状的法兰卡口相适配。

15 4、根据权利要求1至3中任一项所述的复合结构输送管，其特征在于，所述外管分为两半或多半，所述两半或多半外管采用焊接、铆接或螺接的方式相配合将所述内管包围。

5、根据权利要求1所述的复合结构输送管，其特征在于，所述复合结构输送管还包括法兰单元，所述内管的端部突出于所述外管的端部以形成安装部，所述法兰单元套
20 设于所述安装部上并与所述外管和所述内管相配合。

6、根据权利要求5所述的复合结构输送管，其特征在于，所述法兰单元采用焊接、铆接或螺接的方式与所述外管和所述内管相配合。

25

7、一种物料输送机械，其特征在于，所述物料输送机械包括根据权利要求1至6中任一项所述的复合结构输送管。

8、一种复合结构输送管的制造方法，其特征在于，包括以下步骤：
30 采用轻质合金材料形成外管；

采用轻质耐磨材料形成内管；以及

将所述内管设于所述外管内；

其中，在所述采用轻质合金材料形成外管的步骤中，选用铝合金、镁合金或钛合金作为所述轻质合金材料；

5 在所述采用轻质耐磨材料形成内管的步骤中，选用耐磨陶瓷、超高分子量聚乙烯或复合聚氨酯作为所述轻质耐磨材料。

9、根据权利要求8所述的制造方法，其特征在于，

10 在所述采用轻质合金材料形成外管的步骤中，还包括步骤：在所述外管的端部一体成型法兰单元，所述法兰单元呈凹环槽状；

在所述采用轻质耐磨材料形成内管的步骤中，还包括步骤：在所述内管的端部一体成型法兰卡口，所述法兰卡口呈凸台状；

在所述将所述内管设于所述外管内的步骤中，还包括步骤：将所述法兰单元与所述法兰卡口适配以使所述内管固定于所述外管内。

15

10、根据权利要求8和9中任一项所述的制造方法，其特征在于，在所述将所述内管设于所述外管内的步骤中，还包括步骤：将所述外管分为两半或多半制造，采用焊接、铆接或螺接的方式将所述两半或多半外管相配合以包围所述内管。

20 11、根据权利要求8所述的制造方法，其特征在于，

在将所述内管设于所述外管内的步骤中，还包括步骤：使所述内管的端部突出于所述外管的端部以形成安装部。

25 12、根据权利要求11所述的制造方法，其特征在于，所述制造方法进一步包括以下步骤：

采用轻质合金材料形成法兰单元；

将所述法兰单元套设于所述安装部上并采用焊接、铆接或螺接的方式与所述外管和内管相配合。

30

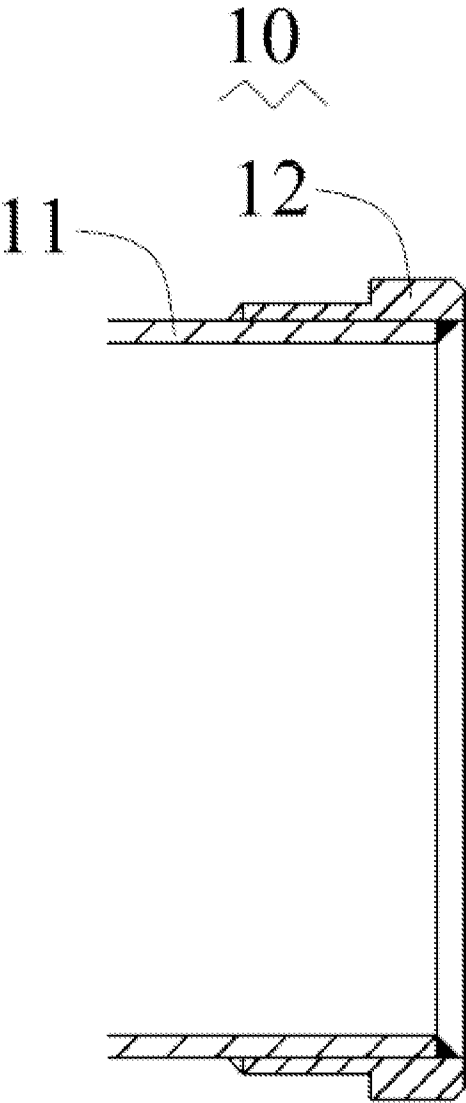


图 1

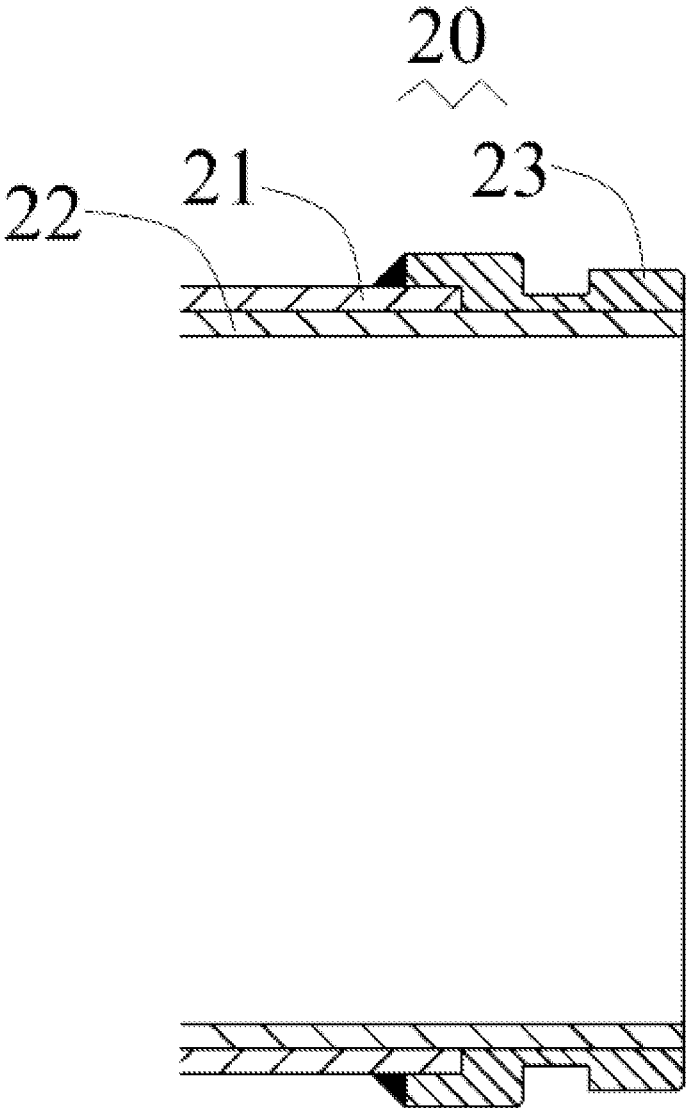


图 2

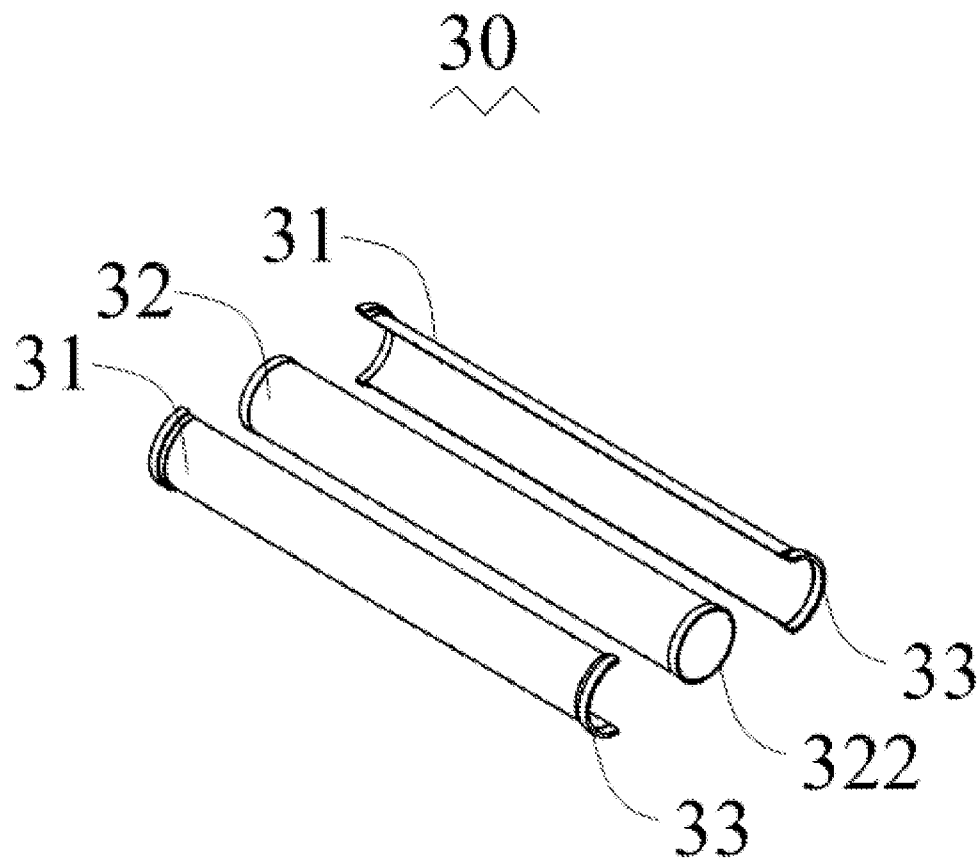


图 3

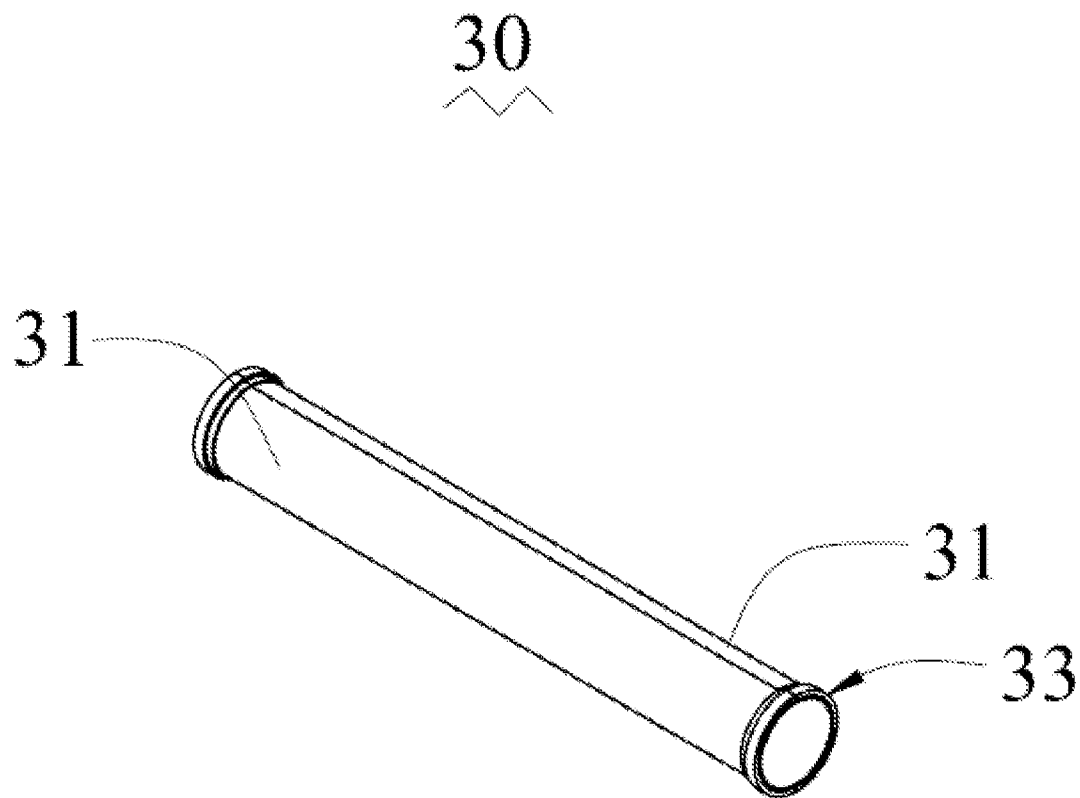


图 4

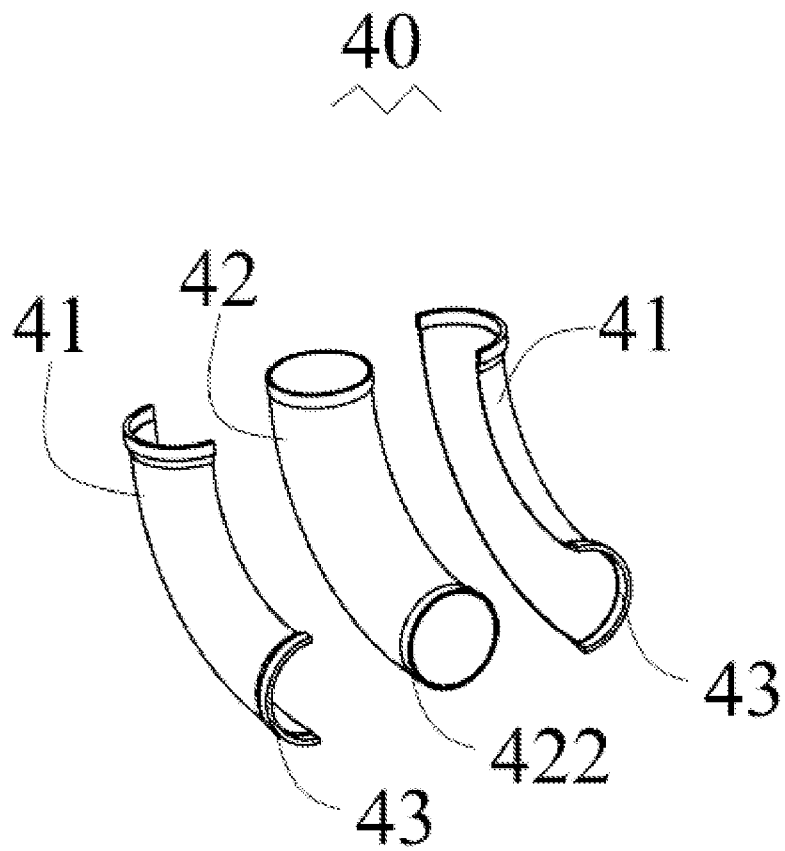


图 5

40

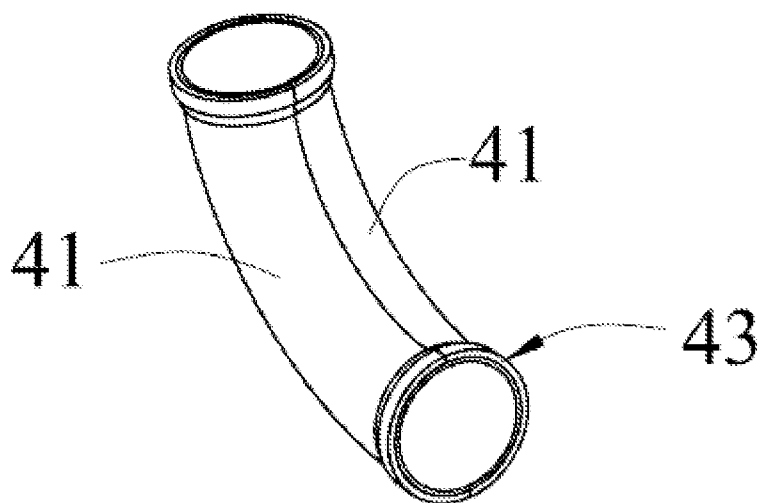


图 6

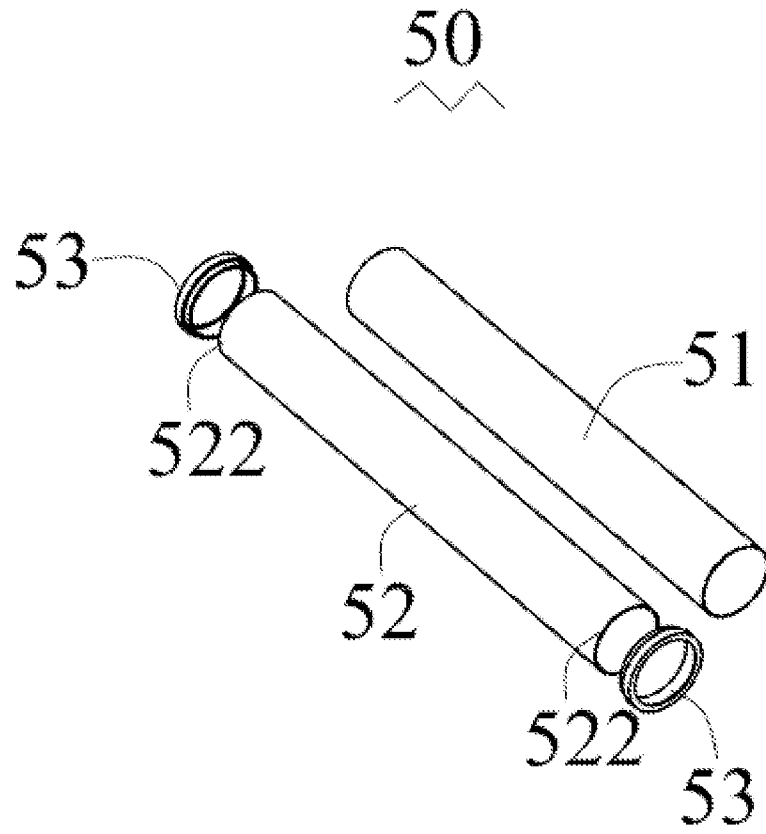


图 7

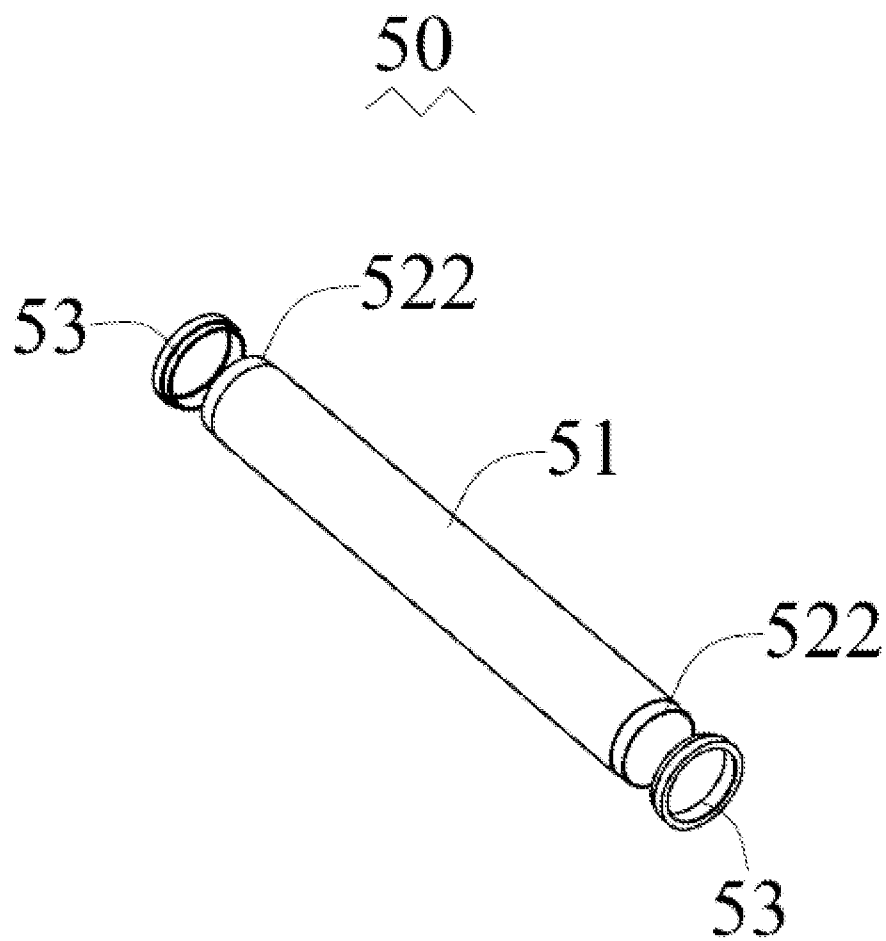


图 8

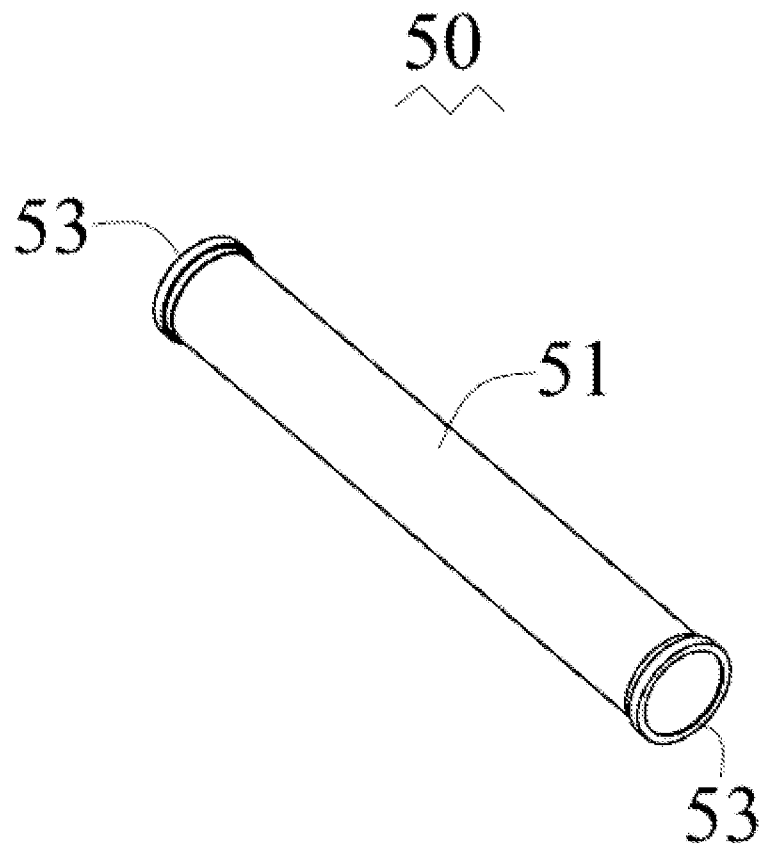


图 9

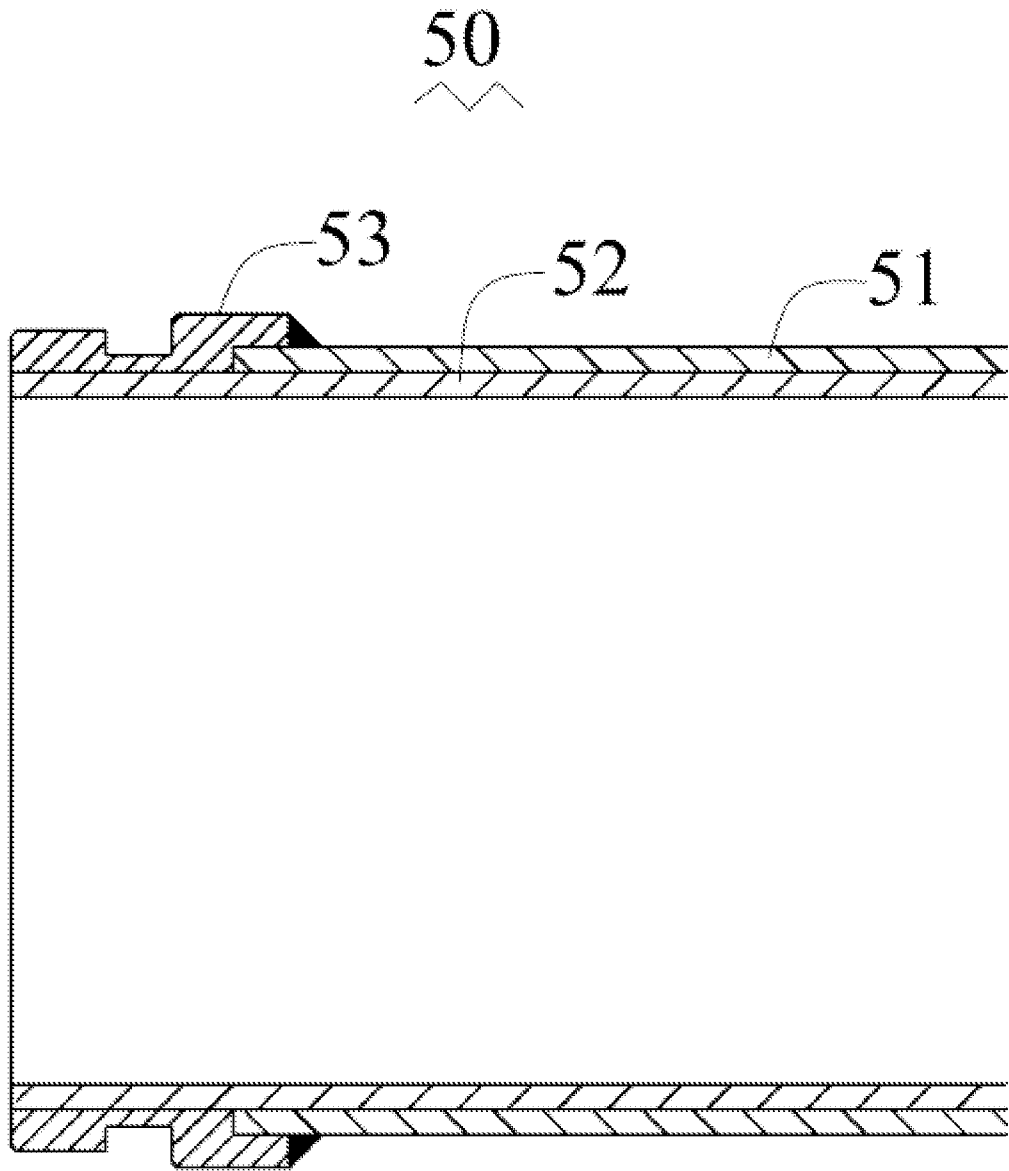


图 10

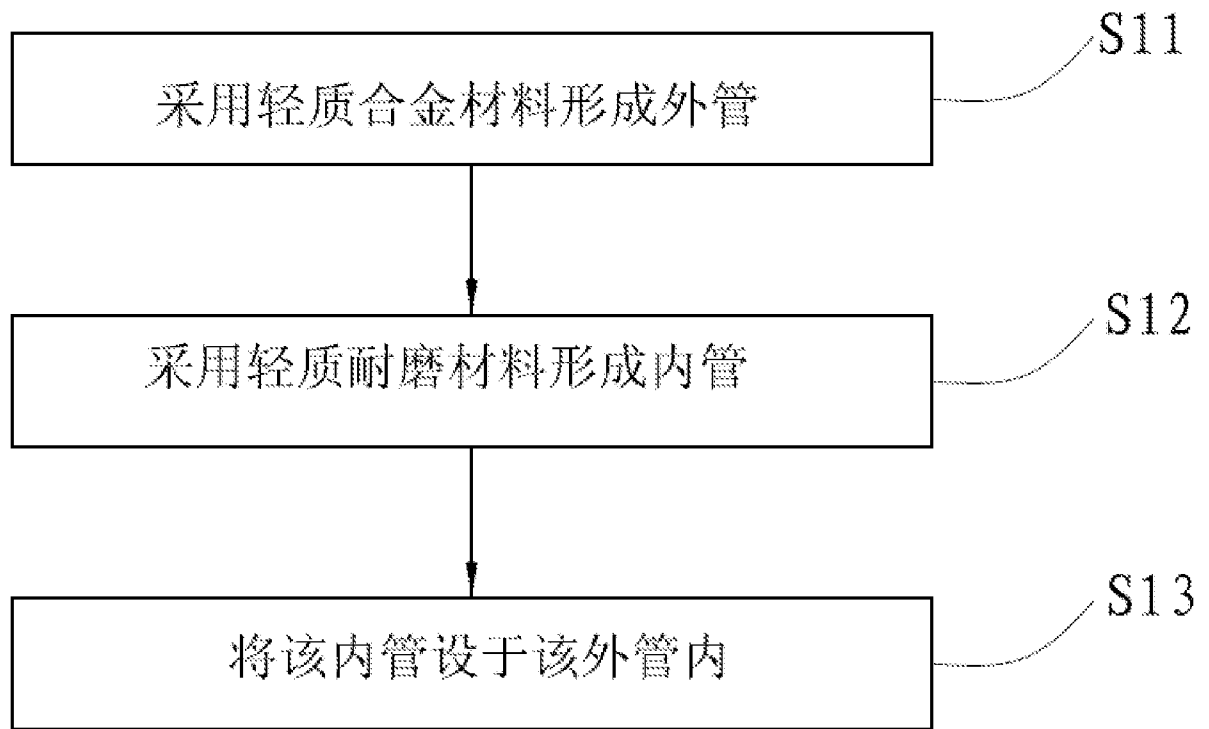


图 11

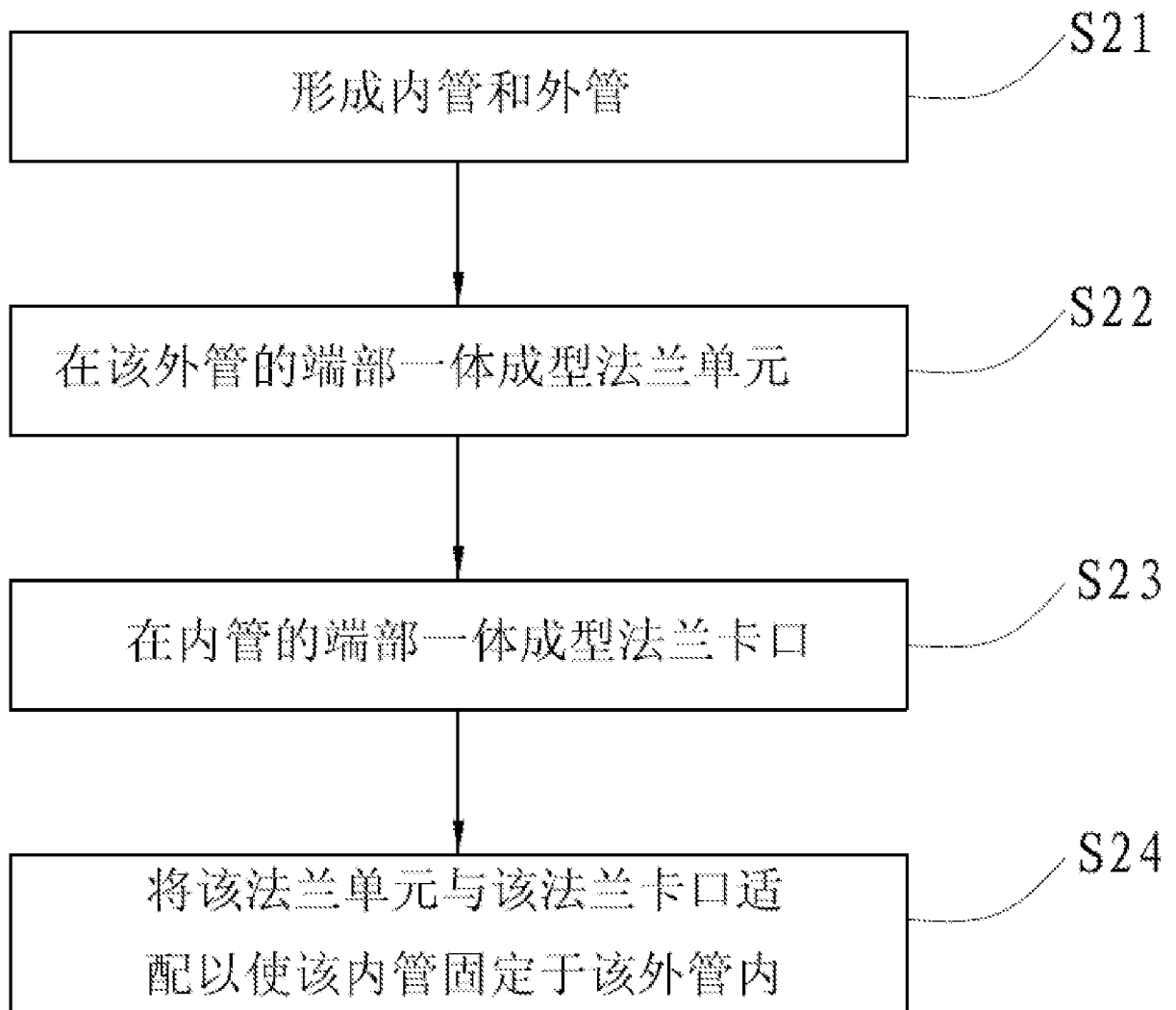


图 12

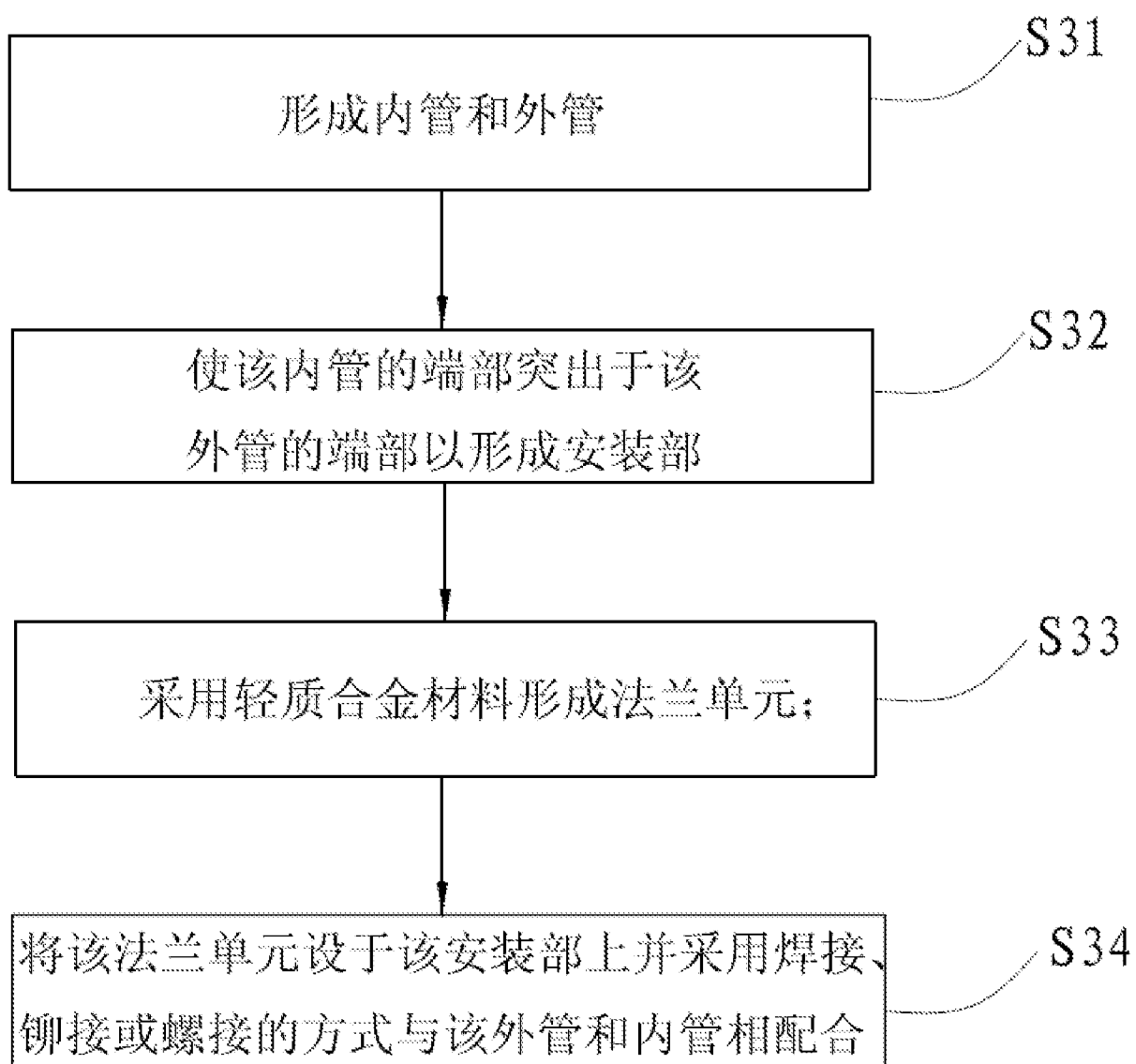


图 13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2012/082687

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: F16L; B65G

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)

WPI; EPODOC; CNKI; CNPAT; pipe, tube, alloy, flange, transport, transfer, convey, concrete, PE, PU, polyethylene, polyurethane, ceramic, wear w resistant

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 201232807 Y (SHAANXI XIONGJILONG PIPELINE C) 06 May 2009 (06.05.2009) See figure 1 and its explanation	1, 7-8
Y		2-6, 9-12
X	JP 63-43089 A (KAWASAKI ROZAI KK) 24 February 1988 (24.02.1988) See description, the embodiment and figure 1	1, 7-8
Y		2-6, 9-12
X	CN 1296145 A (XIANGTAN SHAOXIONG ALUMINIUM I) 23 May 2001 (23.05.2001) See the embodiment 1 and figures 1-2	1, 7-8

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

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
04 January 2013 (04.01.2013)Date of mailing of the international search report
17 January 2013 (17.01.2013)Name 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)62019451

Authorized officer

REN, Guoli

Telephone No. (86-10) 62085343

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/082687

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y		2-6, 9-12
Y	CN 2779198 Y (SANY HEAVY IND CO LTD) 10 May 2006 (10.05.2006) See figure 4 and its explanation	2-3, 5-6, 9, 11-12
Y	US 4633913 A (COMBUSTION ENG INC) 06 January 1987 (06.01.1987) See the abstract of description and the figure of the abstract	4, 10
Y	JP 5-52293 A (KUBO CERAMIC KK) 02 March 1993 (02.03.1993) See the abstract of description and the figure of the abstract	4, 10
P, X	CN 102537533 A (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEV CO LTD) 04 July 2012 (04.07.2012) See claims 1-12	1-12
P, X	CN 202371322 U (ZOOMLION HEAVY INDUSTRY SCIENCE & TECHNOLOGY DEV CO LTD) 08 August 2012 (08.08.2012) See the embodiment of the description and figures 3-13	1-12
A	CN 2011 84456 Y (SHANGHAI DEXILE AUTOMOBILE ACC) 21 January 2009 (21.01.2009) See the whole document	1-12
A	US 6520213 B1 (ESSER WERKE GMBH & CO KG) 18 February 2003 (18.02.2003) See the whole document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2012/082687

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 201232807 Y	06.05.2009	None	
JP 63-43089 A	24.02.1988	None	
CN 1296145 A	23.05.2001	None	
CN 2779198 Y	10.05.2006	None	
US 4633913 A	06.01 .1987	None	
JP 5-52293 A	02.03.1993	JP 7076593 B	16.08.1995
CN 102537533 A	04.07.2012	None	
CN 202371322 U	08.08.2012	None	
CN 2011 84456 Y	21.01.2009	None	
US 6520213 B I	18.02.2003	None	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2012/082687

A.CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F16L 9/14 (2006.01) i
F16L 23/00 (2006.01) i
F16L 57/06 (2006.01) i
B65G 53/32 (2006.01) i

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: F16L; B65G

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))

WPI; EPODOC; PAJ; CNKI; CNPAT; 管, 法兰, 合金, 陶瓷, 聚乙烯, 聚氨酯, 混凝土, 物料, 输送, 复合, pipe, tube, alloy, flange, transport, transfer, convey, concrete, PE, PU, polyethylene, polyurethane, ceramic, wear w resistant

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
X	CN201232807Y (陕西兴纪龙管道有限公司) 06.5 月 2009 (06.05.2009) 参见附图 1 及其相应的说明	1, 7-8
Y		2-6, 9-12
X	JP63-43089A (KAWASAKI ROZAI KK) 24. 2 月 1988 (24.02. 1988) 参见说明书实施例部分及附图 1	1, 7-8
Y		2-6, 9-12
X	。J ¹ 296145 入(湘潭市少雄铝业有限公司) 23.5 月 2001 (23.05.2001) 参见实施例 1 及附图 1-2	1, 7-8
Y		2-6, 9-12
Y	CN2779198Y (三一重工股份有限公司) 10.5 月 2006 (10.05.2006) 参见附图 4 及其相应的说明	2-3, 5-6, 9, 11-12



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 3/4 之前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

04. 1 月 2013 (04.01.2013)

国际检索报告邮寄日期

17.1 月 2013 (17.01.2013)

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

任 国 丽

电话号码: (86-10) 62085343

C(续). 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
γ	US4633913A (COMBUSTION ENG INC) 06.1 月 1987 (06.01. 1987) 参见说明书摘要及摘要附图	4 , 10
Y	JP5-52293A (KUBO CERAMIC KK) 02.3 月 1993 (02.03. 1993) 参见说明书摘要及摘要附图	4 , 10
P, X	CN102537533A (中联重科股份有限公司)04.7 月 2012 (04.07.2012) 参见权利要求 1-12	1-12
P, X	CN202371322U (中联重科股份有限公司)08.8 月 2012 (08.08.2012) 参见说明书具体实施方式部分及附图 3-13	1-12
A	CN201 184456Y (上海得锡乐汽车配件有限公司 ; 21.1 月 2009 (21.01.2009) 参见全文	1-12
A	US6520213B1(ESSER WERKE GMBH & CO KG) 18.2 月 2003 (18.02.2003) 参见全文	1-12

国际检索报告

关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2012/082687

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN201232807Y	06.05.2009	无	
JP63-43089A	24.02. 1988	无	
CN1296145A	23.05.2001	无	
CN2779198Y	10.05.2006	无	
US4633913A	06.01. 1987	无	
JP5-52293A	02.03. 1993	JP7076593B	16.08. 1995
CN102537533A	04.07.2012	无	
CN202371322U	08.08.2012	无	
CN201 184456Y	21.01.2009	无	
US6520213B1	18.02.2003	无	

A. 主题的分类

F16L 9/14 (2006.01) i

F16L 23/00 (2006.01) i

F16L 57/06 (2006.01) i

B65G 53/32 (2006.01) i