

(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
2016 年 8 月 18 日 (18.08.2016)



(10) 国际公布号
WO 2016/127935 A1

- (51) 国际专利分类号:
G03B 21/16 (2006.01) *G03B 21/20* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2016/073721
- (22) 国际申请日: 2016 年 2 月 6 日 (06.02.2016)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201510071022.1 2015 年 2 月 10 日 (10.02.2015) CN
- (72) 发明人: 及
- (71) 申请人: 杨毅 (YANG, Yi) [CN/CN]; 中国上海市浦东新区碧波路 49 弄 12 号 801, Shanghai 201203 (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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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))。

(54) Title: WAVELENGTH CONVERSION APPARATUS AND LIGHT EMITTING APPARATUS

(54) 发明名称: 波长转换装置和发光装置

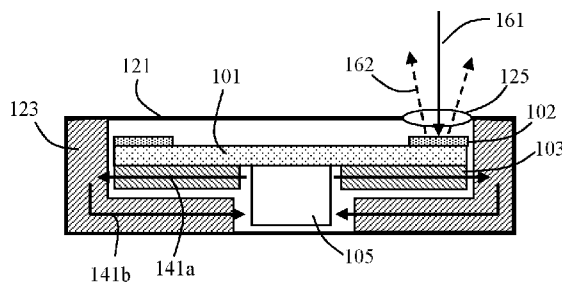


图 1A

(57) Abstract: A wavelength conversion apparatus and a light emitting apparatus. The wavelength conversion apparatus includes a wavelength conversion rotary disk (101) and a motor (105). The motor (105) is used to actuate the wavelength conversion rotary disk (101) to rotate. A series of first ribs (103) arranged in a circumferential direction of the wavelength conversion rotary disk (101) are included on the wavelength conversion rotary disk (101), where the orientation of at least some first ribs (103) is in a radial direction of the wavelength conversion rotary disk (101), and the some first ribs (103) are used to produce an air flow that flows out in a radial direction when the wavelength conversion rotary disk (101) rotates. The wavelength conversion apparatus further includes a housing (121), which is used to enclose the wavelength conversion rotary disk (101) inside the housing, and is used to guide the air flow that flows out in the radial direction of the wavelength conversion rotary disk (101) to at least partially return to an end, near the center of circle, of the first ribs (103), to form an air flow loop. By means of this implementation solution, while the wavelength conversion rotary disk (101) is sealed, heat from the wavelength conversion rotary disk (101) can be transferred to the housing (121).

(57) 摘要:

[见续页]

WO 2016/127935 A1



一种波长转换装置和发光装置，该波长转换装置包括波长转换转盘(101)和马达(105)，所述马达(105)用于带动波长转换转盘(101)转动；所述波长转换转盘(101)上包括沿该波长转换转盘(101)圆周方向排布的一系列第一肋片(103)，其中至少部分第一肋片(103)的走向是沿着所述波长转换转盘(101)的径向方向的，用于在所述波长转换转盘(101)转动时产生沿径向方向向外流出的气流；波长转换装置还包括外壳(121)，用于将所述波长转换转盘(101)封闭在其内部，并用于引导从所述波长转换转盘(101)径向向外流出的气流至少部分地回到第一肋片(103)靠近圆心的一端，以形成气流回路。本实施方案能够在封闭波长转换转盘(101)的同时，将波长转换转盘(101)的热量传递到外壳(121)上。

波长转换装置和发光装置

技术领域

本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种波长转换装置和使用这种波长转换装置的发光装置。

背景技术

利用激光激发荧光色轮来产生高亮度的时序光,是目前投影行业公认的下一代高亮度光源解决方案。该方案相比传统汞灯或氙灯,有着高亮度、长寿命的优点。在这个方案中,高强度激光入射于匀速转动的荧光色轮,这样的好处在于在一个转动周期内每一处的荧光材料都只被激光激发一个瞬间,有效的避免了荧光过热而失效。

在这个系统中,荧光色轮是一个核心光学部件,其可靠性决定了整个光源模組的性能。由于荧光色轮是高速转动的,而且它本身又发出大量的热,因此目前的方案中荧光色轮都是敞开暴露于空气中的,也就是至少荧光色轮前后的一小段光路是暴露于空气中的。空气中有大量的水汽和灰尘,长时间工作下会对这一段光路的可靠性形成隐患。而直接用一个外壳对这段光路进行封闭,则会导致荧光色轮周围的封闭的空气温度剧烈上升,不仅影响荧光色轮的效率,也影响驱动色轮转动的马达的使用寿命。

发明内容

本发明的目的是通过合理的散热设计同时实现波长转换装置的封闭和散热。

本发明提出一种波长转换装置,包括波长转换转盘和马达,马达用于带动波长转换转盘转动;波长转换转盘上包括沿波长转换转盘圆周方向排布的一系列第一肋片,其中至少部分第一肋片的走向是沿着波长转换转盘的径向方向的,用于在波长转换转盘转动时产生沿径向方向向外流出的气流。还包括外壳,用于将波长转换转盘封闭在其内部。该外壳包括用于接收激发光的第一透光窗口,该第一透光窗口对激发光能够透射同时又能够起到封闭波长转换转盘的作用。

本发明还提出一种发光装置,包括激发光源和上述的波长转换装置,激发光源发出的激发光透过波长转换装置的外壳的第一透光窗口入射于波长转换转盘并使其受激产生受激光。

利用波长转换转盘的转动和第一肋片所形成的气流,以及利用第一肋片、外壳所形成的风道对该气流进行引导形成气流回路,能够使得该气流有效的将波长转换转盘的热量传递到外壳上。

附图说明

- 图 1A 是本发明的波长转换装置的第一实施例的结构示意图；
图 1B 是图 1A 所示实施例中第一肋片的排布正视图；
图 1C 是图 1A 所示实施例中第二肋片的排布正视图；
图 1D 是图 1A 所示实施例中波长转换层的正视图；
图 1E 和图 1F 是图 1A 所示实施例中第一肋片的另外两种可能的排布正视图；
图 2A 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图；
图 2B 是图 2A 所示实施例中第二肋片的排布正视图；
图 3 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图；
图 4A 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图；
图 4B 是图 4A 所示实施例中第一肋片的排布正视图；
图 4C 是图 4A 所示实施例中第二肋片的排布正视图；
图 5A 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图；
图 5B 是图 5A 所示实施例中第二肋片的排布正视图；
图 6A 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图；
图 6B 是图 6A 所示实施例中第二肋片的排布正视图；
图 7 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图；
图 8 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图；
图 9 是本发明的波长转换装置的另一个实施例的结构示意图。

具体实施方式

本发明的波长转换装置的第一实施例的结构示意图如图 1A 所示。该波长转换装置包括波长转换转盘 101 和马达 105，马达 105 用于带动波长转换转盘 101 转动。波长转换转盘 101 上包括沿波长转换转盘圆周方向排布的一系列第一肋片 103，第一肋片的正视图如图 1B 所示，其中至少部分第一肋片 103 的走向是沿着波长转换转盘的径向方向的，用于在波长转换转盘转动时产生沿径向方向向外流出的气流（在图 1A 和 1B 中以箭头 141a 表示）。当波长转换转盘 101 被马达 105 带动转动时，相邻的第一肋片 103 之间的空气会由于离心力而沿着第一肋片的走向向波长转换转盘的外围流出，同时由于负压会有第一肋片靠近波长转换转盘中心的一端的空气流入第一肋片之间。这部分流动于第一肋片之间的气流能够将波长转换装置所产生的热量沿着气流流动方向带走，同时从波长转换转盘

外围流出的气流会被波长转换转盘以及第一肋片所加热。

在本实施例中,第一肋片是向心方向的,但实际应用中可能不是完全向心的(例如图 1E 所示的),或者可能会是弯曲的(例如图 1F 所示)或其它形状,这是可以根据现有的方法进行设计的。值得说明的是,在本发明中,第一肋片的走向是沿着波长转换转盘的径向方向的,指的是第一肋片的一端到波长转换转盘中心的距离小于其另一端到波长转换转盘中心的距离,这样就可以实现在波长转换转盘转动时产生沿径向方向向外流出的气流的目的。此处气流沿径向方向向外流出也不仅限于沿离心方向流出,例如图 1E 和 1F 中的气流 141a,只要从波长转换转盘外围向外流出就可以达到目的。因此,只要满足上述要求的第一肋片就属于本发明的保护范围。

本实施例的波长转换装置还包括外壳 121,用于将波长转换转盘 101 封闭在其内部。该外壳 121 的内壁包括一系列第二肋片 123,至少部分相邻的第二肋片形成风道,该风道用于引导从波长转换转盘 101 径向向外流出的气流 141a 至少部分地回到第一肋片靠近圆心的一端,形成气流 141b,以形成气流回路,再次流入第一肋片之间。在本实施例中,第二肋片俯视图如图 1C 所示。同时参考图 1A 和图 1C 可以看出,被加热的气流 141a 进入到第二肋片所形成的风道后,首先会被该风道所引导向下(图 1A 中的下方向)流动,然后再向圆心方向弯折,最后沿着径向排列的第二肋片(如图 1C 所示的)所形成的风道向圆心方向流动,最终形成气流回路再次流入到第一肋片之间。在这个过程中,气流 141b 会将热量传递给第二肋片 123 以及外壳 121,同时气流的温度会由于热量的传出而降低。因此当这个气流 141b 再次进入下一个气流循环时(即进入到第一肋片之间时),它已经变成了冷空气,这样就可以在形成气流 141a 时继续吸收波长转换转盘和第一肋片的热量。

综上所述,利用波长转换转盘的转动和第一肋片所形成的气流,以及利用第一肋片、第二肋片所形成的风道对该气流进行引导形成气流回路,能够使得该气流有效的将波长转换转盘的热量传递到外壳上。这样在实现了使用外壳封闭波长转换色轮的同时,又能够将热量有效的散发到外壳上,保证了波长转换效率和马达的使用寿命。

如图 1A 所示的,波长转换转盘 101 上包括波长转换层 102。其中,外壳 121 包括用于接收激发光 161 的第一透光窗口 125,该第一透光窗口对激发光能够透射同时又能够起到封闭波长转换转盘的作用。例如在本实施例中,第一透光窗口为一个凸透镜 125,它能够透射并聚焦激发光 161 于波长转换层 102 上,同时也能够起到封闭波长转换转盘 101 的作用。在实际应用中,第一透光窗口

也可以是透明玻璃片，或者其它透光元器件，此处并不做限制。

波长转换层 102 的俯视图如图 1D 所示，可见波长转换层 102 就是依附于波长转换转盘的一个环形涂层。参考图 1A，当激发光 161 透过第一透光窗口 125 入射于波长转换层时，随着波长转换转盘转动，波长转换层的每一个被激发点都只会在转动到激发光 161 的光路的瞬间被激发而发热，转过去后就开始降温，直到下一个周期再次转到激发光光路后再次发光，这种脉冲式的激发方式使得波长转换层的温度不会过高，保证了发光效率。由此可见，本发明的巧妙之处还在于，马达 105 驱动波长转换转盘 101 转动能够同时达到两个效果：使波长转换层工作于脉冲模式以保证其发光效率，同时也产生了流动于第一肋片和第二肋片上的气流以实现热交换。

在本实施例中，波长转换层 102 是均匀的一个环形，而在实际应用中，也可能是沿着圆周方向分布的多段的环形段，每个环形段包含不同的波长转换属性，例如不同的波长转换材料或不同的配方，甚至可能不包括波长转换材料而使得激发光直接反射或透射而形成出射光的一部分。这样，随着波长转换转盘的转动，不同的环形段周期性的依次被激发光激发而产生不同颜色光，这在投影显示中有特定的应用。

本发明的波长转换装置的另一个实施例如图 2A。与图 1A 所示的实施例不同的是，本实施例的波长转换装置的外壳 221 内壁上的第二肋片 223 更为简化，图 2B 为第二肋片的排布正视图。具体来说，参考图 2A 和 2B，第二肋片 223 包括第一引导段 223，该第一引导段靠近第一肋片 203 远离圆心的一端，用于接收波长转换转盘转动时产生的气流。相邻的第二肋片 223 的第一引导段形成第一风道，该第一风道引导流入的气流向着第一肋片靠近圆心的一端转向，并形成气流 241a。该气流流出第二肋片后，会由于第一肋片旋转所产生的负压而形成气流 241b，从而被吸入第一肋片之间，形成气流回路。

本实施例与图 1A 所示的实施例相比，去除了气流 241b 附近的第二肋片，这样的好处在于重量减轻了，但问题是气流 241 与外壳的热交换程度降低了，气流 241b 吹进第一肋片的温度要比图 1A 的情况稍高一些。

本发明的波长转换装置的另一个实施例如图 3 所示。与图 1A 所示实施例不同的是，外壳 321 内壁的第二肋片 323 包括第二引导段 323，第二引导段的一端靠近第一肋片接近圆心的一端，用于流出气流 341b 至第一肋片 303 以形成气流回路。相邻的第二肋片的第二引导段形成第二风道，该第二风道将波长转换转盘转动时产生的气流 341a 沿着波长转换转盘的径向方向向第一肋片 303 的接近圆心的一端进行引导从而形成气流 341b。

本实施例中，外壳 321 包括凹陷 321a，用于更好的引导气流 341a 流入第二引导段 323。实际上，即使没有凹陷 321a，由于负压的存在气流 341a 也会大部分的流入第二引导段 323，而凹陷 231a 提高了流入第二引导段的气流量。

结合图 1A、图 2A 和图 3 可以看出，实际上图 1A 中的第二肋片就等同于图 2A 中的第二肋片与图 3 中的第二肋片的组合，即图 3 中的第二引导段 323 可以用于接收图 2A 中的第一引导段 223 中流出的气流，这样也就构成了与图 1A 中一样的气流回路和热交换方式。

优选的，在图 3 所示的本实施例中，第二风道包括位于第二肋片的第二引导段和第一肋片之间的分隔板 323a，用于将第一肋片和第二肋片中的流向相反的气流分隔开，其好处在于更好的引导了气流的流向，从而使热交换更为高效。

综合上述几个实施例可以看出，第二肋片的具体位置存在多种可能，只要至少部分相邻的第二肋片形成风道，且该风道用于引导从波长转换转盘径向向外流出的气流至少部分地回到第一肋片靠近圆心的一端以形成气流回路，就满足本发明的要求，就能够产生热交换的有益效果。

前述实施例中，无论第一肋片还是第二肋片都基本是圆周对称分布的，即热交换是发生在整个圆周上的。在实际中，热交换也可以发生在部分圆周上，如图 4A 所示。图 4A 所示的波长转换装置中，外壳 421 还包括第二透光窗口 427，用于透过从波长转换转盘透射的光 463。其中，波长转换转盘 401 和外壳的第二肋片的正视图分别如图 4B 和 4C 所示。与图 1B 和图 1C 所示的实施例相比，图 4B 所示的波长转换转盘 401 上的第一肋片 403 同样起到了形成气流的作用，但不同的是波长转换色轮上还包括一个环形透光区 401a；与之相对应的，外壳 421 内壁上的第二肋片 423 同样起到了引导气流到圆心附近的作用，但不同的是还包括第二透光窗口 427。这样，当波长转换转盘转动时，环形透光区 401a 周期性的经过激发光 461 的光路，此时激发光透射该环形透光区并透射外壳的第二透光窗口 427 出射。该本实施例中，第一肋片 403 和第二肋片 423 都不是圆周对称分布的，而是只覆盖了部分圆周，也就是只在部分圆周区域有效的进行热交换；实验证明这种情况也可以高效的实现热交换，并不会对散热效果产生太大影响。

在上述实施例中，第一肋片所形成的风道流出的气流，都是经过两次 90 度的弯折转向后流向第一肋片靠近圆心的一端的，而实际上这并不是唯一的方式。在后面图 5A 至图 6B 所示的实施例中将阐述其它的气流回路方式。

本发明的另一个实施例的结构如图 5A 所示。其中，外壳 521 的内壁的第二肋片 523，其正视图如图 5B 所示。第一肋片间的气流走向与前述实施例相同，

而第二肋片间的气流走向分为气流 541a 和 541b 两段。如图 5B 所示, 从第一肋片引导流出的气流首先流入第二肋片 523, 并经由第二肋片 523 所形成的风道引导在波长转换转盘的外围沿着圆周方向流动形成气流 541a, 然后再如图 5A 和 5B 所示的, 从第二肋片 523 向下流出并向圆心流入形成气流 541b。

本发明的另一个实施例的结构如图 6A 所示。其中, 外壳 621 内壁的第二肋片 623 之间的风道也是沿圆周方向延伸的。第一肋片间的气流走向与前述实施例相同, 而第二肋片间的气流走向分为气流 641a 和 641b 两段。如图 6B 所示, 从第一肋片引导流出的气流首先流入第二肋片 623, 并经由第二肋片 623 所形成的风道引导在波长转换转盘的外围沿着圆周方向流动形成气流 641a, 然后再如图 6A 和 6B 所示的, 从第二肋片 623 向下流出并向圆心流入形成气流 641b。

综上所述, 本发明中外壳内壁的第二肋片的排布方式以及气流的流动方式都是有多种选择的, 本领域技术人员完全可以根据本发明的精神来自己设计, 因此本发明所给出的实施例只是举例而不构成对本发明的限制。

在上述实施例中, 至少部分相邻的第二肋片形成风道, 该风道用于引导从波长转换转盘径向向外流出的气流至少部分地回到第一肋片靠近圆心的一端以形成气流回路, 再次流入第一肋片之间。而实际上, 即使没有第二肋片的引导, 由于第一肋片靠近圆心的一端处的负压和波长转换转盘外围的正压的存在, 气流自然会从波长转换转盘外围回到第一肋片靠近圆心的一端, 而第二肋片的引导是使得该气流回流的过程中能够更好的与外壳发生热交换。

因此在本发明的另一个实施例中 (其结构如图 9 所示), 相对于图 1A 所示的实施例不同的是, 外壳 921 的内壁上的第二肋片被删除了; 此时, 由于波长转换转盘 901 的转动和第一肋片 903 的存在所产生的气流 941a, 会由于气压差的原因而形成气流 941b 并回流到第一肋片靠近圆心的一端以形成气流回路。在气流 941b 的流动过程中也会与外壳的内壁发生一定的热交换。因此本实施例也能够达到使用外壳封闭波长转换色轮的同时, 又能够将热量有效的散发到外壳上, 保证了波长转换效率和马达的使用寿命的效果。当然, 由于没有第二肋片, 气流 941b 与外壳之间的热交换要少得多, 因此本实施例对波长转换色轮的降温效果会比图 1A 所示的实施例差, 但本实施例具有成本低的优点, 这在实际应用中可以根据实际情况来取舍。

为了提高本实施例中气流 941a 与外壳 921 内壁的热交换效率, 优选的, 外壳 921 内壁包括起伏的形状以增大其表面积, 例如可以在外壳 921 内壁上加工一些凸点、线条等。这些起伏并不一定会像图 1A 所示的实施例那样能够引导气流 941a 形成气流回路, 但是依然能够提高气流 941a 与外壳 921 内壁的热交换

效率。

在实际应用中,波长转换转盘上发出的热量,也会传递给与之相连接的马达。而马达的安全工作温度一般不超过 85 度,因此马达的使用寿命也必须考虑进来。优选的,波长转换转盘与马达之间使用隔热材料进行连接,这样可以有效的降低马达的温度。

在上述实施例中,波长转换转盘包括波长转换层,该波长转换层与第一肋片相对的位于波长转换转盘的两侧。这有利于第一肋片的排布不受波长转换层的限制,因此是优选的方案。而在实际应用中,波长转换层、第一肋片以及马达的相对位置都是可以根据实际需要设计和优化的,因此本发明的举例并不构成对此的限制。

本发明的另一个实施例的结构如图 7 所示。与图 1A 所示实施例不同的是,本实施例的波长转换装置外壳 721 的外壁包括一系列第三肋片 724,这样可以有效降低外壳的温度,从而间接的降低波长转换转盘的温度。或者,外壳的外壁与散热装置热连接,甚至与制冷装置(例如半导体制冷器)相连,从而起到降低外壳温度的作用。

本实施例的另一个不同点在于,波长转换转盘上包括标志 709,外壳 721 上包括第三透光窗口 729,通过第三透光窗口 729 可以观察到波长转换转盘上的标志 709 的转动,从而可以通过探测器探测波长转换转盘的转动速度。这在投影显示中将得到应用。

本发明的另一个实施例的结构如图 8 所示。与图 7 所示的实施例不同的是,外壳 821 上包括印刷电路板 891,该印刷电路板 891 的第一面和第二面分别面向外壳内部和外壳内部。印刷电路板 891 的第一面包括第一电连接装置,该第一电连接装置与外壳内部的电子器件电连接。例如第一电连接装置通过线路 892 为马达 805 供电。该印刷电路板 891 的第二面包括第二电连接装置,第一电连接装置与第二电连接装置通过印刷电路板 891 电连接,这样外部电源就可以通过第二电连接装置为外壳内部的电子器件供电或驱动。图中线路 893 示意与第二电连接装置所连的线路。通过印刷电路板 891,在解决了为外壳内部的电子器件供电的同时,还保持了外壳的封闭完整性。

显然本实施例中的印刷电路板的设置和作用与前面实施例提到的气流回路和热交换是独立作用的,也就是说,只要使用了外壳来封闭波长转换转盘,就可以使用印刷电路板的方式来为马达供电同时保证外壳的封闭性,与是否使用第一肋片、第二肋片形成气流归路没有关系。

在上述实施例中,波长转换装置的外壳都是一个整体。在实际应用中,外壳

可能是由多个部件构成的。一种常见的情况是，波长转换转盘安装于一个光学结构上，再使用一个壳体将波长转换转盘罩住。此时壳体和光学结构合在一起对波长转换转盘起到封闭的作用，因此两者共同构成了外壳；显然这种情况也属于本发明的保护范围以内。

本发明还提出一种发光装置，包括激发光源和上述的波长转换装置，激发光源发出的激发光透过波长转换装置的外壳的第一透光窗口入射于波长转换转盘并使其受激产生受激光。

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技术领域，均同理包括在本发明的专利保护范围内。

1、一种波长转换装置，其特征在于：

包括波长转换转盘和马达，所述马达用于带动波长转换转盘转动；所述波长转换转盘上包括沿该波长转换转盘圆周方向排布的一系列第一肋片，其中至少部分第一肋片的走向是沿着所述波长转换转盘的径向方向的，用于在所述波长转换转盘转动时产生沿径向方向向外流出的气流；

还包括外壳，用于将所述波长转换转盘封闭在其内部，并用于引导从所述波长转换转盘径向向外流出的气流至少部分地回到第一肋片靠近圆心的一端，以形成气流回路。

2、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于：所述外壳的内壁包括一系列第二肋片，至少部分相邻的第二肋片形成风道，该风道用于引导从波长转换转盘径向向外流出的气流至少部分地回到第一肋片靠近圆心的一端，以形成气流回路。

3、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于：所述外壳的内壁包括起伏的形状。

4、根据权利要求 2 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二肋片包括第一引导段，该第一引导段靠近第一肋片远离圆心的一端，用于接收波长转换转盘转动时产生的气流；相邻的第二肋片的第一引导段形成第一风道，该第一风道引导流入的气流向第一肋片靠近圆心的一端转向。

5、根据权利要求 2 或 4 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二肋片包括第二引导段，第二引导段的一端靠近第一肋片接近圆心的一端，用于流出气流至第一肋片以形成气流回路；相邻的第二肋片的第二引导段形成第二风道，该第二风道将波长转换转盘转动时产生的气流沿着波长转换转盘的径向方向向第一肋片的接近圆心的一端进行引导。

6、根据权利要求 5 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二风道包括位于第二肋片的第二引导段和第一肋片之间的分隔板。

7、根据权利要求 5 所述的波长转换装置，其特征在于，所述外壳包括凹陷，用于更好的引导气流流入第二引导段。

8、根据权利要求 2 所述的波长转换装置，其特征在于，相邻的第二肋片形成的风道引导从波长转换转盘径向向外流出的气流在波长转换转盘的外围沿着圆周方向流动。

9、根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述外壳上包括印刷电路板，该印刷电路板的第一面和第二面分别面向外壳内部和外壳外部；该印刷电路板的第一面包括第一电连接装置，该第一电连接装置与外壳内部的电子器件电连接；该印刷电路板的第二面包括第二电连接装置，第一电连接装置与第二电连接装置通过印刷电路板电连接。

10、一种发光装置，其特征在于，包括激发光源和根据权利要求 1 至 9 中任一项所述的波长转换装置，所述激发光源发出的激发光入射于波长转换转盘并使其受激产生受激光。

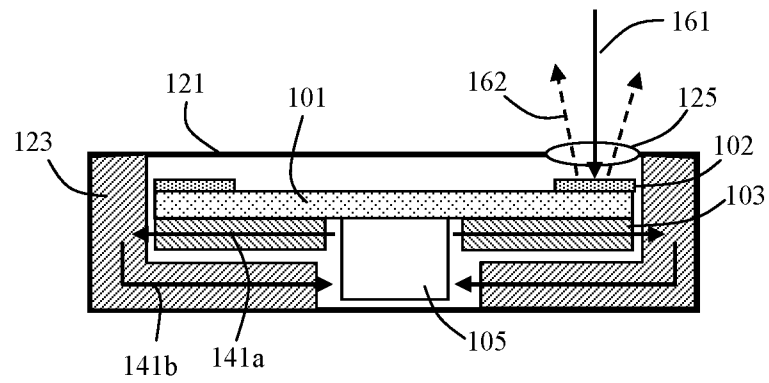


图 1A

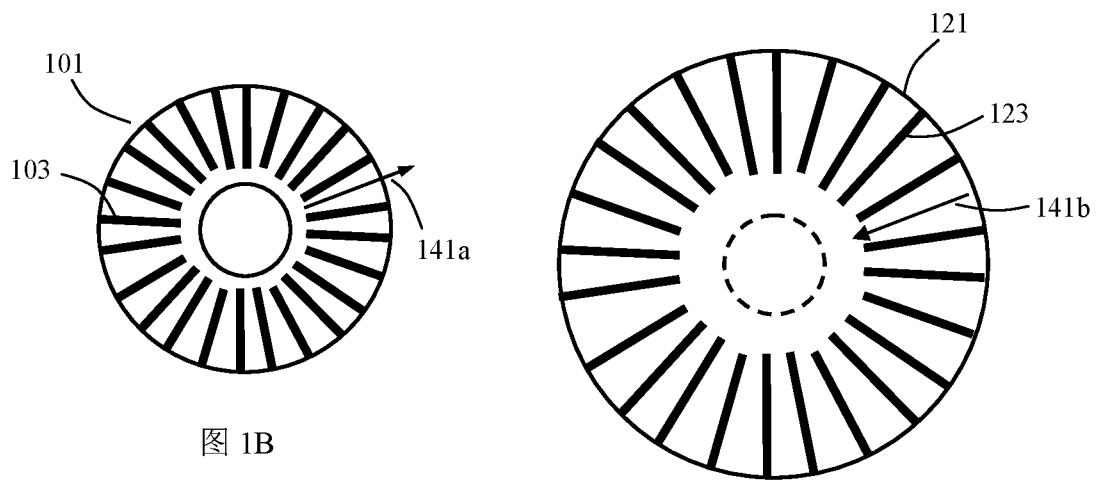


图 1B

图 1C

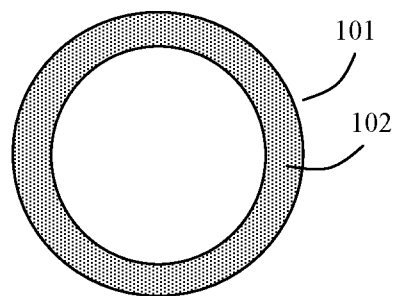


图 1D

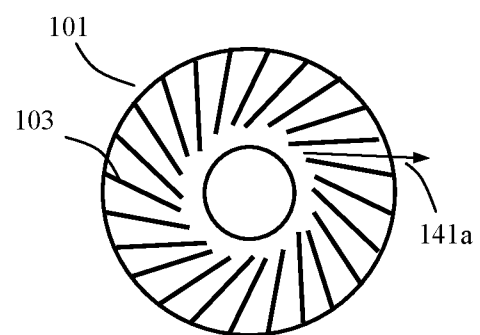


图 1E

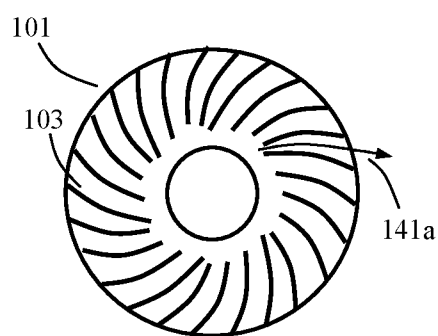


图 1F

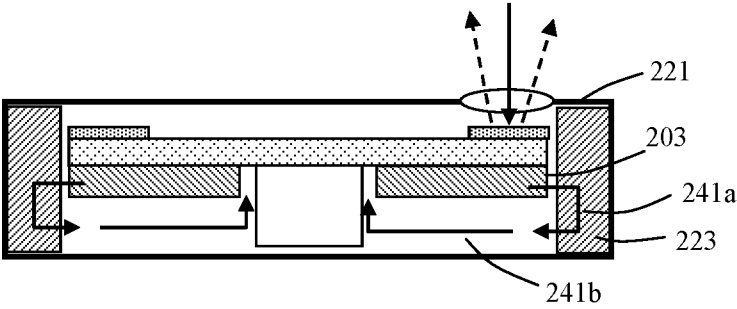


图 2A

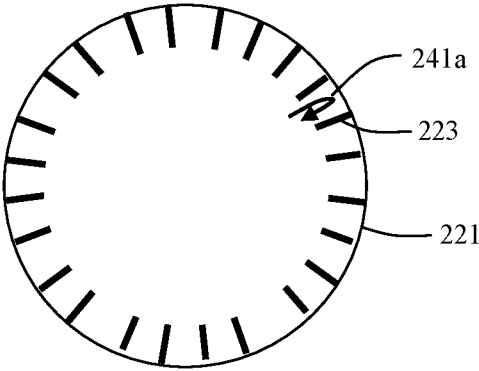


图 2B

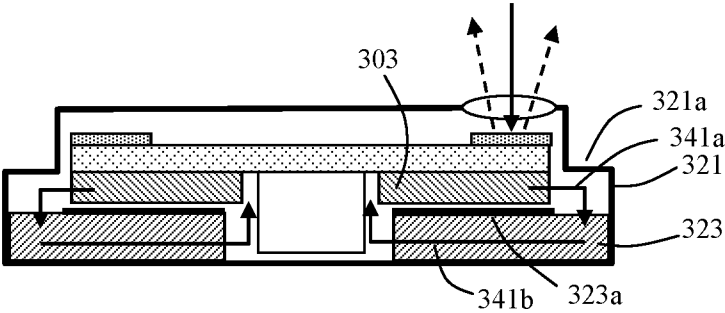


图 3

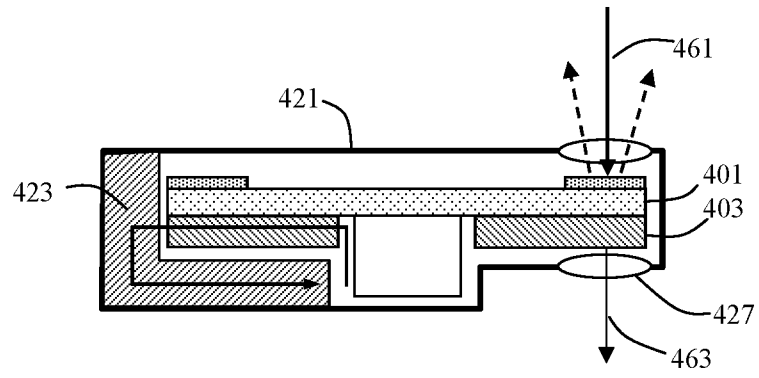


图 4A

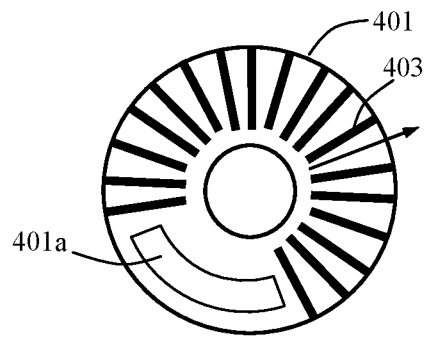


图 4B

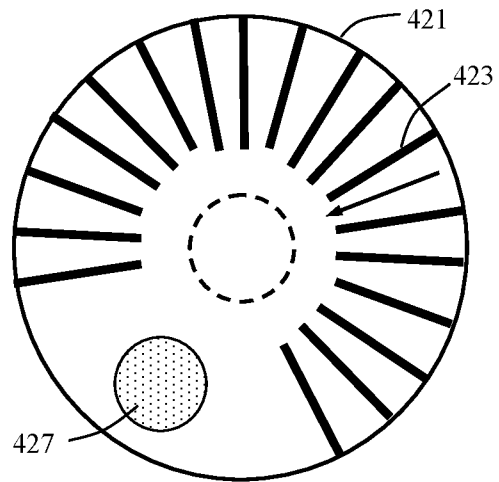


图 4C

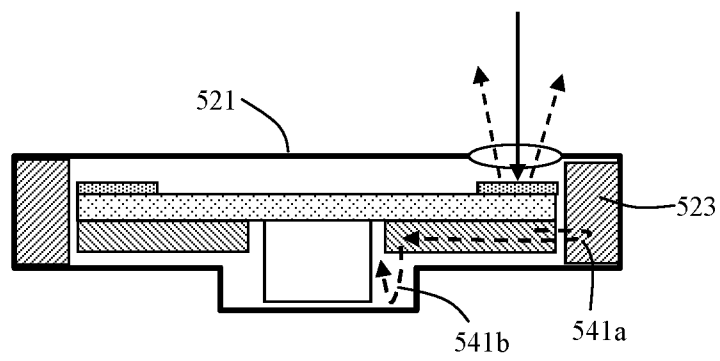


图 5A

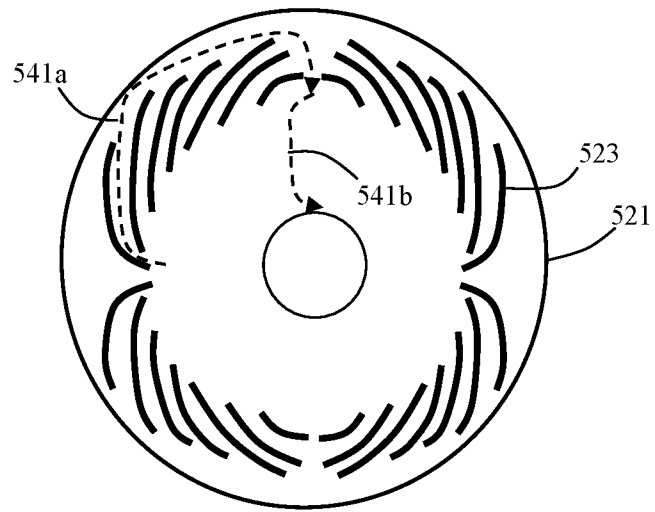


图 5B

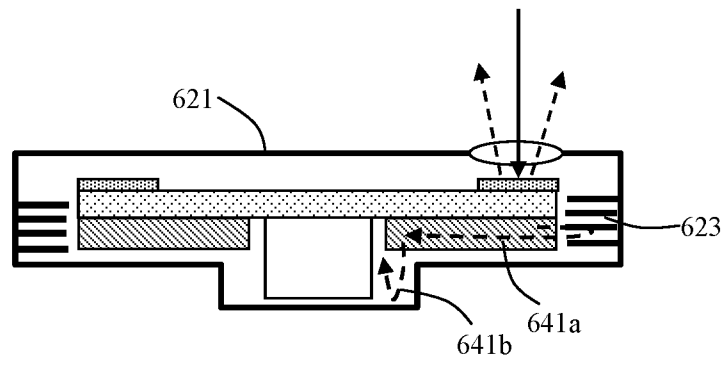


图 6A

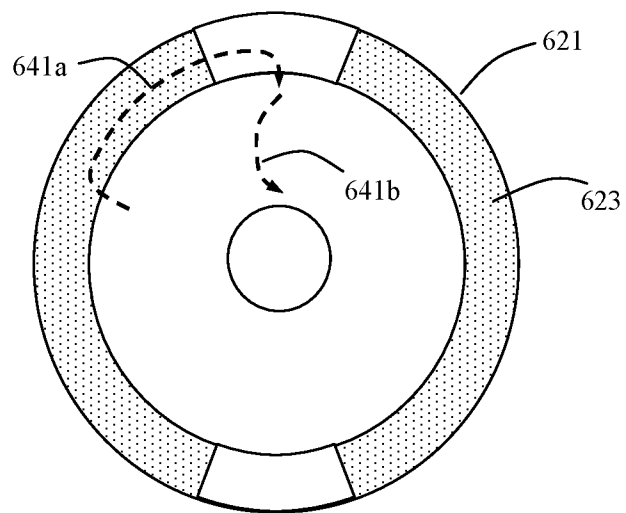


图 6B

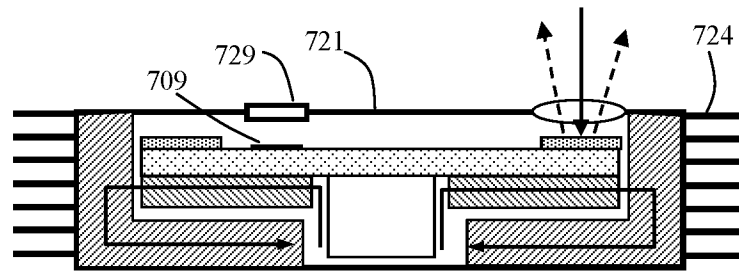


图 7

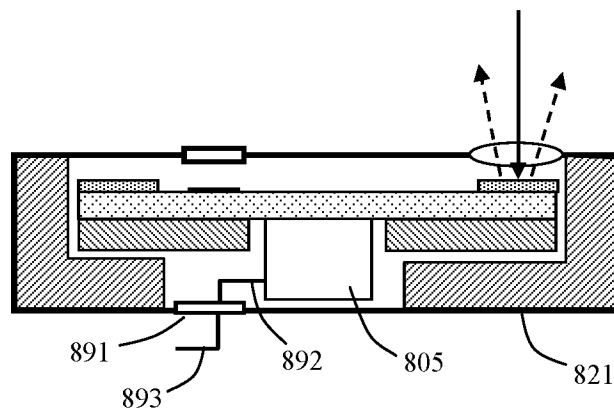


图 8

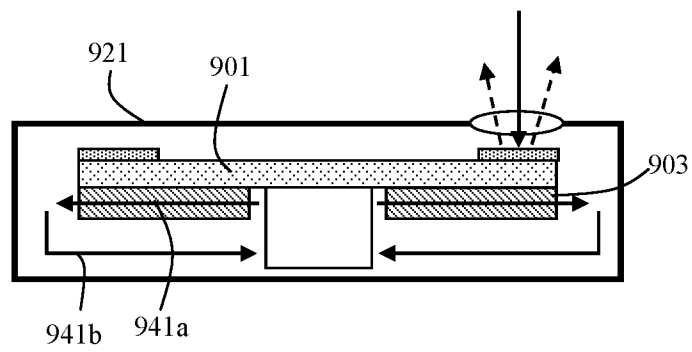


图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2016/073721

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G03B 21/16 (2006.01) i; G03B 21/20 (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)

G03B

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)

CNPAT, WPI, EPODOC, CNKI: YANG Yi, color, colour, wheel, dissipat+, air, flow+, rotat+, heat

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 204629367 U (YANG, Yi) 09 September 2015 (09.09.2015) claims 1-10, description, paragraphs [0024]-[0047], and figures 1A-8	1-10
PX	CN 104676492 A (YANG, Yi) 03 June 2015 (03.06.2015) claims 1-10, description, paragraphs [0013]-[0039], and figures 1A-9	1-10
X	US 2008049345 A1 (MINEBEA CO., LTD.) 28 February 2008 (28.02.2008) description, paragraphs [0033]-[0052]	1, 3, 9, 10
A	CN 101393312 A (HONGFUJIN PRECISION INDUSTRY (SHENZHEN) CO., LTD.) 25 March 2009 (25.03.2009) the whole document	1-10
A	CN 1797181 A (JINGDIE TECHNOLOGY CO., LTD.) 05 July 2006 (05.07.2006) the whole document	1-10

☐ 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 23 March 2016	Date of mailing of the international search report 27 April 2016
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 CUI, Zhen Telephone No. (86-10) 62413347

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2016/073721

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 204629367 U	09 September 2015	None	
CN 104676492 A	03 June 2015	CN 204534444 U	05 August 2015
US 2008049345 A1	28 February 2008	JP 2008052176 A	06 March 2008
CN 101393312 A	25 March 2009	JP 2009075588 A	09 April 2009
		US 2009073591 A1	19 March 2009
CN 1797181 A	05 July 2006	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2016/073721

A. 主题的分类

G03B 21/16(2006.01)i; G03B 21/20(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)

G03B

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))

CNPAT, WPI, EPDOC, CNKI:杨毅, 波长, 转换, 色轮, 色盘, 气流, 散热, 转动; color, colour, wheel, heat, dissipat+, air, flow+, rotat+

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
PX	CN 204629367 U (杨毅) 2015年 9月 9日 (2015 - 09 - 09) 权利要求1-10、说明书24-47段、附图1A-8	1-10
PX	CN 104676492 A (杨毅) 2015年 6月 3日 (2015 - 06 - 03) 权利要求1-10、说明书13-39段、附图1A-9	1-10
X	US 2008049345 A1 (MINEBEA CO., LTD.) 2008年 2月 28日 (2008 - 02 - 28) 说明书33-52段, 附图1-3	1, 3, 9, 10
A	CN 101393312 A (鸿富锦精密工业深圳有限公司 等) 2009年 3月 25日 (2009 - 03 - 25) 全文	1-10
A	CN 1797181 A (精碟科技股份有限公司) 2006年 7月 5日 (2006 - 07 - 05) 全文	1-10

☐ 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

2016年 3月 23日

国际检索报告邮寄日期

2016年 4月 27日

ISA/CN的名称和邮寄地址

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

授权官员

崔振

电话号码 (86-10)62413347

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2016/073721

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	204629367	U	2015年 9月 9日	无			
CN	104676492	A	2015年 6月 3日	CN	204534444	U	2015年 8月 5日
US	2008049345	A1	2008年 2月 28日	JP	2008052176	A	2008年 3月 6日
CN	101393312	A	2009年 3月 25日	JP	2009075588	A	2009年 4月 9日
				US	2009073591	A1	2009年 3月 19日
CN	1797181	A	2006年 7月 5日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)