

(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
2020年6月11日 (11.06.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/114396 A1

(51) 国际专利分类号:
G02B 1/10 (2015.01) C09D 11/00 (2014.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2019/122760

(22) 国际申请日: 2019年12月3日 (03.12.2019)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201811496303.1 2018年12月7日 (07.12.2018) CN

(71) 申请人: 宁波融光纳米科技有限公司 (NINGBO INLIGHT TECHNOLOGY LTD.) [CN/CN]; 中国浙江省宁波市奉化区经济开发区滨海新区天海路399号(小微产业园7号厂房)(自主申报), Zhejiang 315000 (CN)。

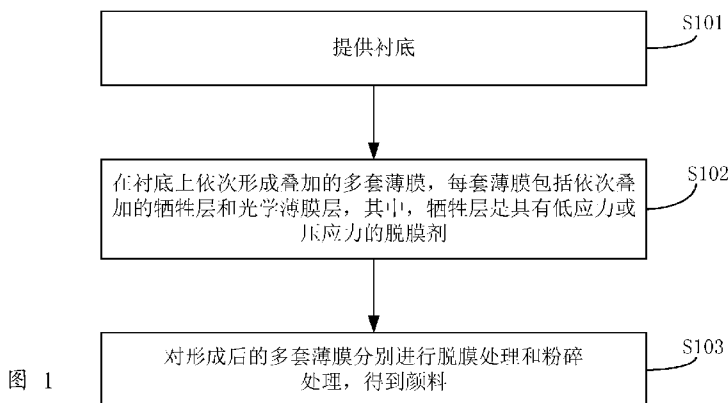
(72) 发明人: 马道远(MA, Daoyuan); 中国浙江省宁波市奉化区经济开发区滨海新区天海路399号(小微产业园7号厂房)(自主申报), Zhejiang 315000 (CN)。郭凌杰(GUO, Lingjie Jay); 中国浙江省宁波市奉化区经济开发区滨海新区天海路399号(小微产业园7号厂房)(自主申报), Zhejiang 315000 (CN)。

(74) 代理人: 深圳市威世博知识产权代理事务所(普通合伙)(CHINA WISPRO INTELLECTUAL PROPERTY LLP.); 中国广东省深圳市南山区高新区粤兴三道8号中国地质大学产学研基地中地大楼A806, Guangdong 518057 (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,

(54) Title: PIGMENT MANUFACTURING METHOD

(54) 发明名称: 一种颜料的制造方法



S101 PROVIDE A SUBSTRATE
 S102 SEQUENTIALLY FORM A PLURALITY OF STACKED FILMS ON THE SUBSTRATE, WHEREIN EACH FILM COMPRISES A SACRIFICIAL LAYER AND AN OPTICAL FILM LAYER STACKED IN SEQUENCE, AND THE SACRIFICIAL LAYER IS A RELEASE AGENT HAVING STRESS OR LOW STRESS
 S103 PERFORM FILM REMOVAL PROCESSING AND PULVERIZATION PROCESSING ON THE PLURALITY OF FORMED FILMS, AND OBTAIN A PIGMENT

(57) Abstract: A pigment manufacturing method. The method comprises: providing a substrate; sequentially forming a plurality of stacked films on the substrate, wherein each film comprises a sacrificial layer and an optical film layer stacked in sequence, and the sacrificial layer is a release agent having stress or low stress; and performing film removal processing and pulverization processing on the plurality of formed films, and obtaining a pigment. The method, without increasing production costs, can prevent film layers from falling off irregularly during production, and thus prevent the production from being interrupted.



WO 2020/114396 A1

JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, 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))。

(57) 摘要: 一种颜料的制造方法, 该方法包括: 提供衬底; 在衬底上依次形成叠加的多套薄膜, 每套薄膜包括依次叠加的牺牲层和光学薄膜层, 其中, 牺牲层是具有应力或低应力的脱膜剂; 对形成后的多套薄膜分别进行脱膜处理和粉碎处理, 得到颜料。该方法能够在不增加生产成本的基础上, 避免生产过程中膜层不规则脱落, 从而避免生产中断。

一种颜料的制造方法

【技术领域】

本申请涉及薄膜技术领域，特别是涉及一种颜料的制造方法。

【背景技术】

结构色（structural color），又称物理色（physical color），例如由于昆虫体壁上有极薄的蜡层、刻点、沟缝或鳞片等细微结构，使光波发生折射、漫反射、衍射或干涉而产生的各种颜色。随着结构色技术的产品化，基于光学薄膜的颜料的制造越来越重要。

现有技术中，基于光学薄膜的颜料的制造方法，包括卷对卷的卷绕镀膜，或者在箱式镀膜机上多层叠加、中间间隔脱膜剂的牺牲层办法。但是，本申请的发明人在长期的研发过程中发现：卷绕镀膜的设备昂贵、生产效率低；而箱式镀膜机上多层叠加，中间间隔氯化钠脱膜剂作牺牲层的办法，生产过程中膜层不规则脱落、造成生产中断。

【发明内容】

本申请主要解决的技术问题是提供一种颜料的制造方法，能够在不增加生产成本的基础上，避免生产过程中膜层不规则脱落，从而避免生产中断。

为解决上述技术问题，本申请采用的一个技术方案是：提供一种颜料的制造方法，所述方法包括：提供衬底；在所述衬底上依次形成叠加的多套薄膜，每套所述薄膜包括依次叠加的牺牲层和光学薄膜层，其中，所述牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂；对形成后的多套所述薄膜分别进行脱膜处理和粉碎处理，得到所述颜料。

本申请的有益效果是：区别于现有技术的情况，本申请提供衬底；在所述衬底上依次形成叠加的多套薄膜，每套所述薄膜包括依次叠加的牺牲层和光学薄膜层，其中，所述牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂；对形成后的多套

所述薄膜分别进行脱膜处理和粉碎处理，得到所述颜料。由于牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂，而多层光学薄膜的总应力是张应力，脱膜剂间隔其间，脱膜剂隔离、降低了光学薄膜张应力的传递和积累，导致多套薄膜的总应力减小，避免生产过程中膜层不规则脱落，通过这种方式，能够在不增加生产成本的基础上，避免生产过程中膜层不规则脱落，从而避免生产中断。

【附图说明】

图 1 是本申请一种颜料的制造方法一实施方式的流程示意图；

图 2 是本申请一种颜料的制造方法又一实施方式的流程示意图；

图 3 是本申请一种颜料的制造方法步骤 S102 在一实际应用中形成的叠加的多套薄膜的示意图。

【具体实施方式】

在详细说明本申请的方法之前，先介绍一下与本申请相关的基础知识以及现有技术情况。

结构色 (structural color)，又称物理色 (physical color)，是一种由光与结构相互作用而引发的光泽，比如由于昆虫体壁上有极薄的蜡层、刻点、沟缝或鳞片等细微结构，使光波发生折射、漫反射、衍射或干涉而产生的各种颜色。基于光学薄膜的颜料，即根据结构色产生颜色的原理，采用人工制造的方式工业化大规模生产得到可以产生颜色的光学薄膜，并进而得到的对应颜料。

基于光学薄膜的颜料，目前没有一个统一的专业称呼，有称为光变颜料，也有称为光干涉变色颜料还有珠光颜料。对于这一类颜料，市场上根据颜料性能，分为两大类俗称：变色龙颜料和全向色颜料。简单来说，变色龙颜料在不同的角度观察时颜色各不相同，例如人民币 100 元纸币、美元 100 元纸币的“100”字样；而全向色颜料又称为不变色颜料，即在不同的角度观察时颜色接近，变化小。

基于光学薄膜颜料的原理与珍珠光泽的原理相似。牛顿的光学理论指出阳光是由许多颜色不同的光组成的。在日光下，非透明物质吸收或透过了某一波长的入射光，反射出来的另一波长的光便是该物体呈现的颜色。对于多层光学薄膜最终出来的反射光的颜色因膜层数、膜层的厚度、膜层的折射率等不同而异。其中，由于这些反射光和透射光都来自同一光波，入射光分解出的两束光的光程差不同，当它们满足相干光条件时，即可产生光的相干干涉而产生特定的颜色，此即为光学薄膜颜料的原理。

现有技术中，基于光学薄膜的颜料的制造方法，包括卷对卷的卷绕镀膜，或者在箱式镀膜机上多层叠加、中间间隔脱膜剂的牺牲层的办法。但是，卷绕镀膜的设备昂贵、生产效率低；而箱式镀膜机上多层叠加，中间间隔氯化钠脱膜剂作牺牲层的办法，生产过程中膜层不规则脱落、造成生产中断。

本申请一种颜料的制造方法即为基于光学薄膜的颜料的制造方法，由于牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂，而多层光学薄膜的总应力是张应力，脱膜剂间隔其间，脱膜剂隔离、降低了光学薄膜张应力的传递和积累，导致多套薄膜的总应力减小，避免生产过程中膜层不规则脱落，通过这种方式，能够在不增加生产成本的基础上，避免生产过程中膜层不规则脱落，从而避免生产中断。

下面具体介绍本申请的内容：

参阅图 1，图 1 是本申请一种颜料的制造方法一实施方式的流程示意图，该方法包括：

步骤 S101：提供衬底。

衬底常常采用聚酯、涤纶、聚酰亚胺、玻璃或金属等材料。具体地，聚酯多采用聚对苯二甲酸乙二酯 (PET)，涤纶多采用聚氯乙烯 ((Polyvinyl chloride, PVC)。衬底的选择可依实际生产来确定。

步骤 S102：在衬底上依次形成叠加的多套薄膜，每套薄膜包括依次叠加的牺牲层和光学薄膜层，其中，牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂。

在本实施方式中，牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂。压应力就是指抵抗物体有压缩趋势的应力。在具体的实际应用中，具有低应力或压应力的脱膜剂可以根据试验进行查找，或者根据经验初步确定后再通过试验验证。具体地，在本实施方式中，牺牲层可以是仅仅包括具有低应力的脱膜剂或压应力的脱膜剂，也可以是这些脱膜剂与其他脱膜材料的混合物，等等。进一步，脱膜剂的含量及厚度也是依具体的实际需要来确定，生产过程中试验两次即可确定。在一实施方式中，脱膜剂是通过蒸发镀膜之后在膜层中能产生压应力或低应力的可溶性物质。

其中，脱膜剂可以是无机盐、有机酸盐、碱基盐等中的至少一种。其中，所述无机盐具体可以是盐酸盐、硝酸盐、硫酸盐、磷酸盐、碳酸盐中的至少一种，有机酸盐具体可以是丙烯酸盐、醋酸盐、硬脂酸盐中的至少一种，所述碱基盐具体可以是 NaOH、KOH 及 $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 等中的至少一种。

当然，脱膜剂还可以是其它通过蒸发镀膜之后在膜层中能产生压应力或低应力的可溶性物质，此处不做具体限定。

现有技术中，牺牲层的材料中不包含具有压应力的脱膜剂，例如，采用氯化钠作为脱膜剂的材料，由于镀膜过程中产生张应力积累，导致镀膜过程中膜层不规则脱落，造成生产中断，降低生产效率。本实施方式中，牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂，而多层光学薄膜的总应力是张应力，脱膜剂间隔其间，脱膜剂隔离、部分抵消了光学薄膜张应力的传递和积累，导致多套薄膜的总应力减小，避免生产过程中膜层不规则脱落，通过这种方式，能够在不增加生产成本的基础上，避免生产过程中膜层不规则脱落，生产过程不中断，从而提高生产效率。

在一个应用场景中，光学薄膜层可以包括介质层、半导体层和金属层等中的至少一种。具体地，介质层可由氧化硅、氧化铝、氧化钛、氧化锆等形成，具体可采用电子束加热蒸发、磁控溅射蒸发、电阻加热蒸发等真空沉积方式形成；半导体层可以由硅、锗等采用电子束加热蒸发、电阻加热蒸发等的真空沉

积方式形成；金属层则可以采用银、铬、铜、镍、铝等通过电子束加热蒸发、电阻加热蒸发等真空沉积的方式形成。当然，光学薄膜层还可以包括其它层，此处不做具体限定。

具体地，参见图 2，步骤 S102 可以包括：子步骤 S1021、子步骤 S1022、子步骤 S1023 以及子步骤 S1024。

子步骤 S1021：在衬底上蒸镀脱膜剂以形成一层牺牲层。

子步骤 S1022：在蒸镀有牺牲层的衬底上镀制光学薄膜层，获得第一套薄膜。

具体地，在镀制光学薄膜层时，可以采用物理气相沉积（PVD）、化学气相沉积（CVD）、原子层沉积（ALD）等中的至少一种方法进行镀制。其中，采用物理气相沉积进行镀制时，具体可以采用电阻热蒸镀、电子束蒸镀、溅射及离子辅助蒸发等的至少一种方法进行。在实际操作过程中可根据实际需求进行选择，此处不做具体限定。

子步骤 S1023：重复上述步骤，在第一套薄膜上叠加牺牲层和光学薄膜层，进而在第一套薄膜上叠加第二套薄膜。

子步骤 S1024：重复上述步骤，反复叠加牺牲层和光学薄膜层，进而在衬底上依次形成叠加的多套薄膜。

例如，参见图 3，图 3 是步骤 S102 在一实际应用中形成的叠加的多套薄膜的示意图，在该实际应用中，牺牲层 2 采用上述实施方式中的脱膜剂，薄膜的套数以 50 套为例。在衬底 1 上蒸镀一层牺牲层 2，并进一步在蒸镀有牺牲层 2 的衬底 1 上镀制光学薄膜层 3，获得第一套薄膜 n1，其中，牺牲层 2 和光学薄膜层 3 均可采用真空镀膜机蒸镀而成；然后，重复上述步骤，在第一套薄膜 n1 上叠加牺牲层 2 和光学薄膜层 3，进而在 1 第一套薄膜 n1 上叠加第二套薄膜 n2，重复上述步骤，反复叠加牺牲层 2 和光学薄膜层 3，进而在衬底上依次形成叠加的第 50 套薄膜 n50。

将衬底放入镀膜机真空室内，蒸发沉积脱膜剂以形成牺牲层，在牺牲层上镀制光学薄膜层，牺牲层和光学薄膜层构成一套薄膜，然后反复叠加镀制多套

上述薄膜；由于薄膜的总应力是张应力，而脱膜剂间隔其间，该脱膜剂的压应力部分阻断、抵消张应力的传递、积累，导致多套薄膜的总应力减小，避免生产过程中膜层不规则脱落，可以沉积多达 50 套薄膜；而现有技术中，采用具有张应力的氯化钠牺牲层，由于总应力大，膜层不规则脱落，只能沉积 10 套左右薄膜。

由于脱膜剂具有压应力或低应力，可以使多套叠加的薄膜在镀膜过程中不脱落，生产过程不中断，因此可以不采用昂贵的设备，仅采用普通的真空镀膜机镀制多套叠加的薄膜，从而保证不增加生产成本。

进一步，步骤 S102 具体可以是采用箱式真空镀膜机在衬底上依次形成叠加的多套薄膜。

步骤 S103: 对形成后的多套薄膜分别进行脱膜处理和粉碎处理，得到颜料。

将镀制好的多套薄膜进行脱膜粉碎处理，例如放入装有有机溶剂丙酮或乙酰酮溶液或水的超声槽中，一般超声 30 分钟左右即可使薄膜碎化。

本申请实施方式提供衬底；在所述衬底上依次形成叠加的多套薄膜，每套所述薄膜包括依次叠加的牺牲层和光学薄膜层，其中，所述牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂；对形成后的多套所述薄膜分别进行脱膜处理和粉碎处理，得到所述颜料。由于牺牲层是具有低应力或压应力的脱膜剂，薄膜的总应力是张应力，脱膜剂间隔其间，脱膜剂的压应力或低应力部分阻断薄膜张应力的传递，导致多套薄膜的总应力减小，避免生产过程中膜层不规则脱落，通过这种方式，能够在不增加生产成本的基础上，避免生产过程中膜层不规则脱落，从而避免生产中断。

光学薄膜是按膜系结构的要求，在高真空条件下把不同折射率的材料依次交替淀积在同一载体上形成。材料是以分子或原子的形式被蒸发到载体上，为保证膜层的均匀性和致密性，必须严格控制蒸发速率的一致性；而为了控制膜系的颜色指标，必须将膜层厚度的误差控制在埃的范围内。由此可见光学薄膜生产的精密性和特殊性。目前较理想的光学薄膜为对称式结构，膜系厚度在 1

微米左右。由于膜系在高真空下制成，使用的全是无色或透明的无机材料，生成的光学薄膜颜料性能稳定、结构致密、不会褪色、耐候性极强、抗剪切性好、可按油墨对粒径的要求任意粉碎。

进一步，上述叠加形成的多套薄膜的套数可以是 10-55 套。

现有技术采用氯化钠作为牺牲层的材料，膜层不规则脱落：有时是叠加 15 套脱落，有时是叠加 5 套脱落，这样给光学薄膜的生产过程带来困扰，容易频繁且不规则的中断生产过程。本实施方式薄膜叠加的套数可以达到 10-55 套，甚至 55 套以上。

在一实施方式中，颜料呈片状。

进一步，在一应用中，颜料呈 0.015~1 微米厚、5~200 微米长宽的薄片状。

需要说明的是，颜料的形状、粒径等依实际的应用场景或者印刷、喷涂方式等来确定。

其中，该方法还包括：预先确定牺牲层的厚度。

牺牲层的厚度可以根据经验来确定，需要确保可以分离薄膜，即使衬底与薄膜分离。

牺牲层的厚度也可以根据试验来确定。即，预先确定牺牲层的厚度，可以是：预先通过多次试验调整牺牲层的厚度，以在脱膜处理时牺牲层可以分离薄膜。一般来说，试验 3 次即可获得牺牲层的厚度。

其中，经过粉碎处理后，如果颜料不容易在油墨连接料中得到很好的分散，可以对制得的颜料进一步进行表面处理，即该方法还包括：对粉碎处理完毕后的颜料进行表面处理。

例如：一般的表面处理是将粉碎处理后的颜料投入到松香或硬脂酸（如：脱氢松香酸、四氢化松香酸等）的饱和溶液中，搅拌半小时以上，然后沉淀、过滤、烘干即可。将上述处理后的颜料均匀掺入透明的油墨连接料中，再加入适量的助溶剂和流变控制剂即可。常用的油墨连接料包括松香改性酚醛树脂、马来酸树脂和聚酰胺树脂等。助溶剂有助于组合物的稳定或使用，助溶剂包括

二醇醚、二醇醚乙酸酯等。在颜料中加入少量流变控制剂对改善油墨性能是必要的，流变控制剂包括水辉石黏土、烘制二氧化硅、膨润土黏土、纤维素类等。需要说明的是，上述添加物质的加入比例以不影响油墨的光谱特征为限。

以上仅为本发明的实施方式，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。

权利要求书

1、一种颜料的制造方法，其特征在于，所述方法包括：

提供衬底；

在所述衬底上依次形成叠加的多套薄膜，每套所述薄膜包括依次叠加的牺牲层和光学薄膜层，其中，所述牺牲层是具有压应力或低应力的脱膜剂；

对形成后的多套所述薄膜分别进行脱膜处理和粉碎处理，得到所述颜料。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述脱膜剂是通过蒸发镀膜之后在膜层中能产生压应力或低应力的可溶性物质。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，所述脱膜剂是无机盐、有机酸盐、碱基盐中的至少一种。

4、根据权利要求3所述的方法，其特征在于，所述无机盐为盐酸盐、硝酸盐、硫酸盐、磷酸盐、碳酸盐中的至少一种；

所述有机酸盐为丙烯酸盐、醋酸盐、硬脂酸盐中的至少一种；

所述碱基盐为NaOH、KOH、Ca(OH)₂中的至少一种。

5、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，所述在所述衬底上依次形成叠加的多套薄膜，包括：

在所述衬底上蒸镀脱膜剂以形成一层牺牲层；

在蒸镀有所述牺牲层的衬底上镀制光学薄膜层，获得第一套所述薄膜；

重复上述步骤，在第一套所述薄膜上叠加牺牲层和光学薄膜层，进而在所述第一套薄膜上叠加第二套薄膜。

重复上述步骤，反复叠加牺牲层和光学薄膜层，进而在所述衬底上依次形成叠加的多套薄膜。

6、根据权利要求5所述的方法，其特征在于，所述在蒸镀有所述牺牲层的衬底上镀制光学薄膜层时，镀制所述光学薄膜层的方法包含物理气相沉积、化学气相沉积、原子层沉积中的至少一种。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述物理气相沉积为电阻热

蒸镀、电子束蒸镀、溅射及离子辅助蒸发中的至少一种。

8、根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述叠加的多套薄膜的套数是 10-55 套。

9、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述光学薄膜层包括介质层、半导体层和金属层中的至少一种。

10、根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

预先通过多次试验调整所述牺牲层的厚度，以在脱膜处理时所述牺牲层可以分离所述薄膜。

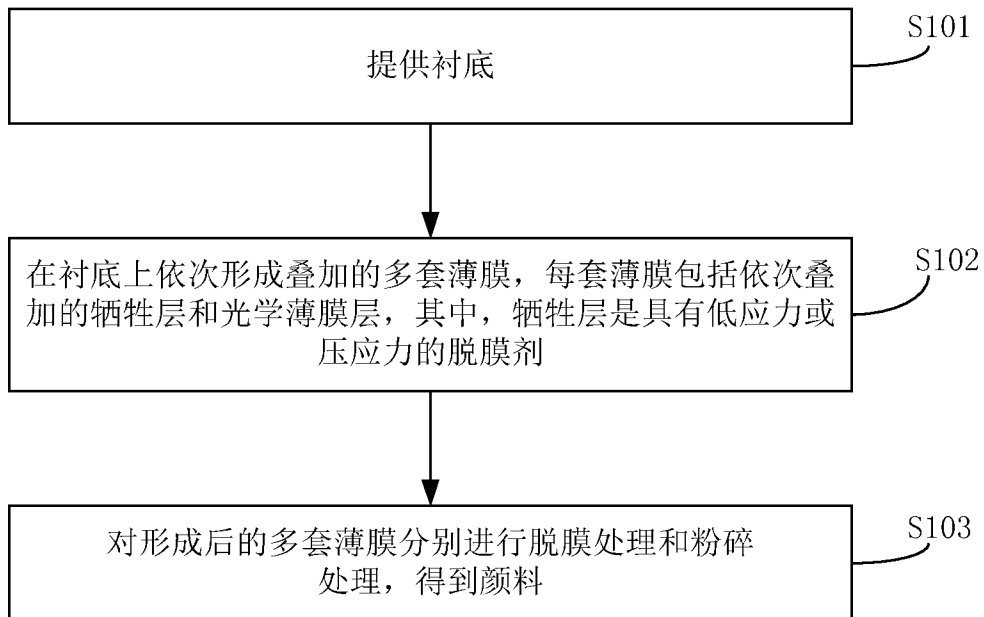


图 1

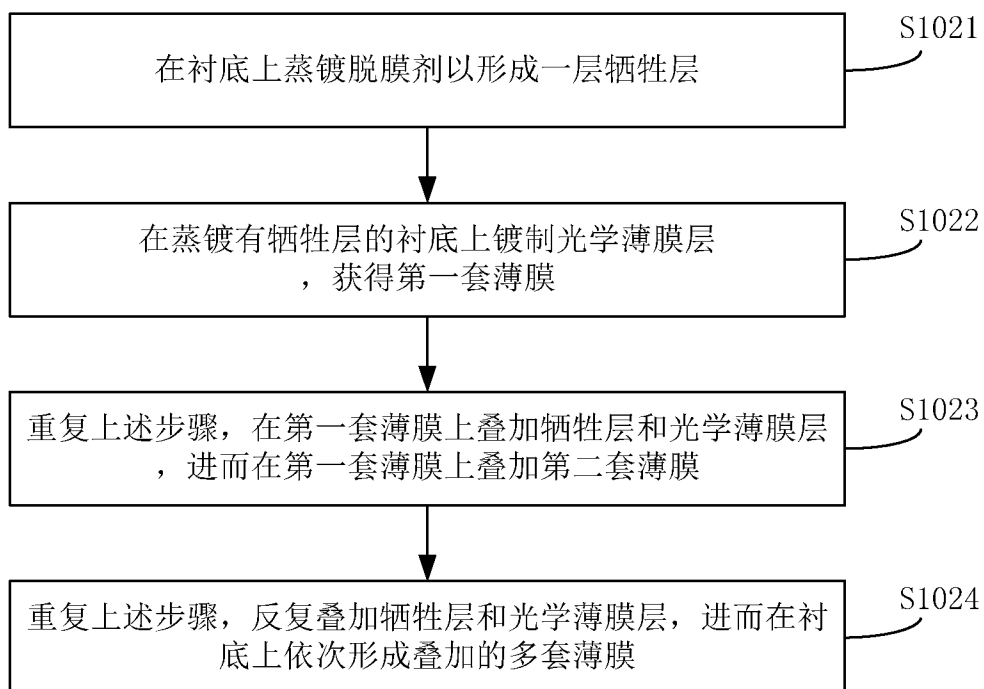


图 2

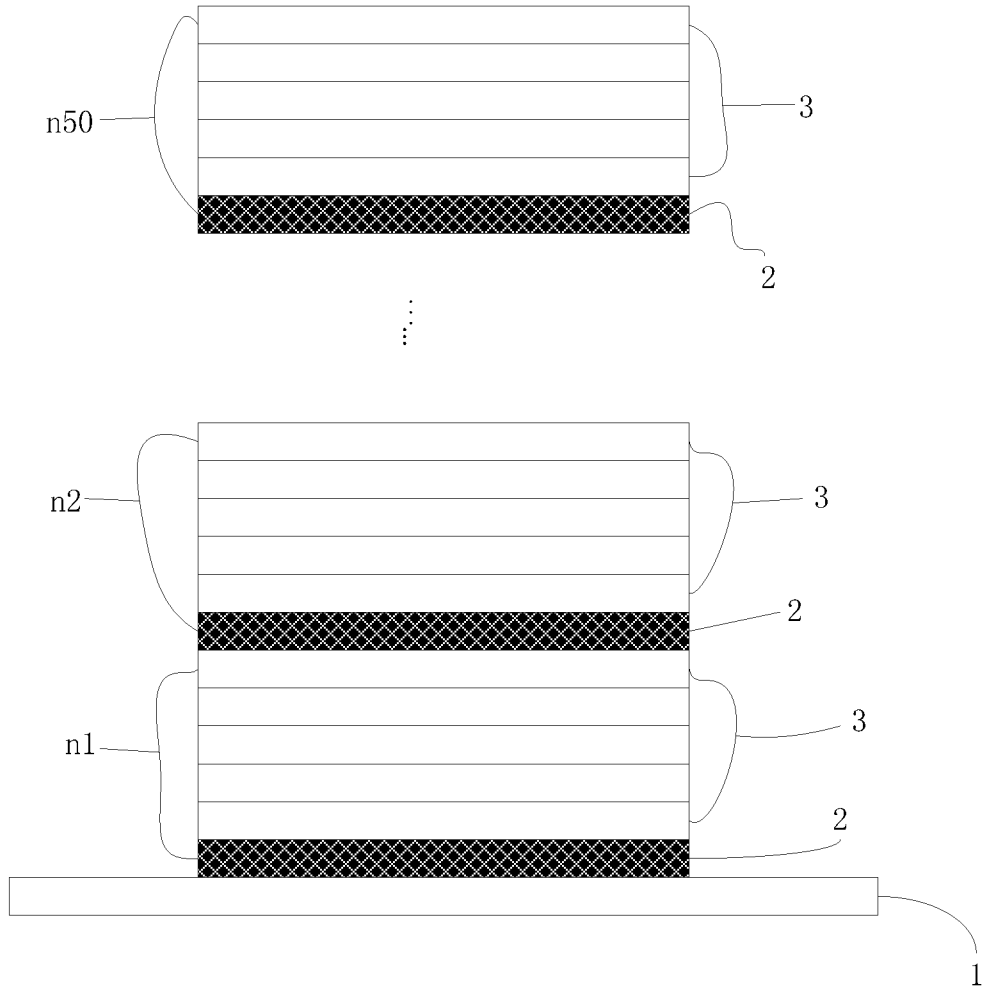


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/122760

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G02B 1/10(2015.01)i; C09D 11/00(2014.01)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) G02B1,C09D11, G02B5, C09C1, B32B 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) CNABS, SIPOABS, VEN, DWPI, HKABS, JPABS, TWABS, CNKI 颜料, 结构色, 物理色, 牺牲层, 光学薄膜, 多层, 无机盐, 有机酸盐, 碱基盐, 应力 pigment, structure color, physical color, colorant, sacrific+, optical film, multialyer, inorganic salt, organic acid salt, base, basic, stress		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 1152011 A (SHANGHAI INSTITUTE OF TECHNICAL PHYSICS OF THE CHINESE ACADEMY OF SCIENCES) 18 June 1997 (1997-06-18) description, page 1, antepenultimate paragraph to page 5, bottom line, and figures 1-2	1-10
X	CN 1236795 A (QI, Jianfeng) 01 December 1999 (1999-12-01) description, page 1, last paragraph to page 4, bottom line, and figure 1	1-10
X	CN 1217735 A (MERCK PATENT GMBH) 26 May 1999 (1999-05-26) claims 1-15, description, page 1, antepenultimate paragraph to page 7, bottom line, and figure 1	1-10
X	CN 1230577 A (TAN, Manqing) 06 October 1999 (1999-10-06) claims 1-19, and description, page 1, line 16 to page 4, line 22	1-10
X	CN 1334843 A (VERTIS B.V.) 06 February 2002 (2002-02-06) claims 1-88, description, page 2, penultimate paragraph to page 43, bottom line, and figures 1-11	1-10
X	CN 105137519 A (XIAMEN HAN OPTICS TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 December 2015 (2015-12-09) claims 1-9, description, paragraphs [0005]-[0074], and figures 1-13	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 30 January 2020		Date of mailing of the international search report 26 February 2020
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China Facsimile No. (86-10)62019451		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2019/122760

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 108922776 A (GUANGDONG SHENGBONA NEW MATERIAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 November 2018 (2018-11-30) claims 1-9, description, paragraphs [0008]-[0040], and figures 1-2	1-10
X	CN 1092220 C (MERCK PATENT GMBH) 09 October 2002 (2002-10-09) claims 1-8, description, page 3, antepenultimate paragraph to page 10, bottom line, and figure 1	1-10
X	US 5135812 A (FLEX PRODUCTS, INC.) 04 August 1992 (1992-08-04) figures 1-9, description, column 1, line 32 to column 19, line 45, and claims 1-6	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/122760

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	1152011	A	18 June 1997	CN	1052994	C	31 May 2000
CN	1236795	A	01 December 1999	None			
CN	1217735	A	26 May 1999	EP	0912641	A1	06 May 1999
				BR	9805917	A	24 August 1999
				US	6156115	A	05 December 2000
				JP	2000511968	A	12 September 2000
				EP	0912641	B1	18 June 2003
				WO	9838254	A1	03 September 1998
				TW	562841	B	21 November 2003
				DE	19707806	A1	03 September 1998
				CZ	9803358	A3	17 February 1999
				KR	20000065051	A	06 November 2000
				MX	9808851	A	01 May 1999
				DE	59808744	D1	24 July 2003
CN	1230577	A	06 October 1999	None			
CN	1334843	A	06 February 2002	AU	3082100	A	31 July 2000
				AU	778476	B2	09 December 2004
				BR	9916709	A	11 December 2001
				EP	1144501	A1	17 October 2001
				WO	0039215	A1	06 July 2000
CN	105137519	A	09 December 2015	CN	105137519	B	12 January 2018
CN	108922776	A	30 November 2018	None			
CN	1092220	C	09 October 2002	EP	0944677	A1	29 September 1999
				US	2001001174	A1	17 May 2001
				BR	9710755	A	14 September 1999
				US	6500251	B1	31 December 2002
				EP	0944677	B1	02 April 2003
				KR	20000029486	A	25 May 2000
				DE	19618566	A1	13 November 1997
				WO	9853012	A1	26 November 1998
				DE	59709721	D1	08 May 2003
				US	6284032	B2	04 September 2001
				CN	1225658	A	11 August 1999
				JP	2000515928	A	28 November 2000
US	5135812	A	04 August 1992	DK	628586	A	24 June 1987
				DK	128393	A	12 November 1993
				EP	0227423	B1	03 June 1992
				CA	1329733	C	24 May 1994
				ES	2031454	T3	16 December 1992
				US	5383995	A	24 January 1995
				JPS	62260875	A	13 November 1987
				US	5648165	A	15 July 1997
				US	5279657	A	18 January 1994
				AU	6645186	A	25 June 1987
				US	5281480	A	25 January 1994
				US	5171363	A	15 December 1992
				DK	36695	A	03 April 1995
				EP	0227423	A2	01 July 1987
				JPH	0322427	B2	26 March 1991

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2019/122760

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
		CA 1315448 C	30 March 1993
		US 5059245 A	22 October 1991
		DE 3685566 D1	09 July 1992
		US 5653792 A	05 August 1997
<hr/>			

<p>A. 主题的分类</p> <p>G02B 1/10(2015.01)i; C09D 11/00(2014.01)i</p> <p>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</p>																										
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G02B1, C09D11, G02B5, C09C1, B32B</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS, SIPOABS, VEN, DWPI, HKABS, JPABS, TWABS, CNKI 颜料, 结构色, 物理色, 牺牲层, 光学薄膜, 多层, 无机盐, 有机酸盐, 碱基盐, 应力 pigment, structure color, physical color, colorant, sacrific+, optical film, multialyer, inorganic salt, organic acid salt, base, basic, stress</p>																										
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 1152011 A (中国科学院上海技术物理研究所) 1997年 6月 18日 (1997 - 06 - 18) 说明书第1页倒数第3段至第5页倒数第1行, 附图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1236795 A (齐剑峰) 1999年 12月 1日 (1999 - 12 - 01) 说明书第1页倒数第1段至第4页倒数第1行, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1217735 A (默克专利股份有限公司) 1999年 5月 26日 (1999 - 05 - 26) 权利要求1-15, 说明书第1页倒数第3段至第7页倒数第1行, 附图1</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1230577 A (谭满清) 1999年 10月 6日 (1999 - 10 - 06) 权利要求1-19, 说明书第1页第16行至第4页第22行</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 1334843 A (韦尔蒂斯股份有限公司) 2002年 2月 6日 (2002 - 02 - 06) 权利要求1-88, 说明书第2页倒数第2段至第43页倒数第1行, 附图1-11</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 105137519 A (厦门汉盾光学科技有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 权利要求1-9, 说明书第【0005】段至第【0074】段, 附图1-13</td> <td>1-10</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 108922776 A (广东晟铂纳新材料科技有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 权利要求1-9, 说明书第【0008】段至第【0040】段, 附图1-2</td> <td>1-10</td> </tr> </tbody> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 1152011 A (中国科学院上海技术物理研究所) 1997年 6月 18日 (1997 - 06 - 18) 说明书第1页倒数第3段至第5页倒数第1行, 附图1-2	1-10	X	CN 1236795 A (齐剑峰) 1999年 12月 1日 (1999 - 12 - 01) 说明书第1页倒数第1段至第4页倒数第1行, 附图1	1-10	X	CN 1217735 A (默克专利股份有限公司) 1999年 5月 26日 (1999 - 05 - 26) 权利要求1-15, 说明书第1页倒数第3段至第7页倒数第1行, 附图1	1-10	X	CN 1230577 A (谭满清) 1999年 10月 6日 (1999 - 10 - 06) 权利要求1-19, 说明书第1页第16行至第4页第22行	1-10	X	CN 1334843 A (韦尔蒂斯股份有限公司) 2002年 2月 6日 (2002 - 02 - 06) 权利要求1-88, 说明书第2页倒数第2段至第43页倒数第1行, 附图1-11	1-10	X	CN 105137519 A (厦门汉盾光学科技有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 权利要求1-9, 说明书第【0005】段至第【0074】段, 附图1-13	1-10	X	CN 108922776 A (广东晟铂纳新材料科技有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 权利要求1-9, 说明书第【0008】段至第【0040】段, 附图1-2	1-10
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
X	CN 1152011 A (中国科学院上海技术物理研究所) 1997年 6月 18日 (1997 - 06 - 18) 说明书第1页倒数第3段至第5页倒数第1行, 附图1-2	1-10																								
X	CN 1236795 A (齐剑峰) 1999年 12月 1日 (1999 - 12 - 01) 说明书第1页倒数第1段至第4页倒数第1行, 附图1	1-10																								
X	CN 1217735 A (默克专利股份有限公司) 1999年 5月 26日 (1999 - 05 - 26) 权利要求1-15, 说明书第1页倒数第3段至第7页倒数第1行, 附图1	1-10																								
X	CN 1230577 A (谭满清) 1999年 10月 6日 (1999 - 10 - 06) 权利要求1-19, 说明书第1页第16行至第4页第22行	1-10																								
X	CN 1334843 A (韦尔蒂斯股份有限公司) 2002年 2月 6日 (2002 - 02 - 06) 权利要求1-88, 说明书第2页倒数第2段至第43页倒数第1行, 附图1-11	1-10																								
X	CN 105137519 A (厦门汉盾光学科技有限公司) 2015年 12月 9日 (2015 - 12 - 09) 权利要求1-9, 说明书第【0005】段至第【0074】段, 附图1-13	1-10																								
X	CN 108922776 A (广东晟铂纳新材料科技有限公司) 2018年 11月 30日 (2018 - 11 - 30) 权利要求1-9, 说明书第【0008】段至第【0040】段, 附图1-2	1-10																								
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																										
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 1月 30日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 2月 26日</p>																								
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>中国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>王秋岩</p> <p>电话号码 (86-10)62084130</p>																								

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	CN 1092220 C (默克专利股份有限公司) 2002年 10月 9日 (2002 - 10 - 09) 权利要求1-8, 说明书第3页倒数第3段至第10页倒数第1行, 附图1	1-10
X	US 5135812 A (FLEX PRODUCTS, INC.) 1992年 8月 4日 (1992 - 08 - 04) 附图1-9, 说明书第1栏第32行至第19栏第45行, 权利要求1-6	1-10

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2019/122760

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	1152011	A	1997年 6月 18日	CN	1052994	C	2000年 5月 31日
CN	1236795	A	1999年 12月 1日	无			
CN	1217735	A	1999年 5月 26日	EP	0912641	A1	1999年 5月 6日
				BR	9805917	A	1999年 8月 24日
				US	6156115	A	2000年 12月 5日
				JP	2000511968	A	2000年 9月 12日
				EP	0912641	B1	2003年 6月 18日
				WO	9838254	A1	1998年 9月 3日
				TW	562841	B	2003年 11月 21日
				DE	19707806	A1	1998年 9月 3日
				CZ	9803358	A3	1999年 2月 17日
				KR	20000065051	A	2000年 11月 6日
				MX	9808851	A	1999年 5月 1日
				DE	59808744	D1	2003年 7月 24日
CN	1230577	A	1999年 10月 6日	无			
CN	1334843	A	2002年 2月 6日	AU	3082100	A	2000年 7月 31日
				AU	778476	B2	2004年 12月 9日
				BR	9916709	A	2001年 12月 11日
				EP	1144501	A1	2001年 10月 17日
				WO	0039215	A1	2000年 7月 6日
CN	105137519	A	2015年 12月 9日	CN	105137519	B	2018年 1月 12日
CN	108922776	A	2018年 11月 30日	无			
CN	1092220	C	2002年 10月 9日	EP	0944677	A1	1999年 9月 29日
				US	2001001174	A1	2001年 5月 17日
				BR	9710755	A	1999年 9月 14日
				US	6500251	B1	2002年 12月 31日
				EP	0944677	B1	2003年 4月 2日
				KR	20000029486	A	2000年 5月 25日
				DE	19618566	A1	1997年 11月 13日
				WO	9853012	A1	1998年 11月 26日
				DE	59709721	D1	2003年 5月 8日
				US	6284032	B2	2001年 9月 4日
				CN	1225658	A	1999年 8月 11日
				JP	2000515928	A	2000年 11月 28日
US	5135812	A	1992年 8月 4日	DK	628586	A	1987年 6月 24日
				DK	128393	A	1993年 11月 12日
				EP	0227423	B1	1992年 6月 3日
				CA	1329733	C	1994年 5月 24日
				ES	2031454	T3	1992年 12月 16日
				US	5383995	A	1995年 1月 24日
				JPS	62260875	A	1987年 11月 13日
				US	5648165	A	1997年 7月 15日
				US	5279657	A	1994年 1月 18日
				AU	6645186	A	1987年 6月 25日
				US	5281480	A	1994年 1月 25日
				US	5171363	A	1992年 12月 15日
				DK	36695	A	1995年 4月 3日
				EP	0227423	A2	1987年 7月 1日
				JPH	0322427	B2	1991年 3月 26日

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2019/122760

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)	
		CA	1315448	C	1993年 3月 30日
		US	5059245	A	1991年 10月 22日
		DE	3685566	D1	1992年 7月 9日
		US	5653792	A	1997年 8月 5日
