



250014

山东省济南市经十路 17703 号华特广场 B308 室
济南圣达知识产权代理有限公司 李琳(0531-82961551)

发文日:

2021 年 06 月 29 日



申请号或专利号: 201910085894.1

发文序号: 2021062401214250

案件编号: 1F312710

发明创造名称: 智能化塑料管道的制备方法

复审请求人: 山东大学

复 审 决 定 书

(第 262888 号)

根据前置审查意见书的意见, 撤销国家知识产权局于 ____ 年 ____ 月 ____ 日作出的驳回决定, 由原审查部门继续进行审批程序。

维持国家知识产权局于 ____ 年 ____ 月 ____ 日作出的驳回决定。

经审查, 撤销国家知识产权局于 2019 年 9 月 19 日作出的驳回决定。

根据专利法第四十一条第二款的规定, 复审请求人对本决定不服的, 可以在收到本通知之日起 3 个月内向北京知识产权法院起诉。

附: 决定正文 8 页(正文自第 2 页起算)。

合议组组长: 王晓明 主审员: 周荣振 参审员: 金婷

专利局复审和无效审理部

国家知识产权局

复审请求审查决定(第 262888 号)

案件编号	第 1F312710 号
决定日	2021 年 06 月 22 日
发明创造名称	智能化塑料管道的制备方法
国际分类号	B29B11/06, B29C69/02, B29C70/52, B29C48/15, B29C65/18, G01K 11/32, G01L1/24, B29L23/00
复审请求人	山东大学
申请号	201910085894.1
申请日	2017 年 07 月 14 日
公开日	2019 年 05 月 14 日
复审请求日	2019 年 12 月 04 日
法律依据	专利法第 22 条第 3 款

决定要点：权利要求要求保护的技术方案与最接近的现有技术相比存在区别技术特征，现有技术中没有给出将上述区别技术特征应用到最接近的现有技术以解决其存在的技术问题的启示，则该权利要求的技术方案对于本领域技术人员而言是非显而易见的。

一、案由

本复审请求涉及申请号为 201910085894.1，发明名称为“智能化塑料管道的制备方法”的发明专利申请（下称本申请）。

经实质审查，国家知识产权局原审查部门于 2019 年 9 月 19 日以权利要求 1-8 相对于对比文件 1 (CN204611121U, 公告日为 2015 年 9 月 2 日)、对比文件 2 (CN101738214A, 公开日为 2010 年 6 月 16 日) 和对比文件 3 (CN105371880A, 公开日为 2016 年 3 月 2 日) 的结合不具备专利法第 22 条第 3 款规定的创造性为由驳回本申请。

驳回决定所依据的文本为：分案申请递交日 2019 年 1 月 19 日提交的说明书第 1-111 段、说明书附图图 1 (a)、图 1 (b)、图 2、图 3、说明书摘要、摘要附图，以及 2019 年 8 月 15 日提交的权利要求第 1-8 项。

驳回决定所针对的权利要求书如下：

“1. 一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：包括以下步骤：

(1)制备光纤光栅传感器长条状嵌件；

所述嵌件包括基体树脂、光纤光栅温度传感器、光纤光栅应变传感器和增强纤维，所述光纤光栅温度传感器、光纤光栅应变传感器平行并列放置，两者均具有多个光栅单元，且光栅单元位置相对应，共同组成一个兼具温度和应变监测功能的光栅对；所述光纤光栅温度传感器、光纤光栅应变传感器埋设于基体树脂内，同时基体树脂内填充有增强纤维，所述增强纤维在光纤光栅传感器长条状嵌件内均匀并列分布，用以支撑起整个光纤光栅传感器长条状嵌件的骨架；

(2)将得到的光纤光栅传感器长条状嵌件由传送通道被斜向传送至挤出机头内部，贴近挤出模腔表面并与熔融的塑料一起通过挤出口模，经冷却定型后即得到内植光纤光栅传感器的塑料管材，并根据需要进行切割和包装；

光纤光栅传感器长条状嵌件的基体树脂材料与待植入的管道材料相同；

所述挤出模腔与挤出机头上设置的向外斜向延伸的传送通道连通，传送通道外侧设置有输送光纤光栅传感器长条状嵌件的传送件，使得所述的光纤光栅传感器长条状嵌件与挤出模腔内的塑料原料一起挤出成型；

(3)通过内植有光纤光栅嵌件连接法兰将塑料管材以及其中的光纤光栅传感器分别熔接，完成管道的贯通以及光信号的中继。

2. 如权利要求 1 所述的一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：所述步骤(1)中，具体包括：

a)将增强纤维、刻栅完成后的光纤固定于纱架，并使其穿过导纱板，其中，光纤位于中间位置，增强纤维纱束均布于光纤四周；

b)将穿过导纱板的光纤和增强纤维进行烘干、浸润液态高温树脂处理；

c)浸润液态高温树脂后的光纤和增强纤维以拉挤工艺的形式穿过成型模具，在成型的同时挤去多余的树脂，并排除材料中的气泡，得到一定截面形状的光纤光栅传感器嵌件；

d)将得到的光纤光栅传感器嵌件在牵引机的拖曳作用下匀速到达收卷机，进行收卷和包装处理。

3. 如权利要求 1 所述的一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：所述步骤(3)中，塑料管材的连接法兰内植了光纤光栅传感器嵌件，法兰的两端有引出的光纤接头，将法兰两端的传输光纤接头中的光纤分别与塑料管材中内植的光纤熔接，完成光纤延长、光信号中继。

4. 如权利要求 1 所述的一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：在光纤光栅熔接之前需要将传感器长条状嵌件从管材表面剥离出一小段，将剥离出的传感器嵌件加热熔融以去除光纤外层的封装材料，露出裸纤，以便于熔接，然后将传输光纤熔接后的多余部分置于连接法兰的光纤接头孔内，在塑料管材熔接完成后胶封光纤熔接部位，以保护光纤光栅传输光路不受破坏。

5. 如权利要求 1 所述的一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：所述光纤光栅温度传感器、光纤光栅应变传感器每根光纤刻制多个栅区，形成分布式多点检测的光纤光栅串，栅区之间的间距可根据需要自行设定。

6. 如权利要求 1 所述的一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：所述光纤光栅温度传感器的光纤光栅的栅区用毛细钢管封装，毛细钢管两端进行密封。

7. 如权利要求 1 所述的一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：所述光纤光栅传感器长条状嵌件中增强纤维的熔点至少高出基体树脂熔点 60℃。

8. 如权利要求 1 所述的一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：所述光纤光栅传感器长条状嵌件中增强纤维的体积含量为 30~50%。”

驳回决定认为：权利要求 1 中长条状光纤光栅传感器嵌件的制备方法已被对比文件 2 所公开，并且所述嵌件的主要结构和部件已被对比文件 3 所公开，即本申请所使用的嵌件是可以通过现有技术获得的，属于功能和效果为所属领域技术人员可预期的嵌件。在成型工艺已被现有技术公开的情况下，根据管材的功能需求，选用一种可通过现有技术获得的嵌件替换对比文件 1 的嵌件（微管），对于所属领域技术人员来说是显而易见的。本申请的技术要点已被对比文件 1-3 所公开，且其解决的技术问题和具备的技术效果对于所属领域技术人员来说是可以预期的。

申请人山东大学（下称复审请求人）对上述驳回决定不服，于 2019 年 12 月 4 日向国家知识产权局提出了复审请求，修改了权利要求 1，修改方式为：在权利要求 1 中进一步限定“光纤光栅传感器长条状嵌件的嵌入点位于挤出模腔表面并与熔融的塑料一同经过挤出口模，形成内植光纤光栅传感器长条状嵌件的塑料管材；光纤光栅传感器长条状嵌件内植于塑料管材的外表面，便于在后续的熔接操作时将其与管材本体剥离，从而分别实现塑料与塑料的熔接、光纤与光纤的熔接”，其它权利要求未作修改。修改后的权利要求 1 为：

“1. 一种智能化塑料管道的制备方法，其特征是：包括以下步骤：

(1)制备光纤光栅传感器长条状嵌件；

所述嵌件包括基体树脂、光纤光栅温度传感器、光纤光栅应变传感器和增强纤维，所述光纤光栅温度传

感器、光纤光栅应变传感器平行并列放置，两者均具有多个光栅单元，且光栅单元位置相对应，共同组成一个兼具温度和应变监测功能的光栅对；所述光纤光栅温度传感器、光纤光栅应变传感器埋设于基体树脂内，同时基体树脂内填充有增强纤维，所述增强纤维在光纤光栅传感器长条状嵌件内均匀并列分布，用以支撑起整个光纤光栅传感器长条状嵌件的骨架；

(2)将得到的光纤光栅传感器长条状嵌件由传送通道被斜向传送至挤出机头内部，贴近挤出模腔表面并与熔融的塑料一起通过挤出口模，经冷却定型后即得到内植光纤光栅传感器的塑料管材，并根据需要进行切割和包装；

光纤光栅传感器长条状嵌件的基体树脂材料与待植入的管道材料相同；

所述挤出模腔与挤出机头上设置的向外斜向延伸的传送通道连通，传送通道外侧设置有输送光纤光栅传感器长条状嵌件的传送件，使得所述的光纤光栅传感器长条状嵌件与挤出模腔内的塑料原料一起挤出成型；

在挤出成型时，光纤光栅传感器长条状嵌件的嵌入点位于挤出模腔表面并与熔融的塑料一同经过挤出口模，形成内植光纤光栅传感器长条状嵌件的塑料管材；光纤光栅传感器长条状嵌件内植于塑料管材的外表面，便于在后续的熔接操作时将其与管材本体剥离，从而分别实现塑料与塑料的熔接、光纤与光纤的熔接；

(3)通过内植有光纤光栅嵌件连接法兰将塑料管材以及其中的光纤光栅传感器分别熔接，完成管道的贯通以及光信号的中继。”

复审请求人的意见陈述可概括为：(1) 对比文件 1 仅仅提供了一种容纳光缆的管路或者腔体、壳体，其中的一个部件(即微管)可以放置光纤，但不是在制造管道的时候放置光纤，而是在管道敷设施工的时候采用气吹法将光纤穿入微管，在增加工序的同时，还无法保证能够顺利插入光纤，也无法保证插入后的光纤不会发生错位、弯折、拉断的情况出现；对比文件 1 根本不可能实现光纤光栅传感器嵌件与管道一体成型、连续生产智能化管道。(2) 通过传送通道被斜向传送到挤出机头内部，进而实现光纤光栅传感器被可靠、精确地埋入管材中。(3) 光纤光栅传感器长条状嵌件的嵌入点位于挤出模腔表面并与熔融的塑料一同经过挤出口模，形成内植光纤光栅传感器长条状嵌件的塑料管材；光纤光栅传感器长条状嵌件内植于塑料管材的外表面。(4) 塑料管材以及其中的光纤光栅传感器分别熔接。对比文件 1-3 没有公开本申请的上述技术特征，也没有给出相关的技术启示。

经形式审查合格，国家知识产权局依法受理了该复审请求，于 2019 年 12 月 10 日发出了复审请求受理通知书，并将其转送至原审查部门进行前置审查。

原审查部门在前置审查意见书中坚持驳回决定，理由是：(1) 对比文件 1 公开的生产过程中，嵌件(微管)附接到管道上与管道的挤出成型同时进行，可动态的、连续的进行管材内部埋植嵌件(微管)的生产。嵌件与管材共挤出成型的成型工艺已被对比文件 1 所公开，即嵌件附接到管道上与管道成型同时进行，复审请求人所述的工业化连续生产管材的技术问题已被对比文件 1 公开的方案所解决。对比文件 1 与本申请的区别主要为嵌件的不同。(2) 长条状光纤光栅传感器嵌件的制备方法已被对比文件 2 所公开，嵌件的主要结构

和部件已被对比文件 3 所公开，即本申请所使用的嵌件是可以通过现有技术获得的，其功能和效果为所属领域技术人员可预期的。在共挤一体成型工艺已被对比文件 1 公开的情况下，根据管材的功能需求，选用一种可通过现有技术获得的嵌件替换对比文件 1 的嵌件（微管），对于所属领域技术人员来说是显而易见的。对比文件 1-3 的结合并不存在技术壁垒；本申请与对比文件 1 的区别的实质为成型过程中嵌件的替换，而选用一种可通过现有技术获得的嵌件替换另一类型的嵌件并不能构成本申请具备创造性的理由。

随后，国家知识产权局成立合议组对本案进行审理。

在上述程序的基础上，合议组认为本案事实已经清楚，可以作出审查决定。

二、决定的理由

1、关于审查文本

复审请求人在提出复审请求时提交了权利要求书的修改替换页，本复审请求审查决定所针对的审查文本为：分案申请递交日 2019 年 1 月 19 日提交的说明书第 1-111 段、说明书附图图 1 (a)、图 1 (b)、图 2、图 3、说明书摘要、摘要附图，以及复审请求人于 2019 年 12 月 4 日提交的权利要求第 1-8 项。

2、关于专利法第 22 条第 3 款

专利法第 22 条第 3 款规定：创造性，是指与现有技术相比，该发明具有突出的实质性特点和显著的进步。

权利要求要求保护的技术方案与最接近的现有技术相比存在区别技术特征，现有技术中没有给出将上述区别技术特征应用到最接近的现有技术以解决其存在的技术问题的启示，则该权利要求的技术方案对于本领域技术人员而言是非显而易见的。

具体到本申请：

权利要求 1 请求保护一种智能化塑料管道的制备方法，对比文件 1 公开了一种预埋光纤微管的增强热塑性塑料复合管及其制备方法，包括以下步骤：

一、内管成型，见图 3。将 PE 原料 8 放进内管挤塑机 9 中，对其进行加热（加热温度为 $220^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ）及剪切压缩处理后得到粘流态物料，挤出成型并冷却定型形成内管 1。过程中均布排列加入微管 4，预张紧至其预紧张应力为 100 ± 20 牛顿。同时通过控制内管的成型速度，通过冷却机 10，使其在 1 分钟内冷却到 150°C 以下；

二、增强带成型。将一组增强纤维交叉均布排列，再将聚烯烃原料放入挤塑机内，对其进行加热及剪切压缩处理后得到粘流态物料，挤塑机 9 的挤出模头将粘流态物料挤出包覆在增强纤维上，得到增强带；

三、增强层成型。在内管 1 的外壁上按照 55° 的缠绕角缠绕增强带，形成增强层 2；

四、外管成型，见图 4。将 PE 原料放入外管挤塑机内，对其进行加热（加热温度为 $220^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ ）及剪切压缩处理后得到粘流态物料，外管挤塑机 9 将粘流态物料挤出包覆在增强层外，构成外管 3。过程中均布排列加入微管 4，预张紧至其预紧张应力为 100 ± 20 牛顿。同时通过控制管子的成型速度，通过冷却设备 10，使外管在 1 分钟内冷却到 150°C 以下。得到外管 3 也嵌入微管的 RTP 管。

在步骤一中，将微管 4 从放管架 5 的可调节阻力的管架中拉出，微管的一端穿过挤塑机 9，由导向兼张紧轮 6 控制张力。实现排布预张紧后再通过干燥机 7 进行干燥处理，PE 原料 8 经过挤塑机 9 挤出成型，得到嵌入微管 4 的内管，具体流程包括放管、干燥、挤出和冷却，详见附图 3。

步骤四中，将微管 4 从放管架 5 的可调节阻力的管架中拉出，微管的一端穿过挤塑机 9，由导向兼张紧轮 6 控制张力。实现排布预张紧后再通过干燥机 7 进行干燥处理，PE 原料 8 经过挤塑机 9 挤出成型，得到外管也嵌入微管 4 的 RTP 管成品，具体流程包括放管、干燥、挤出和冷却，详见附图 4（参见说明书第 27-33 段，图 1-4）。

本实用新型涉及一种预埋微管的增强热塑性塑料复合（RTP）管，尤其是一种可穿入光纤传感器监测功能的智能 RTP 管。本实用新型在 RTP 管制造过程中将用于放置光纤的微管包裹在 RTP 管壁内，微管和 RTP 管融为一体。采用本实施例之后，可在管道敷设施工的同时采用气吹法很容易地将光纤穿入微管（参见说明书第 1、14、25 段）。

权利要求 1 与对比文件 1 相比，区别特征包括：（1）限定了光纤光栅传感器长条状嵌件的结构及其具体制备方法，光纤光栅传感器长条状嵌件的基本树脂材料与待植入的管道材料相同；（2）嵌件由传送通道被斜向传送，贴近挤出模腔表面，得到内植光纤光栅传感器的塑料管材，并根据需要进行切割和包装；挤出模腔与挤出机头上设置的向外斜向延伸的传送通道连通；（3）光纤光栅传感器长条状嵌件的嵌入点位于挤出模腔表面并与熔融的塑料一同经过挤出口模，形成内植光纤光栅传感器长条状嵌件的塑料管材，光纤光栅传感器长条状嵌件内植于塑料管材的外表面，便于在后续的熔接操作时将其与管材本体剥离，从而分别实现塑料与塑料的熔接、光纤与光纤的熔接；通过内植有光纤光栅嵌件连接法兰将塑料管材以及其中的光纤光栅传感器分别熔接，完成管道的贯通以及光信号的中继。

基于上述区别特征，权利要求 1 实际解决的技术问题是：如何实现连续挤出成型，将光纤光栅传感器长条状嵌件准确地埋植于管材外表面，以及方便后续的熔接操作。

驳回决定和前置意见认为：嵌件与管材共挤出成型的成型工艺已被对比文件 1 所公开，本申请与对比文件 1 的主要区别为嵌件的不同。对比文件 2 已经明确公开了光纤光栅传感器与增强纤维共同进行拉挤成型，嵌件的主要结构和部件已被对比文件 3 所公开，本申请解决的技术问题和具备的技术效果对于所属领域技术人员来说是可以预期的。根据公知常识证据（《塑料挤出制品生产工艺手册》，王加龙主编，中国轻工业出版社，2002 年 1 月第 1 版第 1 次印刷，第 260 页，2002 年 1 月 31 日，下称证据 1），不管是何种状态的材料，使用斜向导入的方式将其成型与管道表面进行共挤均属于所属领域的常规技术手段。

可见，本申请的争议在于，本领域技术人员是否有动机改进对比文件 1 中微管嵌入树脂内壁共挤出并在得到复合管后再穿入光纤传感器的技术方案，现有技术是否给出改进微管结构、输入方式、嵌件固定位置、后续熔接方式进行连续挤出的技术启示并解决上述技术问题。具体的，采用对比文件 2 的内埋纤维束、光纤光栅传感器的复合材料，并且采用对比文件 3 模具浇注方式制造嵌件所涉及的两种光纤传感器即光纤光栅温

度传感器、光纤光栅应变传感器的类型作为上述光纤光栅传感器，替换对比文件 1 的微管进行共挤出，挤出时改进对比文件 1 中嵌件进入内管 1 壁内和外管 3 壁内的方式，使得嵌件由传送通道被斜向传送，贴近挤出模腔表面，嵌件内植于塑料管材的外表面，以及省略对比文件 1 中后续施工时穿入光纤传感器的步骤是否为显而易见的。

对此，合议组认为：

对于上述区别特征（1），对比文件 1 植入树脂管道的是微管，未公开微管的材质，植入的微管也不是包括树脂、光纤光栅传感器、增强纤维的嵌件。对比文件 1 明确公开了在制备得到内埋微管的复合管后，管道敷设施工的同时采用气吹法将光纤传感器穿入微管，也就是说，对比文件 1 并没有在制备过程中连续挤出包括光纤传感器嵌件的复合管道。对比文件 1 得到穿入光纤传感器管道的方法与本申请不同，两者复合光纤传感器的时机不同。对比文件 1 成管后穿入光纤传感器，在熔接时的操作方式或者面临的问题也与本申请后续熔接操作时不同。对比文件 2 仅记载了光纤光栅传感器内埋于纤维高聚物复合材料的方法（参见说明书第 18 段，图 1-2），这与对比文件 1 中光纤传感器的穿入的方法完全不同，并且也未给出采用将光纤光栅传感器内埋于纤维高聚物复合材料的方法替代对比文件 1 的加工管道、穿入传感器的制备方法的技术启示。对比文件 3 仅公开了一种光纤光栅传感器的嵌件（参见说明书第 8-32 段，图 1-2），并未提出如何将其与管道复合使用，没有给出采用内埋光纤传感器的嵌件替换对比文件 1 的微管与树脂管道共挤出的技术启示。即使能够进行上述替换，将省略对比文件 1 后续管道敷设施工时穿入光纤传感器的步骤，这不符合对比文件 1 技术方案的整体设计思路。因此，本领域技术人员没有动机作出这种改进。

对于上述区别特征（2），对比文件 1 的微管需要植入树脂的内壁中，多根微管均匀分布于圆周上，当斜向传送微管时，将不利于微管在树脂熔体中的均匀排列。证据 1 的附图显示了共挤出三层复合管材的机头结构，其中，从 C 挤出机挤出的塑料通过螺旋状芯模作为外层。显然，该进料的塑料为熔体，且通过螺旋状芯模。对比文件 1 的微管为固体，不同于上述挤出形成管材外层的熔体，且通过螺旋状芯模时容易弯折。可见，根据对比文件 1 或证据 1，本领域技术人员不会想到通过“向外斜向延伸的传送通道”使“嵌件由传送通道被斜向传送至挤出机头内部”并解决将嵌件准确地埋植于管材外表面的技术问题。

对于上述区别特征（3），对比文件 1 的管道具有内管 1、增强层 2 和外管 3，微管 4 分别预埋在内管 1 壁内和外管 3 壁内。根据上文可知，对比文件 2 或 3 均未给出包括光纤光栅传感器的嵌件植于树脂管道外表面的技术启示。在对比文件 1 的基础上，本领域技术人员不会想到省略与内管植入的微管，而将所有微管全部植于外管外表面，这种改进也不符合对比文件 1 技术方案的整体构思。同时，本领域技术人员也不会想到将一部分微管植于内管外表面（即内管与增强层之间）且将另一部分微管植于外管外表面，这种情况不利于增强层在内管外壁的缠绕，对于内管外表面的微管，也不能实现权利要求 1 限定的“光纤光栅传感器长条状嵌件内植于塑料管材的外表面，便于在后续的熔接操作时将其与管材本体剥离，从而分别实现塑料与塑料的熔接、光纤与光纤的熔接”。

可见，对比文件 1-3 整体上没有公开权利要求 1 的智能化塑料管道的制备方法中制备包括树脂、光纤光栅传感器、增强纤维的嵌件，将嵌件由传送通道被斜向传送至挤出机头内部，嵌件内植于塑料管材的外表面以及后续管道熔接的具体操作方式，也没有给出相应的技术启示。目前也无充分的证据表明上述区别特征属于本领域公知常识。基于以上理由，合议组认为，权利要求 1 相对于对比文件 1-3 是非显而易见的。

而且，权利要求 1 的技术方案在塑料管材连续挤出成型的过程中采用斜向导入的方式将光纤光栅传感器长条状嵌件准确地埋植于管材外表面，从而把预先内植于长条状嵌件的温度和应变传感器内埋于管材中；光纤光栅传感器长条状嵌件内植于塑料管材的外表面，便于在后续的熔接操作时将其与管材本体剥离，从而分别实现塑料与塑料的熔接、光纤与光纤的熔接（参见说明书第 9、32 段），取得了有益的技术效果。

权利要求 1 的技术方案相对于对比文件 1-3 具有突出的实质性特点和显著的进步，具备专利法第 22 条第 3 款规定的创造性。

基于此，直接或间接引用权利要求 1 的从属权利要求 2-8 也具备专利法第 22 条第 3 款规定的创造性。

基于上述事实和理由，合议组作出如下决定。

三、决定

撤销国家知识产权局于 2019 年 9 月 19 日对本申请作出的驳回决定。由国家知识产权局原审查部门在本复审请求审查决定所依据的审查文本的基础上对本申请继续进行审查。

如对本复审请求审查决定不服，根据专利法第 41 条第 2 款的规定，复审请求人可以自收到本决定之日起三个月内向北京知识产权法院起诉。

合议组组长：王晓明

主 审 员：周荣振

参 审 员：金婷

专利局复审和无效审理部