

(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
2018 年 1 月 4 日 (04.01.2018)



(10) 国际公布号
WO 2018/001179 A1

- (51) 国际专利分类号:
B32B 37/06 (2006.01) **B32B 15/09** (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2017/089720
- (22) 国际申请日: 2017 年 6 月 23 日 (23.06.2017)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201610487979.9 2016 年 6 月 28 日 (28.06.2016) CN
- (71) 申请人: 宝山钢铁股份有限公司(BAOSHAN IRON & STEEL CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市宝山区富锦路 885 号, Shanghai 201900 (CN)。
- (72) 发明人: 李 鹏 (LI, Peng); 中国上海市宝山区富锦路 885 号, Shanghai 201900 (CN)。 陈

红星 (CHEN, Hongxing); 中国上海市宝山区富锦路 885 号, Shanghai 201900 (CN)。 王章薇 (WANG, Zhangwei); 中国上海市宝山区富锦路 885 号, Shanghai 201900 (CN)。 倪 骅 (NI, Hua); 中国上海市宝山区富锦路 885 号, Shanghai 201900 (CN)。

(74) 代理人: 上海专利商标事务所有限公司 (SHANGHAI PATENT & TRADEMARK LAW OFFICE, LLC); 中国上海市桂平路 435 号, Shanghai 200233 (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: METHOD AND DEVICE FOR PRODUCING FILM-COATED METAL PLATE

(54) 发明名称: 一种覆膜金属板的生产方法及设备

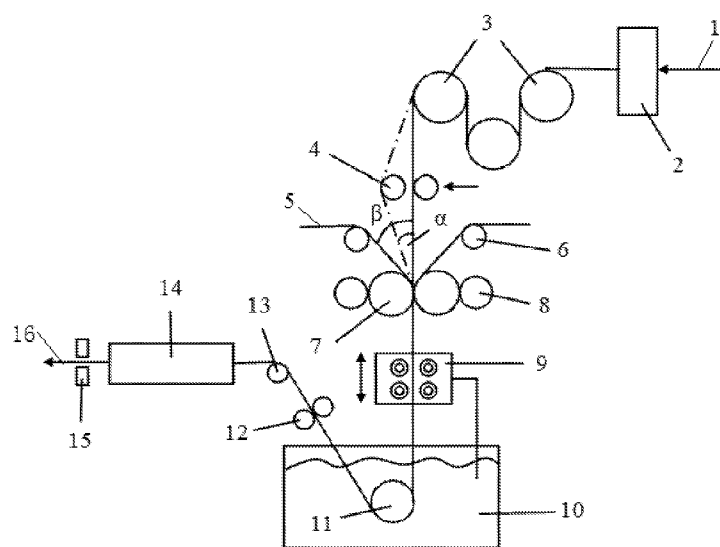


图 2

(57) Abstract: A method for producing a film-coated metal plate, comprising the steps of: (1) pre-heating and soaking a metal plate; (2) hot coating the metal plate with a thin film; (3) cooling the metal plate; (4) compressing the metal plate to dry it; (5) reheating and post-processing the metal plate. This method is able to produce a metal plate having a thin film coated on the surface thereof and to easily control the thickness of a melting layer of the thin film in the process of production, especially control the difference between the thicknesses of the melting layers on both sides; and meanwhile, this method is able to increase the cooling rate. Accordingly, this



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))。

method enhances the performance of the film-coated metal plate and increases the application range of the film-coated metal plate by means of a more environmentally friendly producing process and lower energy consumption, and is able to produce good economic and social benefits. The film-coated metal plate produced by this method can be used for food and beverage package. A device for producing a film-coated metal plate, which can produce a film-coated metal plate using the described method for producing a film-coated metal plate. The device comprises: an induction heating apparatus, an offset roller (4), a thin film guide roller (6), a film-coating roller (7), a cooling apparatus (9), a compressing and drying roller (12), a reheating apparatus (14) and an air cooling apparatus (15).

(57) 摘要: 一种覆膜金属板的生产方法, 其包括步骤: (1) 对金属板进行预热和均热; (2) 薄膜热覆合; (3) 冷却; (4) 挤干; (5) 再加热后处理。利用该方法能成产一种表面覆有薄膜的金属板, 并能够在生产过程中方便地实现薄膜熔化层的厚度控制, 尤其是两侧熔化层厚度差异控制, 同时提升冷却速率, 从而提升覆膜金属板性能, 增加适用范围, 生产过程更环保及低能耗, 能产生良好的经济及社会效益。该方法生产的覆膜金属板可用于食品和饮料包装。一种覆膜金属板的生产设备, 其能应用上述覆膜金属板的生产方法生产薄膜金属板, 包括: 感应加热装置、偏移辊(4)、薄膜导辊(6)、覆膜辊(7)、冷却装置(9)、挤干辊(12)、再加热装置(14)以及空冷装置(15)。

一种覆膜金属板的生产方法及设备

技术领域

本发明涉及一种金属板的生产方法及设备，尤其涉及一种覆膜金属板的生产方法及设备。

背景技术

金属包装材料（镀锡板、镀铬板等）可用于食品和饮料包装，具有阻隔性好，强度高，印刷精美等优点。使用金属包装材料制成的食品罐或饮料罐在不用添加防腐剂的条件下可实现长期保质，并可最大程度保持食品或饮料的原有品质和风味。

金属包装材料用于制罐一般需与涂料配合使用，例如制造三片罐是在金属板材表面涂覆树脂涂料成膜后再制罐，制造两片罐是先冲压制罐成形再对罐体喷涂或印涂涂料。在对金属板进行涂装作业过程中需要经过多次高温烘烤，会消耗大量的能源，并存在溶剂挥发的问题，对环境会造成一定程度的污染。例如，食品包装金属罐现有的生产方法主要是先将金属板表面进行多次涂装成膜后再制成罐或盖。这种生产方法由于在金属板的印涂过程中需使用大量的含有机溶剂的涂料，涂料烘干成膜过程中会产生大量的溶剂挥发，对环境易造成污染。涂装过程通常需进行多次，因此还会消耗大量的能源。另外某些类型的涂料溶剂中含有双酚 A，涂料烘干后也难免有少量双酚 A 残留在膜层中，从而对食品安全带来潜在风险。因此，随社会发展对环保要求的日益严格，传统印涂生产的环保性问题日益突出。

聚酯薄膜（PET）无毒无味，拥有良好的耐热性、耐蚀性和机械加工性能，已广泛用于食品和饮料包装领域。将聚酯薄膜与金属材料结合起来使用可充分发挥两种材料的优点，通常是将聚酯薄膜用热熔贴合或胶粘的方法紧密覆于金属板表面成为覆膜金属板。使用覆膜金属板制罐不仅能充分保证食品罐或饮料罐优良的使用性能，同时也能省去金属板涂装制罐过程中大部分的涂装和烘烤生产环节，缩短了生产流程，节约了能源和装备投入，对环境

更友好，因此覆膜金属板已渐有取代传统涂装金属板的趋势。

公开号为 CN1168651，公开日为 1997 年 12 月 24 号，名称为“生产叠层板的方法和设备”的中国专利文献公开了一种在金属板上复合热塑性树脂膜片的制造方法及设备。该方法是：将金属板加热后，通过一对覆膜辊挤压，将热塑性树脂膜片覆在金属板的至少一个表面上，经过加热的金属板沿垂直方向在与树脂膜片经过覆膜辊挤压叠合后，被一个偏移辊横向推向一侧，使它的移动方向向其中一个覆膜辊偏移，使完成覆膜的金属板与此覆膜辊形成一个接触角，这样就可以对这个方向的薄膜熔化层厚度进行调整。由于覆膜辊对金属板的冷却作用明显，覆膜金属板在接触覆膜辊过程中温度会快速降低，离开覆膜辊辊缝后继续贴合覆膜辊会使覆膜金属板温度继续快速降低，熔化层的发展也很快趋于停止，因此这种方法要实现其所述的可在较宽的范围内调整熔化层厚度实际上是较为困难的。

公开号为 CN102514342B，公开日为 2014 年 8 月 6 号，名称为“一种覆膜设备和覆膜方法”的中国专利文献公开了一种热复合薄膜于金属板的覆膜装置及方法，里面提及了一种对覆膜后金属板进行急冷的方法，其急冷单元包括沿覆膜金属板传送方向依次设置的风冷装置和水冷槽，可实现 70-80℃/s 的温降速率。对于某些性能要求苛刻的包装用途，需要金属板在完成覆膜后在很短的时间内冷却至室温。该专利由于受到风冷冷却方式的限制，通常难以在短时间内实现更高的冷却速率，因此限制了其产品性能。

发明内容

本发明的目的之一在于提供一种覆膜金属板的生产方法，利用该方法能生产出一种表面覆有薄膜的金属板，并能够在生产过程中方便地实现薄膜熔化层的厚度控制，同时提升冷却速率，从而提升覆膜金属板性能。该方法生产的覆膜金属板可用于食品和饮料包装。

为了实现上述目的，本发明提出了一种覆膜金属板的生产方法，其包括步骤：

(1) 对金属板进行预热和均热。通常所述预热是通过感应加热器实现快速加热（通常用于钢质板材），而金属板温度达到目标值和实现均热通常是通过若干（例如 3-9 个）感应加热辊来实现的；

(2) 薄膜热覆合：控制薄膜进入覆膜辊缝的角度 β 为 $30-70^\circ$ ，其中角度 β 为薄膜与竖直方向之间的夹角；控制金属板与竖直方向之间的夹角 α 为 $0-20^\circ$ ，该夹角 α 通常通过偏移辊实现；然后覆膜辊将薄膜热覆合在金属板上，控制覆膜辊的温度为 $50-130^\circ\text{C}$ ；

(3) 冷却：先进行喷水冷却以将覆膜金属板的表面温度快速冷却到 50°C 以下，然后在水淬槽中进行水淬；

(4) 挤干，除去覆膜金属板表面绝大部分的水；

(5) 再加热后处理：将覆膜金属板加热到 $50-130^\circ\text{C}$ 温度范围内，保温 $5-40\text{s}$ ，然后将覆膜金属板快速空冷至室温。

本发明所述的覆膜金属板的生产方法通过上述步骤生产出表面覆有薄膜的金属板，其中：

步骤(1)中，对金属板采用组合加热的方式，分为预热和均热两部分，从而实现金属板快速加热并能保证金属板温度均匀性。加热后的金属板温度通常大于 220°C 。

步骤(2)中，通过覆膜辊将薄膜覆合在金属板上，由于经过步骤(1)的加热，金属板温度通常是大于 220°C 的，因此该覆合是热覆合。该热覆合过程中，薄膜与金属板接触的一面产生熔化层，通过设定步骤(1)中金属板的目标温度和/或偏移辊的角度可以方便地控制该熔化层的厚度，从而控制覆膜金属板表面性能。通过控制金属板与竖直方向之间的夹角 α （即金属板进入覆膜辊缝时的偏移角度）控制金属板与其偏向侧薄膜的接触时间，从而控制该侧薄膜的熔化层厚度（夹角 α 越大，接触时间约长，熔化层厚度约大），然而对其偏离侧薄膜的熔化层厚度无影响，由此控制两侧薄膜的熔化层厚度差异化，使得覆膜金属板两侧表面性能差异化，这种差异化适用于对两侧表面性能要求不同的应用场合，例如食品罐，其内外表面的性能要求通常是不同的。此外，偏移辊还能起到稳定金属板的作用，保证了薄膜熔化层厚度的均匀性。该步骤中， β 范围选择 $30-70^\circ$ 的理由是：薄膜在此角度范围内进入覆膜辊缝前能够保证良好展开，保证薄膜被平整的覆于金属板表面； α 范围选择 $0-20^\circ$ 的理由是：此角度范围内的薄膜熔化层厚度范围最理想，大于此角度则容易因薄膜接触金属板时间过长而造成薄膜过度熔解而影响覆膜金属板的性能。

本发明所述的生产方法中，在所述步骤（2）中，控制覆膜辊的温度为 50-130℃。选择该温度范围的理由是：在此温度范围内可对薄膜的结构进行控制，实现所需的耐蚀和加工性能。

步骤（3）通过冷却使得熔化层凝固，从而完成薄膜与金属板的贴合。该步骤中，为了实现覆膜金属板良好的使用性能，需要对覆膜后金属板在短时间内（优选地，是如下文所述的出覆膜辊后 0.5-5s）就进行急速冷却，为此采用喷水加水淬的冷却方式。覆膜金属板完成喷水冷却后，再进入水淬槽，最终冷却到淬水水温。该步骤提升了冷却速率，从而提升了覆膜金属板的使用性能。

步骤（4）中，通过挤干快速去除大部分覆膜金属板表面残留的水份，从而为步骤（5）做准备。

步骤（5）中，通过所述再加热后处理，不仅将覆膜金属板表面完全干燥，同时调整薄膜内部结构，还可消除薄膜在急冷过程中产生的内应力，有利于覆膜金属板在后续加工过程中减少薄膜微裂纹的产生，提高产品的耐蚀性能。该步骤中，保温时间范围选择 5-40s 的理由是：该保温时间范围可保证金属板表面完全干燥，并在一定程度上对薄膜内部结构进行调整，消除覆膜金属板急冷过程中产生的薄膜内应力。

本发明方法中，所述金属板可以是镀锡板或镀铬板，也可以是其它板材。

本发明方法生产的覆膜金属板可用于食品和饮料包装。

本发明所述的生产方法中，在所述步骤（2）之后和步骤（3）之前具有 0.5-5s 的时间间隔，也就是说，覆膜后的金属板在很短的时间间隔后就开始进行急速冷却，保证该很短的时间间隔时间，可以实现覆膜金属板良好的耐蚀性能。

进一步地，在本发明所述的生产方法的步骤（1）中，其中预热步骤使金属板温度达到金属板目标温度的 60-80%，均热步骤使金属板升温到目标温度。该步骤中，预热目标温度范围选择 60-80%的理由是：先通过预热快速将金属板加热到接近目标温度值，但金属板此时的温度分布并不是很均匀，再通过均热部分实现金属板各点温度分布均匀并最终达到目标温度值。

进一步地，本发明所述的生产方法中，在所述步骤（3）中，喷水冷却的冷却速度 $\geq 150^{\circ}\text{C/s}$ 。

上述方案中，控制喷水冷却的冷却速度 $\geq 150^{\circ}\text{C/s}$ ，可以将覆膜金属板表面温度急速冷却到 50°C 以下。

进一步地，本发明所述的生产方法中，在所述步骤（5）中，空冷的冷却速度 $\geq 80^{\circ}\text{C/s}$ 。该空冷通常通过气刀实现。选择该冷却速度范围的理由是：将金属板温度快速冷却至室温。

进一步地，本发明所述的生产方法中，在所述步骤（2）中，当夹角 α 大于 5° 时， $\alpha : \beta$ 为 $1 : 3 \sim 1 : 8$ 。其理由是：需要维持 $\alpha : \beta$ 在一定的比例范围内才能容易获得所需要的熔化层厚度。

本发明的另一目的在于提供一种能应用上述覆膜金属板的生产方法的覆膜金属板的生产设备。

为了实现上述目的，本发明提出了一种覆膜金属板的生产设备，其包括沿金属板的输送方向布置的：

感应加热装置，其对金属板进行预热和均热；

偏移辊，其被设置为可沿水平方向移动，以调整金属板与竖直方向之间的夹角 α ；

薄膜导辊，其将薄膜导入下述覆膜辊的辊缝，并调整薄膜进入覆膜辊辊缝的角度 β ；

覆膜辊，其将薄膜热覆合在金属板上；

冷却装置，其对覆膜金属板进行冷却；

挤干辊，其将覆膜金属板挤干；

再加热装置，其对覆膜金属板进行再加热；

空冷装置，其对再加热后的覆膜金属板进行空冷。

本发明所述的覆膜金属板的生产设备基于本发明所述的覆膜金属板的生产方法生产出表面覆有薄膜的金属板。

其中，偏移辊的设计可以轻易实现覆膜金属板薄膜熔化层的厚度控制，并且能实现覆膜金属板两面薄膜熔化层的差别厚度控制，对覆膜金属板两面性能的差异化控制是非常有利的。

进一步地，本发明所述的生产设备还包括与覆膜辊对应设置的冷却辊，所述冷却辊与覆膜辊接触以控制覆膜辊的温度。

进一步地，本发明所述的生产设备中，所述感应加热装置包括沿金属板

的输送方向依次布置的：感应加热器和若干感应加热辊。

上述方案中，先通过感应加热器对金属板进行预热，使金属板温度快速达到目标温度的 60-80%，然后通过若干感应加热辊对金属板进行小幅的升温 and 均热，最终使金属板温度达到目标温度并实现金属板横向和纵向温度分布均匀。通过感应加热器和感应加热辊的组合加热，可快速调整金属板温度，而且能保证钢带温度的均匀性。该方案无需采用传统的热风烘炉或油辊加热金属板，缩短了机组设计长度，此外，无需使用燃气和油介质也使加热方式更为清洁和环保。

进一步地，本发明所述的生产设备中，所述冷却装置包括：

喷水梁，覆膜金属板的每一面对应设置至少两个相互平行的喷水梁，各喷水梁上设有喷嘴，至少两个喷水梁上的喷嘴彼此交叉布置；

水淬槽，覆膜金属板在水淬槽中进行水淬。

上述方案中，通过上述结构的喷水梁的喷水冷却实现急速均匀的冷却效果，通过水淬槽的水淬冷却实现最终冷却到水淬温。

更进一步地，上述生产设备中，所述喷水梁与驱动机构连接，所述驱动机构驱动喷水梁在金属板的输送方向上移动。

上述方案中，可根据冷却时间要求范围和金属板输送速度通过驱动机构将喷水梁在金属板的输送方向上进行定位，从而保证将覆膜金属板表面温度在经过冷却前的间隔时间后快速冷却到 50℃ 以下。

进一步地，本发明所述的生产设备中，所述再加热装置包括热风烘箱。

上述方案中，通过热风烘箱将覆膜金属板表面残留的水膜完全烘干。但与普通的烘干处理不同，覆膜金属板在热风烘箱中被加热到覆膜玻璃化温度之上并被保温 5-40s。

进一步地，本发明所述的生产设备中，所述空冷装置包括气刀。

本发明所述的覆膜金属板的生产方法，其具有以下优点和有益效果：

(1) 使用该方法可以生产两面熔化层厚度有差异的覆膜金属板，该差异适用于对两侧表面性能要求不同的应用场合，例如食品罐。

(2) 覆膜前采用组合加热有利于提高金属板的加热速率和温度均匀性，而且可在相对较低的加热温度下生产覆膜金属板，此种设计有利于节省电能。

(3) 覆膜后的短时间急冷设计及冷却后的再加热处理工艺可赋予覆膜金

属板理想的薄膜结构，提升了覆膜金属板的成形性能和耐蚀性能。

(4) 使用该方法生产覆膜金属板，其生产过程节能环保，工艺窗口宽泛，产品能适应更多的包装用途。例如，使用该方法能生产出一种表面覆有聚酯薄膜的食品或饮料新型金属包装材料，这种材料用于食品包装不仅更为安全，而且生产过程更环保及低能耗，能产生良好的经济及社会效益。

本发明所述的覆膜金属板的生产设备，其能应用上述覆膜金属板的生产方法生产覆膜金属板，因此也同样具有上述优点和有益效果。

附图说明

图 1 为本发明所述的覆膜金属板的生产方法的流程示意图。

图 2 为本发明所述的覆膜金属板的生产设备在一种实施方式下的结构示意图。

图 3 为本发明所述的覆膜金属板的生产设备在一种实施方式下的冷却装置的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合说明书附图和具体的实施例对本发明所述的覆膜金属板的生产方法及设备做出进一步的解释说明，但是该解释说明并不构成对本发明的技术方案的不当限定。

图 1 示意了本发明所述的覆膜金属板的生产方法的流程。

如图 1 所示，本发明所述的覆膜金属板的生产方法的流程包括步骤：

(1) 对金属板进行预热和均热，其中预热步骤使金属板温度达到金属板目标温度的 60-80%，均热步骤使金属板升温到目标温度。

(2) 薄膜热覆合：控制薄膜进入覆膜辊缝的角度 β 为 $30-70^\circ$ ，其中角度 β 为薄膜与竖直方向之间的夹角；控制金属板与竖直方向之间的夹角 α 为 $0-20^\circ$ ；然后覆膜辊将薄膜热覆合在金属板上。在某些实施方式下，当夹角 α 大于 5 度时， $\alpha : \beta$ 为 $1 : 3 \sim 1 : 8$ 。在另一些实施方式下，控制覆膜辊的温度为 $50-130^\circ\text{C}$ 。

(3) 覆膜后的金属板经过 0.5-5s 的间隔时间，开始冷却：通过喷水将覆膜金属板的表面温度快速冷却到 50°C 以下，然后在水淬槽中进行水淬。在某

些实施方式下，喷水冷却的冷却速度 $\geq 150^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 。

(4) 挤干，除去覆膜金属板表面绝大部分的水。

(5) 再加热后处理：将覆膜金属板加热到 $50\sim 130^{\circ}\text{C}$ 范围内，保温 5-40s，然后将覆膜金属板快速空冷至室温。在某些实施方式下，空冷的冷却速度 $\geq 80^{\circ}\text{C}/\text{s}$ 。

上述金属板可以是镀锡板或镀铬板，也可以是铝板等。

实施例 1-9 和对比例 1-3

上述实施例和对比例的覆膜金属板采用上述步骤制得。其中，薄膜选择 $25\ \mu\text{m}$ 厚度。金属板选择 0.2mm 厚度镀铬钢板。

表 1 列出了实施例和对比例的制造方法的具体工艺参数。

表 1

	步骤 (1)	步骤 (2)				步骤 (3)			步骤 (5)		
	占目标 温度比 (%)	β ($^{\circ}$)	α ($^{\circ}$)	$\alpha:\beta$	覆膜 辊温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	冷却 至温 度 ($^{\circ}\text{C}$)	间隔时 间(s)	冷却速 度($^{\circ}\text{C}/\text{s}$)	加热到 温度 ($^{\circ}\text{C}$)	保温时 间 (s)	冷 却 速 度 ($^{\circ}\text{C}/\text{s}$)
实施例 1	70%	60	15	1:4	125	45	1	180	55	10	90
实施例 2	80%	60	15	1:4	125	32	3	220	100	20	100
实施例 3	70%	60	15	1:4	125	49	5	150	60	5	80
实施例 4	60%	50	10	1:5	96	38	1	190	80	20	110
实施例 5	70%	50	10	1:5	96	40	3	180	120	10	90
实施例 6	80%	50	10	1:5	96	41	5	160	100	30	120
实施例 7	80%	40	5	1:8	73	36	1	200	85	10	80
实施例 8	70%	40	5	1:8	73	44	3	160	110	5	80
实施例 9	70%	40	5	1:8	73	33	5	220	60	40	120
对比例 1	70%	40	0	0	60	39	5	180	80	30	120
对比例 2	70%	40	0	0	60	50	7	150	120	20	110
对比例 3	80%	40	0	0	60	43	10	190	60	10	90

对上述实施例和对比例的覆膜金属板取样，测量覆膜金属板两面（A 面和 B 面）薄膜的熔化层厚度，并测试覆膜金属板样板 B 面的薄膜附着力性能和抗酸性能。相关数据列于表 2 中。

表 2

序号	A面薄膜熔化层厚度 (μm)	B面薄膜熔化层厚度 (μm)	薄膜附着力性能	抗酸性能
实施例 1	13	5	◎	○
实施例 2	13	5	◎	○
实施例 3	13	5	◎	○
实施例 4	9.5	5	◎	◎
实施例 5	9.5	5	◎	○
实施例 6	9.5	5	◎	○
实施例 7	7	5	◎	◎
实施例 8	7	5	◎	◎
实施例 9	7	5	◎	○
对比例 1	5	5	○	○
对比例 2	5	5	○	○
对比例 3	5	5	○	△

注：×——较差；△——一般；○——较好；◎——很好。

上述薄膜附着力性能和抗酸性能测试方法如下：

薄膜附着力性能测试方法：采用划格和胶带剥离法评价覆膜金属板薄膜附着力性能。将覆膜金属板试样制成 150mm*150mm 的尺寸大小，在试样中部用划针横竖各划 10 条平行线，两组平行线相互交叉，相邻两根平行线的间距为 1mm，这样两组平行线共组成 150 个大小相同的小方格。然后将专用胶带紧密粘附于划格区域，拿住胶带一端沿斜上方快速将胶带撕下，观察薄膜剥离的程度，以此来评价薄膜附着力。

抗酸性能测试方法：以抗酸性能评价代表耐蚀性能评价。将覆膜金属板试样浸泡在 1.5%的柠檬酸溶液中，在 121℃温度条件下蒸煮 30min，待冷却后将试样取出观察表面产生酸化斑的情况，以此来评价覆膜金属板的抗酸性能。

从表 2 可以看出，实施例 1~9 覆膜金属板的 A 面薄膜熔化层厚度大于 B 面薄膜熔化层厚度，对比例 1~3 覆膜金属板的 A 面薄膜熔化层厚度等于 B 面薄膜熔化层厚度，结合对比表 1，说明 A 面薄膜熔化层厚度受夹角 α 的影响。

实施例 1~9 的薄膜附着力性能达到“很好”，实施例 4 和实施例 7~8 的抗酸性能达到“很好”。对比例 3 的抗酸性能“一般”。

图 2 示意了本发明所述的覆膜金属板的生产设备在一种实施方式下的结构。

如图 2 所示，本实施方式的覆膜金属板的生产设备包括：

沿金属板 1 的输送方向布置的：感应加热装置，其对金属板 1 进行预热和均热；该感应加热装置包括沿金属板的输送方向依次布置的：感应加热器 2 和三个感应加热辊 3。偏移辊 4，其被设置为可沿水平方向移动，以调整金属板 1 与竖直方向之间的夹角 α 。两个薄膜导辊 6，分别位于金属板 1 的 A 侧和 B 侧，其将薄膜 5 导入下述覆膜辊 7 的辊缝，并调整薄膜 5 进入覆膜辊 7 辊缝的角度 β 。两个覆膜辊 7，其将薄膜 5 热覆合在金属板 1 上。两个冷却辊 8，其与两个覆膜辊 7 对应设置，该冷却辊 8 与覆膜辊 7 接触以控制覆膜辊 7 的温度。冷却装置，其对覆膜金属板 16 进行冷却。该冷却装置包括喷水梁 9 和水淬槽 10。水淬槽 10 中设置有沉没辊 11。两个挤干辊 12，其将覆膜金属板挤干。转向辊 13，其将覆膜金属板 16 导入下述再加热装置 14。再加热装置 14，其对覆膜金属板 16 进行再加热。该再加热装置 14 包括热风烘箱。空冷装置 15，其对再加热后的覆膜金属板 16 进行空冷。该空冷装置 15 包括气刀，具体地，采用四对冷却气刀沿金属板输送方向并排紧密布置。

上述方案中，由于在金属板 1 离开感应加热辊 3 后，在进入覆膜辊 7 之前，金属板 1 温度会有一定程度的下降，尤其是金属板 1 的两个边部温降更快，导致金属板 1 带宽方向温度分布不均匀。因此，将偏移辊 4 设计成具有边部强化的加热能力，以补偿金属板 1 边部与中部的温差，从而保证金属板 1 在进入覆膜辊 7 前在带宽方向上的温度均匀性。

图 3 示意了本发明所述的覆膜金属板的生产设备在一种实施方式下的冷却装置的结构。

如图 3 所示，该冷却装置 9 包括：喷水梁 91，覆膜金属板 16 的每一面对应设置两个相互平行的喷水梁 91，各喷水梁 91 上设有喷嘴 92，两个喷水梁 91 上的喷嘴 92 彼此交叉布置；水淬槽 10，覆膜金属板 16 在水淬槽 10 中进行水淬。其中，每个喷水梁 91 上设计有 8-30 个喷嘴 92（图中显示数量仅为示意），喷嘴 92 采用扇形喷嘴，喷出的水呈扇形分布，扇面与水平面夹角

θ 在 10-20 度之间。此外，喷水梁 91 与驱动机构连接，该驱动机构驱动喷水梁 91 在覆膜金属板 16 的输送方向上移动，使得可根据冷却时间要求范围（例如 0.5-5 秒）和金属板输送速度通过驱动机构将喷水梁在金属板的输送方向上进行定位，从而保证将覆膜金属板表面温度在冷却时间要求范围内快速冷却到覆膜（例如聚酯薄膜）玻璃化温度以下。

上述覆膜金属板的生产设备工作时，包括下列步骤：

（1）金属板 1 首先经感应加热器 2 预热到金属板目标温度的 60-80%，然后经感应加热辊 3 均热到目标温度。

（2）金属板 1 竖直向下输送，在偏移辊 4 的作用下向 A 侧偏向夹角 α 进入覆膜辊 7，同时薄膜 5 在薄膜导辊 6 作用下与金属板 1 在 A 侧和 B 侧的夹角均为 β 进入覆膜辊 7，完成薄膜热覆合初步形成覆膜金属板 16。同时，冷却辊 8 与覆膜辊 7 接触以控制覆膜辊 7 的温度。

（3）覆膜金属板 16 继续竖直向下输送，先经喷水梁 9 进行喷水冷却以将覆膜金属板 16 的表面温度快速冷却到覆膜玻璃化温度以下，然后经沉没辊 11 在水淬槽 10 中进行水淬。

（4）覆膜金属板 16 经挤干辊 12 挤干。

（5）覆膜金属板 16 经转向辊 13 导入再加热装置 14，将覆膜金属板 16 加热到覆膜玻璃化温度以上，保温，然后将覆膜金属板 16 快速空冷至室温。

需要注意的是，以上列举的仅为本发明的具体实施例，显然本发明不限于以上实施例，随之有着许多的类似变化。本领域的技术人员如果从本发明公开的内容直接导出或联想到的所有变形，均应属于本发明的保护范围。

权 利 要 求 书

1. 一种覆膜金属板的生产方法，其特征在于，包括步骤：
 - (1) 对金属板进行预热和均热；
 - (2) 薄膜热覆合：控制薄膜进入覆膜辊辊缝的角度 β 为 $30-70^\circ$ ，其中角度 β 为薄膜与竖直方向之间的夹角；控制金属板与竖直方向之间的夹角 α 为 $0-20^\circ$ ；然后覆膜辊将薄膜热覆合在金属板上，控制覆膜辊的温度为 $50-130^\circ\text{C}$ ；
 - (3) 冷却：先进行喷水冷却以将覆膜金属板的表面温度快速冷却到 50°C 以下，然后在水淬槽中进行水淬；
 - (4) 挤干，除去覆膜金属板表面绝大部分的水；
 - (5) 再加热后处理：将覆膜金属板加热到 $50-130^\circ\text{C}$ 温度范围内，保温 $5-40\text{s}$ ，然后将覆膜金属板快速空冷至室温。
2. 如权利要求 1 所述的生产方法，其特征在于，在所述步骤 (2) 之后和步骤 (3) 之前具有 $0.5-5\text{s}$ 的时间间隔。
3. 如权利要求 1 所述的生产方法，其特征在于，在所述步骤 (1) 中，其中预热步骤使金属板温度达到金属板目标温度的 $60-80\%$ ，均热步骤使金属板升温到目标温度。
4. 如权利要求 1 所述的生产方法，其特征在于，在所述步骤 (3) 中，喷水冷却的冷却速度 $\geq 150^\circ\text{C}/\text{s}$ 。
5. 如权利要求 1 所述的生产方法，其特征在于，在所述步骤 (5) 中，空冷的冷却速度 $\geq 80^\circ\text{C}/\text{s}$ 。
6. 如权利要求 1 所述的生产方法，其特征在于，在所述步骤 (2) 中，当夹角 α 大于 5° 时， $\alpha : \beta$ 为 $1 : 3 \sim 1 : 8$ 。
7. 一种覆膜金属板的生产设备，其特征在于，所述覆膜金属板生产设备包括沿金属板的输送方向布置的：
 - 感应加热装置，其对金属板进行预热和均热；
 - 偏移辊，其被设置为可沿水平方向移动，以调整金属板与竖直方向之间的夹角 α ；
 - 薄膜导辊，其将薄膜导入下述覆膜辊的辊缝，并调整薄膜进入覆膜辊

辊缝的角度 β ；

覆膜辊，其将薄膜热覆合在金属板上；

冷却装置，其对覆膜金属板进行冷却；

挤干辊，其将覆膜金属板挤干；

再加热装置，其对覆膜金属板进行再加热；

空冷装置，其对再加热后的覆膜金属板进行空冷。

8. 如权利要求 7 所述的生产设备，其特征在于，还包括与覆膜辊对应设置的冷却辊，所述冷却辊与覆膜辊接触以控制覆膜辊的温度。
9. 如权利要求 7 所述的生产设备，其特征在于，所述感应加热装置包括沿金属板的输送方向依次布置的：感应加热器和若干感应加热辊。
10. 如权利要求 7 所述的生产设备，其特征在于，所述冷却装置包括：
 喷水梁，覆膜金属板的每一面对应设置至少两个相互平行的喷水梁，各喷水梁上设有喷嘴，至少两个喷水梁上的喷嘴彼此交叉布置；
 水淬槽，覆膜金属板在水淬槽中进行水淬。
11. 如权利要求 10 所述的生产设备，其特征在于，所述喷水梁与驱动机构连接，所述驱动机构驱动喷水梁在金属板的输送方向上移动。
12. 如权利要求 7 所述的生产设备，其特征在于，所述再加热装置包括热风烘箱。
13. 如权利要求 7 所述的生产设备，其特征在于，所述空冷装置包括气刀。

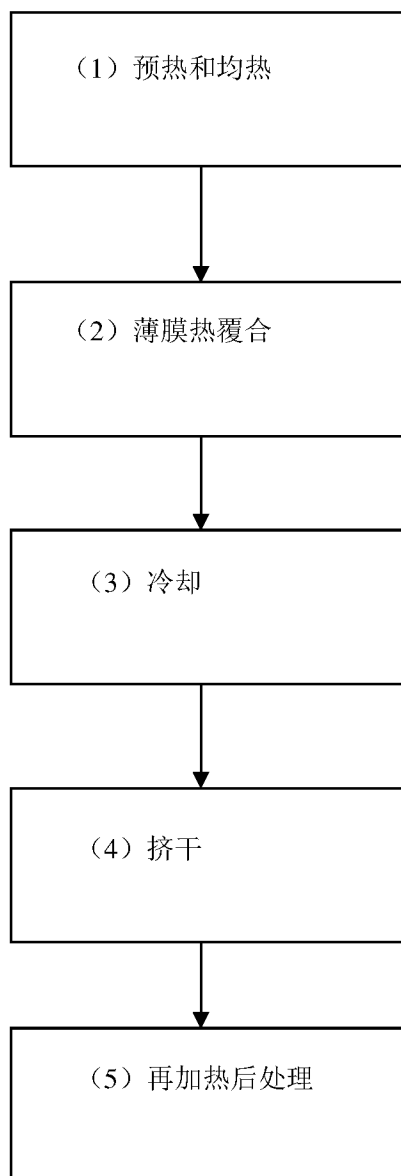


图 1

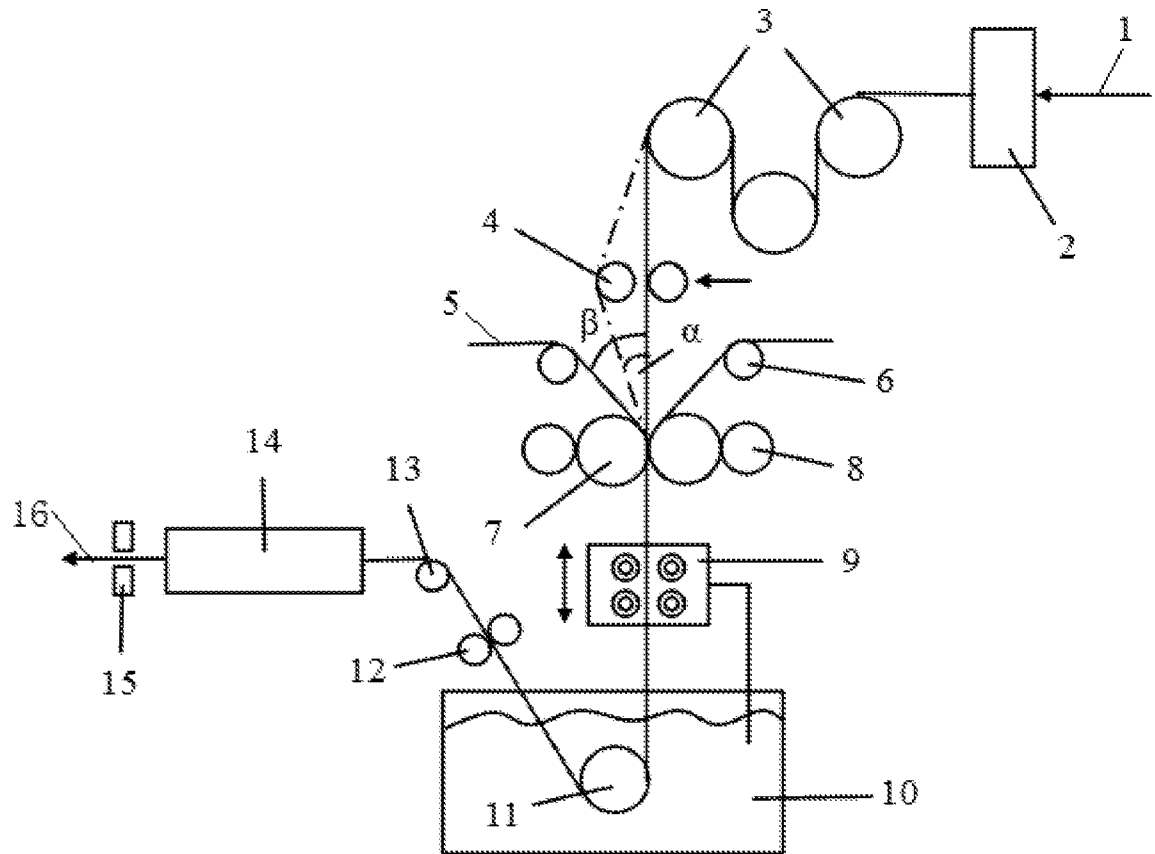


图 2

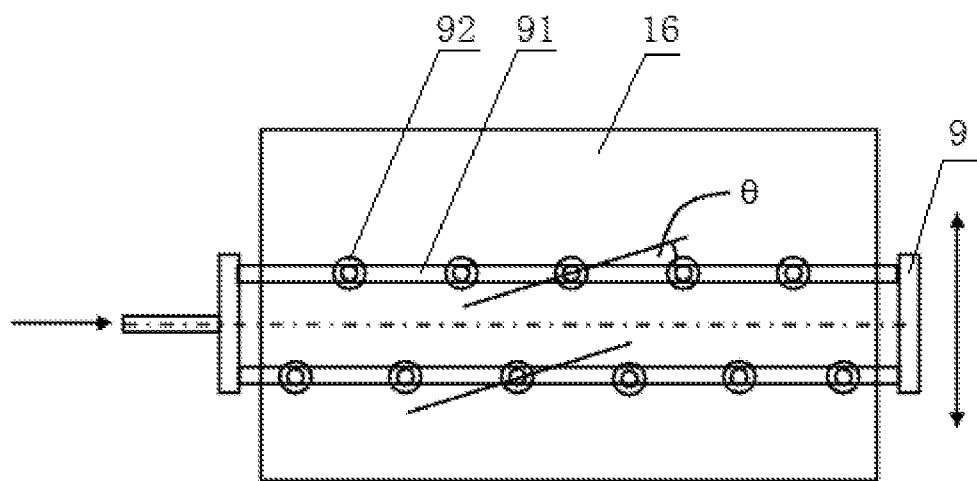


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2017/089720

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B32B 37/06 (2006.01) i; B32B 15/09 (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)

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, DWPI, CNKI: BAOSTEEL GROUP CORP., ORG, film coated metal plate, steel plate, metal plate, laminating, preheat, composite, coated, cool, wiping, overlay, film, coat, metal, steel, sheet, plate, reheating

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 102514342 A (ORG PACKAGING CO., LTD.), 27 June 2012 (27.06.2012), claims 1-4, 9 and 10, and description, paragraphs [0005]-[0070]	1-13
A	CN 203172121 U (ORG PACKAGING CO., LTD.), 04 September 2013 (04.09.2013), the whole document	1-13
A	CN 103112233 A (ORG PACKAGING CO., LTD.), 22 May 2013 (22.05.2013), the whole document	1-13
A	CN 202337044 U (ORG PACKAGING CO., LTD.), 18 July 2012 (18.07.2012), the whole document	1-13
A	CN 102514302 A (ORG PACKAGING CO., LTD.), 27 June 2012 (27.06.2012), the whole document	1-13

☐ 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 30 August 2017 (30.08.2017)	Date of mailing of the international search report 27 September 2017 (27.09.2017)
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 DAI, Ni Telephone No.: (86-10) 62084984

International application No.
PCT/CN2017/089720

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2009)

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2017/089720

A. 主题的分类 B32B 37/06 (2006.01) i; B32B 15/09 (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) B32B 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)) CNABS, DWPI, CNKI: 宝山钢铁股份有限公司, 奥瑞金, 金属覆膜板, 覆膜金属板, 钢板, 金属板, 覆膜, 预热, 复合, 覆合, 冷却, 挤干, 再加热, overlay, film, coat, metal, steel, sheet, plate, reheating																				
C. 相关文件 <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 102514342 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 权利要求1-4、9、10, 说明书【0005】至【0070】</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 203172121 U (奥瑞金包装股份有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 103112233 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 202337044 U (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文</td> <td>1-13</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102514302 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文</td> <td>1-13</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 102514342 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 权利要求1-4、9、10, 说明书【0005】至【0070】	1-13	A	CN 203172121 U (奥瑞金包装股份有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 全文	1-13	A	CN 103112233 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-13	A	CN 202337044 U (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-13	A	CN 102514302 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-13
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																		
X	CN 102514342 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 权利要求1-4、9、10, 说明书【0005】至【0070】	1-13																		
A	CN 203172121 U (奥瑞金包装股份有限公司) 2013年 9月 4日 (2013 - 09 - 04) 全文	1-13																		
A	CN 103112233 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2013年 5月 22日 (2013 - 05 - 22) 全文	1-13																		
A	CN 202337044 U (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 7月 18日 (2012 - 07 - 18) 全文	1-13																		
A	CN 102514302 A (奥瑞金包装股份有限公司) 2012年 6月 27日 (2012 - 06 - 27) 全文	1-13																		
☐ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																				
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> “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 </td> </tr> </table>			* 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																
* 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	国际检索报告邮寄日期																			
2017年 8月 30日	2017年 9月 27日																			
ISA/CN的名称和邮寄地址	受权官员																			
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	戴妮 电话号码 (86-10) 62084984																			

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2017/089720

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	102514342	A	2012年 6月 27日	CN 102514342 B	2014年 8月 6日
CN	203172121	U	2013年 9月 4日	无	
CN	103112233	A	2013年 5月 22日	CN 103112233 B	2014年 11月 26日
CN	202337044	U	2012年 7月 18日	无	
CN	102514302	A	2012年 6月 27日	CN 102514302 B	2014年 7月 23日