

Boletín Técnico

Paderborn, 21/07/2015 Contacto: tech.support@malighting.com

Tutorial

Creación de accesorios para grandMA 3D

Contenido

1. Introducción
2. Flujo de trabajo
2.1 Diseño 3D de un accesorio
2.2 Importar modelo 3D en grandMA 3D
3. Modelado 3D 11
3.1 Principios modelos 3D
3.2 Parámetros
3.2.1 Ejes
3.2.2 ejes de rotación
3.2.3 ejes lineales
3.2.4. Haz de luz (cono) dieciséis
3.3 Importación Automatizado
3.4 Asignación de modelos para Fixture Tipos
3.5 Lista de verificación para modelado 3D



1. Introducción

grandMA 3D se crea para la visualización de tres diseños etapa dimensionales para ser utilizados en conjunción con el mostrador de control de la luz la abuela. Viene con una biblioteca de tipos comunes de dispositivos de iluminación, por ejemplo, latas de par, espejo móvil, cabezas y dispositivos LED en movimiento.

Con la enorme cantidad de diferentes accesorios que no es posible cubrir todos los modelos. grandMA 3D ofrece la oportunidad de importar el modelo 3D creado a través de un programa de CAD en 3D. La mayoría de los programas CAD en 3D ofrecen la exportación al formato .3 ds. Por lo que este formato de archivo fue elegido para importar modelos en 3D grandMA.

Nota: Este tutorial requiere el conocimiento del manejo de un programa de construcción 3D.

2. Flujo de Trabajo

La construcción del nuevo aparato tiene que ser hecho con una herramienta CAD 3D externo como el cine 4D, licuadora, etc. En este e, plo utilizamos el cine 4D pero cualquier ۲ herramienta que puede exportar el 3ds formato puede ser utilizado.

Para la construcción necesitamos un dibujo con las dimensiones de la luminaria.

En este ejemplo se utiliza un Vari-Lite VL1000.

Crear un modelo 3D con un programa de CAD en 3D. Respetar las ner restricciones para los objetos 3D y nombres.

Exportar el archivo CAD en .3 ds formato.

Importar el modelo a randMA 3D.

de importa ón genera una clave única para identificar el modelo que La herramie das las propiedades del modelo en un archivo .xml descripción. más tarde v qu

es de guardar el modelo en la base de datos de medios de comunicación que está para utilizarlo dentro de grandMA 3D.



MA Lighting International - An der Talle 24-28 - D-33102 Paderborn - Alemania Tel. 49 52 51/68 88 65-10 - Fax 49 52 51/68 88 65-88 - tech.support@malighting.com



2.1 Diseño 3D de un accesorio

Este ejemplo describe la construcción de un dispositivo de Head Mover en el ejemplo de un Vari-Lite VL-1000.

Nota: Cada vez que se crea un nuevo objeto que debe ser triangulada, de lo contrario este objeto será ignorado por grandMA3D herramienta de importación. Puede triangular un objeto en el cine 4D a través de Funciones \rightarrow Hacer editable y luego Funciones \rightarrow Triangular.

Ejemplo: Cubo de antes y después de triangulación:





- Cree la base de la carcasa.

Tenga en cuenta la diferente orientación de los ejes! Cine 4D utiliza 'Z' Para el profuncida , condMA 3D utiliza 'Y' para la profundidad.





L lensiones

tamaño del modelo puede ser re-escalado dentro de la herramienta de importación de grandMA 3D. Así que usted puede utilizar otros factores de escala al crear el modelo. En este caso se utiliza un escalado de 100 (1m = ^ 1 cm). El archivo de descripción .xml contiene entonces la línea: <Escala> 0,01 </ Escala>



MA Lighting International - An der Talle 24-28 - D-33102 Paderborn - Alemania Tel. 49 52 51/68 88 65-10 - Fax 49 52 51/68 88 65-88 - tech.support@malighting.com



- La carcasa del pie [VL1000]

es la raíz del árbol de objetos y se nombra con el nombre del modelo 'VL1000'. Se compone de un bajo número de polígonos combinados a una caja aplanada. Para reducir el número de polígonos puede utilizar el plugin punto de colapso en el cine 4D.

- Colores y texturas

se definen a través del material. Añadir la etiqueta UVW para la asignación de texturas y un material arrastrando el material al objeto.

Nota grandMA 3D se puede utilizar la textura asignada. Por tanto, el archivo de textura (máx. 8 caracteres) debe ser colocado en la misma carpeta que el archivo .3 ds.

- normales

marcar la visibilidad de las áreas. En el cine 4D que están marcados con líneas blancas.

Sugerencia: Para hacer que ambas partes visibles, duplicar el objeto y revertir las normales del duplicado.

- Ancla para Pan Eje [_XAP]

٠

Para proporcionar el movimiento an c grandMA 3D el nombre del objeto se inicia con un '_X'. Esto marca un bloque de 'arámic es. Todos los objetos secundarios seguirán el movimiento pan. Le sigu. es sub parámetros 'AP' marcar los ejes 'A' y definir el movimiento an ... Por lo que el nombre para el anclaje de la cacerola es 'AAP'

te. I es transparente por lo que no es visible.













Objects Structure

Environment

Edit

View

Objects

• :

• :

• :

• :

• :

File

白心

古心

白

白



B

Tags

8

- cabeza de la lámpara [H_XSX]

La cabeza de la lámpara es un objeto hijo del anclaje del eje de inclinación.

El nombre es 'H_XSX' que significa (H-será ignorado) '_X' - Parámetro 'SX' - S Desenrollar tipo de correo X concluye el propio haz. Tiene la misma etiqueta UVW y material que la carcasa de pie.



La lente es un objeto secundario de la cabeza de la lámpar; - L nombre es 'L_XSN' que significa: (L-será ignorada) '_X' - Pa. 'metro 'SN' - S tipo Desenrollar es norte uno. Ni el haz se v af ctoda ni gobos se proyecta sobre el objeto. Tiene la mis ... tique..e UVW y material que la carcasa de pie.

. 1				
.0	Objects Structure	Objects	Tags	Boo
metro a ni VW y	Environment E-☆ VL1000 E-☆ _XAP E-☆ U_XSX E-☆ _XAT			
	⊢ & H_XSX L_& L_XSI	N .	°•	



- Origen de la viga [_XB]

El origen de la viga es un objeto secundario de la cabeza de la lámpara.

El nombre es '_XB' que significa: '_X' -

Parámetro 'B' - Origen de la segundo cono EAM El material es transparente por lo que no es visible.





2.2 Modelo de importación 3D en grandMA 3D

- 3D grandMA abierto

En la base de datos de medios se pueden encontrar por ejemplo, todos los objetos 3D ordenadas en una estructura de árbol. Aquí encontrará toda fijación del

tipo 'Cabeza Mover'

Media	Database					
Filter:				Icons <u>G</u> rid		
	🧧 Media Database	*	Name	Category	Device Class	
	🔲 🖿 Alphabet	E	👶 Martin - MAC2000 Wash	Fixtures/Head Mover	Headmover	
	Environment		👃 Martin - MAC250	Fixtures/Head Mover	Headmover	
	Equipment		🗴 Martin - MAC250 Krypton	Fixtures/Head Mover	Headmover	
Ē			🖉 Martin - MAC300	Fixtures/Head Mover	Headmover	
			👃 Martin - MAC600	Fixtures/Head Mover	Headmover	
	Head Mover	_	🕚 Vari-Lite - VL1000	Fixtures/Head lover	Headmover	
Pread Mover Varialite - VI 2000 Enturne (Haadmover						
ediante u	un menú 'Archivo - Importar - Mod	lelo (3D Importar'. Seleccione	•		
creado '\	/ari-Lite_VL1000.3ds'					

- Abra la herramienta de importación mediante un menú 'Archivo - Importar - Modelo 3D Importar'. Seleccione

'Importar modelo 3D' y elegir el archivo 3D creado 'Vari-Lite_VL1000.3ds'

😸 grandMA 3D - Imp	ort						
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>V</u> iew	<u>H</u> elp						
🗋 👩 🔒 🛃 Im	📋 💑 🖶 😸 Import <u>3</u> D Model 😸 Import <u>D</u> irectory 📊 <u>S</u> cale Model 🌟 <u>R</u> endering 🦘 <u>U</u> nits						
🖸 Models in Media	Database File						• ×
Name	Category	Description	Device Manufac Devi	ame Device Class	Model Priority	Author	Model Key
Vari-Lite_VL 1000				None	0		474e1212-b

de la lav Cuando se realiza la importación de un archivo de descripción .x : se sera y se almacena en la carpeta paralelo al archivo de .3 ds como 'VariLite_VL1000.import.xml'. Este archivo se crea una vez con una duplicado de la llav nico cuando se inicia la importación. Si el archivo ya existe, el importador utiliza los datos de este Ĵ



Boletín Técnico

Paderborn, 21/07/2015 Contacto: tech.support@malighting.com

Tutorial

Creación de accesorios para grandMA 3D

Contenido

1. Introducción
2. Flujo de trabajo
2.1 Diseño 3D de un accesorio
2.2 Importar modelo 3D en grandMA 3D
3. Modelado 3D 11
3.1 Principios modelos 3D
3.2 Parámetros
3.2.1 Ejes
3.2.2 ejes de rotación
3.2.3 ejes lineales
3.2.4. Haz de luz (cono) dieciséis
3.3 Importación Automatizado
3.4 Asignación de modelos para Fixture Tipos
3.5 Lista de verificación para modelado 3D







3. Modelado 3D

objetos 3D se crean con herramientas externas como 'Cine 4D, licuadora, etc'. Después de la creación del modelo es importado en formato .3 ds a través de la función de importación grandMA 3D. La herramienta de importación se puede encontrar a través de la entrada de menú: 'Archivo - Importar - Modelo 3D Importar ...'. archivos individuales, así como directorios completos pueden ser importados.

Objetos dentro de un modelo 3D se pueden rellenar con los parámetros. Estos parámetros tienen influencia sobre el comportamiento del objeto dentro de grandMA 3D. El parámetro se define a través del nombre del objeto. Los parámetros se graduaron en un orden árbol. Un bloque de parámetros empieza con '_X'. Después de que el sub-parámetro sigue sin separadores por ejemplo ' *Test_XAP'* idantifica el abieto como un orden de parámetro se de movimiento non



"In de., importado se puede ver en la ventana 'Modelo zona de ensayo' que puede ser operado similar al 3D 'Ver del escenario'. Propiedades como 'Nombre'; 'Categoría', etc. puede ser editado. Después de que el modelo se puede almacenar en la base de datos de medios y está listo para ser utilizado en grandMA 3D.



3.1 Principios modelos 3D

La herramienta de importación no ofrece ninguna funcionalidad para editar el modelo 3D-después. Por lo tanto el modelo 3D importado debe contener toda la información.

Para evitar la determinación de una herramienta de modelado específico elegimos el formato de archivo '3DS' que puede ser exportado por la mayoría de las aplicaciones.

Todos los parámetros pueden ser referidos por los nombres de los objetos simples.

restricciones importantes para objetos 3D:

- Los nombres de los objetos máx. 8 caracteres (incl. Parámetro)
- . No se permiten caracteres especiales
- Los nombres deben ser únicos, cada objeto debe tener un nombre único. Tenga en cuenta que algunas aplicaciones de m.m modelado acortan los nombres al exportar a 3DS. El nombre debe permanecer única después de la exportación
- Todos los objetos deben consistir en triángulos (Por ejemplo, Cine 4D 'Funciones - Hacer editable' y 'Funciones - Triangular')
- Sólo un material puede ser asignado a un objeto
- Sólo una textura puede ser asignado a un material .

Estas limitaciones deben ser acatadas incluso en el futuro cuando se permite a otros formatos de archivo. ese ar de forma realista con los pequeños triángulos si las normales Además objetos 3D deben consistir en el menor número posible de triángulos. Las curvas se puede re simular este (4D Cine: 'Phong Etiqueta').

Nota: El máximo. ángulo de las curvas se ajusta a 89,5 ° en el cine 4D (en 3ds)

3.2 Parámetros

Los parámetros pueden ser añadidos a los nombres de objetos par propiedades del objeto

Ejemplo: El nombre de objeto, Test_XAP' es un eje sarté .

Un bloque de parámetros debe comenzar con esta con de los parámetros (sub) sin separadores como se muestra en la siguiente tabla:



Parameter	Sub- Parameter	Description
V	-	Available for user
		The Object can be manipulated by the user. Per default the top object in
		the tree structure can always be manipulated by the user, sub objects not.
N	-	Not available for the user.
		Object cannot be manipulated by the user.
		(Can only be used for sub objects.)
D	-	Delete
		Object will not be imported.
Α		Axis (also see: 0 3.2.1 Axes)
		Object will be transformed to a movement axis.
		The parameter is only valid in association with one the following sub
		parameters. The sub parameter specifie and ype of axis.
	Р	Pan axis
	Т	Tilt axis
	R	Roll
	Х	Shift (X a. 's)
	Y	Shift () vis)
	Z	St ft (, axis)
	U	_ca, ,X axis)
	V	Scile (Yaxis)
	W	Scale (Z axis)
	J	n tation (round X axis)
	K	Notation (round Y axis)
	L	Rotation (round Z axis)
	1	Axis of 1. barndoor
	2	Axis of 2. barndoor
	3	Axis of 3. barndoor
	4	Axis of 4. barndoor
	G	Continuous rotation round (X axis)
	н	Continuous rotation round (Y axis)
	1	Continuous rotation round (Z axis)
	C	Clamp Detation suite of the alarma
		Rotation axis of the clamp
6		Curahada tura
5		Sunshade type
		object casts a shadow of how gobos are shown of the
	N	None
		Has no influence on the object. Neither the beam is affected nor gobos are
		noinciected on the object.
		For example the object is a lens of a fixture. The lens does not halk the
		beam and no gobos are projected on the lens
		The lens is fixed in the case so it doesn't cast a shadow if it is hit by an
		external beam.
	R	Regular
	-	The object casts a shadow and gobos are projected on the object.
		Default setting if nothing else is parameterized.



	X Exclude own beam Compared to other fixtures the object behaves like option ,R' and compared to the own source of light like option 'N'. This parameter should be set for example for the body of moving heads and the clamp, meaning the parts that are never lighted by the own beam. This simplifies the rendering and avoids the casting of a shadow by the own beam.
	G Ghost (Currently not implemented) The object casts a shadow and gobos are projected on the object. The object itself is not visible, only if it is hit by a beam. For example an LED panel consisting of several LEDs with one body. The LEDs can be excluded from the shadow via parameter 'N'. The body for the LEDs has the parameter 'G' for the ummon shadow. Note that color mixing will only work correctly in the cliffuse color of the ghost object and of the covered object is the same.
B LD LC	Beam cone Marks the origin of the beam cone, Sec. 0 3.2.4. Beam of Light) Beam cone is usum LD marks the beam of the cone frustum. LC marks the frust im there the beam is cut. (See (of 2 m Beam of Light)
I	Extension parameter for other materials. The color specifies die atio of the diffuse color to the fixture color. White means: the diuse color gets brighter by 100% of the fixture color.
E	Emissive Color * E ension parameter for other materials.
J	Emissive Inking * Extension parameter for other materials. Volution means that the emissive color gets 100% brighter with the fixture color.
С	Children Sub controls, to be placed in grandMA 3D below the object of a model. Other sub objects in grandMA 3D will be inserted below this item. Used for moving paths to create sub objects below an axis.
MD	Modify Model / Double Faces This can be used to make both sides of a plane visible without doubling the faces inside the 3d modeling application. Also it can be used to import a bad model with incorrect normals. (But this will let to performance penalties because there will be created unnecessary faces/vertices. Anymore it can result in visible edges at rounded surfaces if the direction of the normals
N.	flips inside.) Example: Plane_XMD – This plane is visible from both sides

*This parameter can be used only for materials. The material with the parameter extends the other material. For example 'Lens_XJ' describes the emissive inking color for the material (without parameter) with the same name 'Lens'. The extended material must not be assigned to an object. This detour is necessary because the modeling software does support this functionality.



3.2.1 Ejes

Los objetos pueden ser configurados con ejes de movimiento. La posición del eje está marcado con un objeto auxiliar. Objetos ordenados por debajo del objeto auxiliar en la estructura de árbol se pueden mover de forma adecuada:



La imagen muestra un árbol de objetos de un accesorio de cabezal móvil. El objeto 'VL1000' es la raíz de la luminaria. '_XAP' es el eje de la bandeja de modelo. Todos los objetos a continuación se giran alrededor de este eje.

3.2.2 ejes de rotación

ejes de rotación están marcados con un cuadrado (que consiste en dos triángulos). El nombre de este objeto debe contener o parámetro apropiado para el eje deseado (por ejemplo _XAT) véase Parámetro. Además, todas las normales de este objeto deben apuntar en la conción.

Al importar el objeto se convierte en un eje. Está alineado a lo largo de la dirección de las orn. 'es (verticales en la plaza) colocados en el centro de la plaza.

En caso de movimiento de la regla de la mano derecha es aplicable: Pulgar muestra en direcció de los normales, los objetos girarán en la dirección de los dedos (con valores positivos).



La imagen muestra la inclina n aconse de un accesorio de cabeza móvil. Las normales de la serie cuaconda a contravierda dirección.

a lente se movera, lios del espectador si el eje de inclinación es impulsado con valores más grandes que 0 °.

3.2.3 ejes linea +s

ejes lineales 115 marcados en la misma manera que los ejes de rotación. La norma de la plaza muestra la dirección del movimiento.



3.2.4. Haz de luz (cono)

Cono por manchas o lavados convencionales:

_хв

Similar a los ejes de rotación de la posición de la viga (cono) está marcado con un cuadrado. El centro de la plaza marca el origen del cono (por ejemplo _XB). Las normales marcan la dirección.

La posición dentro del cuerpo del accesorio puede ser determinada con un cono auxiliar que se coloca temporalmente en el cuerpo.

El radio (r) del cono se puede calcular con la siguiente fórmula: r = tan ([. Max abierto radio / 2]) * [altura del cono] Normalmente, el cono utiliza el agujero de la lente completa de la luminaria. El cuadrado se coloca en la parte superior del cono:







La colocación del cono 3D

MA Lighting International - An der Talle 24-28 - D-33102 Paderborn - Alemania Tel. 49 52 51/68 88 65-10 - Fax 49 52 51/68 88 65-88 - tech.support@malighting.com



tronco de cono para manchas o lavados LED:





3.3 Automated Import

Meta data of a 3D model can be left appropriately for the import. Later editing with the import tool is not required.

The placeholder [file] stands for the filename (without extension) that has to be imported. For example if the file 'test.3ds' has to be imported, '[file] stands for 'test':

File	Description
_global.import.xml	Global import setting valid for the complete directory. Structure like [file].import.xml.
[file].import.xml	XML file with meta data for the model. If this file does not exist, it will be created automatically to store the model key.
[file].import.png	Preview image of the model. Size is 32x32 pixel (32 Bit RGBA). Will be created if not exists. Note: The if you use "%o.png" instead of the filename the nig tens generated with the right name.
[file].png [file].tif [file].bmp [file].jpg	If no preview image exists the import tool tries to create it. It searches in the given order on the side. The image should be exempted via alpha channe. Boarders are cut automatically when the the month is are created.

Example for an '*.import.xml' file:

<?xml version="1.0"?>

<GrandMA3DImportSettings xmlns:xsi="http://www.vf.org/2001/XMLSchema-instance" xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema xmlns="http://schemas.malighting.de/Gran_MA_C_GrandMA3DImportSettings/1.0">

<Name>Generic - Head Mover</Nar

<Category>Fixtures/Head Mover</c>

<ModelKey>cc6464b5-c992-4. 1e 8a96-31691d9cdd90</ModelKey>

<DeviceManufacturer>* (). viceManufacturer>

<DeviceName>*</reviewName>

<DeviceClass> rea 'mover</DeviceClass>

<ModelPrion. v>-100000</ModelPriority>

<Mor Ma. ufacturer>MA Lighting</ModelManufacturer>

Desc. tion>Default Head Mover Model</Description>

<scale>0.01</Scale>

<Move>MoveBottomToZO</Move>

<AmbientFlare>0.02</AmbientFlare>

<DoubleAllFaces>false</ DoubleAllFaces >

</GrandMA3DImportSettings>

This file is created once when import is initiated. If the file already exists, the importer uses the data from this file to fill out the fields like

<<u>Category</u>>Fixtures/Head Mover</<u>Category</u>>. So these entries must not be done twice if the model is corrected and imported again.



Name Category	Name of the model '/filename' will be replaced with the filename of the import file (without extension)			
Category				
	Category in the 'Media Database' Sub categories can be separated with a '/'. e.g. 'Fixtures/Head Mover'			
VodelKey	[see: 3.4 Assigning of Models to Fixture Types]			
DeviceManufacturer	[see: 3.4 Assigning of Models to Fixture Types]			
DeviceName	[see: 3.4 Assigning of Models to Fixture Types]			
DeviceClass	[see: 3.4 Assigning of Models to Fixture Types] Possible values: None, Mirror, Headmover, Conventional, LED, MovingPath			
ModelPriority	[see: 3.4 Assigning of Models to Fixture Types]			
NodelManufacturer	Designer of the model.			
Description	Short description.			
Scale	Object will be scaled by this factor.			
Move	Moves the object after the import. None: No movement MoveBottomToZO: Model is placed on Y plane $Z = 0$ MoveCenterToZO: Center of the object is placed to $Z = 0$			
AmbientFlare	Clarification grade of the fixtur e , ronment.			
DoubleAllFaces	Can be set to true if the normals and not set correctly. true – sets both sides of all provides to visible false – (default setting only the sides with the normals are visible Note: This will let the performance penalties because there will be created unnecessary faces, very les.			
Note: This will let up derivating because there will be created unnecessary faces, remues.				
	Addeliney DeviceManufacturer DeviceClass AddelPriority AddelManufacturer Description Scale Aove AmbientFlare DoubleAllFaces			



3.4 Assigning of Models to Fixture Types

Field	Description
ModelKey	Unique key of the model. This key is created with the first importing of the model and saved in the XML file (*.ImportSettings.xml). The key identifies exactly the model. If the model is imported again the same key will be used from the XML file.
DeviceManufacturer	Manufacturer of the fixture that is represented by the model.
DeviceName	Name of the fixture that is represented by the model.
DeviceClass	Type of the model if it represents a fixture. E.g. 'Headmover'
ModelPriority	Priority for selecting this model. High numbers are more probable. The standard value '0' should only be used if the meaning is clear, see description below.

At best the fixture type of a device is left in the data base. If the very same type is found by aran MA 3D (ModelKey == Model.ModelKey) it will be used without any validation. In this case a fixture type alvers vill be assigned to the same model.

If no model key is found the application searches for a more suitable model, like am 'DeviceManufacturer', 'DeviceName' etc..

Note:

The fields 'DeviceManufacturer' and 'DeviceName' can be placeholde to find the right model for variant spellings. For example: 'Vari*Lite' is often spelled as ,Vari-Lite', or a ,VL1000 AS' smould use the same model as 'VL1000 AI'. In this case both fields should contain a ,Vari?Lite' and 'VL1000*'

Possible placeholders:

*	0-n any characters	
+	1-n any characters	
?	0-1 any characters	
#	1 arbitrary character	

Often there are several variants of ixe re types in a model range. So the attachment of a '*' is recommended – for example: 'VL1000*'. The spelling s n c case sensitive.

If a special 3D object shall be weld for a model even though a model with the notation exists the 'ModelPriority' can be increased (in stops (10)). For example a 'VL1000AS' with the priority of 100 would be preferred instead of 'VL1000*' with a standard priority of 0.

grandMA 3D scolivered with standard models for every 'DeviceClass' type. The standard model has the following setting: Device anufacturer = '*', DeviceName = '*' and ModelPriority = -100000. These models have a low priority and are crediently if no other model with higher priority is found.



3.5 Lista de verificación para el modelado 3D

La configuración del tipo de la sombrilla para todos los objetos son correctos? Para los cálculos de ejemplo de sombra para la propia fuente de luz del cuerpo del útil, abrazadera y la cabeza son excluidos?

Los nombres de los objetos no más de 8 caracteres (archivos .3 ds)?

Los nombres de los objetos son únicos?

Objetos exclusivamente se componen de triángulos?

No hay información que se ha perdido durante la exportación? Para comprobar esto, abra el archivo exportado con la herramienta de modelado.

Sin tener ningún permiso por escrito del editor, no está permitido copiar, reproducir o publicar cualquier parte de este documento, ni en formato impreso ni por fotos o medios electrónicos. Todas las especificaciones técnicas están sujetas a cambios sin notificación. No asumimos responsabilidad por cualquier información incorrecta en este documento.

MA Lighting, grandMA2 y la abuela son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de MA Lighting Technology GmbH. Microsoft® y Windows® son marcas comerciales registradas de Microsoft Corporation. Apple®, iPhone® y iPod® touch son marcas registradas de Apple. Otros nombres de marcas son marcas comerciales o marcas comerciales registradas de sus respectivos propietarios. Imágenes de los productos descritos en este documento pueden mostrar equipamiento opcional y accesorios.