

(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
2014 年 9 月 25 日 (25.09.2014)



(10) 国际公布号
WO 2014/146408 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21V 9/10 (2006.01) *H01L 33/60* (2010.01)
H01L 33/50 (2010.01) *H01L 33/56* (2010.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2013/082637
- (22) 国际申请日: 2013 年 8 月 30 日 (30.08.2013)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201310088025.7 2013 年 3 月 19 日 (19.03.2013) CN
- (71) 申请人: 东南大学 (SOUTHEAST UNIVERSITY)
[CN/CN]; 中国江苏省南京市玄武区四牌楼 2 号, Ji-
angsu 210096 (CN)。
- (72) 发明人: 董岩 (DONG, Yan); 中国江苏省南京市玄
武区四牌楼 2 号, Jiangsu 210096 (CN)。 宋立
(SONG, Li); 中国江苏省南京市玄武区四牌楼 2 号,
Jiangsu 210096 (CN)。
- (74) 代理人: 南京瑞弘专利商标事务所 (普通合伙)
(NANJING RUIHONG PATENT AND TRADEMARK
OFFICE (GENERAL PARTNERSHIP)); 中国江苏省
南京市玄武区太平门街 1 号 304 室, Jiangsu 210016
(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, 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, 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, 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,

[见续页]

(54) Title: SPHERICAL PACKAGING STRUCTURE FOR WHITE LIGHT LED

(54) 发明名称: 球形白光 LED 封装结构

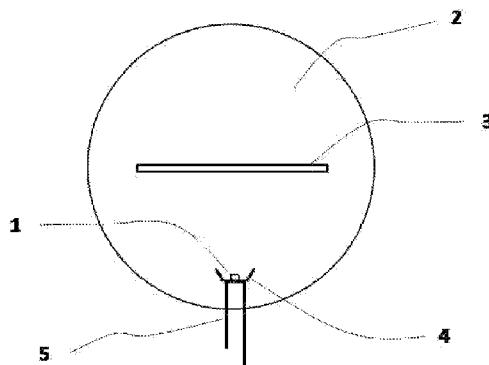


图 1a / Fig. 1a

(57) Abstract: Disclosed is a spherical packaging structure for a white light LED, the packaging structure comprising a transparent sphere (2), a fluorescent powder film (3) which is arranged in the centre of the transparent sphere (2), an LED chip (1) and a spot light reflector (4) which are packaged in the transparent sphere (2), and an electrode (5) which is connected to the LED chip (1), wherein the LED chip (1) is adjacent to the surface of the inner side of the opening of the spot light reflector (4), the opening of the spot light reflector (4) faces the plane of the fluorescent powder film (3), and the axis of the spot light reflector (4) is perpendicular to the plane of the fluorescent powder film (3) and passes through the centre of sphere of the transparent sphere (2). The white light efficiency can be improved significantly, and the deficiency that a white light LED emits light in one direction is overcome.

(57) 摘要: 一种球形白光 LED 封装结构, 包括透明球体 (2)、设置在透明球体 (2) 中心位置的荧光粉膜 (3)、封装在透明球体 (2) 内部的 LED 芯片 (1) 和聚光反射器 (4)、与 LED 芯片 (1) 连接的电极 (5), LED 芯片 (1) 与聚光反射器 (4) 的开口内侧表面相邻, 聚光反射器 (4) 的开口朝向荧光粉膜 (3) 的平面, 聚光反射器 (4) 的轴线垂直于荧光粉膜 (3) 的平面且经过透明球体 (2) 的球心。可以大幅度提高白光效率, 而且弥补了白光 LED 单方向发光的缺陷。



WO 2014/146408 A1



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))。

球形白光LED封装结构

技术领域

- [1] 本发明属于光电子技术领域，涉及白光发光二极管（LED）封装结构，尤其是一种球形白光LED封装结构。

背景技术

- [2] LED是一种能发光的半导体电子元件，在照明和显示行业得到广泛应用。
- [3] 目前常见的白光LED技术，是将蓝光LED芯片固定在反射镜上或反射杯中，在芯片的上方或周围涂布荧光粉。芯片产生的蓝光激发荧光粉，荧光粉受激发后发出黄光、绿光或红光，与剩余的蓝光搭配而产生白光。另外还有一种与之相近的技术，是使用紫外LED芯片所产生的紫外光，激发涂布在芯片上方或周围的荧光粉，发出蓝光、绿光或红光，混合出白光。美国专利US005998925A、US006069440A、US005847507A、US005959316A，US006576930B2、US007750359B2，中国专利CN101702421B、CN101521257B、CN102169951A和CN102569558A，均使用了类似的技术。
- [4] 在上述白光LED技术中，都存在着反射镜损失和荧光粉层对光的散射或阻挡的问题。以最常见的蓝光LED芯片和黄光荧光粉组合为例，芯片发出蓝光照射到荧光粉层，激发荧光粉发光。荧光粉层发出的光没有方向性，一部分光朝着出射方向，另一部分光朝着芯片和反射镜方向。这部分光被反射镜部分反射，再次射向荧光粉层。再次射向荧光粉层的黄光又会被散射或阻挡。被散射回来的黄光重复该过程。由于反射镜存在反射损失，荧光粉颗粒的多次光散射也存在损失，因此最终的光损失较大。对于低色温的白光LED来说，荧光粉层更厚，光损失也更大。
- [5] 综上所述，现有的使用荧光粉技术的白光LED封装技术存在严重问题，即：由于反射镜的光损失和荧光粉层的阻挡而导致出光损失较多。如若能解决该问题，将能大幅度提高白光LED的光出射效率。

对发明的公开

技术问题

- [6] 本发明的目的是提供一种可减少反射镜反射损失和荧光粉层的阻挡损失、提高LED光效的白光封装结构。

问题的解决方案

技术解决方案

- [7] 本发明的球形白光LED封装结构，包括透明球体、设置在透明球体中心位置的荧光粉膜、封装在透明球体内部的LED芯片和聚光反射器、与LED芯片连接的电极，LED芯片与聚光反射器的开口内侧表面相邻，聚光反射器的开口朝向荧光粉膜的平面，聚光反射器的轴线垂直于荧光粉膜的平面且经过透明球体的球心。
- [8] 本发明中，荧光粉膜呈平面片状。荧光粉膜由封装有荧光粉的透明材料制成，或直接封装在透明球体中。
- [9] 本发明中，LED芯片的出射光经聚光反射器反射聚光后，全部投射到荧光粉膜上。
- [10] 本发明中，荧光粉膜的两侧均设置有LED芯片和聚光反射器，使透明球体各个方向的出光更加均匀。
- [11] 本发明中，LED芯片发出的是蓝光或紫外光。
- [12] 本发明中，聚光反射器的形状为梯形圆锥、抛物面或弧面。
- [13] 本发明中，透明球体由硅树脂、硅橡胶或环氧树脂透明材料制成。
- [14] 本发明设计了一个含有荧光粉膜的透明球体，荧光粉膜位于透明球体的中心位置，蓝光或紫外光LED芯片被设置在透明球体的内部。在聚光反射器的反射聚光下，LED芯片发出的光全部投射在荧光粉膜上，并激发荧光粉发光。当蓝光或紫外光投射区域的直径与透明材料的折射率的乘积小于透明球体的直径时，荧光粉膜两侧发出的光均能一次直接射出透明球体。若在荧光粉膜的平面两侧均设置LED芯片和聚光反射器，则可以使透明球体在各个方向上的出光更加均匀。

发明的有益效果

有益效果

- [15] 本发明与现有技术相比，具有以下优点：
- [16] 现有的白光LED技术存在着反射镜的反射损失，每次反射的光损失率可达5%

至20%。而本发明是将荧光粉膜两侧发出的光都直接导出，因而不再有反射镜损失和荧光粉层的二次阻挡损失。因此，本发明的第一个益处就是能提升白光LED的出光效率。

[17] 现有的白光LED为单方向发光光源，在制作成灯具时，为了实现各个方向的均匀发光，必须另外使用光扩散罩，光扩散罩又会造成10%至15%的光损失。在本发明中，透明球体的各个方向均有发光，而不再是单方向发光光源。这意味着该球形白光LED做成灯具时不再需要使用光扩散罩。因此，本发明的第二个益处是，在做成灯具时可以不加光扩散罩，避免了光扩散罩造成的光损失。

[18] 本发明的另一益处是增加了荧光粉和芯片的距离，降低了荧光粉的工作温度，减少荧光粉的高温性能劣化，也使得白光效率进一步改善。

对附图的简要说明

附图说明

[19] 图1a、图1b分别是依据本发明的实施例1的白光LED的侧视和俯视示意图。

[20] 图2是依据本发明的实施例2的白光LED的侧视示意图。

[21] 图中有：1. LED芯片、2. 透明球体、3. 荧光粉膜、4. 聚光反射器、5. 电极。

发明实施例

本发明的实施方式

[22] 以下结合附图和具体实施例，对本发明技术方案做进一步具体说明。

[23] 图1a、图1b分别是依据本发明的实施例1的白光LED的侧视和俯视示意图。LED芯片1、荧光粉膜3和聚光反射器4均位于透明球体2中。在聚光反射器4的反射下，LED芯片1发出的光全部投射在荧光粉膜3上。聚光反射器4的形状为梯形圆锥、抛物面或弧面。

[24] 当电极5上施加电压后时，LED芯片1会被驱动而发出蓝光或紫外光。在聚光反射器4的反射聚光下，LED芯片1发出的光全部投射在荧光粉膜3上，并激发荧光粉发光。当光投射区域的直径与透明材料的折射率的乘积小于透明球体2的直径时，荧光粉膜3两侧发出的光均能一次直接射出透明球体2。

[25] 在本实施例中，荧光粉膜反向散射的光是从透明球体2中直接出射的，因此没

有传统白光LED封装结构中的反射镜损失和荧光粉层的阻挡损失，因而能提升白光LED的出光效率。另外，本实施例中的球形白光LED在透明球体的各个方向均有发光，而不再是单方向发光光源。

[26] 下面是本实施例的一种制作方法：（a）现将LED芯片1使用固晶胶固定在聚光反射器4的内侧面，用金线连接电极后备用；（b）使用透明材料制备一个半球。透明材料可使用硅树脂、硅橡胶或环氧树脂等。（c）在半球的平面上设置荧光粉膜3。该荧光粉膜3可以用含有荧光粉的透明材料在半球上直接制作，也可以制成荧光粉胶膜后放置在半球的平面上；（d）在该半球上完成另外半球的制作，并将LED芯片1、聚光反射器4和电极5一起封装，可得到本实施例中的透明球体2。

[27] 图2是依据本发明的实施例2的白光LED的侧视示意图。与实施例1的区别是在荧光粉膜3另一侧的对称位置也增加了LED芯片1、聚光反射器4和电极5，新增加的聚光反射器4的开口也朝向透明球体2的球心，并将LED芯片1发出的光会聚在荧光粉膜3上。

[28] 只有一个LED芯片1激发时，荧光粉膜3两侧的发光强度和光色会有不同。在荧光粉膜3两侧均设置有LED芯片1时，透明球体2在各个方向上的出光更加均匀。

[29] 综上所述，本发明设计了一个含有荧光粉膜的透明球体，荧光粉膜位于透明球体的中心位置。LED芯片的发光经聚光反射器反射后会聚在荧光粉膜上，并激发荧光粉发光。荧光粉膜两侧的出光均能一次直接射出透明球体，消除了反射镜的损失和荧光粉的阻挡，从而提升了白光效率。若在荧光粉膜的平面两侧均设置LED芯片和聚光反射器，可以使透明球体在各个方向上的出光更加均匀。

[30] 通过以上具体实施例的描述，可以更清楚地说明本发明的特征和本质。但上述具体实施形式并不对本发明的范围构成限制。而且，本发明要求保护的范围还包括在权利要求范围内的各种改变和等同特征的替换。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种球形白光LED封装结构，其特征在于，该封装结构包括透明球体（2）、设置在所述透明球体（2）中心位置的荧光粉膜（3）、封装在透明球体（2）内部的LED芯片（1）和聚光反射器（4）、与所述LED芯片（1）连接的电极（5），LED芯片（1）与聚光反射器（4）的开口内侧表面相邻，聚光反射器（4）的开口朝向荧光粉膜（3）的平面，聚光反射器（4）的轴线垂直于荧光粉膜（3）的平面且经过透明球体（2）的球心。
- [权利要求 2] 根据权利要求1所述的一种球形白光LED封装结构，其特征在于，所述荧光粉膜（3）呈平面片状。
- [权利要求 3] 根据权利要求1所述的一种球形白光LED封装结构，其特征在于，所述LED芯片（1）的出射光经聚光反射器（4）反射聚光后，全部投射到荧光粉膜（3）上。
- [权利要求 4] 根据权利要求1任一权利要求所述的球形白光LED封装结构，其特征在于，所述荧光粉膜（3）的平面两侧均设置有LED芯片（1）和聚光反射器（4），使透明球体（2）各个方向的出光更加均匀。
- [权利要求 5] 根据权利要求1至4任一权利要求所述的一种球形白光LED封装结构，其特征在于，所述的LED芯片（1）发出的是蓝光或紫外光。
- [权利要求 6] 根据权利要求1至4任一权利要求所述的一种球形白光LED封装结构，其特征在于，所述聚光反射器（4）的形状为梯形圆锥、抛物面或弧面。
- [权利要求 7] 根据权利要求1至4任一权利要求所述的一种球形白光LED封装结构，其特征在于，所述透明球体（2）由硅树脂、硅橡胶或环氧树脂透明材料制成。

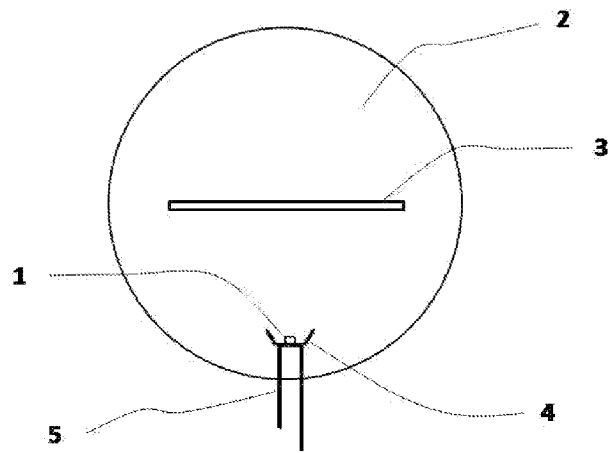


图 1a

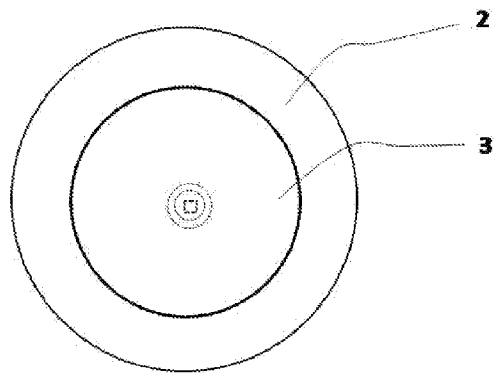


图 1b

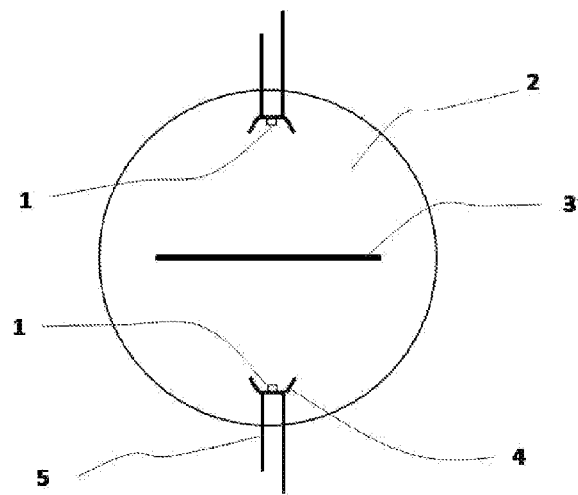


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/082637**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: H01L 33/-, F21V, F21S, F21Y

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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: white, LED, phosphor, fluorescent, sphere, bulb, spherical

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 103178196 A (SOUTHEAST UNIVERSITY), 26 June 2013 (26.06.2013), description, paragraphs 0022-0028, and figures 1a-2	1-7
A	CN 101358715 A (COCLED OPTOELECTRONICS (QUANZHOU) CO., LTD.), 04 February 2009 (04.02.2009), the whole document	1-7
A	CN 101737645 A (HANG ZHOU SILAN AZURE CO., LTD.), 16 June 2010 (16.06.2010), the whole document	1-7
A	US 20020084749 A1 (AYALA, R.E. et al.), 04 July 2002 (04.07.2002), the whole document	1-7
A	US 7686478 B1 (ILIGHT TECHNOLOGIES, INC.), 30 March 2010 (30.03.2010), the whole document	1-7

☐ 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
02 December 2013 (02.12.2013)Date of mailing of the international search report
26 December 2013 (26.12.2013)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

HUANG, TaoTelephone No.: (86-10) **62413493**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2013/082637

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 103178196 A	26.06.2013	None	
CN 101358715 A	04.02.2009	WO 2010028575 A1	18.03.2010
CN 101737645 A	16.06.2010	None	
US 20020084749 A1	04.07.2002	US 20020084748 A1	04.07.2002
US 7686478 B1	30.03.2010	US 20080169746 A1	17.07.2008
		WO 2008089033 A1	24.07.2008
		US 7663315 B1	16.02.2010
		US 8109656 B1	07.02.2012

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2013/082637

CONTINUATION: A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V 9/10 (2006.01) i

H01L 33/50 (2010.01) i

H01L 33/60 (2010.01) i

H01L 33/56 (2010.01) n

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: H01L33/-, F21V, F21S, F21Y		
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))		
CNKI,CNPAT,WPI,EPODOC:白, LED, 荧光, 球; white, LED, phosphor, fluorescent, sphere, bulb, spherical		
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 103178196 A (东南大学) 26.6 月 2013 (26.06.2013) 说明书第 0022-0028 段, 图 1a-2	1-7
A	CN 101358715 A (和谐光电科技(泉州)有限公司) 04.2 月 2009 (04.02.2009) 全文	1-7
A	CN 101737645 A (杭州士兰明芯科技有限公司) 16.6 月 2010 (16.06.2010) 全文	1-7
A	US 20020084749 A1 (AYALA, Raul E.等) 04.7 月 2002 (04.07.2002) 全文	1-7
A	US 7686478 B1 (ILIGHT TECHNOLOGIES, INC.) 30.3 月 2010 (30.03.2010) 全文	1-7
☐ 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		“I” 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 02.12 月 2013 (02.12.2013)		国际检索报告邮寄日期 26.12 月 2013 (26.12.2013)
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 黄涛 电话号码: (86-10) 62413493

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2013/082637

检索报告中引用的 专利文件	公布日期	同族专利	公布日期
CN 103178196 A	26.06.2013	无	
CN 101358715 A	04.02.2009	WO 2010028575 A1	18.03.2010
CN 101737645 A	16.06.2010	无	
US 20020084749 A1	04.07.2002	US 20020084748 A1	04.07.2002
US 7686478 B1	30.03.2010	US 20080169746 A1	17.07.2008
		WO 2008089033 A1	24.07.2008
		US 7663315 B1	16.02.2010
		US 8109656 B1	07.02.2012

续: **A.** 主题的分类

F21V 9/10 (2006.01) i

H01L 33/50 (2010.01) i

H01L 33/60 (2010.01) i

H01L 33/56 (2010.01) n