



(21)申请号 201510142798.8

(22)申请日 2015.03.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104792498 A

(43)申请公布日 2015.07.22

(73)专利权人 常州光电技术研究所

地址 213164 江苏省常州市常武中路801号  
惠研楼4楼

(72)发明人 陈要玲 刘石神 金亚方 赵长金  
蒋威 刘从峰

(74)专利代理机构 北京中济纬天专利代理有限公司 11429

代理人 徐琳淞

(51)Int.Cl.

G01M 11/02(2006.01)

(56)对比文件

CN 101566500 A, 2009.10.28, 说明书第1-8页, 附图1-4.

US 2002/018249 A1, 2002.02.14, 说明书第[0033]-[0036]段, 附图1A, 1B.

CN 2580420 Y, 2003.10.15, 说明书第3-4页, 附图1-4.

CN 101169337 A, 2008.04.30, 全文.

CN 101957235 A, 2011.01.26, 全文.

CN 102620918 A, 2012.08.01, 全文.

JP 特开2005-172665 A, 2005.06.30, 全文.

JP 特开2005-17106 A, 2005.01.20, 全文.

审查员 杨牧

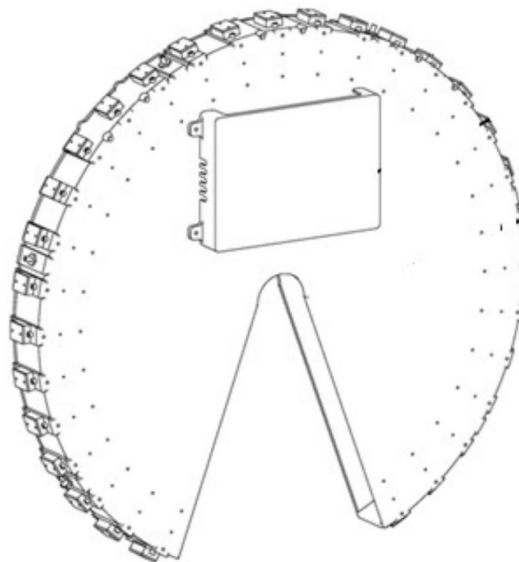
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种光源动态测试方法

(57)摘要

本发明公开了一种光源动态测试方法, 扫描式光源测试系统包括光学测试圆盘、电机和传输机构; 电机驱动传输机构带动光学测试圆盘沿待测光源长度方向进行扫描; 光学测试圆盘的弧度  $A$  为  $0^\circ \sim 360^\circ$  的圆弧面; 在光学测试圆盘的圆弧面上均匀设置  $B$  个光电传感器, 相邻光电传感器之间的角度为  $A/(B-1)$ ; 用标准光源标定得到光电传感器的标定系数  $K$ ; 用本测试系统对待测光源进行扫描测试, 根据本测试系统对待测光源每个位置的光照度值求和得到待测光源的总照度  $E_{\text{待测}}$ ; 根据采集到的各点光照度得到待测光源的光强度分布曲线图; 根据标定系数  $K$  对  $E_{\text{待测}}$  进行修正, 得到待测光源的光通量  $\Phi_{\text{待测}}$ 。本发明的方法可以快速准确地得到光源的光强分布和光通量, 并判断坏灯位置, 适合工业化生产。



1. 一种光源动态测试方法,其特征在于包括以下步骤:

步骤一:准备扫描式光源测试系统:所述扫描式光源测试系统包括光学测试圆盘、电机和传输机构;所述电机驱动传输机构带动光学测试圆盘沿待测光源长度方向进行扫描;所述光学测试圆盘的弧度 $A$ 为 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ 的圆弧面;所述光学测试圆盘包括圆盘本体和均匀设置于圆盘本体的圆弧面上的 $B$ 个光电传感器,圆盘本体由前后两块面板紧固而成, $B$ 为自然数,大于1,相邻光电传感器之间的角度为 $A/(B-1)$ ;或者所述光学测试圆盘设置1个光电传感器,光学测试圆盘自转 $0^{\circ} \sim 360^{\circ}$ ;

步骤二:计算标准测试方法下的标准光源的光通量与本测试系统下的标准光源的光通量之间的的标定系数 $K$ ;

步骤三:用本测试系统对待测光源进行扫描测试,根据本测试系统对待测光源每个位置的光照度值求和得到待测光源的总照度 $E_{\text{待测}}$ ;根据采集到的各点光照度得到待测光源的光强度分布曲线图;

步骤四:根据步骤二得到的标定系数 $K$ 对 $E_{\text{待测}}$ 进行修正,得到待测光源的光通量 $\Phi_{\text{待测}}$ ;

所述步骤一中的光学测试圆盘上设置 $B$ 个光电传感器时,每个光电传感器前部安装有光阑,光阑孔的尺寸确保光电传感器只采集 $A/(B-1)$ 角度内的光线数据。

2. 根据权利要求1所述的一种光源动态测试方法,其特征在于:所述步骤一中的光学测试圆盘的弧度为 $300^{\circ}$ ,以 $30^{\circ}$ 间隔设置31个光电传感器。

3. 根据权利要求2所述的一种光源动态测试方法,其特征在于:所述光电传感器为硅光电池。

4. 根据权利要求3所述的一种光源动态测试方法,其特征在于:所述步骤二中,标准测试方法下的标准光源的光通量的测试方法为用标准积分球或者空间光强分布测试系统测量标准光源的光通量。

5. 根据权利要求4所述的一种光源动态测试方法,其特征在于:所述步骤二中用本测试系统对标准光源进行测试以及步骤三中用本测试系统对待测光源进行扫描测试的方法为:光学测试圆盘沿光源长度方向移动,由此光学测试圆盘上的所有光电传感器获得光源长度方向的每个截面上各点的光照度数据,根据每个位置的光照度求和得到总光照度,然后计算光源的光通量 $\Phi$ 。

6. 根据权利要求5所述的一种光源动态测试方法,其特征在于:所述光电传感器与标准光源和待测光源之间的距离需确保各光学传感器与光源之间的距离达到测试的要求。

7. 根据权利要求6所述的一种光源动态测试方法,其特征在于:所述光电传感器获取待测光源各点光照度的数据的方法包括静态采样方法或者扫采同步方法;所述静态采样方法为:电机移动到测试位置后停止,然后进行采样,将此位置的光照度记录下来之后再根据测试步长移动电机到下一个测试位置采样,记录下光源测试长度方向的所有光照度之后再计算;所述扫采同步方法为:利用电机扫描和A/D采样同步技术,同时控制电机移动和A/D采样,获得每个测试位置的光照度数据然后进行计算。

## 一种光源动态测试方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种能测试光源光强分布以及光通量的光源动态测试方法。

### 背景技术

[0002] 光源的光强分布曲线和光通量都是应用时的重要参数,是评价光源的重要指标。目前测试光源光通量的方法有两种:一种是通过积分球,将被测光源置于相应规格的积分球内,让发光光源发出的光均匀分布,然后通过标准灯和被测灯两次测量照度的对比,计算得到光通量;另一种是通过分布光度计测量,通过测试光源在空间的光强或照度分布,并对全空间积分得到总光通量。为了测量空间不同方向上的光强,分布光度计通常需要一个用于支撑和定位灯具或光源以及光度探头的机械装置,并且使灯具与探头在空间范围内相对旋转或移动,光度探头同时获取数据并处理。

[0003] 对于积分球测试光通量,由于需要标准灯校准,若被测样品的光谱分布和光强分布与常用标准灯存在较大差异,会带来较大的测量误差。尤其是LED灯具产品的发光存在明显的空间颜色不均匀性,LED产品的特殊的发光性能对于积分球光通量的精确测量极具挑战。

[0004] 分布光度计系统是一种精密的光学测试设备,对测试距离、测试角度、测试环境中的杂散光和光度测量的精度都要较高的要求。首先对于发光强度的测量是通过测量某一定距离上的照度,根据光度学的距平方反比定律计算光强值的。

[0005] 即: $I(C, r) = E(C, r) * R^2(C, r)$ , 其中: $I$ 为测试方向上的光强, $E$ 为探测器光电接收面的照度, $R$ 为测试距离。但是对于许多灯具,尤其是LED灯具,近场的光度定律不适用,CIE文件对此作了明确的规定,灯具的光度测试距离应足够大,通常采用两种测量距离:宽光束灯具为12m~15m,窄光束高强度灯为30m~35m,保证远场测量精度。其次,分布光度计测试的是灯具在各个方向上的光度数据,对其旋转和定位系统的角度精度有较高的要求,包含角度精度、轴线精度、反光镜面形精度等。最后,杂散光是分布光度测量中影响测试精度最重要的因素之一,需要标准的暗室测试环境,测试时要严格控制环境的杂散光。

[0006] 综上所述,积分球测试和分布光度计测试方法受测试方法和设备尺寸的限制,基本上只能在实验室条件下测量,要正确测试被测光源的光通量和光强分布曲线,又要考虑测试的效率和测试设备的操作方便性,要适应生产线快速测试和被测光源的安装方便,现有的测试方法很难满足生产线的测试需求。

### 发明内容

[0007] 本发明的目的是提供一种能快速准确且受限制少,适合工业生产检测用的光源动态测试方法。

[0008] 实现本发明目的的技术方案是一种光源动态测试方法,包括以下步骤:

[0009] 步骤一:准备扫描式光源测试系统:所述扫描式光源测试系统包括光学测试圆盘、电机和传输机构;所述电机驱动传输机构带动光学测试圆盘沿待测光源长度方向进行扫

描;所述光学测试圆盘为弧度A为 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ 的圆弧面;所述光学测试圆盘在圆弧面上均匀设置B个光电传感器,B为自然数,大于1相邻光电传感器之间的角度为 $A/(B-1)$ ;或者所述光学测试圆盘设置1个光电传感器,光学测试圆盘自转 $0^{\circ}\sim 360^{\circ}$ ;

[0010] 步骤二:计算标准测试方法下的标准光源的光通量与本测试系统下的标准光源的光通量之间的的标定系数K;

[0011] 步骤三:用本测试系统对待测光源进行扫描测试,根据本测试系统对待测光源每个位置的光照度值求和得到待测光源的总照度 $E_{待测}$ ;根据采集到的各点光照度得到待测光源的光强度分布曲线图;

[0012] 步骤四:根据步骤二得到的标定系数K对 $E_{待测}$ 进行修正,得到待测光源的光通量 $\Phi_{待测}$ 。

[0013] 所述步骤一中的光学测试圆盘上设置B个光电传感器时,在每个光电传感器前部安装有光阑,光阑孔的尺寸确保光电传感器只采集 $A/(B-1)$ 角度内的光线数据。

[0014] 所述步骤一中的光学测试圆盘的弧度为 $300^{\circ}$ ,以 $30^{\circ}$ 间隔设置31个光电传感器。

[0015] 所述光电传感器为硅光电池。

[0016] 所述步骤二中,标准测试方法下的标准光源的光通量的测试方法为用标准积分球或者空间光强分布测试系统测量标准光源的光通量。

[0017] 所述步骤二中用本测试系统对标准光源进行测试以及步骤三中用本测试系统对待测光源进行扫描测试的方法为:光学测试圆盘沿光源长度方向移动,由此光学测试圆盘上的所有光电传感器获得光源长度方向的每个截面上各点的光照度数据,根据每个位置的光照度求和得到总光照度,然后计算光源的光通量 $\Phi$ 。

[0018] 所述光电传感器与标准光源和待测光源之间的距离需确保各光学传感器与光源之间的距离达到测试的要求。

[0019] 所述光电传感器获取待测光源各点光照度的数据的方法包括静态采样方法或者扫采同步方法;所述静态采样方法为:电机移动到测试位置后停止,然后进行采样,将此位置的光照度记录下来之后再根据测试步长移动电机到下一个测试位置采样,记录下光源测试长度方向的所有光照度之后再计算;所述扫采同步方法为:利用电机扫描和A/D采样同步技术,同时控制电机移动和A/D采样,获得每个测试位置的光照度数据然后进行计算。

[0020] 采用了上述技术方案后,本发明具有以下的积极的效果:(1)本本发明的发明可以快速准确测试各种光源的光通量和光强分布曲线,扫描式的测试方式可以方便与工厂的生产线或者测试线进行结合,到达生产测试一体化进行。

[0021] (2)本本发明的扫描方法可以是静态采用方法也可以是扫采同步的方法,可根据实际情况灵活选择。

[0022] (3)本发明可以是光学测试圆盘上分布多个光电传感器,也可以是只装一个光电传感器由圆盘进行旋转,无论采用哪种方式,光学测试圆盘都可以对光源进行全方位的扫描,测试结果更准确。

[0023] (4)本本发明的光源与光电传感器的距离达到测试的要求,这样就可以把每个探测器测试的微小区域视为点光源,有效地消除灯管形状带来的误差。

[0024] (5)根据本发明方法测试得到的光强分布图,还可以及时且准确地知道坏灯位置。

## 附图说明

[0025] 为了使本发明的内容更容易被清楚地理解,下面根据具体实施例并结合附图,对本发明作进一步详细的说明,其中

[0026] 图1为本发明的光学测试圆盘的示意图。

[0027] 图2为采用本发明的测试方法得到的光强分布曲线图。

## 具体实施方式

[0028] (实施例1)

[0029] 本实施例的一种光源动态测试方法,包括以下步骤:

[0030] 步骤一:准备扫描式光源测试系统:扫描式光源测试系统包括光学测试圆盘(如图1所示)、电机和传输机构;电机驱动传输机构带动光学测试圆盘沿待测光源长度方向进行扫描;光学测试圆盘为弧度A为 $300^{\circ}$ 的圆弧面;光学测试圆盘在圆弧面上均匀设置31个硅光电池作为光电传感器,相邻光电传感器之间的角度为 $30^{\circ}$ ,在每个光电传感器前部安装有光阑,光阑孔的尺寸确保光电传感器只采集 $30^{\circ}$ 角度内的光线数据。

[0031] 步骤二:计算标准测试方法下的标准光源的光通量与本测试系统下的标准光源的光通量之间的标定系数K;标准测试方法下的标准光源的光通量的测试方法为用标准积分球或者空间光强分布测试系统测量标准光源的光通量。用本测试系统对标准光源进行测试以及步骤三中用本测试系统对待测光源进行扫描测试的方法为:光学测试圆盘沿光源长度方向移动,由此光学测试圆盘上的所有光电传感器获得光源长度方向的每个截面上各点的光照度数据,根据每个位置的光照度求和得到总光照度,然后计算光源的光通量 $\Phi$ 。

[0032] 步骤三:用本测试系统对待测光源进行扫描测试,根据本测试系统对待测光源每个位置的光照度值求和得到待测光源的总照度 $E_{\text{待测}}$ ;根据采集到的各点光照度得到待测光源的光强度分布曲线图;光电传感器获取待测光源各点光照度的数据的方法包括静态采样方法或者扫采同步方法;静态采样方法为:电机移动到测试位置后停止,然后进行采样,将此位置的光照度记录下来之后再根据测试步长移动电机到下一个测试位置采样,记录下光源测试长度方向的所有光照度之后再计算;扫采同步方法为:利用电机扫描和A/D采样同步技术,同时控制电机移动和A/D采样,获得每个测试位置的光照度数据然后进行计算。

[0033] 步骤四:根据步骤二得到的标定系数K对 $E_{\text{待测}}$ 进行修正,得到待测光源的光通量 $\Phi_{\text{待测}}$ 。

[0034] 光电传感器与标准光源和待测光源之间的距离需确保各光学传感器与光源之间的距离达到测试的要求。

[0035] 下表为分布式光度计和本发明方法测试的数据,然后根据该测试数据得到如附图2所示的光强分布曲线图,可知基本无误差。

[0036]

角度	-90	-80	-70	-60	-50	-40	-30	-20	-10	0
光强数据(分布式光度计测试)	2.03	46.94	89.03	132.08	173.61	207.94	236.1	258.2	267.05	272.19
光强数据(本测试方法测试)	2.01	44.77	92.39	140.47	171.53	214.15	235.54	256.76	269.49	270.78
角度	10	20	30	40	50	60	70	80	90	
光强数据(分布式光度计测试)	266.88	257.38	234.76	207.12	172.02	130.87	87.71	46.13	2.86	
光强数据(本测试方法测试)	263.62	254.54	232.37	205.30	168.17	134.36	84.14	39.86	2.83	

[0037] 对于光通量,将采用本发明的方法测试的灯具与采用积分球测试的灯具进行对比,偏差值非常小,可见本发明的方法测试结果准确度高。

[0038]

光通量	测试序号	灯具1	灯具2	灯具3	灯具4	灯具5	灯具6
± 2.5%	1	1,830.90	1,773.40	1,791.30	1,786.20	1,777.60	1,789.90
	2	1,815.50	1,764.90	1,773.80	1,779.60	1,771.50	1,783.20
	3	1,822.50	1,759.10	1,784.40	1,777.00	1,769.40	1,799.50
	4	1,816.40	1,758.10	1,778.30	1,773.10	1,777.90	1,791.40
	5	1,815.90	1,756.20	1,775.90	1,775.40	1,768.20	1,795.00
	6	1,809.50	1,755.70	1,784.30	1,774.60	1,775.60	1,800.30
	7	1,808.00	1,751.40	1,780.80	1,771.70	1,770.30	1,791.40
	8	1,806.30	1,752.90	1,777.00	1,773.10	1,768.10	1,787.80
	9	1,804.50	1,752.50	1,774.80	1,771.60	1,780.40	1,795.20
	10	1,810.20	1,755.30	1,769.20	1,764.80	1,772.70	1,785.00
	11	1,809.60	1,751.10	1,767.20	1,761.30	1,768.60	1,782.10
	12	1,808.60	1,746.10	1,765.00	1,773.10	1,761.00	1,768.90
	13	1,796.40	1,747.70	1,758.70	1,764.90	1,765.40	1,773.30
	14	1,796.60	1,747.00	1,759.60	1,763.20	1,770.00	1,775.20
	15	1,792.10	1,743.40	1,768.60	1,774.60	1,783.80	1,779.10
	16	1,801.70	1,749.90	1,768.00	1,770.20	1,768.50	1,780.50
	17	1,801.00	1,748.10	1,771.40	1,771.60	1,764.90	1,810.70
	18	1,810.10	1,755.10	1,772.40	1,768.80	1,765.00	1,792.30
	19	1,809.90	1,757.50	1,773.00	1,769.90	1,771.00	1,788.00
积分球		1,830.00	1,768.00	1,795.00	1,784.00	1,786.00	1,778.00
平均数		1,808.72	1,753.97	1,773.35	1,771.83	1,771.05	1,787.83
偏差值		1.16%	0.79%	1.21%	0.68%	0.84%	-0.55%

[0039] 以上所述的具体实施例,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施例而已,并不用于限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

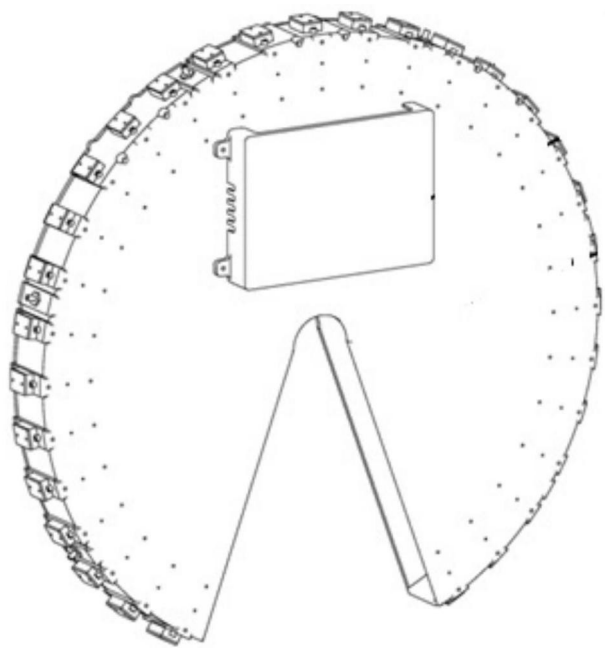


图1

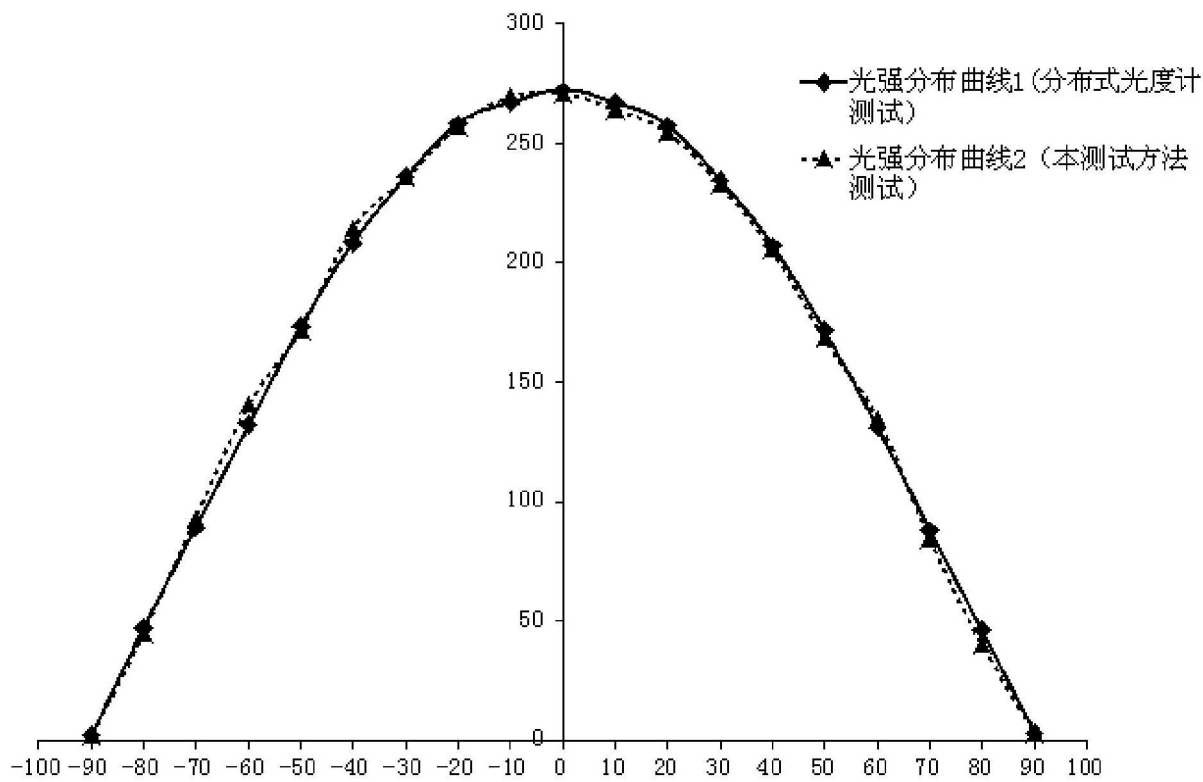


图2