PTO/SB/05 (08-08)
Approved for use through 09/30/2010. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office. U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

UTILITY PATENT APPLICATION TRANSMITTAL

(Only for new nonprovisional applications under 37 CFR 1.53(b))

Attorney Docket No.	5308-657CT
First Inventor	John K. Roberts
Title	Solid State Luminaires for ...
Express Mail Label No.	

APPLICATION ELEMENTS

See MPEP chapter 600 concerning utility patent application contents.

1. ☐ **Fee Transmittal Form** (e.g., PTO/SB/17)
2. ☐ **Applicant claims small entity status.** See 37 CFR 1.27.
3. ☑ **Specification** [*Total Pages* 40]
   Both the claims and abstract must start on a new page
   (For information on the preferred arrangement, see MPEP 608.01(a))
4. ☑ **Drawing(s)** (*35 U.S.C. 113*) [*Total Sheets* 11]
5. **Oath or Declaration** [*Total Sheets* 2]
   a. ☐ Newly executed (original or copy)
   b. ☑ A copy from a prior application (37 CFR 1.63(d))
   (for continuation/divisional with Box 18 completed)
   i. ☐ DELETION OF INVENTOR(S)
   Signed statement attached deleting inventor(s) name in the prior application, see 37 CFR 1.63(d)(2) and 1.33(b).
6. ☐ **Application Data Sheet.** See 37 CFR 1.76
7. ☐ **CD-ROM or CD-R** in duplicate, large table or Computer Program *(Appendix)*
   ☐ Landscape Table on CD
8. **Nucleotide and/or Amino Acid Sequence Submission**
   (if applicable, items a. – c. are required)
   a. ☐ Computer Readable Form (CRF)
   b. Specification Sequence Listing on:
      i. ☐ CD-ROM or CD-R (2 copies); or
      ii. ☐ Paper
   c. ☐ Statements verifying identity of above copies

ADDRESS TO: **Commissioner for Patents**
P.O. Box 1450
Alexandria VA 22313-1450

ACCOMPANYING APPLICATION PARTS

9. ☐ **Assignment Papers** (cover sheet & document(s))
   Name of Assignee_____
10. ☐ **37 CFR 3.73(b) Statement** *(when there is an assignee)* ☐ **Power of Attorney**
11. ☐ **English Translation Document** *(if applicable)*
12. ☑ **Information Disclosure Statement** (PTO/SB/08 or PTO-1449)
    ☐ Copies of citations attached
13. ☐ **Preliminary Amendment**
14. ☐ **Return Receipt Postcard** (MPEP 503)
    (Should be specifically itemized)
15. ☐ **Certified Copy of Priority Document(s)**
    (if foreign priority is claimed)
16. ☐ **Nonpublication Request** under 35 U.S.C. 122(b)(2)(B)(i). Applicant must attach form PTO/SB/35 or equivalent.
17. ☐ Other:_____

18. If a CONTINUING APPLICATION, *check appropriate box, and supply the requisite information below and in the first sentence of the specification following the title, or in an Application Data Sheet under 37 CFR 1.76:*

☑ Continuation ☐ Divisional ☐ Continuation-in-part (CIP) of prior application No.: 11/408,648

Prior application information: *Examiner* Francis M. Legasse, Jr. *Art Unit:* 2878

19. CORRESPONDENCE ADDRESS

☑ The address associated with Customer Number: 65106 *OR* ☐ Correspondence address below

Name					
Address					
City		State		Zip Code	
Country		Telephone		Email	

Signature		Date	8/5/10
Name (Print/Type)	David C. Hall	Registration No. (Attorney/Agent)	38,904

This collection of information is required by 37 CFR 1.53(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

RELATED APPLICATIONS

[0001] This application is a continuation of U.S. Patent Application No. 11/408,648 filed on April 21, 2006, which will issue as U.S. Patent No. 7,777,166 on August 17,2010, the disclosure of which is incorporated herein in its entirety by reference as if set forth fully herein.

FIELD OF THE INVENTION

[0002] The present invention relates to solid state lighting, and more particularly to solid state lighting and to systems and methods for adjusting the light output of solid state lighting.

BACKGROUND

[0003] Solid state lighting arrays are used for a number of lighting applications. For example, solid state lighting panels including arrays of solid state lighting devices have been used as direct illumination sources, for example, in architectural and/or accent lighting. A solid state lighting device may include, for example, a packaged light emitting device including one or more light emitting diodes (LEDs). Inorganic LEDs typically include semiconductor layers forming p-n junctions. Organic LEDs (OLEDs), which include organic light emission layers, are another type of solid state light emitting device. Typically, a solid state light emitting device generates light through the recombination of electronic carriers, i.e. electrons and holes, in a light emitting layer or region.

[0004] Solid state lighting panels are commonly used as backlights for small liquid crystal display (LCD) display screens, such as LCD display screens used in portable electronic devices. In addition, there has been increased interest in the use of solid state lighting panels for general illumination, such as indoor lighting.

[0005] The color rendering index of a light source is an objective measure of the ability of the light generated by the source to accurately illuminate a broad range of colors. The color rendering index ranges from

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 2 of 373

essentially zero for monochromatic sources to nearly 100 for incandescent sources. For large-scale backlight and illumination applications, it is often desirable to provide a lighting source that generates white light having a high color rendering index, so that objects illuminated by the lighting panel may appear more natural. Accordingly, such lighting sources may typically include an array of solid state lighting devices including red, green and blue light emitting devices. When red, green and blue light emitting devices are energized simultaneously, the resulting combined light may appear white, or nearly white, depending on the relative intensities of the red, green and blue sources. There are many different hues of light that may be considered "white." For example, some "white" light, such as light generated by sodium vapor lighting devices, may appear yellowish in color, while other "white" light, such as light generated by some fluorescent lighting devices, may appear more bluish in color.

[0006] The chromaticity of a particular light source may be referred to as the "color point" of the source. For a white light source, the chromaticity may be referred to as the "white point" of the source. The white point of a white light source may fall along a locus of chromaticity points corresponding to the color of light emitted by a black-body radiator heated to a given temperature. Accordingly, a white point may be identified by a correlated color temperature (CCT) of the light source, which is the temperature at which the heated black-body radiator matches the hue of the light source. White light typically has a CCT of between about 4000 and 8000K. White light with a CCT of 4000 has a yellowish color, while light with a CCT of 8000K is more bluish in color.

[0007] For larger illumination applications, multiple solid state lighting panels may be connected together, for example, in a two dimensional array, to form a lighting system. Unfortunately, however, the hue of white light generated by the lighting system may vary from panel to panel, and/or even from lighting device to lighting device. Such variations may result from a number of factors, including variations of intensity of emission from different LEDs, and/or variations in placement of LEDs in a lighting device and/or on a panel. Accordingly, in order to construct a multi-panel lighting system that produces a consistent hue of white light from panel to panel, it may be

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 3 of 373

desirable to measure the hue and saturation, or chromaticity, of light generated by a large number of panels, and to select a subset of panels having a relatively close chromaticity for use in the multi-panel lighting system. This may result in decreased yields and/or increased inventory costs for a manufacturing process.

[0008] Moreover, even if a solid state lighting panel has a consistent, desired hue of light when it is first manufactured, the hue and/or brightness of solid state devices within the panel may vary non-uniformly over time and/or as a result of temperature variations, which may cause the overall color point of a lighting panel made up of the panels to change over time and/or may result in non-uniformity of color across the lighting panel. In addition, a user may wish to change the light output characteristics of a lighting panel in order to provide a desired hue and/or brightness level of the lighting panel.

[0009] Solid state lighting sources may have a number of advantages over conventional lighting sources for general illumination. For example, a conventional incandescent spotlight may include a 150 watt lamp projecting light from a 30 square inch aperture. Thus, the source may dissipate about 5 watts of power per square inch. Such sources may have an efficiency of no more than about 10 lumens per watt, which means that in terms of ability to generate light in a given area, such a source may generate about 50 lumens per square inch in a relatively small space.

[0010] A conventional incandescent spotlight provides a relatively bright, highly directed source of light. However, an incandescent spotlight may illuminate only a small area. Thus, even though an incandescent spot light has a relatively high light output, it may not be suitable for general illumination, for example illumination of a room. Thus, when used indoors, spotlights are typically reserved for accent or fill-in lighting applications.

[0011] Fluorescent light bulbs, on the other hand, produce light in a manner that is more suitable for general illumination. Fluorescent light bulbs approximate line sources of light, for which the intensity falls off in proportion to 1/r near the source, where r is the distance from the source. Furthermore, fluorescent light sources are typically grouped in a panel to approximate a plane source of light, which may be more useful for general interior illumination and/or other purposes, since the intensity of the light generated by

a plane source may not drop off as quickly near the source as the intensity of a point or line source of light does.

[0012] A typical fluorescent light source may include three bulbs, which may emit 40 watts of light per bulb, for a total of 120 watts. A typical fluorescent panel for general interior illumination may have dimensions of about 24"x48", which corresponds to about 0.1 watts per square inch of power dissipation. A fluorescent light source may produce up to about 65 lumens per watt, for an overall luminance of about 7 lumens per square inch for a 24"x48" lighting panel. Even though this may be significantly less than the luminance of an incandescent spotlight of similar power, the distributed nature of a fluorescent light panel and its suitability for interior illumination has made fluorescent light panels a popular choice for general lighting applications. As noted above, however, fluorescent light may appear slightly bluish or washed out. Furthermore, fluorescent light bulbs may present environmental difficulties, since they may include mercury as a component.

[0013] Accordingly, there is a continued need for improved lighting sources for general illumination.

SUMMARY

[0014] A lighting panel according to some embodiments of the invention includes at least one tile, or an LED module having one or more LEDs mounted thereon, having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel, a plurality of solid state lighting devices arranged on the first side of the at least one tile and configured to emit light, a reflector sheet on the first side of the at least one tile, and a brightness enhancement film on the reflector sheet. The reflector sheet may be arranged between the at least one tile and the brightness enhancement film and the brightness enhancement film may be configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel.

[0015] The reflector sheet may be configured to reflect and disperse light incident thereon. The reflector sheet may include a plurality of apertures therethrough, respective ones of the plurality of apertures aligned with corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices. Respective

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 5 of 373

ones of the apertures may include angled sidewalls to thereby form reflective optical cavities around the corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices. In particular embodiments, the reflector sheet may include a plastic foam.

[0016] The lighting panel may further include a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film. The brightness enhancement film may include a plurality of three dimensional light extraction features configured to bend at least some light rays passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel. The light extraction features may be random features.

[0017] The brightness enhancement film may be configured to limit direct emission from the lighting panel of light emitted by the plurality of solid state light emitting devices to thereby encourage light recycling/diffusion in the lighting panel. In some embodiments, the light extraction features include fresnel-type lenses, and/or the brightness enhancement film may be configured to substantially collimate light emitted by the lighting panel.

[0018] The lighting panel may further include a heatsink panel on a second side of the at least one tile opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least one tile in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one tile. The heatsink panel may include black anodized aluminum.

[0019] The heatsink panel may include a plurality of heatsink features configured to reduce a thermal resistance of the heatsink panel. The plurality of heatsink features may include cooling fins. Respective ones of the plurality of heatsink features may be aligned with corresponding ones of the plurality of solid state light emitting devices.

[0020] Some embodiments of the invention provide a luminaire adapted for general illumination. The luminaire includes a lighting panel including at least one tile, a plurality of solid state lighting devices electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one tile and configured to emit light at a dominant wavelength, a reflector sheet on the first side of the at least one tile, and a brightness enhancement film on the reflector sheet. The reflector sheet may be arranged between the at least one tile and the

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 6 of 373

brightness enhancement film. The luminaire further includes a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal, a photosensor arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices, and a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit.

[0021] The current supply circuit may include a closed loop variable voltage boost converter current source. The control system may be configured to sample the output of the photosensor when current may be not being supplied to the string of solid state lighting devices to obtain an ambient light value. The control system may be configured to decrease average current to the string as the ambient light value increases.

[0022] The control system may be configured to sample the photosensor during an interval in which current may be being supplied to the string in order to obtain a brightness value. The control system may be configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases.

[0023] The control system may be configured to adjust the average current supplied to the string based on the ambient light value and the brightness value.

[0024] The control system may be configured to adjust the average current supplied to the string based on a difference between the ambient light value and the brightness value.

[0025] The control system may be configured to adjust the average current supplied to the string based on a ratio of the ambient light value and the brightness value. In some embodiments, the control system may be configured to maintain an average luminosity of the first string independent of an ambient/background illumination.

[0026] The control system may be configured to maintain a relationship between an ambient/background illumination and an average luminosity of the string by providing a first feedback signal with respect to the ambient light value and a second feedback signal with respect to the brightness value.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 7 of 373

[0027] The control signal may include a pulse width modulation (PWM) signal, and the control system may be configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal.

[0028] The control system may be configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal.

[0029] The current supply circuit may be configured to maintain the on-state current supplied to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string may be varied.

[0030] The control system may include a color management unit coupled to the photosensor and configured to sample and process the output signal of the photosensor and to provide the processed output signal to the control system.

[0031] The luminaire may further include a temperature sensor configured to sense a temperature associated with the lighting panel, the control system may be configured to adjust an average current supplied to the first string in response to a change in the sensed temperature.

[0032] A luminaire according to further embodiments of the invention includes a lighting panel including at least one tile and at least a first string of solid state lighting devices on a first side of the at least one tile and configured to emit light at a first dominant wavelength and a second string of solid state lighting devices configured to emit light at a second dominant wavelength, different from the first dominant wavelength. The lighting panel further includes a reflector sheet on the first side of the at least one tile, and a brightness enhancement film on the reflector sheet. The reflector sheet may be arranged between the at least one tile and the brightness enhancement film.

[0033] The luminaire further includes a first current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the first string in response to a first control signal, and a second current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the second string in response to a second control signal.

[0034] The luminaire further includes a photosensor arranged to receive light from at least one solid state lighting device in the first string and

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 8 of 373

at least one solid state lighting device in the second string, and a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the first control signal and/or the second control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the first string by the first current supply circuit and/or to adjust an average current supplied to the second string by the second current supply circuit, such that the photosensor, the control system and the first and second current supply circuits thereby form a feedback loop for the lighting panel.

[0035] The first and second control signals may include pulse width modulation (PWM) signals, and the control system may be configured to control an average current supplied to the first and/or second string by varying a duty cycle of the first and/or second control signal.

[0036] A leading edge of a pulse of the first control signal occurs at a different time from a leading edge of a pulse of the second control signal. The leading edge of the pulse of the first control signal may be delayed from the leading edge of the pulse of the second control signal by a fixed delay and/or a variable delay. The variable delay may change within a range of delay intervals that may be random, chaotic or determined by a sweep function, table or other technique, and/or may be dependent on the pulse width of the first control signal and/or the second control signal.

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

[0037] The accompanying drawings, which are included to provide a further understanding of the invention and are incorporated in and constitute a part of this application, illustrate certain embodiment(s) of the invention. In the drawings:

[0038] **Figure 1** is a front view of a solid state lighting tile in accordance with some embodiments of the invention;

[0039] **Figure 2** is a top view of a packaged solid state lighting device including a plurality of LEDs in accordance with some embodiments of the invention;

[0040] **Figure 3** is a schematic circuit diagram illustrating the electrical interconnection of LEDs in a solid state lighting tile in accordance with some embodiments of the invention;

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 9 of 373

[0041] **Figure 4A** is a front view of a bar assembly including multiple solid state lighting tiles in accordance with some embodiments of the invention;

[0042] **Figure 4B** is a front view of a lighting panel in accordance with some embodiments of the invention including multiple bar assemblies;

[0043] **Figures 5A- 5B** are cross sectional illustrations of lighting panels in accordance with some embodiments of the invention;

[0044] **Figures 6A-6B** are schematic illustrations of a brightness enhancement film according to some embodiments of the invention;

[0045] **Figure 7** is a cross sectional illustration of a lighting panel in accordance with further embodiments of the invention;

[0046] **Figure 8** is a schematic diagram illustrating a luminaire according to some embodiments of the invention;

[0047] **Figures 9A-9D** are a schematic diagrams illustrating possible configurations of photosensors on a lighting panel in accordance with some embodiments of the invention;

[0048] **Figures 10-11** are schematic diagrams illustrating elements of a lighting panel system according to some embodiments of the invention;

[0049] **Figure 12** is a schematic circuit diagram of a current supply circuit according to some embodiments of the invention;

[0050] **Figures 13-15** are flowchart diagrams illustrating operations according to some embodiments of the invention; and

[0051] **Figure 16** is a schematic illustration of a lighting panel according to some embodiments of the invention.

DETAILED DESCRIPTION OF EMBODIMENTS OF THE INVENTION

[0052] Embodiments of the present invention now will be described more fully hereinafter with reference to the accompanying drawings, in which embodiments of the invention are shown. This invention may, however, be embodied in many different forms and should not be construed as limited to the embodiments set forth herein. Rather, these embodiments are provided so that this disclosure will be thorough and complete, and will fully convey the scope of the invention to those skilled in the art. Like numbers refer to like elements throughout.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 10 of 373

[0053] It will be understood that, although the terms first, second, etc. may be used herein to describe various elements, these elements should not be limited by these terms. These terms are only used to distinguish one element from another. For example, a first element could be termed a second element, and, similarly, a second element could be termed a first element, without departing from the scope of the present invention. As used herein, the term "and/or" includes any and all combinations of one or more of the associated listed items.

[0054] It will be understood that when an element such as a layer, region or substrate is referred to as being "on" or extending "onto" another element, it can be directly on or extend directly onto the other element or intervening elements may also be present. In contrast, when an element is referred to as being "directly on" or extending "directly onto" another element, there are no intervening elements present. It will also be understood that when an element is referred to as being "connected" or "coupled" to another element, it can be directly connected or coupled to the other element or intervening elements may be present. In contrast, when an element is referred to as being "directly connected" or "directly coupled" to another element, there are no intervening elements present.

[0055] Relative terms such as "below" or "above" or "upper" or "lower" or "horizontal" or "vertical" or "front" or "back" may be used herein to describe a relationship of one element, layer or region to another element, layer or region as illustrated in the figures. It will be understood that these terms are intended to encompass different orientations of the device in addition to the orientation depicted in the figures.

[0056] The terminology used herein is for the purpose of describing particular embodiments only and is not intended to be limiting of the invention. As used herein, the singular forms "a", "an" and "the" are intended to include the plural forms as well, unless the context clearly indicates otherwise. It will be further understood that the terms "comprises" "comprising," "includes" and/or "including" when used herein, specify the presence of stated features, integers, steps, operations, elements, and/or components, but do not preclude the presence or addition of one or more other features, integers, steps, operations, elements, components, and/or groups thereof.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 11 of 373

[0057] Unless otherwise defined, all terms (including technical and scientific terms) used herein have the same meaning as commonly understood by one of ordinary skill in the art to which this invention belongs. It will be further understood that terms used herein should be interpreted as having a meaning that is consistent with their meaning in the context of this disclosure and the relevant art and will not be interpreted in an idealized or overly formal sense unless expressly so defined herein.

[0058] The present invention is described below with reference to flowchart illustrations and/or block diagrams of methods, systems and computer program products according to embodiments of the invention. It will be understood that some blocks of the flowchart illustrations and/or block diagrams, and combinations of some blocks in the flowchart illustrations and/or block diagrams, can be implemented by computer program instructions. These computer program instructions may be stored or implemented in a microcontroller, microprocessor, digital signal processor (DSP), field programmable gate array (FPGA), a state machine, programmable logic controller (PLC) or other processing circuit, general purpose computer, special purpose computer, or other programmable data processing apparatus such as to produce a machine, such that the instructions, which execute via the processor of the computer or other programmable data processing apparatus, create means for implementing the functions/acts specified in the flowchart and/or block diagram block or blocks.

[0059] These computer program instructions may also be stored in a computer readable memory that can direct a computer or other programmable data processing apparatus to function in a particular manner, such that the instructions stored in the computer readable memory produce an article of manufacture including instruction means which implement the function/act specified in the flowchart and/or block diagram block or blocks.

[0060] The computer program instructions may also be loaded onto a computer or other programmable data processing apparatus to cause a series of operational steps to be performed on the computer or other programmable apparatus to produce a computer implemented process such that the instructions which execute on the computer or other programmable apparatus provide steps for implementing the functions/acts specified in the flowchart

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 12 of 373

and/or block diagram block or blocks. It is to be understood that the functions/acts noted in the blocks may occur out of the order noted in the operational illustrations. For example, two blocks shown in succession may in fact be executed substantially concurrently or the blocks may sometimes be executed in the reverse order, depending upon the functionality/acts involved. Although some of the diagrams include arrows on communication paths to show a primary direction of communication, it is to be understood that communication may occur in the opposite direction to the depicted arrows.

[0061] Referring now to **Figure 1**, a solid state lighting tile **10** is shown that may be used as a functional building block to create a large area planar light source. However, it will be understood that a large area planar light source may include only one tile. A solid state lighting tile **10** may include thereon a number of solid state lighting elements **12** arranged in a regular and/or irregular one- or two- dimensional array. The tile **10** may include, for example, a printed circuit board (PCB) on which one or more circuit elements, such as discrete light emitting components, may be mounted. In particular, a tile **10** may include a metal core PCB (MCPCB) including a metal core having thereon a polymer coating on which patterned metal traces (not shown) may be formed. MCPCB material, and material similar thereto, is commercially available from, for example, The Bergquist Company. The PCB may further include heavy clad (4 oz. copper or more) and/or conventional FR-4 PCB material with thermal vias. MCPCB material may provide improved thermal performance compared to conventional PCB material. However, MCPCB material may also be heavier than conventional PCB material, which may not include a metal core.

[0062] In the embodiments illustrated in **Figure 1**, the lighting elements **12** are multi-chip clusters of four solid state emitting devices per cluster. In the tile **10**, four lighting elements **12** are serially arranged in a first path **20**, while four lighting elements **12** are serially arranged in a second path **21**. The lighting elements **12** of the first path **20** are connected, for example via printed circuits, to a set of four anode contacts **22** arranged at a first end of the tile **10**, and a set of four cathode contacts **24** arranged at a second end of the tile **10**. The lighting elements **12** of the second path **21** are connected to

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 13 of 373

a set of four anode contacts **26** arranged at the second end of the tile **10**, and a set of four cathode contacts **28** arranged at the first end of the tile **10**.

[0063] In some embodiments of the invention, the lighting elements **12** are chip-on-board clusters including one or more LEDs configured to emit in the blue or UV spectrum. A wavelength conversion material is arranged to receive light emitted by the LEDs and to responsively emit a longer wavelength light, such as a red, green, blue and/or yellow light. The emitted light may combine with other light to produce a white light. In some embodiments, the lighting elements **12** include blue LEDs coated with a wavelength conversion material including at least a yellow phosphor. As is known in the art, yellow light emitted by the phosphor may combine with unconverted blue light emitted by the LEDs to produce a white light. A lighting element **12** may further include a red-emitting phosphor. Red light from the red emitting phosphor may combine with the blue and yellow light emitted by the LEDs and the yellow phosphor, respectively, to produce a warmer white light having better color rendering characteristics.

[0064] The solid state lighting elements **12** may include, for example, organic and/or inorganic light emitting devices. An example of a solid state lighting element **12'** for high power illumination applications according to some other embodiments is illustrated in **Figure 2**. Instead of a chip-on-board arrangement, a solid state lighting element **12'** may include a packaged discrete electronic component including a carrier substrate **13** on which a plurality of LED chips **16A-16D** are mounted.

[0065] The LED chips **16A-16D** of a light emitting element **12** or **12'** may include at least a red LED **16A**, a green LED **16B** and a blue LED **16C**. The blue and/or green LEDs may be InGaN-based blue and/or green LED chips available from Cree, Inc., the assignee of the present invention. The red LEDs may be, for example, AlInGaP LED chips available from Epistar, Osram and others. The lighting device **12** may include an additional green LED **16D** in order to make more green light available.

[0066] In some embodiments, the LEDs **16** may have a square or rectangular periphery with an edge length of about 900 μm or greater (i.e. so-called "power chips." However, in other embodiments, the LED chips **16** may have an edge length of 500 μm or less (i.e. so-called "small chips"). In

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 14 of 373

particular, small LED chips may operate with better electrical conversion efficiency than power chips. For example, green LED chips with a maximum edge dimension less than 500 microns and as small as 260 microns, commonly have a higher electrical conversion efficiency than 900 micron chips, and are known to typically produce 55 lumens of luminous flux per Watt of dissipated electrical power and as much as 90 lumens of luminous flux per Watt of dissipated electrical power.

[0067] As further illustrated in **Figure 2**, the LEDs **16A-16D** may be covered by an encapsulant **14,** which may be clear and/or may include light scattering particles, phosphors, and/or other elements to achieve a desired emission pattern, color and/or intensity. While not illustrated in **Figure 2**, the lighting device **12** may further include a reflector cup surrounding the LEDs **16A-16D**, a lens mounted above the LEDs **16A-16D**, one or more heat sinks for removing heat from the lighting device, an electrostatic discharge protection chip, and/or other elements.

[0068] LED chips **16A-16D** of the lighting elements **12** in the tile **10** may be electrically interconnected as shown in the schematic circuit diagram in **Figure 3**. As shown therein, the LEDs may be interconnected such that the blue LEDs **16A** in the first path **20** are connected in series to form a string **20A**. Likewise, the first green LEDs **16B** in the first path **20** may be arranged in series to form a string **20B**, while the second green LEDs **16D** may be arranged in series to form a separate string **20D**. The red LEDs **16C** may be arranged in series to form a string **20C**. Each string **20A-20D** may be connected to an anode contact **22A-22D** arranged at a first end of the tile **10** and a cathode contact **24A-24D** arranged at the second end of the tile **10**, respectively.

[0069] A string **20A-20D** may include all, or less than all, of the corresponding LEDs in the first path **20** or the second path **21**. For example, the string **20A** may include all of the blue LEDs from all of the lighting elements 12 in the first path **20**. Alternatively, a string **20A** may include only a subset of the corresponding LEDs in the first path **20**. Accordingly the first path **20** may include four serial strings **20A-20D** arranged in parallel on the tile **10**.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 15 of 373

[0070] The second path **21** on the tile **10** may include four serial strings **21A**, **21B**, **21C**, **21D** arranged in parallel. The strings **21A** to **21D** are connected to anode contacts **26A** to **26D**, which are arranged at the second end of the tile **10** and to cathode contacts **28A** to **28D**, which are arranged at the first end of the tile **10**, respectively.

[0071] It will be appreciated that, while the embodiments illustrated in **Figures 1-3** include four LED chips **16** per lighting element **12** which are electrically connected to form at least four strings of LEDs **16** per path **20**, **21**, more and/or fewer than four LED chips **16** may be provided per lighting device **12**, and more and/or fewer than four LED strings may be provided per path **20**, **21** on the tile **10**. For example, a lighting device **12** may include only one green LED chip **16B**, in which case the LEDs may be connected to form three strings per path **20**, **21**. Likewise, in some embodiments, the two green LED chips in a lighting device **12** may be connected in serial to one another, in which case there may only be a single string of green LED chips per path **20**, **22**. Further, a tile **10** may include only a single path **20** instead of plural paths **20**, **21** and/or more than two paths **20**, **21** may be provided on a single tile **10**. In addition, the lighting devices **12** may have a single emission color and may be combined with a wavelength conversion phosphor to produce a desired color of light.

[0072] Multiple tiles **10** may be assembled to form a larger lighting bar assembly **30** as illustrated in **Figure 4A**. As shown therein, a bar assembly **30** may include two or more tiles **10**, **10'**, **10''** connected end-to-end. Accordingly, referring to **Figures 3** and **4**, the cathode contacts **24** of the first path **20** of the leftmost tile **10** may be electrically connected to the anode contacts **22** of the first path **20** of the central tile **10'**, and the cathode contacts **24** of the first path **20** of the central tile **10'** may be electrically connected to the anode contacts **22** of the first path **20** of the rightmost tile **10''**, respectively. Similarly, the anode contacts **26** of the second path **21** of the leftmost tile **10** may be electrically connected to the cathode contacts **28** of the second path **21** of the central tile **10'**, and the anode contacts **26** of the second path **21** of the central tile **10'** may be electrically connected to the cathode contacts **28** of the second path **21** of the rightmost tile **10''**, respectively.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 16 of 373

[0073] Furthermore, the cathode contacts **24** of the first path **20** of the rightmost tile **10''** may be electrically connected to the anode contacts **26** of the second path **21** of the rightmost tile **10''** by a loopback connector **35**. For example, the loopback connector **35** may electrically connect the cathode **24A** of the string **20A** of blue LED chips **16A** of the first path **20** of the rightmost tile **10''** with the anode **26A** of the string **21A** of blue LED chips of the second path **21** of the rightmost tile **10''**. In this manner, the string **20A** of the first path **20** may be connected in series with the string **21A** of the second path **21** by a conductor **35A** of the loopback connector **35** to form a single string **23A** of blue LED chips **16**. The other strings of the paths **20**, **21** of the tiles **10**, **10'**, **10''** may be connected in a similar manner.

[0074] The loopback connector **35** may include an edge connector, a flexible wiring board, or any other suitable connector. In addition, the loop connector may include printed traces formed on/in the tile **10**.

[0075] While the bar assembly **30** shown in **Figure 4A** is a one dimensional array of tiles **10**, other configurations are possible. For example, the tiles **10** could be connected in a two-dimensional array in which the tiles **10** are all located in the same plane, or in a three dimensional configuration in which the tiles **10** are not all arranged in the same plane. Furthermore the tiles **10** need not be rectangular or square, but could, for example, be hexagonal, triangular, or the like.

[0076] Referring to **Figure 4B**, in some embodiments, a plurality of bar assemblies **30** may be combined to form a lighting panel **40**, which may be used, for example, as a planar illumination source for general illumination. As shown in **Figure 4B**, a lighting panel **40** may include four bar assemblies **30**, each of which includes six tiles **10**. The rightmost tile **10** of each bar assembly **30** includes a loopback connector **35**. Accordingly, each bar assembly **30** may include four strings **23** of LEDs (i.e. one red, two green and one blue).

[0077] In some embodiments, a bar assembly **30** may include four LED strings **23** (one red, two green and one blue). Thus, a lighting panel **40** including nine bar assemblies may have 36 separate strings of LEDs. Moreover, in a bar assembly **30** including six tiles **10** with eight solid state

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 17 of 373

lighting elements 12 each, an LED string **23** may include 48 LEDs connected in serial.

[0078] Referring to **Figure 5A**, a portion of a lighting panel **40** is shown in side view. The lighting panel **40** includes at least one tile **10** on which a plurality of lighting elements **12** are disposed on one side thereof. For simplicity, only a single tile **10** is shown in **Figure 5A**. In order to provide and/or improve light recycling in the lighting panel **40**, a reflector sheet **50** may be provided on the same side of the tile **10** as the lighting elements **12**. In some embodiments, a single reflector sheet **50** may be provided having a length and width similar to the length and width of the two-dimensional lighting panel **40**. In other embodiments, a plurality of reflector sheets may be provided, and the reflector sheets **50** may be smaller than the lighting panel **40**. In some embodiments, each tile **10** may include a separate reflector sheet **50** thereon.

[0079] The reflector sheet **50** may include a plurality of apertures **42** therein, which apertures **42** may align with the lighting elements **12** on the tile **10**.

[0080] The reflector sheet **50** may be formed, for example, of a lightweight reflective material that both reflects and scatters incident light. In some embodiments, the reflector sheet **50** may include a white plastic foam material such as polyethylene-terephthalate (PET) plastic that has been processed into a lightweight white foam. Accordingly, in addition to reflecting incident light, the reflector sheet **50** may help disperse the incident light so that it is reflected in a random direction (i.e. a lambertian reflector), which may improve the uniformity of the lighting panel **40**.

[0081] In some embodiments, the apertures **42** may be circular apertures, and may have a sidewall **42A** that is angled with respect to the surface of the tiles **10**, thereby forming reflective optical cavities around the lighting elements **12**.

[0082] The lighting panel **40** may further include a brightness enhancement film **70** separated from the tile **10** and the reflector sheet **50** by a diffuser sheet **60**. The diffuser sheet **60** may scatter light passing therethrough in order to further diffuse light emitted by the lighting elements

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 18 of 373

12 and/or reflected by the reflector sheet **50**. Diffuser sheets are commonly used, for example, in display panels, as is known to those skilled in the art.

[0083] Additional embodiments of the invention are illustrated in **Figure 5B**, in which a pair of tiles **10** are shown. The panels **10** may be connected at respective opposing edges by an edge connector **13**, which may provide an electrical and/or mechanical connection between adjacent tiles **10**. In the embodiments of **Figure 5B**, a reflector sheet **55** is provided as a reflective coating on the same surface of the tiles **10** as the lighting elements **12**. The coating may include, for example, a white paint that is configured to reflect and scatter light incident thereon. A diffuser sheet **60** is provided on the reflector sheet **55**.

[0084] Also illustrated in **Figure 5B** are optional additional layers **75** and **77**, which may include layers configured to diffuse, polarize, collimate and/or reflect light. Such additional optional layers may be provided to improve the brightness and/or uniformity of light emitted by the panel **40**, and/or otherwise to provide a desired emission pattern.

[0085] As shown in **Figure 5B**, some light rays, such as light ray **73A** are emitted by the panel **40**, while other light rays, such as light ray **73B**, are reflected back into the panel **40** where they may be recycled (i.e. emitted at a different location/direction). Such light recycling may improve the uniformity of emission from the panel **40**.

[0086] As shown in **Figures 6A** and **6B**, the brightness enhancement film **70** may include a plurality of three dimensional light extraction features **72** which may include sidewalls that are angled with respect to the principal plane of the lighting panel **40** such that light rays incident thereon, such as light ray **73A**, are bent toward a an optical axis **74** that is perpendicular to the principal plane **76** of the lighting panel **40** when they exit the film **70** or are internally reflected back into the diffuser sheet **60**, such as light ray **73B**, where they may be further recycled and/or diffused. In this manner, light emitted by the lighting panel **40** may be further collimated to increase the on-axis intensity of the emitted light.

[0087] In various embodiments, the shape of the light extraction features **72** may be regular, irregular and/or random to produce a desired effect on light passing through the diffuser sheet **60**. In some embodiments,

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 19 of 373

the light extraction features may be defined to discourage and/or limit direct emission from the lighting panel **40** of light emitted by the lighting elements **12**, for example, in order to reduce "hot spots" near the locations of the lighting elements **12**. In other words, the light extraction features **72** may be designed and configured to encourage light recycling/diffusion in the lighting panel **40** in order to improve uniformity of emission from the lighting panel **40**. Thus, for example, the light extraction features **72** may include sidewalls sloped at an angle such that light traveling approximately parallel to an optical axis **74** of the lighting panel **40** (i.e. perpendicular to the plane of the panel **40**) will be totally internally reflected back into the diffuser sheet **60**. That is, light, such as the light ray **73B** may strike a sidewall of the light extraction feature **72** at an angle that is greater than the critical angle defined by the difference index of refraction between the brightness enhancement film **70** and the medium on the other side of the film **70** (which may be, for example, air). In other embodiments, the light extraction features may be arranged to form an array of fresnel-type lenses which may substantially collimate light emitted by the lighting elements **12**.

[0088] Referring to **Figure 7**, the lighting panel **40** may further include a heatsink panel **80** provided on a side of the tiles **10** opposite to the lighting elements **12**. Thus, heat may be extracted from the lighting panel **40** in a direction opposite to the direction of light emission. The heatsink panel **80** may include a plurality of heatsink features **82**, such as cooling fins, which may increase the surface area over which heat is dissipated, thereby decreasing the thermal resistance of the heatsink panel **80**. The heatsink features **82** may be positioned opposite the lighting elements **12**. The heatsink panel **80** may be coated and/or treated in a manner that decreases the thermal resistance of the heatsink panel. For example, the heatsink panel **80** may include black anodized aluminum for improved heat emission.

[0089] In operation, a lighting panel **40** will typically be mounted above an area to be illuminated, i.e., with the light emission of the lighting panel **40** directed downward. Such a configuration is shown in **Figure 16**, which illustrates a lighting panel **40** positioned above an object **82** to be illuminated. In that case, the heatsink features **82** will be oriented above the tiles **10** of the panel **40**, and heat generated by the luminaire in which the

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 20 of 373

lighting panel **40** is used will be preferentially extracted upwards from the panel **40** (direction **80**), while light is directed downward (direction **74**), opposite to the direction of heat extraction. Thus, heat generated by the luminaire may be more efficiently extracted, since heat tends to rise. Heating of an airspace above the panel **40** by the heatsink panel **80** may also generate convection currents, which may contribute further to cooling the panel **40**.

[0090] A lighting panel **40** according to some embodiments of the invention may provide a substantially planar source of light that may be suitable for general illumination, such as illumination of rooms. Furthermore, a lighting panel **40** according to some embodiments of the invention may have significant advantages over a conventional fluorescent light source for general illumination applications. For example, due to the fact that multiple tiles **10** may be combined to form a single lighting panel **40**, a lighting panel **40** according to some embodiments of the invention may have a relatively large area. The use of distributed point sources such as lighting elements **12** may permit a large amount of optical power to be distributed over a relatively large area. For example, a lighting panel **40** having dimensions of 18"x25" has a total area of 450 square inches. Highly efficient solid state lighting sources **12** may generate in excess of 50 lumens per watt. Thus, a typical lighting panel 40 may generate approximately 5616 lumens, or about 12.5 lumens per square inch of the panel. This compares favorably with the approximately 7 lumens per square inch output by a typical fluorescent luminaire.

[0091] Furthermore, providing a large number of distributed lighting sources **12** in the panel **40** may improve the efficiency and/or uniformity of the panel **40**. For example, as discussed above, small LED chips (less than 500 μm^2 in area) are typically more efficient than larger, so-called "power chips." In addition, providing a large number of lighting sources **12** in the panel **40** may facilitate the diffusion and recycling of light in the panel **40**, which may improve uniformity.

[0092] For some types of LEDs, in particular blue and/or green LEDs, the forward voltage (Vf) may vary by as much as +/- 0.75V from a nominal value from chip to chip at a standard drive current of 20 mA. A typical blue or green LED may have a Vf of 3.2 Volts. Thus, the forward voltage of such

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 21 of 373

chips may vary by as much as 25%. For a string of LEDs containing 48 LEDs, the total Vf required to operate the string at 20mA may vary by as much as +/- 36V.

[0093] Accordingly, depending on the particular characteristics of the LEDs in a bar assembly, a string of one light bar assembly (e.g. the blue string) may require significantly different operating power compared to a corresponding string of another bar assembly. These variations may significantly affect the color and/or brightness uniformity of a lighting panel that includes multiple tiles **10** and/or bar assemblies **30**, as such Vf variations may lead to variations in brightness and/or hue from tile to tile and/or from bar to bar. For example, current differences from string to string may result in large differences in the flux, peak wavelength, and/or dominant wavelength output by a string. Variations in LED drive current on the order of 5% or more may result in unacceptable variations in light output from string to string and/or from tile to tile. Such variations may significantly affect the overall color gamut, or range of displayable colors, of a lighting panel.

[0094] In addition, the light output characteristics of LED chips may change during their operational lifetime. For example, the light output by an LED may change over time and/or with ambient temperature.

[0095] In order to allow consistent, controllable light output characteristics for a lighting panel, some embodiments of the invention provide a lighting panel having two or more serial strings of LED chips. An independent current control circuit is provided for each of the strings of LED chips. Furthermore, current to each of the strings may be individually controlled, for example, by means of pulse width modulation (PWM) and/or pulse frequency modulation (PFM). The width of pulses applied to a particular string in a PWM scheme (or the frequency of pulses in a PFM scheme) may be based on a pre-stored pulse width (frequency) value that may be modified during operation based, for example, on a user input and/or a sensor input.

[0096] Accordingly, referring to **Figure 8**, a luminaire **200** according to some embodiments of the invention is shown. The luminaire **200**, which may be a lighting fixture for general illumination, includes a lighting panel **40**. The lighting panel **40** may include, for example, a plurality of bar assemblies **30**, which, as described above, may include a plurality of tiles **10**. However, it

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 22 of 373

will be appreciated that embodiments of the invention may be employed in conjunction with lighting panels formed in other configurations. For example, some embodiments of the invention may be employed with solid state backlight panels that include a single, large area tile.

[0097] In particular embodiments, however, a lighting panel **40** may include a plurality of bar assemblies **30**, each of which may have four cathode connectors and four anode connectors corresponding to the anodes and cathodes of four independent strings **23** of LEDs each having the same dominant wavelength. For example, each bar assembly **23** may have a red string **23A**, two green strings **23B**, **23D**, and a blue string **23C**, each with a corresponding pair of anode/cathode contacts on one side of the bar assembly **30**. In particular embodiments, a lighting panel **40** may include nine bar assemblies **30**. Thus, a lighting panel **40** may include 36 separate LED strings.

[0098] A current driver **220** provides independent current control for each of the LED strings **23** of the lighting panel **40**. For example, the current driver **220** may provide independent current control for 36 separate LED strings in the lighting panel **40**. The current driver **220** may provide a constant current source for each of the 36 separate LED strings of the lighting panel **40** under the control of a controller **230**. In some embodiments, the controller **230** may be implemented using an 8-bit microcontroller such as a PIC18F8722 from Microchip Technology Inc., which may be programmed to provide pulse width modulation (PWM) control of 36 separate current supply blocks within the driver **220** for the 36 LED strings **23**.

[0099] Pulse width information for each of the 36 LED strings may be obtained by the controller **230** from a color management unit **260**, which may in some embodiments include a color management controller such as the Agilent HDJD-J822-SCR00 color management controller.

[00100] The color management unit **260** may be connected to the controller **230** through an I2C (Inter-Integrated Circuit) communication link **235**. The color management unit **260** may be configured as a slave device on an I2C communication link **235**, while the controller **230** may be configured as a master device on the link **235**. I2C communication links provide a low-speed signaling protocol for communication between integrated circuit

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 23 of 373

devices. The controller **230**, the color management unit **260** and the communication link **235** may together form a feedback control system configured to control the light output from the lighting panel **40**. The registers R1-R9, etc., may correspond to internal registers in the controller **230** and/or may correspond to memory locations in a memory device (not shown) accessible by the controller **230**.

[00101] The controller **230** may include a register, e.g. registers R1-R9, G1A-G9A, B1-B9, G1B-G9B, for each LED string **23**, i.e. for a lighting unit with 36 LED strings **23**, the color management unit **260** may include at least 36 registers. Each of the registers is configured to store pulse width information for one of the LED strings **23**. The initial values in the registers may be determined by an initialization/calibration process. However, the register values may be adaptively changed over time based on user input **250** and/or input from one or more sensors **240** coupled to the lighting panel **40**.

[00102] The sensors **240** may include, for example, a temperature sensor **240A**, one or more photosensors **240B**, and/or one or more other sensors **240C**. In particular embodiments, a lighting panel **40** may include one photosensor **240B** for each bar assembly **30** in the lighting panel. However, in other embodiments, one photosensor **240B** could be provided for each LED string **30** in the lighting panel. In other embodiments, each tile **10** in the lighting panel **40** may include one or more photosensors **240B**.

[00103] In some embodiments, the photosensor **240B** may include photo-sensitive regions that are configured to be preferentially responsive to light having different dominant wavelengths. Thus, wavelengths of light generated by different LED strings **23**, for example a red LED string **23A** and a blue LED string **23C**, may generate separate outputs from the photosensor **240B**. In some embodiments, the photosensor **240B** may be configured to independently sense light having dominant wavelengths in the red, green and blue portions of the visible spectrum. The photosensor **240B** may include one or more photosensitive devices, such as photodiodes. The photosensor **240B** may include, for example, an Agilent HDJD-S831-QT333 tricolor photo sensor.

[00104] Sensor outputs from the photosensors **240B** may be provided to the color management unit **260**, which may be configured to sample such

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 24 of 373

outputs and to provide the sampled values to the controller **230** in order to adjust the register values for corresponding LED strings **23** in order to correct variations in light output on a string-by-string basis. In some embodiments, an application specific integrated circuit (ASIC) may be provided on each tile **10** along with one or more photosensors **240B** in order to pre-process sensor data before it is provided to the color management unit **260**. Furthermore, in some embodiments, the sensor output and/or ASIC output may be sampled directly by the controller **230**.

[00105] The photosensors **240B** may be arranged at various locations within the lighting panel **40** in order to obtain representative sample data. Alternatively and/or additionally, light guides such as optical fibers may be provided in the lighting panel **40** to collect light from desired locations. In that case, the photosensors **240B** could be provided, for example, on the back side of the lighting panel **40**. Further, an optical switch may be provided to switch light from different light guides which collect light from different areas of the lighting panel **40** to a photosensor **240B**. Thus, a single photosensor **240B** may be used to sequentially collect light from various locations on the lighting panel **40**.

[00106] The user input **250** may be configured to permit a user to selectively adjust attributes of the lighting panel **40**, such as color temperature, brightness, hue, etc., by means of user controls such as input controls on a remote control panel.

[00107] The temperature sensor **240A** may provide temperature information to the color management unit **260** and/or the controller **230**, which may adjust the light output from the lighting panel on a string-to-string and/or color-to-color basis based on known/predicted brightness vs. temperature operating characteristics of the LED chips **16** in the strings **23**.

[00108] Various configurations of photosensors **240B** are shown in **Figures 9A-9D**. For example, in the embodiments of **Figure 9A**, a single photosensor **240B** is provided in the lighting panel **40**. The photosensor **240B** may be provided at a location where it may receive an average amount of light from more than one tile/string in the lighting panel **40**.

[00109] In order to provide more extensive data regarding light output characteristics of the lighting panel **40**, more than one photosensor **240B** may

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 25 of 373

be used. For example, as shown in **Figure 9B**, there may be one photosensor **240B** per bar assembly **30**. In that case, the photosensors **240B** may be located at ends of the bar assemblies **30** and may be arranged to receive an average/combined amount of light emitted from the bar assembly **30** with which they are associated.

[00110] As shown in **Figure 9C**, photosensors **240B** may be arranged at one or more locations within a periphery of the light emitting region of the lighting panel **40**. However in some embodiments, the photosensors **240B** may be located away from the light emitting region of the lighting panel **40**, and light from various locations within the light emitting region of the lighting panel **40** may be transmitted to the sensors **240B** through one or more light guides. For example, as shown in **Figure 9D**, light from one or more locations **249** within the light emitting region of the lighting panel **40** is transmitted away from the light emitting region via light guides **247**, which may be optical fibers that may extend through and/or across the tiles **10**. In the embodiments illustrated in **Figure 9D**, the light guides **247** terminate at an optical switch **245**, which selects a particular guide **247** to connect to the photosensor **240B** based on control signals from the controller **230** and/or from the color management unit **260**. It will be appreciated, however, that the optical switch **245** is optional, and that each of the light guides **245** may terminate at a photosensor **240B**. In further embodiments, instead of an optical switch **245**, the light guides **247** may terminate at a light combiner, which combines the light received over the light guides **247** and provides the combined light to a photosensor **240B**. The light guides **247** may extend across partially across, and/or through the tiles **10**. For example, in some embodiments, the light guides **247** may run behind the panel **40** to various light collection locations and then run through the panel at such locations. Furthermore, the photosensor **240B** may be mounted on a front side of the panel (i.e. on the side of the panel **40** on which the lighting devices **16** are mounted) or on a reverse side of the panel **40** and/or a tile **10** and/or bar assembly **30**.

[00111] Referring now to **Figure 10**, a current driver **220** may include a plurality of bar driver circuits **320A** - **320D**. One bar driver circuit **320A**-**320D** may be provided for each bar assembly **30** in a lighting panel **40**. In the

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 26 of 373

embodiments shown in **Figure 7**, the lighting panel **40** includes four bar assemblies **30**. However, in some embodiments the lighting panel **210** may include nine bar assemblies **30**, in which case the current driver **220** may include nine bar driver circuits **320**. As shown in **Figure 11**, in some embodiments, each bar driver circuit **320** may include four current supply circuits **340A-340D**, i.e., one current supply circuit **340A-340D** for each LED string **23A-23D** of the corresponding bar assembly **30**. Operation of the current supply circuits **340A-340B** may be controlled by control signals **342** from the controller **230**.

[00112] A current supply circuit **340** according to some embodiments of the invention is illustrated in more detail in **Figure 12**. As shown therein, a current supply circuit **340** may include a PWM controller **U1**, a transistor **Q1**, resistors **R1-R3** and diodes **D1-D3** arranged as shown in **Figure 12**. The current supply circuit **340** receives an input voltage Vin. The current supply circuit **340** also receives a clock signal CLK and a pulse width modulation signal PWM from the controller **230**. The current supply circuit **340** is configured to provide a substantially constant current to a corresponding LED string **23** via output terminals V+ and V-, which are connected to the anode and cathode of the corresponding LED string, respectively. The constant current may be supplied with a variable voltage boost to account for differences in average forward voltage from string to string. The PWM controller **U1** may include, for example, an LM5020 Current Mode PWM controller from National Semiconductor Corporation.

[00113] The current supply circuit **340** is configured to supply current to the corresponding LED string **13** while the PWM input is a logic HIGH. Accordingly, for each timing loop, the PWM input of each current supply circuit **340** in the driver **220** is set to logic HIGH at the first clock cycle of the timing loop. The PWM input of a particular current supply circuit **340** is set to logic LOW, thereby turning off current to the corresponding LED string **23**, when a counter in the controller **230** reaches the value stored in a register of the controller **230** corresponding to the LED string **23**. Thus, while each LED string **23** in the lighting panel **40** may be turned on simultaneously, the strings may be turned off at different times during a given timing loop, which would give the LED strings different pulse widths within the timing loop. The

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 27 of 373

apparent brightness of an LED string **23** may be approximately proportional to the duty cycle of the LED string **23**, i.e., the fraction of the timing loop in which the LED string **23** is being supplied with current.

[00114] An LED string **23** may be supplied with a substantially constant current during the period in which it is turned on. By manipulating the pulse width of the current signal, the average current passing through the LED string **23** may be altered even while maintaining the on-state current at a substantially constant value. Thus, the dominant wavelength of the LEDs **16** in the LED string **23**, which may vary with applied current, may remain substantially stable even though the average current passing through the LEDs **16** is being altered. Similarly, the luminous flux per unit power dissipated by the LED string **23** may remain more constant at various average current levels than, for example, if the average current of the LED string **23** was being manipulated using a variable current source.

[00115] The value stored in a register of the controller **230** corresponding to a particular LED string may be based on a value received from the color management unit **260** over the communication link **235**. Alternatively and/or additionally, the register value may be based on a value and/or voltage level directly sampled by the controller **230** from a sensor **240**.

[00116] In some embodiments, the color management unit **260** may provide a value corresponding to a duty cycle (i.e. a value from 0 to 100), which may be translated by the controller **230** into a register value based on the number of cycles in a timing loop. For example, the color management unit **260** indicates to the controller **230** via the communication link **235** that a particular LED string **23** should have a duty cycle of 50%. If a timing loop includes 10,000 clock cycles, then assuming the controller increments the counter with each clock cycle, the controller **230** may store a value of 5000 in the register corresponding to the LED string in question. Thus, in a particular timing loop, the counter is reset to zero at the beginning of the loop and the LED string **23** is turned on by sending an appropriate PWM signal to the current supply circuit **340** serving the LED string **23**. When the counter has counted to a value of 5000, the PWM signal for the current supply circuit **340** is reset, turning the LED string off.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 28 of 373

[00117] In some embodiments, the pulse repetition frequency (i.e. pulse repetition rate) of the PWM signal may be in excess of 60 Hz. In particular embodiments, the PWM period may be 5 ms or less, for an overall PWM pulse repetition frequency of 200 Hz or greater. A delay may be included in the loop, such that the counter may be incremented only 100 times in a single timing loop. Thus, the register value for a given LED string **23** may correspond directly to the duty cycle for the LED string **23**. However, any suitable counting process may be used provided that the brightness of the LED string **23** is appropriately controlled.

[00118] The register values of the controller **230** may be updated from time to time to take into account changing sensor values. In some embodiments, updated register values may be obtained from the color management unit **260** multiple times per second.

[00119] Furthermore, the data read from the color management unit **260** by the controller **230** may be filtered to limit the amount of change that occurs in a given cycle. For example, when a changed value is read from the color management unit **260**, an error value may be calculated and scaled to provide proportional control ("P"), as in a conventional PID (Proportional-Integral-Derivative) feedback controller. Further, the error signal may be scaled in an integral and/or derivative manner as in a PID feedback loop. Filtering and/or scaling of the changed values may be performed in the color management unit **260** and/or in the controller **230**.

[00120] Operations of some elements of the luminaire **200** are illustrated in **Figures 13-15**. Referring to **Figure 13**, the string registers in the controller **230** are initialized (block **1010**). The initial register values may be stored in a non-volatile memory, such as a read-only memory (ROM), a non-volatile random access memory (NVRAM) or other storage device accessible by the controller **230**. The counter COUNT in the controller **230** is also reset to zero.

[00121] Control then passes to block **1020**, which determines if the counter COUNT is equal to zero. If so, the PWM outputs of each of the control lines **342** are set to logic HIGH (block **1030**). If not, block **1030** is bypassed. The controller **230** then selectively turns off the PWM output of any LED string whose register value is equal to COUNT (block **1040**). An

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 29 of 373

optional delay is then introduced (block **1050**), and the COUNT value is incremented (block **1060**). Control then passes to block **1070**, which determines if the COUNT has reached a maximum value, which in some embodiments may be 100. If not, control passes to block **1020**. If the value of COUNT has reached the maximum value MAX_COUNT, the current timing loop has ended, and COUNT is reset to 0 (block **1080**).

[00122] Referring now to **Figure 14**, operations associated with selectively turning off the PWM signals for each of the LED strings **23** is illustrated as a process **1100**, which is repeated for each group of red, green and blue strings **23** in a lighting panel **40**. For example, the process **1100** may be repeated once for each bar assembly **30** of a lighting panel **40**. As shown in **Figure 14**, the controller **230** first determines if the count is equal to the register value of the red string register R1 (block **1110**). If so, the PWM signal associated with the register R1 is set to logic low, thereby turning off the LED string **23** associated therewith (block **1120**). Next, the controller **230** determines if the count is equal to the register value of the first green string register G1A (block **1130**). If so, the PWM signal associated with the register G1A is set to logic low, thereby turning off the LED string or strings **23** associated therewith (block **1140**). The same process may be repeated for the second green string register G1B. Alternatively, a single register may be used for both green strings. Finally, the controller **230** determines if the count is equal to the register value of the blue string register B1 (block **1150**). If so, the PWM signal associated with the register B1 is set to logic low, thereby turning off the LED string **23** associated therewith (block **1160**). The process **1100** is repeated for each bar assembly **30** in the lighting panel **40**.

[00123] In some embodiments, the controller **230** may cause the color management unit **260** to sample a photosensor **240B** when the lighting panel **40** is momentarily dark (i.e. when all of the light sources within the unit are momentarily switched off) in order to obtain a measure of ambient light (e.g. a dark signal value). The controller **230** may also cause the color management unit **260** to sample the photosensor **240B** during a time interval in which the panel **40** is lighted for at least a portion of the interval in order to obtain a measure of the luminaire brightness (e.g. a light signal value). For example,

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 30 of 373

the controller **230** may cause the color management unit **260** to obtain a value from the photosensor that represents an average over an entire timing loop.

[00124] For example, referring to **Figure 15**, all LED strings in the lighting panel **40** are turned off (block **1210**), and the photosensor **240B** output is sampled to obtain a dark signal value (block **1220**). The LED strings are then energized (block **1230**), and the panel output is integrated over an entire pulse period and sampled (block **1240**) to obtain a light signal value. The output of the lighting panel **40** is then adjusted based on the dark signal value and/or the light signal value (block **1250**)

[00125] The brightness of the lighting panel **40** may be adjusted to account for differences in ambient light. For example, in situations in which the level of ambient light is high, the brightness of the lighting panel **40** may be reduced via a negative feedback signal in order to maintain a substantially consistent level of light in the area to be illuminated. In other situations in which the level of ambient light is low, the luminaire brightness may be increased by a positive feedback signal in order to maintain a consistent level of light in the illuminated area. That is, since the level of ambient light in an illuminated area may vary due, for example, to variations in the amount of natural light in the illuminated area. According to some embodiments of the invention, the light output from the luminaire **200** may be varied in response to a level of ambient light. For example, if the level of ambient light in an illuminated area is high, the brightness of the luminaire **200** may be reduced. In an area illuminated by a plurality of luminaires **200**, it may be desirable to coordinate the measurement of ambient light among the luminaires **200**.

[00126] As explained above, the brightness of the lighting panel **40** may be adjusted by adjusting the pulse widths of the current pulses for one or more (or all) of the LED strings **23** in the lighting panel **40**. In some embodiments, the pulse widths may be adjusted based on a difference between the sensed luminaire brightness and the sensed ambient brightness. In other embodiments, the pulse widths may be adjusted based on a ratio of the sensed luminaire brightness (the light signal value) to the sensed ambient brightness (the dark signal value).

[00127] Accordingly, in some embodiments, the feedback loop formed by the lighting panel **40**, the photosensor **240B**, the color management unit

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 31 of 373

260 and the controller **230** may tend to maintain the average luminosity of the lighting panel **40** independent of ambient illumination. In other embodiments, the feedback loop may be configured to maintain a desired relationship between the average luminosity of the lighting panel **40** and the level of ambient illumination.

[00128] In some embodiments, the feedback loop may employ digital incremental logic. The digital incremental logic of the feedback loop may reference indices of a lookup table including a list of values such as duty cycle values.

[00129] As indicated above, in some embodiments of the invention, each of the PWM signals may be set to logic HIGH at the same time (i.e. at the beginning of a timing loop). In that case, all of the LEDs in the panel **40** will turn on at the same time within a given timing loop, but will turn off at different times depending on the register values associated with the various LED strings **23** in the lighting panel **40**. However, in other embodiments, the turn-on of one or more of the LED strings **23** may be staggered, so that all of the LED strings **23** are not being turned on simultaneously. In some cases, the PWM signal of at least one of the LED strings **23** may be delayed by a fixed and/or variable delay that causes the LED string **23** to turn on at a different time from other LED strings **23**. The delay may be provided in software, for example by providing an offset value that may be added to the register value. The offset value may be examined before the LED string is turned on.

[00130] Thus, for example, each LED string may have two associated values representing a start time and a stop time, or, alternatively, a start time and a duration. For example, the controller may maintain two values (START and STOP) for each LED string **23**. At the entry of the timing loop, all PWM values may be reset to logic LOW. In each cycle of the timing loop, the value of COUNT is compared to START. If the value of COUNT is greater than or equal to START, but less than the value of STOP, the PWM signal for the LED string **23** is turned/maintained at logic HIGH. However, if the value of COUNT is greater than STOP, the PWM signal for the LED string is reset to logic LOW.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 32 of 373

[00131] In some embodiments, the timing delay (e.g. the value of START) may be fixed at a different level for each LED string **23** and/or groups of LED strings **23**. For example, timing delays may be set such that one red LED string **23A** has a different START value than another red LED string **23A**.

[00132] In further embodiments, a timing delay for each LED string may be randomly generated. The random timing delay may be generated for each timing loop and/or after a given number of timing loops have elapsed. A random delay may be provided within a minimum bound and a maximum bound. The minimum bound may be zero, and the maximum bound for a given LED string **23** may be the maximum count MAX_COUNT minus the string register value for the LED string **23** in question. For example, a pulse with a 60% duty cycle may be delayed by no more than 40% of the pulse period. This may ensure that the LED string **23** will remain on for the full pulse width, even if it is delayed.

[00133] By staggering the timing delays of the LED strings **23**, in a fixed or random fashion, all of the LED strings **23** may not switched from an off-state to an on-state simultaneously, which may reduce flicker and/or combined amplitude in the light output from the lighting panel **40** and/or may balance an external power factor of the lighting panel **40**.

[00134] Other methods may be employed in order to control the average luminosity of an LED string **23** and/or the lighting panel **40.** For example, instead of using pulse width modulation, a system may employ pulse frequency modulation. Modifications to the controller **230** and/or current driver **220** in order to accommodate pulse frequency modulation are generally known to those skilled in the art.

[00135] Same colored LED strings in a lighting panel need not be driven with the same pulse width. For example, a backlight panel **40** may include a plurality of red LED strings **23**, each of which may be driven with a different pulse width, resulting in a different average current level. Accordingly, some embodiments of the invention provide a closed loop digital control system for a lighting panel, such as an LCD backlight, that includes first and second LED strings **23** that include a plurality of LED chips **16** therein that emit narrow band optical radiation having a first dominant wavelength when energized, and third and fourth LED strings **23** that include a plurality of

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 33 of 373

LED chips **16** that emit narrow band optical radiation having a second dominant wavelength, different from the first dominant wavelength.

[00136] In some embodiments, the first and second LED strings **23** are maintained at a different average current level than one another yet are driven at substantially the same on-state current. Likewise, the third and fourth LED strings are maintained at different average current levels than one another yet are driven at substantially the same on-state current.

[00137] The on-state current of the first and second LED strings **23** may be different than the on-state current of the third and fourth LED strings. For example, the on-state current used to drive red LED strings **23** may be different than the on-state current used to drive green and/or blue LED strings. The average current of a string **23** is proportional to the pulse width of the current through the string **23**. The ratio of average current between the first and second LED strings **23** may be maintained relatively constant, and/or the ratio of average current between the third and fourth LED strings **23** may be maintained relatively constant. Furthermore, the ratio of average current between the first and second LED strings **23** compared to the average current of the third and fourth LED strings **23** may be allowed to change as part of the closed loop control in order to maintain a desired white point.

[00138] In some embodiments, the on-state current level provided to a given LED string **23** may be adjusted by the current supply circuit **340** in response to commands from the controller **230**. In that case, a particular LED string may be driven at an on-state current level selected to adjust a dominant wavelength of a particular LED string **23**. For example, due to chip-to-chip variations in dominant wavelength, a particular LED string **23** may have an average dominant wavelength that is higher than an average dominant wavelength of other LED strings **23** of the same color within a lighting panel **40**. In that case, it may be possible to drive the higher-wavelength LED string at a slightly higher on-state current, which may cause the dominant wavelength of the LED string **23** to drop and better match that of the shorter-wavelength LED strings **23**.

[00139] In some embodiments, the initial on-state drive currents of each of the LED strings **23** may be calibrated by a calibration process in which each of the LED strings is individually energized and the light output

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 34 of 373

from each string is detected using the photosensor **240A**. The dominant wavelength of each string may be measured, and an appropriate drive current may be calculated for each LED string in order to adjust the dominant wavelength as necessary. For example, the dominant wavelengths of each of the LED strings **23** of a particular color may be measured and the variance of the dominant wavelengths for a particular color may be calculated. If the variance of the dominant wavelengths for the color is greater than a predetermined threshold, or if the dominant wavelength of a particular LED string **23** is higher or lower than the average dominant wavelength of the LED strings **23** by a predetermined number of standard deviations, then the on-state drive current of one or more of the LED strings **23** may be adjusted in order to reduce the variance of dominant wavelengths. Other methods/algorithms may be used in order to correct/account for differences in dominant wavelength from string to string.

[00140] In the drawings and specification, there have been disclosed typical embodiments of the invention and, although specific terms are employed, they are used in a generic and descriptive sense only and not for purposes of limitation, the scope of the invention being set forth in the following claims.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 35 of 373

That which is claimed is:

1. A lighting panel, comprising:

at least one substrate having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel;

a plurality of solid state lighting devices arranged on the first side of the at least one substrate and configured to emit light;

a reflector sheet on the first side of the at least one substrate; and

a brightness enhancement film on the reflector sheet, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film and the brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel.

2. The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet is configured to reflect and disperse light incident thereon.

3. The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet includes a plurality of apertures therethrough, wherein respective ones of the plurality of apertures aligned with corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

4. The lighting panel of Claim 3, wherein respective ones of the apertures include angled sidewalls to thereby form reflective optical cavities around the corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

5. The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet comprises a plastic foam.

6. The lighting panel of Claim 1, further comprising a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 36 of 373

7. The lighting panel of Claim 1, wherein the brightness enhancement film comprises a plurality of three dimensional light extraction features configured to bend at least some light rays passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel.

8. The lighting panel of Claim 7, wherein the light extraction features are random features.

9. The lighting panel of Claim 7, wherein the brightness enhancement film is configured to limit direct emission from the lighting panel of light emitted by the plurality of solid state light emitting devices to thereby encourage light recycling/diffusion in the lighting panel.

10. The lighting panel of Claim 7, wherein the light extraction features comprise fresnel-type lenses.

11. The lighting panel of Claim 7, wherein the brightness enhancement film is configured to substantially collimate light emitted by the lighting panel.

12. The lighting panel of Claim 1, further comprising a heatsink panel on a second side of the at least one substrate opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least one substrate in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one substrate.

13. The lighting panel of Claim 12, wherein the heatsink panel comprises black anodized aluminum.

14. The lighting panel of Claim 13, wherein the heatsink panel comprises a plurality of heatsink features configured to reduce a thermal resistance of the heatsink panel.

15. The lighting panel of Claim 14, wherein the plurality of heatsink features comprise cooling fins.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 37 of 373

16. The lighting panel of Claim 14, wherein respective ones of the plurality of heatsink features are aligned with corresponding ones of the plurality of solid state light emitting devices.

17. A luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

a lighting panel including at least one substrate, a plurality of solid state lighting devices electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one substrate and configured to emit light at a dominant wavelength, a reflector sheet on the first side of the at least one substrate, and a brightness enhancement film on the reflector sheet, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film;

a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal;

a photosensor arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices; and

a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit.

18. The luminaire of Claim 17, wherein the current supply circuit comprises a closed loop variable voltage boost converter current source.

19. The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to sample the output of the photosensor when current is not being supplied to the string of solid state lighting devices to obtain an ambient light value.

20. The luminaire of Claim 19, wherein the control system is configured to decrease average current to the string as the ambient light value increases.

21. The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to sample the photosensor during an interval in which current is being supplied to the string in order to obtain a brightness value.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 38 of 373

22. The luminaire of Claim 21, wherein the control system is configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases.

23. The luminaire of Claim 22, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on the ambient light value and the brightness value.

24. The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a difference between the ambient light value and the brightness value.

25. The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a ratio of the ambient light value and the brightness value.

26. The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to maintain an average luminosity of the first string independent of an ambient/background illumination.

27. The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to maintain a relationship between an ambient/background illumination and an average luminosity of the string by providing a first feedback signal with respect to the ambient light value and a second feedback signal with respect to the brightness value.

28. The luminaire of Claim 17, wherein the control signal comprises a pulse width modulation (PWM) signal, and wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 39 of 373

29. The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal.

30. The luminaire of Claim 17, wherein the current supply circuit is configured to maintain the on-state current supplied to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string is varied.

31. The luminaire of Claim 17, wherein the control system comprises:

a color management unit coupled to the photosensor and configured to sample and process the output signal of the photosensor and to provide the processed output signal to the control system.

32. The luminaire of Claim 17, further comprising:

a temperature sensor configured to sense a temperature associated with the lighting panel, wherein the control system is configured to adjust an average current supplied to the first string in response to a change in the sensed temperature.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 40 of 373

SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

ABSTRACT

A lighting panel includes a tile having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel, a plurality of solid state lighting devices arranged on the first side of the tile and configured to emit light, a reflector sheet on the first side of the tile, and a brightness enhancement film on the reflector sheet. The reflector sheet may be arranged between the tile and the brightness enhancement film and the brightness enhancement film may be configured to increase the on-axis intensity of emitted light. A luminaire adapted for general illumination includes a lighting panel as described above, a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to a string of lighting devices in response to a control signal, a photosensor arranged to receive light from one of the solid state lighting devices, and a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 41 of 373

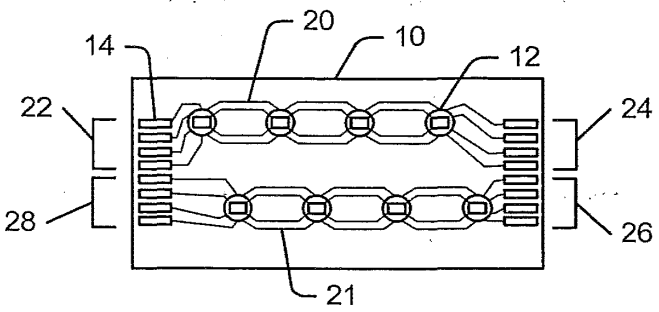


FIGURE 1

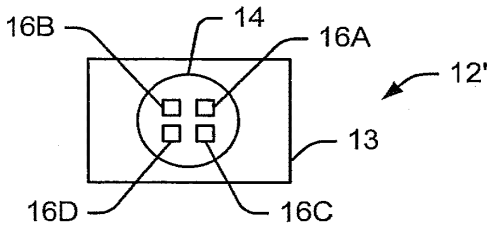


FIGURE 2

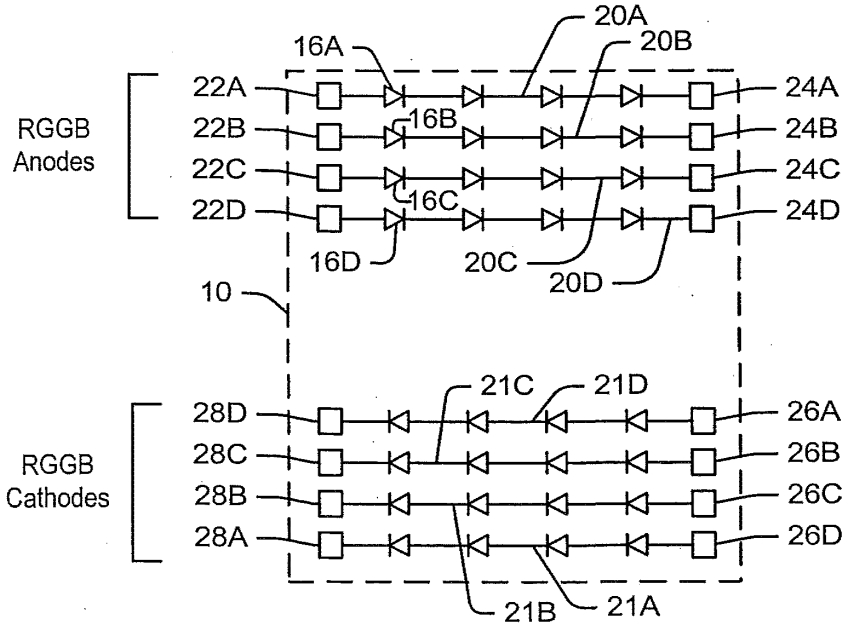


FIGURE 3

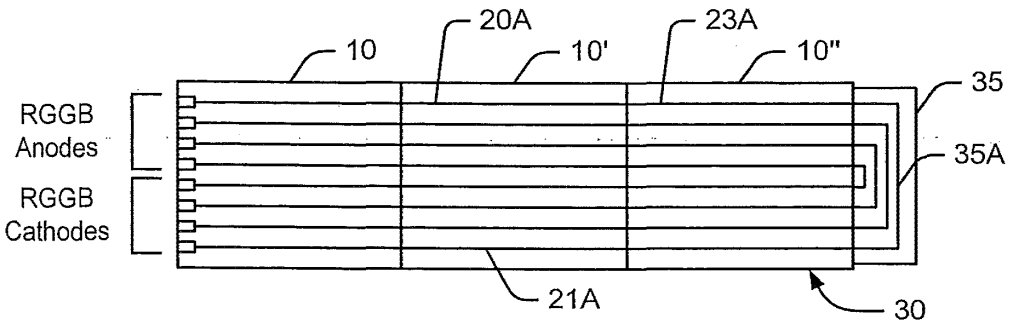


FIGURE 4A

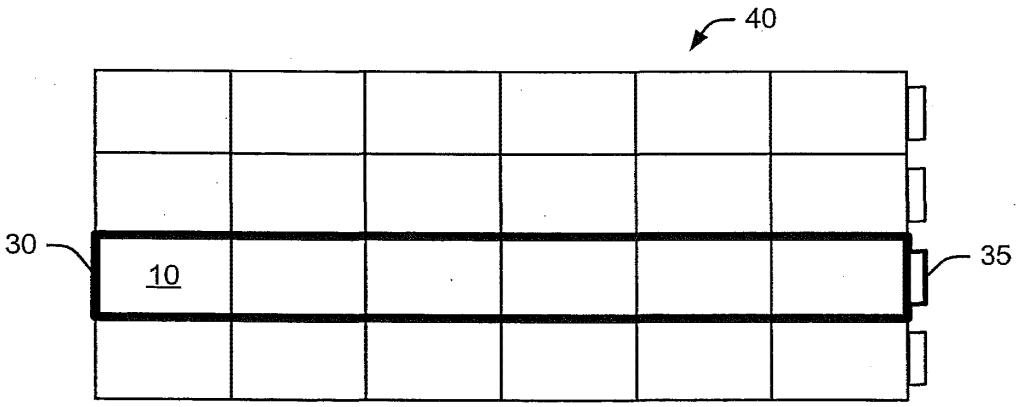


FIGURE 4B

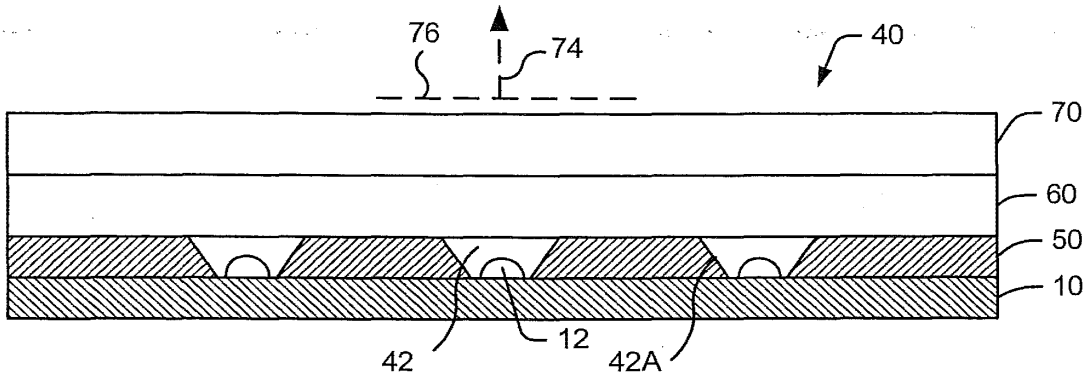


FIGURE 5A

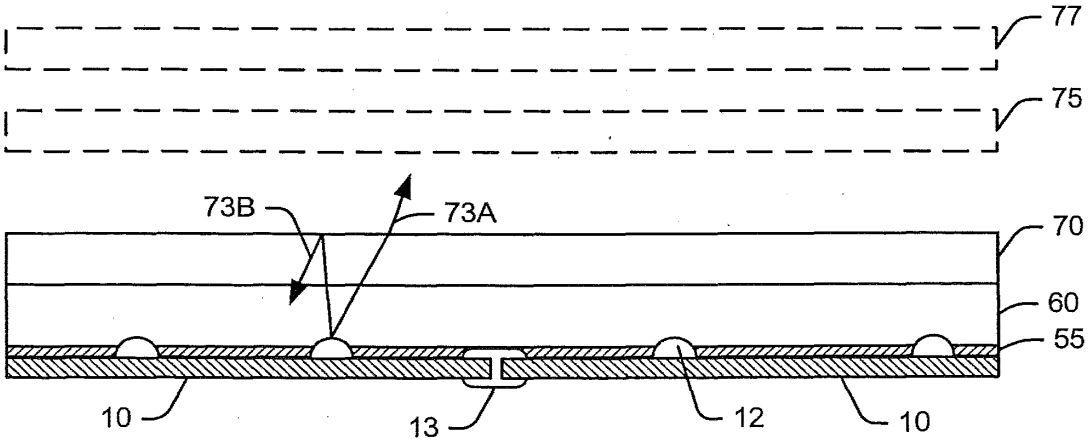


FIGURE 5B

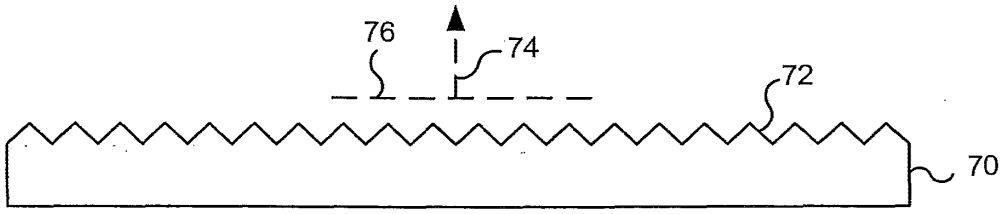


FIGURE 6A

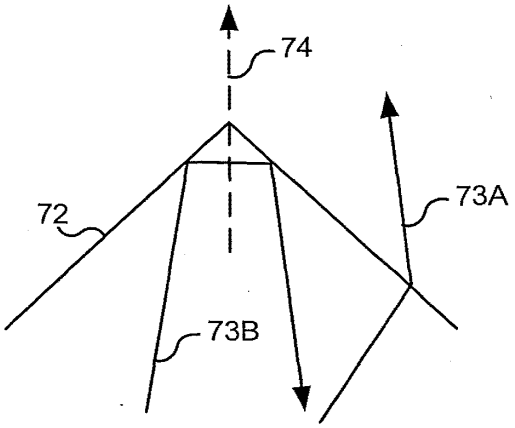


FIGURE 6B

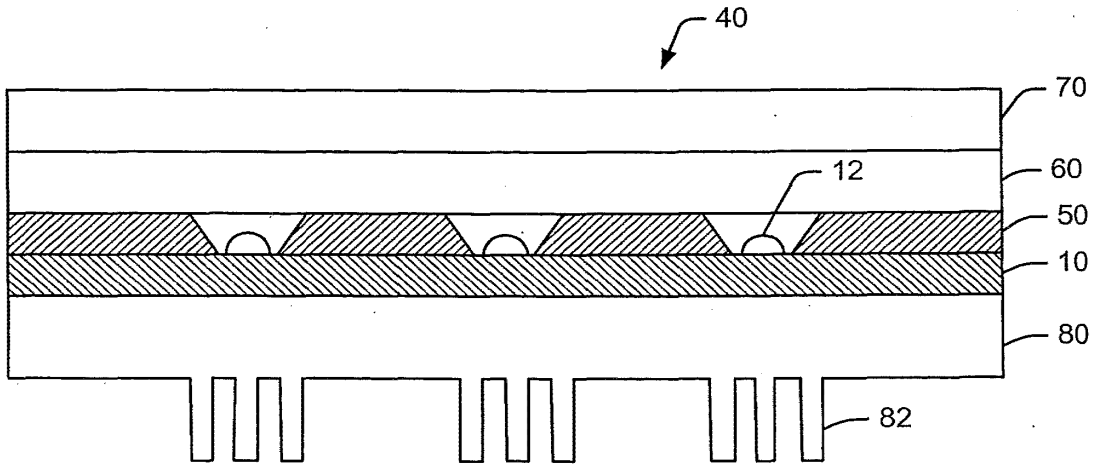


FIGURE 7

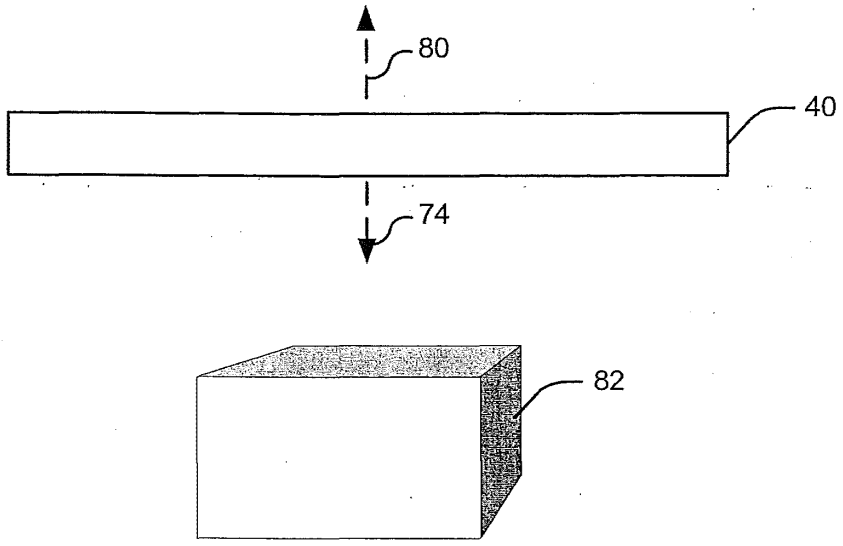


FIGURE 16

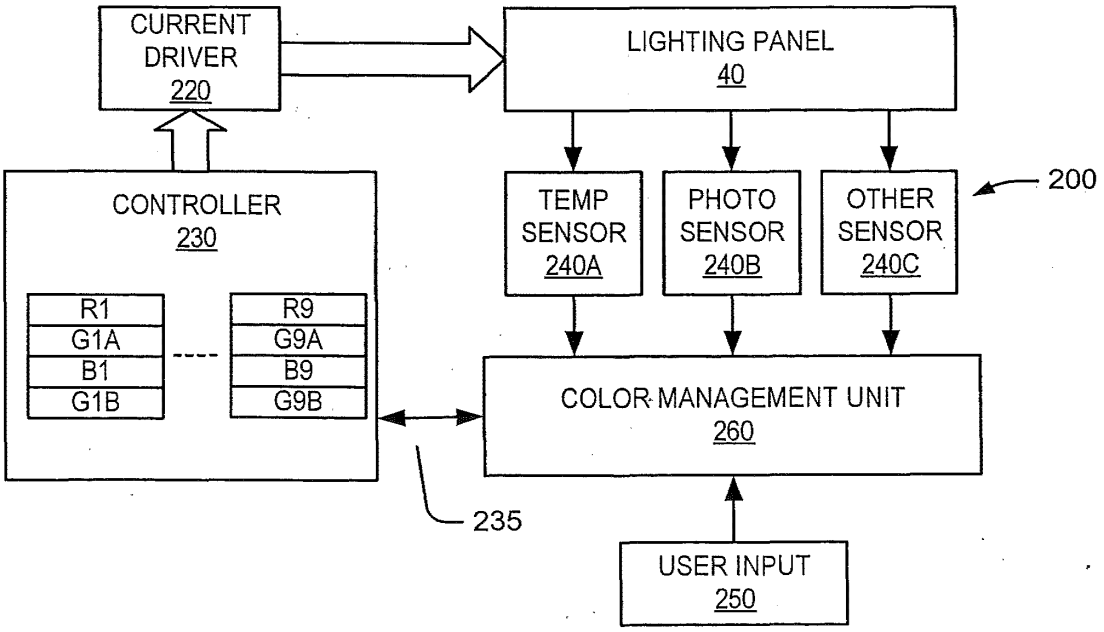


FIGURE 8

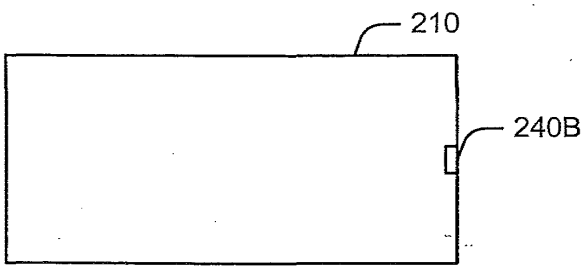


FIGURE 9A

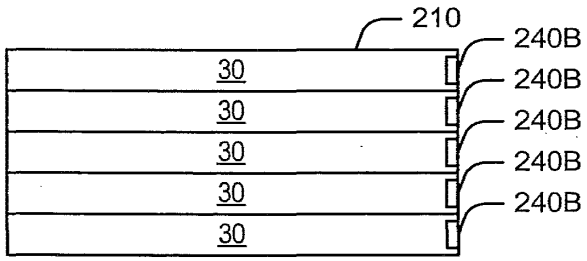


FIGURE 9B

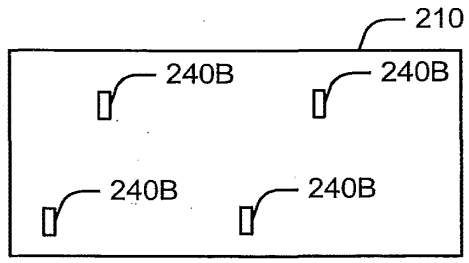


FIGURE 9C

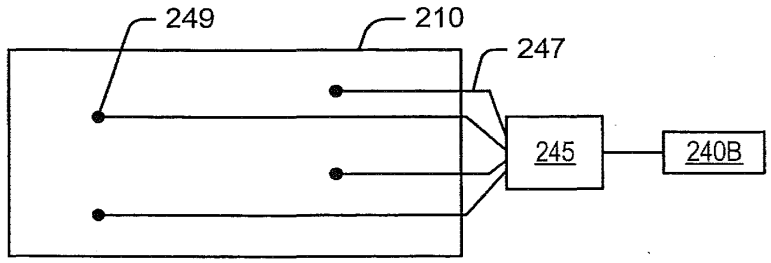


FIGURE 9D

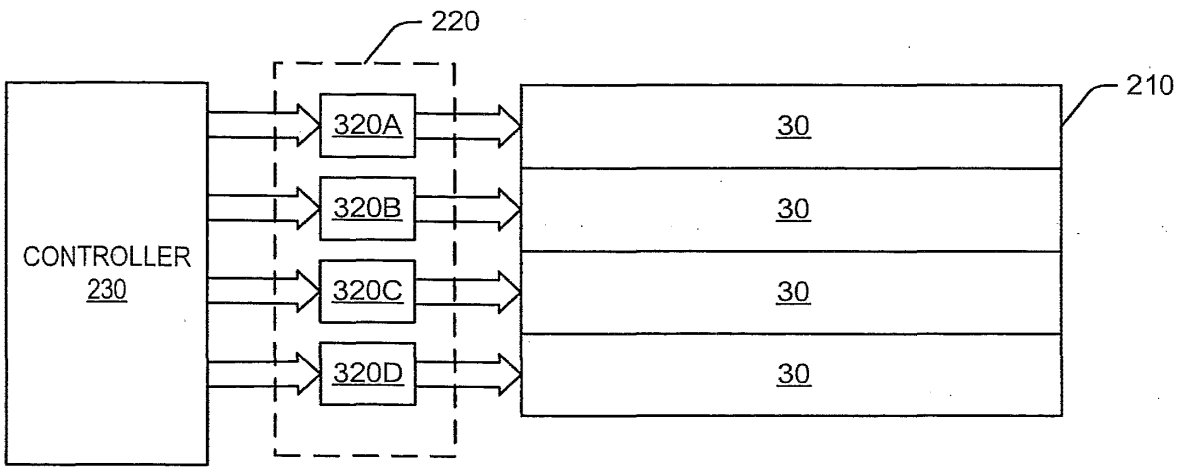


FIGURE 10

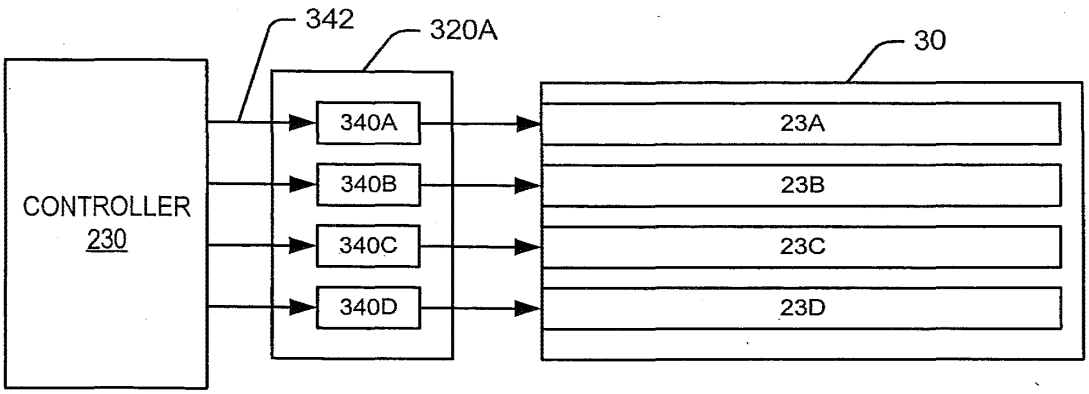


FIGURE 11

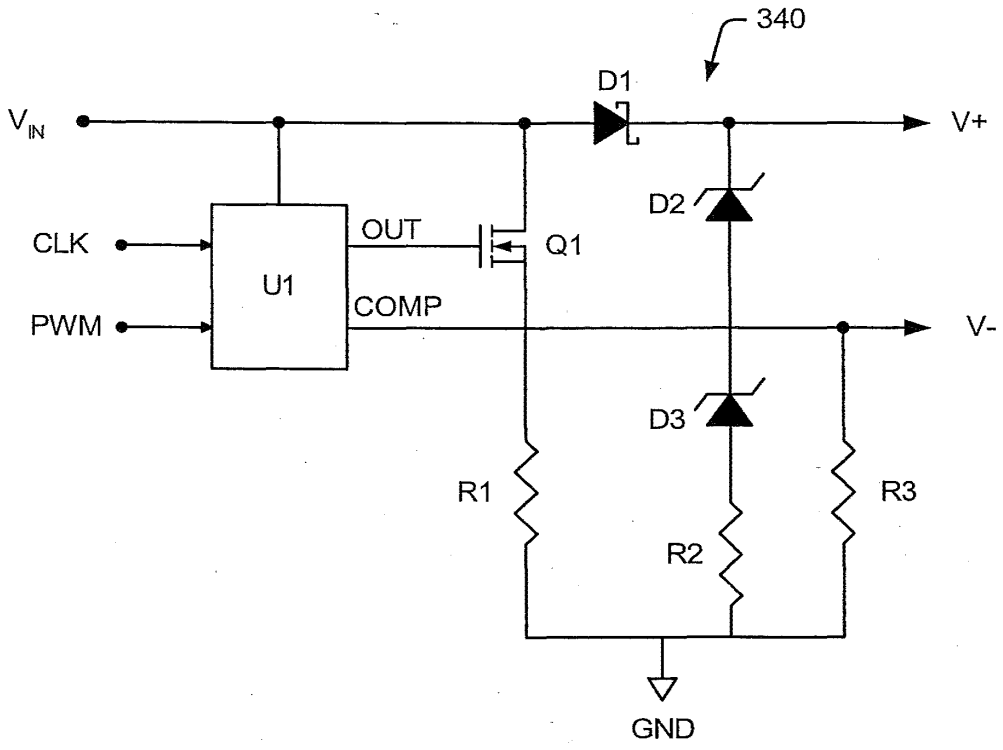


FIGURE 12

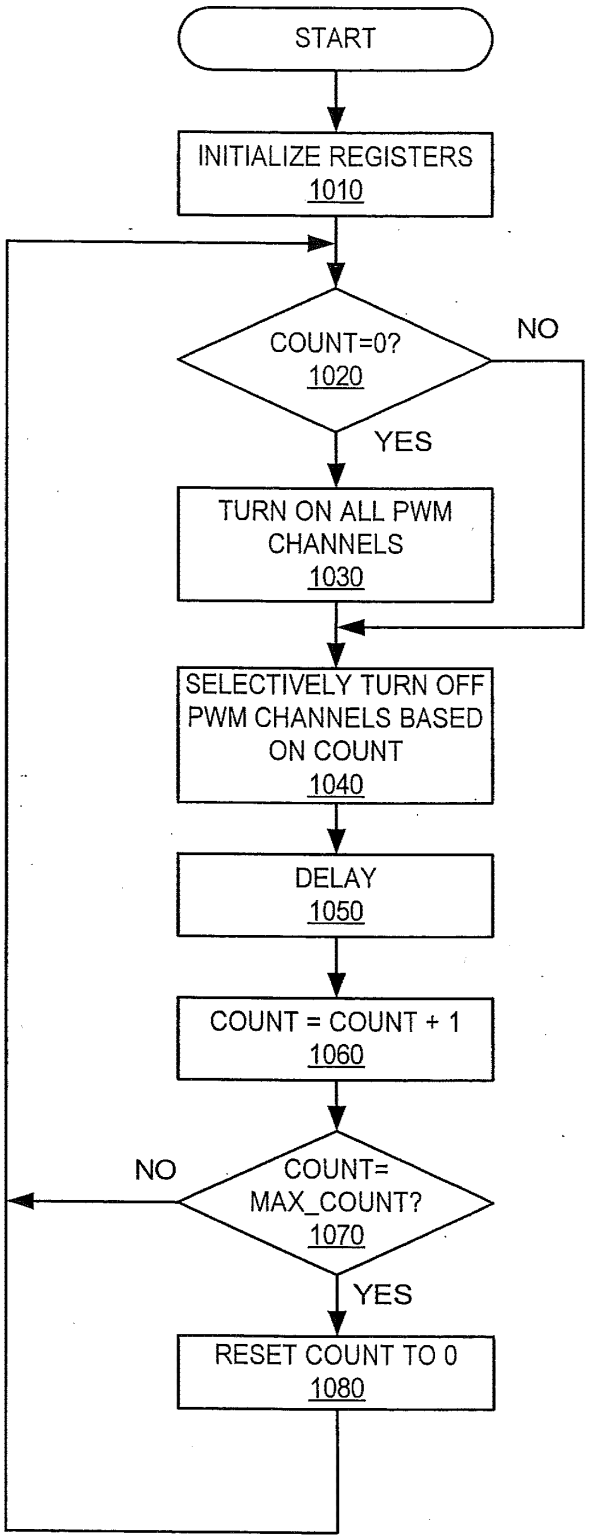

START
INITIALIZE REGISTERS
1010
COUNT=0?
1020
NO
YES
TURN ON ALL PWM CHANNELS
1030
SELECTIVELY TURN OFF PWM CHANNELS BASED ON COUNT
1040
DELAY
1050
COUNT = COUNT + 1
1060
COUNT= MAX_COUNT?
1070
NO
YES
RESET COUNT TO 0
1080

FIGURE 13

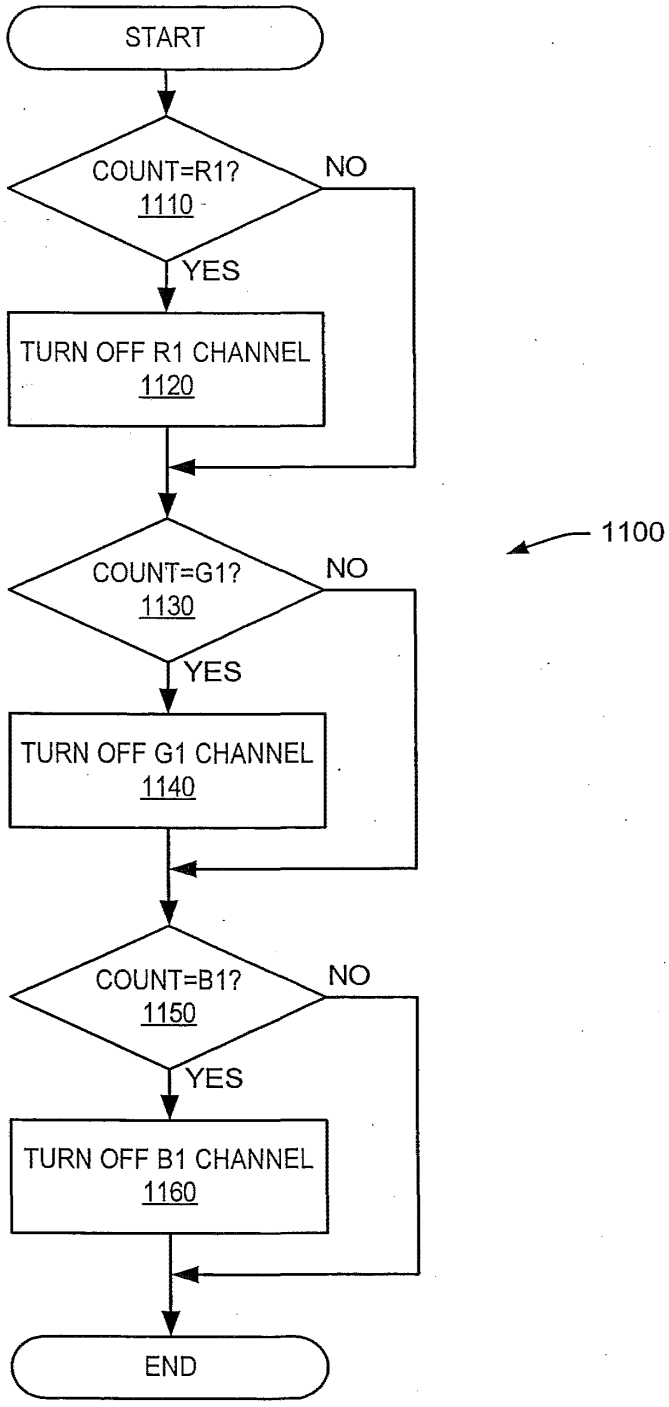

START
COUNT=R1?
1110
NO
YES
TURN OFF R1 CHANNEL
1120
COUNT=G1?
1130
NO
YES
TURN OFF G1 CHANNEL
1140
COUNT=B1?
1150
NO
YES
TURN OFF B1 CHANNEL
1160
END
1100

FIGURE 14

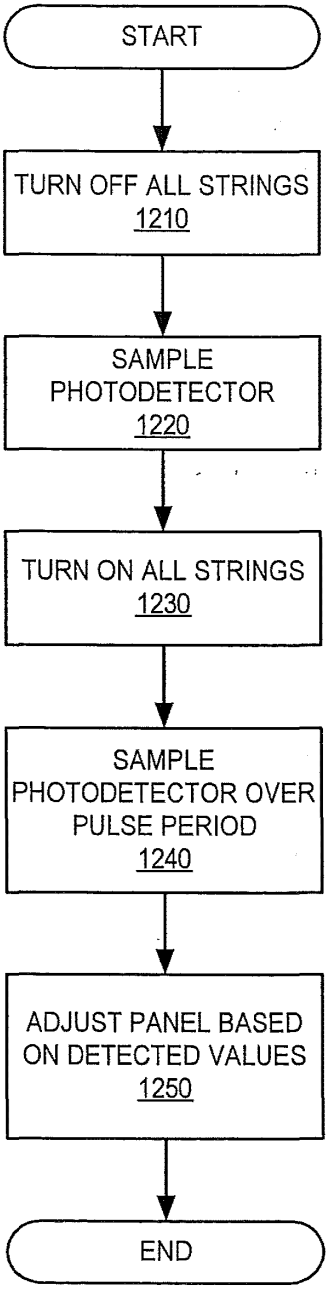

START
TURN OFF ALL STRINGS
1210
SAMPLE
PHOTODETECTOR
1220
TURN ON ALL STRINGS
1230
SAMPLE
PHOTODETECTOR OVER
PULSE PERIOD
1240
ADJUST PANEL BASED
ON DETECTED VALUES
1250
END

FIGURE 15

ATTORNEY DOCKET NO. 5308-657

DECLARATION AND POWER OF ATTORNEY FOR PATENT APPLICATION

As a below named inventor, I hereby declare that:

My residence, post office address and citizenship are as stated below next to my name.

I believe I am the original, first and sole inventor (if only one name is listed below) or an original, first and joint inventor (if plural names are listed below) of the subject matter which is claimed and for which a patent is sought on the invention entitled **SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION**, the specification of which

☐ is attached hereto

OR

☒ was filed on 4/21/2006 as United States Application No. 11/408,648 (I hereby authorize and request Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A., to insert the filing date and application number of said application in the spaces above when known).

I hereby state that I have reviewed and understand the contents of the above-identified specification, including the claims, as amended by any amendment specifically referred to above.

I acknowledge the duty to disclose information which is material to patentability as defined in 37 C.F.R. § 1.56, including for continuation-in-part applications, material information that became available between the filing date of the prior application and the national or PCT international filing date of the continuation-in-part application.

I hereby claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f), or § 365(b) of any foreign application(s) for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or § 365(a) of any PCT international application which designated at least one country other than the United States of America, listed below and have also identified below any foreign application for patent, inventor's or plant breeder's rights certificate(s), or any PCT international application having a filing date before that of the application on which priority is claimed.

None			☐ Yes ☐ No
Number	Country	MM/DD/YYYY Filed	Priority Claimed
			☐ Yes ☐ No
Number	Country	MM/DD/YYYY Filed	Priority Claimed

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 53 of 373

POWER OF ATTORNEY: As a named inventor, I hereby appoint the following registered attorney(s) to prosecute this application and transact all business in the Patent and Trademark Office connected therewith. I also appoint the following registered attorney(s) to represent me before all competent International Authorities in connection with any and all international applications filed by me with an appropriate receiving office claiming priority to the U.S. application. I also appoint the following registered attorney(s) to make or receive payment on my behalf in connection with the filing of such international applications.

Customer No. 20792
Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.
P. O. Box 37428
Raleigh, North Carolina 27627
Telephone: (919) 854-1400
Facsimile: (919) 854-1401

Send correspondence to: **Customer No. 20792**
Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.
P. O. Box 37428
Raleigh, North Carolina 27627

Direct telephone calls to: **David C. Hall**
(919) 854-1400
Facsimile: (919) 854-1401

Full name of sole inventor: **John K. Roberts**

Inventor's Signature: John K Roberts Date: 6/10/2006

Residence: Grand Rapids, Michigan

Citizenship: United States of America

Post Office Address: 1061 Plymouth Avenue SE
Grand Rapids, Michigan 49506-6525

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 54 of 373

Attorney Docket No. 5308-657CT PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: John K. Roberts
Application No. To Be Assigned
Filed: Concurrently Herewith
For: Solid State Luminaires for General Illumination

Date: August 5, 2010

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Sir:

Attached is a copy of the list of references as filed in parent application serial number 11/408,648, with the application serial number and filing date of the parent application struck through and the application serial number and filing date of the above-referenced application written in. In addition a list of references cited by the Examiner on form PTO 892 in the prosecution of the parent application is attached. A copy of each of the references above has been submitted to, or cited by, the Examiner in the parent application and is not provided herewith. It is requested that all of these documents be considered by the Examiner and officially made of record in accordance with the provisions of 37 C.F.R. §1.56 and Section 609 of the MPEP. No fee is believed due. However, the Commissioner is hereby authorized to charge any deficiency or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-0220.

Respectfully submitted,

David C. Hall
Registration No. 38,904

Customer No. 20792
Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.
P. O. Box 37428
Raleigh, North Carolina 27627
Telephone: (919) 854-1400
Facsimile: (919) 854-1401

CERTIFICATION OF TRANSMISSION

I hereby certify that this correspondence is being transmitted via the Office electronic filing system in accordance with 37 CFR § 1.6(a)(4) to the U.S. Patent and Trademark Office on August 5, 2010

Name: Carey Gregory

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT	Complete if Known	
	Application Number	11/408,648
	Filing Date	April 21, 2006
	First Named Inventor	John K. Roberts
	Group Art Unit	2885
(use as many sheets as necessary)	Examiner Name	David J. Makiya
Sheet 1 of 1	Attorney Docket Number	5308-657

U.S. PATENTS AND PATENT PUBLICATIONS

Examiner Initials*	Cite No.	U.S. Patent Document Number	U.S. Patent Document Kind Code (if known)	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Date of Publication of Cited Document MM-DD-YYYY
	1	US-2005/0001537	A1	West et al.	01-06-2005
	2	US-2005/0280756	A1	Kim et al.	12-22-2005
	3	US-6,857,767	B2	Matsui et al.	02-22-2005
	4	US-6,871,982	B2	Holman et al.	03-29-2005

U.S. PATENT APPLICATIONS

Examiner Initials*	Cite No.	U.S. Serial No.	Name of Applicant of Cited Document	Date of Filing of Cited Document MM-DD-YYYY
		US-		
		US-		
		US-		
		US-		

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.	Foreign Patent Document Office	Foreign Patent Document Number	Foreign Patent Document Kind Code (if known)	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Date of Publication of Cited Document MM-DD-YYYY	Translation
	5	EP	1486818	A2	Lumileds Lighting U.S., LLC	12-15-2004	
	6	EP	1553431	A1	The Furukawa Electric Co., Ltd.	07-13-2005	

OTHER NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published	T
	7	International Search Report and Written Opinion; PCT/US2007/009362; June 25, 2008	

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Complete if Known	
				Application Number	11/408,648
				Filing Date	April 21, 2006
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
(use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	B1	of	B3	Attorney Docket Number	5308-657

U.S. PATENT DOCUMENTS AND APPLICATIONS					
Examiner Initials*	Cite No.	Document Number Number-Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1.	US- 5,264,997	11-23-1993	Hutchisson et al.	
	2.	US- 6,095,666	08-01-2000	Salam	
	3.	US- 6,292,901	09-18-2001	Lys et al.	
	4.	US- 6,335,538	01-01-2002	Prutchi et al.	
	5.	US- 6,624,350	09-23-2003	Nixon et al.	
	6.	US- 3,927,290	12-16-1975	Denley	
	7.	US- 2005/0099478	05-12-2005	Iwase	
	8.	US- 2005/0274972	12-15-2005	Roth et al.	
	9.	US- 6,357,889	03-19-2002	Duggal et al.	
	10.	US- 2003/0117798	06-26-2003	Leysath	
	11.	US- 2004/0212998	10-28-2004	Mohacsi	
	12.	US- 7,093,958	08-22-2006	Coushaine	
	13.	US- 3,805,937 A	04-23-1974	Hatanaka et al.	
	14.	US- 4,325,146 A	04-13-1982	Lennington	
	15.	US- 4,408,157 A	10-04-1983	Beaubien	
	16.	US- 4,420,398 A	12-13-1983	Castino	
	17.	US- 5,087,883 A	02-11-1992	Hoffman	
	18.	US- 5,407,799 A	04-18-1995	Studier	
	19.	US- 5,410,519 A	04-25-1995	Hall et al.	
	20.	US- 5,563,849 A	10-08-1996	Hall et al.	
	21.	US- 2002/0006350 A1	01-17-2002	Nishida et al.	
	22.	US- 6,348,766 B1	02-19-2002	Ohishi et al.	
	23.	US- 6,394,621 B1	05-28-2002	Hanewinkel, III	
	24.	US- 2002/0087532 A1	07-04-2002	Barritz et al.	
	25.	US- 2004/0090794 A1	05-13-2004	Ollett et al.	
	26.	US- 6,791,257 B1	09-14-2004	Sato et al.	
	27.	US- 6,880,954 B2	04-19-2005	Ollett et al.	
	28.	US- 2005/0237739	10-27-2005	Lee et al.	
	29.	US- 7,213,940	05-08-2007	Van De Ven et al.	
	30.	US- 7,246,921	07-24-2007	Jacobson et al.	
	31.	US- 7,001,047	02-21-2006	Holder et al.	
	32.	US- 6,578,998	06-17-2003	Zhang	
	33.	US- 5,924,785	07-20-1999	Zhang et al.	
	34.	US- 7,131,760	11-07-2006	Mayer et al.	
	35.	US- 2005/0161586	07-28-2005	Rains, Jr. et al.	
	36.	US- 2006/0081773	04-20-2006	Rains, Jr. et al.	
	37.	US- 2008/0103714	05-01-2008	Aldrich et al.	
	38.	US- 2007/0242441	10-18-2007	Aldrich et al.	

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Complete if Known	
				Application Number	11/408,648
				Filing Date	April 21, 2006
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
(use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	B2	of	B3	Attorney Docket Number	5308-657

	39.	US-	7,374,311 B2	05-20-2008	Rains, Jr. et al.	
	40.	US-	2006/0285332	12-21-2006	Goon et al.	
	41.	US-	2007/0008738	01-11-2007	Han et al.	
	42.	US-	2006/0114569	06-01-2006	Capaldo et al.	
	43.	US-	2007/0127098	06-07-2007	Wood	
	44.	US-	2004/0096666	05-20-2004	Knox et al.	
	45.	US-	2005/0168689	08-04-2005	Knox	
	46.	US-	2005/0058947	03-17-2005	Rinehart et al.	
	47.	US-	2005/0058948	03-17-2005	Freese et al.	
	48.	US-	2005/0058949	03-17-2005	Wood et al.	
	49.	US-	2006/0061869	03-23-2006	Fadel et al.	
	50.	US-	2007/0127129	06-07-2007	Wood et al.	
	51.	US-	2007/0127098	06-07-2007	Wood	
	52.	US-	2007/0047204	03-01-2007	Parker et al.	
	53.	US-	2007/0014004	01-18-2007	Wood	
	54.	US-	2007/0003868	01-04-2007	Wood et al.	
	55.	US-	2006/0275714	12-07-2006	Rinehart et al.	
	56.	US-	2006/0164729	07-27-2006	Wood	
	57.	US-	7,355,284	04-08-2008	Negley	
	58.	US-	7,178,941	02-20-2007	Roberge et al.	
	59.	US-	7,244,058	07-17-2007	DiPenti et al.	
	60.	US-	5,820,253	10-13-1998	Scholz	
	61.	US-	11/613,692	12-20-2006	Negley	
	62.	US-	11/743,754	05-03-2007	Van De Ven	
	63.	US-	12/174,053	07-16-2008	Negley	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code, Number, Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
	64.	EP 1 081 771	03-07-2001	Hewlett-Packard Company		Yes
	65.	EP 1 111 966	06-27-2001	General Electric Company		Yes
	66.	WO 00/34709	06-15-2000	Rensselaer Polytechnic Institute		Yes
	67.	WO 98/43014	10-01-1998	Dana Bruce		Yes
	68.	WO 2007/026776	03-08-2007	Mitsubishi Rayon Co., Ltd.		Abstract
	69.	JP 05-100106	04-23-1993	Dainippon Printing Co., Ltd.		Abstract

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published	T

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)				Complete if Known	
				Application Number	11/408,648
				Filing Date	April 21, 2006
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	B3	of	B3	Attorney Docket Number	5308-657

	70.	Narendran et al., "Solid-State Lighting: Failure Analysis of White LEDs"; Journal of Crystal Growth, 268:3-4 (August 1, 2004).	Yes
	71.	European Search Report and Search Opinion (8 pages) corresponding to European Application No. 06845870.2; Dated: November 6, 2008.	Yes
	72.	International Search Report and Written Opinion (12 pages) corresponding to International Application No. PCT/US06/48521; Mailing Date: February 7, 2008.	Yes
	73.	International Search Report and Written Opinion (14 pages) corresponding to International Application No. PCT/US2008/070132; Mailing Date: October 14, 2008.	Yes
	74.	International Search Report and Written Opinion (10 pages) corresponding to International Application No. PCT/US07/10766; Mailing Date: September 24, 2008.	Yes

iDoc# 753113

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

Notice of References Cited	Application/Control No. 11/408,648	Applicant(s)/Patent Under Reexamination ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner FRANCIS M. LEGASSE JR	Art Unit 2878	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2003/0034985 A1	02-2003	Needham Riddle et al.	345/589
*	B	US-2005/0135441 A1	06-2005	Ng et al.	372/029.014
*	C	US-2006/0114422 A1	06-2006	Miyazawa et al.	353/094
*	D	US-2007/0188425 A1	08-2007	Saccomanno, Robert	345/082
*	E	US-2007/0216704 A1	09-2007	Roberts et al.	345/597
*	F	US-7,276,861 B1	10-2007	Shteynberg et al.	315/291
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 60 of 373

Notice of References Cited	Application/Control No. 11/408,648	Applicant(s)/Patent Under Reexamination ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner FRANCIS M. LEGASSE JR	Art Unit 2878	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-6,871,982 B2	03-2005	Holman et al.	362/331
*	B	US-2006/0158080 A1	07-2006	Nakano et al.	313/113
	C	US-			
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 61 of 373

Electronic Patent Application Fee Transmittal	
Application Number:	
Filing Date:	
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Filer:	David C. Hall/Carey Gregory
Attorney Docket Number:	5308-657CT

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Utility application filing	1011	1	330	330
Utility Search Fee	1111	1	540	540
Utility Examination Fee	1311	1	220	220
Pages:				
Claims:				
Claims in excess of 20	1202	12	52	624
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1714**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	8162750
Application Number:	12851026
International Application Number:	
Confirmation Number:	1956
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Customer Number:	65106
Filer:	David C. Hall/Carey Gregory
Filer Authorized By:	David C. Hall
Attorney Docket Number:	5308-657CT
Receipt Date:	05-AUG-2010
Filing Date:	
Time Stamp:	15:21:00
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$1714
RAM confirmation Number	1527
Deposit Account	500220
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.16 (National application filing, search, and examination fees) Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.17 (Patent application and reexamination processing fees)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Transmittal of New Application	657CTtransmittal.pdf	146079 767306b153788ea31981a146f103c69184c3231f	no	1
Warnings:					
Information:					
2		657CTspecification.pdf	5393151 6d550e96e1a59d675417c128c09db6eed692843d	yes	51

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Specification	1	34
Claims	35	39
Abstract	40	40
Drawings-only black and white line drawings	41	51

Warnings:					
Information:					
3	Oath or Declaration filed	657CTdec.pdf	211200 1ced8c3643ea7587b084ffb29658dfda418bf470	no	2
Warnings:					
Information:					
4		657CTids.pdf	747046 89c499407fba20d2910907e54e77b1ad13201c64	yes	7

Multipart Description/PDF files in .zip description

Document Description	Start	End
Transmittal Letter	1	1
Information Disclosure Statement (IDS) Filed (SB/08)	2	7

Warnings:					
Information:					
5	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	36114 96dc4db88ca6284e21ca42c41c603225d0236d70	no	2
Warnings:					

Information:	
Total Files Size (in bytes):	6533590

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

DATE **08/05/10**

Approved for use through 7/31/2006. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD
Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number
12/851,026

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)		RATE ($)	FEE ($)
BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	**330**
SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	**540**
EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	**220**
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	**32** minus 20 =	**12**	x$26		OR	x$52	**624**
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	**2** minus 3 =	*	x$110			x$220	
APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $270 ($135 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR						
MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))			195			390	
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	**1714**

APPLICATION AS AMENDED – PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDI-TIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDI-TIONAL FEE ($)
AMENDMENT A	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))					N/A		OR	N/A	
						TOTAL ADD'T FEE		OR	TOTAL ADD'T FEE	

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)			OR		
		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDI-TIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDI-TIONAL FEE ($)
AMENDMENT B	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	x =		OR	x =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	x =		OR	x =	
	Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))					N/A		OR	N/A	
						TOTAL ADD'T FEE		OR	TOTAL ADD'T FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.
** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".
*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".
The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/SB/06 (07-06)
Approved for use through 1/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number	Filing Date	☐ To be Mailed
12/851,026	08/05/2010	

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY ☐		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =		OR	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =			X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $250 ($125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)	SMALL ENTITY		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
AMENDMENT	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =		OR	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =		OR	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

		(Column 1)		(Column 2)	(Column 3)					
		CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
AMENDMENT	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =		OR	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =		OR	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:
/MARQUITA D. JONES/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING or 371(c) DATE	GRP ART UNIT	FIL FEE REC'D	ATTY.DOCKET.NO	TOT CLAIMS	IND CLAIMS
12/851,026	08/05/2010	2875	1714	5308-657CT	32	2

CONFIRMATION NO. 1956

65106
MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

FILING RECEIPT



Date Mailed: 08/18/2010

Receipt is acknowledged of this non-provisional patent application. The application will be taken up for examination in due course. Applicant will be notified as to the results of the examination. Any correspondence concerning the application must include the following identification information: the U.S. APPLICATION NUMBER, FILING DATE, NAME OF APPLICANT, and TITLE OF INVENTION. Fees transmitted by check or draft are subject to collection. Please verify the accuracy of the data presented on this receipt. **If an error is noted on this Filing Receipt, please submit a written request for a Filing Receipt Correction. Please provide a copy of this Filing Receipt with the changes noted thereon. If you received a "Notice to File Missing Parts" for this application, please submit any corrections to this Filing Receipt with your reply to the Notice. When the USPTO processes the reply to the Notice, the USPTO will generate another Filing Receipt incorporating the requested corrections**

Applicant(s)

John K. Roberts, Grand Rapids, MI;

Power of Attorney: The patent practitioners associated with Customer Number 20792

Domestic Priority data as claimed by applicant

This application is a CON of 11/408,648 04/21/2006 PAT 7,777,166

Foreign Applications

If Required, Foreign Filing License Granted: 08/16/2010

The country code and number of your priority application, to be used for filing abroad under the Paris Convention, is **US 12/851,026**

Projected Publication Date: 11/25/2010

Non-Publication Request: No

Early Publication Request: No

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 69 of 373

Title

Solid State Luminaires For General Illumination

Preliminary Class

362

PROTECTING YOUR INVENTION OUTSIDE THE UNITED STATES

Since the rights granted by a U.S. patent extend only throughout the territory of the United States and have no effect in a foreign country, an inventor who wishes patent protection in another country must apply for a patent in a specific country or in regional patent offices. Applicants may wish to consider the filing of an international application under the Patent Cooperation Treaty (PCT). An international (PCT) application generally has the same effect as a regular national patent application in each PCT-member country. The PCT process **simplifies** the filing of patent applications on the same invention in member countries, but **does not result** in a grant of "an international patent" and does not eliminate the need of applicants to file additional documents and fees in countries where patent protection is desired.

Almost every country has its own patent law, and a person desiring a patent in a particular country must make an application for patent in that country in accordance with its particular laws. Since the laws of many countries differ in various respects from the patent law of the United States, applicants are advised to seek guidance from specific foreign countries to ensure that patent rights are not lost prematurely.

Applicants also are advised that in the case of inventions made in the United States, the Director of the USPTO must issue a license before applicants can apply for a patent in a foreign country. The filing of a U.S. patent application serves as a request for a foreign filing license. The application's filing receipt contains further information and guidance as to the status of applicant's license for foreign filing.

Applicants may wish to consult the USPTO booklet, "General Information Concerning Patents" (specifically, the section entitled "Treaties and Foreign Patents") for more information on timeframes and deadlines for filing foreign patent applications. The guide is available either by contacting the USPTO Contact Center at 800-786-9199, or it can be viewed on the USPTO website at http://www.uspto.gov/web/offices/pac/doc/general/index.html.

For information on preventing theft of your intellectual property (patents, trademarks and copyrights), you may wish to consult the U.S. Government website, http://www.stopfakes.gov. Part of a Department of Commerce initiative, this website includes self-help "toolkits" giving innovators guidance on how to protect intellectual property in specific countries such as China, Korea and Mexico. For questions regarding patent enforcement issues, applicants may call the U.S. Government hotline at 1-866-999-HALT (1-866-999-4158).

LICENSE FOR FOREIGN FILING UNDER

Title 35, United States Code, Section 184

Title 37, Code of Federal Regulations, 5.11 & 5.15

GRANTED

The applicant has been granted a license under 35 U.S.C. 184, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" followed by a date appears on this form. Such licenses are issued in all applications where the conditions for issuance of a license have been met, regardless of whether or not a license may be required as

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 70 of 373

set forth in 37 CFR 5.15. The scope and limitations of this license are set forth in 37 CFR 5.15(a) unless an earlier license has been issued under 37 CFR 5.15(b). The license is subject to revocation upon written notification. The date indicated is the effective date of the license, unless an earlier license of similar scope has been granted under 37 CFR 5.13 or 5.14.

This license is to be retained by the licensee and may be used at any time on or after the effective date thereof unless it is revoked. This license is automatically transferred to any related applications(s) filed under 37 CFR 1.53(d). This license is not retroactive.

The grant of a license does not in any way lessen the responsibility of a licensee for the security of the subject matter as imposed by any Government contract or the provisions of existing laws relating to espionage and the national security or the export of technical data. Licensees should apprise themselves of current regulations especially with respect to certain countries, of other agencies, particularly the Office of Defense Trade Controls, Department of State (with respect to Arms, Munitions and Implements of War (22 CFR 121-128)); the Bureau of Industry and Security, Department of Commerce (15 CFR parts 730-774); the Office of Foreign AssetsControl, Department of Treasury (31 CFR Parts 500+) and the Department of Energy.

NOT GRANTED

No license under 35 U.S.C. 184 has been granted at this time, if the phrase "IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED" DOES NOT appear on this form. Applicant may still petition for a license under 37 CFR 5.12, if a license is desired before the expiration of 6 months from the filing date of the application. If 6 months has lapsed from the filing date of this application and the licensee has not received any indication of a secrecy order under 35 U.S.C. 181, the licensee may foreign file the application pursuant to 37 CFR 5.15(b).

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 71 of 373

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT

CONFIRMATION NO. 1956

65106
MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

PUBLICATION NOTICE



Title: Solid State Luminaires For General Illumination

Publication No.US-2010-0294913-A1
Publication Date:11/25/2010

NOTICE OF PUBLICATION OF APPLICATION

The above-identified application will be electronically published as a patent application publication pursuant to 37 CFR 1.211, et seq. The patent application publication number and publication date are set forth above.

The publication may be accessed through the USPTO's publically available Searchable Databases via the Internet at www.uspto.gov. The direct link to access the publication is currently http://www.uspto.gov/patft/.

The publication process established by the Office does not provide for mailing a copy of the publication to applicant. A copy of the publication may be obtained from the Office upon payment of the appropriate fee set forth in 37 CFR 1.19(a)(1). Orders for copies of patent application publications are handled by the USPTO's Office of Public Records. The Office of Public Records can be reached by telephone at (703) 308-9726 or (800) 972-6382, by facsimile at (703) 305-8759, by mail addressed to the United States Patent and Trademark Office, Office of Public Records, Alexandria, VA 22313-1450 or via the Internet.

In addition, information on the status of the application, including the mailing date of Office actions and the dates of receipt of correspondence filed in the Office, may also be accessed via the Internet through the Patent Electronic Business Center at www.uspto.gov using the public side of the Patent Application Information and Retrieval (PAIR) system. The direct link to access this status information is currently http://pair.uspto.gov/. Prior to publication, such status information is confidential and may only be obtained by applicant using the private side of PAIR.

Further assistance in electronically accessing the publication, or about PAIR, is available by calling the Patent Electronic Business Center at 1-866-217-9197.

Office of Data Managment, Application Assistance Unit (571) 272-4000, or (571) 272-4200, or 1-888-786-0101

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 72 of 373

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT	1956

65106 7590 02/17/2011

MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

EXAMINER	
LEGASSE JR, FRANCIS M	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2878	

MAIL DATE	DELIVERY MODE
02/17/2011	PAPER

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Office Action Summary	Application No.	Applicant(s)	
	12/851,026	ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner	Art Unit	
	FRANCIS M. LEGASSE JR	2878	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE *3* MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☐ Responsive to communication(s) filed on _____.

2a)☐ This action is **FINAL**. 2b)☒ This action is non-final.

3)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

4)☒ Claim(s) *1-32* is/are pending in the application.

4a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

5)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

6)☒ Claim(s) *1-32* is/are rejected.

7)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

8)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

Application Papers

9)☒ The specification is objected to by the Examiner.

10)☒ The drawing(s) filed on *05 August 2010* is/are: a)☒ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

11)☐ The oath or declaration is objected to by the Examiner. Note the attached Office Action or form PTO-152.

Priority under 35 U.S.C. § 119

12)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

a)☐ All b)☐ Some * c)☐ None of:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)
2) ☐ Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948)
3) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) Paper No(s)/Mail Date *5 August 2010*.
4) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .
5) ☐ Notice of Informal Patent Application
6) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Title

The title of the invention is not descriptive. A new title is required that is clearly indicative of the invention to which the claims are directed.

Double Patenting

The nonstatutory double patenting rejection is based on a judicially created doctrine grounded in public policy (a policy reflected in the statute) so as to prevent the unjustified or improper timewise extension of the "right to exclude" granted by a patent and to prevent possible harassment by multiple assignees. A nonstatutory obviousness-type double patenting rejection is appropriate where the conflicting claims are not identical, but at least one examined application claim is not patentably distinct from the reference claim(s) because the examined application claim is either anticipated by, or would have been obvious over, the reference claim(s). See, e.g., *In re Berg*, 140 F.3d 1428, 46 USPQ2d 1226 (Fed. Cir. 1998); *In re Goodman*, 11 F.3d 1046, 29 USPQ2d 2010 (Fed. Cir. 1993); *In re Longi*, 759 F.2d 887, 225 USPQ 645 (Fed. Cir. 1985); *In re Van Ornum*, 686 F.2d 937, 214 USPQ 761 (CCPA 1982); *In re Vogel*, 422 F.2d 438, 164 USPQ 619 (CCPA 1970); and *In re Thorington*, 418 F.2d 528, 163 USPQ 644 (CCPA 1969).

A timely filed terminal disclaimer in compliance with 37 CFR 1.321(c) or 1.321(d) may be used to overcome an actual or provisional rejection based on a nonstatutory double patenting ground provided the conflicting application or patent either is shown to be commonly owned with this application, or claims an invention made as a result of activities undertaken within the scope of a joint research agreement.

Effective January 1, 1994, a registered attorney or agent of record may sign a terminal disclaimer. A terminal disclaimer signed by the assignee must fully comply with 37 CFR 3.73(b).

Claims 17, 18, 28, 31 and 32 are provisionally rejected on the ground of nonstatutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over claims 1, 2, 16, 22 and 23 of copending Application No. 11/368976 in view of Saccomanno (US 2007/0188425 A1).

Regarding claim 17, '976 *(claim 1)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

- a lighting panel including at least one tile, a plurality of solid state lighting devices electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one tile and configured to emit light at a dominant wavelength, (claim 1, lines 2-8)
- a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal (claim 1, lines 9-11);
- a photosensor arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices ; and (claim 1, lines 12-13)
- a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit (claim 1, lines 14-22).

'976 fails to teach a reflector sheet on the first side of the at least one tile, and a brightness enhancement film on the reflector sheet, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one tile and the brightness enhancement film.

Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising: a reflector sheet (505) on the first side of the at least one tile, and a brightness enhancement film (575, BEF and/or DBEF films) on the reflector sheet (505), wherein the reflector sheet (505) is arranged between the at least one tile and the brightness enhancement film ([0039]).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the reflector sheet and brightness enhancement sheet of

Saccomanno in combination with the system of '976 because it will enhance and improve the output of the LEDs.

Regarding claim 18, '976 as modified by Saccomanno *('976: claim 2)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the current supply circuit comprises a control circuit comprising a closed loop variable voltage boost converter current source.

Regarding claim 28, '976 as modified by Saccomanno *('976: claim 16)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control signal comprises a pulse width modulation (PWM) signal, and wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal.

Regarding claim 31, '976 as modified by Saccomanno *('976: claim 22)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control system comprises: a color management unit coupled to the photosensor and configured to sample and process the output signal of the photosensor and to provide the processed output signal to the control system.

Regarding claim 32, '976 as modified by Saccomanno *('976: claim 23)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire further comprising:

- a temperature sensor (LED Temp Sensor) configured to sense a temperature associated with the lighting panel, wherein the control system is configured to

adjust an average current supplied to the first string in response to a change in the sensed temperature ([0005] and [0057]).

Claims 17 and 28 are rejected on the ground of nonstatutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over claim 1 of U.S. Patent No. 7,777,166 B2. Although the conflicting claims are not identical, they are not patentably distinct from each other because their claim limitations are similar in structure and scope.

Regarding claim 17, '166 *(Claim 17)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

- a lighting panel including at least one tile, a plurality of solid state lighting devices electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one tile and configured to emit light at a dominant wavelength (col. 21, lines 51-54),
- a reflector sheet on the first side of the at least one tile (col. 21, lines 58-59), and
- a brightness enhancement film on the reflector sheet, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one tile and the brightness enhancement film (col. 21, lines 59-63);
- a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal (col. 21, lines 65-67);
- a photosensor arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices (col. 22, lines 4-6); and

- a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit (col. 22, lines 7-15).

Regarding claim 28, '166 *(Claim 1)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control signal comprises a pulse width modulation (PWM) signal, and wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal (col. 22, lines 17-26).

Claim Rejections - 35 USC § 102

The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

> A person shall be entitled to a patent unless –
>
> (e) the invention was described in (1) an application for patent, published under section 122(b), by another filed in the United States before the invention by the applicant for patent or (2) a patent granted on an application for patent by another filed in the United States before the invention by the applicant for patent, except that an international application filed under the treaty defined in section 351(a) shall have the effects for purposes of this subsection of an application filed in the United States only if the international application designated the United States and was published under Article 21(2) of such treaty in the English language.

Claims 1, 2 and 6 are rejected under 35 U.S.C. 102(e) as being anticipated by Ayabe et al. (US 2006/0083023 A1, "Ayabe", hereinafter).

Regarding claim 1, Ayabe *(figures 2 and 11)* discloses a lighting panel, comprising:

- at least one substrate (55) having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel;
- a plurality of solid state lighting devices (56R, 56G, 56B) arranged on the first side of the at least one substrate (55) and configured to emit light;
- a reflector sheet (18/57) on the first side of the at least one substrate (55); and
- a brightness enhancement film (17/53) on the reflector sheet (18/57), wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate (2) and the brightness enhancement film (17/53) and
- the brightness enhancement film (17/53) is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel ([0090]).

Regarding claim 2, Ayabe *(figures 2 and 11)* discloses a lighting panel, wherein the reflector sheet (18/57) is configured to reflect and disperse light incident thereon.

Regarding claim 6, Ayabe *(figures 2 and 11)* discloses a lighting panel, further comprising a diffuser sheet (16) between the reflector sheet (18/57) and the brightness enhancement film (17/53).

Claims 17, 21, 28, 31, 32, 33 are rejected under 35 U.S.C. 102(e) as being anticipated by Saccomanno (US 2007/0188425 A1).

Regarding claim 17, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

- a lighting panel including at least one tile (100), a plurality of solid state lighting devices (600) electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one tile and configured to emit light at a dominant wavelength (Red Channel),
- a reflector sheet (505) on the first side of the at least one tile, and
- a brightness enhancement film (575, BEF and/or DBEF films) on the reflector sheet (505), wherein the reflector sheet (505) is arranged between the at least one tile and the brightness enhancement film ([0039]);
- a current supply circuit (660) configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal;
- a photosensor (620) arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices (600); and
- a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit ([0050] and [0051]).

Regarding claim 21, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control system (650) is configured to sample the photosensor (620) during an interval in which current is being supplied to the string in order to obtain a brightness value ([0033] and [0036]).

Regarding claim 28, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control signal comprises a pulse width modulation (PWM) signal, and wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal ([0033]).

Regarding claim 31, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control system (650) comprises: a color management unit coupled to the photosensor (620) and configured to sample and process the output signal of the photosensor (620) and to provide the processed output signal to the control system ([0033] and [0036]).

Regarding claim 32, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire further comprising:

- a temperature sensor (LED Temp Sensor) configured to sense a temperature associated with the lighting panel, wherein the control system is configured to adjust an average current supplied to the first string in response to a change in the sensed temperature ([0005] and [0057]).

Claim Rejections - 35 USC § 103

The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

Claims 3 rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of Holman et al. (US 2004/0218390 A1, "Holman", hereinafter).

Regarding claim 3, Ayabe *(figures 2 and 11)* discloses a lighting panel, comprising a reflector sheet (18/57) on the first side of the at least one substrate (55) but fails to teach the reflector sheet includes a plurality of apertures therethrough, wherein respective ones of the plurality of apertures aligned with corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

Holman *(figures 1A and 1B)* disclose a lighting panel comprising a reflector sheet (2, 12) wherein the reflector sheet (2, 12) includes a plurality of apertures (the opening between the triangle) therethrough, wherein respective ones of the plurality of apertures aligned with corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the reflector sheet of Holman in combination with the panel of Ayabe because it will enable an increased number of light devices, thus increasing the brightness of the device.

Regarding claim 4, Ayabe as modified by Homan *(Holman: figures 1A and 1B)* discloses a lighting panel, wherein respective ones of the apertures (2, 12) include angled sidewalls to thereby form reflective optical cavities around the corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

Claims 5 rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of Clark (US 2004/0264179 A1).

Regarding claim 3, Ayabe *(figures 2 and 11)* discloses a lighting panel, comprising a reflector sheet (18/57) on the first side of the at least one substrate (55) but fails to teach the reflector comprises of plastic foam.

Clark *(figure 6)* discloses a lighting panel comprising a reflector sheet (602) wherein the reflector sheet comprises plastic foam ([0026]).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the foam reflector of Clark in combination with the panel of Ayabe because foam is a light material thus reducing the overall weight of the device.

Claims 7-11 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of Allen et al. (US Patent No. 6,760,157 B1, "Allen", hereinafter).

Regarding claim 7, Ayabe *(figures 2 and 11)* discloses a lighting panel, comprising a brightness enhancement film (17/53) on the reflector sheet (18/57), wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate (2) and the brightness enhancement film (17/53) but fails to explicitly teach the brightness enhancement film comprises a plurality of three dimensional light extraction features configured to bend at least some light rays passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel.

Allen *(figure 10)* discloses a brightness enhancement film (218) comprising a plurality of three dimensional light extraction features (222-224) configured to bend at least some light rays (238, 242) passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the brightness enhancement film of Allen in combination with the panel of Ayabe because it provides an excellent means to bend, diffract and control the emission of the light beam.

Regarding claim 9, Ayabe as modified by Allen *(Allen: figure 10)* discloses a lighting panel, wherein the brightness enhancement film (218) is configured to limit direct emission from the lighting panel of light emitted by the plurality of solid state light emitting devices to thereby encourage light recycling/diffusion in the lighting panel.

Regarding claims 8, 10 and 11, Ayabe as modified by Allen *(Allen: figure 10)* discloses a lighting panel, comprising a brightness enhancement film (218) comprising a plurality of three dimensional light extraction features (222-224) but fails to explicitly teach the light extraction features are random features or the light extraction features comprise Fresnel-type lenses or the brightness enhancement film is configured to substantially collimate light emitted by the lighting panel.

It is common knowledge in the art for the brightness enhancement film to have a multitude of features such as random features, Fresnel-type lenses or ability to collimate light.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use a brightness enhancement film with the specific features in the panel of Ayabe as modified by Allen because it will enable the panel to be used in a wide variety of applications thus, possibility improving the functioning of current or future light emitting sources.

Claim 12 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of Bohler et al. (US Patent No. 6,799,864 B2, "Bohler", hereinafter).

Regarding claim 12, Ayabe *(figures 2 and 11)* discloses a lighting panel, comprising at least one substrate (55) having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel but fails to teach a heatsink panel on a second side of the at least one substrate opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least one substrate in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one substrate.

Bohler *(figure 1)* discloses a light panel comprising a heatsink panel (64) on a second side of the at least one substrate (60) opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least one substrate (60) in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one substrate.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the heat sink of Bohler in combination with the panel of Ayabe because it is an efficient and excellent component to draw heat away from the light source.

Claim 13-16 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of Bohler, as applied to claim 12, and in further view of Ma et al. (US 2007/0146644 A1, "Ma", hereinafter).

Regarding claim 13, Ayabe as modified by Bohler *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, comprising a heatsink panel (64) but fails to teach the heatsink panel comprises black anodized aluminum.

Ma *(figure 3)* discloses a sink heat device comprising black anodized aluminum (claim 16).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the black anodized aluminum in the heatsink of Ayabe as modified by Bohler because it is an excellent material to absorb heat thus increasing the efficiency of the device.

Regarding claim 14, Ayabe as modified by Bohler and Ma *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, wherein the heatsink panel (64) comprises a plurality of heatsink features configured to reduce a thermal resistance of the heatsink panel.

Regarding claim 15, Ayabe as modified by Bohler and Ma *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, wherein the plurality of heatsink features (64) comprise cooling fins.

Regarding claim 16, Ayabe as modified by Bohler and Ma *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, wherein respective ones of the plurality of heatsink features (64) are aligned with corresponding ones of the plurality of solid state light emitting devices (24).

Claim 19 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Saccomanno.

Regarding claim 19, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and ambient light sensor (625) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor

(620) and ambient light sensor (625) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the control system is configured to sample the output of the photosensor when current is not being supplied to the string of solid state lighting devices to obtain an ambient light value.

Saccomanno *(figures 5 and 6)* teaches using an ambient light sensor (625) to obtain an ambient light value. The ambient light sensor is a functional equivalent to Applicant's "output of the photosensor when current is not being supplied".

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the ambient light sensor as the functional equivalent in the device of Saccomanno because it will provide an exact reading of the ambient light, thus enabling the control circuit to properly adjust the LEDs.

Regarding claim 20, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system (650) is configured to decrease average current to the string as the ambient light value increases (front lighted reflective LCD) [0052]).

Claims 18, 29 and 30 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Saccomanno in view of Shteynberg et al. (US Patent No. 7,276,861 B1, "Shteynberg", hereinafter).

Regarding claim 18, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control

signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails that the current supply circuit comprises a closed loop variable voltage boost converter current source.

Shteynberg *(figures 2 and 3)* discloses a control circuit comprising a closed loop variable voltage boost converter current source (3) (col. 4, lines 52-57).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use current source of Shteynberg in combination with the system of Saccomanno because it provides an effective means to drive the LEDs, thus ensuring that a constant and consistent emission profile is provided.

Regarding claim 29, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal.

Shteynberg *(figure 9A)* discloses a control circuit configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal (col. 8, lines 16-32).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use current source of Shteynberg in combination with the system

of Saccomanno because, in col. 1, lines 47-53, Shteynberg discloses that it is desired to design a controller which is stable regardless of the current through the LED and to create a high efficiency LED driver with reliable protection of driver components.

Regarding claim 30, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the current supply circuit is configured to maintain the on-state current supplied to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string is varied.

Shteynberg *(figure 9A)* discloses a control circuit configured to maintain the on-state current supplied (e.g. booster) to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string is varied (col. 8, lines 16-32).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use current source of Shteynberg in combination with the system of Saccomanno because, in col. 1, lines 47-53, Shteynberg discloses that it is desired to design a controller which is stable regardless of the current through the LED and to create a high efficiency LED driver with reliable protection of driver components.

Claims 22-27 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Saccomanno in view of Ng et al. (US 2005/0135441 A1, "Ng", hereinafter).

Regarding claim 22, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach the control system is configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases.

Ng teaches a control system that is configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases ([0022]).

Note: Ng adjusts the current until the monitor signals match target values (i.e. either decrease or increase depending on the measured output).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the control system of Ng in combination with the system of Saccomanno because it will permit proper adjust of the LEDs, thus ensuring a consistent illumination output power.

Regarding claim 23, Saccomanno as modified by Ng *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on the ambient light value and the brightness value ([0052]).

Regarding claims 24 and 25, Saccomanno as modified by Ng *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the

photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a difference between the ambient light value and the brightness value or the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a ratio of the ambient light value and the brightness value.

It is common knowledge in the art to adjust the average current of the LEDs based on a specific comparison or ratio of measured light or outputs.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use a specific comparison value to adjust the LEDs of Saccomanno as modified by Ng because it will permit proper adjust of the LEDs, thus ensuring a consistent illumination output power.

Regarding claim 26, Saccomanno as modified by Ng *(Ng: figure 4)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system (310) is configured to maintain an average luminosity of the first string independent of an ambient/background illumination ([0022]).

Note: Ng does not take into account ambient light, therefore his controller is independent of ambient light.

Regarding claim 27, Saccomanno as modified by Ng *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system (650) is configured to maintain a relationship between an

ambient/background illumination and an average luminosity of the string by providing a first feedback signal with respect to the ambient light value (625) and a second feedback signal with respect to the brightness value (620) ([0052]).

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to FRANCIS M. LEGASSE JR whose telephone number is (571)272-9798. The examiner can normally be reached on Monday thru Thursday 9:00 am to 7:30 pm E.S.T.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Georgia Y. Epps can be reached on (571) 272-2328. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/Francis M LeGasse Jr/
Examiner, Art Unit 2878

Notice of References Cited	Application/Control No. 12/851,026	Applicant(s)/Patent Under Reexamination ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner FRANCIS M. LEGASSE JR	Art Unit 2878	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-6,760,157 B1	07-2004	Allen et al.	359/494
*	B	US-6,799,864 B2	10-2004	Bohler et al.	362/236
*	C	US-2004/0218390 A1	11-2004	Holman et al.	362/245
*	D	US-2004/0264179 A1	12-2004	Clark, Brett G.	362/125
*	E	US-2006/0083023 A1	04-2006	Ayabe et al.	362/607
*	F	US-2007/0146644 A1	06-2007	Ma et al.	353/052
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

Index of Claims	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12851026	ROBERTS, JOHN K.
	Examiner	Art Unit
	FRANCIS M LEGASSE JR	2878

✓	Rejected	-	Cancelled	N	Non-Elected	A	Appeal
=	Allowed	÷	Restricted	I	Interference	O	Objected

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

CLAIM		DATE								
Final	Original	02/14/2011								
	1	✓								
	2	✓								
	3	✓								
	4	✓								
	5	✓								
	6	✓								
	7	✓								
	8	✓								
	9	✓								
	10	✓								
	11	✓								
	12	✓								
	13	✓								
	14	✓								
	15	✓								
	16	✓								
	17	✓								
	18	✓								
	19	✓								
	20	✓								
	21	✓								
	22	✓								
	23	✓								
	24	✓								
	25	✓								
	26	✓								
	27	✓								
	28	✓								
	29	✓								
	30	✓								
	31	✓								
	32	✓								

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12851026	ROBERTS, JOHN K.
	Examiner	Art Unit
	FRANCIS M LEGASSE JR	2878

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
250	205, 214AL	2/9/2011	FMLJ
315	149-159,291,224,307,316,312	2/9/2011	FMLJ
362	612,555,231,230,97,561	2/9/2011	FMLJ

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Inventor and Assignee searched	2/9/2011	FMLJ
Reviewed Parent Application 11/408,648	2/9/2011	FMLJ
See attached EAST (US-PG PUB, USPAT, JPO, EPO, USOCR, IBM_TDB)	2/9/2011	FMLJ

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S202	1857	(CREE near3 INC).as.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 11:53
S205	11552	315/149-159,291,224,307,316,312.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 11:56
S204	3627	250/205	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 11:56
S203	5902	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 11:56
S207	4312	362/612,555,231,230,97,561.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 11:57
S206	814	250/214Al	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 11:57
S209	1394	((JOHN) near2 (ROBERTS)).INV.	US-PGPUB; USPAT; USOCR; EPO; JPO; DERWENT	OR	OFF	2011/02/08 13:52
S208	4312	362/612,555,231,230,97,561.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 13:52
S215	1584	(prevent limit) with (light) with polarization	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:56
S214	0	S203 same S212	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:56
S213	0	S203 with S212	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:56

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 98 of 373

S212	562	(prevent limit) with (light) with orientation	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:56
S211	10405	(prevent limit) with (light) with wavelength	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:56
S210	230090	(prevent limit) with (light)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:56
S218	3	S203 same S215	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:57
S217	0	S203 same S212	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:57
S216	0	S203 with S212	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 13:57
S220	3	S203 and S219	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2011/02/08 13:59
S219	9	("20020167727" | "20030117708" | "20050046943" | "20050146720" | "20050180017" | "20060061862" | "6243199" | "6739723" | "6876414").PN. OR ("7817225").URPN.	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2011/02/08 13:59
S225	21	S224 and S208	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 14:01
S224	715	S203 with polarization	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 14:01
S223	3	S203 same S221	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2011/02/08 14:01
S222	2	S203 with S221	US-PGPUB; USPAT; USOCR	OR	OFF	2011/02/08 14:01
S221	5850	(prevent limit) with polarization	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 14:01
S226	3	"20060083023"	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 16:37

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 99 of 373

S227	2	"20040218390"	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/02/08 18:07
S228	822	(reflect$4 near3 (sheet layer film)) with foam	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 18:24
S229	50	S228 and "362".clas.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 18:33
S230	62	(reflect$4 near3 (sheet layer film)) with (plastic adj2 foam)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 18:54
S232	5	S230 and "362".clas.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 18:55
S231	3539	"69" and "362".clas.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 18:55
S235	64	S233 and "362".clas.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 19:00
S234	8	heatsink with black with anodized with aluminum	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 19:00
S233	1290	heatsink with fins	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 19:00
S237	166	S236 with fresnel with (lens lenses)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 19:52
S236	5902	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/08 19:52
S238	2	"5771410".pn.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/11 15:21
S239	2	"6831793".pn.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/11 15:23

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 100 of 373

L2	167	1 with fresnel with (lens lenses)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/14 08:13
L1	5915	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/14 08:13
L3	2	"11368976"	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/14 08:54
L4	3	"11408648"	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/02/14 08:56

2/14/2011 9:31:17 AM
H:\East\Workspaces\12851026.wsp

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 101 of 373

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary) Sheet 1 of 1	Complete if Known	
	Application Number	11/408,648
	Filing Date	April 21, 2006
	First Named Inventor	John K. Roberts
	Group Art Unit	2885
	Examiner Name	David J. Makiya
	Attorney Docket Number	5308-657

U.S. PATENTS AND PATENT PUBLICATIONS

Examiner Initials*	Cite No.	U.S. Patent Document Number	U.S. Patent Document Kind Code (if known)	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Date of Publication of Cited Document MM-DD-YYYY
	1	US-2005/0001537	A1	West et al.	01-06-2005
	2	US-2005/0280756	A1	Kim et al.	12-22-2005
	3	US-6,857,767	B2	Matsui et al.	02-22-2005
	4	US-6,871,982	B2	Holman et al.	03-29-2005

U.S. PATENT APPLICATIONS

Examiner Initials*	Cite No.	U.S. Serial No.	Name of Applicant of Cited Document	Date of Filing of Cited Document MM-DD-YYYY
		US-		
		US-		
		US-		
		US-		

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.	Foreign Patent Document Office	Foreign Patent Document Number	Foreign Patent Document Kind Code (if known)	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Date of Publication of Cited Document MM-DD-YYYY	Translation
	5	EP	1486818	A2	Lumileds Lighting U.S., LLC	12-15-2004	
	6	EP	1553431	A1	The Furukawa Electric Co., Ltd.	07-13-2005	

OTHER NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS

Examiner Initials*	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published	T
	7	International Search Report and Written Opinion; PCT/US2007/009362; June 25, 2008	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /F.M.L.J./

Examiner Signature	/Francis Legasse Jr/	Date Considered	02/07/2011

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)				Complete if Known	
				Application Number	11/408,648
				Filing Date	April 21, 2006
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	B1	of	B3	Attorney Docket Number	5308-657

U.S. PATENT DOCUMENTS AND APPLICATIONS					
Examiner Initials*	Cite No.	Document Number Number-Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
	1.	US- 5,264,997	11-23-1993	Hutchisson et al.	
	2.	US- 6,095,666	08-01-2000	Salam	
	3.	US- 6,292,901	09-18-2001	Lys et al.	
	4.	US- 6,335,538	01-01-2002	Prutchi et al.	
	5.	US- 6,624,350	09-23-2003	Nixon et al.	
	6.	US- 3,927,290	12-16-1975	Denley	
	7.	US- 2005/0099478	05-12-2005	Iwase	
	8.	US- 2005/0274972	12-15-2005	Roth et al.	
	9.	US- 6,357,889	03-19-2002	Duggal et al.	
	10.	US- 2003/0117798	06-26-2003	Leysath	
	11.	US- 2004/0212998	10-28-2004	Mohacsi	
	12.	US- 7,093,958	08-22-2006	Coushaine	
	13.	US- 3,805,937 A	04-23-1974	Hatanaka et al.	
	14.	US- 4,325,146 A	04-13-1982	Lennington	
	15.	US- 4,408,157 A	10-04-1983	Beaubien	
	16.	US- 4,420,398 A	12-13-1983	Castino	
	17.	US- 5,087,883 A	02-11-1992	Hoffman	
	18.	US- 5,407,799 A	04-18-1995	Studier	
	19.	US- 5,410,519 A	04-25-1995	Hall et al.	
	20.	US- 5,563,849 A	10-08-1996	Hall et al.	
	21.	US- 2002/0006350 A1	01-17-2002	Nishida et al.	
	22.	US- 6,348,766 B1	02-19-2002	Ohishi et al.	
	23.	US- 6,394,621 B1	05-28-2002	Hanewinkel, III	
	24.	US- 2002/0087532 A1	07-04-2002	Barritz et al.	
	25.	US- 2004/0090794 A1	05-13-2004	Ollett et al.	
	26.	US- 6,791,257 B1	09-14-2004	Sato et al.	
	27.	US- 6,880,954 B2	04-19-2005	Ollett et al.	
	28.	US- 2005/0237739	10-27-2005	Lee et al.	
	29.	US- 7,213,940	05-08-2007	Van De Ven et al.	
	30.	US- 7,246,921	07-24-2007	Jacobson et al.	
	31.	US- 7,001,047	02-21-2006	Holder et al.	
	32.	US- 6,578,998	06-17-2003	Zhang	
	33.	US- 5,924,785	07-20-1999	Zhang et al.	
	34.	US- 7,131,760	11-07-2006	Mayer et al.	
	35.	US- 2005/0161586	07-28-2005	Rains, Jr. et al.	
	36.	US- 2006/0081773	04-20-2006	Rains, Jr. et al.	
	37.	US- 2008/0103714	05-01-2008	Aldrich et al.	
	38.	US- 2007/0242441	10-18-2007	Aldrich et al.	

Examiner Signature	/Francis Legasse Jr/	Date Considered	02/07/2011

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /F.M.L.J./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)				Complete if Known	
				Application Number	11/408,648
				Filing Date	April 21, 2006
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	B2	of	B3	Attorney Docket Number	5308-657

	39.	US-	7,374,311 B2	05-20-2008	Rains, Jr. et al.	
	40.	US-	2006/0285332	12-21-2006	Goon et al.	
	41.	US-	2007/0008738	01-11-2007	Han et al.	
	42.	US-	2006/0114569	06-01-2006	Capaldo et al.	
	43.	US-	2007/0127098	06-07-2007	Wood	
	44.	US-	2004/0096666	05-20-2004	Knox et al.	
	45.	US-	2005/0168689	08-04-2005	Knox	
	46.	US-	2005/0058947	03-17-2005	Rinehart et al.	
	47.	US-	2005/0058948	03-17-2005	Freese et al.	
	48.	US-	2005/0058949	03-17-2005	Wood et al.	
	49.	US-	2006/0061869	03-23-2006	Fadel et al.	
	50.	US-	2007/0127129	06-07-2007	Wood et al.	
	51.	US-	2007/0127098	06-07-2007	Wood	
	52.	US-	2007/0047204	03-01-2007	Parker et al.	
	53.	US-	2007/0014004	01-18-2007	Wood	
	54.	US-	2007/0003868	01-04-2007	Wood et al.	
	55.	US-	2006/0275714	12-07-2006	Rinehart et al.	
	56.	US-	2006/0164729	07-27-2006	Wood	
	57.	US-	7,355,284	04-08-2008	Negley	
	58.	US-	7,178,941	02-20-2007	Roberge et al.	
	59.	US-	7,244,058	07-17-2007	DiPenti et al.	
	60.	US-	5,820,253	10-13-1998	Scholz	
	61.	US-	11/613,692	12-20-2006	Negley	
	62.	US-	11/743,754	05-03-2007	Van De Ven	
	63.	US-	12/174,053	07-16-2008	Negley	

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code, Number, Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
	64.	EP 1 081 771	03-07-2001	Hewlett-Packard Company		Yes
	65.	EP 1 111 966	06-27-2001	General Electric Company		Yes
	66.	WO 00/34709	06-15-2000	Rensselaer Polytechnic Institute		Yes
	67.	WO 98/43014	10-01-1998	Dana Bruce		Yes
	68.	WO 2007/026776	03-08-2007	Mitsubishi Rayon Co., Ltd.		Abstract
	69.	JP 05-100106	04-23-1993	Dainippon Printing Co., Ltd.		Abstract

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published	T

Examiner Signature	/Francis Legasse Jr/	Date Considered	02/07/2011

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /F.M.L.J./

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)				Complete if Known	
				Application Number	11/408,648
				Filing Date	April 21, 2006
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	B3	of	B3	Attorney Docket Number	5308-657

	70.	Narendran et al., "Solid-State Lighting: Failure Analysis of White LEDs"; Journal of Crystal Growth, 268:3-4 (August 1, 2004).	Yes
	71.	European Search Report and Search Opinion (8 pages) corresponding to European Application No. 06845870.2; Dated: November 6, 2008.	Yes
	72.	International Search Report and Written Opinion (12 pages) corresponding to International Application No. PCT/US06/48521; Mailing Date: February 7, 2008.	Yes
	73.	International Search Report and Written Opinion (14 pages) corresponding to International Application No. PCT/US2008/070132; Mailing Date: October 14, 2008.	Yes
	74.	International Search Report and Written Opinion (10 pages) corresponding to International Application No. PCT/US07/10766; Mailing Date: September 24, 2008.	Yes

iDoc# 753113

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /F.M.L.J./

Examiner Signature	/Francis Legasse Jr/	Date Considered	02/07/2011

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

Notice of References Cited	Application/Control No. 11/408,648	Applicant(s)/Patent Under Reexamination ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner FRANCIS M. LEGASSE JR	Art Unit 2878	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-2003/0034985 A1	02-2003	Needham Riddle et al.	345/589
*	B	US-2005/0135441 A1	06-2005	Ng et al.	372/029.014
*	C	US-2006/0114422 A1	06-2006	Miyazawa et al.	353/094
*	D	US-2007/0188425 A1	08-2007	Saccomanno, Robert	345/082
*	E	US-2007/0216704 A1	09-2007	Roberts et al.	345/597
*	F	US-7,276,861 B1	10-2007	Shteynberg et al.	315/291
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /F.M.L.J./

Notice of References Cited	Application/Control No. 11/408,648	Applicant(s)/Patent Under Reexamination ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner FRANCIS M. LEGASSE JR	Art Unit 2878	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
*	A	US-6,871,982 B2	03-2005	Holman et al.	362/331
*	B	US-2006/0158080 A1	07-2006	Nakano et al.	313/113
	C	US-			
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /F.M.L.J./

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 1956

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/851,026	08/05/2010 RULE	250	2878	5308-657CT

APPLICANTS
John K. Roberts, Grand Rapids, MI;

**** CONTINUING DATA ***************************
This application is a CON of 11/408,648 04/21/2006 PAT 7,777,166

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****
08/16/2010

Foreign Priority claimed ☐ Yes ☑ No 35 USC 119(a-d) conditions met ☐ Yes ☐ No Verified and Acknowledged /FRANCIS M LEGASSE JR/ Examiner's Signature	☐ Met after Allowance Initials	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
		MI	11	32	2

ADDRESS
MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627
UNITED STATES

TITLE
Solid State Luminaires For General Illumination

FILING FEE RECEIVED		
1714	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

PTO/SB/26 (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

TERMINAL DISCLAIMER TO OBVIATE A DOUBLE PATENTING REJECTION OVER A "PRIOR" PATENT	Docket Number (Optional) 5308-657CT

In re Application of: John K. Roberts

Application No.: 12/851,026

Filed: August 5, 2010

For: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

The owner*, Cree, Inc., of 100 percent interest in the instant application hereby disclaims, except as provided below, the terminal part of the statutory term of any patent granted on the instant application which would extend beyond the expiration date of the full statutory term **prior patent** No. 7,777,166 as the term of said prior patent is defined in 35 U.S.C. 154 and 173, and as the term of said **prior patent** is presently shortened by any terminal disclaimer. The owner hereby agrees that any patent so granted on the instant application shall be enforceable only for and during such period that it and the **prior patent** are commonly owned. This agreement runs with any patent granted on the instant application and is binding upon the grantee, its successors or assigns.

In making the above disclaimer, the owner does not disclaim the terminal part of the term of any patent granted on the instant application that would extend to the expiration date of the full statutory term as defined in 35 U.S.C. 154 and 173 of the **prior patent**, "as the term of said **prior patent** is presently shortened by any terminal disclaimer," in the event that said **prior patent** later:

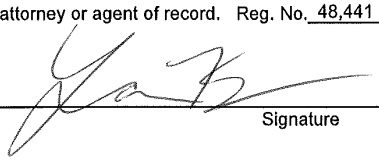
expires for failure to pay a maintenance fee;
is held unenforceable;
is found invalid by a court of competent jurisdiction;
is statutorily disclaimed in whole or terminally disclaimed under 37 CFR 1.321;
has all claims canceled by a reexamination certificate;
is reissued; or
is in any manner terminated prior to the expiration of its full statutory term as presently shortened by any terminal disclaimer.

Check either box 1 or 2 below, if appropriate.

1. ☐ For submissions on behalf of a business/organization (e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.), the undersigned is empowered to act on behalf of the business/organization.

I hereby declare that all statements made herein of my own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of the application or any patent issued thereon.

2. ☑ The undersigned is an attorney or agent of record. Reg. No. 48,441



Signature — May 17, 2011 (Date)

Laura M. Kelley
Typed or printed name

919 854 1400
Telephone Number

☑ Terminal disclaimer fee under 37 CFR 1.20(d) included.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

*Statement under 37 CFR 3.73(b) is required if terminal disclaimer is signed by the assignee (owner).
Form PTO/SB/96 may be used for making this certification. See MPEP § 324.

This collection of information is required by 37 CFR 1.321. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12851026
Filing Date:	05-Aug-2010
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Filer:	Laura Marie Kelley/Joyce Paoli
Attorney Docket Number:	5308-657CT

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Statutory or terminal disclaimer	1814	1	140	140
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**140**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	10108955
Application Number:	12851026
International Application Number:	
Confirmation Number:	1956
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Customer Number:	65106
Filer:	Laura Marie Kelley/Joyce Paoli
Filer Authorized By:	Laura Marie Kelley
Attorney Docket Number:	5308-657CT
Receipt Date:	17-MAY-2011
Filing Date:	05-AUG-2010
Time Stamp:	15:41:07
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$140
RAM confirmation Number	2123
Deposit Account	500220
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		5308-657CT.pdf	1182565 85adcef1242b78a57b8c87afbe30ff0114673339	yes	14

Multipart Description/PDF files in .zip description		
Document Description	**Start**	**End**
Amendment/Req. Reconsideration-After Non-Final Reject	1	1
Claims	2	7
Applicant Arguments/Remarks Made in an Amendment	8	13
Terminal Disclaimer Filed	14	14

Warnings:

Information:

2	Fee Worksheet (PTO-875)	fee-info.pdf	29771 f8a9381607e1b444abff961791df241faadaee52	no	2

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	1212336

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

<u>New Applications Under 35 U.S.C. 111</u>
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

<u>National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371</u>
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

<u>New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office</u>
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Attorney Docket No.: 5308-657CT PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re: John K. Roberts
Serial No.: 12/851,026
Filing Date: August 5, 2010
For: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

Confirmation No.: 1956
Group Art Unit: 2878
Examiner: Francis M. Lagasse, Jr.

Date: May 17, 2011

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

AMENDMENT TO FEBRUARY 17, 2011 OFFICIAL ACTION

Sir:

The present Amendment is provided to address the issues raised in the Office Action mailed February 17, 2011.

It is not believed that an extension of time and/or additional fee(s)-including fees for net addition of claims-are required, beyond those that may otherwise be provided for in documents accompanying this paper. In the event, however, that an extension of time is necessary to allow consideration of this paper, such an extension is hereby petitioned under 37 C.F.R. §1.136(a). Any additional fees believed to be due in connection with this paper may be charged to Deposit Account No. 50-0220.

Amendments to the Claims begin on Page 2 of this paper.

Remarks begin on Page 7 of this paper.

CERTIFICATION OF TRANSMISSION

I hereby certify that this correspondence is being transmitted via the Office electronic filing system in accordance with § 1.6(a)(4) to the U.S. Patent and Trademark Office on May 17, 2011.

Signature: Joyce Paoli
Joyce Paoli

In the Claims:

The following Listing of the Claims replaces all previous listings of the claims.

Listing of the Claims:

1. (Previously Presented) A lighting panel, comprising:

at least one substrate having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel;

a plurality of solid state lighting devices arranged on the first side of the at least one substrate and configured to emit light;

a reflector sheet on the first side of the at least one substrate; ~~and~~

a brightness enhancement film on the reflector sheet, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film and the brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel; and

a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film, wherein the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel.

2. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet is configured to reflect and disperse light incident thereon.

3. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet includes a plurality of apertures therethrough, wherein respective ones of the plurality of apertures aligned with corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

4. (Original) The lighting panel of Claim 3, wherein respective ones of the apertures include angled sidewalls to thereby form reflective optical cavities around the corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

5. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet comprises a plastic foam.

6. (Canceled)

7. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the brightness enhancement film comprises a plurality of three dimensional light extraction features configured to bend at least some light rays passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel.

8. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the light extraction features are random features.

9. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the brightness enhancement film is configured to limit direct emission from the lighting panel of light emitted by the plurality of solid state light emitting devices to thereby encourage light recycling/diffusion in the lighting panel.

10. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the light extraction features comprise fresnel-type lenses.

11. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the brightness enhancement film is configured to substantially collimate light emitted by the lighting panel.

12. (Original) The lighting panel of Claim 1, further comprising a heatsink panel on a second side of the at least one substrate opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least one substrate in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one substrate.

13. (Original) The lighting panel of Claim 12, wherein the heatsink panel comprises black anodized aluminum.

14. (Original) The lighting panel of Claim 13, wherein the heatsink panel comprises a plurality of heatsink features configured to reduce a thermal resistance of the heatsink panel.

15. (Original) The lighting panel of Claim 14, wherein the plurality of heatsink features comprise cooling fins.

16. (Original) The lighting panel of Claim 14, wherein respective ones of the plurality of heatsink features are aligned with corresponding ones of the plurality of solid state light emitting devices.

17. (Previously Presented) A luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

a lighting panel including at least one substrate, a plurality of solid state lighting devices electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one substrate that is parallel to a principal plane of the lighting panel and configured to emit light at a dominant wavelength, a reflector sheet on the first side of the at least one substrate, ~~and~~ a brightness enhancement film on the reflector sheet, and a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film, and the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel;

a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal;

a photosensor arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices; and

a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit.

18. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the current supply circuit comprises a closed loop variable voltage boost converter current source.

19. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to sample the output of the photosensor when current is not being supplied to the string of solid state lighting devices to obtain an ambient light value.

20. (Original) The luminaire of Claim 19, wherein the control system is configured to decrease average current to the string as the ambient light value increases.

21. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to sample the photosensor during an interval in which current is being supplied to the string in order to obtain a brightness value.

22. (Original) The luminaire of Claim 21, wherein the control system is configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases.

23. (Original) The luminaire of Claim 22, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on the ambient light value and the brightness value.

24. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a difference between the ambient light value and the brightness value.

25. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a ratio of the ambient light value and the brightness value.

26. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to maintain an average luminosity of the first string independent of an ambient/background illumination.

27. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to maintain a relationship between an ambient/background illumination and an average luminosity of the string by providing a first feedback signal with respect to the ambient light value and a second feedback signal with respect to the brightness value.

28. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control signal comprises a pulse width modulation (PWM) signal, and wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal.

29. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal.

30. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the current supply circuit is configured to maintain the on-state current supplied to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string is varied.

31. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system comprises:

a color management unit coupled to the photosensor and configured to sample and process the output signal of the photosensor and to provide the processed output signal to the control system.

32. (Original) The luminaire of Claim 17, further comprising:

a temperature sensor configured to sense a temperature associated with the lighting panel, wherein the control system is configured to adjust an average current supplied to the first string in response to a change in the sensed temperature.

32. (New) The lighting panel of Claim 1, wherein the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film.

33. (New) The luminaire of Claim 17, wherein the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film.

REMARKS

This Amendment is in response to the Office Action dated February 17, 2011 (the Action).

Claims 17, 18, 28, 31 and 32 stand provisionally rejected on the grounds of nonstatutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over Claims 1, 2, 16, 22 and 23 of co-pending Application No. 11/368976 in view of U.S. Publication No. 2007/0188425 to Saccomanno. It is noted that Application No. 11/368976 is now issued U.S. Patent No. 7,926,300. Claims 17 and 28 stand rejected on the ground of nonstatutory obviousness-type double patenting as being unpatentable over Claim 1 of U.S. Patent No. 7,777,166.

Claims 1, 2 and 6 stand rejected under 35 U.S.C. § 102(e) as being anticipated by U.S. Patent Publication No. 2006/0083023 to Ayabe et al (Ayabe). Claims 17, 21, 28, 31, 32 and 33 stand rejected under 35 U.S.C. § 102(e) as being anticipated by U.S. Patent Publication No. 2007/0188425 to Saccomanno (Saccomanno). Claim 3 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of U.S. Patent Publication No. 2004/0218390 to Holman et al. (Holman). Claim 5 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of U.S. Patent Publication No. 2004/0264179 to Clark (Clark). Claims 7-11 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of Allen et al. (Allen). Claim 12 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of U.S. Patent No. 6,799,864 to Bohner et al. (Bohner). Claims 15-16 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Ayabe in view of Bohner and U.S. Patent Publication No. 2007/0146644 to Ma et al. (Ma). Claim 19 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Saccomanno. Claims 18, 29 and 30 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Saccomanno in view of U.S. Patent No. 7,276,861 to Shteynberg (Shteynberg). Claims 22-27 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Saccomanno in view of U.S. Patent Publication No. 2005/0135441 to Ng et al. (Ng).

Reconsideration is respectfully requested in view of the amendments above and the remarks that follow.

The Double Patenting Rejections Have Been Overcome

In response to the nonstatutory obviousness-type double patenting rejection of Claims 17 and 28 over Claim 1 of U.S. Patent No. 7,777,166, and to reduce issues for further consideration and to expedite prosecution, a Terminal Disclaimer is being submitted concurrently herewith.

In response to the nonstatutory obviousness-type double patenting rejection of Claims 17, 18, 28, 31 and 32 over Claims 1, 2 16, 22 and 22 over Application No. 11/368976 (now U.S. Patent No 7,926,300) in view of Saccomanno, independent Claim 17 has been amended to recite that "the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel."

At least this recitation is not disclosed by co-pending Application No 11/368976 and Saccomanno. The Action concedes that co-pending Application No. 11/368976 does not teach a reflector sheet and a brightness enhancement film and also does not teach that the reflector sheet is arranged between the at least one tile on the brightness enhancement film. *See* the Action, page 3. Applicant submits that Application No. 11/368976 also does not teach a diffuser sheet. Saccomanno proposes a reflective surface 505 that extends perpendicular to both the panel on which the light sources 100 are mounted as well as brightness enhancing film 575. *See* Saccomanno, Figure 5. In contrast, the independent Claims 1 and 17 as amended recite that the reflector sheet, the diffuser sheet and the brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel. Accordingly, Applicant request that the nonstatutory obviousness-type double patenting rejection of Claims 17, 18, 28, 31 and 32 over Application No. 11/368976 and Saccomanno be withdrawn in view of the above amendments.

Accordingly, all double patenting rejections have been overcome. Applicant notes the submission of the Terminal Disclaimer should not be construed as an admission with respect to the double patenting rejection, as the Terminal Disclaimer has been submitted merely to advance prosecution of the present application.

Accordingly, Applicant requests that the Double Patenting rejections be withdrawn.

The Rejections under 35 U.S.C. §§ 102(e)/103(a)

Independent Claims 1 and 17 have been amended to generally recite, *inter alia*, the recitations of Claim 6. As noted above, Claim 6 stands rejected under 35 U.S.C. § 102(e) as being anticipated by Ayabe. In particular, Claim 1 now recites (in part) as follows:

> a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film, the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel.

Analogous recitations are included in amended Claim 17. Support for the above amendments may be found, for example, in Figures 5A-5B and in paragraphs [0078]-[0085] of the current application. Figure 5A (reproduced below) illustrates a lighting panel 40 including a substrate or tile 10 on which a plurality of lighting elements 12 are disposed on one side thereof. The lighting panel 40 includes a reflector sheet 50, a diffuser sheet 60 and an enhancement film 70.

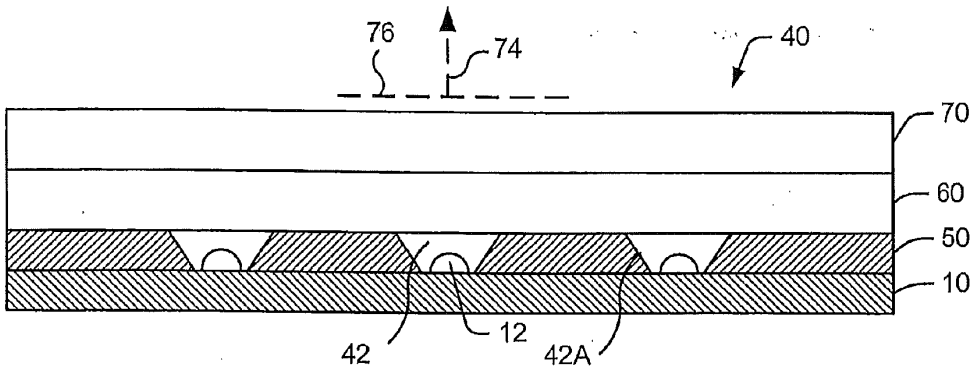


FIGURE 5A

In contrast, the Action identifies elements 16 of Ayabe as analogous to the diffuser sheet, elements 18/57 as analogous to the reflector sheet, elements 17/53 as analogous to the brightness enhancing film, and element 55 as analogous to the substrate. Figures 2, 9 and 11 of Ayabe are reproduced below.

Fig. 2

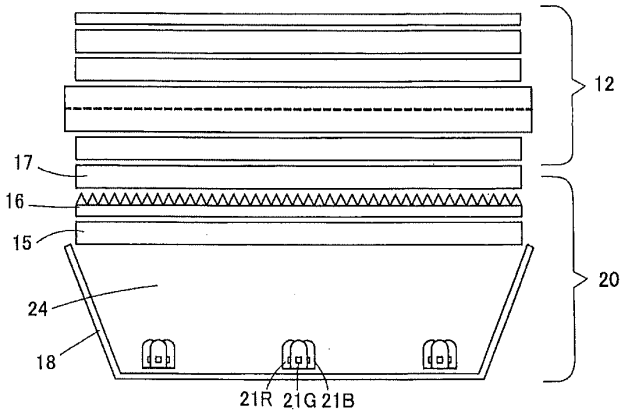


Fig. 11

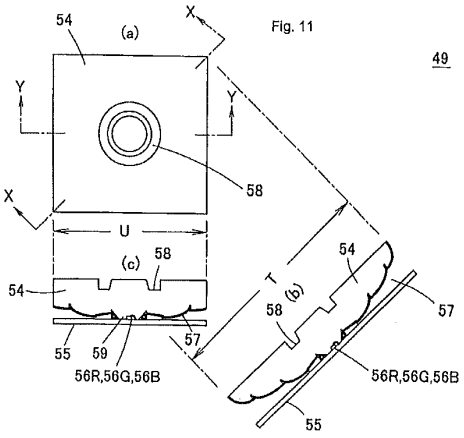
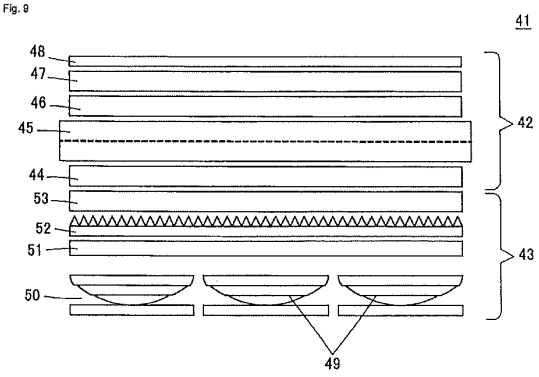


Fig. 9



Applicant submits that the reflective elements 18/57 are generally curved and do not satisfy the recitation that "the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel" and that "the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film." Although the reflective element 57 is arguably between the elements 55 and 53 (identified in the Action as analogous to the substrate and brightness enhancing film, respectively), the curved reflective element 57 of the configuration in Figures 9 and 11 is clearly not arranged parallel to the principal plane of the lighting panel. Figure 2 does not even illustrate a substrate, and as such cannot satisfy the recitation that the reflector sheet is arranged between the at least

one substrate and the brightness enhancement film. Moreover, Ayabe does not provide any motivation to modify the configurations presented therein to satisfy the recitations that "the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel" and that "the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film."

Applicant therefore respectfully submits that Claims 1 and 17 are patentable over Ayabe. The recitations discussed above are also not disclosed by Saccomanno, which as discussed above, proposes a reflective surface 505 that extends perpendicular to both the panel on which the light sources 100 are mounted as well as the brightness enhancing film 575. Moreover, Saccomanno does not even disclose a diffuser sheet. The recitations discussed above are also not disclosed by Holman, Clark, Allen, Bohner, Ma, Shteynberg, or Ng, which are cited with respect to certain dependent claims.

For at least the above reasons, Applicant requests the rejections of Claims 1-32 be withdrawn.

New Claims 33 and 34

New Claims 33 and 34 depend from Claims 1 and 17, respectively, and are patentable at least per the patentability of Claims 1 and 17 as discussed above. In addition, Claims 33 and 34 are separately patentable for at least the reasons that follow.

Claims 33 and 34 recite "that the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film." Support for Claims 33 and 34 may be found, for example, in Figure 5.

As clearly shown in Figures 2, 9 and 11 of Ayabe, elements 18/57 (which the Action identifies as analogous to the claimed reflector sheet) are separated from the element 16/52 (which the Action identifies as analogous to the claimed diffuser sheet) by either a space 24 (Figure 2) or a mold unit 54 (Figure 9). Thus, the configuration in Ayabe cannot satisfy the recitation that the "the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film, and the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel."

In contrast to the generally concave reflective film 18/57 discussed in Ayabe, Applicant has discovered that no such space 24 or mold unit 54 may be necessary, and the reflector sheet

can be placed in parallel with both the brightness enhancing film, the diffuser sheet in the principal plane of the lighting panel on which the lighting sources are mounted.

For at least the reasons discussed above, Applicant submits that Claims 33 and 34 are separately patentable and requests an indication of same.

CONCLUSION

In light of the above remarks, Applicant respectfully submits that the above-entitled application is now in condition for allowance. Favorable reconsideration of this application, as amended, is respectfully requested. If the Examiner believes, after this amendment, that the application is not in condition for allowance, the Examiner is requested to call the undersigned representative at the telephone number indicated below to discuss any outstanding issues relating to the allowability of the application.

Respectfully submitted,



Laura M. Kelley
Registration No. 48,441

Customer Number 65106
Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.
P.O. Box 37428
Raleigh, NC 27627
919-854-1400
919-854-1401 (Fax)

PTO/SB/06 (07-06)
Approved for use through 1/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD Substitute for Form PTO-875	Application or Docket Number 12/851,026	Filing Date 08/05/2010	☐ To be Mailed

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY ☐		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =		OR	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =			X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $250 ($125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	05/17/2011	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 33	Minus	** 32	= 1	X $ =		OR	X $52=	52
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 2	Minus	***3	= 0	X $ =		OR	X $220=	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	**52**

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)		RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =		OR	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =		OR	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:
/ROSA WEST/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Document code: WFEE

United States Patent and Trademark Office
Sales Receipt for Accounting Date: 05/24/2011

RHOLLAND SALE #00000001 Mailroom Dt: 05/17/2011 500220 12851026
01 FC : 1202 52.00 DA

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
U.S. Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

65106 e 2011-05-24

MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

Paper No.

Application No.:	**12/851,026** *12851026*	**Date Mailed:**	**2011-05-24**
First Named Inventor:	Roberts, John, K.	Examiner:	LEGASSE JR, FRANCIS M
Attorney Docket No.:	5308-657CT	Art Unit:	2878
Confirmation No.:	1956	Filing Date:	2010-08-05

Please find attached an Office communication concerning this application or proceeding.

Commissioner for Patents

PTO-90c (Rev.08-06)

Notice of Non-Compliant Amendment (37 CFR 1.121)	Application No. 12/851,026	Applicant(s) ROBERTS, JOHN K.
		Art Unit 1700

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

The amendment document filed on *17 May, 2011* is considered non-compliant because it has failed to meet the requirements of 37 CFR 1.121 or 1.4. In order for the amendment document to be compliant, correction of the following item(s) is required.

THE FOLLOWING MARKED (X) ITEM(S) CAUSE THE AMENDMENT DOCUMENT TO BE NON-COMPLIANT:

- ☐ 1. Amendments to the specification:
  - ☐ A. Amended paragraph(s) do not include markings.
  - ☐ B. New paragraph(s) should not be underlined.
  - ☐ C. Other _____.
- ☐ 2. Abstract:
  - ☐ A. Not presented on a separate sheet. 37 CFR 1.72.
  - ☐ B. Other _____.
- ☐ 3. Amendments to the drawings:
  - ☐ A. The drawings are not properly identified in the top margin as "Replacement Sheet," "New Sheet," or "Annotated Sheet" as required by 37 CFR 1.121(d).
  - ☐ B. The practice of submitting proposed drawing correction has been eliminated. Replacement drawings showing amended figures, without markings, in compliance with 37 CFR 1.84 are required.
  - ☐ C. Other _____.
- ☒ 4. Amendments to the claims:
  - ☐ A. A complete listing of all of the claims is not present.
  - ☐ B. The listing of claims does not include the text of all pending claims (including withdrawn claims)
  - ☐ C. Each claim has not been provided with the proper status identifier, and as such, the individual status of each claim cannot be identified. Note: the status of every claim must be indicated after its claim number by using one of the following status identifiers: (Original), (Currently amended), (Canceled), (Previously presented), (New), (Not entered), (Withdrawn) and (Withdrawn-currently amended).
  - ☒ D. The claims of this amendment paper have not been presented in ascending numerical order.
  - ☒ E. Other: *Claim 32 is listed twice*.
- ☐ 5. Other (e.g., the amendment is unsigned or not signed in accordance with 37 CFR 1.4): For further explanation of the amendment format required by 37 CFR 1.121, see MPEP § 714.

TIME PERIODS FOR FILING A REPLY TO THIS NOTICE:

1. Applicant is given **no new time period if the non-compliant amendment is an** after-final amendment or an amendment filed after allowance, or a drawing submission (only) If applicant wishes to resubmit the non-compliant after-final amendment with corrections, the **entire corrected amendment** must be resubmitted.

2. Applicant is given **one month**, or thirty (30) days, whichever is longer, from the mail date of this notice to supply the correction, if the non-compliant amendment is one of the following: a preliminary amendment, a non-final amendment (including a submission for a request for continued examination (RCE) under 37 CFR 1.114), a supplemental amendment filed within a suspension period under 37 CFR 1.103(a) or (c), and an amendment filed in response to a Quayle action. If any of above boxes 1 to 4 are checked, the correction required is only the corrected section of the non-compliant amendment in compliance with 37 CFR 1.121.

   Extensions of time are available under 37 CFR 1.136(a) only if the non-compliant amendment is a non-final amendment or an amendment filed in response to a *Quayle* action.
   Failure to timely respond to this notice will result in:
   Abandonment of the application if the non-compliant amendment is a non-final amendment or an amendment filed in response to a *Quayle* action; or
   Non-entry of the amendment if the non-compliant amendment is a preliminary amendment or supplemental amendment.

Legal Instruments Examiner (LIE), if applicable /ROSA WEST/ Telephone No: (571)272-1019

Attorney Docket No.: 5308-657CT PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re: John K. Roberts
Serial No.: 12/851,026
Filing Date: August 5, 2010
For: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

Confirmation No.: 1956
Group Art Unit: 2878
Examiner: Francis M. Lagasse, Jr.

Date: June 23, 2011

Mail Stop Amendment
Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

RESPONSE TO NOTICE OF NON-COMPLIANT AMENDMENT

Sir:

This is responsive to the Notice of Non-Compliant Amendment issued May 24, 2011 regarding the above-referenced patent application.

It is not believed that an extension of time and/or additional fee(s)-including fees for net addition of claims-are required, beyond those that may otherwise be provided for in documents accompanying this paper. In the event, however, that an extension of time is necessary to allow consideration of this paper, such an extension is hereby petitioned under 37 C.F.R. §1.136(a). Any additional fees believed to be due in connection with this paper may be charged to Deposit Account No. 50-0220.

Amendments to the Claims begin on Page 2 of this paper.

Remarks begin on Page 8 of this paper.

CERTIFICATION OF TRANSMISSION

I hereby certify that this correspondence is being transmitted via the Office electronic filing system in accordance with § 1.6(a)(4) to the U.S. Patent and Trademark Office on June 23, 2011.

Signature: Joyce Paoli
Joyce Paoli

In the Claims:

The following Listing of the Claims replaces all previous listings of the claims.

Listing of the Claims:

1. (Previously Presented) A lighting panel, comprising:

at least one substrate having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel;

a plurality of solid state lighting devices arranged on the first side of the at least one substrate and configured to emit light;

a reflector sheet on the first side of the at least one substrate; ~~and~~

a brightness enhancement film on the reflector sheet, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film and the brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel; and

a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film, wherein the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel.

2. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet is configured to reflect and disperse light incident thereon.

3. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet includes a plurality of apertures therethrough, wherein respective ones of the plurality of apertures aligned with corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

4. (Original) The lighting panel of Claim 3, wherein respective ones of the apertures include angled sidewalls to thereby form reflective optical cavities around the corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

5. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the reflector sheet comprises a plastic foam.

6. (Canceled)

7. (Original) The lighting panel of Claim 1, wherein the brightness enhancement film comprises a plurality of three dimensional light extraction features configured to bend at least some light rays passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel.

8. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the light extraction features are random features.

9. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the brightness enhancement film is configured to limit direct emission from the lighting panel of light emitted by the plurality of solid state light emitting devices to thereby encourage light recycling/diffusion in the lighting panel.

10. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the light extraction features comprise fresnel-type lenses.

11. (Original) The lighting panel of Claim 7, wherein the brightness enhancement film is configured to substantially collimate light emitted by the lighting panel.

12. (Original) The lighting panel of Claim 1, further comprising a heatsink panel on a second side of the at least one substrate opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least one substrate in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one substrate.

13. (Original) The lighting panel of Claim 12, wherein the heatsink panel comprises black anodized aluminum.

14. (Original) The lighting panel of Claim 13, wherein the heatsink panel comprises a plurality of heatsink features configured to reduce a thermal resistance of the heatsink panel.

15. (Original) The lighting panel of Claim 14, wherein the plurality of heatsink features comprise cooling fins.

16. (Original) The lighting panel of Claim 14, wherein respective ones of the plurality of heatsink features are aligned with corresponding ones of the plurality of solid state light emitting devices.

17. (Previously Presented) A luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

a lighting panel including at least one substrate, a plurality of solid state lighting devices electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one substrate that is parallel to a principal plane of the lighting panel and configured to emit light at a dominant wavelength, a reflector sheet on the first side of the at least one substrate, ~~and~~ a brightness enhancement film on the reflector sheet, and a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film, and the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel;

a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal;

a photosensor arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices; and

a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit.

18. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the current supply circuit comprises a closed loop variable voltage boost converter current source.

19. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to sample the output of the photosensor when current is not being supplied to the string of solid state lighting devices to obtain an ambient light value.

20. (Original) The luminaire of Claim 19, wherein the control system is configured to decrease average current to the string as the ambient light value increases.

21. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to sample the photosensor during an interval in which current is being supplied to the string in order to obtain a brightness value.

22. (Original) The luminaire of Claim 21, wherein the control system is configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases.

23. (Original) The luminaire of Claim 22, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on the ambient light value and the brightness value.

24. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a difference between the ambient light value and the brightness value.

25. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a ratio of the ambient light value and the brightness value.

26. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to maintain an average luminosity of the first string independent of an ambient/background illumination.

27. (Original) The luminaire of Claim 23, wherein the control system is configured to maintain a relationship between an ambient/background illumination and an average luminosity of the string by providing a first feedback signal with respect to the ambient light value and a second feedback signal with respect to the brightness value.

28. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control signal comprises a pulse width modulation (PWM) signal, and wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal.

29. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal.

30. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the current supply circuit is configured to maintain the on-state current supplied to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string is varied.

31. (Original) The luminaire of Claim 17, wherein the control system comprises:

a color management unit coupled to the photosensor and configured to sample and process the output signal of the photosensor and to provide the processed output signal to the control system.

32. (Original) The luminaire of Claim 17, further comprising:

a temperature sensor configured to sense a temperature associated with the lighting panel, wherein the control system is configured to adjust an average current supplied to the first string in response to a change in the sensed temperature.

33. ~~32.~~ (New) The lighting panel of Claim 1, wherein the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film.

34. ~~33.~~ (New) The luminaire of Claim 17, wherein the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film.

REMARKS

This Amendment is in response to the Notice of Non-Compliant Amendment mailed May 24, 2011 (the Notice). The above revised Listing of the Claims corrects the listing of Claim 32 as required in the Notice. Only the corrected section of the amendment is submitted in compliance with the Notice.

Consideration of Applicants' paper submitted May 17, 2011 and allowance of the application is respectfully requested.

Respectfully submitted,



Laura M. Kelley
Registration No. 48,441

Customer Number 65106
Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.
P.O. Box 37428
Raleigh, NC 27627
919-854-1400
919-854-1401 (Fax)

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	10371852
Application Number:	12851026
International Application Number:	
Confirmation Number:	1956
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Customer Number:	65106
Filer:	Laura Marie Kelley/Joyce Paoli
Filer Authorized By:	Laura Marie Kelley
Attorney Docket Number:	5308-657CT
Receipt Date:	23-JUN-2011
Filing Date:	05-AUG-2010
Time Stamp:	14:05:46
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Supplemental Response or Supplemental Amendment	20110623140042901.pdf	544062 3c441cde2b7c1340bf018d525f0c7abf847443e7	no	8
Warnings:					
Information:					

Total Files Size (in bytes):	544062

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/06 (07-06)
Approved for use through 1/31/2007. OMB 0651-0032
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PATENT APPLICATION FEE DETERMINATION RECORD

Substitute for Form PTO-875

Application or Docket Number	Filing Date	☐ To be Mailed
12/851,026	08/05/2010	

APPLICATION AS FILED – PART I

	(Column 1)	(Column 2)	SMALL ENTITY ☐		OR	OTHER THAN SMALL ENTITY	
FOR	NUMBER FILED	NUMBER EXTRA	RATE ($)	FEE ($)		RATE ($)	FEE ($)
☐ BASIC FEE (37 CFR 1.16(a), (b), or (c))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ SEARCH FEE (37 CFR 1.16(k), (i), or (m))	N/A	N/A	N/A			N/A	
☐ EXAMINATION FEE (37 CFR 1.16(o), (p), or (q))	N/A	N/A	N/A			N/A	
TOTAL CLAIMS (37 CFR 1.16(i))	minus 20 =	*	X $ =		OR	X $ =	
INDEPENDENT CLAIMS (37 CFR 1.16(h))	minus 3 =	*	X $ =			X $ =	
☐ APPLICATION SIZE FEE (37 CFR 1.16(s))	If the specification and drawings exceed 100 sheets of paper, the application size fee due is $250 ($125 for small entity) for each additional 50 sheets or fraction thereof. See 35 U.S.C. 41(a)(1)(G) and 37 CFR 1.16(s).						
☐ MULTIPLE DEPENDENT CLAIM PRESENT (37 CFR 1.16(j))							
* If the difference in column 1 is less than zero, enter "0" in column 2.			TOTAL			TOTAL	

APPLICATION AS AMENDED – PART II

AMENDMENT	06/23/2011	(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	SMALL ENTITY RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)	OR	OTHER THAN SMALL ENTITY RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	* 33	Minus	** 33	= 0	X $ =		OR	X $52=	0
	Independent (37 CFR 1.16(h))	* 2	Minus	***3	= 0	X $ =		OR	X $220=	0
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	0

AMENDMENT		(Column 1) CLAIMS REMAINING AFTER AMENDMENT		(Column 2) HIGHEST NUMBER PREVIOUSLY PAID FOR	(Column 3) PRESENT EXTRA	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)	OR	RATE ($)	ADDITIONAL FEE ($)
	Total (37 CFR 1.16(i))	*	Minus	**	=	X $ =		OR	X $ =	
	Independent (37 CFR 1.16(h))	*	Minus	***	=	X $ =		OR	X $ =	
	☐ Application Size Fee (37 CFR 1.16(s))									
	☐ FIRST PRESENTATION OF MULTIPLE DEPENDENT CLAIM (37 CFR 1.16(j))							OR		
						TOTAL ADD'L FEE		OR	TOTAL ADD'L FEE	

* If the entry in column 1 is less than the entry in column 2, write "0" in column 3.

** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 20, enter "20".

*** If the "Highest Number Previously Paid For" IN THIS SPACE is less than 3, enter "3".

The "Highest Number Previously Paid For" (Total or Independent) is the highest number found in the appropriate box in column 1.

Legal Instrument Examiner:
/KAREN WASHINGTON/

This collection of information is required by 37 CFR 1.16. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT				Complete if Known	
				Application Number	12/851,026
				Filing Date	August 5, 2010
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
(use as many sheets as necessary)				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	5308-657CT

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials*	Cite No.	Document Number Number-Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code, Number, Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
	1.	JP2002072901	03/12/2002	Nippon Seiki Co Ltd		A
	2.	JP2006040864	02/09/2006	Sumitomo Bakelite Co		A
	3.	WO2006003913	01/12/2006	Asagicreate Co Ltd		A
	4.	WO2005073621	08/11/2005	Matsushita Electric Inc		A
	5.	JP2004281352	10/07/2004	Koito Kogyo KK		A
	6.	JP2004111355	04/08/2004	Lumileds Lighting US		A

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published	T
	7.	Japanese Official Action mailed June 21, 2011 for Japanese Application No. 2009-506542.	

Examiner Signature		Date Considered	

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

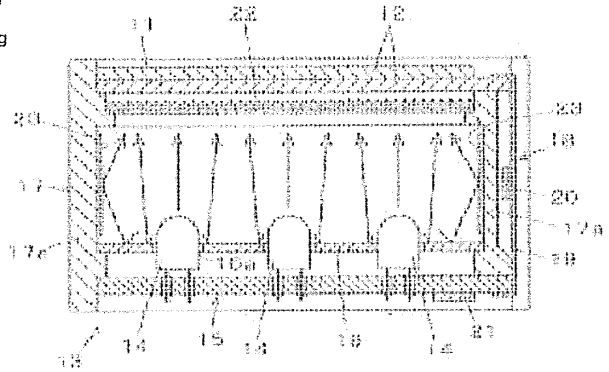
Espacenet
Bibliographic data: JP 2002072901 (A)

BACK LIGHT DEVICE

Publication date:	2002-03-12	
Inventor(s):	TAKATO KATSUE +	
Applicant(s):	NIPPON SEIKI CO LTD +	
Classification:	- international:	***F21S2/00; G02B5/02; G02B5/04; G02F1/1335; G02F1/13357; G09F9/00; F21Y101/02;*** (IPC1-7): F21S2/00; F21Y101/02; G02B5/02; G02B5/04; G02F1/13357; G09F9/00
	- european:	
Application number:	JP20000260848 20000825	
Priority number (s):	JP20000260848 20000825	

Abstract of JP 2002072901 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a back light device which permits highly brilliant illumination. SOLUTION: Dot-like light sources 14 are connected with a circuit board 15. A reflection member 16 is disposed in front of the circuit board 15, has opening parts 16a which are corresponding to the dot-like light sources 14 and reflects the light of the dot-like light sources 14. A prism sheet 22 has plural prism parts 22a and is disposed in front of the reflection member 26.



Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 143 of 373

(19)日本国特許庁（ＪＰ）　(12)公開特許公報（Ａ）　(11)特許出願公開番号
特開2002－72901
（P2002－72901A）
(43)公開日　平成14年３月12日(2002.3.12)

(51)Int.Cl.⁷		識別記号	FI		テーマコード(参考)	
Ｇ０９Ｆ	9/00	３３６	Ｇ０９Ｆ	9/00	３３６Ｇ	2Ｈ０４２
Ｆ２１Ｓ	2/00		Ｇ０２Ｂ	5/02	Ｂ	2Ｈ０９１
Ｇ０２Ｂ	5/02			5/04	Ａ	5Ｇ４３５
	5/04		Ｆ２１Ｙ	101:02		
Ｇ０２Ｆ	1/13357		Ｆ２１Ｓ	1/00	Ｅ	

審査請求　未請求　請求項の数３　ＯＬ　（全４頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2000－260848(P2000－260848)

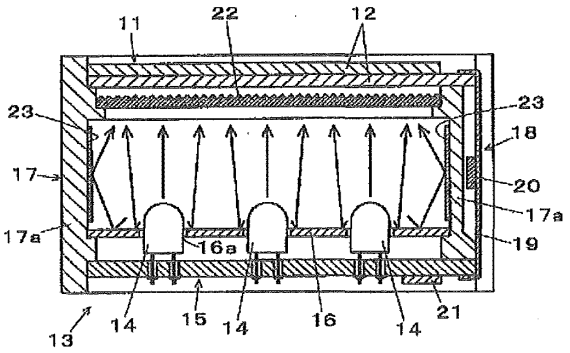
(22)出願日　平成12年８月25日(2000.8.25)

(71)出願人　000231512
日本精機株式会社
新潟県長岡市東蔵王２丁目２番34号
(72)発明者　高頭　克衛
新潟県長岡市藤橋１丁目190番地１　日本精機株式会社アールアンドデイセンター内

Ｆターム(参考)　2H042 CA12 CA17
2H091 FA14Y FA21Z FA45Z FD07 FD12 FD22 GA17 HA10 LA03 LA11 LA12 LA18
5G435 AA03 BB12 BB15 EE23 EE26 GG03

(54)【発明の名称】　バックライト装置

(57)【要約】
【課題】　高輝度な照明ができるバックライト装置を提供する。
【解決手段】　回路板１５は点状光源１４が接続されている。反射部材１６は、回路板１５の前方に配設され、点状光源１４に各々対応する開口部１６ａを有しており、点状光源１４の光を反射させる。プリズムシート２２は、複数のプリズム部２２ａを有し、反射部材２６の前方に配設されている。



Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 145 of 373

1

【特許請求の範囲】

【請求項１】　複数の点状光源と、前記点状光源が接続される回路板と、前記回路板の前方に配設され前記点状光源に各々対応する開口部を有し前記点状光源の光を反射させる反射部材と、を有することを特徴とするバックライト装置。

【請求項２】　請求項１に記載のバックライト装置において、複数のプリズム部を有するプリズムシートを前記反射部材の前方に配設したことを特徴とするバックライト装置。

【請求項３】　請求項１または請求項２に記載のバックライト装置において、前記回路板及び前記反射部材を収容するケース体を設け、前記ケース体の内側面に前記点状光源の光を反射させる第二の反射部材を設けたことを特徴とするバックライト装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の点状光源（発光ダイオード等）を回路板に配設したバックライト装置に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】従来より、図６に示すような液晶表示素子１及びこの液晶表示素子１を照明するバックライト装置２を有する液晶表示装置がある。液晶表示素子１は透明電極膜が設けられた一対の透光性基板３に液晶を封入した液晶セルの両面に偏光板（図示しない）を貼り合わせたものである。液晶表示素子１にはテープキャリアパッケージ４（以下、ＴＣＰと記す）が接続されている。このＴＣＰ４は可撓性配線板５に液晶表示素子１を駆動する駆動回路６を配設したものである。ＴＣＰ４には硬質回路板７が接続されており、この硬質回路板７には駆動回路６を制御するマイコン８が配設されている。

【０００３】液晶表示素子１は自らは発光することができない受光型の表示素子であり、バックライト装置２を設け、このバックライト装置２により液晶表示素子１を後方から照明することにより、良好な視認性が得られるようにしている。バックライト装置２は、硬質回路板７及び発光ダイオード９からなるものである。バックライト装置２は、貫通孔７ａが形成された硬質回路板７に、発光ダイオード９の端子部９ａを挿入した後、硬質回路板７の後面に形成された配線パターンと端子部９ａを半田Ｓで接続することにより製造される。

【０００４】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のバックライト装置２は、発光ダイオード９が発した光を必ずしも効率よく液晶表示素子１に照射させているとは言えなかった。つまり、前方向に照射された光は、液晶表示素子１を照明するが、斜め後ろ方向に照射された光は、回路板７にあたって、液晶表示素子１の照明には寄与しない。本発明は、この問題に鑑みなされたものであり、光源が発した光を効率良く表示素子に照射して、高輝度な照明が可能なバックライト装置を提供するものである。

2

【０００５】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記課題を解決するため、複数の点状光源１４と、前記点状光源１４が接続される回路板１５と、前記回路板１５の前方に配設され前記点状光源１４に各々対応する開口部１６ａ，２４ａを有し前記点状光源１４の光を反射させる反射部材１６，２４と、を有するものである。

【０００６】また、本発明は、複数のプリズム部２２ａを有するプリズムシート２２を前記反射部材２６，２４の前方に配設したものである。

【０００７】また、本発明は、前記回路板１５及び前記反射部材１６，２４を収容するケース体１７を設け、前記ケース体１７の内側面に前記点状光源１４の光を反射させる第二の反射部材２３を設けたものである。

【０００８】

【発明の実施の形態】以下、添付の図面に基いて、本発明の一実施形態を説明する。図１乃至図４は、第一実施形態を示す図である。１１は液晶表示素子であり、この液晶表示素子１１は一対の透光性基板１２に液晶を封入した液晶セルの前後両面に偏光板（図示しない）を貼り合わせたものである。液晶表示素子１１はＳＴＮ（超ねじれネマチック）型と称されるものであり、この液晶表示素子１１は多数の画素がマトリクス状に配列されたドットマトリクス式となっている。

【０００９】１３はバックライト装置（発光装置）であり、このバックライト装置１３は発光ダイオード１４（点状光源），硬質回路板１５及び反射板１６（反射部材）を有している。反射板１６は、樹脂基板の前面に反射膜を貼着したものである。図２に示すように、反射板１６には、１１個の発光ダイオード１４に夫々対応する円形の開口部１６ａが形成されている。開口部１６ａの直径は、発光ダイオードの直径よりも若干大きくなっている。

【００１０】１７はケース体であり、このケース体１７に液晶表示素子１１，硬質配線板１５及び反射板１６が組付けられる。１８はＴＣＰであり、このＴＣＰ１８は可撓性配線板１９に駆動回路２０を配設したものである。可撓性配線板１９の一端は異方性導電膜（図示しない）により液晶表示素子１１に接続されており、他端部は硬質回路板１５と接続されている。硬質回路板１５の後面には、所定の配線パターンが形成されており、駆動回路２０を制御するマイコン２１が配設されている。

【００１１】２２はプリズムシートであり、このプリズムシート２２は反射板１６と液晶表示素子１１の間に配置され、ケース体１７に組付けられている。２３は反射フィルム（第二の反射部材）であり、この反射フィルム２３はケース体１７の側壁部１７ａの内側面に貼着され

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 146 of 373

ている。プリズムシート２２は、例えば３M社の輝度上昇フィルム（商品名：ＢＥＦ）からなるものである。図３及び図４に示すように、プリズムシート２２は、多数の微細なプリズム部２２ａを有しており、プリズム部２２ａが液晶表示素子１１の側に、後面２２ｂが発光ダイオード１４の側になるように配設されている。

【００１２】プリズム部２２ａは略三角柱形状となっており、プリズム部２２ａの斜面２２ｃの角度θは、後面２２ｂの法線に対して４５°になっている。なお、プリズム部２２ａは、拡大して図示しているが、稜線２２ｄの間隔ｗが約５０μｍの微小なものである。プリズムシート２２は、後面２２ｂに斜めから入射した光Ｌを屈折させて、発光ダイオード２２の光を垂直方向に集めることで、バックライト装置１３の明るさを向上させることができる。なお、後面２２ｂに略垂直に入射した光Ｌ’は、斜面２２ｃにより、後方に反射される。

【００１３】本実施形態によれば、発光ダイオード１４から斜め後方に照射された光が、反射板１６によって前方に反射され、この光も液晶表示素子１１の照明に寄与することができ、高輝度な照明が可能となる。また、プリズムシート２２の斜面２２ｃにより後方に反射された光Ｌ’も、反射板１６によって再び前方に反射される。また、ケース体１７の側壁１７ａに当たった光も、反射フィルム２３によって反射されるので、更に、照明輝度が向上する。

【００１４】なお、図５に示す第二実施形態のように、反射板２４で発光ダイオード１４を支持する構造としても良く、第一実施形態と同様な効果を得ることができる。この場合、反射板２４の開口部２４ａの直径は、発光ダイオード２４の直径よりも小さくなる。また、第一，第二実施形態の点状光源は発光ダイオード１４であったが、例えばバルブであっても良い。

【００１５】＊【発明の効果】本発明は、複数の点状光源と、前記点状光源が接続される回路板と、前記回路板の前方に配設され前記点状光源に各々対応する開口部を有し前記点状光源の光を反射させる反射部材と、を有するものであり、点状光源から斜め後方に照射された光が、反射部材によって前方に反射されるため、高輝度な照明ができる。

【００１６】また、本発明は、前記回路板及び前記反射部材を収容するケース体を設け、前記ケース体の内側面に前記点状光源の光を反射させる第二の反射部材を設けたものであり、更に高輝度な照明が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図１】　本発明の第一実施形態を示すバックライト装置の断面図。

【図２】　同上実施形態を示す反射部材の正面図。

【図３】　同上実施形態を示すプリズムシートの斜視図。

【図４】　同上実施形態を示すプリズムシートの要部拡大断面図。

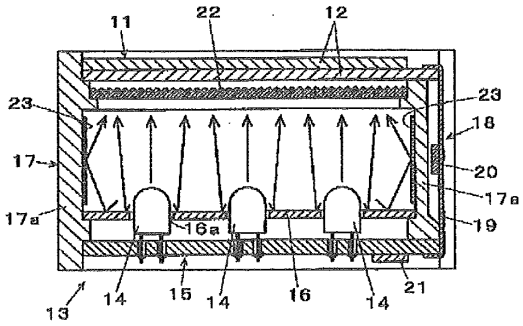
【図５】　本発明の第二実施形態を示すバックライト装置の断面図。

【図６】　従来例を示すバックライト装置の断面図。

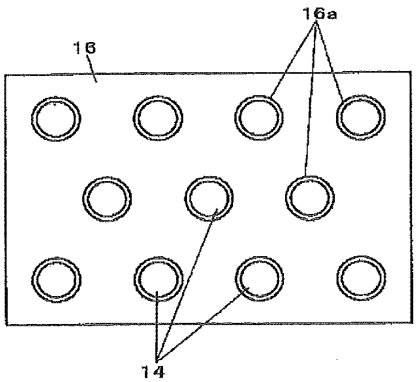
【符号の説明】

１３　バックライト装置
１４　発光ダイオード（点状光源）
１５　回路板
１６　反射板（反射部材）
１６ａ　開口部
１７　ケース体
２２　プリズムシート
２２ａ　プリズム部
２３　反射フィルム（第二の反射部材）
２４　反射板（反射部材）
＊　２４ａ　開口部

【図１】

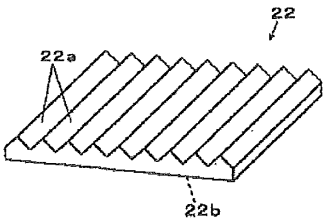


【図２】

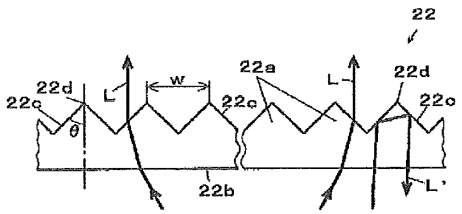


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 147 of 373

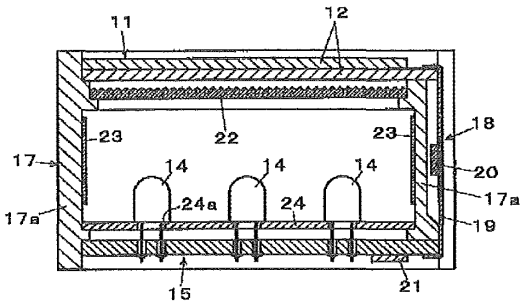
【図３】



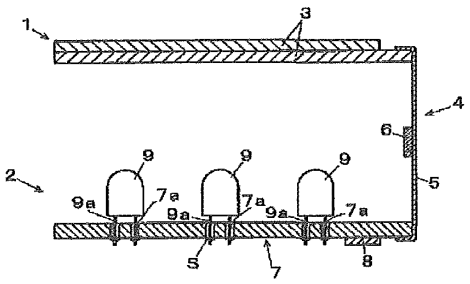
【図４】



【図５】



【図６】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.[7]	識別記号	Ｆ Ｉ		テーマコード（参考）
// Ｆ２１Ｙ 101:02		Ｇ０２Ｆ 1/1335	５３０	

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 148 of 373

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

Espacenet

Bibliographic data: JP 2006040864 (A)

LIGHT DIFFUSION PLATE FOR PROJECTING BACKLIGHT AND BACK LIGHT SYSTEM

Publication date:	2006-02-09
Inventor(s):	MARUYAMA TOYOTARO; KUBO HIDEKI; SHIBAHARA SUMIO +
Applicant(s):	SUMITOMO BAKELITE CO +
Classification:	- international: *F21S2/00; F21V3/04; G02B5/02; G02F1/13357; F21Y101/02; F21Y103/00* - european:
Application number:	JP20050005350 20050112
Priority number (s):	JP20040006295 20040114; JP20040129891 20040426; JP20040187193 20040625; JP20050005350 20050112

Abstract of JP 2006040864 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a light diffusion plate for projecting backlight superior in display definition which is thin and light weight, superior in heat resistance and stability of size, and by which functions of other optical members are not deteriorated. ; SOLUTION: The light diffusion plate for the projecting backlight is constituted from at least transparent resin (a) and glass fiber (b). Or else, the light diffusion plate for the projecting backlight is constituted at least of transparent resin (a), glass fiber (b) and minute particles (c). It is preferable that the transparent resin (a) is constituted from hardening resin which can be hardened by heat or an active energy line and the glass fiber (b) is constituted from glass fiber fabric. ;
COPYRIGHT: (C)2006,JPO&NCIPI

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.22; 92p

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 149 of 373

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-40864
(P2006-40864A)
(43)公開日　平成18年2月9日(2006.2.9)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
F21S 2/00	(2006.01)	F21S	1/00	E	2H042
F21V 3/04	(2006.01)	F21V	3/04	A	2H091
G02B 5/02	(2006.01)	G02B	5/02	B	
G02F 1/13357	(2006.01)	G02F	1/13357		
F21Y 101/02	(2006.01)	F21Y	101:02		

審査請求 未請求　請求項の数 15　ＯＬ　（全 13 頁）　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2005-5350 (P2005-5350)
(22)出願日　平成17年1月12日 (2005.1.12)
(31)優先権主張番号　特願2004-6295 (P2004-6295)
(32)優先日　平成16年1月14日 (2004.1.14)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)
(31)優先権主張番号　特願2004-129891 (P2004-129891)
(32)優先日　平成16年4月26日 (2004.4.26)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)
(31)優先権主張番号　特願2004-187193 (P2004-187193)
(32)優先日　平成16年6月25日 (2004.6.25)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　000002141
住友ベークライト株式会社
東京都品川区東品川２丁目５番８号
(72)発明者　丸山　豊太郎
東京都品川区東品川２丁目５番８号　住友ベークライト株式会社内
(72)発明者　窪　英樹
東京都品川区東品川２丁目５番８号　住友ベークライト株式会社内
(72)発明者　柴原　澄夫
東京都品川区東品川２丁目５番８号　住友ベークライト株式会社内

Ｆターム(参考)　2H042 BA01　BA02　BA03　BA15　BA20

最終頁に続く

(54)【発明の名称】直下型バックライト用拡散板およびバックライトシステム

(57)【要約】
【課題】　薄型軽量で、耐熱性および寸法安定性に優れ、また他の光学部材の性能を低下させることのない、表示品位に優れた直下型バックライト用拡散板を提供する。
【解決手段】　少なくとも透明樹脂（ａ）およびガラス繊維（ｂ）からなる直下型バックライト用拡散板。あるいは、少なくとも透明樹脂（ａ）、ガラス繊維（ｂ）、および微粒子（ｃ）からなる直下型バックライト用拡散板。透明樹脂（ａ）は、熱もしくは活性エネルギー線で硬化可能な硬化性樹脂からなり、ガラス繊維（ｂ）がガラス繊維布からなることが好ましい。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 151 of 373

【特許請求の範囲】
【請求項１】
少なくとも透明樹脂（ａ）およびガラス繊維（ｂ）からなる直下型バックライト用拡散板。
【請求項２】
少なくとも透明樹脂（ａ）、ガラス繊維（ｂ）、および微粒子（ｃ）からなる直下型バックライト用拡散板。
【請求項３】
微粒子（ｃ）が少なくともシートの片面の表面近傍に存在する請求項２記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項４】
ガラス繊維（ｂ）がガラス繊維布である請求項１～３何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項５】
透明樹脂（ａ）が熱もしくは活性エネルギー線で硬化可能な硬化性樹脂からなる請求項１～４何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項６】
透明樹脂（ａ）が、２つ以上の（メタ）アクリルロイル基を有する（メタ）アクリレートからなる請求項１～４何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項７】
透明樹脂（ａ）が、エポキシ樹脂からなる請求項１～４何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項８】
厚みが０．１ｍｍ～２．０ｍｍである請求項１～７何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項９】
全光線透過率が４０％以上でかつヘイズが８０％以上である請求項１～８何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項１０】
３０～１５０℃の平均線膨張係数が４０ｐｐｍ以下である請求項１～９何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項１１】
１００℃での貯蔵弾性率が３ＧＰａ以上である請求項１～１０何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項１２】
３１３ｎｍの紫外光が５×１０^{5}Ｊ／ｍ^{2}に相当するように超高圧水銀灯で光照射したとき、透過光の色度変化が０．０３以下である請求項１～１１何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項１３】
５０℃、９５％の環境下に、４０時間吸湿処理したときの吸湿寸法変化が、１０００ｐｐｍ以下である請求項１～１２何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板。
【請求項１４】
請求項１～１３何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板を用いたバックライトシステム。
【請求項１５】
請求項１～１３何れか一項記載の直下型バックライト用拡散板上に、拡散シート、プリズムシート、輝度向上フィルムから選ばれる１種以上を積層したバックライトシステム。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 152 of 373

【０００１】
本発明は、直下型バックライト用拡散板に関する。
【背景技術】
【０００２】
バックライトには、導光板の側面に線状のランプを配置したサイドエッジ型と液晶パネルの主面背面に対向して１又は複数の線状ランプを配置した直下型がある。薄型化が要求されるノートパソコンや小型の液晶ディスプレイでは、サイドエッジ型を用いたものが多い。一方、テレビ用途など１５インチを超える大型の液晶ディスプレイでは、高コントラストで明るい明るい表示画像を得るため、複数の線状ランプを液晶パネルの主面直下に配置した直下型のバックライトが主流になりつつある。直下型バックライトには、冷陰極蛍光ランプまたはＬＥＤや反射板の他、照明光を拡散し輝度ムラを無くすため拡散板が用いられている。さらに、輝度向上と輝度ムラ解消の目的で、拡散シート、プリズムシート、輝度向上フィルムなどの光学フィルムが種々の組合せで用いられている。
直下型バックライトに用いられる拡散板は、アクリル樹脂やポリカーボネート樹脂が一般に用いられている。例えば、特許文献１にはポリカーボネート樹脂製直下型バックライト用拡散板が示されている。
【０００３】
拡散板は、ランプに隣接して配置されるため、１００℃近い高温にさらされる場合もある。このような高温になると、従来の拡散板では、熱や吸水率変化によって、反りやうねりが生じ、ランプと拡散板までの距離が面内で均一でなくなり輝度ムラにより表示品位が低下する恐れがあった。
そこで、拡散板を厚くすることで拡散板の剛性を増して、拡散板の反りを防止することが考えられる。しかし、拡散板を単に厚くすると、拡散板に吸収される光の量が増えるために暗くなり、バックライトとして要求される高輝度性も失われる傾向にある。また、拡散板の重量が重くなり、液晶ディスプレイの特徴である薄型軽量の特徴が薄れてしまう。
ところで、直下型バックライト用拡散板以外の用途では、織布からなる薄型で軽量な光拡散シートが特許文献２に、ガラス繊維織物を基布とした光拡散用ガラス繊維シートが特許文献３に示されている。しかしながら、これら特許文献で例示されている光拡散シートを直下型バックライト用拡散板に用いると、剛性が不十分で、シワ、うねり、そり等が発生し、面内で均一な輝度を得るのが困難であった。
また、特許文献４及び特許文献５には、ガラス繊維を平行に分散した異方性拡散シートが示されている。しかしながら、これら特許文献で例示されている異方性拡散シートを直下型バックライト用拡散板に用いても剛性が不十分であり、面内で均一な輝度を得るのが困難であった。
【０００４】
【特許文献１】特開２００４－２９０９１
【特許文献２】特開平９－３０４６０２
【特許文献３】特開２００１－５５６４６
【特許文献４】特開２００１－２４９２０５
【特許文献５】特開２００１－２４９２０４
【発明の開示】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
本発明は、薄型軽量で、耐熱性および寸法安定性に優れ、また他の光学部材の性能を低下させることのない、表示品位に優れた直下型バックライト用拡散板を提供することを目的とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
発明者らは、上記課題を達成すべく鋭意検討した結果、透明樹脂（ａ）とガラス繊維（ｂ）を組み合わせることで、高温高湿条件下でも、たわみが少なく、表示品位に優れた薄型

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 153 of 373

軽量の直下型バックライト用拡散板が得られることを見出し、本発明に至った。

【０００７】

すなわち本発明は、

（１）　少なくとも透明樹脂（ａ）およびガラス繊維（ｂ）からなる直下型バックライト用拡散板、

（２）　少なくとも透明樹脂（ａ）、ガラス繊維（ｂ）、および微粒子（ｃ）からなる直下型バックライト用拡散板、

（３）　微粒子（ｃ）が少なくともシートの片面の表面近傍に存在する（２）の光拡散シート、

（４）　ガラス繊維（ｂ）がガラス繊維布である（１）～（３）の直下型バックライト用拡散板、

（５）　透明樹脂（ａ）が熱もしくは活性エネルギー線で硬化可能な硬化性樹脂である（１）～（４）の直下型バックライト用拡散板、

（６）　透明樹脂（ａ）が、２つ以上の（メタ）アクリルロイル基を有するアクリレートからなる（１）～（４）の直下型バックライト用拡散板、

（７）　透明樹脂（ａ）が、エポキシ樹脂からなる（１）～（４）の光拡散シート、

（８）　厚みが０．１ｍｍ～２．０ｍｍである（１）～（７）の直下型バックライト用拡散板、

（９）　全光線透過率が４０％以上でかつヘイズが８０％以上である（１）～（８）の直下型バックライト用拡散板、

（１０）　３０～１５０℃の平均線膨張係数が３０ｐｐｍ以下である（１）～（９）の直下型バックライト用拡散板、

（１１）　１００℃の貯蔵弾性率が３ＧＰａ以上である（１）～（１０）の直下型バックライト用拡散板、

（１２）　３１３ｎｍの紫外光が５×１０^{5}Ｊ／ｍ^{2}に相当するように超高圧水銀灯で光照射したとき、透過光の色度変化が０．０３以下である（１）～（１１）の直下型バックライト用拡散板、

（１３）　５０℃、９５％の環境下に、４０時間吸湿処理したときの吸湿寸法変化が、１０００ｐｐｍ以下である（１）～（１２）の直下型バックライト用拡散板、

（１４）　（１）～（１３）の直下型バックライト用拡散板を用いたバックライトシステム、

（１５）　（１）～（１３）の直下型バックライト用拡散板上に、拡散シート、プリズムシート、輝度向上フィルムから選ばれる１種以上を積層したバックライトシステム、

である。

【発明の効果】

【０００８】

本発明の直下型バックライト用拡散板は、薄型軽量で、高温高湿条件下においてもシートのソリが小さいため、均一な面発光が可能であり、隣接する他の光学部材を損傷させることもない。本発明の直下型バックライト用拡散板を用いることによって、信頼性に優れる液晶ディスプレイ用のバックライトシステムを提供できるようになった。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

本発明の透明樹脂（ａ）は、可視光線に対して高い透過性があれば、特に限定されないが、樹脂を厚さ２００μｍのシートにしたとき、波長５５０ｎｍの光線透過率が好ましくは８０％以上、より好ましくは８５％以上、最も好ましくは９０％以上である。また、本発明の透明樹脂（ａ）のガラス転移温度は、使用環境及び保存環境から１００℃以上が好ましく、より好ましくは１２０℃以上、最も好ましくは１５０℃以上である。

【００１０】

本発明の透明樹脂（ａ）の好ましい例としては、ポリメチルメタアクリレート、ポリカーボネート、シクロオレフィンポリマー、ポリアリレート、ポリエーテルスルホン、ポリ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 154 of 373

スチレン、メチルメタアクリレートースチレン共重合体、スチレンーアクリロニトリル共重合体、などの熱可塑性樹脂、エポキシ樹脂、ビニルエーテル樹脂、２つ以上の（メタ）アクリル基を有する（メタ）アクリレート、オキセタン樹脂、ビニルエステル樹脂、などの熱もしくは活性エネルギー線で硬化可能な硬化性樹脂、が挙げられる。これらのなかでもガラス繊維やガラス繊維布との複合化が容易で、熱的に安定であることから、熱もしくは活性エネルギー線で硬化可能な硬化性樹脂からなることが好ましく、エポキシ樹脂や２つ以上の（メタ）アクリル基を有する（メタ）アクリレートからなることがより好ましい。

【００１１】

２つ以上の（メタ）アクリル基を有する（メタ）アクリレートの好ましい例としては、ビスフェノールＡ骨格を有するジ（メタ）アクリレート、ビスフェノールＦ骨格を有するジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールＡ骨格を有するジ（メタ）アクリレート、水添ビスフェノールＦ骨格を有するジ（メタ）アクリレート、イソシアヌル酸骨格を有するジ又はトリ（メタ）アクリレート、ジシクロペンタジエン骨格を有するジ（メタ）アクリレート、ノルボルネン骨格を有するジ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパンから誘導される多官能（メタ）アクリレート、ペンタエリスリトールから誘導される多官能（メタ）アクリレート、ネオペンチルグリコールから誘導される多官能（メタ）アクリレートなどが挙げられ、透明性と耐熱性が優れていることからジシクロペンタジエン骨格を有するジ（メタ）アクリレート及びノルボルネン骨格を有するジ（メタ）アクリレートがより好ましい。これら２つ以上（メタ）アクリル基を有する（メタ）アクリレートは、２種以上を併用しても良い。また、特性を損なわない範囲で単官能の（メタ）アクリレートを併用しても良い。

【００１２】

２つ以上の（メタ）アクリル基を有する（メタ）アクリレートを硬化させる方法としては、活性エネルギー線により硬化させる方法、熱をかけて熱重合させる方法等があり、これらを併用することもできる。使用する活性エネルギー線としては、紫外線が好ましい。紫外線を発生させるランプとしては、例えば、メタルハライドタイプ、高圧水銀灯ランプ等が挙げられる。

【００１３】

紫外線等の活性エネルギー線により硬化させる場合は、複合体組成物中にラジカルを発生する光重合開始剤を含有させることが好ましい。その際に用いる光重合開始剤としては、例えばベンゾフェノン、ベンゾインメチルエーテル、ベンゾインプロピルエーテル、ジエトキシアセトフェノン、１－ヒドロキシーシクロヘキシルーフェニルケトン、２，６－ジメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシド、２，４，６－トリメチルベンゾイルジフェニルホスフィンオキシドが挙げられる。これらの光重合開始剤は２種以上を併用しても良い。

【００１４】

光重合開始剤の含有量は、適度に硬化させることができる量であればよく、２つ以上の(メタ)アクリル基を有する（メタ）アクリレートの合計１００重量部に対し、０．０１～２重量部が好ましく、さらに好ましくは、０．０２～１重量部であり、最も好ましくは、０．１～０．５重量部である。光重合開始剤の添加量が多すぎると、重合が急激に進行し、着色、硬化時の割れ等の問題が発生する恐れがあり、また、少なすぎると組成物を十分に硬化させることができない恐れがある。

【００１５】

エポキシ樹脂の好ましい例としては、ビスフェノールＡ骨格を有するエポキシ樹脂、ビスフェノールＦ骨格を有するエポキシ樹脂、水添ビスフェノールＡ骨格を有するエポキシ樹脂、水添ビスフェノールＦ骨格を有するエポキシ樹脂、イソシアヌル酸骨格を有するエポキシ樹脂、シクロヘキセンオキシドを有する脂環式エポキシ樹脂、シクロヘキサン骨格上にエチレンオキシド基を有する脂環式エポキシ樹脂などが挙げられ、透明性と耐熱性が優れていることからイソシアヌル酸骨格を有するエポキシ樹脂、シクロヘキセンオキシド

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 155 of 373

を有する脂環式エポキシ樹脂、シクロヘキサン骨格上にエチレンオキシド基を有する脂環式エポキシ樹脂がより好ましい。これらの中でもさらに耐光性に優れる点から脂環式エポキシ樹脂、水添ビスフェノールＡ骨格を有するエポキシ樹脂が好ましい。

【００１６】

エポキシ樹脂の硬化は、硬化剤もしくは重合開始剤の存在下、加熱もしくは活性エネルギー線を照射することにより行うことができる。用いる硬化剤は、樹脂の透明性を損なわないものであれば特に限定されないが、優れた透明性の硬化物が得やすいことから、酸無水物、カチオン触媒、ジシアンジアミドが特に好ましい。

【００１７】

酸無水物硬化剤としては、無水フタル酸、無水マレイン酸、無水トリメリット酸、無水ピロメリット酸、ヘキサヒドロ無水フタル酸、テトラヒドロ無水フタル酸、無水メチルナジック酸、無水ナジック酸、無水グルタル酸、メチルヘキサヒドロ無水フタル酸、メチルテトラヒドロ無水フタル酸、メチル水添無水ナジック酸、水添無水ナジック酸などがあげられ、なかでも透明性が優れることからメチルヘキサヒドロ無水フタル酸やメチル水添無水ナジック酸が好ましい。

【００１８】

酸無水物系硬化剤を使用する場合は、硬化促進剤を併用することが好ましい。この硬化促進剤としては、１，８－ジアザ－ビシクロ（５，４，０）ウンデセン－７、トリエチレンジアミン等の三級アミン類、２－エチル－４－メチルイミダゾールや１－ベンジル－２－フェニルイミダゾール等のイミダゾール類、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレート等のリン化合物、四級アンモニウム塩、有機金属塩類、およびこれらの誘導体等があげられ、これらのなかでも透明性が優れることからリン化合物や１－ベンジル－２－フェニルイミダゾール等のイミダゾール類が好ましい。これら硬化促進剤は、単独で用いても２種以上を併用して用いても良い。

【００１９】

エポキシ樹脂と酸無水物系硬化剤との配合割合は、エポキシ樹脂中のエポキシ基１当量に対して、酸無水物系硬化剤における酸無水物基が０．５～１．５当量に設定することが好ましく、０．７～１．２当量がより好ましい。

【００２０】

カチオン系触媒としては、酢酸、安息香酸、サリチル酸、パラトルエンスルホン酸等の有機酸、三フッ化ホウ素アミン錯体、三フッ化ホウ素のアンモニウム塩、芳香族ジアゾニウム塩、芳香族スルホニウム塩、芳香族ヨウドニウム塩、アルミニウム錯体を含有するカチオン系触媒等をあげることができ、これらのなかでも芳香族スルホニウム塩やアルミニウム錯体を含有するカチオン系触媒が好ましい。

【００２１】

ジシアンジアミドは、単独で用いても良く、イミダゾールや３級アミンなどの硬化促進剤を併用しても良い。

【００２２】

本発明で用いるガラス繊維（ｂ）としては、ガラスクロスやガラス不織布などのガラス繊維布、チョップドストランドなどを用いることができ、中でも線膨張係数の低減効果が高いことから、ガラスクロスやガラス不織布などのガラス繊維布が好ましく、ガラスクロスが最も好ましい。

【００２３】

ガラスの種類としては、Ｅガラス、Ｃガラス、Ａガラス、Ｓガラス、Ｄガラス、ＮＥガラス、Ｔガラス、クオーツ、低誘電率ガラス、高誘電率ガラスなどが挙げられ、中でも入手の容易なＥガラス、Ｓガラス、Ｔガラス、ＮＥガラスが好ましい。

【００２４】

ガラス繊維（ｂ）の配合量は透明樹脂（ａ）に対して１～９０重量％が好ましく、より好ましくは１０～８０重量％、さらに好ましくは３０～７０重量％である。ガラス繊維（ｂ）の配合量がこの範囲であれば成形が容易で、線膨張の低下の効果が認められる。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 156 of 373

【００２５】
本発明の直下型バックライト用拡散板においては、ガラス繊維（ｂ）と樹脂とが密着しているほど、全光線透過量が増大するため、ガラス繊維（ｂ）表面をシランカップリング剤などの公知の表面処理剤で処理するのが好ましい。
【００２６】
本発明の直下型バックライト用拡散板に光拡散機能を付与する方法としては、(1)透明樹脂とガラス繊維との屈折率差を０．０１以上にする、(2)拡散板の少なくとも片面を、散乱機能を有する凹凸形状とする、(3)光散乱性を有する微粒子を併用する、などが挙げられ、これらの方法を単独で用いても良く、２つ以上の方法を併用しても良い。特に薄型で輝度ムラが少ない直下型バックライト用拡散板とするためには、２つ以上の方法を併用することが好ましい。
【００２７】
透明樹脂（ａ）とガラス繊維（ｂ）との屈折率差は、光散乱機能を付与するため、０．０１以上が好ましく、０．１２以上がより好ましく、０．０１５以上が最も好ましい。屈折率差が０．０１以下の場合、直下型バックライト用拡散板として用いるには、光散乱性能が不十分であるが、少なくとも片面を凹凸形状にするか光散乱性を有する微粒子を併用すれば、屈折率差が０．０１以下でも直下型バックライト用拡散板として用いることができる。
【００２８】
少なくとも片面の表面形状を凸凹にする方法としては、エンボス加工、ＰＥＴフィルムや金属フィルムなどによるマット転写、金型を用いた注型、等が挙げられるが、用いる透明樹脂（ａ）の種類によってこれら方法を使い分けることができる。
【００２９】
本発明に用いる微粒子は、光散乱性を有する物であれば特に限定されない。例えば、シリカ、ガラスパウダー、ガラスビーズ、酸化チタン、硫酸バリウム、タルク、クレー、アルミナ、炭酸カルシウム、シリカゲルなどの無機微粒子、アクリル樹脂、ポリウレタン、ポリエステル、ポリアクリロニトリル、シリコーン、スチレンなどの有機微粒子が挙げられる。有機微粒子の場合は、製造過程での変形や溶融を防ぐため、架橋した微粒子が好ましい。
【００３０】
本発明に用いる微粒子の平均粒径は、０．１μｍ～１００μｍの範囲が好ましく、より好ましくは、０．５μｍ～３０μｍである。平均粒径が０．１μｍ未満では、十分な光拡散性がえられず、１００μｍを超えると均一な散乱を得るのが困難となり、輝度ムラが大きくなる恐れがある。
【００３１】
本発明に用いる微粒子（ｃ）は、透明樹脂（ａ）中に均一に分散しても良く、拡散板の少なくとも片面の表面付近に偏在させても良い。透明樹脂（ａ）中に均一に分散させる場合は、微粒子（ｃ）の配合量を透明樹脂（ａ）１００重量％に対して０．１～３０重量％にするのが好ましく、より好ましくは０．２重量％～２０重量％である。０．１重量％以下では微粒子による光散乱効果が不十分であり、３０重量％を超えると全光線透過率が低下し、必要な輝度が得られなくなる恐れがある。
【００３２】
本発明の直下型バックライト用拡散板の成形方法は特に制限されない。例えば、透明樹脂（ａ）が熱可塑性樹脂でガラス繊維（ｂ）がチョップドストランドの場合は、溶融押出法で所定の厚さの板状に成形できる他、射出成形、射出圧縮成形、ブロー成形、圧縮成形、粉末成形なども可能である。また、透明樹脂（ａ）が硬化性樹脂でガラス繊維（ｂ）がチョップドストランドの場合は、未硬化の透明樹脂（ａ）とガラス繊維（ｂ）とを直接混合し、必要な型に注型して拡散板を成形することができる。さらに透明樹脂（ａ）が硬化性樹脂でガラス繊維（ｂ）がガラス繊維布の場合は、未硬化の透明樹脂（ａ）をガラス繊維布に含浸させた後、この含浸したガラス繊維布を１枚もしくは複数枚積層して、銅など

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 157 of 373

の金属箔、ＰＥＴなどの有機フィルム、ガラス板、など適当な支持体に挟み込み、プレス等で成形することができる。また、微粒子（ｃ）を併用する場合は、予め微粒子（ｃ）を透明樹脂（ａ）に分散させておくことにより、同様の方法で微粒子（ｃ）が透明樹脂（ａ）中に均一分散した拡散板を成形できる。

【００３３】

本発明の微粒子（ｃ）を拡散板の少なくとも片面の表面付近に偏在させる方法も特に限定されない。例えば、予め成形した拡散板に、微粒子（ｃ）を含むコーティング材料を塗布、あるいは噴霧して、微粒子（ｃ）を含むコート層を形成する方法などが挙げられる。この場合のコート層の厚みやコート層中の微粒子（ｃ）の含有量は、輝度が高く、輝度ムラが少ないものであれば、特に制限されない。また、微粒子（ｃ）を表面付近に偏在させるのは、片面でも両面でも良い。

【００３４】

本発明の直下型バックライト用拡散板の好ましい厚みは、０．１ｍｍ～２ｍｍであり、より好ましくは０．２ｍｍ～１．５ｍｍである。厚みが下限値より薄いと直下型バックライト用拡散板としては剛性が不足し、上限値よりも厚いと従来の拡散板に比較して、薄型化、軽量化の効果が認められなくなる。従来用いられている光拡散シートは、大型液晶ディスプレイに用いた場合に反りを小さくするために、基板の厚みを厚くする事で基板に剛性を持たせる必要があった。本発明の光拡散シートは、同じ厚みのガラス繊維を含まない基板と比較して剛性が高いために基板の厚みを薄くできる特徴がある。また、基板の吸湿や熱膨張による変形が小さいため、厚みを薄くしても反りへの影響は少ない。さらに厚みが薄いと、大型液晶ディスプレイに組み込む際に基板をわずかな力で押さえる事で、反りを強制できる特徴がある。

【００３５】

本発明の直下型バックライト用拡散板は、全光線透過率が４０％以上でかつヘイズが８０％以上であることが好ましい。より好ましくは全光線透過率が５０％以上でかつヘイズが８５％以上、最も好ましくは全光線透過率が６０％以上でかつヘイズが９０％以上である。全光線透過率が４０％以下では直下型バックライト用拡散板として用いた場合に輝度が不足する傾向にあり、ヘイズが８０％以下では直下型バックライト用拡散板として用いた場合に輝度ムラが発生する恐れがある。

【００３６】

本発明の直下型バックライト用拡散板の３０～１５０℃における平均線膨張係数は４０ｐｐｍ以下であることが好ましく、より好ましくは３０ｐｐｍ以下、最も好ましくは２０ｐｐｍ以下である。特に、平均線膨張係数が３０ｐｐｍ以下である直下型バックライト用拡散板を用いれば、１５インチ以上の大型液晶ディスプレイに用いた場合でも、直下型バックライト用拡散板の高温高湿下でのソリ、たわみが小さく、これらに起因する表示ムラを解消できる。

【００３７】

本発明の直下型バックライト用拡散板の１００℃での貯蔵弾性率は、３ＧＰａ以上が好ましく、より好ましくは５ＧＰａ、最も好ましくは８ＧＰａである。特に、１００℃での貯蔵弾性率が５ＧＰａ以上の直下型バックライト用拡散板を用いれば、ランプ点燈時に高温になっても反りやたわみの発生が小さく、これらに起因する輝度ムラを解消できる。

【００３８】

本発明の光拡散シートは、光源近くに配置されることから、耐光性に優れることが好ましい。超高圧水銀灯を用い、３１３ｎｍのＵＶ光が積算で5×10^{6}Ｊ／m^{2}になるまで光照射したときの、該シートの透過光の色度変化が、０．０３以下であることが好ましい。より好ましくは０．０２以下、最も好ましくは０．０１以下である。色度変化が０．０３を超える光拡散シートをディスプレイに用いた場合、長期にわたる使用によってカラー表示における色純度が低下する恐れがある。

【００３９】

吸湿寸法変化率が大きい光拡散シートをディスプレイに適用した場合、ディスプレイ駆

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 158 of 373

動時、あるいは保管時において、光拡散シートが内部で膨張し、液晶パネル、その他の光学部材を損傷する原因となる。そのため本発明の光拡散シートの吸湿寸法変化は、５０℃、９５％、４０時間吸湿処理した場合、１０００ｐｐｍ以下であることが好ましく、より好ましくは７００ｐｐｍ以下、最も好ましくは５００ｐｐｍ以下である。吸湿寸法変化が１０００ｐｐｍを超える光拡散シートをディスプレイに用いた場合、使用環境によって表示ムラが発生し、表示品位を低下させる恐れがある。

【００４０】

本発明の直下型バックライト用拡散板には、必要に応じて、光拡散性、耐溶剤性、耐熱性等の特性を損なわない範囲で、他の熱可塑性又は熱硬化性のオリゴマーやポリマーを併用してよい。また、本発明の直下型バックライト用拡散板には、必要に応じて、光拡散性、耐溶剤性、耐熱性等の特性を損なわない範囲で、少量の溶剤、重合開始剤、増感剤、顔料、レベリング剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、蛍光増白剤、ブルーイング剤、染料、無機フィラー等の添加剤を含んでいても良い。さらに必要に応じて、シート片面あるいは両面に反射防止処理、帯電防止処理、赤外線吸収処理などを施しておいてもよく、また水蒸気、酸素などの気体透過を抑制するバリア層を積層していてもよい。

【００４１】

本発明の拡散板を直下型バックライトの拡散板として用いることにより、薄型軽量で輝度ムラが少ないバックライトシステムが得られる。本発明のバックライトシステムには、輝度向上と更なる輝度ムラ低減を目的として、拡散シート、プリズムシート、輝度向上フィルムから選ばれる１種以上の光学フィルムを拡散板上に積層して用いても良い。これら光学フィルムの組み合わせや積層順序は特に限定されない。バックライトシステムの構成としては、反射板／ランプ／拡散板、反射板／ランプ／拡散板／拡散シート、反射板／ランプ／拡散板／プリズムシート、反射板／ランプ／拡散板／輝度向上フィルム、反射板／ランプ／拡散板／拡散シート／プリズムシート、反射板／ランプ／拡散板／拡散シート／輝度向上フィルム、反射板／ランプ／拡散板／プリズムシート／輝度向上フィルム、反射板／ランプ／拡散板／拡散シート／プリズムシートなどが挙げられるが、これらに限定されるものではない。また、これら光学フィルムは、単に積み重ねるだけでも張り合わせて用いても良い。

【実施例】

【００４２】

以下、実施例を説明するが、本発明は、これらに限定されるものではない。

【００４３】

全光線透過率およびヘイズは、（株）東洋精機製作所製、直読ヘイズメーターを用いて測定した。

【００４４】

線膨張係数は、セイコー電子（株）製ＴＭＡ／ＳＳ１２０Ｃ型熱応力歪測定装置を用いて、窒素の存在下、１分間に５℃の割合で温度を３０℃から４００℃まで上昇させて２０分間保持し、３０℃～１５０℃の時の値を測定して平均を求めた。荷重は５ｇ、引張モードで測定を行った。なお、測定には独自に設計した石英引張チャック（材質：石英，線膨張係数０．５ppm）を用いた。

【００４５】

貯蔵弾性率は、セイコー電子（株）製ＤＭＳ－２１０型粘弾性測定装置で測定し、１００℃での貯蔵弾性率を求めた。

【００４６】

耐光性の評価は、光拡散シートにＵＶ光を照射し、その時の色度変化を見た。光照射はＵＶ照射装置（ウシオ電機製、ＭＬ－２５１Ｄ／Ｂ）を用い、３１３ｎｍのＵＶ光量は、分光放射照度計（ウシオ電機製、ＵＳＲ－４０Ｄ）を用いて測定した。色度は、ＵＶ／ＶＩＳ分光光度計（島津製作所製、ＵＶ－２４００ＰＣ）を用いて全光線透過光量を測定し求めた。

【００４７】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 159 of 373

吸湿寸法変化は、本発明の光拡散シートを１００℃で２４時間乾燥させた後、５０℃、９５％、の環境で４０時間放置し、ミツトヨ製測定顕微鏡（ＱＶＣ－２）を用いて測定した。

【００４８】

反りおよびたわみは、２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後に取り出して評価した。

【００４９】

光拡散性及び輝度ムラは、２２型直下型バックライトユニットに組み込んで評価した。

【００５０】

（実施例１）

Ｅガラス系ガラスクロス（厚さ１００μｍ、日東紡製、屈折率１．５６０）にジシクロペンタジエニルジアクリレート(東亞合成(株)製Ｍ－２０３、硬化後の屈折率１．５２７）１００重量部、光重合開始剤として１－ヒドロキシ－シクロヘキシル－フェニル－ケトン（チバスペシャリティケミカル社製：イルガキュア１８４）、０．５重量部を混合した組成物を含浸し、脱泡した。この樹脂を含浸したがらすクロス２枚を離型処理した２枚のガラス板で挟み、両面から約５００ｍＪ／ｃｍ^{2}のＵＶ光を照射して硬化させた。さらに真空オーブン中で、約１００℃＊３時間加熱後、さらに約２５０℃＊３時間加熱し、約０．２ｍｍの拡散板を得た。

【００５１】

得られた拡散板の全光線透過率は７５％、ヘイズは９２％、線膨張係数は１４ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は１０ＧＰａであった。得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りやたわみは認められなかった。また、得られた拡散板を反射板／ランプ／拡散板／プリズムシート／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状が全く見えず、輝度ムラの発生も認められなかった。

【００５２】

（実施例２）

実施例１で得られた拡散板に、カプロラクトン変成ヒドロキシピバリン酸エステルネオペンチルグリコールジアクリレート（日本化薬（株）製ＫＡＹＡＨＡＲＤ　ＨＸ－２２０）１００重量部に、平均粒径５μｍのアクリル樹脂性のビーズ（積水化成品工業（株）：ＭＢ３０Ｘ－５）２．４重量部、光重合開始剤（チバ・スペシャリティー・ケミカルズ社製イルガキュア６５１）０．４重量部、およびプロピレングリコールモノメチルエーテル２００重量部からなる懸濁液を塗布、乾燥し、高圧水銀灯を用いて硬化し、表面に微粒子を偏在させた拡散板を作製した。

【００５３】

得られた拡散板の全光線透過率は７０％、ヘイズは９４％、線膨張係数は１５ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は９ＧＰａであった。得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りやたわみは認められなかった。また、得られた拡散板を反射板／ランプ／拡散板／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状が全く見えず、輝度ムラの発生も認められなかった。

【００５４】

（実施例３）

シクロヘキサン骨格上にエチレンオキシド基を有する脂環式エポキシ樹脂（ダイセル化学工業製ＥＨＰＥ３１５０、硬化後の屈折率１．５３５）１２０重量部、硬化触媒ジシアンジアジド（ＤＤＡ、日本カーバイド製）６重量部をジメチルホルムアミド８０重量部に溶解し、Ｅガラス系ガラスクロス（厚さ１８０μｍ、日東紡製、屈折率１．５６０）に含浸させ、１７０℃で５分予備乾燥しプリプレグを得た。このプリプレグを２枚重ねて離形処理されたアルミ箔ではさみ、８０℃４５分、２００℃で９０分、加熱プレス成型を行った。冷却後、アルミ箔を剥離し、厚さ０．４ｍｍの拡散板を得た。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 160 of 373

【００５５】
得られた拡散板の全光線透過率は６８％、ヘイズは９４％、線膨張係数は１４ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は１１ＧＰａであった。得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りやたわみは認められなかった。また、得られた拡散板を反射板／ランプ／拡散板／プリズムシート／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状が全く見えず、輝度ムラの発生も認められなかった。
【００５６】
（実施例４）
脂環式エポキシ樹脂（ダイセル化学工業製ＥＨＰＥ３１５０）７２重量部、ビスフェノールＡ型エポキシ樹脂（商品名エピコート１００４、ＪＥＲ（株）製）４８重量部、硬化触媒ＤＤＡ６重量部をジメチルホルムアミド８０重量部に溶解し、Ｅガラス系ガラスクロス（厚さ１８０μｍ、日東紡製）に含浸させ、１７０℃で５分予備乾燥しプリプレグを得た。このプリプレグを２枚重ねて銅箔ではさみ、８０℃４５分、２００℃で９０分、加熱プレス成型を行った。冷却後、塩化第二鉄水溶液で銅箔をエッチングし、厚さ０．４ｍｍの拡散板を得た。
【００５７】
得られた拡散板の全光線透過率は６４％、ヘイズは９４％、線膨張係数は１４ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は１１ＧＰａであった。また該シートにＵＶ照射装置を用い４８時間光照射したところ、３１３ｎｍのＵＶ光が５×１０^{5}Ｊ／ｍ^{2}となった。このときの色度（ｙ）の変化は０．０００２であった。５０℃、９５％、４０時間吸湿処理した場合の吸湿寸法変化は、４００ｐｐｍであった。得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りやたわみは認められなかった。また、得られた拡散板を反射板／ランプ／拡散板／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状が全く見えず、輝度ムラの発生も認められなかった。
【００５８】
（実施例５）
実施例４のプリプレグを５枚重ねて銅箔ではさみ、８０℃４５分、２００℃で９０分、加熱プレス成型を行った。冷却後、塩化第二鉄水溶液で銅箔をエッチングし、厚さ約１ｍｍの拡散板を得た。
【００５９】
得られた拡散板の全光線透過率は６０％、ヘイズは９４％、線膨張係数は１４ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は１２ＧＰａであった。また該シートにＵＶ照射装置を用い４８時間光照射したところ、３１３ｎｍのＵＶ光が５×１０^{5}Ｊ／ｍ^{2}となった。このときの色度（ｙ）の変化は０．０００２であった。５０℃、９５％、４０時間吸湿処理した場合の吸湿寸法変化は、２００ｐｐｍであった。得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りやたわみは認められなかった。また、得られた拡散板を反射板／ランプ／拡散板／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状が全く見えず、輝度ムラの発生も認められなかった。
【００６０】
（実施例６）
水添ビスフェノールＡエポキシ化合物（東都化成社製、ＳＴ４０００ダイセル化学工業社製ＥＨＰＥ３１５０）１００重量部、硬化触媒ジシアンジアジド（ＤＤＡ、日本カーバイド社製）５重量部をジメチルホルムアミド８０重量部に溶解し、Ｅガラス系ガラスクロス（厚さ１８０μｍ、日東紡社製）に含浸させ、１７０℃で５分予備乾燥しプリプレグを得た。このものを、２枚の銅箔ではさみ、８０℃４５分、２００℃で９０分、加熱プレス成型を行った。冷却後、３７％塩化第二鉄水溶液で銅箔をエッチングし、厚さ２００μｍのシートを得た。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 161 of 373

【００６１】
得られた光拡散シートの全光線透過率は６０％、ヘイズは９４％、線膨張係数は１２ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は１１ＧＰａであった。また該シートにＵＶ照射装置を用い４８時間光照射したところ、３１３ｎｍのＵＶ光が５×１０^{5}Ｊ／ｍ^{2}となった。このときの色度（ｙ）の変化は０．０００２であった。５０℃、９５％、４０時間吸湿処理した場合の吸湿寸法変化は、３５０ｐｐｍであった。
【００６２】
得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りやたわみは認められなかった。また、得られた拡散板を反射板／ランプ／拡散板／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状が全く見えず、輝度ムラの発生も認められなかった。
【００６３】
（比較例１）
ポリメチルメタクリレート１００重量部に架橋シロキサン系重合体微粒子（東レダウコーニング製トレフィルＤＹ３３－７１９を３重量部添加して溶融押出しによって厚さ１ｍｍの拡散板を得た。
【００６４】
得られた拡散板の全光線透過率は７３％、ヘイズは８８％、線膨張係数は７０ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は１ＧＰａであった。得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りとうねりが発生した。また、２４時間点燈後の拡散板を反射板／ランプ／拡散板／プリズムシート／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状は見えないものの、基板の反りやうねりによる輝度ムラが認められた。
【００６５】
（比較例２）
ポリカーボネート樹脂１００重量部にアクリル樹脂性のビーズ（積水化成品工業（株）：ＭＢ３０Ｘ－５）３重量部添加して溶融押出しによって厚さ１ｍｍの拡散板を得た。
【００６６】
得られた拡散板の全光線透過率は７０％、ヘイズは９０％、線膨張係数は６５ｐｐｍ、１００℃での貯蔵弾性率は２ＧＰａであった。得られた拡散板を２２型直下型バックライトユニットに組み込み、２４時間点燈後の外観を評価したが、反りとうねりが発生した。また、２４時間点燈後の拡散板を反射板／ランプ／拡散板／プリズムシート／輝度向上フィルムの構成で２２型直下型バックライトユニットに組み込んで、光拡散性及び輝度ムラを評価した結果、ランプ形状は見えないものの、基板の反りやうねりによる輝度ムラが認められた。
【産業上の利用可能性】
【００６７】
本発明の直下型バックライト用拡散板は、液晶テレビ等の大型液晶表示ディスプレイの直下型バックライトに好適に用いられる。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 162 of 373

フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
F21Y 103/00	*(2006.01)*	F21Y 103:00		

Fターム(参考) 2H091 FA14Z FA16Z FA21Z FA31Z FA32Z FA41Z FB02 FB03 FB04 FB06
FB07 FB11 FB13 FC19 FC23 FC25 KA01 KA10 LA04 LA06
LA11 LA16 LA18

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 163 of 373

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

Espacenet

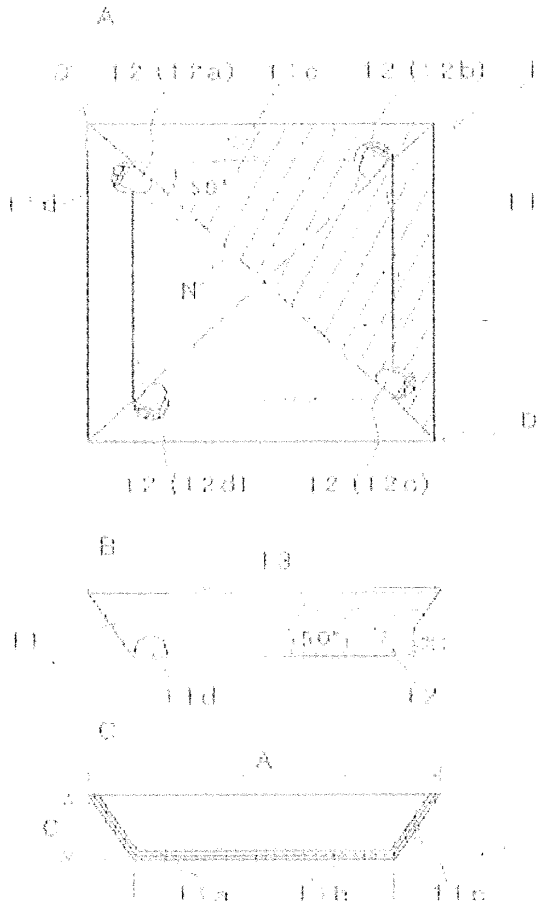
Bibliographic data: WO 2006003913 (A1)

SURFACE LIGHT SOURCE AND ELECTRICALLY ILLUMINATED SIGNBOARD

Publication date:	2006-01-12
Inventor(s):	SAKAI YOSHIHIRO [JP] ±
Applicant(s):	ASAGICREATE CO LTD [JP]; SAKAI YOSHIHIRO [JP] ±
Classification:	- international: (IPC1-7): F21S2/00; F21Y101/02; G09F13/04; G09F13/20 - european: G09F13/04; G09F13/04C
Application number:	WO2005JP11913 20050629
Priority number(s):	JP20040199526 20040706
Also published as:	• US 2008047181 (A1) • US 7637045 (B2) • JP 4290196 (B2)
Cited documents:	JP58146289U (U) JP7320514 (A) JPH0615006U (U) JP58034175U (U) View all

Abstract of WO 2006003913 (A1)

Provided are a uniform surface light source providing, despite the use of semiconductor light emitting diodes (LEDs), high brightness independent of whether the light source is small or large, and a low electricity consumption electrically illuminated signboard using the surface light source, the electrically illuminated signboard being thin and capable of uniform display. Domed LEDs (12) are arranged at the four corners at the bottom surface of a tray-like box body (11) whose bottom surface is square, whose upper side is open, on the inner surface of which a light reflection member (11b) is provided, and whose side walls (11c) are incline outward. The LEDs (12) are arranged so as to mainly irradiate the space between a vertical surface on a diagonal line (N) of the bottom surface and one side wall (11c), and a region irradiated by the domed LEDs (12) arranged at the four corners is provided so as to rotate individually and sequentially in a specific direction (same direction) in the box body (11). One or more of the surface light source units are arranged to construct an electrically illuminated signboard.



Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 165 of 373

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2006 年1 月12 日 (12.01.2006)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2006/003913 A1

(51) 国際特許分類[7]: G09F 13/04, F21S 2/00, G09F 13/20 // F21Y 101:02

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/011913

(22) 国際出願日: 2005 年6 月29 日 (29.06.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-199526 2004 年7 月6 日 (06.07.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社浅葱クリエイト (ASAGICREATE CO., LTD) [JP/JP]; 〒6150805 京都府京都市右京区西京極東池田町２２番地 Kyoto (JP).

(71) 出願人 および
(72) 発明者: 酒井 善弘 (SAKAI, Yoshihiro) [JP/JP]; 〒5200241 滋賀県大津市今堅田２－２７－３２ Shiga (JP).

(74) 代理人: 河村 洌 (KAWAMURA, Kiyoshi); 〒5320011 大阪府大阪市淀川区西中島４丁目５番１号 新栄ビル６Ｅ 河村特許事務所 Osaka (JP).

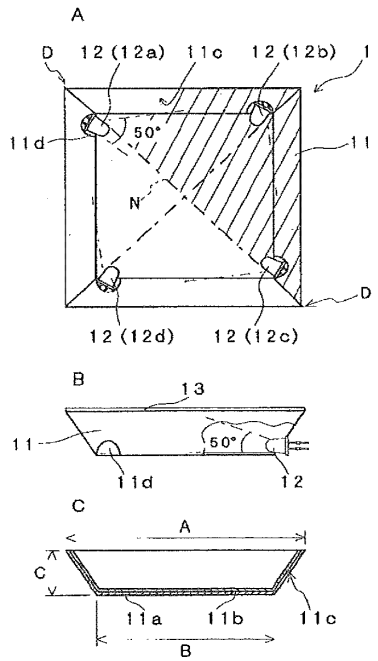
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

[続葉有]

(54) Title: SURFACE LIGHT SOURCE AND ELECTRICALLY ILLUMINATED SIGNBOARD

(54) 発明の名称: 面状光源および電飾看板



(57) Abstract: Provided are a uniform surface light source providing, despite the use of semiconductor light emitting diodes (LEDs), high brightness independent of whether the light source is small or large, and a low electricity consumption electrically illuminated signboard using the surface light source, the electrically illuminated signboard being thin and capable of uniform display. Domed LEDs (12) are arranged at the four corners at the bottom surface of a tray-like box body (11) whose bottom surface is square, whose upper side is open, on the inner surface of which a light reflection member (11b) is provided, and whose side walls (11c) are incline outward. The LEDs (12) are arranged so as to mainly irradiate the space between a vertical surface on a diagonal line (N) of the bottom surface and one side wall (11c), and a region irradiated by the domed LEDs (12) arranged at the four corners is provided so as to rotate individually and sequentially in a specific direction (same direction) in the box body (11). One or more of the surface light source units are arranged to construct an electrically illuminated signboard.

(57) 要約: 半導体発光素子（ＬＥＤ）を用いながら、小形でも大形でも自由に輝度の大きい均一な面状光源およびそれを用いた薄型で均一に表示することができる低消費電力の電飾看板を提供する。 底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材１１ｂが設けられると共に、側壁１１ｃが外側に傾斜したトレイ状の箱体１１底面の四隅に、ドーム型のＬＥＤ１２が設けられている。このＬＥＤ１２は、底面の対角線Ｎの垂直面と１つの側壁１１ｃとに挟まれる空間を主として照射するように設けられ、四隅に設けられるドーム型ＬＥＤ１２の照射領域が、それぞれ箱体１１内で順次一定方向（同じ方向）に回転するように設けられている。この面状光源ユニットを１個または複数個並べて電飾看板を構成する。

WO 2006/003913 A1

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 167 of 373

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

面状光源および電飾看板

技術分野

[0001] 本発明は、電飾看板の照明や液晶表示装置のバックライトなどに用いられる面状光源およびそれを用いた電飾看板に関する。さらに詳しくは、発光ダイオードなどの半導体発光素子を光源として用いながら、電飾看板の照明などにも用いることができる省電力で明るい面状光源およびそれを用いた電飾看板に関する。

背景技術

[0002] 駅などの広告に用いられる電飾看板は、たとえば図8に示されるように、蛍光灯の直管(以下、蛍光管という)101などの光源を金属板などからなる光反射ケース(ハウジング)102内に数本配列し、光拡散板103を介して、または直接表示パネル104などを照射する構造になっている。このハウジングとしては、たとえばステンレス、アルミニウムなどからなる金属板により表面側を開口した箱状に形成され、その内部に蛍光管101などが設けられている。そして、ハウジングの内部には、光反射材が塗布され、蛍光管からの光が無駄なく正面側に設けられる表示パネル104を照射することができるように形成されている(たとえば特許文献1(図9)参照)。

[0003] 一方、半導体発光素子(以下、LEDともいう)を用いた面状光源としては、導光板のサイドからLEDの光を導入し、導光板の裏面に設けられた反射板により反射させながら、正面側に光を照射させるようにするか(たとえば特許文献1(図7)参照)、導光板の裏面または導光板なしで直接光拡散板の下側にLEDチップを配列して面状光源にすることが考えられている。

特許文献1:特開2003－330394号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0004] 電飾看板では、街頭などに展示される場合が多く明るい輝度が要求されること、および大形であることから、一般的には蛍光管が光源として用いられている。しかし、省エネルギーの観点から、低消費電力である半導体発光素子を用いた光源により電飾

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 169 of 373

看板の面状光源を構成することが要望されてきている。しかし、導光板の側面からLEDの光を導入して、導光板の表面から照射する面状光源は、たとえばドーム型のLEDといえどもその指向性を狭くして導光板内に入りやすくすると、真っ直ぐに進みやすいため、導光板内で拡散させて全体で均一に表面側から照射させにくくなり、指向性を広くすると、導光板の側面に対して斜めに入射する光が多くなり、全反射する光が多いため、効率よく導光板に取り込むことができない。そのため、LEDで発光した光を有効に利用することができず、明るくて均一な面状光源にすることができないという問題がある。

[0005] また、ドーム型のLEDではなく、チップ型LEDでも、側面から導光板内に光を導入するのは効率がよくない。さらに、比較的小形の電気製品に用いられる液晶表示装置などの面状光源としては使用し得るが、電飾看板などの大形の面状光源には、導光板の側面にLEDがあるため、継ぎ足すこともできず、大きな面積の面内を継ぎ目がなく均一に照射する面状光源にすることができないという問題もある。

[0006] 一方、ドーム型LEDを用いないで、たとえばLEDチップを直接光拡散板の裏側に配列して設ける構造にするとも考えられるが、導光板を介さないで直接LEDチップからの光を光拡散板に当ててもLEDチップの近くは明るいが、LEDチップから離れると暗くなり、全体を均一な輝度にするには、たとえばLEDチップを20mm程度の間隔で並べると共に、LEDチップと光拡散板との距離を70mm程度以上は離さなければならず、薄型の面状光源にすることができない。さらに、LEDチップではあらゆる方向に光が照射され、横方向に照射される光が非常に多いため、正面側に照射されて利用することができる光が少なくなり、結局光の利用効率が低下し、非常にたくさんのLEDチップが必要な割には余り輝度を向上させることができないという問題がある。

[0007] 本発明は、このような問題を解決し、半導体発光素子(LED)を用いながら、小形でも大形でも自在の寸法で輝度の大きい均一な面状光源を提供することを目的とする。

[0008] 本発明の他の目的は、大形の表示パネルを展示する電飾看板でも、薄型で均一に表示することができる低消費電力の電飾看板を提供することにある。

課題を解決するための手段

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 170 of 373

[0009] 本発明による面状光源ユニットは、底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材が設けられると共に、側壁が外側に傾斜したトレイ状の箱体と、該箱体の底面の少なくとも対向する2隅に、該底面の対角線の垂直面と1つの側壁とに挟まれる前記箱体の1／2の空間を主とした照射領域とするように設けられるドーム型の半導体発光素子とを有し、前記箱体底面の少なくとも2隅に設けられる前記半導体発光素子は、前記箱体の中心点に関して回転対照的な位置に設けられ、かつ、それぞれの発光素子の照射領域も回転対照的に移動するように設けられる構成にされている。

[0010] ここにドーム型の半導体発光素子とは、湾曲部内に半導体発光素子チップがボンディングされ、その周りを頂部がドーム状の形状にすることにより、湾曲部の形状と共に所望の指向特性を有するように透光性樹脂でモールドされた構造で、いわゆる砲弾型またはランプ型と呼ばれる半導体発光素子を意味する。また、回転対照的にとは、四角形が正方形であれば中心に関して回転対象の位置に設けられるのであるが、正方形でない場合には、完全な回転対象にはならないものの、四角形の隅に同じように1／2の空間に照射し得るような位置および向きで配置されることを意味する。

[0011] 前記箱体の開放面側に光拡散部材が設けられてもよい。また、前記少なくとも2隅のそれぞれの隅に2個の半導体発光素子が設けられ、該2個の半導体発光素子の照射領域が該2個の半導体発光素子が設けられる隅を通る対角線を挟んでそれぞれ異なる1／2の空間を主として照射するように前記2個の組の半導体発光素子が設けられていてもよい。

[0012] 本発明による面状光源は、底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材が設けられると共に、側壁が外側に傾斜したトレイ状の箱体と、該箱体の底面の少なくとも対向する2隅に、該底面の対角線の垂直面と1つの側壁とに挟まれる前記箱体の1／2の空間を主とした照射領域とするように設けられるドーム型の半導体発光素子とを有する面状光源ユニットが複数個並設され、該複数個の面状光源ユニットをカバーするように1個の光拡散部材が設けられている。

[0013] 前記並設される複数個の面状光源ユニットの相互に隣接する部分では、一方の前記面状光源ユニットの側壁が低く形成されることにより、隣接する2個の前記面状光源ユニットの側壁部が表面に並んで露出しないように前記面状光源ユニットが並設さ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 171 of 373

れることにより、面状光源ユニットを複数個並設して大形の面状光源としても、継ぎ目が目立たない均一な大形の面状光源とすることができる。

[0014] 前記隣接する面状光源ユニットの隣接する側壁の一方の内面に光反射シートが該側壁の上面より飛び出るように貼り付けられることにより、該側壁の上を覆う隣接する面状光源ユニットの側壁端部を被覆する構造であれば、さらに継ぎ目を目立たなくすることができるため好ましい。

[0015] 本発明による電飾看板は、底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材が設けられると共に、側壁が外側に傾斜したトレイ状の箱体と、該箱体の底面の少なくとも対向する2隅に、該底面の対角線の垂直面と1つの側壁とに挟まれる前記箱体の1／2の空間を主とした照射領域とするように設けられるドーム型の半導体発光素子とを有する面状光源ユニットの表面側に、一定距離を介して光拡散板および表示パネルが設けられている。

[0016] 前記面状光源ユニットが、ケースの底面に取り付けられた固定金具に回路基板を介して前記面状光源ユニットの底面が固定されることにより、半導体発光素子の配線を簡単に行うことができ、メンテナンスも容易となる。

発明の効果

[0017] 本発明によれば、内面に光反射部材が設けられたトレイ状箱体内の底面の少なくとも2隅にドーム状の半導体発光素子（LED）が設けられ、しかもそのLEDの指向性が、箱体底面の四角形の対角線での垂直面と一つの側壁とで囲まれる空間を照射するように設けられており、さらに、回転対照的な位置および向きで少なくとも2つの隅に設けられているため、LEDの光の照射方向も回転対照的に順次回転する。そのため、ドーム型のLEDから照射される光は、正面に進む光はLEDと対向する側壁で反射されて箱体内に戻ると共に、中心から広がる光は、箱体の底面または一つの側壁で反射しながら開放面側に進み、開放面側から放射される。しかも少なくとも2隅に設けられるLEDは、照射方向が回転するように設けられているため、4隅にLEDが設けられれば、結局、四角形状箱体の開放面における対角線で仕切られる1／4の面積を2個のLEDでそれぞれ照射することになり、LEDから照射される光を全て利用しながら、全面から均等に照射される。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 172 of 373

[0018] すなわち、導光板の側面からLEDの光を入射させようとする場合、指向性を広くするとLEDから斜めに出る光は反射して導光板に入らず利用できない光が多くなり、また、余り斜めに光が行かないようにすると、導光板内で均一に拡散しにくくなる。さらに、直接光拡散板の下側から照射しようとすると、指向性が強いため、光拡散板までの距離を大きくとらないと均一な光源にすることができず、距離が大きくなると電飾看板の厚さが厚くなると共に、表示パネルでの輝度が低下するという不都合のみならず、無駄になる光が多くなる。そのため、LEDの光を有効に利用することができず、明るい輝度を必要とする電飾看板などに用いる面状光源を実現することができていない。

[0019] しかし、本発明によれば、LEDの指向性を利用しながら、その全放射光を有効に開放面側から放射しているため、また、箱体内で均等に光を分散させているため、非常に輝度が大きく、かつ、薄型の面状光源を実現することができる。しかも、LEDは箱体内に設けられているため、外側に出っ張り部分がなく、この箱体を縦横に所望の数だけ並べることにより、所望の大きさの面状光源とすることができる。その結果、大形の電飾看板でも、半導体発光素子を用いて、低消費電力で、かつ、高寿命で、メンテナンスフリーの看板を実現することができる。

[0020] 1個の箱体からなる面状光源ユニットを複数個並べて所望の大きさの面状光源とする場合、面状光源ユニットの相互に隣接する部分では、一方の前記面状光源ユニットの側壁を低くすることにより、箱体側壁の厚さが2個分並んで、光の出ない部分の幅が大きくならないため、面状光源ユニットを複数個並設して大形の面状光源としても、継ぎ目が目立たない均一な大形の面状光源とすることができる。さらに、低い側の箱体側壁の内面に光反射シートが上端より突出するように設けられることにより、上面を覆う隣接する面状光源ユニットの側壁端部を薄い光反射シートで覆うことができ、さらに継ぎ目を目立たなくすることができる。

図面の簡単な説明

[0021] [図1]図1A～1Cは、本発明による面状光源ユニットの一実施形態を示す平面、一部破断側面および箱体の断面の説明図である。

[図2]図2A～2Bは、本発明の面状光源ユニットの他の構成例およびその箱体の組

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 173 of 373

立前の平面説明図である。

[図3]図3A～3Bは、本発明の面状光源ユニットのさらに他の例を示す図である。

[図4]図4A～4Bは、図1の面状光源ユニットを用いて電飾看板にした例の平面および断面の説明図である。

[図5]図4Bの部分拡大説明図である。

[図6]本発明の電飾看板の他の構成例を示す部分拡大断面説明図である。

[図7]図7A～7Cは面状光源ユニットを並べた場合の継ぎ目の線をなくする例の説明図である。

[図8]従来の電飾看板の構成例を説明する図である。

符号の説明

[0022]

1 面状光源ユニット
2 ケース
3 光拡散板
4 表示パネル
5 透明シート
11 箱体
11a アルミニウム板
11b 光反射部材
11c 側壁
11d 貫通孔
11e リベット用孔
11f 光反射シート
12 LED
13 光拡散部材

発明を実施するための最良の形態

[0023] つぎに、図面を参照しながら本発明による面状光源およびそれを用いた電飾看板について説明をする。本発明による面状光源ユニットは、図1A～1Cにその一実施形態の平面、一部破断の側面、および箱体の断面の説明図がそれぞれ示されるよう

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 174 of 373

に、底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材11bが設けられると共に、側壁11cが外側に傾斜したトレイ状の箱体11底面の少なくとも2隅に、ドーム型のLED12が設けられている。図1Aに示される例では、箱体底面の四隅に1個づつのLED12が設けられている。このLED12は、底面の対角線Nの垂直面と1つの側壁11cとに挟まれる空間(図1Aで1個のLED12aの照射部分として斜線が付されている部分)を主として照射するように設けられ、四隅に設けられるドーム型LED12(12a～12d)の照射領域が、それぞれ箱体11内で順次一定方向(同じ方向)に回転するように設けられている。

[0024] 図1Bに示される例では、箱体11の開放面側に、たとえば光拡散シート、拡散角調整フィルム、視野角制御フィルムのような光拡散部材13が設けられているが、このような光拡散部材が設けられることにより、光拡散部材13の表面から光をほぼ均一に照射することができ、箱体の厚さだけで均一な面光源とすることができるため、薄い厚さの面光源を得ることができる。しかし、このような拡散部材13を設けなくても、たとえば10mm程度間隔をあければほぼ面内で均一な明るさにすることができ、少々厚くはなるものの、光拡散部材による光の減衰もなく、明るい面光源にすることもできる。

[0025] 箱体11は、たとえば図1Cに断面説明図が示されるように、たとえば0.35mm厚程度のアルミニウム板11aの一面に、たとえば東レ株式会社製の商品名E60(180μm程度厚のポリエステルの発泡シート)からなる反射部材11bを貼り付けたものを、後述する図2Bに示されるように打ち抜き、その端面側を、トレイ状に折り曲げることにより形成されている。この折り曲げられる側壁11cの高さおよび折り曲げ角度は、内部で光の反射が効率よく行われ、効果的に開口面側から照射されるように形成される。たとえば外周の一辺Aが80mm角(正方形、以下同じ)の場合、その底面の一辺Bは54.4mm程度で、高さCは14.2mm程度に形成され、外周の一辺Aが100mm角の場合には、その底面の一辺Bは74.4mm程度で、高さCは19.2mm程度に形成される。この光反射部材11bは発泡シートであるため、表面に凹凸があり、あらゆる方向に反射する乱反射面となる。光反射部材11bとしては、その他にも、たとえば1～2mm程度の厚さの古河電気工業株式会社製の商品名MCPET(超微細発泡光反射板)などを用いることもできる。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 175 of 373

[0026] この箱体11の側壁11cは、面状光源ユニット1個だけで使用する場合は4つの側壁11cがみな同じ高さでよいが、後述するように、このユニットを何個も並べて大きな面状光源とする場合には、継ぎ目の側壁の厚さが2個並ばないようにするため、2つの側壁の高さを低く形成しておくことが好ましい。図1Aでは、上側と右側の側壁11cの高さが低く形成されているため、Dで示される部分に段差が形成されている。また、さらにこの継ぎ目を目立たなくするには、いずれか一方の側壁の内面に光反射部材11bと同様の光反射シートを貼り付けて、高くすることにより、正面側から見た場合に継ぎ目のデッドスペースはシートの厚さの0.18mm程度となり、さらに目立たなくすることができる。これらの詳細は、図7Bで説明する。

[0027] また、箱体11の側壁11cの角部には、後述するLED12を挿入する貫通孔11dが形成され、LED12のドーム部分のみを箱体11内に挿入して、そのリード部分を箱体11の外で回路基板などに接続することができるようになっている。

[0028] 箱体11の光反射部材11bの表面には、酸化チタン粉末などがコートされ、LEDなどから紫外線を発生させることにより、光反射率を殆ど低下させることなく、光触媒として作用させ、光反射部材11bの表面などに付着する有機物を分解して除去することができ、塵埃などによる汚れを防止することができる。その結果、非常に寿命の長い半導体発光素子を光源として用いることと相俟って、輝度を低下させることなく長時間に亘ってメンテナンスフリーで使用することができる。

[0029] LED12は、たとえば1本のリードの先端部に形成された凹部内にLEDチップをマウントしてその周囲を透光性樹脂によりドーム状にモールドされ、指向特性が40° ～60° 、さらに好ましくは45° ～60° 程度(図1では50° の例が示されている)の白色LEDが用いられている。このような指向特性を有するドーム状のLEDが用いられている理由について説明をする。

[0030] LED12から照射される光は、箱体11内で無駄なく均一に拡散されてその開口面側に設けられる光拡散部材13を介して正面側に均一に照射されるようにするため、本発明では、底面の四隅に設けられる1個のLED12aは、底面の対角線Nの垂直面と1つの側壁11cとで挟まれる空間(図1Aで1個のLED12aの照射部分として斜線が付されている部分)を主として照射するように設けられ、四隅に設けられるドーム型

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 176 of 373

LED12(12a～12d)の照射領域が、それぞれ箱体11内で順次一定方向(同じ方向)に回転するように設けられている。そのため、箱体11内の中心に向けてLED12を配置するのではなく、1つの側壁11cよりに配置される。

[0031] ここで、リードは箱体11の外側にあり、樹脂モールド部のみが箱体11内に入っている。なお、LED12の指向特性は、立体的であるため、図の紙面内のみならず、紙面と垂直方向にも広がっているが、箱体11の底面側に広がる光は箱体11の底面で反射され、底面と反対方向に広がる光の大部分は、そのまま上方に放射されるか、上面に光拡散部材13が設けられる場合には、その光反射部材13への入射角が全反射する角度になる光は、反射して箱体11内で反射をしながら光拡散部材13の表面から照射され、全反射しない光はそのまま上方に放射される。

[0032] その結果、1個のLED12aは、主として箱体11内の空間の1／2の領域を受け持ち、隣接するLED12bは、90° 回転した対角線と隣接する1つの側壁11cとで囲まれる1／2の空間を受け持ち、LED12c、12dも順次回転する1／2の空間を受け持つようにLED12が設けられている。したがって、箱体11内の2本の対角線の垂直面と1つの側壁11cとで囲まれる1／4の空間は、それぞれ2個のLEDの光が混合して照射されるようになっている。厳密には、箱体11内で乱反射を繰り返すため、他のLED12の光も混合されるが、その割合はどの空間でも同程度になる。

[0033] このように、1個のLED12は、箱体11内の対角線の垂直面で仕切られる1／2の空間を主として受け持つため、その範囲にLED12の光が照射されるように指向特性が40° ～60° 、さらに好ましくは45° ～60° のものが用いられている。この構造にすることにより、照射範囲の端の方(指向特性の60° 側の外域)でも比較的光の輝度は大きく、箱体11の隅の方でも明るくすることができ、また、照射領域中心部の光は正面の側壁11cで反射して箱体11内で分散されるため、箱体11内部での輝度を均一にさせやすい。そのため、前述の指向特性のものが用いられるが、指向特性の角度が大きすぎても、3個以上のLED12の光を混合することになり、差し支えはない。しかし、ドーム状のLEDであることが、集中して強い光を箱体11内の光反射部材12で乱反射させて正面側に照射させることができるのに対して、LEDチップを直接配設しても、光反射部材で強く反射させることができず、また、隣接するLEDチップに吸収

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 177 of 373

されたりするため、光の利用効率は非常に低下する。

[0034] さらに、このような構成にすることにより、箱体11内空間の1／4の領域を、主として2個のLEDの混合した光により照射することになるため、各LED12の光を有効に利用しながら、LED12によって輝度や光の色が異なる場合でも、混合されることにより、輝度や光の色を均一化することができる。とくに、白色LEDの場合、LEDにより青みがかったり、黄色みがかったりしたり、輝度が大きく変る場合があるが、そのような場合でも少なくとも2個のLEDの光が混色されるため、均一化できる。

[0035] 図1に示される例では、箱体11の四隅に1個づつのLED12が設けられる例であったが、4隅にそれぞれ2個づつのLED12を設けると、さらに輝度を向上させることができると共に、LED12それぞれの発光色や輝度にムラがあってもさらに均一化しやすくなり好ましい。その例が図2Aに示されている。なお、図2Bは、このような箱体11を製造するため、前述のアルミニウム板と反射部材とを貼り合せた板状体を打ち抜いた例で、この打ち抜きの際にLED12挿入用の貫通孔11dも形成されている。この側部を折り曲げることにより箱体11が形成される。また、11eは、後述する図6に示されるような構造で光源ユニット1をプッシュリベットにより取り付ける際のリベット孔である。

[0036] すなわち、図2Aにおいて、LED12aは、前述の例と同様に、対角線N1の垂直面と1つの側壁11caで囲まれる領域を照射し、LED12bは、対角線N2の垂直面と1つの側壁11cbとで囲まれる領域を照射し、LED12cは、対角線N1の垂直面と1つの側壁11ccとで囲まれる領域を照射し、LED12dは、対角線N2の垂直面と1つの側壁11cdとで囲まれる領域を照射することは前述の例と同じで、それぞれの隅に追加されるLED12cは、対角線N1の垂直面と1つの側壁11cdとで囲まれる領域を照射し、LED12hは、対角線N2の垂直面と1つの側壁11ccとで囲まれる領域を照射し、LED12gは、対角線N1の垂直面と1つの側壁11cbとで囲まれる領域を照射し、LED12fは、対角線N2の垂直面と1つの側壁11caとで囲まれる領域を照射するように、最初の4個のLEDのグループのそれぞれの照射領域と異なる領域を、逆方向に半分づつ重なるように設けられている。

[0037] また、前述の各例では、箱体11の四隅にそれぞれ1個または2個のLED12を設ける例であったが、4隅に設けられないで、たとえば2隅でも、対角線に沿って対向する

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 178 of 373

隅に前述の指向性のLED12を前述の方向で設けられることにより、前述のように、1個のLED12で箱体11の対角線で区切られた1／2の空間をカバーすることができるため、箱体11の開放面側からほぼ均一に照射することができる。この例が、図3Aおよび3Bに示されている。すなわち、図3Aは、図1Aに示される例のLED12aおよび12cの2個で構成される例で、図3Bは、図2に示される例のLED12a、12eと12c、12gが設けられた例である。このような配置でも前述のように箱体11内の全体を照射することになり、全面から均一な光を照射する面状光源となる。

[0038] 図1に示される例では、トレイ状の箱体11の開口面側には、光拡散部材13が設けられている。光拡散部材13は、たとえばノートパソコンなどに用いられる液晶表示装置のバックライトの導光板表面に設けられる光拡散シートなどのように、たとえばポリカーボネートなどからなる光透過性が良くて、光を拡散させることができるものが、光の損失が少なく大きな輝度で均一な光として照射することができるため好ましい。しかし、いわゆる乳半と呼ばれる通常の光拡散板でも使用することができる。しかし、これらの光拡散部材13が設けられると、いくら透過率のよいものを使用しても、少なからず光の減衰があり、また、透過率のよい材料ほど高価になるため、箱体11の上方に設けられる表示パネルなどまでの距離を10mm以上確保することができる余裕があれば、その空間を設けることにより輝度も均一化されるため、光拡散部材13は設けられなくてもよい。

[0039] 本発明による面状光源ユニット1は、前述のように、ドーム型LED12が、内面に反射部材11bが設けられたトレイ状の箱体11内の少なくとも2隅に設けられ、そのLED12の照射領域が順次箱体11内の1／2の空間を回転するように配置されているため、LED12から照射される光を全く無駄なく、箱体11内で乱反射させながら、均一に光拡散部材13の表面または箱体11の開口面から照射することができる。そのため、たとえば0.057W入力のLED12を4個用いて、80mm角の面状光源ユニットを形成した場合、光拡散部材13を設けても正面での輝度が400cd程度のものが得られ、同じLED12で、100mm角のものを形成した場合、300cd程度のものが得られた。さらに、LED12として、入力が1Wのものを用いて、100mm角のものを形成すると、2000cdの大きな輝度のものが得られた。このように、所望の輝度またはLEDの出力に応

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 179 of 373

じて、箱体11の大きさを設定することができる。なお、LED12の駆動をパルス駆動または交流駆動をすることにより、LED12が発光しない時間でも、残像で光って見えるため、輝度には余り影響がなく、LED12の寿命を長くすることができ、電力の節減にもなる。

[0040] さらに、本発明の面状光源ユニットによれば、トレイ状の箱体内にLEDが設けられているため、LEDが箱体の外側に出っ張ることがなく、この面状光源ユニットを縦横にそれぞれ所望の数だけ並べることができ、所望の大きさの面状光源とすることができる。なお、LEDに電気を供給するため配線が必要となるが、箱体がトレイ状で開口面側の面積より底面側の面積が小さく、この面状光源ユニットを並べた場合に、底面側に隙間が形成され、その隙間内に配線を設けることができ、照射面に全くデッドスペースなく面状光源ユニットを並べることができる。なお、後述するように、箱体11を回路基板上に固定し、トレイ状(台形状)箱体11を並べた場合の隙間部分の回路基板に配線を形成しておくことにより、LED12のリードを簡単に配線と接続することができる。

[0041] この面状光源ユニットを複数個並べて大きな面状光源および電飾看板にする例について、説明をする。図4Aおよび4Bに、表示パネルや光拡散板などを除去した状態の平面説明図および電飾看板の横断面説明図がそれぞれ示されている。

[0042] 図4A～4Bに示されるように、電飾看板の光源が図1A～1Cに示される面状光源ユニット1をたとえばアルミニウム板などにより形成されたケース2内に縦横に並べられることにより形成される面状光源とされている。この面状光源ユニット1は、たとえば図5に一部拡大説明図で示されるように、ケース2の底面に溶接などにより固定して設けられた断面が3角形状の頂部がない構造に形成された固定金具21に、樹脂製のプッシュリベット22により固定されている。このようなプッシュリベット22などにより固定することにより、面状光源ユニット1を動かないように固定しながら、もしLED12などに故障が発生して取り替えるような場合でも、簡単に面状光源ユニット1を取り外すことができ、面状光源ユニット1の取替えが非常に容易になる。このように面状光源ユニット1が何個も並べられる場合で前述の光拡散部材13が設けられる場合には、光拡散部材13は、個々の面状光源ユニット1ごとに設けられないで、並べられた複数個の面

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 180 of 373

状光源ユニット1を1枚の光拡散部材13により覆うように設けられるのが、継ぎ目の線が見えにくいと共に、1個1個設けるよりもコストダウンの面からも望ましい。

[0043] 面状光源ユニット1の取付構造は、この構造に限定されるものではなく、たとえば図6に、図5と同様の電飾看板の一部拡大断面図が示されるような構造で取り付けることもできる。すなわち、図6に示される構造は、ケース2の底に固定金具23を溶接などにより取り付けておき、その固定金具23に回路基板24と面状光源ユニット1とをまとめてプッシュリベット25により固定される構造になっている。この固定の際に、前述の図3に示されるリベット用孔11cが利用されている。この構造にすることにより、回路基板24に必要な抵抗や配線を形成しておけば、面状光源ユニット1をプッシュリベット25により固定して、LED12のリードを接続するだけで、簡単にLED12を電源に接続することができる。なお、回路基板24の大きさは、面状光源ユニット1の正面側の外形より若干小さくしておけば、隣接する回路基板24間に若干(2mm程度)の隙間を形成することができ、組立ての際に多少のズレがあっても簡単に組み立てることができる。

[0044] このように面状光源ユニット1を並べて大きな面状光源とする場合、1枚の光拡散部材により複数個の箱体1を覆うように、光拡散部材13が設けられることにより、ユニット同士の継ぎ目を目立たなくすることができるが、とくに光拡散部材13が設けられない場合には、多少の継ぎ目が目立つ場合がある。すなわち、前述のように、箱体11は厚さが0.35mm程度のアルミニウム板11aの表面に、厚さが0.18mm程度の光反射部材11bが貼りつけられたものからなっており、その端部が折り曲げられて形成されている。そのため、厚さは全体で0.53mm程度となり、折り曲げられた結果、その端面が上面に露出することとなる。箱体11の内面はLED12を挿入する貫通孔11dを除いて全て光反射部材11bが露出しており、LEDからの光が乱反射するため、内面全体で乱反射による反射光が光っているように観測されるが、端面にはLEDからの光が来ないため、端面のみ乱反射光を認識することができない。この乱反射光が出ない端面が、2個の面状光源ユニット1が並べられることにより、倍の1mm強程度の幅になると、黒い線となって認識される場合がでてくる。

[0045] このような問題を解決する手段として、たとえば図7Aに示されるように、隣接する箱

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 181 of 373

体111の一方の側壁11c1の高さを、他方の箱体112の側壁の11c2の高さより低く形成することにより、突合せ部分の端面の厚さを1個分の0.5mm程度に形成することができ、乱反射光がでない側面は一方の側壁11c2のみが露出することとなり、光拡散部材13により、またはその上面側に設けられる表示パネルとの間隔を大きくすることにより、殆ど目立たなくすることができた。したがって、図4Aに示されるように、縦横に面状光源ユニット1を並べる場合には、図1Aに示されるように、四角形の4つの側壁のうち、2つの側壁の高さを他の2つより低く形成しておくことにより、面状光源ユニット1を並べて配設する場合に、高い部分と低い部分とが隣接するように並べるだけで、継ぎ目の目立たない大きな面状光源にすることができる。

[0046] また、さらにこの継ぎ目部分を目立たなくする例が、図7B～7Cに示されている。すなわち、図7Bに図7Aと同様の断面説明図が示されるように、箱体111の側壁11c1上に被さるように設けられた箱体112の側壁11c2の端面を被覆するように、若干低くされた側壁11c1の内面に反射部材11bと同様の光反射シート11fが貼り付けられている。その結果、この光反射シート11fは、前述の反射部材11bと同程度の厚さであるため、0.18mm程度の厚さであり、正面側から見た場合、側壁11c2の端部は光反射シート11fに隠れて殆ど目立たなくすることができる。この光反射シート11fは、前述のように、箱体11の2つの側壁に貼り付けられれば良いため、図7Cに1個の箱体11の斜視説明図が示されるように、2つの側壁に貼り付けられ、他の側壁より若干高くなっている。なお、この光反射シート11fは高い方の側壁11c2の内面に貼り付けられても、同様に正面側から見た場合、側壁11c2の端面を殆ど見えなくすることができる。

[0047] この面状光源を用いて、電飾看板にするには、通常の構成と同じであるが、面状光源の光拡散部材13の表面から5～10mm程度の間隔d(図5参照)をあけて(光拡散部材13が設けられない場合は10～25mm程度の間隔をあけて)光拡散板3が設けられ、その上に画像を描いた表示パネル4、さらに透明カバー5が重ねられて蓋体6に取り付けられた止め金具7により固定できるように形成されている。蓋体6は、光拡散板3や表示パネル4などを光拡散部材13から一定の距離をおいて周囲で保持するもので、ケース2と同様にアルミニウム板などにより形成され、ネジ61によりケース2

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 182 of 373

に固定されている。また、止め金具7は、図4Bに示される例では、てこ式にして簡単に固定および開放を行えるようになっており、図4Bおよび図5では、取り外すために止め金具7を外した状態が一点鎖線で示してある。このような構造にすることにより、表示パネル4などの取替えや、面状光源1の修理などを行う場合に非常に便利である。

[0048] しかし、このような止め金具7を取り付けないで、前述の図6に示されるように、蓋体6に抑え板62とネジ63により光拡散板3、表示パネル4、および透明カバー5を固定しておいて、その蓋体6をネジ61によりケース2に固定する構造にすることもできる。このような構造にすることにより、余計な出っ張りをなくすることができ、電飾看板全体の厚さを薄くすることができる。

[0049] 光拡散板3は、たとえば3mm厚程度で、通称乳半と呼ばれる乳白色のアクリル樹脂(PMMA)、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート、ガラスなどの板状体からなり、斜め方向からきた光でも表面であらゆる方向に均一に放射されるようにする機能を有している。この光拡散板3は、厚い方が、下面からくる斜め方向の光でも指向性のない光とすることができるため好ましいが、下面の光拡散部材13から照射される光のムラが殆ど無くなれば、薄いビニールシート(FFシート)などの光拡散シートまたは乳白色シートでも構わない。

[0050] 表示パネル4は、透明なフィルムシートにカラーなどで文字や図形など、表示する画像が印刷されたもので、背面側から照明により照らされることにより鮮やかに表示するものである。表示パネル4の表面側には、表示パネル4を保護するためのアクリル板またはガラス板などからなるフィルム状または数mm程度厚の透明カバー5が重ねられている。

[0051] このような構成で、たとえばほぼA2サイズである57cm(縦)×41cm(横)の電飾看板を作製するのに、前述の各隅に1個のLEDを設けた場合に、10cm角の面状光源ユニット1で構成する場合、6個×4個=24個(全LEDでの消費電力5.5W)の面状光源で、8cm角の面状光源ユニット1を用いると、7個×5個=35個(全LEDでの消費電力8W)の面状光源で、それぞれ表示面で300cd程度、400cd程度の電飾看板が得られた。また、面状光源ユニット1の各隅に2個づつのLEDを設けた高輝度用

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 183 of 373

にした場合、10cm角の面状光源ユニットでA2サイズを構成する場合、11Wの消費電力で600cd程度の輝度が得られ、8cm角の面状光源ユニット1を用いた場合(超高輝度)、16Wの消費電力で、約800cで程度の輝度が得られた。従来の蛍光灯を用いる電飾看板では、600cd程度の輝度でA2サイズの大きさの看板を形成するのに、20Wの蛍光灯を2本必要としていたので、従来の消費電力に対して、ほぼ1／4程度以下の電力で同程度の輝度が得られる。

[0052] これは、指向性のあるLEDを用い、箱体内で反射を利用して均等に分散させて浅い箱体から乱反射した強い光を照射し得るようにしているため、光源と表示パネルとの距離を非常に近くすることができ、光の無駄をなくして有効に利用することができるからである。しかも、光源と表示パネルとの距離を小さくすることができるため、全体の厚さ(ケース2の底面から上面までの距離)は、図4Bに示されるような止め金具を設けても、54mm程度の厚さ、止め金具を設けないで、平らな面で固定するようにすれば、45mm程度の厚さで表示パネルを構成することができる。

産業上の利用可能性

[0053] 本発明は、液晶表示装置のバックライトや、駅、公共広場、展示場などに用いられる電飾看板などに用いることができる。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 184 of 373

請求の範囲

[1] 底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材が設けられると共に、側壁が外側に傾斜したトレイ状の箱体と、該箱体の底面の少なくとも対向する2隅に、該底面の対角線の垂直面と1つの側壁とに挟まれる前記箱体の1／2の空間を主とした照射領域とするように設けられるドーム型の半導体発光素子とを有し、前記箱体底面の少なくとも2隅に設けられる前記半導体発光素子は、前記箱体の中心点に関して回転対照的な位置に設けられ、かつ、それぞれの発光素子の照射領域も回転対照的に移動するように設けられてなる面状光源ユニット。

[2] 前記箱体の開放面側に光拡散部材が設けられてなる請求項1記載の面状光源ユニット。

[3] 前記少なくとも2隅のそれぞれの隅に2個の半導体発光素子が設けられ、該2個の半導体発光素子の照射領域が該2個の半導体発光素子が設けられる隅を通る対角線を挟んでそれぞれ異なる1／2の空間を主として照射するように前記2個の組の半導体発光素子が設けられてなる請求項1記載の面状光源ユニット。

[4] 底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材が設けられると共に、側壁が外側に傾斜したトレイ状の箱体と、該箱体の底面の少なくとも対向する2隅に、該底面の対角線の垂直面と1つの側壁とに挟まれる前記箱体の1／2の空間を主とした照射領域とするように設けられるドーム型の半導体発光素子とを有する面状光源ユニットが複数個並設され、該複数個の面状光源ユニットをカバーするように1個の光拡散部材が設けられてなる面状光源。

[5] 前記並設される複数個の面状光源ユニットの相互に隣接する部分では、一方の前記面状光源ユニットの側壁が低く形成されることにより、隣接する2個の前記面状光源ユニットの側壁部が表面に並んで露出しないように前記面状光源ユニットが並設されてなる請求項2記載の面状光源。

[6] 前記隣接する面状光源ユニットの隣接する側壁の一方の内面に光反射シートが該側壁の上面より飛び出るように貼り付けられることにより、該側壁の上を覆う隣接する面状光源ユニットの側壁端部を被覆する構造の請求項5記載の面状光源。

[7] 底面が四角形で上面が開放され、内面に光反射部材が設けられると共に、側壁が

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 185 of 373

外側に傾斜したトレイ状の箱体と、該箱体の底面の少なくとも対向する2隅に、該底面の対角線の垂直面と1つの側壁とに挟まれる前記箱体の1／2の空間を主とした照射領域とするように設けられるドーム型の半導体発光素子とを有する面状光源ユニットの表面側に、一定距離を介して光拡散板および表示パネルが設けられてなる電飾看板。

[8] 前記面状光源ユニットが、ケースの底面に取り付けられた固定金具に回路基板を介して前記面状光源ユニットの底面が固定されてなる請求項7記載の電飾看板。

[9] 前記面状光源ユニットが複数個並設され、該複数個の面状光源ユニットをカバーするように1個の光拡散部材が設けられてなる請求項7記載の電飾看板。

[10] 前記少なくとも対向する2隅のそれぞれの隅に2個の半導体発光素子が設けられ、該2個の半導体発光素子の照射領域が該2個の半導体発光素子が設けられる隅を通る対角線を挟んでそれぞれ異なる1／2の空間を主として照射するように前記2個の組の半導体発光素子が設けられてなる請求項7記載の電飾看板。

[11] 前記並設される複数個の面状光源ユニットの相互に隣接する部分では、一方の前記面状光源ユニットの側壁が低く形成されることにより、隣接する2個の前記面状光源ユニットの側壁部が表面に並んで露出しないように前記面状光源ユニットが並設されてなる請求項7記載の電飾看板。

[12] 前記隣接する面状光源ユニットの低く形成される側壁の内面に光反射シートが該側壁の上面より飛び出るように貼り付けられることにより、該側壁の上を覆う隣接する面状光源ユニットの側壁端部を被覆する構造の請求項11記載の電飾看板。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 186 of 373

[図1]

FIG. 1A

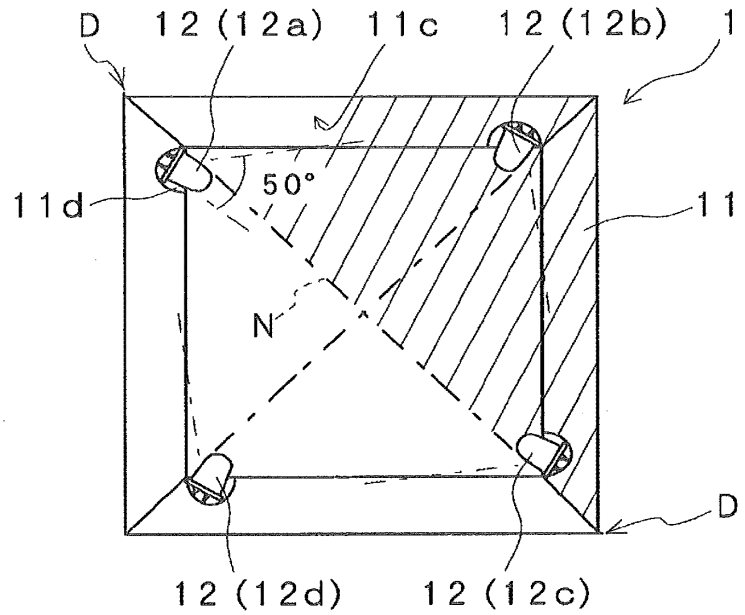


FIG. 1B

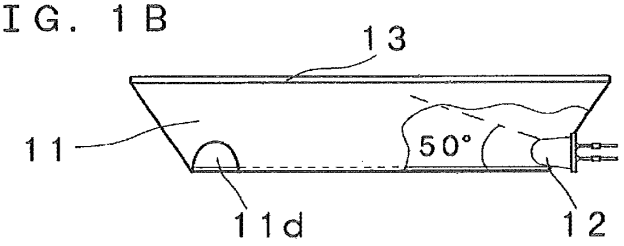
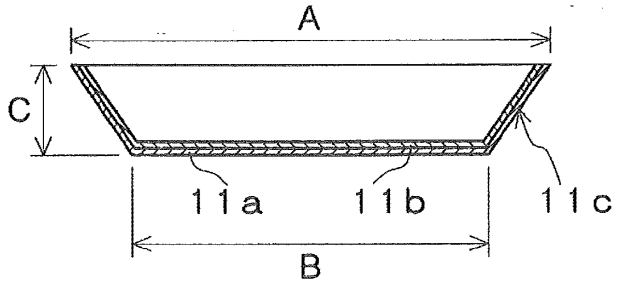


FIG. 1C



[図2]

FIG. 2A

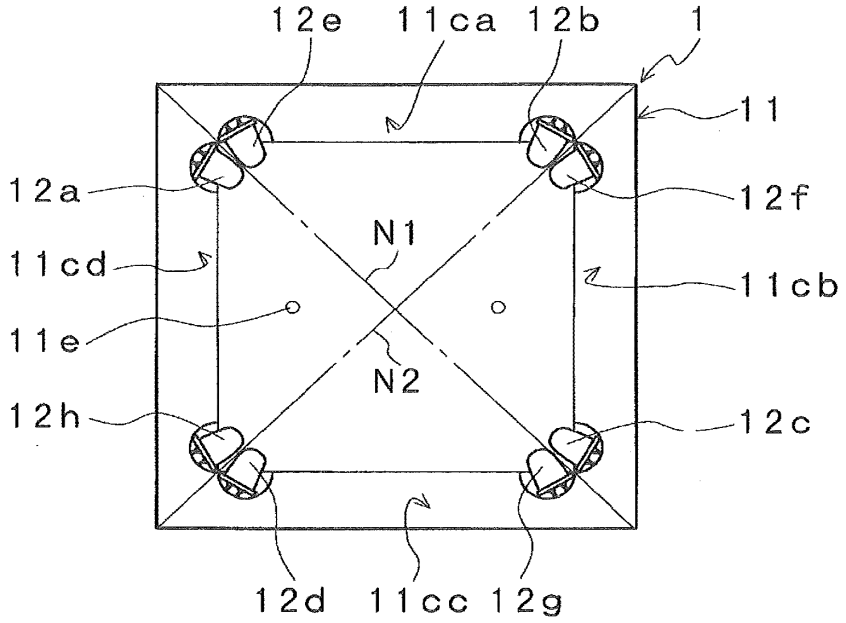
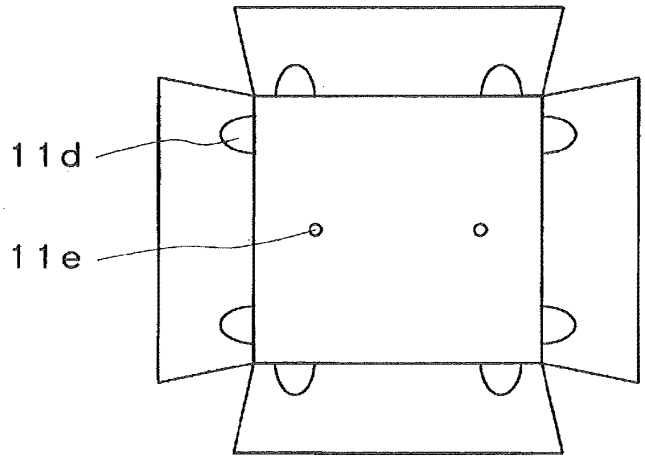


FIG. 2B



[図3]

FIG. 3A

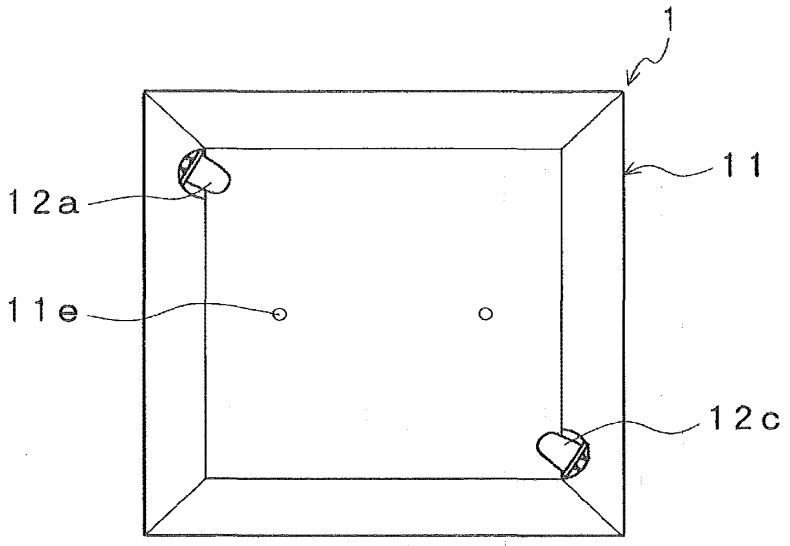
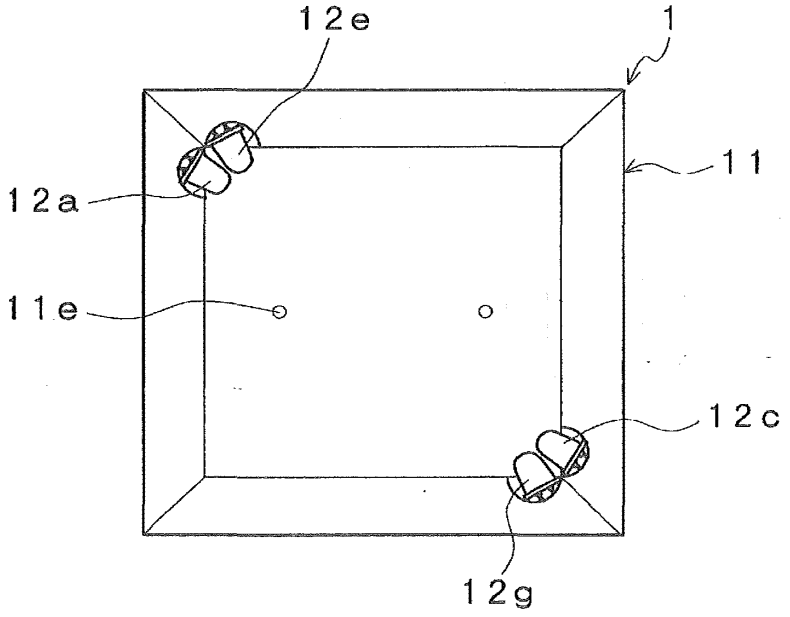


FIG. 3B



[図4]

FIG. 4A

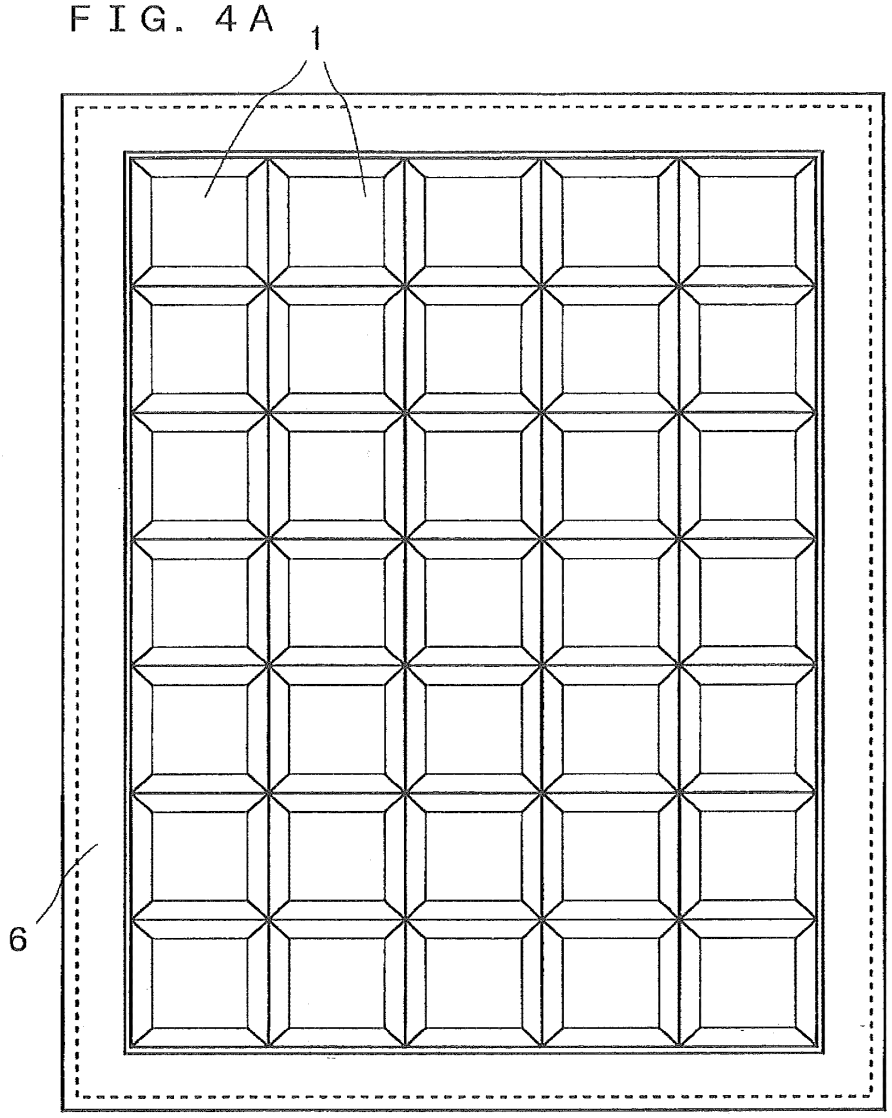
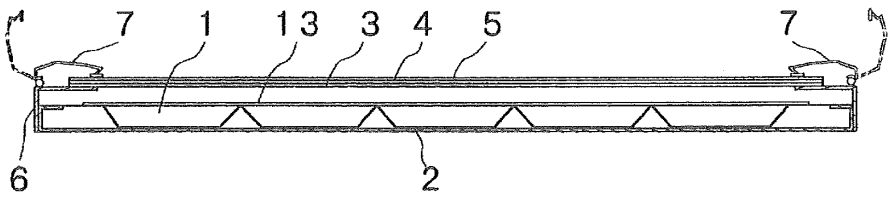
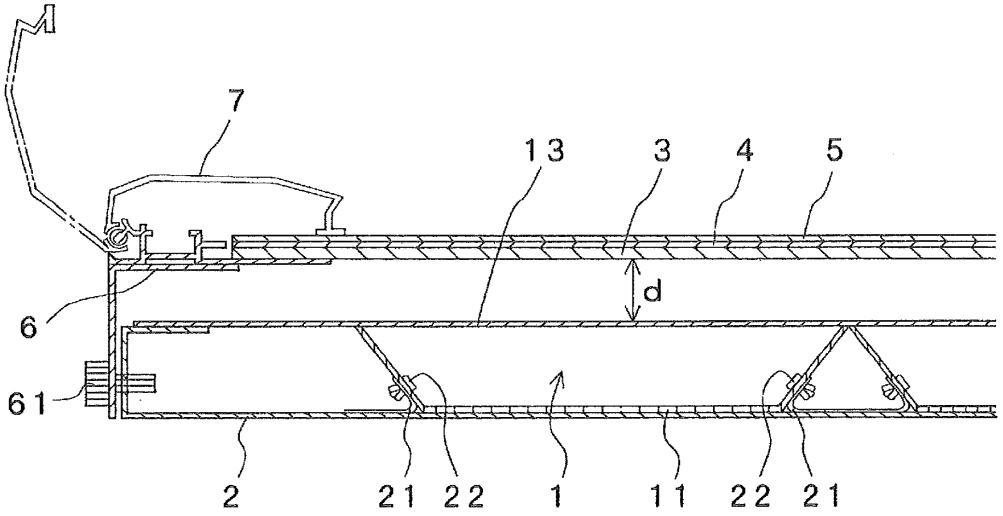


FIG. 4B



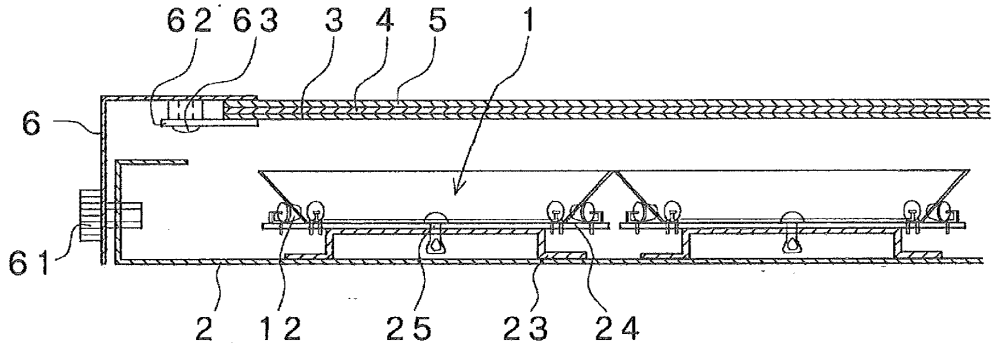
[図5]

FIG. 5



[図6]

FIG. 6



[図7]

FIG. 7A

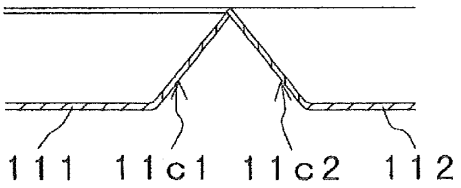


FIG. 7B

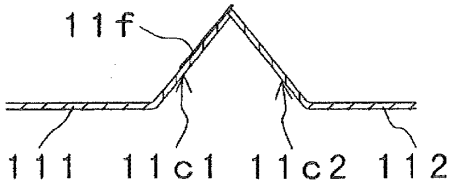
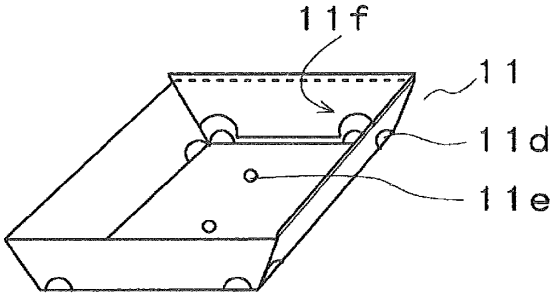
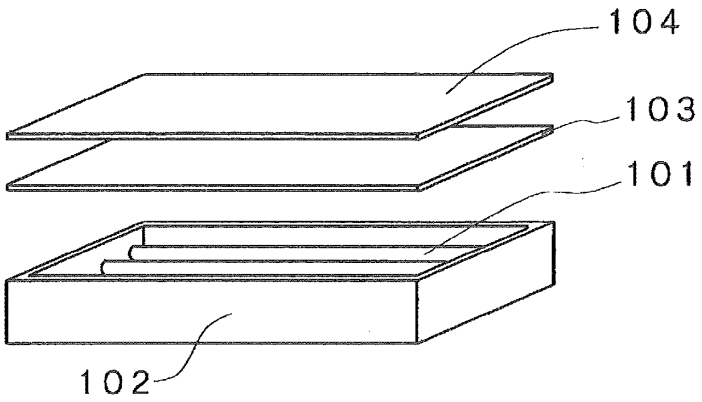


FIG. 7C



[図8]

FIG. 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/011913

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G09F13/04, F21S2/00, G09F13/20//F21Y101:02

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)
Int.Cl[7] G09F13/04, F21S2/00, G09F13/20, H01L33/00//F21Y101:02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 44250/1982 (Laid-open No. 146289/1983) (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 01 October, 1983 (01.10.83), Page 3, line 12 to page 7, line 16; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1-12
Y	JP 7-320514 A (Enplas Corp., Yasuhiro KOIKE), 08 December, 1995 (08.12.95), Page 5, right column, lines 40 to 48; Fig. 4 & US 5528709 A	1-12

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 September, 2005 (26.09.05)	11 October, 2005 (11.10.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 193 of 373

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/011913

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CD-ROM of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 58062/1992(Laid-open No. 15006/1994) (Koito Manufacturing Co., Ltd.), 25 February, 1994 (25.02.94), Page 6, lines 18 to 24; Fig. 4 (Family: none)	2,4-12
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 128078/1981(Laid-open No. 34175/1983) (Iwasaki Electric Co., Ltd.), 05 March, 1983 (05.03.83), Page 2, line 14 to page 3, line 10; Figs. 2 to 3 (Family: none)	4-12
Y	JP 2004-55229 A (Mitsubishi Lighting Fixture Co., Ltd.), 19 February, 2004 (19.02.04), Page 4, lines 44 to 47; page 5, line 21 to page 6, line 2; Figs. 4 to 6 (Family: none)	8
A	JP 2002-170402 A (Kyojin Kabushiki Kaisha, Kazunori KAGEYAMA), 14 June, 2002 (14.06.02), Full text; all drawings (Family: none)	1-12

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 194 of 373

国際調査報告

国際出願番号 PCT／JP2005／011913

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7] G09F13/04, F21S2/00, G09F13/20 // F21Y101:02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.[7] G09F13/04, F21S2/00, G09F13/20, H01L33/00 // F21Y101:02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２００５年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２００５年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２００５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願５７－４４２５０号（日本国実用新案登録出願公開５８－１４６２８９号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（東京芝浦電気株式会社）１９８３．１０．０１， 第３ページ第１２行－第７ページ第１６行，第１－５図 （ファミリーなし）	１－１２

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊ 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 ２６．０９．２００５	国際調査報告の発送日 11.10.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） 3X 3225 井上 茂夫 電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３３７２

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００４年１月）

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 195 of 373

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ	ＪＰ　７－３２０５１４　Ａ（株式会社エンプラス，小池　康博） １９９５．１２．０８， 第５ページ右欄第４０行－第４８行，図４ ＆ＵＳ　５５２８７０９　Ａ	１－１２
Ｙ	日本国実用新案登録出願４－５８０６２号（日本国実用新案登録出願公開６－１５００６）の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したＣＤ－ＲＯＭ　（株式会社小糸製作所） １９９４．０２．２５， 第６ページ第１８行－第２４行，図４（ファミリーなし）	２，４－１２
Ｙ	日本国実用新案登録出願５６－１２８０７８号（日本国実用新案登録出願公開５８－３４１７５号）の願書に添付した明細書及び図面の内容を撮影したマイクロフィルム（岩崎電気株式会社） １９８３．０３．０５， 第２ページ第１４行－第３ページ第１０行，第２－３図 （ファミリーなし）	４－１２
Ｙ	ＪＰ　２００４－５５２２９　Ａ（三菱電機照明株式会社） ２００４．０２．１９， 第４ページ第４４行－第４７行，第５ページ第２１行－ 第６ページ第２行，図４－６　（ファミリーなし）	８
Ａ	ＪＰ　２００２－１７０４０２　Ａ （キョージン株式会社、影山　和則） ２００２．０６．１４， 全文、全図（ファミリーなし）	１－１２

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 196 of 373

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

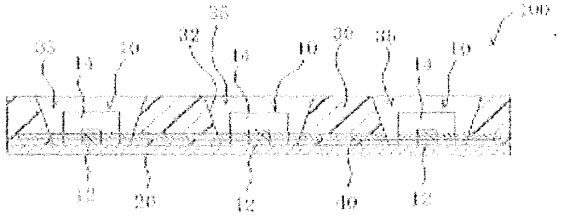
Espacenet

Bibliographic data: WO 2005073621 (A1)

LED ILLUMINATION LIGHT SOURCE

Publication date:	2005-08-11
Inventor(s):	YANO TADASHI; SHIMIZU MASANORI; TAKAHASHI KIYOSHI; KANAYAMA YOSHIHIKO +
Applicant(s):	MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD [JP]; YANO TADASHI; SHIMIZU MASANORI; TAKAHASHI KIYOSHI; KANAYAMA YOSHIHIKO +
Classification:	- international: ***F21K7/00; F21V7/00; F21V7/22; H01L33/32; H01L33/50; H01L33/54; H01L33/56; H01L33/60; H01L33/62;*** (IPC1-7): F21S2/00; F21V5/04; F21V7/22; F21Y101/02; H01L33/00
	- european: F21K99/00S
Application number:	WO2005JP00654 20050120
Priority number(s):	JP20040021062 20040129
Also published as:	• US 2006186425 (A1) • JP 3895362 (B2) • CN 1860329 (A)
Cited documents:	JP2003124528 (A) JP7202268 (A) JP57168111U (U) JP10144108 (A) View all

Abstract of WO 2005073621 (A1)



Disclosed is an LED illumination light source (100) which comprises a substrate (20) having an upper surface, a plurality of LED devices (10) arrayed on the upper surface of the substrate (20), and a reflector plate (30) having a reflective surface for reflecting at least a part of the light emitted from each LED device (10). The reflector plate (30) has a skeleton composed of a resin and a material having a lager flexural rigidity than the resin.

Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.22; 92p

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 197 of 373

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2005 年8 月11 日 (11.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/073621 A1

(51) 国際特許分類[7]: F21V 7/22, F21S 2/00, F21V 5/04, H01L 33/00 // F21Y 101:02

(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000654

(22) 国際出願日: 2005 年1 月20 日 (20.01.2005)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2004-021062 2004 年1 月29 日 (29.01.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真１００６番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 矢野 正 (YANO, Tadashi). 清水 正則 (SHIMIZU, Masanori). ▲高▼橋 清 (TAKAHASHI, Kiyoshi). 金山 喜彦 (KANAYAMA, Yoshihiko).

(74) 代理人: 奥田 誠司 (OKUDA, Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目８番１６号 大阪証券取引所ビル１０階 奥田国際特許事務所 Osaka (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

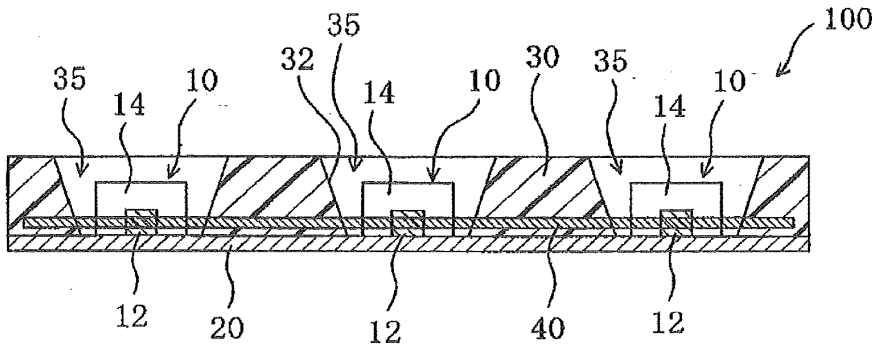
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: LED ILLUMINATION LIGHT SOURCE

(54) 発明の名称: ＬＥＤ照明光源



(57) Abstract: Disclosed is an LED illumination light source (100) which comprises a substrate (20) having an upper surface, a plurality of LED devices (10) arrayed on the upper surface of the substrate (20), and a reflector plate (30) having a reflective surface for reflecting at least a part of the light emitted from each LED device (10). The reflector plate (30) has a skeleton composed of a resin and a material having a lager flexural rigidity than the resin.

(57) 要約: 本発明のＬＥＤ照明光源１００は、上面を有する基板２０と、基板２０の上面上に配列された複数のＬＥＤ素子１０と、各ＬＥＤ素子１０から発せられた光の少なくとも一部を反射する反射面を有する反射板３０とを備えている。そして、反射板３０は、樹脂と、樹脂よりも曲げ剛性の大きな材料から形成された骨格とを備えている。

WO 2005/073621 A1

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 199 of 373

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

LED照明光源

技術分野

[0001] 本発明は、LED照明光源に関し、特に、一般照明用の白色光源として好適に使用され得るLED照明光源に関する。

背景技術

[0002] 発光ダイオード素子(以下、「LED素子」と称する。)は、小型で効率が良く鮮やかな色の発光を示す半導体素子であり、優れた単色性ピークを有している。LED素子を用いて白色発光をさせる場合、例えば赤色LED素子、緑色LED素子、および青色LED素子を近接するように配置し、拡散混色を行えばよい。しかし、各LED素子が優れた単色性ピークを有するがゆえに、色ムラが生じやすいという問題がある。すなわち、各LED素子からの発光が不均一になって混色がうまくいかないと、色ムラが生じた白色発光となってしまう。このような色ムラの問題を解消するために、青色LED素子と黄色蛍光体とを組み合わせて白色発光を得る技術が開発されている(例えば、特許文献1、特許文献2)。

[0003] 特許文献1に開示されている技術によれば、青色LED素子からの発光と、その発光で励起され黄色を発光する黄色蛍光体からの発光とによって白色発光を得ている。この技術では、1種類のLED素子だけを用いて白色発光を得るので、複数種類のLED素子を近接させて白色発光を得る場合に生じる色ムラの問題を解消することができる。

[0004] 特許文献2に開示された砲弾型LED照明光源は、図1に示すような構成を有している。すなわち、図1に示した砲弾型LED照明光源200は、LED素子121と、LED素子121をカバーする砲弾型の透明容器127と、LED素子121に電流を供給するためのリードフレーム122a、122bとから構成されており、そして、LED素子121が搭載されるフレーム122bのマウント部には、LED素子121の発光を矢印Dの方向に反射するカップ型反射板123が設けられている。LED素子121は、蛍光物質126が分散した第1の樹脂部124によって封止されており、第1の樹脂部124は、第2の樹脂

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 201 of 373

部125によって覆われている。LED素子121から青色が発光される場合に、その光によって蛍光物質126が黄色を発光すると、両方の色が混じりあって白色が得られる。

[0005] また、1個のLED素子から得られる光束は小さいため、今日一般照明用光源として広く普及している白熱電球や蛍光ランプと同程度の光束を得るには、複数のLED素子を同一基板上に配列してLED照明光源を構成することが望ましい。そのようなLED照明光源は、例えば特許文献3に開示されている。

特許文献1:特開平10−242513号公報

特許文献2:特許第2998696号明細書

特許文献3:特開2003−124528号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献3には、複数のLEDベアチップが放熱基板上に実装されたLED照明光源が開示されている。そのLED照明光源を図2(a)および(b)に示す。

[0007] 図2(a)に示すように、放熱基板201の片面に複数のLEDベアチップ202が実装されている。LEDベアチップ202が実装された放熱基板201に対して、光学反射板203が組み合わされる。光学反射板203には、放熱基板201上に配列されたLEDベアチップ201に対応する開口部(孔)203bが形成されている。開口部203bの内壁面が反射面203aとして機能する。

[0008] LEDベアチップ202が実装された放熱基板201と、光学反射板203とを組み合わせると、図2(b)に示すLED照明光源250が形成される。図2(b)のLED照明光源250では、光学反射板203の開口部203bに樹脂204が充填されており、この樹脂204はレンズの機能を果たす。

[0009] LED照明光源250では、放熱基板201上に複数のLEDベアチップ202が高密度に配列されているが、放熱基板201が複数のLEDベアチップ202から発生する熱を効率よく放散させることができる。このため、LED照明光源250では、各LEDベアチップ202に大きな電流を流すことができ、全体として強い光束を得ることができる。

[0010] 光学反射板203は、金属(例えば、アルミニウム)または樹脂から構成されている。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 202 of 373

光学反射板203を金属から形成する場合、金属の高い熱伝導性により、放熱の効果を向上させることが可能である。また、光学反射板203の開口部203bの内壁面に鏡面性を与えることができるため、金属プレートに形成した各開口部の内壁面をそのまま反射面203aとして利用することができる。ただし、光学反射板203を金属から形作製する場合、開口部203bを高精度で形成するための加工コストが高いため、光学反射板203の価格が上昇してしまうという問題がある。

[0011] LED照明光源250を大量に製造する場合、光学反射板203を金属から作製するより、より安価な樹脂から作製することが好ましい。樹脂製の光学反射板は、型を用いて安価に大量に製造できるからである。

[0012] しかし、樹脂製の光学反射板203を用いると、放熱基板201に反りが発生するおそれがある。前述のように、光学反射板203の開口部203bには樹脂204が充填され、場合によっては、光学反射板203の上面全体が樹脂204によって覆われる。樹脂204は樹脂製の光学反射板203と同様にインジェクションモールドなどの成型方法によって作製されるため、その硬化に際して収縮する。このような樹脂収縮が基板上面側で生じると、光学反射板203が全体として放熱基板201の上面に平行な方向に縮んで放熱基板201を大きく反らせてしまうことになる。このような反りは、放熱基板201が薄い場合に顕著である。

[0013] したがって、樹脂製の光学反射板203を用いた場合の反りを防止しようとすると、放熱基板201を厚くし、その強度を高めることが求められる。しかし、放熱基板201を厚くすることは、カード型のLED照明光源として利用可能なLED照明光源250の薄型化を困難にし、薄いカード型のLED照明光源250が持つ利点を軽減させてしまう。また、放熱基板201を厚くすると、それだけ材料コストが高くなってしまう。さらに、厚さは維持しつつ、基板の強度を向上させようとして特殊な材料を用いても、材料コストを向上させてしまうことになる。

[0014] 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、その主たる目的は、安価でありながら、反りを効果的に抑制できるLED照明光源を提供することにある

課題を解決するための手段

[0015] 本発明のLED照明光源は、上面を有する基板と、前記基板の上面上に配列され

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 203 of 373

た複数のLED素子と、各LED素子から発せられた光の少なくとも一部を反射する反射面を有する反射部材とを備えたLED照明光源であって、前記反射部材は、樹脂と、前記樹脂よりも曲げ剛性の大きな材料から形成された骨格とを備えている。

[0016] 好ましい実施形態において、前記骨格は、金属、セラミックス、半導体、およびガラスのうちの少なくとも1つの材料から形成されている。

[0017] 好ましい実施形態において、前記反射部材は、二次元的に配列された複数の開口部を有しており、各開口部の内壁面が、個々のLED素子の側面を取り囲んでいる。

[0018] 好ましい実施形態において、前記反射部材における前記複数の開口部の内壁面が前記反射面として機能する。

[0019] 好ましい実施形態において、前記複数のLED素子を覆う透光性部材を前記基板の上面側に備えている。

[0020] 好ましい実施形態において、前記透光性部材は樹脂から形成されており、前記基板の下面には樹脂の層が設けられていない。

[0021] 好ましい実施形態において、前記透光性部材は、レンズアレイとして機能する部分を有しており、前記レンズアレイに含まれる個々のレンズは、前記複数のLED素子のうちの対応するLED素子から放射された光に対してレンズ効果を発揮する。

[0022] 好ましい実施形態において、前記透光性部材は、前記反射部材の少なくとも前記反射面を覆っている。

[0023] 好ましい実施形態において、前記複数のLED素子の各々を覆う波長変換部を更に有しており、前記波長変換部は、前記LED素子から放射された光を当該光の波長よりも長い波長を有する光に変換する。

[0024] 好ましい実施形態において、前記反射部材の樹脂は、前記骨格の表面の70%以上を覆っている。

[0025] 好ましい実施形態において、前記基板は、樹脂と無機フィラーとを含む材料から構成されたコンポジット基板である。

[0026] 好ましい実施形態において、前記骨格は、前記基板上に配列された複数のLED素子からなるLED素子クラスタの外側に位置している。

[0027] 好ましい実施形態において、前記LED素子は、前記基板の上面上において行列

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 204 of 373

状に配列されており、前記骨格は、前記行列における行方向および列方向の少なくとも一方に沿って延びる少なくとも2本の棒を有している。

[0028] 好ましい実施形態において、前記骨格は、前記行列における各行の間および各列の間に、前記行方向および前記列方向に延びる部材を有している。

[0029] 好ましい実施形態において、前記LED素子は、前記基板の上面上において行列状に配列されており、前記骨格は、前記行列における行方向および列方向とは異なる斜め方向に沿って延びる少なくとも2本の棒を有している請求項1に記載のLED照明光源。

[0030] 好ましい実施形態において、前記骨格は、前記基板と平行に配置された板状部材であり、前記板状部材には、前記LED素子に対応する箇所に開口部が形成されている。

[0031] 好ましい実施形態において、前記骨格は、前記反射面を有する金属製部材であり、前記反射部材の樹脂は、前記金属製部材上に層状に存在している。

[0032] 本発明によるLED照明光源用反射板は、樹脂と、前記樹脂よりも曲げ剛性の大きな材料から形成された骨格とを備えている。

[0033] 好ましい実施形態において、前記骨格は、金属、セラミックス、半導体、およびガラスのうちの少なくとも1つの材料から形成されている。

[0034] 好ましい実施形態において、二次元的に配列された複数の開口部を有しており、各開口部の内壁面が、LED素子から放射された光を反射する反射面として機能する。

[0035] 好ましい実施形態において、前記開口部の内壁面が前記樹脂層の表面の少なくとも一部によって形成されている。

[0036] 好ましい実施形態において、下面が前記樹脂層の表面の少なくとも一部によって形成されている。

発明の効果

[0037] 本発明のLED照明光源によれば、反射部材が、樹脂よりも曲げ剛性の大きな材料から形成された骨格を備えているため、樹脂のみから形成されている場合に比べて反射部材の剛性が効果的に高められている。このため、LED照明光源を安価に製

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 205 of 373

造することができるとともに、その反りを抑制できる。

図面の簡単な説明

[0038] [図1]従来の砲弾型LED照明光源の構成を模式的に示す断面図である。

[図2](a)および(b)は、従来のLED照明光源の構成を模式的に示す斜視図である。

[図3]本発明の実施形態に係るLED照明光源100の構成を模式的に示す断面図である。

[図4]本発明の実施形態に係るLED照明光源100の平面を模式的に示す平面図である。

[図5]本発明の実施形態に係るLED照明光源100の構成を模式的に示す断面図である。

[図6]本発明の実施形態に係るLED照明光源100の平面を模式的に示す平面図である。

[図7]LED素子10の周囲部分の構成を模式的に示す拡大断面図である。

[図8]本発明の実施形態に係るカード型LED照明光源100の構成を模式的に示す斜視図である。

[図9]骨格40の一例を示す平面図である。

[図10]骨格40の他の例を示す平面図である。

[図11]骨格40の更に他の例を示す平面図である。

[図12]骨格40の更に他の例を示す斜視図である。

[図13]骨格40の更に他の例を示す斜視図である。

[図14]骨格40の更に他の例を示す斜視図である。

符号の説明

[0039] 12 LEDベアチップ

14 蛍光体樹脂部

20 基板

22 ベース基板

24 配線層

26 配線パターン

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 206 of 373

28 給電端子

30 反射板

32 反射面

35 開口部

40 骨格

42 開口部

50 レンズ

100 照明光源

200、250 照明光源

発明を実施するための最良の形態

[0040] 以下、図面を参照しながら、本発明によるLED照明光源の実施形態を説明する。以下の図面においては、説明の簡潔化のため、実質的に同一の機能を有する構成要素を同一の参照符号で示す。

[0041] (実施形態1)

まず、図3および図4を参照しながら、第1の実施形態に係るLED照明光源100を説明する。図3は、LED照明光源100の断面構成を模式的に示しており、図4は、LED照明光源100の平面構成を模式的に示している。

[0042] LED照明光源100は、基板20と、基板20上に二次元的に配列されたLED素子10と、LED素子10から放射された光を反射する反射面32を有する反射板30とを備えている。

[0043] 反射板30は、内部に骨格40を含むプレート状樹脂層から構成されている。この樹脂層には、複数の開口部が設けられており、各開口部は、対応するLED素子10の側面を取り囲むように形成されている。骨格40は、反射板30の樹脂層の曲げ強度よりも大きなその曲げ強度を示す材料から形成されており、基板20に反りが発生するのを抑制している。骨格40は、好ましくは、金属、セラミック、半導体、およびガラスの少なくとも1つの材料から形成される。

[0044] 反射板30の樹脂は、例えば液晶ポリマー(LCP)やポリフタルアミド(PPA)などである。これらの樹脂材料の曲げ強度は、比較的高く、典型的には120MPa以上であ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 207 of 373

る。より具体的には、液晶ポリマーの曲げ強度が約150ー250MPaであり、ポリフタルアミドの曲げ強度が約120ー370MPaである。

[0045] 一方、骨格40の材料として好適に用いられる金属(例えば、アルミニウム)の曲げ強度は約400ー500MPaであり、セラミックの曲げ強度は約800ー1100MPaである。

[0046] 図示されている反射板30の骨格40は、アルミニウムから形成されている。骨格40は、アルミニウムに代えて、銅、ステンレス、鉄、または、これらの合金からを形成されていても良い。骨格40をセラミックから形成する場合は、例えば、アルミナ(Al_2O_3)、ムライト($3Al_2O_3 \cdot 2SiO_2$)、ステアタイト($MgO \cdot 2SiO_2$)、フォルステライト($2MgO \cdot 2SiO_2$)、ジルコニア(PSZ)などをセラミック材料として用いることができる。

[0047] 本実施形態では、図4に示されるように、3行×3列の行列状に配置された9個のLED素子10からLED素子の群(クラスタ)が構成されており、各々が対応する個々のLED素子10を取り囲む9個の開口部35が設けられた反射板30が基板20の上面を覆っている。

[0048] 骨格40は、図4に示されるように、LED素子クラスタの外側を取り囲む構成を有している。骨格40は、より詳細には、矩形の形状を有し、樹脂層の内部に埋められた状態で基板20の外周部(周縁に近い領域)に位置している。樹脂層の厚さは、例えば500μm以上10mm以下である。骨格40の厚さは、樹脂層の厚さよりも小さく、例えば、100μm以上5mm以下である。図3および図4に示す例では、樹脂層の厚さは1mmであり、骨格40の厚さは約200μmである。骨格40は、樹脂層の底面から200ー300μm程度上に配置されている。言い換えると、骨格40と基板20との間には、厚さ200ー300μm程度の間隙が存在し、その間隙を樹脂層の一部が埋めている。

[0049] 樹脂層に設けられた各開口部35の側面(内壁面)は、LED素子10から放射される光を反射する反射面32として機能する。反射面32の反射率は、70%以上であることが好ましい。反射面32は、樹脂によって形成してもよいし、反射面32上に堆積した金属膜(反射膜)によって形成しても良い。このような反射膜を、例えば、Ni、Al、Pt、Ag、Alなどから形成すると、反射面32の反射率を向上させることができる。反射面32を例えば酸化チタンの膜から形成すると、反射面32を白色にすることができる。

[0050] 各開口部35の直径は、LED素子10のサイズによっても変化するが、本実施形態

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 208 of 373

では、2100ー2500μm程度である。

[0051] 本実施形態のLED素子10は、LEDベアチップ12と、LEDベアチップ12を覆う蛍光体樹脂部14とを備えている。蛍光体樹脂部14は、LEDベアチップ12から出放射された光を当該光の波長よりも長い波長の光に変換する蛍光体(蛍光物質)と、蛍光体を分散させる樹脂とから形成されている。LEDベアチップ12は、基板20の上面上に実装されている。基板20の上面には、配線パターン(不図示)が形成されており、本実施形態では、その配線パターンの一部(例えば、ランド)に、LEDベアチップ12がフリップチップ実装されている。

[0052] 本実施形態で用いるLEDベアチップ12は波長380nmから780nmの可視領域の範囲内にピーク波長を有する光を出射するLEDである。また、蛍光体樹脂部14中に分散されている蛍光体は、波長380nmから780nmの可視領域の範囲内で、LEDベアチップ12のピーク波長とは異なるピーク波長を有する光を出射する蛍光体である。LEDベアチップ12は、好ましくは、青色の光を出射する青色LEDである。LEDベアチップ12として青色LEDを使用する場合、蛍光体樹脂部14に含有されている蛍光体は、黄色の光に変換する黄色蛍光体である。青色光と黄色光とが混ざり合うことにより、白色の光が形成される。両者の光の混色を十分に行うことにより、ムラの少ない白色の光を形成するため、反射面32を拡散面にしてもよい。反射面32を拡散面にするには、樹脂の生地に例えば酸化チタンを混入すればよい。

[0053] 好ましい実施形態におけるLEDベアチップ12は、窒化ガリウム(GaN)系材料からなるLEDチップであり、例えば波長460nmの光を出射する。LEDベアチップ12として青色を発するLEDチップを用いる場合、蛍光体としては、$(Y\cdot Sm)_3(Al\cdot Ga)_5O_{12}$:Ce、$(Y_{0.39}Gd_{0.57}Ce_{0.03}Sm_{0.01})_3Al_5O_{12}$などを好適に用いることができる。本実施形態では、蛍光体樹脂部14は略円柱形状に形成されており、LEDベアチップ12の寸法が、例えば約0.3mm×約0.3mmのときに、蛍光体樹脂部14の直径は例えば約0.7mmー約0.9mmである。なお、蛍光体樹脂部14の水平方向断面を円形でなく、矩形等にすることも可能である。

[0054] 図4に示す例では、9個のLED素子10を基板20の上面上に3個×3個の行列状に配置しているが、LED素子10の個数や配置形態は上記の場合に限定されない。1

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 209 of 373

つの基板20上に形成するLED素子10の配置形態は、M行×N列の行列（Mは2以上の整数、Nは2以上の整数）であってもよい。また、LED素子10の配列形態は、行列状である必要はなく、略同心円状の配列や、渦巻き状の配列であってもよい。

[0055] 基板20は、好ましくは放熱基板である。本実施形態の基板20では、樹脂と無機フィラーとを含む材料から構成されたコンポジット基板を用いている。より詳細には、金属ベースのコンポジット基板（例えば、アルミナコンポジット基板）を用いている。基板20にコンポジット基板を用いると、高い熱伝導率（例えば、1．2℃／W以上）を有する放熱基板を実現することができ、各LEDベアチップに強い電流を流すことができ、しいては、大きい光束を得ることができる。

[0056] 基板20の厚さは、例えば0．1mm以上5mm以下であり、典型的には2mm以下である。例えばコンポジット基板によって薄い基板20（例えば、厚さ1mm）を作製した場合、樹脂製の反射板30の影響によって反りが生じる可能性が大きいが、本実施形態の構成の場合、反射板30内に骨格40が設けられているので、その反りを抑制・緩和することができる。複数のLED素子10を搭載するという観点から、基板20の上面の面積は、6．25mm^{2}以上であることが好ましい。多数のLED素子10を実装して光束を大きくするには、基板20の上面の面積は、56．25mm^{2}以上であることが更に好ましい。

[0057] 本実施形態では、金属製の骨格40の全体が反射板30の樹脂によって覆われている。骨格40の大半を樹脂で覆うことにより、金属の骨格40を基板20上の配線などから絶縁するとともに、骨格40の酸化を抑制することができる。なお、骨格40の一部が樹脂から露出していても特に問題はないが、骨格40の表面の70％以上を樹脂が覆っていることが好ましい。

[0058] 図3に示す例では、骨格40が反射板30の樹脂層の下半分に配置されているが、骨格40は、反射板30の樹脂層の上半分や中央部に位置していても良い。なお、骨格40は、樹脂層の底部に位置し、基板20に接してもよい。骨格40が導電性を有する材料から形成されている場合、基板20の配線パターンと骨格40との絶縁性を保つために、配線パターンの表面の少なくとも一部を絶縁物（例えば樹脂）で被覆しておく必要がある。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 210 of 373

[0059] 図3に示す反射板30の開口部35の内部を、樹脂などからなる透光性部材で埋めることができる。例えば、図5および図6に示すように、個々の開口部35に樹脂製のレンズ50を充填することができる。図5は、図3と同様な断面図であり、図6は、理解容易のために反射板30内に埋設した骨格40を明示した平面図である。

[0060] 図5および図6に示すLED照明光源100によれば、樹脂製のレンズ50のアレイによってLED素子10からの光の配光を制御することができ、LED照明光源100の光学特性を向上させることができる。本実施形態の構成では、反射板30の内部に骨格40が設けられているので、樹脂製のレンズ50が形成されることによって反りの度合いが大きくなったとしても、反りを防止することができる。一般には、樹脂製のレンズ50を基板20の上面側に形成し、基板20の下面側には樹脂層を形成しない場合、片側で生じる樹脂の収縮により、基板20の反りが特に顕著に発生しやすくなる。このような反りを抑制するために、基板20の下面に意図的に樹脂層を形成することもあり得るが、本実施形態では、基板20の放熱性を高めるため、基板20の下面は樹脂層で覆っていない。この結果、樹脂の収縮は基板20の上面側でのみ生じることになるが、反射板30の中に含まれる骨格40の存在により、基板20の反りは大きく抑制される。

[0061] レンズ50は、個々のLED素子10を封止するように樹脂を、開口部35内に充填し、成型することによって作製され得る。図5に示す例では、レンズ50から横方向に延びた樹脂の薄い層が反射板30の上面にも存在している。このような構成を採用することにより、複数のレンズ50が配列されたレンズアレイを一括的に形成することが容易になる。レンズ50を構成する樹脂は、例えばエポキシ樹脂であるが、レンズ50の材料は、樹脂製に限られず、ガラスから形成されていても良い。

[0062] 図7は、LED照明光源100における一つのLED素子10の周辺部分を示す断面図である。図7に示す基板20は、ベース基板22と、ベース基板22上に形成された配線層24とを備えている。ベース基板22は、例えば、金属製の基板であり、配線層24は、無機フィラーと樹脂とからなるコンポジット層の上に形成された配線パターン26を含んでいる。ベース基板22に金属基板を用い、配線層24にコンポジット層を用いているのは、LEDチップ12からの放熱性を向上させるためである。この例では、配線層24は、多層配線基板の一部であり、最上層の配線パターン26にLEDチップ12がフリ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 211 of 373

ップチップ実装されている。本実施形態では、反射板30が樹脂から構成されているので、金属製の反射板と比較して、配線パターン26の電気的絶縁を良好に確保することができる。

[0063] また、図示した構成では、蛍光体樹脂部14の側面と、反射板30の反射面32とが離間している。蛍光体樹脂部14の側面と反射面32との間に隙間が形成されることにより、反射板30の反射面32の形状によって拘束されずに、蛍光体樹脂部14の形状を自由に設計することができる。蛍光体樹脂部14の形状は、色ムラに影響を与えるため、反射面32の形状から独立して最適化すれば、色ムラを軽減することができる。

[0064] 蛍光体樹脂部14の側面と、反射板30の反射面32とが離間したLED照明光源は、米国特許出願公開US2004／0100192A1に開示されているので、その全体をここに援用する。

[0065] 図4に示すように、本実施形態の蛍光体樹脂部14は「略円柱形状」を有しているが、本明細書における「略円柱形状」は、基板上面に平行な断面が真円である構造に限定されず、断面が6個以上の頂点を有する多角形である構造を含む。頂点が6個以上の多角形であれば、実質的に軸対称性があるため、「円柱」と同一視できるからできる。

[0066] 超音波フリップチップ実装によってLEDチップ12を基板20に実装するとき、超音波振動によってLEDチップ12が基板上面に平行な面内で回動してしまうことがある。このような場合、蛍光体樹脂部14が三角柱または四角柱の形状を有していると、LEDチップ12と蛍光樹脂部14との配置関係によって配光特性が影響を受けやすい。しかし、蛍光樹脂部14が略円柱形状を有していれば、LEDチップ12の向き基板上面に平行な面内で回転しても、蛍光樹脂部14とLEDチップ12との相互配置関係に大きな変化は生じず、配向特性に影響が発生しにくい。

[0067] 図8は、2次元的に配列された複数個のLEDチップ（LED群またはLEDクラスタ）を備えるカード型LED照明光源100の一例を示している。図8のカード型LED照明光源100では、表面に複数のレンズ50が設けられており、樹脂製の反射板30の内部には不図示の骨格が形成されている。この骨格は、図6に示す骨格40と同様の構成を有している。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 212 of 373

[0068] カード型LED照明光源100の表面の一部には、基板20上の配線パターンに電気的に接続され、LEDチップに電力を供給するための給電端子28が設けられている。カード型LED照明光源100を使用する場合には、LED照明光源100を着脱可能に挿入できるコネクタ(不図示)と点灯回路(不図示)とを電気的に接続し、そのコネクタにガード型LED照明光源100を挿入して使用すればよい。

[0069] カード型LED照明光源100には、採用される規格や方式にもよるが、薄型化が求められることが多い。樹脂製の反射板30(さらには、樹脂製のレンズ50)を備えたカード型LED照明光源を薄くしようとすると、反りの問題が顕著に生じやすくなるが、本実施形態の構成によれば、樹脂製の反射板30に骨格40が形成されているので、カード型LED照明光源でも反りの発生を防止できる。

[0070] 上記実施形態では、基板20の周辺領域に骨格40を配置したが、骨格40のパターンはそれに限らず、他のパターンを採用してもよい。

[0071] (実施形態2)

次に、図9を参照しながら、本発明によるLED照明光源の第2の実施形態を説明する。

[0072] 図9は、十字の形状を有する骨格40を備えたLED照明光源を示している。図9に示される骨格40は、基板20の上面に沿って行方向に延びる第1棒状部材40aと、列方向に延びる第2棒状部材40bとを備えている。第1棒状部材40aと第2棒状部材40bとは、一体的に形成されていてもよいし、別々の部材を組み合わせて形成されていてもよい。また、基板20の上面に対する第1棒状部材40aの高さ(レベル)と、基板20の上面に対する第2棒状部材40bの高さ(レベル)が異なり、両者が交差していてもよい。この場合、相互に交差する2本の棒状部材40a、40bが相互に連結されていることが好ましい。このような連結は、棒状部材40a、40bの少なくとも一方から延びる突起物によって行われていても良いし、他の固定部材を介して行なわれていても良い。なお、略同一の高さで2本の棒状部材40a、40bを走査させる場合は、棒状部材40a、40bの少なくとも一方に切り欠きまたは貫通孔を設け、その切り欠きまた貫通孔の内部を棒状部材40a、40bの他方が通り抜けるようにしてもよい。

[0073] (実施形態3)

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 213 of 373

次に、図10を参照しながら、本発明によるLED照明光源の第3の実施形態を説明する。

[0074] 図10に示される骨格40は、複数の第1棒状部材40aおよび複数の第2棒状部材40bによって形成された格子形状を有している。図10の例では、2本の第1棒状部材40aと2本の第2棒状部材40bとが交差しているが、LED素子10の配列に合わせて、さらに多くの棒状部材40a、40bが交差する構成を採用しても良い。

[0075] (実施形態4)

次に、図11を参照しながら、本発明によるLED照明光源の第4の実施形態を説明する。

[0076] 図11に示される骨格40は、図6の構成と図10の構成とを組み合わせた構成を有している。すなわち、格子形状を構成する部材40a、40bと、LED素子クラスタの外側を取り囲む40cとによって骨格40が形成されている。

[0077] 本実施形態によれば、最も反りの影響が出やすい周辺領域の反りを軽減することができる。

[0078] (実施形態5)

次に、図12を参照しながら、本発明によるLED照明光源の第5の実施形態を説明する。

[0079] 図12に示される骨格40は、行方向および列方向のいずれか一方の方向に延びる少なくとも2本の棒状部材40aを備えている。2本の棒状部材40aは、交差せず、略平行に延びているが、このような骨格40によっても反りの発生の防止を行うことができる。

[0080] 棒状部材40aの個数が1つである場合、一般には、棒状部材40aの長軸方向(例えば、行方向)と異なる方向(例えば、列方向)に対する反りを抑制する効果が不充分になる。ただし、反射板30の平面形状が一方向に長い場合は、棒状部材40aの長軸方向と反射板30の長軸方向とを一致させれば、1本の棒状部材40aによっても反りを効果的に抑制することができる。

[0081] (実施形態6)

次に、図13を参照しながら、本発明によるLED照明光源の第6の実施形態を説明

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 214 of 373

する。

[0082] また、図13に示すように、基板の四辺、あるいは、LED素子クラスタが形成する行列の向きに対して、棒状部材40d、40eを斜めに配置して骨格40を構成しても良い。棒状部材40dと棒状部材40eとを一体に形成することによって骨格40を形成してもよいし、別々に作製された複数の棒状部材40d、40eを組み合わせて骨格40を形成してもよい。

[0083] 本明細書における「棒状部材」は、ワイヤを含むものとする。したがって、金属ワイヤを編む(織る)ことよって形成されるメッシュを骨格40として用いても良い。

[0084] (実施形態7)

次に、図14を参照しながら、本発明によるLED照明光源の第7の実施形態を説明する。

[0085] 図14の骨格40は、開口部42が形成された板状部材40fから構成されている。各開口部42は、LED素子10に対応する位置に設けられており、開口部42を貫通するように反射板30の開口部35が形成されている。

[0086] 図14の骨格40は、板状部材40fをプレス加工等によって作製され得るので、大量生産に向いている。また、板状部材40fは、曲げ応力の高い形状であり、反り防止効果に優れている。反射板30の反射面32は、樹脂によって形成されていてもよいし、板状部材40fの開口部42の側面(内壁面)によって形成されていてもよい。

[0087] 上記の図12から図14に示される実施形態においては、骨格40は反射板30の樹脂に被覆された状態にあるが、骨格40の一部が反射板30を構成する樹脂から露出してもよい。骨格40の一部が反射板30から露出していても、反り抑制の効果に影響を与えない場合がある。なお、樹脂成形法によって反射板30を作製する場合は、骨格40の全体を樹脂の内部に埋没させることがやや難しい。骨格40の全体を樹脂の内部に埋没させるには、骨格40を成形型の内壁面から離間させる必要があるが、現実的には、骨格40を浮遊させた状態に支持する必要があるからである。具体的には、骨格40の一部(例えば両端)に突出部や屈曲部を設け、突出部などによって骨格40を支えながら樹脂の硬化を実行することになる。このような場合、骨格40の前記突出部などの一部が樹脂の表面に露出する可能性がある。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 215 of 373

[0088] なお、従来の金属製反射板を骨格40として用いることも可能である。この場合、骨格40として機能する金属製反射板の上に樹脂層を形成することになる。すなわち、まず骨格40として機能する金属製反射板を用意し、この金属反射板の表面に樹脂層を形成することにより、反射板30を作製する。樹脂層は、好ましくは型を用いる樹脂成形法によって作製される。成形された樹脂層は、金属製反射板に設けられている開口部を貫通する開口部を有している。反射板30の反射面32は、樹脂層に設けた開口部の内壁面によって形成される。

[0089] ここで用いる金属製反射板は、従来の金属製反射板に比べ、開口部の加工精度が低くても良く、安価に作製され得る。従来の金属製反射板をそのまま反射板として使用するときは、金属製反射板に設ける開口部の内壁面を反射面として機能させる必要があるため、その加工に手間がかかり、加工コストが大きく増加していた。

[0090] また、上記の方法で作製した反射板30では、骨格として機能する金属製反射板の表面が樹脂で被覆されているため、基板20上に形成された配線パターンの電気的絶縁を確保することが容易になる。

[0091] なお、上記の各実施形態に係る白色LED照明光源100は、青色LEDベアチップ12と黄色蛍光体14とを有するLED素子10を備えているが、白色LED照明光源は、他のLED素子を備えていても良い。例えば、紫外光を発する紫外LEDベアチップと、紫外LEDベアチップからの光で励起して、赤(R)、緑(G)および青(B)の光を発する蛍光体とを備えるLED素子を用いて白色LED照明光源を作製しても良い。ある好ましい例において、紫外LEDベアチップは、380nm～400nmの光を出射し、赤(R)、緑(G)および青(B)の光を発する蛍光体は、波長380nmから780nmの可視領域の範囲内にピーク波長(すなわち、波長450nm、波長540nm、波長610nmのピーク波長)を有している。

[0092] 上記の各実施形態では、白色LED素子10がLEDベアチップ12を備えているが、本発明におけるLED素子は、砲弾型LED素子であっても良く、例えば表面実装型LED素子であってもよい。

[0093] 上記の各実施形態では、1つの蛍光体樹脂部14が1つのLEDベアチップ12を覆っているが、1つの蛍光体樹脂部14が2以上のLEDベアチップ12を覆っていても良

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 216 of 373

い。例えば、1つの蛍光体樹脂部14が第1のLEDベアチップ12および第2のLEDベアチップ12を有していてもよい。第1および第2のLEDベアチップ12は、それぞれ、同一波長領域の光を発するLEDベアチップであってもよいし、異なる波長領域の光を発するLEDベアチップであってもよい。例えば、第1のLEDベアチップ12を青色LEDとし、第2のLEDベアチップ12を赤色LEDとすることも可能である。青色LEDベアチップ12および赤色LEDチップ12の両方を用いる場合には、赤に対する演色性に優れた白色LED照明光源を構築することができる。

[0094] より詳細には、青色LEDベアチップと黄色蛍光体とを組み合わせるときには、白色を生成することができるが、赤成分が不足するため、赤に対する演色性が劣る傾向がある。そこで、青色LEDベアチップ12に赤色LEDベアチップ12とを組み合わせると、赤についての演色性が改善されるため、一般照明により適したLED照明光源を実現することができる。

[0095] LED素子10は、白色LED素子である必要はない。例えば、赤色LED素子、緑色LED素子、青色LED素子のような単色のLED素子であってもよい。LED素子が何色を発するかにかかわらず、樹脂による反りの影響を、反射板内の骨格によって抑制することができるからである。

産業上の利用可能性

[0096] 本発明のLED照明光源は、薄くても反りにくく、また安価に製造されるため、各種の照明装置として好適に利用され得る。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 217 of 373

請求の範囲

[1] 上面および下面を有する基板と、

前記基板の上面上に配列された複数のLED素子と、

各LED素子から発せられた光の少なくとも一部を反射する反射面を有する反射部材と、

を備えたLED照明光源であって、

前記反射部材は、樹脂と、前記樹脂よりも曲げ剛性の大きな材料から形成された骨格とを備えているLED照明光源。

[2] 前記骨格は、金属、セラミックス、半導体、およびガラスのうちの少なくとも1つの材料から形成されている請求項1に記載のLED照明光源。

[3] 前記反射部材は、二次元的に配列された複数の開口部を有しており、

各開口部の内壁面が、個々のLED素子の側面を取り囲んでいる請求項1または2に記載のLED照明光源。

[4] 前記反射部材における前記複数の開口部の内壁面が前記反射面として機能する請求項3に記載のLED照明光源。

[5] 前記複数のLED素子を覆う透光性部材を前記基板の上面側に備えている請求項1に記載のLED照明光源。

[6] 前記透光性部材は樹脂から形成されており、

前記基板の下面には樹脂の層が設けられていない請求項5に記載のLED照明光源。

[7] 前記透光性部材は、レンズアレイとして機能する部分を有しており、

前記レンズアレイに含まれる個々のレンズは、前記複数のLED素子のうちの対応するLED素子から放射された光に対してレンズ効果を発揮する請求項6に記載のLED照明光源。

[8] 前記透光性部材は、前記反射部材の少なくとも前記反射面を覆っている請求項6または7に記載のLED照明光源。

[9] 前記複数のLED素子の各々を覆う波長変換部を更に有しており、前記波長変換部は、前記LED素子から放射された光を当該光の波長よりも長い波長を有する光に

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 218 of 373

変換する請求項1に記載のLED照明光源。

[10] 前記反射部材の樹脂は、前記骨格の表面の70%以上を覆っている請求項1に記載のLED照明光源。

[11] 前記基板は、樹脂と無機フィラーとを含む材料から構成されたコンポジット基板である請求項1に記載のLED照明光源。

[12] 前記骨格は、前記基板の上面上に配列された複数のLED素子からなるLED素子クラスタの外側に位置している請求項1に記載のLED照明光源。

[13] 前記LED素子は、前記基板の上面上において行列状に配列されており、

前記骨格は、前記行列における行方向および列方向の少なくとも一方に沿って延びる少なくとも2本の棒を有している請求項1に記載のLED照明光源。

[14] 前記骨格は、前記行列における各行の間および各列の間に、前記行方向および前記列方向に延びる部材を有している請求項12に記載のLED照明光源。

[15] 前記LED素子は、前記基板上において行列状に配列されており、

前記骨格は、前記行列における行方向および列方向とは異なる斜め方向に沿って延びる少なくとも2本の棒を有している請求項1に記載のLED照明光源。

[16] 前記骨格は、前記基板と平行に配置された板状部材であり、

前記板状部材には、前記LED素子に対応する箇所に開口部が形成されている請求項1に記載のLED照明光源。

[17] 前記骨格は、複数の開口部を有する板状の金属製部材であり、

前記反射部材の樹脂は、前記金属製部材の上に層状に存在している請求項1に記載のLED照明光源。

[18] 前記LED照明光源はカード型の照明光源である請求項1に記載のLED照明光源。

[19] 樹脂と、前記樹脂よりも曲げ剛性の大きな材料から形成された骨格とを備えているLED照明光源用反射板。

[20] 前記骨格は、金属、セラミックス、半導体、およびガラスのうちの少なくとも1つの材料から形成されている請求項19に記載のLED照明光源用反射板。

[21] 二次元的に配列された複数の開口部を有しており、

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 219 of 373

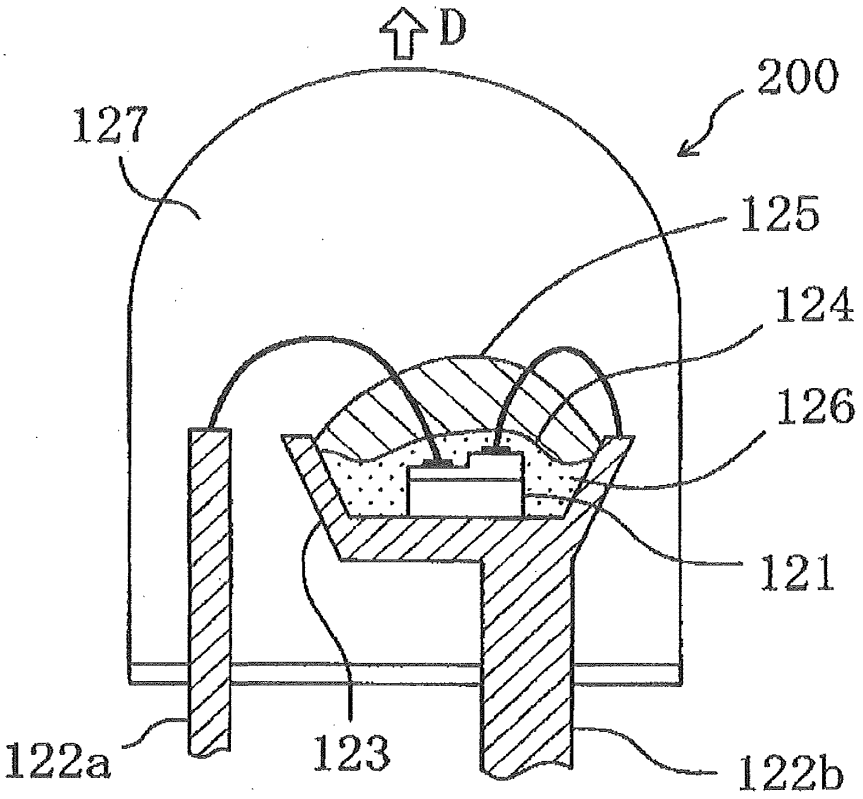
各開口部の内壁面は、LED素子から放射された光を反射する反射面として機能する請求項19に記載のLED照明光源用反射板。

[22] 前記開口部の内壁面が前記樹脂層の表面の少なくとも一部によって形成されている請求項19に記載のLED照明光源用反射板。

[23] 下面が前記樹脂層の表面の少なくとも一部によって形成されている請求項19に記載のLED照明光源用反射板。

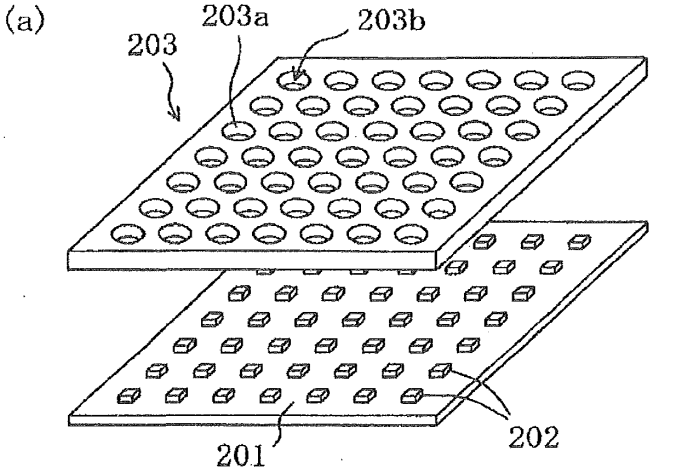
Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 220 of 373

[図1]

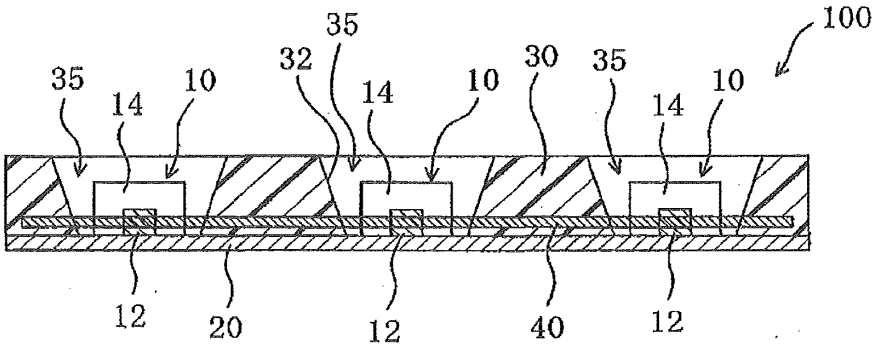


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 221 of 373

[図2]

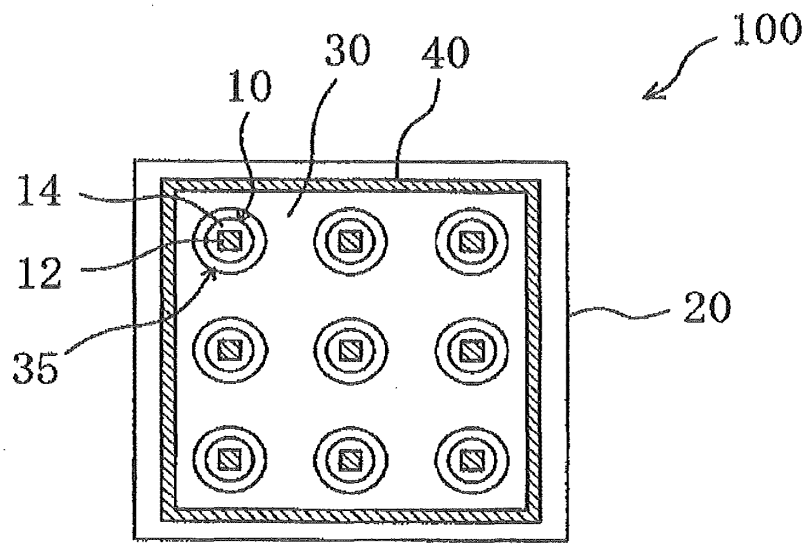


[図3]

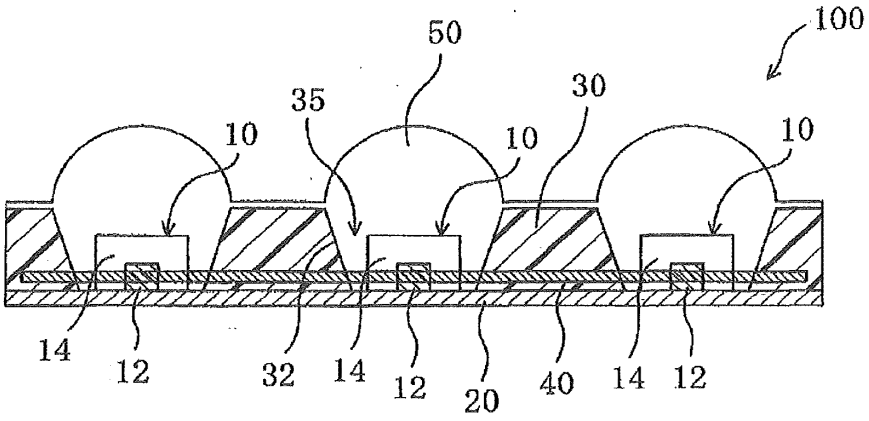


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 222 of 373

[図4]

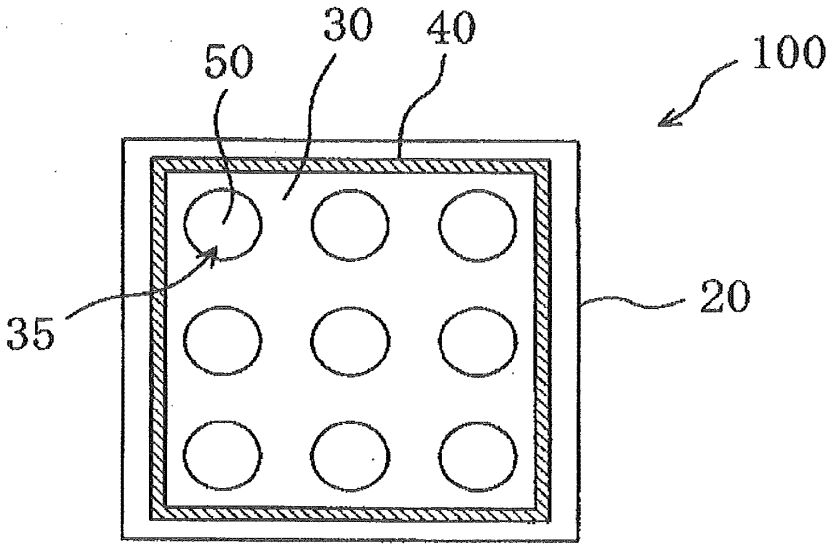


[図5]

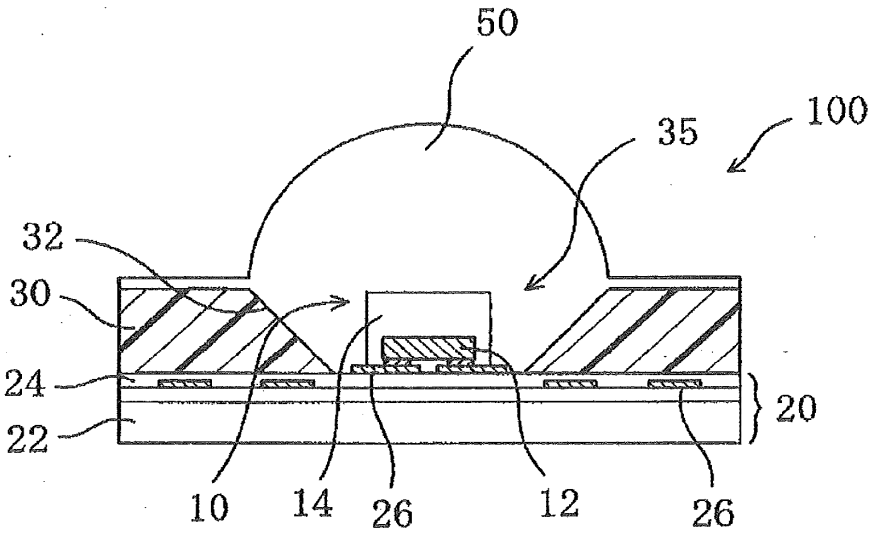


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 223 of 373

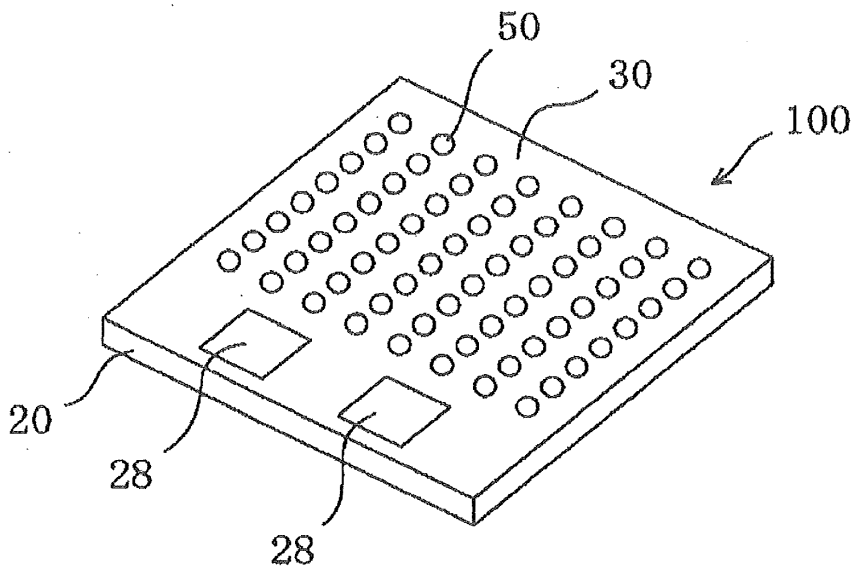
[図6]



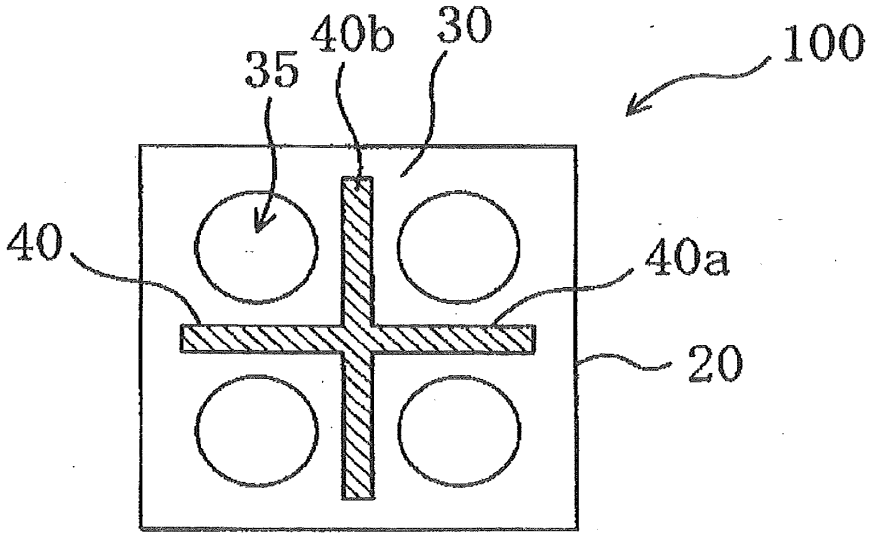
[図7]



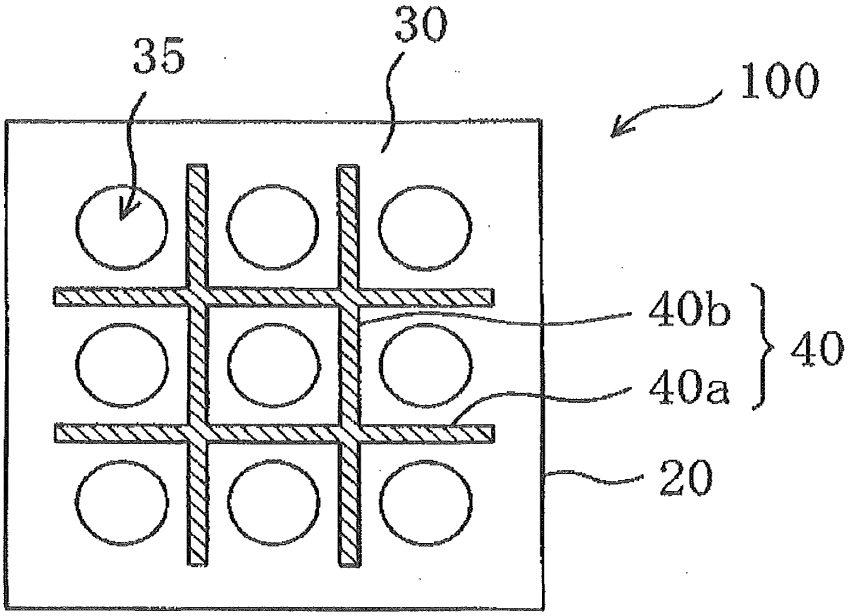
[図8]



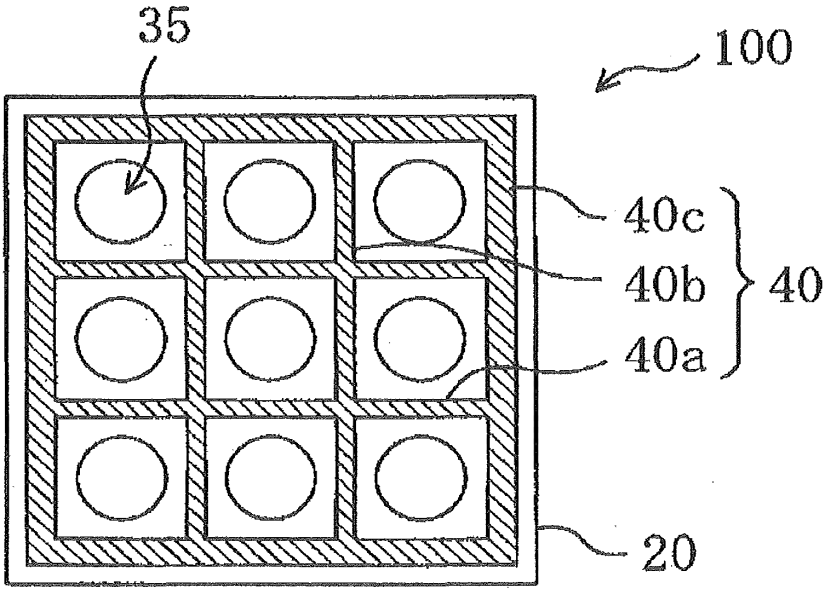
[図9]



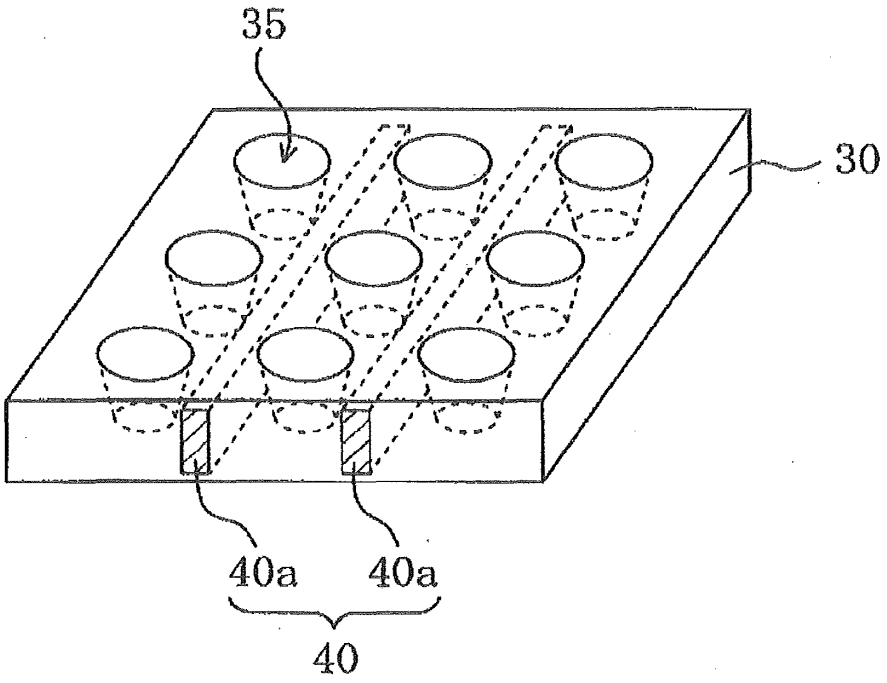
[図10]



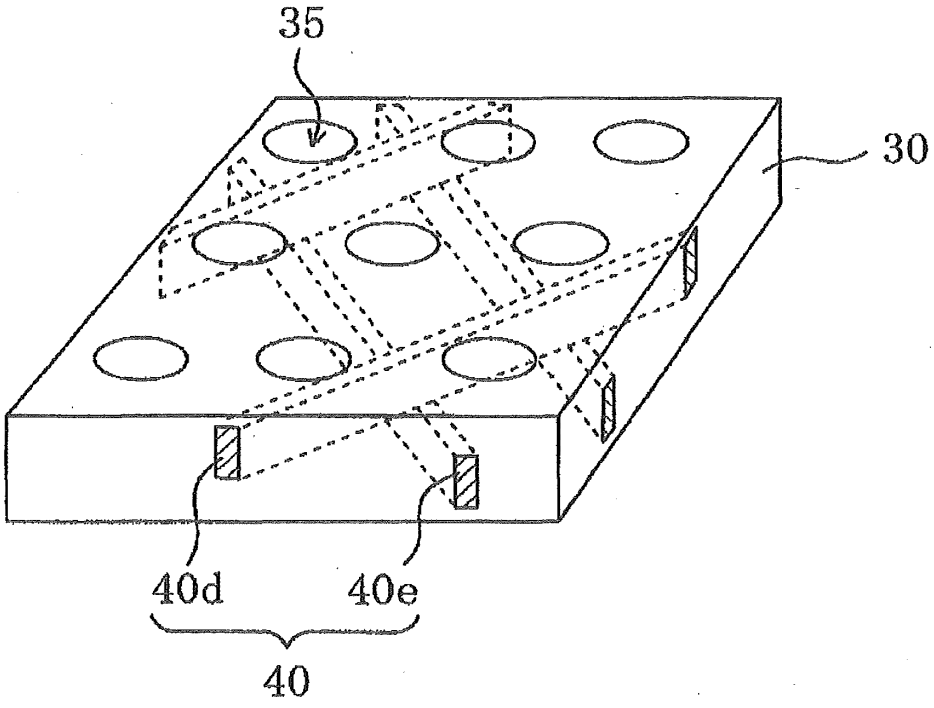
[図11]



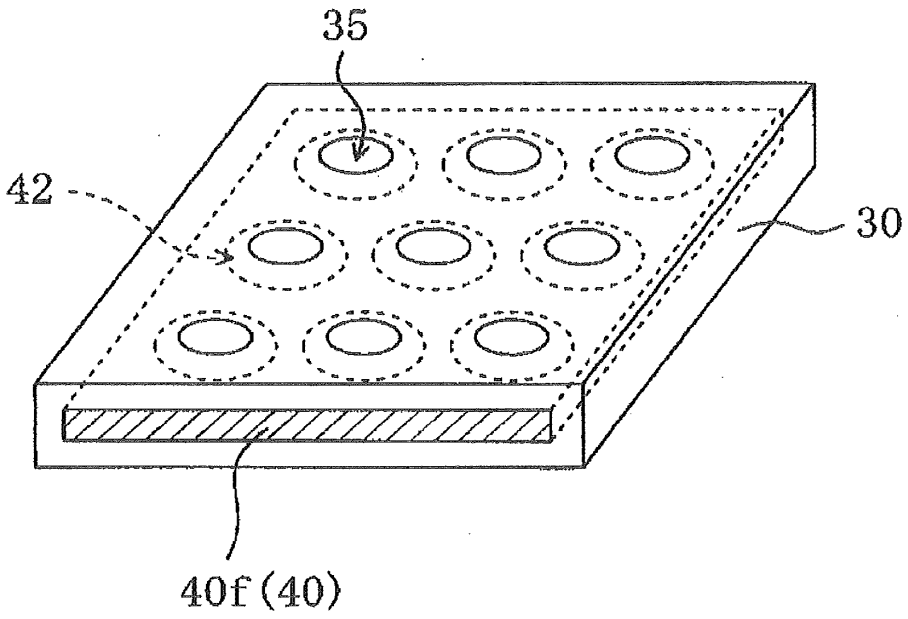
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/000654

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] F21V7/22, F21S2/00, F21V5/04, H01L33/00, F21Y101:02

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)
Int.Cl[7] F21V7/22, F21S2/00, F21V5/04, H01L33/00, F21Y101:02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-124528 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 25 April, 2003 (25.04.03), Page 8, right column, line 40 to page 9, left column, line 6; page 9, left column, lines 26 to 44; page 10, left column, line 41 to right column, line 3; Figs. 4(a) (b), 5(a) (b) & US 2003/0189829 A1	1-21
A	JP 7-202268 A (Copal Co., Ltd.), 04 August, 1995 (04.08.95), Page 2, right column, lines 41 to 48; Figs. 1, 3 (Family: none)	1-21

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C. [ ] See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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)
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
15 February, 2005 (15.02.05)	01 March, 2005 (01.03.05)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/000654

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 56085/1981(Laid-open No. 168111/1982) (Sanyo Electric Co., Ltd.), 22 October, 1982 (22.10.82), Page 2, lines 3 to 7; page 2, line 18 to page 3, line 11; Fig. 1 (Family: none)	19 20-21
Y A	JP 10-144108 A (Shizuoka Keisozai Kabushiki Kaisha), 29 May, 1998 (29.05.98), Page 3, left column, lines 28 to 30; Figs. 3, 4 (Family: none)	19 20-21

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (January 2004)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/000654

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☒ Claims Nos.: 22-23
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
In claims 22 and 23, it is unclear what are referred to by "inner wall surface of the opening portion", "at least a part of the surface of the resin layer" and "the lower surface" even by taking the common technical knowledge at the time of filing into consideration. (Continued to extra sheet)

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 231 of 373

Continuation of Box No.II-2 of continuation of first sheet(2)

Consequently, claims 22 and 23 fail to satisfy the requirement of clearness prescribed under PCT Article 6.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 232 of 373

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０００６５４

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））
Int.Cl.[7]　F21V 7/22, F21S 2/00, F21V 5/04, H01L 33/00, F21Y101:02

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））
Int.Cl.[7]　F21V 7/22, F21S 2/00, F21V 5/04, H01L 33/00, F21Y101:02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの
日本国実用新案公報　１９２６－１９９６年
日本国公開実用新案公報　１９７１－２００５年
日本国登録実用新案公報　１９９４－２００５年
日本国実用新案登録公報　１９９６－２００５年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	ＪＰ　２００３－１２４５２８　Ａ（松下電器産業株式会社）２００３．０４．２５，第８頁右欄第４０行－第９頁左欄第６行，第９頁左欄第２６－４４行，第１０頁左欄第４１行－同頁右欄第３行，図４（ａ）（ｂ），図５（ａ）（ｂ）　＆　ＵＳ　２００３／０１８９８２９　Ａ１	１－２１
A	ＪＰ　７－２０２２６８　Ａ（株式会社コパル）１９９５．０８．０４，第２頁右欄第４１－４８行，図１，図３（ファミリーなし）	１－２１

☒ Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
15.02.2005	01.3.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員） 山本　忠博 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線 3372

3X　9531

様式ＰＣＴ／ＩＳＡ／２１０（第２ページ）（２００４年１月）

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 233 of 373

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
Ｙ Ａ	日本国実用新案登録出願５６－５６０８５号（日本国実用新案登録出願公開５７－１６８１１１号）の願書に添付した明細書および図面の内容を記録したマイクロフィルム（三洋電機株式会社） １９８２．１０．２２， 第２頁第３－７行，第２頁第１８行－第３頁第１１行，第１図 （ファミリーなし）	１９ ２０－２１
Ｙ Ａ	ＪＰ　１０－１４４１０８　Ａ（静岡軽粗材株式会社） １９９８．０５．２９， 第３頁左欄第２８－３０行，図３，図４（ファミリーなし）	１９ ２０－２１

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 234 of 373

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２００５／０００６５４

第Ⅱ欄　請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第８条第３項（ＰＣＴ１７条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１．☐ 請求の範囲 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２．☒ 請求の範囲 ２２－２３ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
請求の範囲２２及び２３の記載における「前記開口部の内壁面」、「前記樹脂層の表面の少なくとも一部」及び「下面」が何を指しているのか、出願時の技術常識を勘案しても不明確であるから、請求の範囲２２及び２３の記載は、PCT第6条における明確性の要件を欠いている。

３．☐ 請求の範囲 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第３文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄　発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

１．☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。

２．☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。

４．☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 235 of 373

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

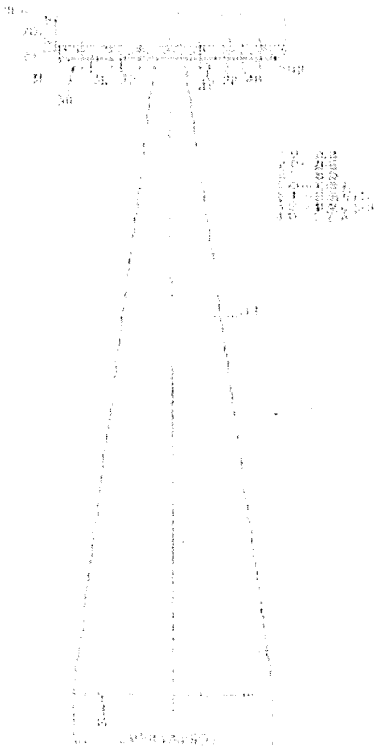
Espacenet
Bibliographic data: JP 2004281352 (A)

SHADOWLESS LAMP

Publication date:	2004-10-07	
Inventor(s):	SEKI TOSHIHIKO; MACHIDA HIROYUKI; KATO HIROSHI; KAIYA TSUNEO +	
Applicant(s):	KOITO KOGYO KK +	
Classification:	- international:	***F21S2/00; F21S8/04; F21V19/00; F21V29/00; F21V5/00; F21V5/04; G02B3/00; H01L33/48; H01L33/58; H01L33/60; H01L33/64; F21Y101/02;*** (IPC1-7): F21S2/00; F21S8/04; F21V19/00; F21V29/00; F21V5/04; F21Y101/02; G02B3/00; H01L33/00
	- european:	
Application number:	JP20030095142 20030331	
Priority number (s):	JP20030095142 20030331; JP20030013693 20030122	
Also published as:	• JP 4291026 (B2)	

Abstract of JP 2004281352 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a shadowless lamp, reducing cost and facilitating the condensing of light from a light source to an area to be illuminated. ; SOLUTION: A plurality of LEDs 40 are arranged spreading along the surface 21 of a substrate 20. A condenser lens 32 is provided so that the light from each LED 40 is independently condensed to the whole area of the area S1 to be illuminated. The loss of the light from the LED is minimized to allow a limited number of LEDs 40 to emit a sufficient amount of light. ; COPYRIGHT: (C) 2005,JPO&NCIPI



Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.22; 92p

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 237 of 373

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-281352
(P2004-281352A)
(43)公開日　平成16年10月7日(2004.10.7)

(51)Int.Cl.[7]		F I			テーマコード（参考）
F21S	8/04	F21S	1/02	G	3K013
F21S	2/00	F21V	5/04	Z	3K014
F21V	5/04	F21V	19/00	P	5F041
F21V	19/00	F21V	29/00	A	
F21V	29/00	G02B	3/00	A	

審査請求 未請求　請求項の数 22　ＯＬ　（全 32 頁）　最終頁に続く

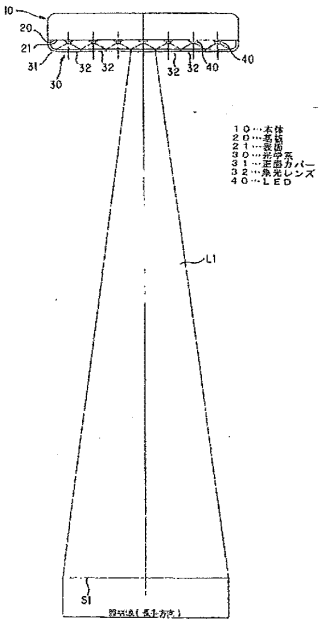
(21)出願番号　特願2003-95142 (P2003-95142)
(22)出願日　平成15年3月31日 (2003.3.31)
(31)優先権主張番号　特願2003-13693 (P2003-13693)
(32)優先日　平成15年1月22日 (2003.1.22)
(33)優先権主張国　日本国 (JP)

(71)出願人　390010054
小糸工業株式会社
神奈川県横浜市戸塚区前田町１００番地
(74)代理人　100084261
弁理士　笹井　浩毅
(72)発明者　関　利彦
神奈川県横浜市戸塚区前田町１００番地
小糸工業株式会社内
(72)発明者　町田　裕之
神奈川県横浜市戸塚区前田町１００番地
小糸工業株式会社内
(72)発明者　加藤　博司
神奈川県横浜市戸塚区前田町１００番地
小糸工業株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】無影灯

(57)【要約】
【課題】コストを低減することができ、光源からの光を照明域に集光させ易くすることができる無影灯を提供する。
【解決手段】複数のＬＥＤ４０を基板２０の表面２１に沿って広がるように配し、各ＬＥＤ４０からの光を照明域Ｓ１全体へ個々に集光させるように集光レンズ３２を配し、ＬＥＤの光量損失が少ない構成にし、少ないＬＥＤ４０であっても十分な光量を得るようにした。
【選択図】図１



Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 239 of 373

【特許請求の範囲】
【請求項１】
光源からの光を照明域へ集光させるようにしたものであり、基板と光学系とを備えた無影灯において、
前記光源は、複数のＬＥＤを含み、
前記基板は、該基板の表面を前記照明域に対向させるように配され、
前記複数のＬＥＤは、前記基板の表面に沿って広がるように配され、
前記光学系は、各ＬＥＤからの光を前記照明域全体へ個々に集光させるように配されていることを特徴とする無影灯。
【請求項２】
前記複数のＬＥＤを正面から覆うための正面カバーを備え、
前記光学系は、複数の集光レンズを含み、
前記複数の集光レンズは、各ＬＥＤに対応してそれぞれ配され、
さらに、複数の集光レンズは、前記正面カバーと一体的に形成されていることを特徴とする無影灯。
【請求項３】
前記集光レンズは、前記ＬＥＤからの光を前記照明域の手前で１点に集めるように配されていることを特徴とする請求項２に記載の無影灯。
【請求項４】
前記光学系は、複数の反射鏡を含み、
前記複数の反射鏡は、各ＬＥＤに対応してそれぞれ配され、
さらに、前記複数の反射鏡は、前記照明域全体へ個々に前記各ＬＥＤからの光を反射して集光させるように形成されていることを特徴とする請求項１または２に記載の無影灯。
【請求項５】
前記反射鏡は、前記ＬＥＤからの光を反射して前記照明域の手前で１点に集めるように形成されていることを特徴とする請求項４に記載の無影灯。
【請求項６】
前記基板の表面は、前記照明域とは反対の方向へ凹入した曲面を備え、
前記曲面は、該曲面に配置されるＬＥＤの光軸の方向を前記照明域の中央部に向けるように形成されていることを特徴とする請求項１または２に記載の無影灯。
【請求項７】
前記正面カバーは、前記照明域とは反対の方向へ凹入した凹入面を備え、
前記凹入面は、前記照明カバーに一体的に形成される集光レンズの光軸の方向を前記照明域の中央部に向けるように形成されていることを特徴とする請求項２に記載の無影灯。
【請求項８】
光源からの光を照明域へ集光させるようにしたものであり、基板と光学系とを備えた無影灯において、
前記光源は、複数のＬＥＤを含み、
前記複数のＬＥＤは、前記基板の表面に沿って広がるように配され、
前記基板の表面は、前記照明域とは反対の方向へ凹入した曲面を備え、
前記曲面は、該曲面に配置されるＬＥＤの光軸の方向を前記照明域に向けるように形成され、
前記光学系は、前記基板の表面に沿うようにそれぞれ配された複数の集光レンズと、該複数の集光レンズを前記複数のＬＥＤにそれぞれ対応するようにして支持するためのレンズ支持部材とを備え、
前記レンズ支持部材は、前記複数の集光レンズの各光軸を前記複数のＬＥＤの各光軸にそれぞれ一致させるように形成されていることを特徴とする無影灯。
【請求項９】
前記複数のＬＥＤは、２以上のグループに分けられ、
前記照明域は、前記グループに受け持たれる領域である受け持ち領域を含み、前記集光レ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 240 of 373

ンズは、前記グループに係るＬＥＤからの光を前記受け持ち領域に集光させるように配されていることを特徴とする請求項８に記載の無影灯。
【請求項１０】
前記複数のＬＥＤは、マトリクス状に並べられ、
前記集光レンズは、集光レンズの正面から前方に突出している前方凸レンズ部と、集光レンズの背面から後方に突出している後方凸レンズ部とを含み、
前記前方凸レンズ部の複数は、前記ＬＥＤの並べられている各行または各列の一方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成され、
前記後方凸レンズ部の複数は、前記各行または各列の他方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成されていることを特徴とする請求項１～９の何れかに記載の無影灯。
【請求項１１】
前記前方凸レンズ部および前記後方凸レンズ部の各々は、互いに異なる曲率で前方および後方にそれぞれ突出していて、ＬＥＤからの光を前記照明域あるいは前記受け持ち領域に集光させるように形成されていることを特徴とする請求項１～１０の何れかに記載の無影灯。
【請求項１２】
前記複数のＬＥＤは、赤、緑、青の各色を発光するＲＧＢの各ＬＥＤを含み、前記ＲＧＢの各ＬＥＤをそれぞれ点灯制御して、該ＲＧＢの各ＬＥＤからの光束の総量を一定のままにし、前記ＲＧＢの各ＬＥＤからの光束の比率を変えることで、色温度を調整するようにしたＬＥＤ制御手段を備えていることを特徴とする請求項１～１１の何れかに記載の無影灯。
【請求項１３】
前記複数のＬＥＤは、２以上の白色ＬＥＤを集めて成るＬＥＤモジュールの複数と、１または２以上の赤色ＬＥＤとを含むことを特徴とする請求項１～１１の何れかに記載の無影灯。
【請求項１４】
前記複数のＬＥＤは、色調が赤系、緑系、青系である各系統の白色ＬＥＤを含み、
前記各系統の白色ＬＥＤは、同じ系統で１箇所に集まらないように配されていることを特徴とする請求項１～１１の何れかに記載の無影灯。
【請求項１５】
前記無影灯の裏面側には、前記光源からの熱を無影灯の外へ放出するための放熱部材が配されていることを特徴とする請求項１～１４の何れかに記載の無影灯。
【請求項１６】
前記無影灯の裏面は、金属材によって平らな面に形成されていることを特徴とする請求項１～１４の何れかに記載の無影灯。
【請求項１７】
前記無影灯の裏面は、金属材によって鏡面に形成され、
前記無影灯の背後を照明するための補助照明灯を備えていることを特徴とする請求項１～１４の何れかに記載の無影灯。
【請求項１８】
前記ＬＥＤは、前記照明域あるいは前記受け持ち領域のいずれか１つの形状に対応する形に前記ＬＥＤの発光分布がなるように形成されていることを特徴とする請求項１～１７の何れかに記載の無影灯。
【請求項１９】
前記集光レンズは、ＬＥＤからの光を略正方形の領域に照射するように形成され、
前記集光レンズの２以上は、互いに集まることでレンズモジュールを構成し、前記レンズモジュールは、前記照明域あるいは前記受け持ち領域のいずれか１つの形状に対応する形状に形成されていることを特徴とする請求項１～１８の何れかに記載の無影灯。
【請求項２０】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 241 of 373

前記集光レンズは、前記ＬＥＤからの放射エネルギーの高い光を前記照明域あるいは前記受け持ち領域の周縁部に集光させる一方、放射エネルギーの低い光を前記照明域あるいは前記受け持ち領域の中央部に集光させるように形成されていることを特徴とする請求項１～１９の何れかに記載の無影灯。

【請求項２１】

前記レンズ支持部材と前記集光レンズとは一体的に形成され、

前記レンズ支持部材の正面側または背面側の少なくとも一方には、遮光材が塗布されていることを特徴とする請求項１～２０の何れかに記載の無影灯。

【請求項２２】

前記レンズ支持部材と前記ＬＥＤとの間には、該ＬＥＤからの熱を放出するための放熱用の隙間が形成され、

前記集光レンズは、前記レンズ支持部材から前記ＬＥＤの方へ突出して該ＬＥＤに近接することで、該ＬＥＤからの光のほぼ全部を前記集光レンズに入射させるように配されていることを特徴とする請求項１～２１の何れかに記載の無影灯。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光源からの光を照明域へ集光するようにした無影灯に関するものである。

【０００２】

【従来の技術】

従来の無影灯としては、複数のＬＥＤを集めることで１つの大きな光源を形成し、その光源の後方に反射ミラーを配し、ＬＥＤからの光を反射ミラーで反射させてから、ＬＥＤの前方の照明域に集光させるようにしたものがある（例えば、特許文献１参照。）。

光源にＬＥＤを用いることで、光源が高温にならないために高温対策を採る必要がなく、また、光源の寿命が長くなり、さらに、無影灯を軽量かつ薄型にすることができるという利点がある。

【０００３】

また、各ＬＥＤに対してＬＥＤからの配光を個別に制御するレンズ部を１つずつ設けておき、各ＬＥＤからの光をレンズ部によって所定の照射距離の領域に集光させるようにしたものがある（例えば、特許文献２参照。）。

【０００４】

さらに、特許文献３には、赤色、緑色、青色の各ＬＥＤの点灯個数の割合を変更し、各ＬＥＤからの光を混光することで、所望の照明色を得るようにした技術も開示されている。

【０００５】

【特許文献１】

実用新案登録第３０８４１７８号公報

【特許文献２】

特開２００１－１０６３５６号公報

【特許文献３】

特開２００２－３５２９６８号公報

【０００６】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このような特許文献１に係る技術においては、ＬＥＤからの光を反射ミラーで反射させてから、照明域に集光させるようにしているため、光量損失が少なからず生じ、十分な光量を得るには多くのＬＥＤを必要とするので、コストが嵩み、また、光源が大きいので、照明域に集光させ難いという問題点があった。

【０００７】

また、前記特許文献２に係る技術では、ＬＥＤが広い範囲に配されている場合は、広い範囲に配された各ＬＥＤからの光を各レンズ部によって所定の領域にそれぞれ集光させるために、様々な形状のレンズ部を用意し、そのレンズ部をそれぞれ所定位置に固定する必要

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 242 of 373

があって、レンズ部の製造コストや組立コストが嵩むという問題点があった。
さらに、前記特許文献３に係る技術では、所定の照明色を変更するために、各ＬＥＤの点灯個数を変更すると、照度も変化してしまうおそれがあって、使い勝手がよくないという問題点もあった。

【０００８】

本発明は上記した従来の問題を解決するためになされたもので、複数のＬＥＤを基板の表面に沿って広がるように配し、光学系によって各ＬＥＤからの光を照明域全体へ個々に集光させるようにして、少数のＬＥＤであっても十分な光量を得るようにして、コストを低減することができ、また、光源を小さくして、光源からの光を照明域に集光させ易くすることができる無影灯を提供することを目的としている。また、集光レンズの製造コストや組立コストを低減することができ、使い勝手がよい無影灯を提供することを目的としている。

【０００９】

【課題を解決するための手段】

かかる目的を達成するための本発明の要旨とするところは、次の各項の発明に存する。
［１］光源からの光を照明域（Ｓ１）へ集光させるようにしたものであり、基板（２０）と光学系（３０）とを備えた無影灯において、
前記光源は、複数のＬＥＤ（４０）を含み、
前記基板（２０）は、該基板（２０）の表面（２１）を前記照明域（Ｓ１）に対向させるように配され、
前記複数のＬＥＤ（４０）は、前記基板（２０）の表面（２１）に沿って広がるように配され、
前記光学系（３０）は、各ＬＥＤ（４０）からの光を前記照明域（Ｓ１）全体へ個々に集光させるように配されていることを特徴とする無影灯。

【００１０】

［２］前記複数のＬＥＤ（４０）を正面から覆うための正面カバー（３１）を備え、
前記光学系（３０）は、複数の集光レンズ（３２）を含み、
前記複数の集光レンズ（３２）は、各ＬＥＤ（４０）に対応してそれぞれ配され、
さらに、複数の集光レンズ（３２）は、前記正面カバー（３１）と一体的に形成されていることを特徴とする無影灯。

【００１１】

［３］前記集光レンズ（３２）は、前記ＬＥＤ（４０）からの光を前記照明域（Ｓ１）の手前で１点に集めるように配されていることを特徴とする［２］に記載の無影灯。

【００１２】

［４］前記光学系（３０）は、複数の反射鏡（３５）を含み、
前記複数の反射鏡（３５）は、各ＬＥＤ（４０）に対応してそれぞれ配され、さらに、前記複数の反射鏡（３５）は、前記照明域（Ｓ１）全体へ個々に前記各ＬＥＤ（４０）からの光を反射して集光させるように形成されていることを特徴とする［１］または［２］に記載の無影灯。

【００１３】

［５］前記反射鏡（３５）は、前記ＬＥＤ（４０）からの光を反射して前記照明域（Ｓ１）の手前で１点に集めるように形成されていることを特徴とする［４］に記載の無影灯。

【００１４】

［６］前記基板（２０）の表面（２１）は、前記照明域（Ｓ１）とは反対の方向へ凹入した曲面（２２）を備え、
前記曲面（２２）は、該曲面（２２）に配置されるＬＥＤ（４０）の光軸の方向を前記照明域（Ｓ１）の中央部に向けるように形成されていることを特徴とする［１］または［２］に記載の無影灯。

【００１５】

［７］前記正面カバー（３１）は、前記照明域（Ｓ１）とは反対の方向へ凹入した凹入面

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 243 of 373

（３１ａ）を備え、
前記凹入面（３１ａ）は、前記照明カバーに一体的に形成される集光レンズ（３２）の光軸の方向を前記照明域（Ｓ１）の中央部に向けるように形成されていることを特徴とする［２］に記載の無影灯。
【００１６】
［８］光源からの光を照明域（Ｓ１）へ集光させるようにしたものであり、基板（２０）と光学系（３０）とを備えた無影灯において、
前記光源は、複数のＬＥＤ（４０）を含み、
前記複数のＬＥＤ（４０）は、前記基板（２０）の表面（２１）に沿って広がるように配され、
前記基板（２０）の表面（２１）は、前記照明域（Ｓ１）とは反対の方向へ凹入した曲面（２２）を備え、
前記曲面（２２）は、該曲面（２２）に配置されるＬＥＤ（４０）の光軸（Ｌ２）の方向を前記照明域（Ｓ１）に向けるように形成され、
前記光学系（３０）は、前記基板（２０）の表面（２１）に沿うようにそれぞれ配された複数の集光レンズ（３２）と、該複数の集光レンズ（３２）を前記複数のＬＥＤ（４０）にそれぞれ対応するようにして支持するためのレンズ支持部材（３３）とを備え、
前記レンズ支持部材（３３）は、前記複数の集光レンズ（３２）の各光軸（Ｌ２）を前記複数のＬＥＤ（４０）の各光軸（Ｌ２）にそれぞれ一致させるように形成されていることを特徴とする無影灯。
【００１７】
［９］前記複数のＬＥＤ（４０）は、２以上のグループ（Ｇ１１、Ｇ１２）に分けられ、
前記照明域（Ｓ１）は、前記グループ（Ｇ１１、Ｇ１２）に受け持たれる領域である受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）を含み、
前記集光レンズ（３２）は、前記グループ（Ｇ１１、Ｇ１２）に係るＬＥＤ（４０）からの光を前記受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）に集光させるように配されていることを特徴とする［８］に記載の無影灯。
【００１８】
［１０］前記複数のＬＥＤ（４０）は、マトリクス状に並べられ、
前記集光レンズ（３２）は、集光レンズ（３２）の正面から前方に突出している前方凸レンズ部（３２ｂ）と、集光レンズ（３２）の背面から後方に突出している後方凸レンズ部（３２ｃ）とを含み、
前記前方凸レンズ部（３２ｂ）の複数は、前記ＬＥＤ（４０）の並べられている各行または各列の一方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成され、
前記後方凸レンズ部（３２ｃ）の複数は、前記各行または各列の他方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成されていることを特徴とする［１］～［９］の何れかに記載の無影灯。
【００１９】
［１１］前記前方凸レンズ部（３２ｂ）および前記後方凸レンズ部（３２ｃ）の各々は、互いに異なる曲率で前方および後方にそれぞれ突出していて、ＬＥＤ（４０）からの光を前記照明域（Ｓ１）あるいは前記受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）に集光させるように形成されていることを特徴とする［１］～［１０］の何れかに記載の無影灯。
【００２０】
［１２］前記複数のＬＥＤ（４０）は、赤、緑、青の各色を発光するＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）を含み、
前記ＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）をそれぞれ点灯制御して、該ＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）からの光束の総量を一定のままにし、前記ＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）からの光束の比率を変えることで、色温度を調整するようにしたＬＥＤ（４０）制御手段を備えていることを特徴とする［１］～［１１］の何れかに記載の無影灯。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 244 of 373

【００２１】
［１３］前記複数のＬＥＤ（４０）は、２以上の白色ＬＥＤ（４０ｗ）を集めて成るＬＥＤモジュール（４０Ｍ）の複数と、１または２以上の赤色ＬＥＤ（４０ｒ）とを含むことを特徴とする［１］～［１１］の何れかに記載の無影灯。
【００２２】
［１４］前記複数のＬＥＤ（４０）は、色調が赤系、緑系、青系である各系統の白色ＬＥＤ（４０ｗ）を含み、
前記各系統の白色ＬＥＤ（４０ｗ）は、同じ系統で１箇所に集まらないように配されていることを特徴とする［１］～［１１］の何れかに記載の無影灯。
【００２３】
［１５］前記無影灯の裏面（１５）側には、前記光源からの熱を無影灯の外へ放出するための放熱部材（５０）が配されていることを特徴とする［１］～［１４］の何れかに記載の無影灯。
【００２４】
［１６］前記無影灯の裏面（１５）は、金属材によって平らな面に形成されていることを特徴とする［１］～［１４］の何れかに記載の無影灯。
【００２５】
［１７］前記無影灯の裏面（１５）は、金属材によって鏡面に形成され、
前記無影灯の背後を照明するための補助照明灯（６０）を備えていることを特徴とする［１］～［１４］の何れかに記載の無影灯。
【００２６】
［１８］前記ＬＥＤ（４０）は、前記照明域（Ｓ１）あるいは前記受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）のいずれか１つの形状に対応する形に前記ＬＥＤ（４０）の発光分布がなるように形成されていることを特徴とする［１］～［１７］の何れかに記載の無影灯。
【００２７】
［１９］前記集光レンズ（３２）は、ＬＥＤ（４０）からの光を略正方形の領域に照射するように形成され、
前記集光レンズ（３２）の２以上は、互いに集まることでレンズモジュール（３２Ｍ）を構成し、
前記レンズモジュール（３２Ｍ）は、前記照明域（Ｓ１）あるいは前記受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）のいずれか１つの形状に対応する形状に形成されていることを特徴とする［１］～［１８］の何れかに記載の無影灯。
【００２８】
［２０］前記集光レンズ（３２）は、前記ＬＥＤ（４０）からの放射エネルギーの高い光を前記照明域（Ｓ１）あるいは前記受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の周縁部（Ｓ１４）に集光させる一方、放射エネルギーの低い光を前記照明域（Ｓ１）あるいは前記受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の中央部（Ｓ１３）に集光させるように形成されていることを特徴とする［１］～［１９］の何れかに記載の無影灯。
【００２９】
［２１］前記レンズ支持部材（３３）と前記集光レンズ（３２）とは一体的に形成され、
前記レンズ支持部材（３３）の正面側または背面側の少なくとも一方には、遮光材（３６）が塗布されていることを特徴とする［１］～［２０］の何れかに記載の無影灯。
【００３０】
［２２］前記レンズ支持部材（３３）と前記ＬＥＤ（４０）との間には、該ＬＥＤからの熱を放出するための放熱用の隙間（ＳＬ１）が形成され、
前記集光レンズ（３２）は、前記レンズ支持部材（３３）から前記ＬＥＤ（４０）の方へ突出して該ＬＥＤ（４０）に近接することで、該ＬＥＤ（４０）からの光のほぼ全部を前記集光レンズ（３２）に入射させるように配されていることを特徴とする［１］～［２１］の何れかに記載の無影灯。
【００３１】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 245 of 373

次に本発明の作用を説明する。
複数のＬＥＤ（４０）が基板（２０）の表面（２１）に沿って広がるように配されているものでは、基板（２０）の表面（２１）に複数のＬＥＤ（４０）をほぼ均一に分散するように並べてもよく、基板（２０）の表面（２１）に複数のＬＥＤ（４０）を縦横各々所定個のマトリクス状に配列してもよい。複数のＬＥＤ（４０）を並べたり、配列したりすることで、複数のＬＥＤ（４０）が嵩張らず、ＬＥＤ（４０）の基板（２０）を小さくでき、無影灯の小型化が図れる。一般的に、複数のＬＥＤ（４０）は、照明域（Ｓ１）の形状に対応して配される。例えば、照明域（Ｓ１）が矩形状、円形状であれば、複数のＬＥＤ（４０）は矩形状、円形状になるように配される。

【００３２】
光学系（３０）は各ＬＥＤ（４０）からの光を照明域（Ｓ１）全体へ個々に集光させる。各ＬＥＤ（４０）からの光を照明域（Ｓ１）に集光させることで、十分な光量を得ることができる。また、ＬＥＤ（４０）の各々は小さい光源であるから、光学系（３０）によってＬＥＤ（４０）からの光を照明域（Ｓ１）に集光させ易くなる。光学系（３０）には集光レンズ（３２）および反射鏡（３５）が含まれる。

【００３３】
複数のＬＥＤ（４０）を正面から覆うための正面カバー（３１）を備え、光学系（３０）が複数の集光レンズ（３２）を含み、複数の集光レンズ（３２）が各ＬＥＤ（４０）に対応してそれぞれ配され、正面カバー（３１）と一体的に形成されているものでは、複数の集光レンズ（３２）と正面カバー（３１）とは、具体的には、透光性を有する樹脂材を用いて成形型により、一体的に形成される。
例えば、集光レンズ（３２）は正面カバー（３１）の何れの位置に形成されても、集光レンズ（３２）の光軸が照明域（Ｓ１）の中央部を通るようにするためには、集光レンズ（３２）の形成される位置によって、集光レンズ（３２）の向きを変える必要があるから、正面カバー（３１）が平面である場合、その平面に沿って配される複数の集光レンズ（３２）の各形状は異なるものになる。

【００３４】
集光レンズ（３２）がＬＥＤ（４０）からの光を照明域（Ｓ１）の手前で１点に集めるように配されているものでは、焦点距離の短い、外径の小さな集光レンズ（３２）を用いることで、ＬＥＤ（４０）からの光は照明域（Ｓ１）の手前で１点に集まってから照明域（Ｓ１）全体に向かって広がるようになる。外径の小さな集光レンズ（３２）を用いることができるので、隣接する集光レンズ（３２）間の距離が短くなって、隣接するＬＥＤ（４０）間の距離が短くなって、無影灯を小型にすることができる。

【００３５】
光学系（３０）が複数の反射鏡（３５）を含み、複数の反射鏡（３５）が各ＬＥＤ（４０）に対応してそれぞれ配されるものでは、集光レンズ（３２）に代えて反射鏡（３５）を用いるようにしてもよく、集光レンズ（３２）と共に反射鏡（３５）を用いるようにしてもよい。

【００３６】
集光レンズ（３２）に代えて反射鏡（３５）を用いる場合には、照明域（Ｓ１）外に向かって出射するＬＥＤ（４０）からの光を反射して、照明域（Ｓ１）内に向けるように反射鏡（３５）を形成する。反射鏡（３５）を集光レンズ（３２）と共に用いる場合には、集光レンズ（３２）の外に向かって出射するＬＥＤ（４０）からの光を反射して、集光レンズ（３２）へ向けるように反射鏡（３５）を形成する。それにより、ＬＥＤ（４０）からの光がほぼ全て照明域（Ｓ１）に集光することになり、十分の光量を得ることができる。
例えば、反射鏡（３５）が凹面鏡に類似したものであるとき、反射鏡（３５）の鏡軸が照明域（Ｓ１）の中央部を通るように、各反射鏡（３５）を配置する。

【００３７】
反射鏡（３５）がＬＥＤ（４０）からの光を反射して照明域（Ｓ１）の手前で１点に集めるように形成されているものでは、例えば、反射鏡（３５）が凹面鏡に類似したものであ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 246 of 373

るとき、焦点距離の短い、外径の小さな反射鏡（３５）を用いることで、ＬＥＤ（４０）からの光は照明域（Ｓ１）の手前で１点に集まってから照明域（Ｓ１）全体に向かって広がるようになる。外径の小さな反射鏡（３５）を用いることで、隣接する反射鏡（３５）間の距離が短くなって、隣接するＬＥＤ（４０）間の距離が短くなって、無影灯を小型にすることができる。

【００３８】

基板（２０）の表面（２１）が照明域（Ｓ１）とは反対の方向へ凹入した曲面（２２）を備え、曲面（２２）が、その曲面（２２）に配置されるＬＥＤ（４０）の光軸の方向を照明域（Ｓ１）の中央部に向けるように形成されているものでは、基板（２０）の表面（２１）に沿ってＬＥＤ（４０）を配する場合、例えば、ＬＥＤ（４０）を基板（２０）の表面（２１）に実装するだけで、ＬＥＤ（４０）の光軸の方向が照明域（Ｓ１）の中央部を向くようになる。また、このとき、ＬＥＤ（４０）の光軸と集光レンズ（３２）の光軸や反射鏡（３５）の光軸とを合わせるようにすればよい。

【００３９】

また、正面カバー（３１）が照明域（Ｓ１）とは反対の方向へ凹入した凹入面（３１ａ）を備え、凹入面（３１ａ）が、照明カバーに一体的に形成される集光レンズ（３２）の光軸の方向を照明域（Ｓ１）の中央部に向けるように形成されているものでは、前述したように、集光レンズ（３２）の形成される位置によって、集光レンズ（３２）の向きを変える必要があるが、正面カバー（３１）が凹入面（３１ａ）になっているから、各集光レンズ（３２）の向きを積極的に変えなくても、集光レンズ（３２）を正面カバー（３１）の凹入面（３１ａ）に沿って配すれば、その集光レンズ（３２）の光軸の方向が照明域（Ｓ１）の中央部を向くようになり、複数の集光レンズ（３２）の各形状を異ならせる必要がなく、正面カバー（３１）と一体的に形成される集光レンズ（３２）を同一形状のものにすることができる。

【００４０】

光学系（３０）は、基板（２０）の表面（２１）に沿うようにそれぞれ配された複数の集光レンズ（３２）と、複数の集光レンズ（３２）を複数のＬＥＤ（４０）にそれぞれ対応するようにして支持するためのレンズ支持部材（３３）とを含み、レンズ支持部材（３３）は、複数の集光レンズ（３２）の各光軸（Ｌ２）を複数のＬＥＤ（４０）の各光軸（Ｌ２）にそれぞれ一致させるように形成されているものでは、集光レンズ（３２）をレンズ支持部材（３３）に装着すれば、集光レンズ（３２）の光軸（Ｌ２）とＬＥＤ（４０）の光軸（Ｌ２）とが一致するように、例えば、レンズ支持部材（３３）全体を基板（２０）の表面（２１）と同じように曲面（２２）に形成したり、また、例えば、集光レンズ（３２）を装着するための装着孔を形成したりすればよいので、ＬＥＤ（４０）の配される位置に対応させて様々な形状の集光レンズ（３２）を用意する必要がなく、複数の集光レンズ（３２）に同一のものを用いることができ、集光レンズ（３２）の製造コストや組立コストを低減することができる。

【００４１】

複数のＬＥＤ（４０）が２以上のグループ（Ｇ１１、Ｇ１２）に分けられ、照明域（Ｓ１）はグループ（Ｇ１１、Ｇ１２）に受け持たれる領域である受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）を含むものでは、グループ（Ｇ１１、Ｇ１２）に係るＬＥＤ（４０）からの光は、集光レンズ（３２）によって受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）にそれぞれ集光する。隣接する受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）同士は互いに重なり合うようになっていてもよく、互いに重ならないようになっていてもよい。

【００４２】

例えば、受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の中央部（Ｓ１３）の照度よりその中央部（Ｓ１３）の周囲である周縁部（Ｓ１４）の照度が低くなるような場合に、隣り合う受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）において、受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の周縁部（Ｓ１４）同士を重なり合うようにして照度を上げるようにすれば、照明域（Ｓ１）全体の均整度を上げることができる。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 247 of 373

【００４３】
集光レンズ（３２）は、集光レンズ（３２）の正面から前方に突出している前方凸レンズ部（３２ｂ）と、集光レンズ（３２）の背面から後方に突出している後方凸レンズ部（３２ｃ）とを含むものでは、前方凸レンズ部（３２ｂ）の複数がＬＥＤ（４０）の並べられている各行または各列の一方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成され、後方凸レンズ部（３２ｃ）の複数が各行または各列の他方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成されているので、複数の集光レンズ（３２）を個々に形成し、個々に組み立てることなく、一体的に形成し、一度にまとめて組み立てることができる。

【００４４】
前方凸レンズ部（３２ｂ）および後方凸レンズ部（３２ｃ）の各々は、互いに異なる曲率で前方および後方にそれぞれ突出していて、ＬＥＤ（４０）からの光を照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）に集光させるように形成されているものでは、例えば、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）が矩形状である場合に、ＬＥＤ（４０）からの光を後方凸レンズ部（３２ｃ）で一方向（例えば、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の短手方向）に集光させ、さらに、前方レンズ部で他方向（例えば、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の長手方向）に集光させるようにすれば、各ＬＥＤ（４０）からの光を照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）に集光させることができる。

【００４５】
複数のＬＥＤ（４０）が赤、緑、青の各色を発光するＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）を含むものでは、ＬＥＤ（４０）制御手段は、ＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）をそれぞれ点灯制御して、ＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）からの光束の総量を一定のままにし、ＲＧＢの各ＬＥＤ（４０）からの光束の比率を変えることで、色温度を調整するようにしたものでは、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の照度を変えることなく、利用者の好みの色温度に変えることができる。

【００４６】
複数のＬＥＤ（４０）は、２以上の白色ＬＥＤ（４０ｗ）を集めて成るＬＥＤモジュール（４０Ｍ）の複数と、１または２以上の赤色ＬＥＤ（４０ｒ）を含むものでは、例えば、白色ＬＥＤ（４０ｗ）を点灯しただけでは赤色の成分が不足していることから、赤い物体が黄色っぽく見える場合に、赤色ＬＥＤ（４０ｒ）を点灯させることで、赤色の物体を本来の色に見せることができ、演色性が高まる。

【００４７】
複数のＬＥＤ（４０）は、色調が赤系、緑系、青系である各系統の白色ＬＥＤ（４０ｗ）を含み、各系統の白色ＬＥＤ（４０ｗ）は、同じ系統で１箇所に集まらないように配されているものでは、各系統の白色ＬＥＤ（４０ｗ）を点灯制御することで、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の照度を変えることなく、利用者の好みの色温度に変えることができる。各系統の白色ＬＥＤ（４０ｗ）への電流を制御することで、色温度を変えるようにしてもよい。

【００４８】
無影灯の裏面（１５）側に光源からの熱を無影灯の外へ放出するための放熱部材（５０）が配されているものでは、光源であるＬＥＤ（４０）からの赤外光は少なく、ＬＥＤ（４０）から生じる熱量は少なめであるが、放熱部材（５０）によって、無影灯の裏面（１５）側から放熱することで、ＬＥＤ（４０）の耐久性を上げることができる。無影灯の裏面（１５）が金属材によって平らな面に形成されているものでは、例えば、アルミニウム材によって平らな裏面（１５）を形成すれば、無影灯の裏面（１５）側からの放熱効果を高めることができ、放熱部材（５０）をわざわざ設けないで済む。

【００４９】
無影灯の裏面（１５）が金属材によって鏡面に形成され、無影灯の背後を照明するための補助照明灯（６０）を備えているものでは、無影灯を裏表逆にすることで、鏡として用い

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 248 of 373

ることができる。このとき、補助照明灯（６０）を点灯することで、鏡に写る対象を照らすことができる。

【００５０】

ＬＥＤ（４０）は、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）のいずれか１つの形状に対応する形にＬＥＤ（４０）の発光分布がなるように形成されているものでは、ＬＥＤ（４０）からの光を単に集光させるだけで、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）に照射させることができ、特殊なレンズを使う必要がない。

【００５１】

集光レンズ（３２）がＬＥＤ（４０）からの光を略正方形の領域（Ｓ１５）に照射するように形成され、集光レンズ（３２）の２以上は、互いに集まることでレンズモジュール（３２Ｍ）を構成し、レンズモジュール（３２Ｍ）が照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）のいずれか１つの形状に対応する形状に形成されているものでは、集光レンズ（３２）を集めて適当な形のレンズモジュール（３２Ｍ）にするだけで、レンズモジュール（３２Ｍ）の形に対応した照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）にＬＥＤ（４０）からの光を集光させることができる。また、レンズモジュール（３２Ｍ）の複数を集めて、適当な形にすることで、その形に対応した照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）にＬＥＤ（４０）からの光を集光させることもできる。

【００５２】

集光レンズ（３２）は、ＬＥＤ（４０）からの放射エネルギーの高い光を照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の周縁部（Ｓ１４）に集光させる一方、放射エネルギーの低い光を照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の中央部（Ｓ１３）に集光させるように形成されているものでは、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の中央部（Ｓ１３）および周縁部（Ｓ１４）の各照度がほぼ同じになり、照明域（Ｓ１）あるいは受け持ち領域（Ｓ１１、Ｓ１２）の均整度を上げることができる。

【００５３】

集光レンズ（３２）とレンズ支持部材（３３）とを一体的に形成し、レンズ支持部材（３３）の背面あるいは表面に遮光材（３６）を塗布したものでは、集光レンズ（３２）とレンズ支持部材（３３）とは、透光性を有する材料によって一体成形され、その後に、レンズ支持部材（３３）の背面あるいは表面側に遮光材（３６）が塗布される。集光レンズ（３２）とレンズ支持部材（３３）とを一体成形することで、それらを別々に製造して組み立てる必要がない。

【００５４】

集光レンズ（３２）とＬＥＤ（４０）との間にＬＥＤ（４０）からの熱を放出するための放熱用の隙間（ＳＬ）を形成し、集光レンズ（３２）をレンズ支持部材（３３）からＬＥＤ（４０）の方へ突出してＬＥＤ（４０）に近接させたものでは、ＬＥＤ（４０）からの熱を放熱用の隙間（ＳＬ）に放出させて、ＬＥＤ（４０）を過熱させないようにしている。ＬＥＤの耐久性を高めＬＥＤ（４０）からの光のほぼ全部を集光レンズ（４０）に入射させるようにし、ＬＥＤ（４０）からの光を無駄に拡散させないようにしている。

【００５５】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図１は本発明の第１実施の形態を示す無影灯の平面図であって、中央のＬＥＤからの光を照明域全体に集光させた様子を示す図、図２は無影灯の側面図、図３は同じく無影灯の平面図であって、各ＬＥＤからの光を照明領域全体に個々に集光させた様子を示す図、図４は無影灯の側面図であって、各ＬＥＤからの光を照明領域全体に個々に集光させた様子を示す図、図５は無影灯の正面図、図６は無影灯の部分拡大平面図であって、光学系として集光レンズを示した図である。

【００５６】

図１～図６に示すように、本発明の第１実施の形態に係る無影灯は、光源からの光を照明

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 249 of 373

域Ｓ１へ集光させるようにしたものであり、基板２０と光学系３０とを備えている。無影灯は図示しないアームにより支持される。光源は複数のＬＥＤ４０を含んでいる。基板２０の表面２１を照明域Ｓ１に対向させるように基板２０が配されている。複数のＬＥＤ４０は、基板２０の表面２１に沿って広がるように配されている。基板２０は無影灯の本体１０の正面板に成っている。複数のＬＥＤ４０の広がった形状は照明域Ｓ１の形状に対応している。第１実施の形態では、矩形状の照明域Ｓ１に合わせて、複数のＬＥＤ４０も基板２０の表面２１に沿って矩形状に広がるようになっている。ＬＥＤ４０には、例えば、紫外光ＬＥＤのパッケージに蛍光材を被せた白色ＬＥＤが用いられている。

【００５７】

本実施の形態では、ＬＥＤ４０は基板２０に縦横５×７のマトリクス状に配列されている。光学系３０は、各ＬＥＤ４０からの光を照明域Ｓ１全体へ個々に集光させるように配されている。基板２０には、ＬＥＤ４０のリードを基板２０の表側から裏側へ通すためのザグリ孔（図示省略）が形成されている。基板２０の背面側には、白色ＬＥＤ駆動のためのドライバ、電源およびＡＤコンバータ（共に図示省略）が配されている。各ＬＥＤ４０は電源に直列に接続されている。ドライバは電流調整することで輝度制御する機能を備えている。

【００５８】

複数のＬＥＤ４０を正面から覆うための正面カバー３１を備えている。正面カバー３１は無影灯の本体１０に嵌着されることで、所定位置に位置決め固定されている。光学系３０は、複数の集光レンズ３２を含んでいる。複数の集光レンズ３２は、各ＬＥＤ４０に対応してそれぞれ配されている。さらに、複数の集光レンズ３２は、正面カバー３１と一体的に形成されている。集光レンズ３２は正面側が平らな片凸レンズである。図１および図２に示すように、集光レンズ３２は、ＬＥＤ４０からの光を照明域Ｓ１全体に集光させるものである。すなわち、ＬＥＤ４０からの光の光通路Ｌ１は集光レンズ３２によって照明域Ｓ１全体の幅に徐々に広くなっていく。同じく、その他の集光レンズ３２も、図３および図４に示すように、各ＬＥＤ４０からの光を照明域Ｓ１全体に個々に集光させるものである。

【００５９】

複数の集光レンズ３２と正面カバー３１とは樹脂成形型により、一体的に形成される。素材としては、透光性を有する樹脂材が用いられている。各集光レンズ３２はその光軸の方向が照明域Ｓ１の中央部を向くように形成される。したがって、集光レンズ３２の形成される位置によって集光レンズ３２の形状は異なっている。例えば、基板２０の中央部に形成される集光レンズ３２の形状と、基板２０の端部に形成される集光レンズ３２の形状とは異なるものになる。

【００６０】

次に、第１実施の形態の作用を説明する。

基板２０の表面２１に複数のＬＥＤ４０を縦横各々所定個のマトリクス状に配列することで、複数のＬＥＤ４０が嵩張らず、ＬＥＤ４０の基板２０を小さくでき、無影灯の小型化を図ることができる。基板２０の各位置に配され、基板２０の正面側に出射された各ＬＥＤ４０からの光は、集光レンズ３２によって照明域Ｓ１全体へ個々に集光するので、光量損失が少なく、十分な光量を得ることができる。また、ＬＥＤ４０の各々は光源が小さく、集光レンズ３２は、ＬＥＤ３２からの光を照明域Ｓ１に集光させ易くなる。さらに、各集光レンズ３２は各ＬＥＤ４０からの光を照明域Ｓ１全体に個々に集光させるから、ＬＥＤ４０の光通路Ｌ１内に遮光物が侵入していても照明域Ｓ１に影像が発生することはない。

【００６１】

図７は無影灯の部分拡大平面図であって、光学系として集光レンズを示し、ＬＥＤからの光を照明域の手前で１点に集めるようにした図である。図７に示すように、ＬＥＤ４０からの光は照明域Ｓ１の手前で１点に集まってから照明域Ｓ１全体に向かって広がるようになる。ＬＥＤ４０からの光を照明域Ｓ１の手前で１点に集めるために、集光レンズ３２は

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 250 of 373

、焦点距離の短い、外径の小さなものが用いられる。外径の小さな集光レンズ３２を用いることで、隣接する集光レンズ３２間の距離が短くなって、隣接するＬＥＤ４０間の距離が短くなって、基板２０が小さくて済み、無影灯を小型にすることができる。

【００６２】

図８は無影灯の正面図、図９は無影灯の正面図であって、集光レンズに矩形状断面形状のものを示した図である。前述したように、集光レンズ３２は片凸レンズであるが、図８に示すように、集光レンズ３２は円形断面形状の片凸レンズであってもよく、図９に示すように、矩形状断面形状の片凸レンズであってもよい。集光レンズ３２の矩形状断面形状は、照明域Ｓ１の形状に対応している。

【００６３】

図１０は、本発明の第２実施の形態を示す無影灯の部分平面図であって、光学系としてフレネルレンズを示した図、図１１は同じく本発明の第２実施の形態を示す無影灯の正面図、図１２は同じく本発明の第２実施の形態を示す無影灯の正面図である。

【００６４】

図１０に示すように、光学系３０としてフレネルレンズ３２ａが用いられ、フレネルレンズ３２ａと正面カバー３１とが一体的に形成されている。図１１に示すように、フレネルレンズ３２ａは、円形断面形状の凸レンズの曲率だけを平面上に並べたものであってもよく、図１２に示すように、矩形状の照明域Ｓ１の形状に合わせて、断面矩形状の凸レンズの曲率だけを平面上に並べたものであってもよい。

【００６５】

図１３は本発明の第３実施の形態を示す無影灯の平面図、図１４は同じく本発明の第３実施の形態を示す無影灯の側面図である。図１３および図１４に示すように、基板２０の表面２１は、照明域Ｓ１とは反対の方向へ凹入した曲面２２を備えている。曲面２２は、それに配置されるＬＥＤ４０の光軸の方向を照明域Ｓ１の中央部に向けるように形成されている。曲面２２としては、回転放物面、双曲面、回転楕円面、球面などが含まれる。

【００６６】

また、正面カバー３１は、照明域Ｓ１とは反対の方向へ凹入した凹入面３１ａを備えている。凹入面３１ａは、照明カバーに一体的に形成される集光レンズ３２の光軸の方向を照明域Ｓ１の中央部に向けるように形成されている。凹入面３１ａも同じく、回転放物面、双曲面、回転楕円面、球面などが含まれる。

【００６７】

この基板２０の曲面２２においても、ＬＥＤ４０のリードを通すためのザグリ孔（図示省略）が形成されており、基板２０の曲面２２に沿ってＬＥＤ４０を配する場合、例えば、ＬＥＤ４０のリードを基板２０のザグリ孔に通して、ＬＥＤ４０を曲面２２の所定位置に実装するだけで、そのＬＥＤ４０の光軸の方向が照明域Ｓ１の中央部を向くようになる。それによって、ＬＥＤ４０を基板２０に実装するときに、ＬＥＤ４０の光軸合わせを特別に行う必要がない。

【００６８】

前記第１実施の形態において述べたように、集光レンズ３２の形成される位置によって、集光レンズ３２の向きを変える必要があるが、正面カバー３１が凹入面３１ａになっているから、同一形状の各集光レンズ３２を正面カバー３１の凹入面３１ａに沿って配するように形成するだけで、その集光レンズ３２の光軸の方向が照明域Ｓ１の中央部を向くようになり、集光レンズ３２の形成される位置によって、各集光レンズ３２の形状を異ならせる必要がない。それによって、正面カバー３１と集光レンズ３２との一体形状を簡単にすることができ、製作し易くなる。

【００６９】

図１５は本発明の第４実施の形態を示す無影灯の部分平面図であって、光学系として反射鏡を示した図、図１６は同じく無影灯の部分平面図であって、反射鏡で反射させたＬＥＤからの光を照明域の手前で１点に集めるようにした図である。

【００７０】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 251 of 373

図１５に示すように、光学系３０は、複数の反射鏡３５を含んでいる。複数の反射鏡３５は、各ＬＥＤ４０に対応してそれぞれ配されている。複数の反射鏡３５は、集光レンズ３２に代えて用いられていて、照明域Ｓ１全体へ個々に各ＬＥＤ４０からの光を反射して集光させるように形成されている。反射鏡３５は、ＬＥＤ４０から照明域Ｓ１外に出射した光を照明域Ｓ１内に向けて反射させることで、ＬＥＤ４０からの光がほぼ全て照明域Ｓ１に集光することになり、光量損失を少なくして、十分な光量を得ることができるものである。また、反射鏡３５が凹面鏡に類似したものであるとき、反射鏡３５の鏡軸が照明域Ｓ１の中央部を通るように、各反射鏡３５が配置される。

【００７１】

図１６に示すように、ＬＥＤ４０からの光を反射して照明域Ｓ１の手前で１点に集めるように反射鏡３５を形成してもよい。例えば、反射鏡３５が凹面鏡に類似したものであるとき、焦点距離の短い、外径の小さな反射鏡３５を用いることで、ＬＥＤ４０からの光は照明域Ｓ１の手前で１点に集まってから照明域Ｓ１全体に向かって広がるようになる。外径の小さな反射鏡３５を用いることで、隣接する反射鏡３５間の距離が短くなって、隣接するＬＥＤ４０間の距離が短くなって、基板２０の狭い範囲内に所定の複数のＬＥＤ４０を配することができ、無影灯を小型にすることができる。

【００７２】

図１７は本発明の第５実施の形態を示す無影灯の部分平面図であって、光学系として集光レンズおよび反射鏡を示した図である。図１７に示すように、集光レンズ３２と共に反射鏡３５が用いられている。ＬＥＤ４０と反射鏡３５とは、互いの光軸を合わせるように配されている。反射鏡３５を集光レンズ３２と共に用いる場合には、集光レンズ３２の外に向かって出射するＬＥＤ４０からの光を反射して、集光レンズ３２へ向けるように反射鏡３５を形成する。それにより、ＬＥＤ４０からの光がほぼ全て集光レンズ３２を通って照明域Ｓ１に集光することになり、光量損失を少なくして、十分な光量を得ることができる。

【００７３】

図１８は本発明の第６実施の形態に係る無影灯を概念的に示した部分平面図であって、ＬＥＤからの光を集光レンズによって照明域全体に集光させた図、図１９は、同じく部分平面図であって、ＬＥＤからの光を集光レンズによって集光させた領域をＬＥＤ毎に異ならせるようにした図、図２０は、同じく部分平面図であって、複数のＬＥＤは２つのグループに分けられ、各グループにかかるＬＥＤからの光を集光レンズにより受け持ち領域に集光させた図である。

【００７４】

図１８に示すように、光学系３０は、基板２０の表面２１に沿うようにそれぞれ配された複数の集光レンズ３２と、複数の集光レンズ３２を支持するためのレンズ支持部材３３とを備えている。レンズ支持部材３３の装着面３３ａは、基板２０の表面２１に沿うように曲面に形成されている。複数の集光レンズ３２は、片凸レンズ状に形成され、その装着面３３ａに沿って配されている。レンズ支持部材３３は、複数の集光レンズ３２を複数のＬＥＤ４０にそれぞれ対応させるようにして支持している。

【００７５】

また、レンズ支持部材３３は、複数の集光レンズ３２の各光軸Ｌ２を複数のＬＥＤ４０の各光軸Ｌ２にそれぞれ一致させるように形成されている。レンズ支持部材３３には、各ＬＥＤ４０の光軸Ｌ２に対しその中心軸を一致させるようにして装着孔３３ｂがそれぞれ穿設されている。それによって、同一の集光レンズ４０を各装着孔３３ｂに嵌め込めば、各集光レンズ３２の光軸Ｌ２と各ＬＥＤ４０の光軸Ｌ２とが一致するようになり、集光レンズ３２の組立が容易になる。

【００７６】

図１８においては、ＬＥＤ４０からの光を集光レンズ３２で照明域Ｓ１全体に集光させたものを示したが、図１９に示すように、ＬＥＤ４０からの光を集光レンズ３２で照明域Ｓ１内の受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２にそれぞれ集光させるようにしてもよい。隣り合う受

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 252 of 373

け持ち領域Ｓ１、Ｓ２において、受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の周縁部Ｓ１４同士を重ね合わせるようにすれば、周縁部Ｓ１４同士の照度が上がって、受け持ち領域Ｓ１、Ｓ２の中央部Ｓ１３の照度とほぼ等しくなり、照明域Ｓ１の均整度を上げることができる。

【００７７】

また、図２０に示すように、複数のＬＥＤ４０は、２つのグループＧ１１、Ｇ１２に分けられている。照明域Ｓ１は、グループＧ１１、Ｇ１２に受け持たれる領域である受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２を含んでいて、集光レンズ４０は、グループＧ１１、Ｇ１２に係るＬＥＤ４０からの光を受け持ち領域Ｇ１１、Ｇ１２に集光させるように配されている。これに限らず、複数のＬＥＤ４０を二以上のグループＧ１１、Ｇ１２、…に分け、各グループＧ１１、Ｇ１２、…に係るＬＥＤ４０からの光を二以上の受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２、…に集光させるようにしてもよい。

【００７８】

図２１は、本発明の第７実施の形態に係る無影灯の集光レンズを主に示す部分斜視図、図２２は、図２１のＸＸＩＩ矢視図、図２３は、図２１のＸＸＩＩＩ矢視図である。

【００７９】

図２１～図２３に示すように、集光レンズ３２は、複数の前方凸レンズ部３２ｂと複数の後方凸レンズ部３２ｃとを一体形成して成る。前方凸レンズ部３２ｂは、集光レンズ３２の正面から前方に突出していて、後方凸レンズ部３２ｃは、集光レンズ３２の背面から後方に突出している。複数の前方凸レンズ部３２ｂは、ＬＥＤ４０の並べられている行に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成されている。また、複数の後方凸レンズ部３２ｃは、ＬＥＤ４０の並べられている列に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成されている。複数の前方凸レンズ部３２ｂと複数の後方凸レンズ部３２ｃとが一体形成されているので、複数の集光レンズ３２を個々に形成し、個々に組み立てる必要がない。

【００８０】

前方凸レンズ部３２ｂと後方凸レンズ部３２ｃとの一対によって、各ＬＥＤ４０からの光が照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２に集光するように成っている。前方凸レンズ部３２ｂおよび後方凸レンズ部３２ｃの各々は、互いに異なる曲率で前方および後方にそれぞれ突出していて、ＬＥＤ４０からの光を照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２に集光させるように形成されている。例えば、照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２が略矩形状である場合に、ＬＥＤ４０からの光を後方凸レンズ部３２ｃで照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の短手方向に集光させ、透過した光をさらに、前方レンズ部３２ｂで照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の長手方向に集光させるようになっている。

【００８１】

図２４は、本発明の第８実施の形態を示す無影灯の説明図である。図２４に示すように、複数のＬＥＤ４０は、赤、緑、青の各色を発光するＲＧＢの各ＬＥＤ４０を含んでいて、赤色ＬＥＤ４０ｒからの光束の量の比率をその円グラフの「Ｒ」の面積で示し、緑色ＬＥＤ４０ｇからの光束の量の比率をその円グラフの「Ｇ」の面積で示し、青色ＬＥＤ４０ｂからの光束の量の比率をその円グラフの「Ｂ」の面積で示している。図２４ａでは、ＲＧＢの各ＬＥＤ４０からの光束の量の比率はそれぞれ１／３であって、標準的な白色光となる。また、図２４ｂでは、ＲＧＢの各ＬＥＤ４０からの光束の量の比率はそれぞれ１／２、１／４、１／４であって、赤が強い白色光となる。さらに、図２４ｃでは、ＲＧＢの各ＬＥＤ４０からの光束の量の比率はそれぞれ１／４、１／２、１／４であって、緑が強い白色光となる。さらに、図２４ｄでは、ＲＧＢの各ＬＥＤ４０からの光束の量の比率はそれぞれ１／４、１／４、１／２であって、青が強い白色光となる。

【００８２】

図外のＬＥＤ制御手段は、ＲＧＢの各ＬＥＤ４０からの光束の総量を一定のままにして、例えば、図２４ａ～ｄに示すように、ＲＧＢの各ＬＥＤ４０からの光束の比率を変えることで、色温度を調整するものである。ＬＥＤ制御手段が各ＬＥＤ４０をパルス制御するこ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 253 of 373

とで、点灯電圧を一定のままで調光することができる。

【００８３】

図２５は、本発明の第９実施の形態を示す無影灯の説明図であって、（ａ）は、複数の白色ＬＥＤの中に赤色ＬＥＤを含ませたことを示す説明図、（ｂ）は、色調が赤系、緑系、青系である各系統の白色ＬＥＤが、同じ系統で１箇所に集まらないように配されていることを示す説明図である。

【００８４】

図２５ａに示すように、複数のＬＥＤ４０は、２以上の白色ＬＥＤ４０ｗを集めて成るＬＥＤモジュール４０Ｍの複数と、１または２以上の赤色ＬＥＤ４０ｒとを含んでいる。本第９実施の形態では、ＬＥＤモジュール４０Ｍは白色ＬＥＤ４０ｗを１０個集めたものであって、基板２０の表面２１上に６個配されている。隣り合うＬＥＤ４０の間の隙間あるいは、各ＬＥＤモジュール４０Ｍの周りには白色ＬＥＤ４０ｗがそれぞれ配されている。赤色ＬＥＤ４０ｒを点灯させることで、白色ＬＥＤ４０ｗの点灯だけでは黄色っぽく見える赤色の物体を本来の色に見せることができ、演色性が高まる。

【００８５】

図２５ｂに示すように、複数のＬＥＤ４０は、色調が赤系、緑系、青系である各系統の白色ＬＥＤ４０ｗを含んでいて、各系統の白色ＬＥＤ４０ｗは、同じ系統で１箇所に集まらないように配されている。図２５ｂでは、赤系の白色ＬＥＤ４０ｗを「Ａ」で示し、緑系の白色ＬＥＤ４０ｗを「Ｂ」で示し、青系の白色ＬＥＤ４０ｗを「Ｃ」で示している。図外のＬＥＤ制御手段によって、各系統の白色ＬＥＤ４０ｗを点灯制御することで、照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の照度を変えることなく、利用者の好みの色温度に変えることができる。

【００８６】

図２５ｂに示すように、左端から１列目の白色ＬＥＤ４０ｗの並び「ＡＡＢＢＣＣ」、また、左端から２列目の白色ＬＥＤ４０ｗの並び「ＣＣＡＡＢＢ」、さらに、左端から３列目の白色ＬＥＤ４０ｗの並び「ＢＢＣＣＡＡ」をそれぞれ１つのモジュールとしてもよい。

【００８７】

図２６は、本発明の第１０実施の形態を示す無影灯において、正面カバーを破断して示す部分断面図、図２７は、同じく、無影灯の正面図である。

【００８８】

図２６に示すように、無影灯の裏面１５側には、光源であるＬＥＤ４０からの熱を無影灯の外へ放出するための放熱部材５０が配されている。放熱部材５０は、ベース５１に多数個のリブ５２を形成したものである。リブの代わりにピンを多数個を形成してもよい。放熱部材５０のベース５１は無影灯の裏面１５になっている。ベース５１の両側縁にはハンドル７０が取付られている。ＬＥＤ４０からの熱は、ベース５１からリブ５２に伝わり、さらにリブ５２から放熱される。

それにより、ＬＥＤ４０が適正な温度に保たれ、ＬＥＤ４０の耐久性を向上させることができる。

【００８９】

図２８は、本発明の第１１実施の形態を示す無影灯であって、無影灯の裏面が金属材によって平らな面に形成されていることを示す部分断面図である。

【００９０】

無影灯の裏面１５は、熱伝導に優れた例えばアルミニウム材などの金属材によって平らな面に形成されている。本実施の形態では、無影灯の裏面１５は、金属材によって鏡面に形成され、無影灯の背後を照明するための補助照明灯６０を備えている。無影灯を裏表逆にすることで、鏡として用いることができる。無影灯の裏面１５を鏡面メッキによって形成してもよい。

【００９１】

図２９は、本発明の第１２実施の形態を示す無影灯の部分斜視図である。図２９に示すよ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 254 of 373

うに、照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２のいずれか１つの形状に対応する形に発光分布がなるようにＬＥＤ４０が形成されている。

【００９２】

例えば、照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２が矩形状である場合に、照明域Ｓ１等の長手方向にＬＥＤ４０の発光分布の長手方向が対応するようにＬＥＤ４０が配されている。それによって、ＬＥＤ４０の発光分布の形が照明域Ｓ１等の形状に対応するようになり、ＬＥＤ４０からの光を簡単な集光レンズで集光させるだけで、照明域Ｓ１等に照射させることができる。

【００９３】

図３０は、本発明の第１３実施の形態を示す無影灯のレンズモジュールの斜視図、図３１は、同じく無影灯の斜視図である。

【００９４】

図３０に示すように、集光レンズ３２は、ＬＥＤからの光を略正方形の領域１５に照射するように形成されている。集光レンズ３２の２以上は、互いに集まることでレンズモジュール３２Ｍを構成している。本第１３実施の形態では、１０個の集光レンズ３２によって１つのレンズモジュール３２Ｍが構成されている。

【００９５】

図３１に示すように、基板２０には９個のレンズモジュール３２Ｍが装着されている。本第１３実施の形態では、レンズモジュール３２Ｍは、照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２のいずれか１つの形状に対応する形状に形成されている。このように、２以上の集光レンズ３２を所定の形状に集めたレンズモジュール３２Ｍによって、そのレンズモジュール３２Ｍの形状に対応する照明域Ｓ１等にＬＥＤ４０からの光を集光させることができ、レンズモジュール３２Ｍの製作が容易になる。

【００９６】

図３２は、本発明の第１４実施の形態を示す無影灯の概念図である。図３２ａに示すように、ＬＥＤの放射（発光）エネルギーの分布は、山形形状であって、光軸Ｌ２の方向に放射する光の放射エネルギーが最高値となり、光軸Ｌ２の方向に対して放射する光の方向が大きくなるほど、光の放射エネルギーが低くなっていく。

【００９７】

図３２ｂに示すように、集光レンズ３２によって、ＬＥＤ４０からの放射エネルギーの高い光を照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の周縁部Ｓ１４に集光させる一方、放射エネルギーの低い光を照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の中央部Ｓ１３に集光させるようにした。それによって、照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の中央部Ｓ１３および周縁部Ｓ１４の各照度がほぼ同じになり、照明域Ｓ１あるいは受け持ち領域Ｓ１１、Ｓ１２の均整度を上げることができる。

【００９８】

図３３～図３６は、本発明の第１５実施の形態を示す無影灯であって、図３３は、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成し、レンズ支持部材の背面に遮光材を塗布した図、図３４は、同じく、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成し、レンズ支持部材の表面に遮光材を塗布した図、図３５は、集光レンズとＬＥＤとの間の隙間をできるだけ小さくする一方、レンズ支持部材とＬＥＤとの間の隙間をできるだけ大きくしたものであり、レンズ支持部材の背面に遮光材を塗布した図、図３６は、集光レンズとＬＥＤとの間の隙間をできるだけ小さくする一方、レンズ支持部材とＬＥＤとの間の隙間をできるだけ大きくしたものであり、レンズ支持部材の表面に遮光材を塗布した図である。

【００９９】

図３３に示すように、集光レンズ３２とレンズ支持部材３３とは、透光性を有する材料によって一体成形され、その後に、集光レンズ３２の表面と背面とが磨かれ、レンズ支持部材３３の背面側に遮光材３６が塗布される。集光レンズ３２とレンズ支持部材３３とを一体成形したことで、それらを別々に製造して組み立てる必要がない。また、図３４に示すように、レンズ支持部材３３の表面側に遮光材３６を塗布するようにしてもよい。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 255 of 373

【０１００】
図３５に示すように、レンズ支持部材３３とＬＥＤ４０との間に広めの放熱用の隙間ＳＬが形成され、放熱用の隙間ＳＬに、ＬＥＤ４０から熱を放出するようになっている。また、集光レンズ３２の背面３７をレンズ支持部材３３からＬＥＤ４０の方（背後の方）に突出させることで、集光レンズ３２の背面３７側をＬＥＤ４０に近接させるようにしてもよい。

【０１０１】
また、図３５においても、図３３、図３４と同様に、集光レンズ３２とレンズ支持部材３３とは、透光性を有する材料によって一体成形され、その後に、集光レンズ３２の表面と背面とが磨かれ、レンズ支持部材３３の背面側に遮光材３６が塗布される。また、図３６に示すように、レンズ支持部材３３の表面側に遮光材３６を塗布するようにしてもよい。

【０１０２】
図３７および図３８は、本発明の第１６実施の形態を示す無影灯であって、図３７は、集光レンズをレンズ支持部材にマトリクス状に並べて、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成したものであり、（ａ）は正面図、（ｂ）は（ａ）のｂ－ｂ線断面図、図３８は、同じく、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成したものであって、レンズ支持部材に遮光材を塗布したものであり、（ａ）は正面図、（ｂ）は底面図である。

【０１０３】
図３７に示すように、集光レンズ３２は、略半円球形状に形成され、平板状のレンズ支持部材３３にマトリクス状に配列されていて、複数の集光レンズ３２とレンズ支持部材３３とが透光性を有する材料によって一体成形されている。また、図３８に示すように、レンズ支持部材３３の表面側には遮光材３６が塗布され、ＬＥＤ４０からの光のほぼ全部を集光レンズ３２に入射させるようにして、光の無駄な拡散を防止している。図３８に示すものに限らず、レンズ支持部材３３の裏面側に遮光材３６を塗布してもよい。

【０１０４】
なお、前記実施の形態においては、複数のＬＥＤ４０を基板２０の表面２１にマトリクス状に配列したものを示したが、基板２０の表面２１にほぼ均一に分散するように並べるようにしてもよい。

【０１０５】
また、前記実施の形態においては、基板２０の曲面２２および正面カバー３１の凹入面３１ａを回転放物面、双曲面、回転楕円面、球面に形成した例を示したが、完全な回転放物面等でなくてもよく、これに近似した曲面であってもよい。

【０１０６】
さらに、実施の形態においては、基板２０の曲面２２や正面カバー３１の凹入面３１ａが１つの滑らかな曲面であるとして説明したが、基板２０や正面カバー３１を複数の領域にそれぞれ分割し、それぞれの領域が所定の各曲面で形成されているようなものであってもよい。

【０１０７】
さらに、前記実施の形態では、前方凸レンズ部３２ｂは、ＬＥＤ４０の並べられている行に沿ってシリンダー状に延びていて、後方凸レンズ部３２ｃは、ＬＥＤ４０の並べられている列に沿ってシリンダー状に延びているものを示したが、逆の態様、すなわち、前方凸レンズ部３２ｂは、ＬＥＤ４０の並べられている列に沿って延びていて、後方凸レンズ部３２ｃは、ＬＥＤ４０の並べられている行に沿ってシリンダー状に延びているものであってもよい。

【０１０８】
【発明の効果】
本発明に係る無影灯によれば、複数のＬＥＤが基板の表面に沿って広がるように配され、光学系が各ＬＥＤからの光を照明域全体へ個々に集光させるように配されているので、ＬＥＤの光量損失が少ない構成になり、少数のＬＥＤであっても十分な光量を得るようにして、コストを低減することができる。また、ボートに配される各ＬＥＤは小さな光源であ

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 256 of 373

るから、光源からの光を照明域に集光させ易くすることができる。また、複数の集光レンズを正面カバーと一体的に形成したので、部品点数が大幅に減少して、製作コストや組立コストを低減することができる。さらに、ＬＥＤの光通路内に遮光物が侵入していても照明域に影像が発生せず、無影度を向上させることができる。

【０１０９】

さらに、集光レンズがＬＥＤからの光を照明域の手前で１点に集めるように配されているので、外径の小さな集光レンズを用いるようにすればよく、隣接する集光レンズ間の距離が短くなることから、無影灯を小型にすることができる。さらに、複数の反射鏡が照明域全体へ個々に各ＬＥＤからの光を反射して集光させるように形成されているので、各ＬＥＤからの光を照明域に集光させることができ、光量損失の少ない構成になり、十分の光量を得ることができる。

【０１１０】

さらに、反射鏡がＬＥＤからの光を反射して照明域の手前で１点に集めるように形成されているので、外径の小さな反射鏡を用いればよいから、隣接する反射鏡間の距離が短くなり、無影灯を小型にすることができる。さらに、基板の表面が照明域とは反対の方向へ凹入した曲面を備え、その曲面に配置されるＬＥＤの光軸の方向を照明域の中央部に向けるようにその曲面を形成したので、例えば、ＬＥＤを基板の表面に実装するだけで、自動的にＬＥＤの光軸の方向が照明域の中央部を向くようになるから、ＬＥＤの位置合わせを容易に行うことができる。

【０１１１】

正面カバーが照明域とは反対の方向へ凹入した凹入面を備え、照明カバーに一体的に形成される集光レンズの光軸の方向を照明域の中央部に向けるように凹入面を形成したので、正面カバーと一体的に形成される複数の集光レンズを同一形状のものにすることができ、正面カバーの製作が容易になる。

【０１１２】

複数の集光レンズが基板の表面に沿うようにそれぞれ配され、レンズ支持部材が複数の集光レンズを複数のＬＥＤにそれぞれ対応するようにして支持し、複数の集光レンズの各光軸を複数のＬＥＤの各光軸にそれぞれ一致させるようにしたので、例えば、レンズ支持部材全体を基板の表面と同じように曲面に形成したり、また、例えば、集光レンズを装着するための装着孔を形成したりすれば、集光レンズの各光軸を複数のＬＥＤの各光軸に一致させることができ、ＬＥＤの配される位置に対応させて様々な形状の集光レンズを用意する必要がなく、複数の集光レンズに同一のものを用いることができ、集光レンズの製造コストや組立コストを低減することができる。

【０１１３】

グループに係るＬＥＤからの光が集光レンズによって受け持ち領域にそれぞれ集光するようにしたので、例えば、受け持ち領域の中央部の照度よりその中央部の周囲である周縁部の照度が低くなるような場合に、隣り合う受け持ち領域において、受け持ち領域の周縁部同士を重なり合うようにして照度を上げるようにすれば、照明域の均整度が上がり、照明域の隅々まで均一な明るさを実現することができる。

【０１１４】

集光レンズは、集光レンズの正面から前方に突出している前方凸レンズ部と、集光レンズの背面から後方に突出している後方凸レンズ部とを含み、前方凸レンズ部の複数がＬＥＤの並べられている各行または各列の一方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成され、後方凸レンズ部の複数が各行または各列の他方に沿ってシリンダー状にそれぞれ延びていて、互いに連続するように形成されているので、複数の集光レンズを個々に形成し、個々に組み立てることなく、集光レンズの製造コストおよび組立コストを低減することができる。

【０１１５】

前方凸レンズ部および後方凸レンズ部の各々が互いに異なる曲率で前方および後方にそれぞれ突出していて、ＬＥＤからの光を照明域あるいは受け持ち領域に集光させるように形

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 257 of 373

成されているので、ＬＥＤからの光を後方凸レンズ部で一方向に集光させ、さらに、前方凸レンズ部で他方向に集光させることで、各ＬＥＤからの光を照明域あるいは受け持ち領域に集光させることができる。

【０１１６】

複数のＬＥＤが赤、緑、青の各色を発光するＲＧＢの各ＬＥＤを含み、ＬＥＤ制御手段がＲＧＢの各ＬＥＤをそれぞれ点灯制御するようにしたので、ＲＧＢの各ＬＥＤからの光束の総量を一定のままにし、照明域あるいは受け持ち領域の照度を変えることなく、ＲＧＢの各ＬＥＤからの光束の比率を変えて、利用者の好みの色温度に変えることができ、使い勝手を良くすることができる。

【０１１７】

２以上の白色ＬＥＤを集めて成るＬＥＤモジュールの複数に、１または２以上の赤色ＬＥＤを含ませたので、例えば、白色ＬＥＤを点灯しただけでは赤色の成分の不足で黄色っぽく見える赤い物体が、赤色ＬＥＤを点灯させることで、本来の色に見せることができ、演色性を高めることができる。

【０１１８】

色調が赤系、緑系、青系である各系統の白色ＬＥＤを含み、各系統の白色ＬＥＤが同じ系統で１箇所に集まらないように配されているので、各系統の白色ＬＥＤを点灯制御することで、照明域あるいは受け持ち領域の照度を変えることなく、利用者の好みの色温度に変えることができる。

【０１１９】

無影灯の裏面側に放熱部材を配したので、放熱部材によって、無影灯の裏面側から放熱することで、無影灯内が熱せられず、ＬＥＤの耐久性を上げることができる。また、無影灯の裏面が金属材によって平らな面に形成されているので、無影灯の裏面側からの放熱効果を高めることができる。さらに、無影灯の裏面が金属材によって鏡面に形成され、無影灯の背後を照明するための補助照明灯を備えたので、無影灯を裏表逆にすることで、鏡として用いることができるとともに、補助照明灯を点灯することで、鏡に写る対象を照らすことができる。

【０１２０】

ＬＥＤが照明域あるいは受け持ち領域のいずれか１つの形状に対応する形にＬＥＤの発光分布がなるように形成されているので、ＬＥＤからの光を単に集光させるだけで、照明域あるいは受け持ち領域を照射するようになり、特殊なレンズを使う必要がなく、集光レンズの製造コストを低減することができる。

【０１２１】

集光レンズがＬＥＤからの光を略正方形の領域に照射するように形成され、集光レンズの２以上は、互いに集まることでレンズモジュールを構成し、レンズモジュールが照明域あるいは受け持ち領域のいずれか１つの形状に対応する形状に形成されているので、集光レンズを集めて適当な形のレンズモジュールにするだけで、レンズモジュールの形に対応した照明域あるいは受け持ち領域にＬＥＤからの光を集光させることができ、集光レンズの設計が容易にできる。

【０１２２】

ＬＥＤからの放射エネルギーの高い光を照明域あるいは受け持ち領域の周縁部に集光させる一方、放射エネルギーの低い光を照明域あるいは受け持ち領域の中央部に集光させるように集光レンズを形成したので、照明域あるいは受け持ち領域の中央部および周縁部の各照度がほぼ同じになって、照明域あるいは受け持ち領域の均整度が上がり、照明域あるいは受け持ち領域の隅々まで均一な明るさを実現することができる。

【０１２３】

レンズ支持部材と集光レンズとを一体的に形成し、レンズ支持部材の正面側または背面側の少なくとも一方に遮光材を塗布したので、レンズ支持部材と集光レンズとを別々に製造して組み立てる必要がなく、製造コストおよび組立コストを低減することができる。

【０１２４】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 258 of 373

レンズ支持部材とＬＥＤとの間にＬＥＤからの熱を放出するための放熱用の隙間を形成したので、ＬＥＤからの熱を放熱用の隙間に放出させ、ＬＥＤからの熱を効率よく放出して、ＬＥＤを過熱させないようにしたから、ＬＥＤの耐久性が高まり、一方、レンズ支持部材からＬＥＤの方へ集光レンズを突出してＬＥＤに近接させることで、ＬＥＤからの光のほぼ全部を集光レンズに入射させるようにしたので、ＬＥＤからの光の拡散を抑え、ＬＥＤからの光を集光レンズによって無駄なく照明域に集光させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１実施の形態を示す無影灯の平面図であって、中央のＬＥＤからの光を照明域全体に集光させた様子を示す図である。

【図２】同じく無影灯の側面図であって、中央のＬＥＤからの光を照明域全体に集光させた様子を示す図である。

【図３】同じく無影灯の平面図であって、各ＬＥＤからの光を照明領域全体に個々に集光させた様子を示す図である。

【図４】同じく無影灯の側面図であって、各ＬＥＤからの光を照明領域全体に個々に集光させた様子を示す図である。

【図５】同じく無影灯の正面図である。

【図６】同じく無影灯の部分拡大平面図であって、光学系として集光レンズを示した図である。

【図７】同じく無影灯の部分拡大平面図であって、光学系として集光レンズを示し、ＬＥＤからの光を照明域の手前で１点に集めるようにした図である。

【図８】同じく無影灯の正面図である。

【図９】同じく無影灯の正面図であって、集光レンズに矩形状断面形状のものを示した図である。

【図１０】本発明の第２実施の形態を示す無影灯の部分平面図であって、光学系としてフレネルレンズを示した図である。

【図１１】本発明の第２実施の形態を示す無影灯の正面図である。

【図１２】本発明の第２実施の形態を示す無影灯の正面図である。

【図１３】本発明の第３実施の形態を示す無影灯の平面図である。

【図１４】本発明の第３実施の形態を示す無影灯の側面図である。

【図１５】本発明の第４実施の形態を示す無影灯の部分平面図であって、光学系として反射鏡を示した図である。

【図１６】本発明の第４実施の形態を示す無影灯の部分平面図であって、反射鏡で反射させたＬＥＤからの光を照明域の手前で１点に集めるようにした図である。

【図１７】本発明の第５実施の形態を示す無影灯の部分平面図であって、光学系として集光レンズおよび反射鏡を示した図である。

【図１８】本発明の第６実施の形態係る無影灯を概念的に示した部分平面図であって、各ＬＥＤおよび各集光レンズを共に凹入した曲面に沿って配し、ＬＥＤと集光レンズとの各光軸とを一致させ、ＬＥＤからの光を集光レンズにより照射域全体に集光させた図である。

【図１９】同じく無影灯を概念的に示した部分平面図であって、ＬＥＤと集光レンズとの各光軸とを一致させ、ＬＥＤからの光を集光レンズによって集光させた領域をＬＥＤ毎に異ならせるようにした図である。

【図２０】同じく無影灯を概念的に示した部分平面図であって、ＬＥＤと集光レンズとの各光軸とを一致させ、複数のＬＥＤは２つのグループに分けられ、各グループにかかるＬＥＤからの光を集光レンズにより受け持ち領域に集光させた図である。

【図２１】本発明の第７実施の形態に係る無影灯の集光レンズを主に示す部分斜視図である。

【図２２】図２１のＸＸＩＩ矢視図である。

【図２３】図２１のＸＸＩＩＩ矢視図である。

【図２４】本発明の第８実施の形態を示す無影灯の説明図であって、ＲＧＢの各ＬＥＤか

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 259 of 373

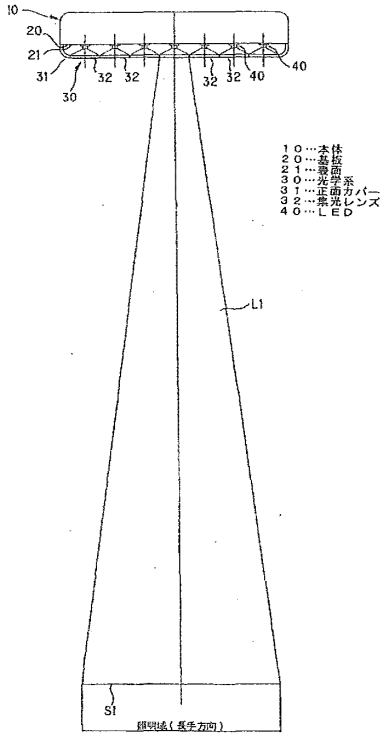
らの光束の総量を一定のままにして、ＲＧＢの各ＬＥＤからの光束の比率を変えることで、色温度を調整することを示す図である。
【図２５】本発明の第９実施の形態を示す無影灯の説明図であって、（ａ）は、複数の白色ＬＥＤの中に赤色ＬＥＤを含ませたことを示す説明図、（ｂ）は、色調が赤系、緑系、青系である各系統の白色ＬＥＤが、同じ系統で１箇所に集まらないように配されていることを示す説明図である。
【図２６】本発明の第１０実施の形態を示す無影灯において、正面カバーを破断して示す部分断面図である。
【図２７】同じく、無影灯の正面図である。
【図２８】本発明の第１１実施の形態を示す無影灯であって、無影灯の裏面が金属材によって平らな面に形成されていることを示す部分断面図である。
【図２９】本発明の第１２実施の形態を示す無影灯であって、照明域あるいは受け持ち領域のいずれか１つの形状に対応する形に発光分布がなるように形成されたＬＥＤを示す図である。
【図３０】本発明の第１３実施の形態に係る無影灯のレンズモジュールの斜視図である。
【図３１】同じく無影灯の斜視図であって、照明域あるいは受け持ち領域のいずれか１つの形状に対応する形に形成されたレンズモジュールを複数組み込んだものを示す図である。
【図３２】本発明の第１４実施の形態を示す無影灯であって、（ａ）は、ＬＥＤの放射（発光）エネルギーの分布を示す図、（ｂ）は、集光レンズによって、ＬＥＤからの放射エネルギーの高い光を照明域あるいは受け持ち領域の周縁部に集光させる一方、放射エネルギーの低い光を照明域あるいは受け持ち領域の中央部に集光させるようしたことを示す図である。
【図３３】本発明の第１５実施の形態を示す無影灯であって、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成し、レンズ支持部材の背面に遮光材を塗布した図である。
【図３４】同じく、第１５実施の形態を示す無影灯であって、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成し、レンズ支持部材の表面に遮光材を塗布した図である。
【図３５】同じく、第１５実施の形態を示す無影灯であって、集光レンズとＬＥＤとの間の隙間をできるだけ小さくする一方、レンズ支持部材とＬＥＤとの間の隙間をできるだけ大きくしたものであり、レンズ支持部材の背面に遮光材を塗布した図である。
【図３６】同じく、第１５実施の形態を示す無影灯であって、集光レンズとＬＥＤとの間の隙間をできるだけ小さくする一方、レンズ支持部材とＬＥＤとの間の隙間をできるだけ大きくしたものであり、レンズ支持部材の表面に遮光材を塗布した図である。
【図３７】本発明の第１６実施の形態を示す無影灯であって、集光レンズをレンズ支持部材にマトリクス状に並べて、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成したものであり、（ａ）は正面図、（ｂ）は（ａ）のｂ－ｂ線断面図である。
【図３８】同じく、集光レンズとレンズ支持部材とを一体的に形成したものであって、レンズ支持部材に遮光材を塗布したものであり、（ａ）は正面図、（ｂ）は底面図である。
【符号の説明】
Ｇ１１、Ｇ１２…グループ
Ｌ１…光通路
Ｌ２…光軸
Ｓ１…照明域
Ｓ１１、Ｓ１２…受け持ち領域
Ｓ１３…中央部
Ｓ１４…周縁部
Ｓ１５…略正方形の領域
ＳＬ…放熱用の隙間
１０…本体
１５…裏面

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 260 of 373

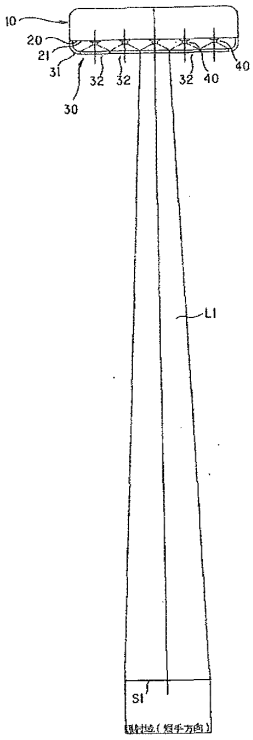
２０…基板
２１…表面
２２…曲面
３０…光学系
３１…正面カバー
３１ａ…凹入面
３２…集光レンズ
３２ａ…フレネルレンズ
３２ｂ…前方凸レンズ部
３２ｃ…後方凸レンズ部
３２ｓ…レンズ面
３２Ｍ…レンズモジュール
３３…レンズ支持部材
３３ａ…装着面
３３ｂ…装着孔
３５…反射鏡
３６…遮光材
３７…集光レンズの背面
４０…ＬＥＤ
４０ｂ…青色ＬＥＤ
４０ｇ…緑色ＬＥＤ
４０ｒ…赤色ＬＥＤ
４０ｗ…白色ＬＥＤ
４０Ｍ…ＬＥＤモジュール
４１…発光部
５０…放熱部材
５１…ベース
５２…リブ
６０…補助照明灯
７０…ハンドル

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 261 of 373

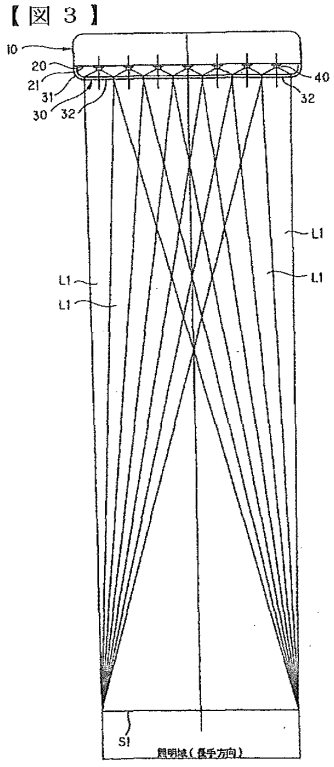
【図１】


10
20
21
31
30
32
32
32
32
40
40
10…本体
20…基板
21…取付面
30…光学系
31…正面カバー
32…集光レンズ
40…LED
L1
S1
照明域（長手方向）

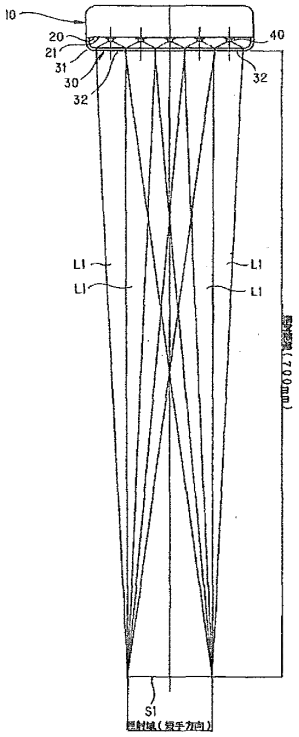
【図２】


10
20
21
31
30
32
32
32
40
40
L1
S1
照射域（短手方向）

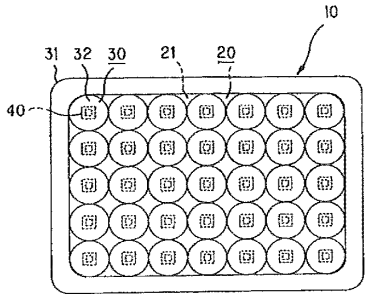
【図３】


10
20
21
31
30
32
40
32
L1
L1
L1
L1
S1
照明域（長手方向）

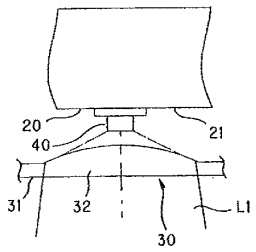
【図４】


10
20
21
31
30
32
40
32
L1
L1
L1
L1
S1
照射域（短手方向）

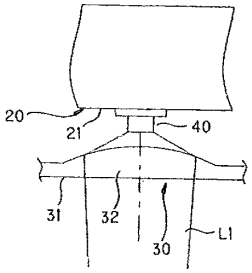
【図５】



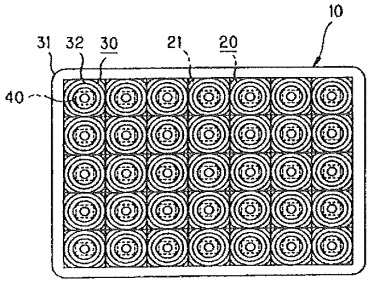
【図６】



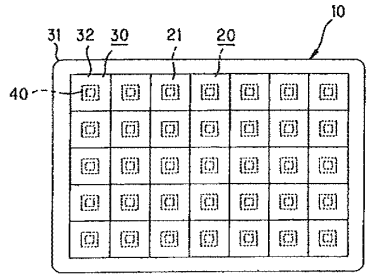
【図７】



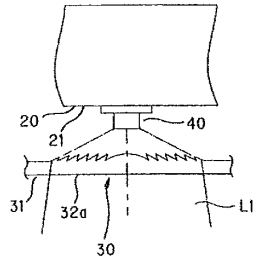
【図８】



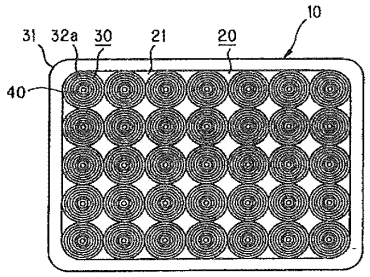
【図９】



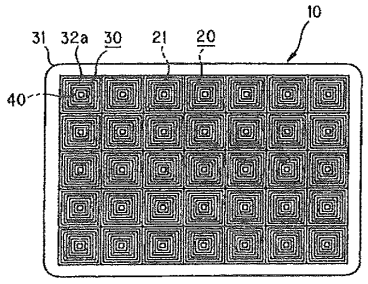
【図１０】



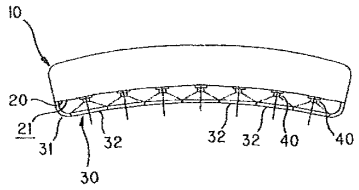
【図１１】



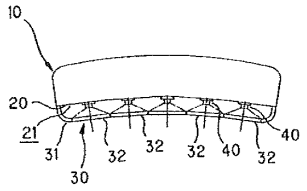
【図１２】



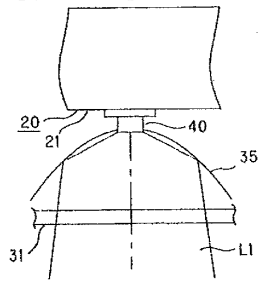
【図１３】



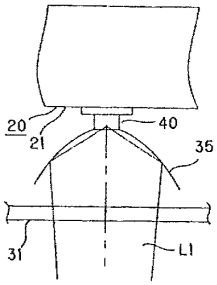
【図１４】



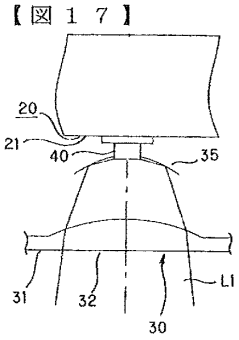
【図１５】



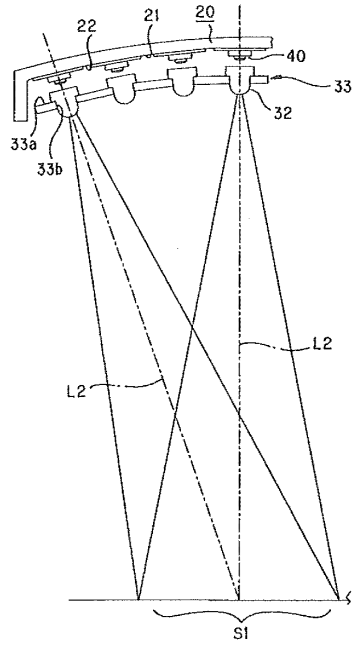
【図１６】



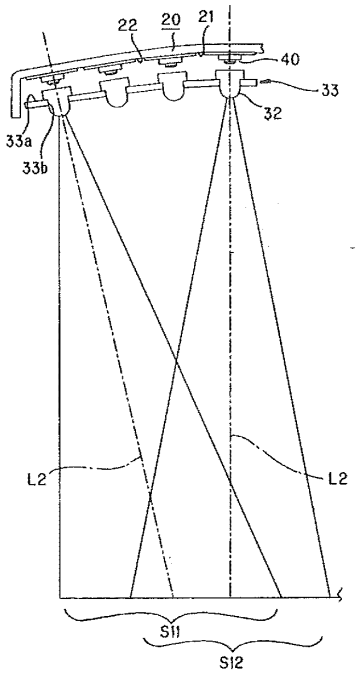
【図１７】



【図１８】

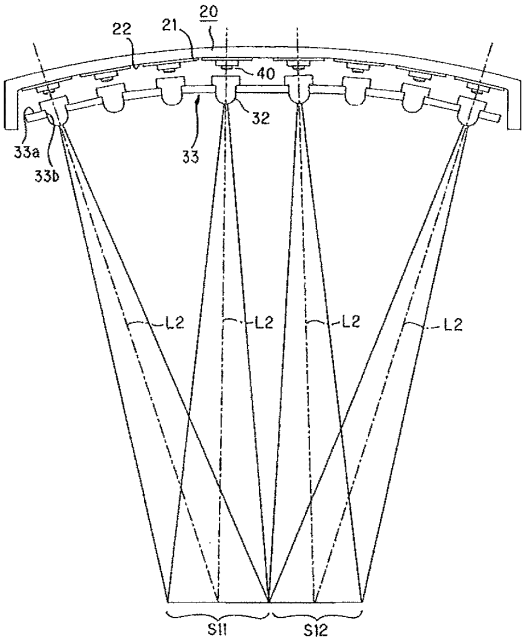


【図１９】

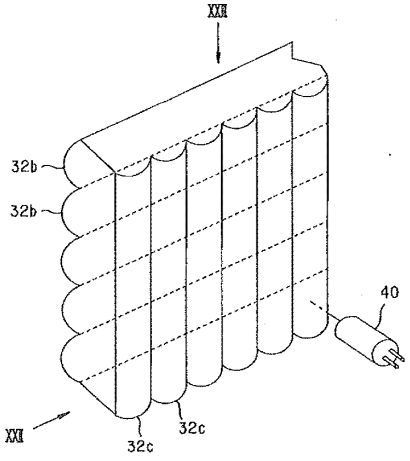


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 264 of 373

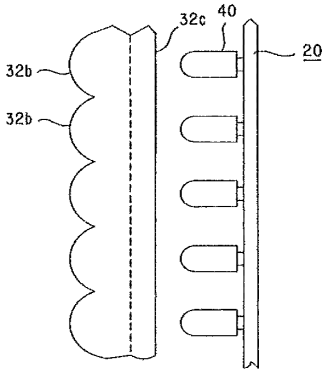
【図２０】



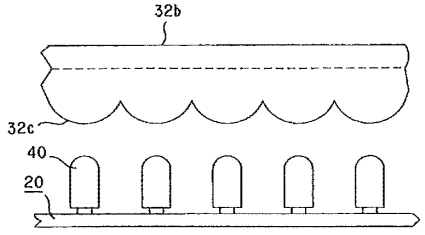
【図２１】



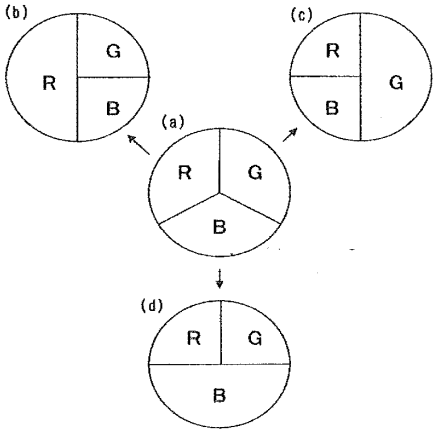
【図２２】



【図２３】

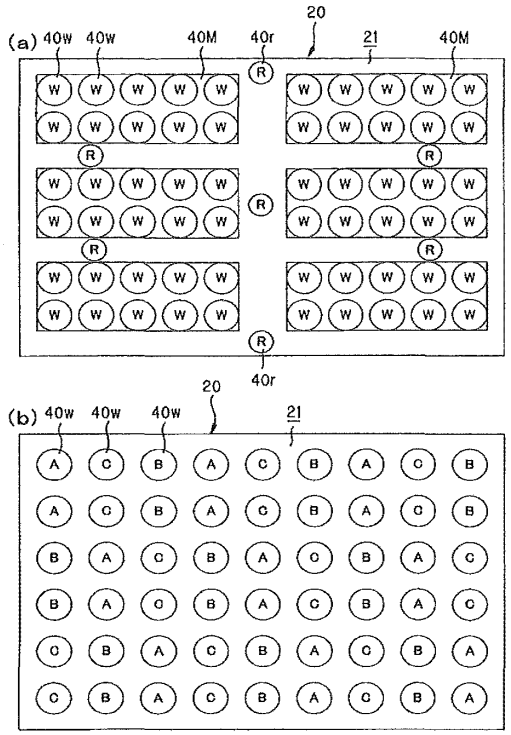


【図２４】

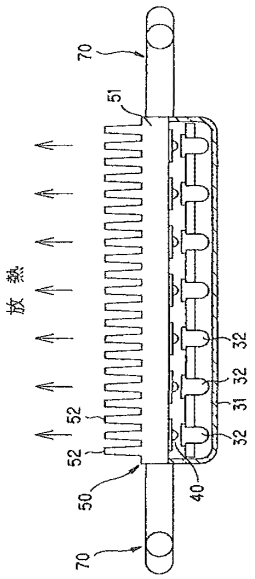


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 265 of 373

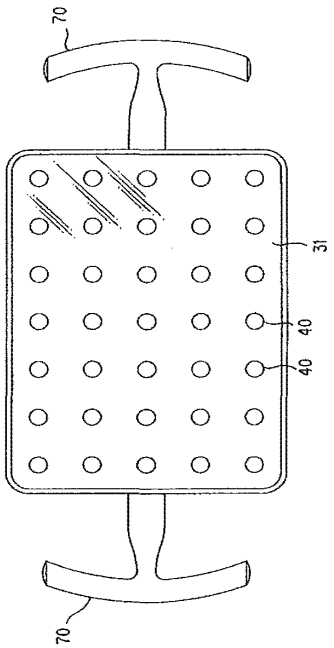
【図２５】



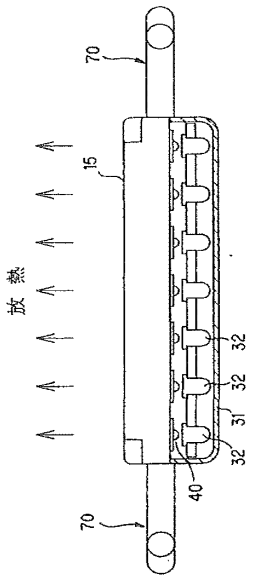
【図２６】



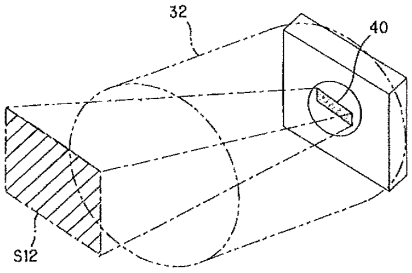
【図２７】



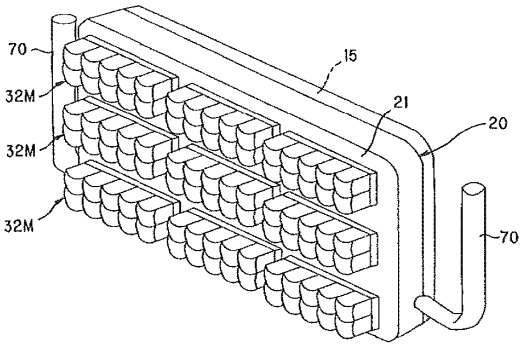
【図２８】



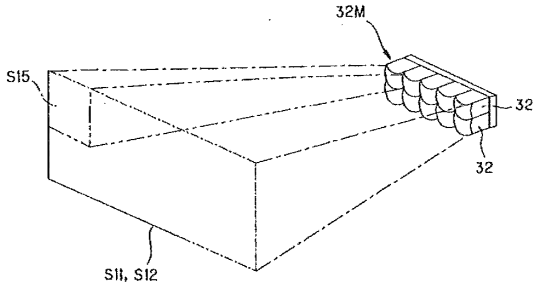
【図２９】



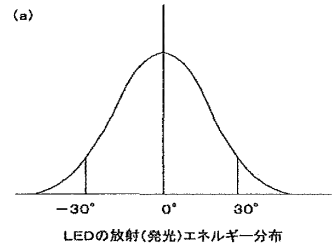
【図３０】

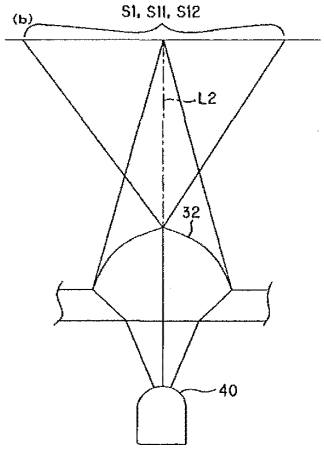


【図３１】

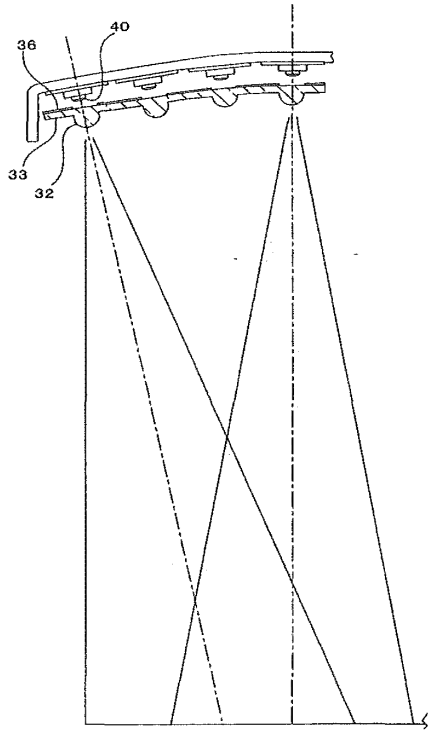


【図３２】

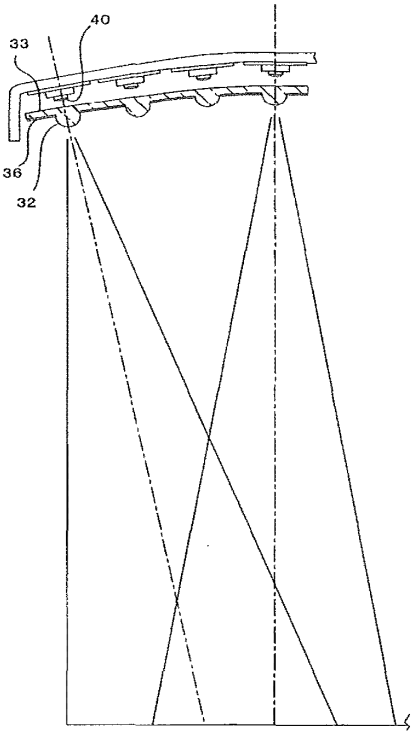




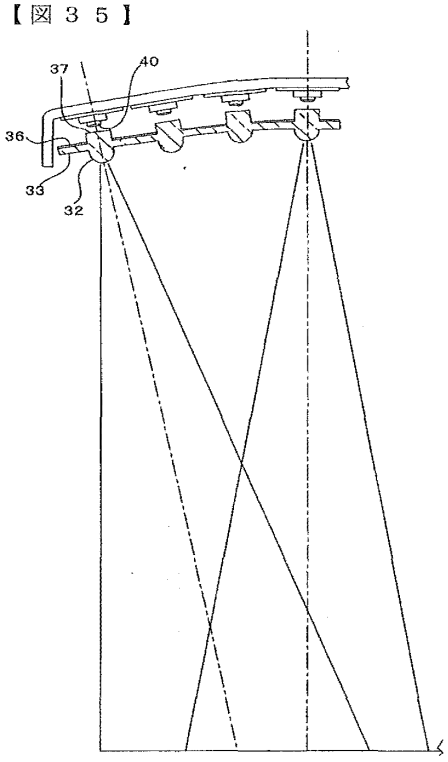
【図３３】



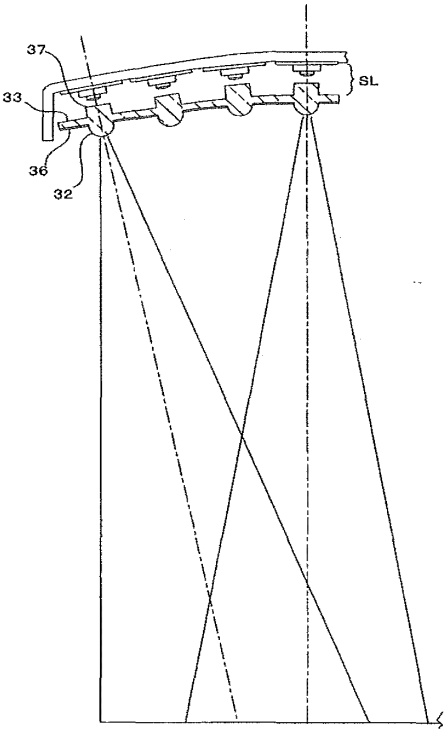
【図３４】



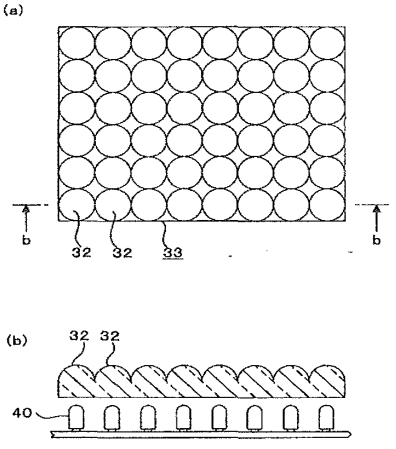
【図３５】



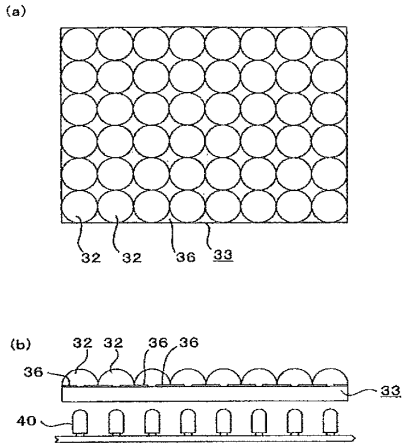
【図３６】



【図３７】



【図３８】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
Ｇ０２Ｂ 3/00	Ｈ０１Ｌ 33/00	N	
Ｈ０１Ｌ 33/00	Ｆ２１Ｓ 1/00	E	
// Ｆ２１Ｙ 101:02	Ｆ２１Ｙ 101:02		

(72)発明者 海谷 恒夫
神奈川県横浜市戸塚区前田町１００番地 小糸工業株式会社内

Ｆターム(参考) 3K013 AA07 BA01 CA02 CA05 CA16 DA09
3K014 LA01 LB04
5F041 AA33 AA42 DA77 DA78 DB07 DB08 FF11

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 270 of 373

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

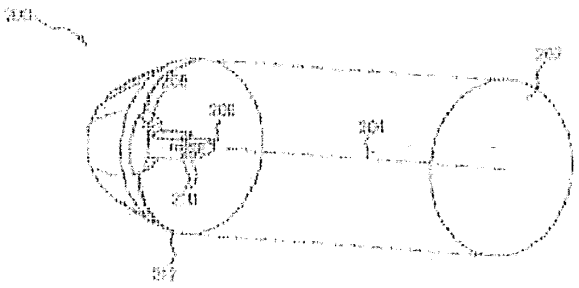
Espacenet
Bibliographic data: JP 2004111355 (A)

LED LIGHT SOURCE OF AXIAL LINE DIRECTION

Publication date:	2004-04-08	
Inventor(s):	MARTIN PAUL S; WEST R SCOTT; STEIGERWALD DANIEL A +	
Applicant(s):	LUMILEDS LIGHTING US LLC +	
Classification:	- international:	***F21K7/00; F21S2/00; F21S8/04; F21V13/00; F21V29/00; F21V5/04; F21V7/09; H01L33/00; F21S8/10; F21V7/00; F21Y101/02;*** (IPC1-7): F21S2/00; F21S8/04; F21V13/00; F21V29/00; F21V5/04; F21Y101/02; H01L33/00
	- european:	F21K99/00S; F21S8/12S2; F21V7/09
Application number:	JP20030165387 20030610	
Priority number (s):	US20020166853 20020610	
Also published as:	• EP 1371901 (A2) • EP 1371901 (A3) • US 2003227774 (A1) • US 7048412 (B2)	

Abstract of JP 2004111355 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a lamp having a plurality of LED light sources. ; SOLUTION: This is the lamp having the LED light sources arranged circumferentially around axial line of the lamp in arrangement of the axial line direction. The lamp includes a strut having a strut facet on which the LED light sources are mounted. The lamp also includes a segmented reflector to guide light from the LED light sources. The segmented reflector includes a reflecting segment respectively illuminated principally by the light among one of the strut facets. This LED light sources can be constituted of one or more LED dies. The LED dies can include an optic on-chip lens in order to turn the light to a reflection segment corresponding to the respective strut facets. The LED dies can also have different sizes and colors selected so as to generate a specific long sight field pattern. ; COPYRIGHT: (C) 2004,JPO



Last updated: 26.04.2011 Worldwide Database 5.7.22; 92p

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 271 of 373

(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2004-111355
(P2004-111355A)
(43)公開日　平成16年4月8日(2004.4.8)

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
F21S 8/04	F21S 1/02	G	3K014
F21S 2/00	F21V 5/04	Z	3K042
F21V 5/04	F21V 29/00	A	5F041
F21V 13/00	H01L 33/00	L	
F21V 29/00	H01L 33/00	N	

審査請求 未請求　請求項の数 46　ＯＬ　（全 20 頁）　最終頁に続く

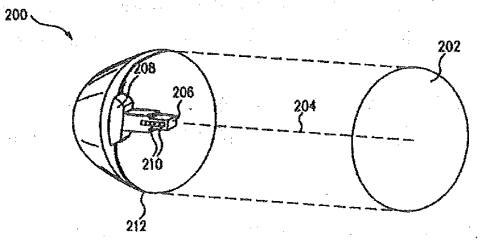
(21)出願番号　特願2003-165387(P2003-165387)
(22)出願日　平成15年6月10日(2003.6.10)
(31)優先権主張番号　10/166853
(32)優先日　平成14年6月10日(2002.6.10)
(33)優先権主張国　米国(US)

(71)出願人　500507009
ルミレッズ　ライティング　ユーエス　リミテッドライアビリティ　カンパニー
アメリカ合衆国　カリフォルニア州　９５１３１　サン　ホセ　ウェスト　トリンブル　ロード　３７０
(74)代理人　100059959
弁理士　中村　稔
(74)代理人　100067013
弁理士　大塚　文昭
(74)代理人　100082005
弁理士　熊倉　禎男
(74)代理人　100065189
弁理士　宍戸　嘉一

最終頁に続く

(54)【発明の名称】軸線方向ＬＥＤ光源

(57)【要約】
【課題】複数のＬＥＤ光源を有するランプを提供する。
【解決手段】軸線方向配列でランプ軸線の周りに配置されたＬＥＤ光源を有するランプ。ランプは、ＬＥＤ光源が装着された支柱ファセットを有する支柱を含む。ランプはまた、ＬＥＤ光源からの光を誘導するセグメント化された反射体を含む。セグメント化された反射体は、主として支柱ファセットのうちの１つ（例えば、支柱ファセット上のＬＥＤ光源のうちの１つ）からの光によってそれぞれ照らされる反射セグメントを含む。このＬＥＤ光源は、１つ又はそれ以上のＬＥＤダイで構成することができる。ＬＥＤダイは、各支柱ファセットから対応する反射セグメントへ光を向けるためにオプティック・オン・チップ・レンズを含むことができる。ＬＥＤダイはまた、特定の遠視野パターンを発生させるように選ばれた異なる大きさ及び色を有することができる。
【選択図】　図２Ａ



Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 273 of 373

【特許請求の範囲】
【請求項１】
支柱ファセットを含む、ランプ軸線に沿って位置合わせされた支柱と、
ＬＥＤのアレーを含み、そのＬＥＤの発光面に対する法線ベクトルが前記ランプ軸線とほぼ垂直である、前記支柱ファセット上に装着されたモノリシックのＬＥＤダイと、
を含むことを特徴とするランプ。
【請求項２】
ほぼ前記ランプ軸線に沿って光を誘導するための反射体を更に含み、
前記反射体が、複数の反射セグメントを含み、１つの反射セグメントが、主として前記支柱ファセットからの光により照らされる、
ことを特徴とする請求項１に記載のランプ。
【請求項３】
前記ＬＥＤの各々は、前記ＬＥＤの各々が主として前記１つの反射セグメント上に光を放射するように、その光放射の立体角を制御するためのオプティック・オン・チップ・レンズをその発光面の上に含むことを特徴とする請求項２に記載のランプ。
【請求項４】
複数の支柱ファセットを含む、ランプ軸線に沿って位置合わせされた支柱と、
ＬＥＤの発光面に対する法線ベクトルが前記ランプ軸線とほぼ垂直である、前記支柱ファセットのうちの１つにそれぞれ装着された複数のＬＥＤ光源と、
主として前記支柱ファセットのうちの１つからの光によりそれぞれ照らされる反射セグメントに分割された、主として前記ランプ軸線に沿って光を誘導するための反射体と、
を含むことを特徴とするランプ。
【請求項５】
前記反射セグメントの各々は、前記ＬＥＤ光源のうちの１つに位置する焦点を含むことを特徴とする請求項４に記載のランプ。
【請求項６】
前記ＬＥＤ光源の各々は、ＬＥＤのアレーを備えたモノリシックＬＥＤダイ、個別ＬＥＤのアレー、又は、個別のＬＥＤを含むことを特徴とする請求項４に記載のランプ。
【請求項７】
各ＬＥＤは、各ＬＥＤが主として前記反射セグメントのうちの１つの上に光を放射するように、その光放射の立体角を制御するためのオプティック・オン・チップ・レンズをその発光面の上に含むことを特徴とする請求項６に記載のランプ。
【請求項８】
前記支柱は、前記ＬＥＤ光源が前記ランプ軸線から傾斜するように、支柱の長さに沿ってランプの基部方向に区分的に減少する断面を有することを特徴とする請求項７に記載のランプ。
【請求項９】
前記支柱は、逆円錐形状、逆階段形状、又は、逆ピラミッド形状を含むことを特徴とする請求項８に記載のランプ。
【請求項１０】
前記支柱ファセットのうちの１つは、湾曲していることを特徴とする請求項８に記載のランプ。
【請求項１１】
前記支柱は、熱を前記ＬＥＤ光源から逃がしてランプの基部まで伝導させるために、その長さに沿った軸線方向ヒートパイプを含むことを特徴とする請求項６に記載のランプ。
【請求項１２】
前記支柱は、熱を前記ＬＥＤ光源から逃がしてランプの基部まで伝導させるために、その長さに沿って前記基部方向に区分的に増大する断面を有することを特徴とする請求項６に記載のランプ。
【請求項１３】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 274 of 373

前記支柱は、円錐形状、階段形状、又は、ピラミッド形状を含むことを特徴とする請求項１２に記載のランプ。
【請求項１４】
前記支柱は、その長さに沿って三角形、四角形、五角形、又は、六角形の断面を有することを特徴とする請求項６に記載のランプ。
【請求項１５】
前記ＬＥＤ光源の各々は、異なる色の個別ＬＥＤのアレーを含むことを特徴とする請求項４に記載のランプ。
【請求項１６】
前記反射体は、前記ＬＥＤの異なる色を混合し、白色光を含む遠視野パターンを投影することを特徴とする請求項１５に記載のランプ。
【請求項１７】
前記反射体は、前記ＬＥＤの異なる色を部分的に混合することを特徴とする請求項１５に記載のランプ。
【請求項１８】
前記ＬＥＤ光源は、異なる色の光源であり、
前記反射体は、前記ＬＥＤ光源の異なる色を少なくとも部分的に混合して遠視野パターンを投影する、
ことを特徴とする請求項４に記載のランプ。
【請求項１９】
前記ＬＥＤ光源は、異なる色の光源であり、
前記反射体は、前記ＬＥＤ光源の異なる色を混合せずに遠視野パターンを投影する、
ことを特徴とする請求項１７に記載のランプ。
【請求項２０】
少なくとも２つの異なる支柱ファセット上の同じ色のＬＥＤは、前記支柱ファセットに沿った同じ相対的位置には配置されないことを特徴とする請求項１５に記載のランプ。
【請求項２１】
異なる支柱ファセット上のＬＥＤ光源は、異なる大きさのＬＥＤを含むことを特徴とする請求項６に記載のランプ。
【請求項２２】
前記反射体は、異なる支柱ファセットからの光を遠視野パターンの重複しない部分の中に投影することを特徴とする請求項４に記載のランプ。
【請求項２３】
前記反射体は、異なる支柱ファセットからの光を遠視野パターン内で互いに重複するように投影することを特徴とする請求項４に記載のランプ。
【請求項２４】
光を前記支柱ファセットのうちの１つから前記反射セグメントのうちの１つへ向けるために前記支柱上の光学構造体を更に含むことを特徴とする請求項４に記載のランプ。
【請求項２５】
前記光学構造体は、前記支柱上の第１の反射体及び第２の反射体を含むことを特徴とする請求項２４に記載のランプ。
【請求項２６】
前記軸線方向ヒートパイプに結合されたヒートシンクを更に含むことを特徴とする請求項１１に記載のランプ。
【請求項２７】
前記ヒートシンクは、前記軸線方向ヒートパイプに結合された複数のフィンを含むことを特徴とする請求項２６に記載のランプ。
【請求項２８】
前記軸線方向ヒートパイプに連結された横方向ヒートパイプを更に含むことを特徴とする請求項１１に記載のランプ。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 275 of 373

【請求項２９】
前記軸線方向ヒートパイプは、ネジ付き基部を有し、
前記横方向ヒートパイプは、前記ネジ付き基部を受け入れるためのねじ切りされた孔を有する、
ことを特徴とする請求項２８に記載のランプ。
【請求項３０】
前記軸線方向ヒートパイプは、その長さに沿ってランプの基部方向に区分的に増大する断面を有することを特徴とする請求項１１に記載のランプ。
【請求項３１】
支柱ファセットを含む、ランプ軸線に沿って位置合わせされた支柱と、
オプティック・オン・チップ・レンズがＬＥＤの発光面に装着され、その発光面に対する法線ベクトルが前記ランプ軸線とほぼ垂直である、前記支柱ファセット上に装着されたＬＥＤ光源と、
を含むことを特徴とするランプ。
【請求項３２】
前記ＬＥＤ光源は、ＬＥＤのアレーを備えたモノリシックＬＥＤダイ、個別ＬＥＤのアレー、又は、個別のＬＥＤを含むことを特徴とする請求項３１に記載のランプ。
【請求項３３】
光を主として前記ランプ軸線に沿って誘導するための光学素子を更に含み、
前記光学素子が複数の表面を含み、１つの表面が主として前記支柱ファセットからの光により照らされる、
ことを特徴とする請求項３２に記載のランプ。
【請求項３４】
ランプ軸線に位置合わせされた支柱の支柱ファセット上の複数のＬＥＤ光源と、主として前記支柱ファセットのうちの１つからの光によりそれぞれ照らされる反射セグメントを含む反射体とを有するランプを用いて遠視野パターンを発生させる方法であって、
遠視野パターンを発生させるために、（１）第１の支柱ファセット上の第１のＬＥＤ光源、及び、（２）第２の支柱ファセット上の第２のＬＥＤ光源を独立に制御する段階、
を含むことを特徴とする方法。
【請求項３５】
前記独立に制御する段階は、
前記遠視野パターンを形作るために、（１）前記第１のＬＥＤ光源と（２）前記第２のＬＥＤ光源とに対する電流レベルを独立に変化させる段階、
を含むことを特徴とする請求項３４に記載の方法。
【請求項３６】
前記第１のＬＥＤ光源及び前記第２のＬＥＤ光源は、前記遠視野パターン内に少なくとも部分的に重複するパターンを発生させることを特徴とする請求項３４に記載の方法。
【請求項３７】
前記第１のＬＥＤ光源及び前記第２のＬＥＤ光源は、前記遠視野パターン内に重複しないパターンを発生させることを特徴とする請求項３４に記載の方法。
【請求項３８】
前記第１のＬＥＤ光源及び前記第２のＬＥＤ光源は、異なる色の光を発生することを特徴とする請求項３４に記載の方法。
【請求項３９】
前記独立に制御する段階は、
目標とする色を含む遠視野パターンを発生させるために、（１）前記第１のＬＥＤ光源と（２）前記第２のＬＥＤ光源とに対する電流レベルを独立に変化させる段階、
を含むことを特徴とする請求項３８に記載の方法。
【請求項４０】
第１のＬＥＤ及び第２のＬＥＤは、異なる大きさのＬＥＤであることを特徴とする請求項

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 276 of 373

３４に記載の方法。
【請求項４１】
前記遠視野パターンは、ロービームパターン、ハイビームパターン、分散光パターン、又は、合図光パターンの少なくとも一部であることを特徴とする請求項３４に記載の方法。
【請求項４２】
前記遠視野パターンは、狭い投光パターン又は広い投光パターンの少なくとも一部であることを特徴とする請求項３４に記載の方法。
【請求項４３】
前記第１のＬＥＤ光源及び前記第２のＬＥＤ光源は、前記遠視野パターン内に重複するパターンを発生させることを特徴とする請求項３９に記載の方法。
【請求項４４】
前記第１のＬＥＤ光源及び前記第２のＬＥＤ光源は、前記遠視野パターン内に重複しないパターンを発生させることを特徴とする請求項３９に記載の方法。
【請求項４５】
前記第１のＬＥＤ光源は、異なる色の第１のＬＥＤ及び第２のＬＥＤを含むことを特徴とする請求項３４に記載の方法。
【請求項４６】
前記独立に制御する段階は、前記第１のＬＥＤ光源と前記第２のＬＥＤ光源とに対する電流レベルを変化させる段階を含むことを特徴とする請求項４５に記載の方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【発明の属する技術分野】
本発明は、発光ダイオード（ＬＥＤ）に関し、特に複数のＬＥＤ光源を有するランプに関する。
【０００２】
【従来の技術】
図１Ａは、フィラメント電球１０２Ａを使用した従来のランプ１００Ａを示す。フィラメント電球１０２Ａは、軸線横断方向配置でランプ軸線１０４Ａに対し直角に置かれる。ランプ軸線１０４Ａは、ほぼ発光の方向に沿った軸線である。反射体１０６Ａは、目標とする遠視野パターンを形成するために、電球１０２Ａからの多くの光線を形作る（例えば、平行にする）。しかし、いくつかの光線は、反射体１０６Ａに当らず、従って目標とするパターンに貢献しない。このことは目標とするパターン内の光束を減少させ、目標とするパターンの形状に対する制御を低下させる。
【０００３】
図１Ｂは、軸線方向配置でランプ軸線１０４Ｂに整列させられたフィラメント電球１０２Ｂを使用した従来のランプ１００Ｂを示す。軸線方向配置により一層多くの光線が反射体１０６Ｂに当り、目標とする遠視野パターンに貢献する。従って、目標とするパターンの光束は増加し、目標とするパターンの形状に対する制御が改善される。
図１Ｃ及び図１Ｄは、個別のＬＥＤのアレー１０２Ｃを使用した従来型ランプ１００Ｃを示す。ＬＥＤアレー１０２Ｃは、軸線方向横断配置でランプ軸線１０４Ｃに対して直角な平面内に置かれている。ランプ１００Ａと同様に、いくつかの光線は反射体１０６Ｃに当らず、従って目標とするパターンに貢献しない。
【０００４】
【発明が解決しようとする課題】
ランプの遠視野パターンを制御することが必要である。例えば、自動車に応用する場合には、前方から来る車にまぶしさを与えないヘッドランプを設計することが極めて重要である。一般に、鋭いカットオフと共に高いカンデラ値を有する小さなスポットサイズのパターンを作り出すことは難しい。これを成し遂げることができた場合、より大きなスポットサイズや異なる形状を有するパターンは容易に達成できる。
【０００５】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 277 of 373

ランプの光源サイズを小さくすることもまた必要である。光源サイズを小さくすることにより、外装に自由度が得られて新しい様式の異なるランプデザインを生み出すことができる。光源サイズが小さくなるにつれて、光を誘導するのに使用される反射体の焦点距離も短縮できる。しかし、焦点距離が過度に短くなると、製造工程において反射体の焦点を光源と位置合わせすることが難しくなる。
従って、上述の問題に対処したＬＥＤランプが必要とされる。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

本発明の一実施形態においては、ランプは、ランプ軸線に沿って整列させられた支柱と、いくつかのＬＥＤ光源と、主としてランプ軸線に沿って光を誘導する反射体とを含む。支柱は、いくつかの支柱ファセットを含む。ＬＥＤ光源は、その発光面に対する法線ベクトルがランプ軸線とほぼ垂直になるように、支柱ファセットのうちの１つに各々取り付けられる。反射体は、主として支柱ファセットのうちの１つからの光によって各々が照らされる反射セグメントに分割される。

【０００７】

一実施形態においては、ＬＥＤ光源の各々は、ＬＥＤのアレーを備えたモノリシックのＬＥＤダイ、個別のＬＥＤのアレー、又は、個別のＬＥＤである。一実施形態において、各ＬＥＤ光源は、その発光面上にオプティック・オン・チップ・レンズを含み、各ＬＥＤが主として反射セグメントのうちの１つの上に光を発するようにその発光の立体角を制御する。

従って、ランプは、目標とするパターンの一部を投影するように、各々がＬＥＤ光源のうちの１つに合わせて作られた反射セグメントを有する。光源サイズを小さくするために、ＬＥＤ光源は、モノリシックＬＥＤダイとすることができる。支柱ファセットから対応する反射セグメントへ光を向けるために、ＬＥＤ光源には、オプティック・オン・チップ・レンズを装着することができる。

【０００８】

本発明の一実施形態において、ランプ軸線に整列させられた支柱の支柱ファセット上のＬＥＤ光源と、各々が主として支柱ファセットのうちの１つからの光によって照らされる反射セグメントを含む反射体とを有するランプで遠視野パターンを発生させる方法は、遠視野パターンを発生させるために、（１）第１の支柱ファセット上の第１のＬＥＤ光源、及び、（２）第２の支柱ファセット上の第２のＬＥＤ光源を独立に制御する段階を含む。一実施形態においては、第１のＬＥＤ光源と第２のＬＥＤ光源とを独立に制御する段階は、遠視野パターンを形作るために、（１）第１のＬＥＤ光源と（２）第２のＬＥＤ光源とに対する電流レベルを独立に変える段階を含む。一実施形態においては、第１及び第２のＬＥＤ光源は、遠視野パターン内に少なくとも部分的に重複するパターンを発生させる。別の実施形態においては、第１及び第２のＬＥＤ光源は、遠視野パターン内に重複しないパターンを発生させる。

【０００９】

一実施形態において、第１及び第２のＬＥＤ光源は、異なる色の光を発生する。一実施形態においては、第１及び第２のＬＥＤ光源を独立に制御する段階は、遠視野パターンと１つ又は複数の色とを発生させるために、（１）第１のＬＥＤ光源と（２）第２のＬＥＤ光源とに対する電流レベルを独立に変える段階を含む。
従って、ランプの光パターンは、物理的機構を用いることなく、その代わりに特定のＬＥＤ光源に対する電流レベルを変化させることにより変更される。

【００１０】

【発明の実施の形態】

図２Ａ及び２Ｂは、本発明の実施形態におけるランプ２００の斜視図を示す。ランプ２００は、ランプ軸線２０４の周りに遠視野パターン２０２を発生させる。ランプ軸線２０４は、発光の方向にほぼ沿っている。パターン２０２は、自動車用照明、方向指示用照明（例えば、ＭＲ、ＡＲ、及び、ＰＡＲ投影光と同様なもの）、小売店用照明、病院用照明、

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 278 of 373

及び、商業用照明を含む様々な用途に対して形作ることができる。

【００１１】

ランプ２００は、電力と制御信号とを受け取るために電源コンセントに差し込むことのできる基部２０８（例えばソケット）を含む。支柱２０６は、ランプ軸線２０４に沿って基部２０８から延びる。支柱２０６は、１つ又はそれ以上のＬＥＤ光源が取り付けられるいくつかの支柱ファセットをもたらす様々な形状（後述）に作ることができる。支柱２０６は、基部２０８で受け取った外部電力及び制御信号にＬＥＤ光源を結合させるのに必要な電気配線を含む。

【００１２】

図２ＡにはＬＥＤ光源２１０が１つだけ示されているが、任意数のＬＥＤ光源２１０を支柱２０６に取り付けることができる。ＬＥＤ光源２１０は、ランプ軸線２０４の周りに軸線方向に配置され、各ＬＥＤ光源２１０は１つの支柱ファセットに装着されるので、その発光面に対する法線ベクトルは、ランプ軸線２０４に対してほぼ垂直である。集光及び／又は放熱（共に後述）を改善するために、支柱ファセットはランプ軸線２０４に対して傾けることができるので、法線ベクトルは、ランプ軸線２０４に対して正確に垂直でなくてもよい。軸線方向デザインを用いて、ランプ軸線に沿う特定の光源長さに対する光束は、付加的な支柱ファセット及びＬＥＤ光源を加えることにより増加させることができる。更に、ＬＥＤ光源は、ランプ軸線２０４と垂直な平面内に置かれないので、基部２０８のサイズを小さくすることができる。これは、光が反射体２１２ではなく基部２０８に当ることによって生じる光損失を低減する。

【００１３】

用途に応じて、各ＬＥＤ光源２１０は、ＬＥＤアレーを備えたモノリシックダイ２２０（図２Ｄ）、個別ＬＥＤのアレー２２２（図２Ｅ）、又は、１つの個別ＬＥＤ２２４（図２Ｆ）とすることができる。モノリシックダイは、アレーのｐ接点及びｎ接点が共にアレーの同じ側にあって個別のＬＥＤが溝又はイオン注入により相互に電気的に絶縁されるような、電気抵抗の大きな基板に形成された直列又は並列のＬＥＤアレーを含む。モノリシックダイに関しては、本明細書においてその全内容が引用により組み込まれる、本出願人に譲渡された米国特許出願第０９／８２３，８２４号に更に詳しく説明されている。

【００１４】

基部２０８には、セグメント化された反射体２１２が装着される。セグメント化された反射体２１２は、いくつかの反射セグメントに分割されている。反射セグメントは、支柱ファセット上の発光区域（例えば、支柱ファセット上の１つ又はそれ以上のＬＥＤ光源）に対して最適化された領域である。言い換えると、反射セグメントは、支柱ファセット上の発光区域にその焦点を有するので、それは主として１つの支柱ファセットからの光によって照らされる。各反射セグメントは、滑らかな単純表面又は滑らかな複合表面とするか、又は、ファセットと呼ばれるいくつかのサブセグメントに分割することができる。ファセットは、一般的に遠視野パターン内の光を管理するために使用される。

【００１５】

光を球状に放射するフィラメント光源とは異なり、ＬＥＤ光源２１０は、光を半球状に放射する。従って、セグメント化された反射体２１２は、それぞれが主として支柱ファセット上の１つのＬＥＤ光源２１０からの光を受ける反射セグメントに分割することができる。反射セグメントは、パターン２０２の異なる部分の中に光を投影することができる。代替的に、反射セグメントは、光をパターン２０２内で少なくとも互いに部分的に重なり合うように投影することもできる。

【００１６】

各反射セグメントが個別のＬＥＤ光源に対して最適化されているので、セグメント化された反射体２１２は非対称である。従って、ランプ２００は、非常に小さな有効光源サイズを有する。ＬＥＤ光源２１０の法線ベクトルは、ランプ軸線２０４に対してほぼ垂直であるから、大部分の光が反射セグメントに当り、反射セグメントによって形付けられることになる。これらの理由により、ランプ２００は、高い光束値及び／又はカンデラ値をもた

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 279 of 373

らすことができる。

【００１７】

典型的なランプ設計においては、最終製品が一定の物理的寸法内に収まり、一定の性能基準を満たすことが期待される。これらの要求に適合させるために、設計者は、特定の焦点距離を有する反射体を特定のサイズの光源に調和させることになる。光源からの光を適切に制御するために、短い焦点距離には小さな光源サイズが合わせられることになる。しかし、焦点距離が短い場合には、製造時に光源をより正確に置くことが要求される。上述の通り、ランプ２００内のＬＥＤ光源２１０は、ＬＥＤのアレーを備えたモノリシックダイ又は個別ＬＥＤのアレーとすることができる。ＬＥＤアレーのサイズは、ＬＥＤ光源のアスペクト比（高さを長さで割ったもの）を決める。従って、寸法及び性能上の要求に適合させるために、アスペクト比は様々な焦点距離と調和するように変えることが可能である。このことは、ランプ２００の設計に更なる機械的自由度を提供する。

【００１８】

ランプ２００のような半導体ランプにとっては、熱伝達及び放熱を考慮することが重要である。信頼性は、ＬＥＤ光源の温度を設計範囲内に維持することに依存する。ＬＥＤ光源の発光性能もまた、温度上昇によって低下する。ランプ２００の温度を維持するためには、熱をＬＥＤ光源から移動させ、その後周辺環境内に放熱する必要がある。

熱伝達は、光学的放射又は熱伝導によって達成することができる。放射熱伝達は、光源の温度（その４乗に比例）とその物体の放射率とに依存する。しかし、ＬＥＤ光源に許容される温度においては、放射は全熱負荷の大きな部分を占めない。高い放射率を有する支柱材料を選択することにより、熱伝達に占める放射成分を最大にすることができる。熱伝導は、その大部分が軸線方向支柱を通じて行なわれる。支柱の材料は、高い熱伝導率を持つべきであり、一般に金属であるべきである。

【００１９】

従って、支柱２０６は、熱をＬＥＤ光源２１０から逃がし基部２０８へ伝えるために熱伝導性材料で作ることができる。支柱２０６に関して良好な材料としては、アルミニウム及び銅が含まれる。一実施形態においては、支柱２０６は、優れた熱伝導性をもたらすと同時に放射率及び光学的放射を最大にするために、黒色陽極酸化アルミで作られる。支柱の形状は、熱インピーダンス（後述）を最小にするように選ぶことができる。

【００２０】

一実施形態においては、ＬＥＤ光源２１０から基部２０８への熱伝導を増大させるために、ヒートパイプが使用される。ヒートパイプは、１つの点から別の点へ熱を伝達するために蒸発／凝縮サイクルを利用する従来的な装置である。図２Ｃは、ヒートパイプ２０９が支柱２０６内へ軸線方向に挿入され、対流を通じて環境内へ放熱する外部機能へ熱を伝達する一実施形態を示している。ヒートパイプに適度な熱伝達をもたらすために、軸線方向ヒートパイプ２０９と支柱２０６との間の物理的結合が要求されるであろう。一実施形態においては、軸線方向ヒートパイプ２０９は、ＬＥＤ光源から逃がす熱伝導を改善するために、その長さに沿って基部２０８の方向に区分的に増大する断面を有する。

【００２１】

ヒートパイプから熱を除去して周辺空気中へ逃がすために、付加的機能が使用できるであろう。ヒートパイプ２０９は、対流により放熱するヒートシンク／凝縮器２１１に取り付けることができる。一実施形態においては、ヒートシンク２１１は、ヒートパイプ２０９の表面に取り付けられたフィンで構成される。ヒートシンク２１１は、別の構成要素とするか、又は、基部２０８の一部とすることができるであろう。対流による熱伝達は、ヒートシンク２１１の表面上に空気を流すことにより大きく改善することができる。

【００２２】

図２Ｇは、空気流の速度が大きい区域に熱を伝えるために、軸線方向ヒートパイプ２０９が横方向ヒートパイプ２１３に結合された一実施形態を示している。ヒートパイプ２０９は、横方向ヒートパイプ２１３のネジ切りされた孔の中に収容されるネジ山付き基部を含むことができる。ヒートパイプ２１３は、放熱するためのヒートシンク２１５を含むこと

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 280 of 373

ができる。
図３Ａ及び３Ｂは、２つのＬＥＤ光源を備えたランプ２００の一実施形態（以後、「ランプ３００」と呼ぶ）を示している。この実施形態においては、支柱３０６は、その全長に亘り四角形の断面を有する。従って、支柱３０６は、４つの支柱ファセット３１６－１、３１６－２、３１６－３、及び、３１６－４（図３Ｂ）を有する。ＬＥＤ光源３１０－１及び３１０－３は、それぞれ支柱ファセット３１６－１及び３１６－３上に取り付けられる。図においてはＬＥＤ光源が支柱ファセットから突出しているが、それらは、支柱ファセットの上方に突出しないように支柱ファセット内に形成された凹部内に取り付けてもよい。

【００２３】
この実施形態においては、セグメント化された反射体３１２は、ＬＥＤ光源３１０－１にその焦点がある第１の反射セグメント３１４－１と、ＬＥＤ光源３１０－３にその焦点がある第２の反射セグメント３１４－３とを含む。その実施形態により、反射セグメント３１４－１及び３１４－３は、遠視野パターン３０２をもたらすような形状に作られる。例えば、反射セグメント３１４－１及び３１４－３は、それらの光を平行化又は拡散させるような形状にすることができる。更に、反射セグメント３１４－１及び３１４－３は、それらの光を部分的又は全体的に重複させるような形状にすることができる。その実施形態により、反射セグメント３１４－１及び３１４－３は、互いに異なる形状又はサイズを有してもよい。例えば、反射セグメント３１４－１は、光を平行化するような形状にする一方、反射セグメント３１４－３は、光を拡散するような形状にすることができる。

【００２４】
図４は、ランプ３００に対するセグメント化された反射体３１２上のコンピュータシミュレーションによる１平方ミリメートル当たりの光束を示している。セグメント化された反射体３１２は、１５０×７０ミリメートルの面積と３１．７５ミリメートルの焦点距離とを有する。ＬＥＤ光源３１０－１及び３１０－２は、１．２×１．２ミリメートルのダイ面積を各々が有する個別のＬＥＤの１×５のアレーであると仮定される。比較のために、図５は、９００６型電球を使用した従来の自動車用ヘッドランプに対する１５０×７０ミリメートル反射体上のコンピュータシミュレーションによる１平方ミリメートル当たりの光束を示している。

【００２５】
これらの図に見られるように、反射体３１２は、より均一なカンデラ値分布を有する。カンデラ値は、均一に反射体３１２を満たす一貫した四角形の形状を有する。反射体３１２を均一に満たすということは、ランプ３００が一様に輝いて見えるので消費者にとって見た目に感じがよい。反射体３１２はまた、従来型ヘッドランプの４２８ルーメンと比べて、４４３ルーメンというより高い集光効率を有する。集光効率がより高いということは、反射体３１２が光に対してより大きな制御を有することになり、ランプ３００がより高いカンデラ値を発生することになることを意味する。これらの理由により、ランプ３００と、ランプ２００の他の実施形態とは、明るくて制御可能なパターン２０２を発生させるのに適している。

【００２６】
図６は、一実施形態においてランプ３００により発生された遠視野パターン３０２のコンピュータシミュレーションによるカンデラ値を示している。比較のために、図７は、標準的な９００６型電球を備えた従来形ヘッドランプにより発生されたパターン７０２のコンピュータシミュレーションによるカンデラ値を示している。図６及び図７は、ランプ３００が、高いカンデラ値を有するが周辺部にほとんどノイズを持たないより小さな円形パターン３０２を作り出すことを示している。従来形ヘッドランプは、カンデラ値がより低くて周辺部により多くのノイズを有する、大きな円形パターンを作り出す。全体的には、ランプ３００は、従来形ヘッドランプの３６５ルーメンと比べ、４００ルーメンのより高い光束を発生する。これらの理由で、ランプ３００は、それが明るくて制御可能なパターン３０２を発生させる能力を有することを示している。

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 281 of 373

【００２７】
図８Ａ及び図８Ｂは、３つのＬＥＤ光源を備えたランプ２００の別の実施形態（以後、「ランプ８００」と呼ぶ）を示している。この実施形態においては、支柱８０６は、その全長に亘り三角形の断面を有する。図８Ｂは、支柱８０６が３つの支柱ファセット８１６－１、８１６－２、及び、８１６－３を有することを示している。ＬＥＤ光源８１０－１、８１０－２、及び、８１０－３は、それぞれ支柱ファセット８１６－１、８１６－２、及び、８１６－３上に装着される。この実施形態においては、セグメント化された反射体８１２は、ＬＥＤ光源８１０－１にその焦点がある反射セグメント８１４－１と、ＬＥＤ光源８１０－２にその焦点がある反射セグメント８１４－２と、ＬＥＤ光源８１０－３にその焦点がある反射セグメント８１４－３とを含む。上述の実施形態の場合と同様に、セグメント化された反射体８１２は、各反射セグメントを個別のＬＥＤ光源と合うように作るために非対称である。その用途に応じて、反射セグメント８１４－１、８１４－２、及び、３１４－３は、それらの光を部分的又は全体的に重複させて遠視野パターン８０２を形成することができる。

【００２８】
図９は、一実施形態においてランプ８００により発生されたパターン８０２のコンピュータシミュレーションによるカンデラ値を示している。ランプ８００は、１０００ルーメンの組み合せた光源を有し、図４及び図６の例におけるランプ３００と同じアスペクト比を有するＬＥＤ光源を持つと仮定される。ランプ８００は、直径１５０ミリメートルの丸い反射体８１２を備えている。図から分かるように、ランプ８００は、中央部では基本的に円形であり、周辺部付近ではより三角形に近いパターン８０２を作り出す。ここでもまた、パターン８０２はその周辺部にほとんどノイズを持たない。パターン８０２が非円形であることは、各反射セグメントが隣接するＬＥＤ光源から光を受けることに起因する。図８Ｃは、各ＬＥＤ光源が光を半球状（半円形として断面で示す）に放射するので、隣接するＬＥＤ光源から発せられる光と光の間には重なりがあることを示す。例えば、反射セグメント８１４－１は、ＬＥＤ光源８１０－２からの光８１８－２と、ＬＥＤ光源８１０－３からの光８１８－３と、それ自身のＬＥＤ光源８１０－１からの光８１８－１とを受光する。すなわち、各反射セグメントは、隣接するＬＥＤ光源からのクロストークを受ける。

【００２９】
ＬＥＤ光源は、オプティック・オン・チップ・レンズ（以後「ＯＯＮＣレンズ」と呼ぶ）を備えたＬＥＤ（個別か又はモノリシックダイの一部かによらず）を含むことができるので、ランプ２００の様々な実施形態（例えば、ランプ８００及び後述する他のランプ）は、それらの遠視野パターンをより良好に制御することができる。各「ＯＯＮＣ」レンズは、ＬＥＤダイに結合された光学素子である。代替的に、「ＯＯＮＣ」レンズは、ＬＥＤダイ上に形成された（例えば、型押し、エッチング、フライス加工、スクライビング、削摩加工により）透明な光学素子である。「ＯＯＮＣ」レンズに関しては、本明細書においてその全内容が引用により組み込まれる、本出願人に譲渡された米国特許出願一連番号第０９／６６０，３１７号、第０９／８８０，２０４号、及び、第０９／８２３，８４１号に更に詳しく説明されている。

【００３０】
「ＯＯＮＣ」レンズは、ＬＥＤ光源に含まれたＬＥＤにより放射された光の立体角を制御するので、各ＬＥＤ光源は、その対応する反射セグメントだけを照らす。図８Ｄは、「ＯＯＮＣ」レンズ８２０－１、８２０－２、及び、８２０－３がそれぞれＬＥＤ光源８１０－１、８１０－２、及び、８１０－３上に取り付けられていることを示す。「ＯＯＮＣ」レンズ８２０－１から８２０－３は、ＬＥＤ光源に含まれるＬＥＤの立体角を減少させるので、各ＬＥＤ光源は、主としてその対応する反射セグメントを照らす。このことは、反射セグメントがパターン８０２を正確に形作ることを可能にする。

【００３１】
図１０Ａ及び図１０Ｂは、４つのＬＥＤ光源を備えたランプ２００の別の実施形態（以後

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 282 of 373

、「ランプ１０００」と呼ぶ）を示している。この実施形態においては、支柱１００６は、その全長に亘り四角形の断面を有する。図１０Ｂは、支柱１００６が４つの支柱ファセット１０１６－１、１０１６－２、１０１６－３、及び、１０１６－４を有することを示す。ＬＥＤ光源１０１０－１、１０１０－２、１０１０－３、及び、１０１０－４は、それぞれ支柱ファセット１０１６－１、１０１６－２、１０１６－３、及び、１０１６－４上に装着される。この実施形態においては、セグメント化された反射体１０１２は、ＬＥＤ光源１０１０－１にその焦点がある反射セグメント１０１４－１と、ＬＥＤ光源１０１０－２にその焦点がある反射セグメント１０１４－２と、ＬＥＤ光源１０１０－３にその焦点がある反射セグメント１０１４－３と、ＬＥＤ光源１０１０－４にその焦点がある反射セグメント１０１４－４とを含む。上述の実施形態の場合と同様に、セグメント化された反射体１０１２は、各反射セグメントが個別のＬＥＤ光源と合うように作られるために非対称である。その用途に応じて、反射セグメント１０１４－１、１０１４－２、１０１４－３、及び、１０１４－４は、それらの光を部分的又は全体的に重複させて遠視野パターン１００２を形成することができる。

【００３２】

図１０Ｃは，支柱ファセットから対応する反射セグメントに光を向けるための光学構造体を含む支柱１００６の実施形態を示している。一実施形態においては、この光学構造体は、支柱ファセット１０１６－２から対応する反射セグメント１０１４－２（図１０Ｂ）へ光を反射させるために支柱１００６上に設けられた２つの反射体１０３０－２及び１０３０－３で構成される。この構造体は、各支柱ファセットに対して反復することができる（例えば、支柱ファセット１０１６－１に対しては反射体１０３０－１及び１０３０－２、支柱ファセット１０１６－３に対しては反射体１０３０－３及び１０３０－４、支柱ファセット１０１６－４に対しては反射体１０３０－４及び１０３０－１）。一実施形態においては、各反射体は２つの反射面を有するので、隣接する支柱ファセットがこれを共用できる。例えば、反射体１０３０－３は、支柱ファセット１０１６－２から反射セグメント１０１４－２へ光を向けるために、反射体１０３０－２と共に使用され、反射体１０３０－３は、支柱ファセット１０１６－３から反射セグメント１０１４－３（図１０Ｂ）へ光を向けるために、反射体１０３０－４と共に使用される。一実施形態においては、これらの反射体は、ランプ１０００の光源サイズを最小化するためにＬＥＤ光源の近傍に置かれる。

【００３３】

図１１は、一実施形態においてランプ１０００により発生されたパターン１００２のコンピュータシミュレーションによるカンデラ値を示している。ランプ１０００は、１０００ルーメンの組み合せた光源を有し、図４及び図６の例におけるランプ３００と同じアスペクト比を有するＬＥＤ光源を持つと仮定される。ランプ１０００は、直径１５０ミリメートルの丸い反射体１０１２を備えている。図から分かるように、ランプ１０００は、中央部では基本的に円形であり、周辺部付近では四角形の突出部を有するパターン１００２を作り出す。パターン１００２は、その周辺部にほとんどノイズを持たない。ランプ８００と同様に、パターン１００２がその周辺部において非円形であることは、各反射セグメントが隣接するＬＥＤ光源からクロストークを受けることに起因する。

【００３４】

図１２は、５つのＬＥＤ光源を備えたランプ２００の別の実施形態（以後、「ランプ１２００」と呼ぶ）を示している。支柱１２０６は、その全長に亘り五角形の断面を有する。支柱１２０６は、ＬＥＤ光源１２１０－１から１２１０－５がそれぞれ装着された５つの支柱ファセット１２１６－１から１２１６－５を有する。反射セグメント１２１４－１から１２１４－５は、それぞれＬＥＤ光源１２１０－１から１２１０－５に合わせて作られる。同様に、図１３は、６つのＬＥＤ光源を備えたランプ２００の別の実施形態（以後、「ランプ１３００」と呼ぶ）を示している。支柱１３０６は、その全長に亘り六角形の断面を有する。支柱１３０６は、ＬＥＤ光源１３１０－１から１３１０－６がそれぞれ装着された６つの支柱ファセット１３１６－１から１３１６－６を有する。反射セグメント１

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 283 of 373

３１４－１から１３１４－６は、それぞれＬＥＤ光源１３１０－１から１３１０－６に合わせて作られる。
ランプ３００に関連して上述したように、ランプ８００、１０００、１２００、及び、１３００は、隣接するＬＥＤ光源との間のクロストークを排除するためにそれらのＬＥＤ光源のＬＥＤ上に「ＯＯＮＣ」レンズが装着された場合、その遠視野パターンをより良好に形作ることができる。

【００３５】

図１４は、ランプ２００の実施形態に含むことのできるＬＥＤ光源１４１０－１、１４１０－２、及び、１４１０－３を示している。これらのＬＥＤ光源１４１０－１から１４１０－３は、異なる色の個別ＬＥＤのアレーを含む。例えば、各ＬＥＤ光源は、赤色、緑色、及び、青色ＬＥＤのアレーを含む。異なる色のＬＥＤのアレーを使用することにより、例えば白色光のような別の色の光を形成するために色を混ぜることが可能となる。より良好に色を混合できるように、各ＬＥＤ光源の色は、異なる順序で配列される。図には３つのＬＥＤ光源１４１０－１から１４１０－３が示されているが、異なる色、組合せ、及び、数量のＬＥＤを使用してもよい。同じく上述したように、ＬＥＤ光源１４１０－１から１４１０－３は、ＬＥＤのアレーを備えたモノリシックダイ、又は、個別ＬＥＤのアレーとすることができる。

【００３６】

図１５は、ＬＥＤ光源１４１０－１から１４１０－３を含むランプ８００の一実施形態を示している。軸線方向に配置されたＬＥＤ光源１４１０－１から１４１０－３の各々によって発せられた光は、反射体８１２まで進んで異なる色の光と混合される。反射セグメントは、パターン８０２で白色光を作り出すために支柱から発せられた異なる色を重ね合わせる。一実施形態においては、異なる支柱ファセット上の同じ色のＬＥＤは、色の混合を改善するために、支柱ファセットに沿って同じ相対的高さには配置されない。ＲＧＢのＬＥＤを使用した光源は、燐変換白色光源よりもはるかに効率が良いことが経験的に知られている。

【００３７】

一実施形態において、反射体８１２は、ＬＥＤ光源１４１０－１から１４１０－３の色をパターン８０２内で完全には混合しない。このことは、ランプ８００が異なる色の光を発生することを可能にする。代替的に、異なる色の光を発生させるために、ＬＥＤ光源１４１０－１から１４１０－３に含まれる個別ＬＥＤの輝度をそれらの電流レベルを変化させることにより独立に変えることができる。光の色は、用途によっては動的に変えることも可能であろう。
一実施形態において、ＬＥＤ光源は、異なる色のものであり得る。このことは、反射セグメントが、用途によって重複又は分離させることができる異なる色のパターンを作り出すことを可能にするであろう。

【００３８】

上述したように、支柱２０６は、放熱を促進するために様々な形状に作ることができる。一般に長さに沿って基部２０８方向に区分的に断面が増大する支柱は、熱をＬＥＤ光源２１０から逃がして基部２０８に向けて伝えるのに好ましい。区分的に増大する断面を有する支柱２０６は、円錐形状支柱１６０６（図１６）、階段形状支柱１７０６（図１７）、及び、ピラミッド形状支柱１８０６（図１８）を含む様々な形状をとることができる。支柱ファセットの形状に応じて、支柱ファセットの各々は、モノリシックダイの単一ＬＥＤ光源か、又は、個別ＬＥＤのアレーを収容することができる。更に、ＬＥＤ光源の移動により間隔を空けて放熱をより良くするために、支柱の断面寸法を増大させることも可能である。たとえＬＥＤ光源が物理的な間隔を有しても、セグメント化された反射体は、あたかもＬＥＤ光源が同じ物理的位置に在るかのように光パターンを光学的に形作ることができる。換言すると、ＬＥＤ光源は、光学的に離れることなく物理的に間隔を空けることができる。

【００３９】

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 284 of 373

上述したように、支柱２０６はまた、集光を改善するために様々な形状に作ることができる。一般に、長さに沿って基部２０８に向け区分的に断面が減少する支柱は、ＬＥＤ光源の光をそれに対応する反射セグメントに集束させるのに好ましい。区分的に減少する断面を有する支柱２０６は、逆ピラミッド形状支柱２００６Ｂ（図２０）、逆階段形状支柱２１０６Ｂ（図２１）、及び、湾曲面（例えば、放物面）を有する逆ピラミッド形状支柱２２０６Ｂ（図２２）を含む様々な形状をとることができる。図２０はまた、逆円錐形状支柱を説明するのに用いることができる。

【００４０】

図１９Ａ、図１９Ｂ、及び、図１９Ｃは、遠視野パターンの一部として互いに少なくとも部分的に重複するパターン１９０２から１９０４をそれぞれ発生させるために、ＬＥＤ光源１０１０－１及び１０１０－３（図１０Ｂ）が互いに独立に点灯されるランプ１０００（図１０Ａ及び１０Ｂ）の実施形態を示している。換言すると、ＬＥＤ光源１０１０－１及び１０１０－３は、それらの電流レベルを変えることにより互いに独立に制御される。図１９Ａに示すような構成は、明るいパターンを発生させ、いずれかのＬＥＤ光源が適正に製造されていないか又は故障した場合の頑丈さを改善する。一実施形態においては、ＬＥＤ光源１０１０－１及び１０１０－３は、異なる色の光を発生する。従って、パターン１９０２及び１９０４の重なりは、ＬＥＤ光源１０１０－１及び１０１０－３の色を組み合せた光を生じる。

【００４１】

図１９Ｂ及び図１９Ｃは、部分的又は全体的に重複するパターンの他の例を示している。ＬＥＤ光源が異なる色の光を発生する場合、重複した区域は、その光を発生させたＬＥＤ光源の色を組み合せた色を有するが、一方、重複しない区域は、その光を発生させたＬＥＤ光源の色だけを保持する。

図１９Ｄは、遠視野パターン１９０９の異なる部分を形成するパターン１９０６及び１９０８をそれぞれ発生させるために、ＬＥＤ光源１０１０－１及び１０１０－３が互いに独立に点灯されるランプ１０００の別の実施形態を示している。一実施形態においては、ＬＥＤ光源１０１０－１及び１０１０－３は、異なる色の光を発生する。

【００４２】

上述のランプは、光パターンを適応的に変えられる動的な照明を作り出すことを含む様々な用途に十分に適する。例えば、車両（例えば自動車）のための動的照明は、自動車の環境又は向きに従って光パターンを変えることから成っている。自動車が高速道路を走行している時、運転者は、道路の遠方を見ることのできるハイビームを望むであろう。自動車が市街地を走行している時は、運転者は、道路の比較的近距離を見ることのできるロービームを望むであろう。上述のランプは、対応するＬＥＤ光源とそれに付随する反射セグメントとを調節することにより、異なる光パターンを発生させることができる。すなわち、ＬＥＤ光源及びそれに付随する反射セグメントを使用して、目標とする光パターンの一部を発生させることができる。

【００４３】

開示された以上の実施形態の特徴の様々な他の適応及び組合せは本発明の範囲内である。例えば、ランプ２００の実施形態は、狭い投光パターン又は広い投光パターンを発生させるために商業用照明において使用することができる。一実施形態においては、狭い投光パターンを発生させるために第１のＬＥＤ光源グループを点灯し、一方、広い投光パターンを発生させるために第２のＬＥＤ光源グループを点灯することができる。特許請求の範囲には、多くの実施形態が含まれている。

【図面の簡単な説明】

【図１Ａ】軸線横断方向配置のフィラメント光源を備えた従来のランプを示す図である。

【図１Ｂ】軸線方向配置のフィラメント光源を備えた従来のランプを示す図である。

【図１Ｃ】軸線横断方向配置のＬＥＤ光源を備えた従来のランプを示す図である。

【図１Ｄ】軸線横断方向配置のＬＥＤ光源を備えた従来のランプを示す図である。

【図２Ａ】本発明の実施形態において軸線方向ＬＥＤ光源を有するランプの斜視図である

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 285 of 373

。
【図２Ｂ】本発明の実施形態において軸線方向ＬＥＤ光源を有するランプの斜視図である。
【図２Ｃ】本発明の実施形態において軸線方向ＬＥＤ光源を有するランプの斜視図である。
【図２Ｄ】本発明の実施形態における支柱ファセット上の様々なＬＥＤ光源の１つを示す図である。
【図２Ｅ】本発明の実施形態における支柱ファセット上の様々なＬＥＤ光源の１つを示す図である。
【図２Ｆ】本発明の実施形態における支柱ファセット上の様々なＬＥＤ光源の１つを示す図である。
【図２Ｇ】一実施形態においてＬＥＤ光源から熱を逃がすために横方向ヒートパイプに結合された軸線方向ヒートパイプを有するランプ支柱を示す図である。
【図３Ａ】２つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの一実施形態の側面図である。
【図３Ｂ】２つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの一実施形態の上面図である。
【図４】図３Ａ及び３Ｂに示すランプの反射体上の１平方ミリメートル当たりの光束を示す図である。
【図５】軸線方向配置のフィラメント光源を備えた従来のランプの反射体上の１平方ミリメートル当たりの光束を示す図である。
【図６】一実施形態において図３Ａ及び３Ｂに示すランプにより発生された光パターンのカンデラ値を示す図である。
【図７】軸線方向配置のフィラメント光源を備えた従来のランプにより発生された光パターンのカンデラ値を示す図である。
【図８Ａ】３つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの一実施形態の側面図である。
【図８Ｂ】３つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの一実施形態の上面図である。
【図８Ｃ】一実施形態における反射体上の隣接ＬＥＤ光源間のクロストークを示す図である。
【図８Ｄ】一実施形態における反射体上の隣接ＬＥＤ光源（オプティック・オン・チップ・レンズを有する）間のクロストークの欠如を示す図である。
【図９】一実施形態において図８Ａ及び８Ｂのランプによって発生される光パターンのカンデラ値を示す図である。
【図１０Ａ】４つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの一実施形態の側面図である。
【図１０Ｂ】４つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの一実施形態の上面図である。
【図１０Ｃ】一実施形態において支柱ファセットから意図した反射セグメントへ光を向けるための光学構造体を備えた支柱を示す図である。
【図１１】一実施形態において図１０Ａ及び１０Ｂのランプによって発生された光パターンのカンデラ値を示す図である。
【図１２】５つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの実施形態の上面図である。
【図１３】６つの軸線方向ＬＥＤ光源を備えた図２Ａ～２Ｃに示すランプの実施形態の上面図である。
【図１４】一実施形態において白色光を発生させるために同じ支柱ファセット上で使用される異なる色のＬＥＤを備えたＬＥＤ光源を示す図である。
【図１５】一実施形態において図１４の白色光を有するランプを示す図である。

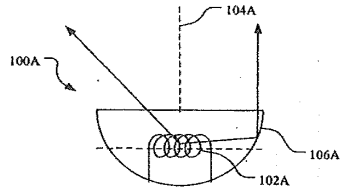
Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 286 of 373

【図１６】一実施形態において円錐形状支柱を備えたランプの側面図である。
【図１７】一実施形態において階段形状支柱を備えたランプの側面図である。
【図１８】一実施形態においてピラミッド形状支柱を備えたランプの側面図である。
【図１９Ａ】一実施形態において遠視野パターン内に重複する像を発生させるために使用される図１０Ａ及び１０Ｂのランプの斜視図である。
【図１９Ｂ】一実施形態において遠視野パターン内に重複する像を発生させるために使用される図１０Ａ及び１０Ｂのランプの斜視図である。
【図１９Ｃ】一実施形態において遠視野パターン内に部分的に重複する像を発生させるために使用される図１０Ａ及び１０Ｂのランプの斜視図である。
【図１９Ｄ】一実施形態において遠視野パターン内に重複しない像を発生させるために使用される図１０Ａ及び１０Ｂのランプの斜視図である。
【図２０】一実施形態において逆円錐／ピラミッド形状支柱を備えたランプの側面図である。
【図２１】一実施形態において逆階段形状支柱を備えたランプの側面図である。
【図２２】一実施形態において湾曲した支柱ファセットを有する支柱を備えたランプの側面図である。

【符号の説明】

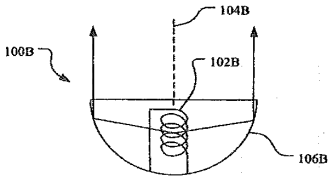
２００　ランプ
２０２　遠視野パターン
２０４　ランプ軸線
２０６　支柱
２０８　基部
２１０　ＬＥＤ光源
２１２　反射体

【図１Ａ】



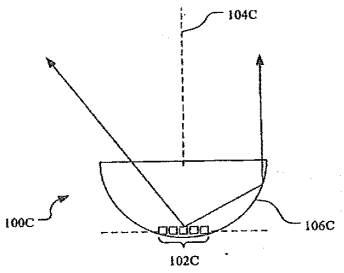
（従来技術）

【図１Ｂ】



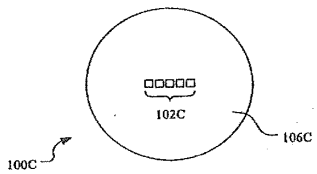
（従来技術）

【図１Ｃ】



（従来技術）

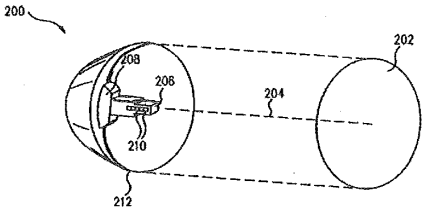
【図１Ｄ】



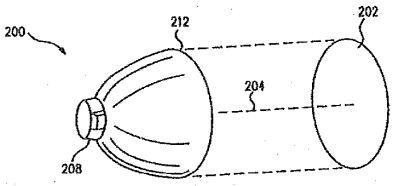
（従来技術）

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 287 of 373

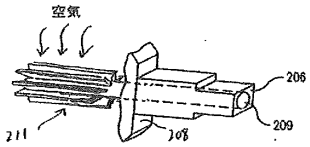
【図２Ａ】



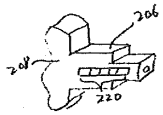
【図２Ｂ】



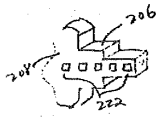
【図２Ｃ】



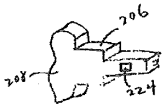
【図２Ｄ】



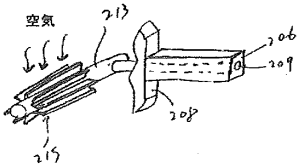
【図２Ｅ】



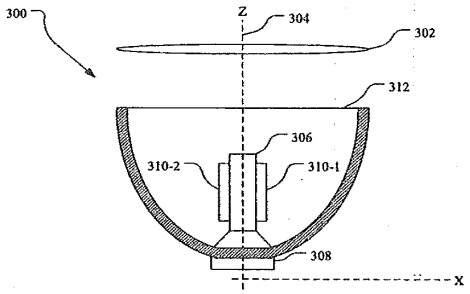
【図２Ｆ】



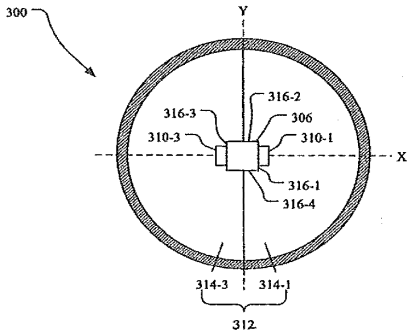
【図２Ｇ】



【図３Ａ】

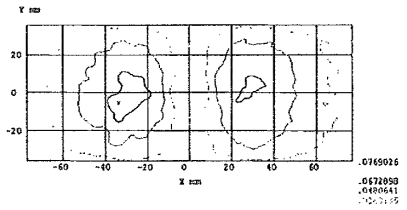


【図３Ｂ】



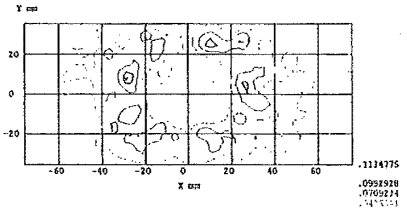
【図４】

光束／平方ミリメートル



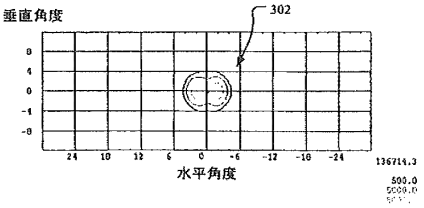
【図５】

光束／平方ミリメートル

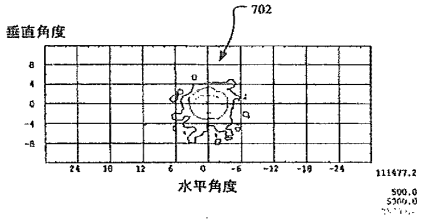


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 288 of 373

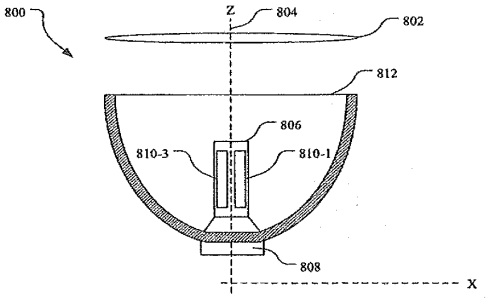
【図６】
光束／ステラジアン



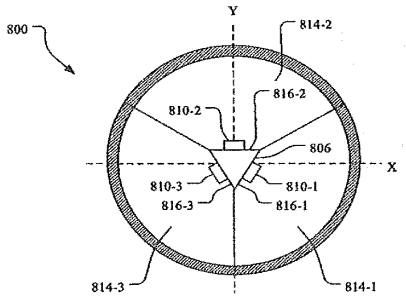
【図７】
光束／ステラジアン



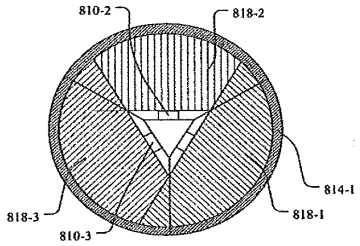
【図８Ａ】



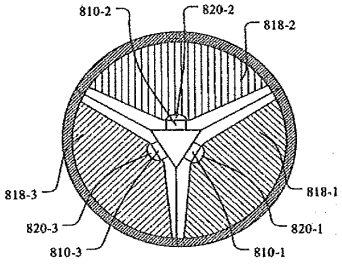
【図８Ｂ】



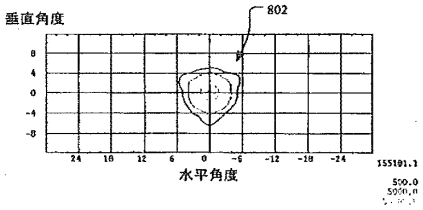
【図８Ｃ】



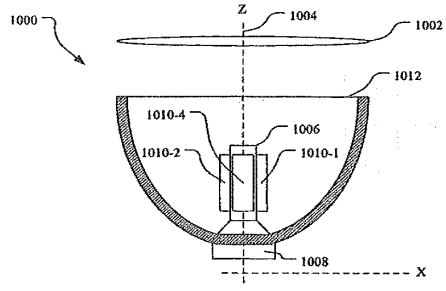
【図８Ｄ】



【図９】
光束／ステラジアン

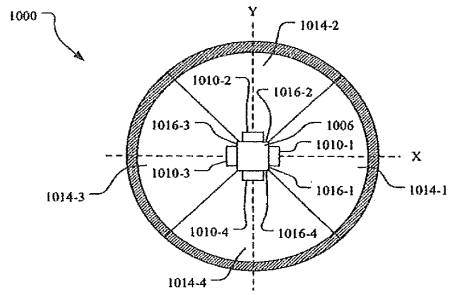


【図１０Ａ】

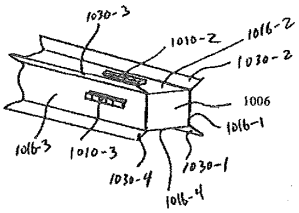


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 289 of 373

【図１０Ｂ】

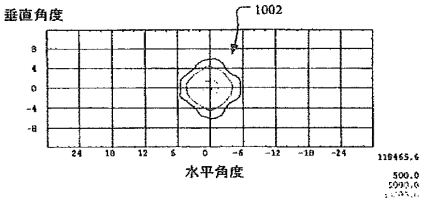


【図１０Ｃ】

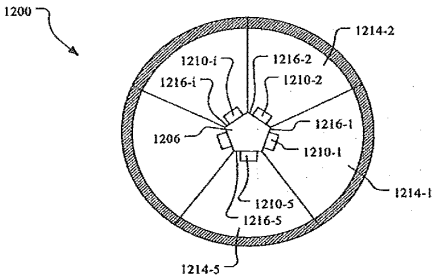


【図１１】

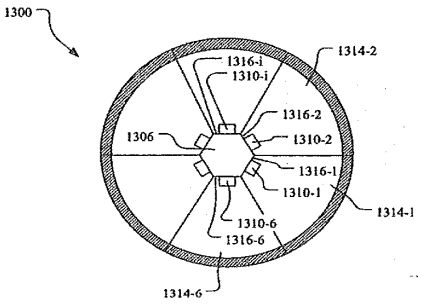
光束／ステラジアン



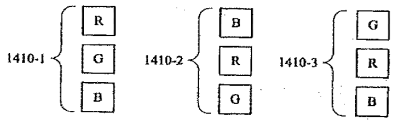
【図１２】



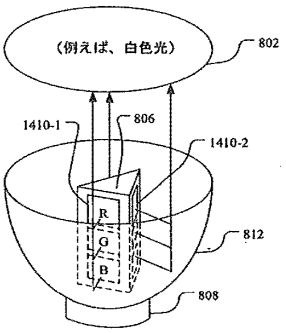
【図１３】



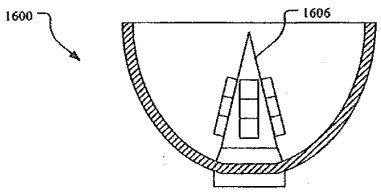
【図１４】



【図１５】

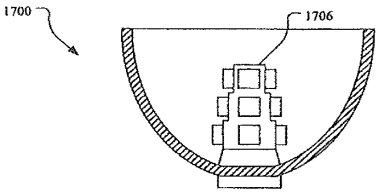


【図１６】

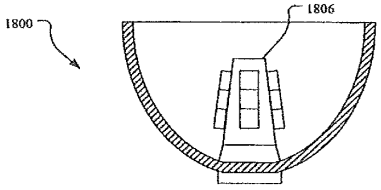


Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 290 of 373

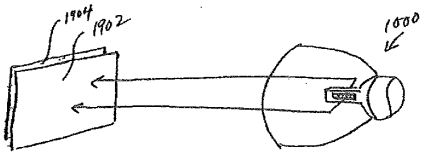
【図１７】



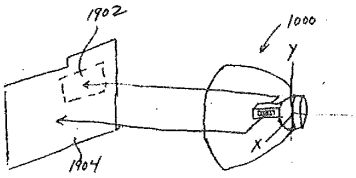
【図１８】



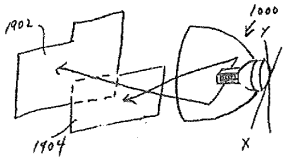
【図１９Ａ】



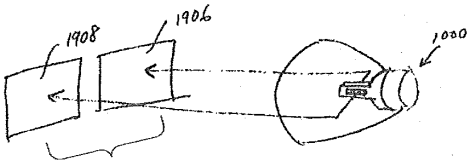
【図１９Ｂ】



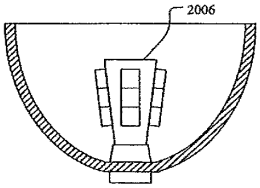
【図１９Ｃ】



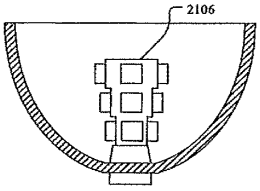
【図１９Ｄ】



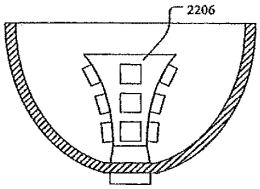
【図２０】



【図２１】



【図２２】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.[7]	F I		テーマコード（参考）
Ｈ０１Ｌ 33/00	Ｆ２１Ｍ 1/00	Ｍ	
// Ｆ２１Ｙ 101:02	Ｆ２１Ｍ 1/00	Ｒ	
	Ｆ２１Ｙ 101:02		

(74)代理人 100074228
弁理士 今城 俊夫
(74)代理人 100084009
弁理士 小川 信夫
(74)代理人 100082821
弁理士 村社 厚夫
(74)代理人 100086771
弁理士 西島 孝喜
(74)代理人 100084663
弁理士 箱田 篤
(72)発明者 ポール エイ マーティン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 ９４５８８ プリザントン フェアオークス ドライヴ ７６６５
(72)発明者 アール スコット ウェスト
アメリカ合衆国 ミシガン州 ４８３９３ ウィクソン ノース クリーク ドライヴ １３７１
(72)発明者 ダニエル エイ ステイガーウォルド
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 クーパティーノ ロックウッド ドライヴ １０４３０ ビー

Ｆターム(参考) 3K014 LA01 LB04
3K042 AA01 AC06 BA09 BB01 BC01 BE08
5F041 DC08 DC26 DC82 EE23 FF11

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 292 of 373

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12851026
Filing Date:	05-Aug-2010
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Filer:	Laura Marie Kelley/Joyce Paoli
Attorney Docket Number:	5308-657CT

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Miscellaneous:				
Submission- Information Disclosure Stmt	1806	1	180	180
		Total in USD ($)		**180**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	10501724
Application Number:	12851026
International Application Number:	
Confirmation Number:	1956
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Customer Number:	65106
Filer:	Laura Marie Kelley/Joyce Paoli
Filer Authorized By:	Laura Marie Kelley
Attorney Docket Number:	5308-657CT
Receipt Date:	12-JUL-2011
Filing Date:	05-AUG-2010
Time Stamp:	16:03:00
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$180
RAM confirmation Number	2573
Deposit Account	500220
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.21 (Miscellaneous fees and charges)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		20110712154651545.pdf	326039 c66a944388d27f32e473a7d3163ecb3bf6b184cb	yes	3
	Multipart Description/PDF files in .zip description				
	Document Description		**Start**	**End**	
	Transmittal Letter		1	2	
	Information Disclosure Statement (IDS) Form (SB08)		3	3	
Warnings:					
Information:					
2	Foreign Reference	20110712154706059.pdf	627113 8902a04a62137da1501a232748e170b5cab4b420	no	6
Warnings:					
Information:					
3	Foreign Reference	20110712154737397.pdf	1706777 acb95bbbc81afa2a67bcf8fd19d125bdb9d66cbb	no	16
Warnings:					
Information:					
4	Foreign Reference	20110712154820251.pdf	3484823 708fbed5b0d5e3a8e3576545c3ec12d1f3b70606	no	32
Warnings:					
Information:					
5	Foreign Reference	20110712154903249.pdf	3961981 e7890216994873ae1b4220be778052d7b4ed1158	no	40
Warnings:					
Information:					
6	Foreign Reference	20110712154940453.pdf	3724379 39a684ba605f83332e8e6fdfd6bc75db8c26786c	no	34
Warnings:					
Information:					
7	Foreign Reference	20110712155005562.pdf	2378861 f3dd4e5842d8f6f41c2d91bac30827f0b3e5a6f9	no	22
Warnings:					
Information:					

8	Non Patent Literature	20110712155015096.pdf	316652 0171f97fd6d370f8dd22b69154dabe92da2d4bcb	no	6
Warnings:					
Information:					
9	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	29917 1d770cbe44e242cbcf114804c12136ee8953f8bb	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	16556542		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

Attorney Docket No. 5308-567CT PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re: John K. Roberts
Application No.: 12/851,026
Filed: August 5, 2010
For: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

Confirmation No. 1956
Group Art Unit: 2878
Examiner: Francis M. Legasse Jr.

Date: July 12, 2011

Commissioner for Patents
Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT

Sir:

Attached is an Information Disclosure Statement listing of documents, together with a copy of any listed foreign patent document and/or non-patent literature. A copy of any listed U.S. patent and/or U.S. patent application publication is not provided herewith in accordance with 37 C.F.R. § 1.98(a)(2)(ii).

☐ In accordance with **37 CFR 1.97(b)**, the Information Disclosure Statement is being filed:

☐ (1) within three months of the filing date of a national application other than a continued prosecution application under §1.53(d);

☐ (2) within three months of the date of entry of the national stage as set forth in §1.491 in an international application;

☐ (3) before the mailing of a first Office Action on the merits; or

☐ (4) before the mailing of a first Office Action after the filing of a request for continued examination under §1.114.

☒ In accordance with **37 CFR 1.97(c)**, the Information Disclosure Statement is being filed after the period specified in 37 CFR 1.97(b) above, but before the mailing date of any of a final action under §1.113, a notice of allowance under §1.311, or an action that otherwise closes prosecution in the application, and is accompanied by **one** of the following:

☒ (1) The statement specified under **37 CFR 1.97(e)**, as follows:

☒ Each item of information contained in the Information Disclosure Statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement; **or**

☐ No item of information contained in the Information Disclosure Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the Information Disclosure Statement was known to any individual designated in §1.56(c) more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement; **or**

☒ (2) The fee set forth in §1.17(p);

☐ In accordance with **37 CFR 1.97(d)**, the Information Disclosure Statement is being filed after the period specified in 37 CFR 1.97(c) above, but on or before payment of the issue fee, and is accompanied by **both** of the following:

☐ (1) The statement specified under **37 CFR 1.97(e)**, as follows:

☐ That each item of information contained in the Information Disclosure Statement was first cited in any communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application not more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement; **or**

☐ That no item of information contained in the Information Disclosure Statement was cited in a communication from a foreign patent office in a counterpart foreign application, and, to the knowledge of the person signing the certification after making reasonable inquiry, no item of information contained in the Information Disclosure Statement was known to any individual designated in §1.56(c) more than three months prior to the filing of the Information Disclosure Statement; **and**

☐ (2) The fee set forth in §1.17(p);

In accordance with **37 CFR 1.97(g)**, the Information Disclosure Statement shall not be construed as a representation that a search has been made.

In accordance with **37 CFR 1.97(h)**, the Information Disclosure Statement shall not be construed to be an admission that the information cited in the statement is, or is considered to be, material to patentability as defined in §1.56(b).

☒ The Commissioner is hereby authorized to charge $180.00 as fee specified in 37 C.F.R. § 1.17(p), and any fee deficiency or credit any overpayment, to Deposit Account No. 50-0220; or

☐ No fee is believed due. However, the Commissioner is hereby authorized to charge any deficiency or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-0220.

Respectfully submitted,

Laura M. Kelley
Registration No. 48,441

Customer Number 65106
Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.
P.O. Box 37428
Raleigh, NC 27627
Phone: 919-854-1400
Fax: 919-854-1401

CERTIFICATION OF ELECTRONIC TRANSMISSION
I hereby certify that this correspondence is being transmitted via the Office electronic filing system in accordance with § 1.6(a)(4) to the U.S. Patent and Trademark Office on July 12, 2011.

Joyce Paoli

Application Number	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent under Reexamination	
	12/851,026	ROBERTS, JOHN K.	

Document Code - DISQ	Internal Document – DO NOT MAIL

TERMINAL DISCLAIMER	☒ APPROVED	☐ DISAPPROVED
Date Filed : 05/17/2011	**This patent is subject to a Terminal Disclaimer**	

Approved/Disapproved by:

Dorethea Lawrence

U.S. Patent and Trademark Office

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT	1956

65106 7590 10/04/2011

MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

EXAMINER	
LEGASSE JR, FRANCIS M	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2878	

NOTIFICATION DATE	DELIVERY MODE
10/04/2011	ELECTRONIC

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of the Office communication was sent electronically on above-indicated "Notification Date" to the following e-mail address(es):

uspto@myersbigel.com

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 301 of 373

Office Action Summary	Application No.	Applicant(s)	
	12/851,026	ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner	Art Unit	
	FRANCIS M. LEGASSE JR	2878	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address --

Period for Reply

A SHORTENED STATUTORY PERIOD FOR REPLY IS SET TO EXPIRE 3 MONTH(S) OR THIRTY (30) DAYS, WHICHEVER IS LONGER, FROM THE MAILING DATE OF THIS COMMUNICATION.

- Extensions of time may be available under the provisions of 37 CFR 1.136(a). In no event, however, may a reply be timely filed after SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- If NO period for reply is specified above, the maximum statutory period will apply and will expire SIX (6) MONTHS from the mailing date of this communication.
- Failure to reply within the set or extended period for reply will, by statute, cause the application to become ABANDONED (35 U.S.C. § 133). Any reply received by the Office later than three months after the mailing date of this communication, even if timely filed, may reduce any earned patent term adjustment. See 37 CFR 1.704(b).

Status

1)☒ Responsive to communication(s) filed on *23 June 2011*.

2a)☒ This action is **FINAL**. 2b)☐ This action is non-final.

3)☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.

4)☐ Since this application is in condition for allowance except for formal matters, prosecution as to the merits is closed in accordance with the practice under *Ex parte Quayle*, 1935 C.D. 11, 453 O.G. 213.

Disposition of Claims

5)☒ Claim(s) *1-5 and 7-34* is/are pending in the application.

5a) Of the above claim(s) _____ is/are withdrawn from consideration.

6)☐ Claim(s) _____ is/are allowed.

7)☒ Claim(s) *1-5 and 7-34* is/are rejected.

8)☐ Claim(s) _____ is/are objected to.

9)☐ Claim(s) _____ are subject to restriction and/or election requirement.

Application Papers

10)☐ The specification is objected to by the Examiner.

11)☐ The drawing(s) filed on _____ is/are: a)☐ accepted or b)☐ objected to by the Examiner.

Applicant may not request that any objection to the drawing(s) be held in abeyance. See 37 CFR 1.85(a).

Replacement drawing sheet(s) including the correction is required if the drawing(s) is objected to. See 37 CFR 1.121(d).

12)☐ The oath or declaration is objected to by the Examiner. Note the attached Office Action or form PTO-152.

Priority under 35 U.S.C. § 119

13)☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).

a)☐ All b)☐ Some * c)☐ None of:

1.☐ Certified copies of the priority documents have been received.

2.☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____.

3.☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this National Stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

* See the attached detailed Office action for a list of the certified copies not received.

Attachment(s)

1) ☒ Notice of References Cited (PTO-892)
2) ☐ Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948)
3) ☒ Information Disclosure Statement(s) (PTO/SB/08) Paper No(s)/Mail Date *12 July 2011*.
4) ☐ Interview Summary (PTO-413) Paper No(s)/Mail Date. _____ .
5) ☐ Notice of Informal Patent Application
6) ☐ Other: _____.

DETAILED ACTION

Status

This action is in response to the amendment and remarks filed 23 June 2011.

Title

The title of the invention is not descriptive. A new title is required that is clearly indicative of the invention to which the claims are directed.

Information Disclosure Statement

The information disclosure statement (IDS) submitted on 12 July 2011 was filed after the mailing date of the FAOM on 17 February 2011. The submission is in compliance with the provisions of 37 CFR 1.97. Accordingly, the information disclosure statement is being considered by the examiner.

The information disclosure statement filed 12 July 2011 has a reference, Japanese Official Office Action, that fails to comply with 37 CFR 1.98(a)(3) because it does not include a concise explanation of the relevance, as it is presently understood by the individual designated in 37 CFR 1.56(c) most knowledgeable about the content of the information, of each patent listed that is not in the English language. It has been placed in the application file, but the information referred to therein has not been considered.

Claim Rejections - 35 USC § 102

The following is a quotation of the appropriate paragraphs of 35 U.S.C. 102 that form the basis for the rejections under this section made in this Office action:

A person shall be entitled to a patent unless –

(b) the invention was patented or described in a printed publication in this or a foreign country or in public use or on sale in this country, more than one year prior to the date of application for patent in the United States.

Claims 1-3 are rejected under 35 U.S.C. 102(b) as being anticipated by Takato (Japanese Publication No. 2002-072901, for the rejection a Machine Translation to English will be used).

Regarding claim 1, Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, comprising:

- at least one substrate (15) having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel;
- a plurality of solid state lighting devices (14) arranged on the first side of the at least one substrate (15) and configured to emit light;
- a reflector sheet (16) on the first side of the at least one substrate (15); and
- a brightness enhancement film (12) on the reflector sheet (16), wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate (15) and the brightness enhancement film (12) ([0008])and
- the brightness enhancement film (12) is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel;
- a diffuser sheet (22) between the reflector sheet (16) and the brightness enhancement film (12), wherein the reflector sheet (16), the diffuser sheet (22) and brightness enhancement film (12) extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel.

Regarding claim 2, Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, wherein the reflector sheet (16) is configured to reflect and disperse light incident thereon.

Regarding claim 3, Takato *(figure 1)* a lighting panel, wherein the reflector sheet (16) includes a plurality of apertures therethrough, wherein respective ones of the plurality of apertures aligned with corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices (14).

Claim Rejections - 35 USC § 103

The following is a quotation of 35 U.S.C. 103(a) which forms the basis for all obviousness rejections set forth in this Office action:

> (a) A patent may not be obtained though the invention is not identically disclosed or described as set forth in section 102 of this title, if the differences between the subject matter sought to be patented and the prior art are such that the subject matter as a whole would have been obvious at the time the invention was made to a person having ordinary skill in the art to which said subject matter pertains. Patentability shall not be negatived by the manner in which the invention was made.

Claim 32 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Takato.

Regarding claim 32, Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, comprising a diffuser sheet (22) between the reflector sheet (16) and the brightness enhancement film (12) but fails to teach the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film.

It is common knowledge in the art to make a device as compact as possible (e.g. have direct contact with the diffuser sheet, the reflector sheet and the brightness enhancement film).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to ensure direct contact between the sheets and film of Takato

because it is provide the most compact design thus enabling the panel to be used in a multitude of devices.

Claim 4 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Takato in view of Holman et al. (US 2004/0218390 A1, "Holman", hereinafter).

Regarding claim 4, Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, comprising a reflector sheet (16) includes a plurality of apertures but fails to teach the apertures include angled sidewalls to thereby form reflective optical cavities around the corresponding ones of the plurality of solid state light emitting devices

Holman *(figures 1A and 1B)* discloses a lighting panel, wherein respective ones of the apertures (2, 12) include angled sidewalls to thereby form reflective optical cavities around the corresponding ones of the plurality of solid state lighting devices.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the reflector sheet of Holman in combination with the panel of Ayabe because it will increase the amount of light reflected, thus increasing the brightness of the device.

Claims 5 rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Takato in view of Clark (US 2004/0264179 A1).

Regarding claim 3, Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, comprising a reflector sheet (16) on the first side of the at least one substrate (15) but fails to teach the reflector comprises of plastic foam.

Clark *(figure 6)* discloses a lighting panel comprising a reflector sheet (602) wherein the reflector sheet comprises plastic foam ([0026]).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the foam reflector of Clark in combination with the panel of Takato because foam is a light material thus reducing the overall weight of the device.

Claims 7-11 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Takato in view of Allen et al. (US Patent No. 6,760,157 B1, "Allen", hereinafter).

Regarding claim 7, Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, comprising a brightness enhancement film (11) on the reflector sheet (16), wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate (15) and the brightness enhancement film (11) but fails to explicitly teach the brightness enhancement film comprises a plurality of three dimensional light extraction features configured to bend at least some light rays passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel.

Allen *(figure 10)* discloses a brightness enhancement film (218) comprising a plurality of three dimensional light extraction features (222-224) configured to bend at least some light rays (238, 242) passing through the brightness enhancement film toward the direction normal to the principal plane of the lighting panel.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the brightness enhancement film of Allen in combination with the panel of Takato because it provides an excellent means to bend, diffract and control the emission of the light beam.

Regarding claim 9, Takato as modified by Allen *(Allen: figure 10)* discloses a lighting panel, wherein the brightness enhancement film (218) is configured to limit

direct emission from the lighting panel of light emitted by the plurality of solid state light emitting devices to thereby encourage light recycling/diffusion in the lighting panel.

Regarding claims 8, 10 and 11, Takato as modified by Allen *(Allen: figure 10)* discloses a lighting panel, comprising a brightness enhancement film (218) comprising a plurality of three dimensional light extraction features (222-224) but fails to explicitly teach the light extraction features are random features or the light extraction features comprise Fresnel-type lenses or the brightness enhancement film is configured to substantially collimate light emitted by the lighting panel.

It is common knowledge in the art for the brightness enhancement film to have a multitude of features such as random features, Fresnel-type lenses or ability to collimate light.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use a brightness enhancement film with the specific features in the panel of Takato as modified by Allen because it will enable the panel to be used in a wide variety of applications thus, possibility improving the functioning of current or future light emitting sources.

Claim 12 is rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Takato in view of Bohler et al. (US Patent No. 6,799,864 B2, "Bohler", hereinafter).

Regarding claim 12, Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, comprising at least one substrate (15) having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel but fails to teach a heatsink panel on a second side of the at least one substrate opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least

one substrate in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one substrate.

Bohler *(figure 1)* discloses a light panel comprising a heatsink panel (64) on a second side of the at least one substrate (60) opposite to the first side and configured to draw heat away from the at least one substrate (60) in a direction opposite to a direction of light emission from the at least one substrate.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the heat sink of Bohler in combination with the panel of Takato because it is an efficient and excellent component to draw heat away from the light source.

Claim 13-16 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Takato in view of Bohler, as applied to claim 12, and in further view of Ma et al. (US 2007/0146644 A1, "Ma", hereinafter).

Regarding claim 13, Takato as modified by Bohler *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, comprising a heatsink panel (64) but fails to teach the heatsink panel comprises black anodized aluminum.

Ma *(figure 3)* discloses a sink heat device comprising black anodized aluminum (claim 16).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the black anodized aluminum in the heatsink of Takato as modified by Bohler because it is an excellent material to absorb heat thus increasing the efficiency of the device.

Regarding claim 14, Takato as modified by Bohler and Ma *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, wherein the heatsink panel (64) comprises a plurality of heatsink features configured to reduce a thermal resistance of the heatsink panel.

Regarding claim 15, Takato as modified by Bohler and Ma *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, wherein the plurality of heatsink features (64) comprise cooling fins.

Regarding claim 16, Takato as modified by Bohler and Ma *(Bohler: figure 1)* discloses a lighting panel, wherein respective ones of the plurality of heatsink features (64) are aligned with corresponding ones of the plurality of solid state light emitting devices (24).

Claims 17, 19, 20, 21, 28, 31, 32, 33 and 34 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Saccomanno (US 2007/0188425 A1) in view of Takato.

Regarding claim 17, Saccomanno *(figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

- a lighting panel including at least one tile (100), a plurality of solid state lighting devices (600) electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one substrate that is parallel to a principal plane of the lighting panel and configured to emit light at a dominant wavelength (Red Channel),
- a reflector sheet (505) on the first side of the at least one tile, and

- a brightness enhancement film (575, BEF and/or DBEF films) on the reflector sheet (505), wherein the reflector sheet (505) is arranged between the at least one tile and the brightness enhancement film ([0039]);
- a current supply circuit (660) configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal;
- a photosensor (620) arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices (600); and
- a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit ([0050] and [0051]).

Saccomano fails to teach a diffuser between the reflector sheet and the brightness enhancement film and the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel.

Takato *(figure 1)* discloses a lighting panel, comprising a reflector sheet (16) on the first side of the at least one substrate (15); and a diffuser sheet (22) between the reflector sheet (16) and the brightness enhancement film (12), wherein the reflector sheet (16), the diffuser sheet (22) and brightness enhancement film (12) extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the reflector sheet and diffuser sheet of Takato in

combination with the luminaire of Saccomano because it will further enhance the amount and quality of light exiting the device.

Regarding claim 19, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and ambient light sensor (625) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) and ambient light sensor (625) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the control system is configured to sample the output of the photosensor when current is not being supplied to the string of solid state lighting devices to obtain an ambient light value.

Saccomanno *(figures 5 and 6)* teaches using an ambient light sensor (625) to obtain an ambient light value. The ambient light sensor is a functional equivalent to Applicant's "output of the photosensor when current is not being supplied".

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the ambient light sensor as the functional equivalent in the device of Saccomanno as modified by Takato because it will provide an exact reading of the ambient light, thus enabling the control circuit to properly adjust the LEDs.

Regarding claim 20, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system (650) is configured to decrease average current to the string as the ambient light value increases (front lighted reflective LCD) [0052]).

Regarding claim 21, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control system (650) is configured to sample the photosensor (620) during an interval in which current is being supplied to the string in order to obtain a brightness value ([0033] and [0036]).

Regarding claim 28, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control signal comprises a pulse width modulation (PWM) signal, and wherein the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a duty cycle of the PWM signal ([0033]).

Regarding claim 31, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein

- the control system (650) comprises: a color management unit coupled to the photosensor (620) and configured to sample and process the output signal of the photosensor (620) and to provide the processed output signal to the control system ([0033] and [0036]).

Regarding claim 32, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire further comprising:

- a temperature sensor (LED Temp Sensor) configured to sense a temperature associated with the lighting panel, wherein the control system is configured to

adjust an average current supplied to the first string in response to a change in the sensed temperature ([0005] and [0057]).

Regarding claim 34, Saccomanno as modified by Takato *(Takato: figure 1)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a diffuser sheet (22) between the reflector sheet (16) and the brightness enhancement film (12) but fails to teach the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film.

It is common knowledge in the art to make a device as compact as possible (e.g. have direct contact with the diffuser sheet, the reflector sheet and the brightness enhancement film).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to ensure direct contact between the sheets and film of Takato because it is provide the most compact design thus enabling the panel to be used in a multitude of devices.

Claims 18, 29 and 30 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Saccomanno in view of Takato and in further view Shteynberg et al. (US Patent No. 7,276,861 B1, "Shteynberg", hereinafter).

Regarding claim 18, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply

circuit *([0050] and [0051])* but fails that the current supply circuit comprises a closed loop variable voltage boost converter current source.

Shteynberg *(figures 2 and 3)* discloses a control circuit comprising a closed loop variable voltage boost converter current source (3) (col. 4, lines 52-57).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use current source of Shteynberg in combination with the system of Saccomanno as modified by Takato because it provides an effective means to drive the LEDs, thus ensuring that a constant and consistent emission profile is provided.

Regarding claim 29, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the control system is configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal.

Shteynberg *(figure 9A)* discloses a control circuit configured to control an average current supplied to the string by varying a pulse frequency of the control signal (col. 8, lines 16-32).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use current source of Shteynberg in combination with the system of Saccomanno as modified by Takato because, in col. 1, lines 47-53, Shteynberg

discloses that it is desired to design a controller which is stable regardless of the current through the LED and to create a high efficiency LED driver with reliable protection of driver components.

Regarding claim 30, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the current supply circuit is configured to maintain the on-state current supplied to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string is varied.

Shteynberg *(figure 9A)* discloses a control circuit configured to maintain the on-state current supplied (e.g. booster) to the string at a substantially constant value even as the average current supplied to the string is varied (col. 8, lines 16-32).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use current source of Shteynberg in combination with the system of Saccomanno as modified by Takato because, in col. 1, lines 47-53, Shteynberg discloses that it is desired to design a controller which is stable regardless of the current through the LED and to create a high efficiency LED driver with reliable protection of driver components.

Claims 22-27 are rejected under 35 U.S.C. 103(a) as being unpatentable over Saccomanno in view of Takato and in further view of Ng et al. (US 2005/0135441 A1, "Ng", hereinafter).

Regarding claim 22, Saccomanno as modified by Takato *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach the control system is configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases.

Ng teaches a control system that is configured to decrease the average current to the first string as the brightness value increases ([0022]).

Note: Ng adjusts the current until the monitor signals match target values (i.e. either decrease or increase depending on the measured output).

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use the control system of Ng in combination with the system of Saccomanno as modified by Takato because it will permit proper adjust of the LEDs, thus ensuring a consistent illumination output power.

Regarding claim 23, Saccomanno as modified by Takato and Ng *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on the ambient light value and the brightness value ([0052]).

Regarding claims 24 and 25, Saccomanno as modified by Takato and Ng *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising a control system configured (650) to receive an output signal from the photosensor (620) and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor (620) to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit *([0050] and [0051])* but fails to teach that the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a difference between the ambient light value and the brightness value or the control system is configured to adjust the average current supplied to the string based on a ratio of the ambient light value and the brightness value.

It is common knowledge in the art to adjust the average current of the LEDs based on a specific comparison or ratio of measured light or outputs.

It would have been obvious to one of ordinary skill in the art at the time the invention was made to use a specific comparison value to adjust the LEDs of Saccomanno as modified by Takato and Ng because it will permit proper adjust of the LEDs, thus ensuring a consistent illumination output power.

Regarding claim 26, Saccomanno as modified by Takato and Ng *(Ng: figure 4)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system (310) is configured to maintain an average luminosity of the first string independent of an ambient/background illumination ([0022]).

Note: Ng does not take into account ambient light, therefore his controller is independent of ambient light.

Regarding claim 27, Saccomanno as modified by Takato and Ng *(Saccomanno: figures 5 and 6)* discloses a luminaire adapted for general illumination, the luminaire wherein the control system (650) is configured to maintain a relationship between an ambient/background illumination and an average luminosity of the string by providing a first feedback signal with respect to the ambient light value (625) and a second feedback signal with respect to the brightness value (620) ([0052]).

Response to Arguments

Applicant's arguments with respect to claims 1-5 and 7-34 have been considered but are moot in view of the new ground(s) of rejection.

Conclusion

Applicant's amendment necessitated the new ground(s) of rejection presented in this Office action. Accordingly, **THIS ACTION IS MADE FINAL**. See MPEP § 706.07(a). Applicant is reminded of the extension of time policy as set forth in 37 CFR 1.136(a).

A shortened statutory period for reply to this final action is set to expire THREE MONTHS from the mailing date of this action. In the event a first reply is filed within TWO MONTHS of the mailing date of this final action and the advisory action is not mailed until after the end of the THREE-MONTH shortened statutory period, then the shortened statutory period will expire on the date the advisory action is mailed, and any extension fee pursuant to 37 CFR 1.136(a) will be calculated from the mailing date of the advisory action. In no event, however, will the statutory period for reply expire later than SIX MONTHS from the date of this final action.

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to FRANCIS M. LEGASSE JR whose telephone number is (571)272-9798. The examiner can normally be reached on Monday thru Thursday 9:00 am to 7:30 pm E.S.T.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Georgia Y. Epps can be reached on (571) 272-2328. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/FRANCIS M LEGASSE JR/
Primary Examiner, Art Unit 2878

Notice of References Cited	Application/Control No. 12/851,026	Applicant(s)/Patent Under Reexamination ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner FRANCIS M. LEGASSE JR	Art Unit 2878	Page 1 of 1

U.S. PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Name	Classification
	A	US-			
	B	US-			
	C	US-			
	D	US-			
	E	US-			
	F	US-			
	G	US-			
	H	US-			
	I	US-			
	J	US-			
	K	US-			
	L	US-			
	M	US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS

*		Document Number Country Code-Number-Kind Code	Date MM-YYYY	Country	Name	Classification
	N					
	O					
	P					
	Q					
	R					
	S					
	T					

NON-PATENT DOCUMENTS

*		Include as applicable: Author, Title Date, Publisher, Edition or Volume, Pertinent Pages)
	U	Takato, Japanese Publication No. 2002-072901, Machine English translation
	V	
	W	
	X	

*A copy of this reference is not being furnished with this Office action. (See MPEP § 707.05(a).)
Dates in MM-YYYY format are publication dates. Classifications may be US or foreign.

INFORMATION DISCLOSURE STATEMENT BY APPLICANT (use as many sheets as necessary)				Complete if Known	
				Application Number	12/851,026
				Filing Date	August 5, 2010
				First Named Inventor	John K. Roberts
				Art Unit	2878
				Examiner Name	Francis M. Legasse Jr.
Sheet	1	of	1	Attorney Docket Number	5308-657CT

U.S. PATENT DOCUMENTS					
Examiner Initials*	Cite No.	Document Number Number-Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			
		US-			

FOREIGN PATENT DOCUMENTS						
Examiner Initials*	Cite No.	Foreign Patent Document Country Code, Number, Kind Code (if known)	Publication Date MM-DD-YYYY	Name of Patentee or Applicant of Cited Document	Pages, Columns, Lines, Where Relevant Passages or Relevant Figures Appear	T
	1.	JP2002072901	03/12/2002	Nippon Seiki Co Ltd		A
	2.	JP2006040864	02/09/2006	Sumitomo Bakelite Co		A
	3.	WO2006003913	01/12/2006	Asagicreate Co Ltd		A
	4.	WO2005073621	08/11/2005	Matsushita Electric Inc		A
	5.	JP2004281352	10/07/2004	Koito Kogyo KK		A
	6.	JP2004111355	04/08/2004	Lumileds Lighting US		A

NON PATENT LITERATURE DOCUMENTS			
Examiner Initials*	Cite No.	Include name of the author (in CAPITAL LETTERS), title of the article (when appropriate), title of the item (book, magazine, journal, serial, symposium, catalog, etc.), date, page(s), volume-issue number(s), publisher, city and/or country where published	T
	~~7.~~	~~Japanese Official Action mailed June 21, 2011 for Japanese Application No. 2009-506542~~	

ALL REFERENCES CONSIDERED EXCEPT WHERE LINED THROUGH. /F.M.L.J./

Examiner Signature	/Francis Legasse Jr/	Date Considered	09/26/2011

*EXAMINER: Initial if reference considered, whether or not citation is in conformance with MPEP 609. Draw line through citation if not in conformance and not considered. Include copy of this form with next communication to applicant.

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L27	6557	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/09/26 16:27
L28	4718	362/612,555,231,230,97,561.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/09/26 16:28
L29	2209	250/205,214Al.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2011/09/26 16:28
L30	12286	315/149-159,291,224,307,316,312.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/09/26 16:28
L31	1103	27 same reflector	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/09/26 16:28
L32	55	31 and (28 29 30)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2011/09/26 16:28

9/26/2011 4:31:45 PM
H:\East\Workspaces\12851026.wsp

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 323 of 373

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12851026	ROBERTS, JOHN K.
	Examiner	Art Unit
	FRANCIS M LEGASSE JR	2878

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
250	205, 214AL	2/9/2011	FMLJ
315	149-159,291,224,307,316,312	2/9/2011	FMLJ
362	612,555,231,230,97,561	2/9/2011	FMLJ
	updated class search	9/26/2011	FMLJ

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Inventor and Assignee searched	2/9/2011	FMLJ
Reviewed Parent Application 11/408,648	2/9/2011	FMLJ
See attached EAST (US-PG PUB, USPAT, JPO, EPO, USOCR, IBM_TDB)	2/9/2011	FMLJ
Updated EAST	9/26/2011	FMLJ

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner

Doc Code: AP.PRE.REQ

PTO/SB/33 (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

PRE-APPEAL BRIEF REQUEST FOR REVIEW

Docket Number (Optional): 5038-657CT

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to "Mail Stop AF, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450" [37 CFR 1.8(a)]

on _____

Signature _____

Typed or printed name _____

Application Number	Filed
12/851,026	August 5, 2010

First Named Inventor: John K. Roberts

Art Unit	Examiner
2878	Francis M. Lagasse

Applicant requests review of the final rejection in the above-identified application. No amendments are being filed with this request.

This request is being filed with a notice of appeal.

The review is requested for the reason(s) stated on the attached sheet(s).
Note: No more than five (5) pages may be provided.

I am the

- ☐ applicant/inventor.
- ☐ assignee of record of the entire interest. See 37 CFR 3.71. Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed. (Form PTO/SB/96)
- ☑ attorney or agent of record. Registration number 48,441.
- ☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34. Registration number if acting under 37 CFR 1.34 _____

Signature

Laura M. Kelley
Typed or printed name

919-854-1400
Telephone number

March 5, 2012
Date

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☐ *Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 35 U.S.C. 132. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11, 1.14 and 41.6. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Mail Stop AF, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Attorney Docket No.: 5308-657CT PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re: John K. Roberts
Serial No.: 12/851,026
Filing Date: August 5, 2010
For: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

Confirmation No.: 1956
Group Art Unit: 2878
Examiner: Francis M. Lagasse, Jr.

March 5, 2012

Mail Stop AF
Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REASONS IN SUPPORT OF APPLICANTS' PRE-APPEAL BRIEF REQUEST FOR REVIEW

Sir:

This document is submitted in support of the Pre-Appeal Brief Request for Review filed concurrently with a Notice of Appeal in compliance with 37 C.F.R. § 41.31 and with the rules set out in the OG of July 12, 2005 for the New Appeal Brief Conference Pilot Program, which was extended until further notice on January 10, 2006.

No fee or extension of time is believed due for this request beyond those requested in papers associated herewith. However, if any fee or extension of time for this request is required, Applicants request that this be considered a petition therefore. The Commissioner is hereby authorized to charge any additional fee, which may be required, or credit any refund, to our Deposit Account No. 50-0220.

REMARKS

Applicants hereby request a Pre-Appeal Brief Review (hereinafter "Request") of the claims finally rejected in the Final Office Action of October 4, 2011 (hereinafter "Final Action). The Request is provided herewith in accordance with the rules set out in the OG dated July 12, 2005. Claims 1-3 stand rejected under 35 U.S.C. § 102(b) as being anticipated by Japanese Publication No. 2002-072901 to Takato (Takato). Claim 32 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Takato. Claim 4 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as

being unpatentable over Takato in view of U.S. Publication No. 2004/0218390 to Holman (Holman). Claim 5 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Takato in view of U.S. Publication No. 2004/0264179 to Clark (Clark). Claims 7-11 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Takato in view of U.S. Patent No. 6,760157 to Allen (Allen). Claim 12 stands rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Takato in view of U.S. Patent No. 6,799,864 to Bohler (Bohler). Claims 13-16 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over Takto in view of Bohler and in further view of U.S. Publication No. 2007/0146644 to Ma (Ma). Claims 17, 19, 20, 21, 28 and 31-34 stand rejected under 35 U.S.C. § 103(a) as being unpatentable over U.S. Publication No. 2007/0188425 to Saccomanno (Saccomanno) in view of Takato.

Applicants respectfully submit that many of the recitations of the pending claims are not met by the cited combination for at least the reasons discussed herein. Therefore, Applicants respectfully request review of the present application by an appeal conference prior to the filing of an appeal brief. In the interest of brevity and without waiving the right to argue additional grounds should this Petition be denied, Applicants will only discuss the recitations of Claims 1, 17, 33 and 34.

I. Claims 1 and 17

Claim 1 recites (emphasis added):

> 1. A lighting panel, comprising:
> at least one substrate having a first side parallel to a principal plane of the lighting panel;
> a plurality of solid state lighting devices arranged on the first side of the at least one substrate and configured to emit light;
> a reflector sheet on the first side of the at least one substrate;
> a brightness enhancement film on the reflector sheet, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film and **the brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel**; and
> a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film, wherein the reflector sheet, the diffuser sheet and

brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel.

The Action takes the position that the element 12 of Takato is analogous to the claimed brightness enhancement film, and that the element 22 of Takato is analogous to the claimed diffuser sheet. *See* the Action, page 3. As noted above, Claim 1 recites that the brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel. However, Takato discusses a translucency board 12 and does not suggest that the translucency board 12 is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel. The machine translation of Takato further discusses that the liquid crystal display element 11 is a "super-torsion-nematic mold," which Applicant presumes is more correctly translated as a "super-twisted nematic display." Although nematic displays may rotate the polarization of light beams passing through it, Applicant submits that Takato does not disclose or suggest that the nematic display element 11 is configured to reflect light having a second orientation back into the lighting panel as recited in the independent claims.

Figure 4 of Takato illustrates the prism sheet 22, which appears to direct light L' back toward the panel 15. However, the Action identifies the prism sheet 22 of Takato as analogous to the claimed diffuser sheet and not as being analogous to the enhancement film. Moreover, the prism sheet 22 of Takato cannot be considered to be analogous to the brightness enhancement film recited in the independent claims because there is no diffuser sheet between the reflector sheet (which the Action identifies as analogous to element 16) and the prism sheet 22. Therefore, the prism sheet 22 of Takato also does not satisfy the recitations of the claimed brightness enhancement film.

For at least these reasons, Applicant submits that Takato does not disclose at least that the brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel.

As discussed above, independent Claim 17 includes similar recitations to the highlighted recitations of Claim 1. Accordingly, Applicants respectfully submit that independent Claim 17 and Claims 2-5, 7-16 and 33 depending from Claim 1 and Claims 18-33 and 34 depending from Claim 17 are patentable over the cited combination for at least the reasons discussed above with respect to Claim 1.

II. Claims 33 and 34

Claims 33 and 34 are patentable at least for the reasons discussed above. In addition, Claims 33 and 34 are separately patentable for at least the following reasons. Claims 33 and 34 recite that the diffuser sheet is in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film.

The Action acknowledges that this recitation is not disclosed in Takato, but takes the position that "[i]t is common knowledge in the art to make a device as compact as possible..." and concludes that it would have been obvious to "ensure direct contact between the sheets and film of Takato..." to provide the most compact design. *See* the Action, page 13. MPEP § 2144.03. Applicant submits that the Action has not provided sufficient evidence to support the rejection of Claims 33 and 34. In particular, the device in Takato would appear to require significant modifications in order to provide a diffuser sheet in direct contact with the reflector sheet and the brightness enhancement film. If the layers 11 and 22 were simply placed in direct contact with the light reflector 16 as suggested by the Action, it is unclear how the light emitting diodes 14 would be accommodated by such a configuration because the light emitting diodes 14 are significantly raised above the light reflector 16. Even if the motivation to make a device compact were known in the art as maintained in the Action, Takato proposes a device with light emitting diodes 14 that extend into an interior chamber with vertical reflectors 23 on the side of the chamber to direct light towards the translucency board 12 and prism sheet 22. The general motivation to make a compact device as proposed by the Action is insufficient to select a particular configuration. The Action has not provided any evidence regarding why one of skill in the art would position the element 22 in direct contact with the elements 16 and 12 and ignores

that the configuration of Takato is not even amenable to such a modification without significant changes, *e.g.*, to accommodate the light emitting diodes 14.

III. Conclusion

Accordingly, for at least the foregoing reasons, Applicants respectfully request that the present application be reviewed and that the rejection of the independent claims and the claims that depend therefrom be reversed by the appeal conference prior to the filing of an appeal brief.

Respectfully submitted,

Laura M. Kelley
Registration No.: 48,441

Customer Number 65106
Myers Bigel Sibley & Sajovec, P.A.
P.O. Box 37428
Raleigh, North Carolina 27627
Telephone: (919) 854-1400
Facsimile: (919) 854-1401

CERTIFICATION OF ELECTRONIC TRANSMISSION
I hereby certify that this correspondence is being transmitted via the Office electronic filing system in accordance with § 1.6(a)(4) to the U.S. Patent and Trademark Office on March 5, 2012.

Carey Gregory

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12851026
Filing Date:	05-Aug-2010
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Filer:	Laura Marie Kelley/Carey Gregory
Attorney Docket Number:	5308-657CT

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Notice of appeal	1401	1	620	620
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Extension-of-Time:				

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension - 2 months with $0 paid	1252	1	560	560
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**1180**

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	12223571
Application Number:	12851026
International Application Number:	
Confirmation Number:	1956
Title of Invention:	Solid State Luminaires For General Illumination
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Customer Number:	65106
Filer:	Laura Marie Kelley/Carey Gregory
Filer Authorized By:	Laura Marie Kelley
Attorney Docket Number:	5308-657CT
Receipt Date:	05-MAR-2012
Filing Date:	05-AUG-2010
Time Stamp:	14:28:53
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$1180
RAM confirmation Number	561
Deposit Account	500220
Authorized User	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)

1		657CTappeal.pdf	755000 2403375a8c969e33d0f6956ac4d7f8db27722fea	yes	7

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Notice of Appeal Filed	1	1
	Pre-Brief Conference request	2	7

Warnings:

Information:

2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31979 fd11796ea4b73afb229d0e7cfa2363b01a2f31f1	no	2

Warnings:

Information:

Total Files Size (in bytes):	786979

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

PTO/SB/31 (07-09)
Approved for use through 07/31/2012. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

NOTICE OF APPEAL FROM THE EXAMINER TO THE BOARD OF PATENT APPEALS AND INTERFERENCES

Docket Number (Optional): 5308-657CT

I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to "Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450" [37 CFR 1.8(a)]
on _____

Signature _____

Typed or printed name _____

In re Application of: John K. Roberts

Application Number	Filed
12/851,026	August 5, 2010

For: Solid State Luminaires for General Illumination

Art Unit	Examiner
2878	Francis M. Lagasse, Jr.

Applicant hereby **appeals** to the Board of Patent Appeals and Interferences from the last decision of the examiner.

The fee for this Notice of Appeal is (37 CFR 41.20(b)(1)) $ 620.00

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27. Therefore, the fee shown above is reduced by half, and the resulting fee is: $ _____

☐ A check in the amount of the fee is enclosed.

☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.

☐ The Director has already been authorized to charge fees in this application to a Deposit Account.

☑ The Director is hereby authorized to charge any fees which may be required, or credit any overpayment to Deposit Account No. 50-0220 .

☐ A petition for an extension of time under 37 CFR 1.136(a) (PTO/SB/22) is enclosed.

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.

I am the

☐ applicant/inventor.

☐ assignee of record of the entire interest.
See 37 CFR 3.71. Statement under 37 CFR 3.73(b) is enclosed.
(Form PTO/SB/96)

☑ attorney or agent of record. Registration number 48,441.

☐ attorney or agent acting under 37 CFR 1.34.
Registration number if acting under 37 CFR 1.34. _____

Signature

Laura M. Kelley
Typed or printed name

919-854-1401
Telephone number

March 5, 2012
Date

NOTE: Signatures of all the inventors or assignees of record of the entire interest or their representative(s) are required. Submit multiple forms if more than one signature is required, see below*.

☐ *Total of _____ forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 41.31. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11, 1.14 and 41.6. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT	1956

65106 7590 04/11/2012

MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

EXAMINER	
LEGASSE JR, FRANCIS M	
ART UNIT	PAPER NUMBER
2878	

MAIL DATE	DELIVERY MODE
04/11/2012	PAPER

Please find below and/or attached an Office communication concerning this application or proceeding.

The time period for reply, if any, is set in the attached communication.

Notice of Panel Decision from Pre-Appeal Brief Review	Application No. 12/851,026	Applicant(s) ROBERTS, JOHN K.
	Examiner FRANCIS M. LEGASSE JR	Art Unit 2878

This is in response to the Pre-Appeal Brief Request for Review filed 05 March, 2012.

1. ☐ **Improper Request** – The Request is improper and a conference will not be held for the following reason(s):

☐ The Notice of Appeal has not been filed concurrent with the Pre-Appeal Brief Request.
☐ The request does not include reasons why a review is appropriate.
☐ A proposed amendment is included with the Pre-Appeal Brief request.
☐ Other: .

The time period for filing a response continues to run from the receipt date of the Notice of Appeal or from the mail date of the last Office communication, if no Notice of Appeal has been received.

2. ☐ **Proceed to Board of Patent Appeals and Interferences** – A Pre-Appeal Brief conference has been held. The application remains under appeal because there is at least one actual issue for appeal. Applicant is required to submit an appeal brief in accordance with 37 CFR 41.37. The time period for filing an appeal brief will be reset to be one month from mailing this decision, or the balance of the two-month time period running from the receipt of the notice of appeal, whichever is greater. Further, the time period for filing of the appeal brief is extendible under 37 CFR 1.136 based upon the mail date of this decision or the receipt date of the notice of appeal, as applicable.

☐ The panel has determined the status of the claim(s) is as follows:
Claim(s) allowed: _____.
Claim(s) objected to: _____.
Claim(s) rejected: _____.
Claim(s) withdrawn from consideration: _____.

3. ☐ **Allowable application** – A conference has been held. The rejection is withdrawn and a Notice of Allowance will be mailed. Prosecution on the merits remains closed. No further action is required by applicant at this time.

4. ☒ **Reopen Prosecution** – A conference has been held. The rejection is withdrawn and a new Office action will be mailed. No further action is required by applicant at this time.

All participants:

(1) *FRANCIS M. LEGASSE JR*.	(3) *DARREN SCHUBERG*.
(2) *GEORGIA Y. EPPS*.	(4)_____.

/FRANCIS M LEGASSE JR/ Primary Examiner, Art Unit 2878	/GEORGIA Y EPPS/ Supervisory Patent Examiner, Art Unit 2878	/Darren Schuberg/ TQAS TC 2800

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

NOTICE OF ALLOWANCE AND FEE(S) DUE

65106 7590 06/18/2012
MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

EXAMINER
LEGASSE JR, FRANCIS M

ART UNIT	PAPER NUMBER
2878	

DATE MAILED: 06/18/2012

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT	1956

TITLE OF INVENTION: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	$1740	$300	$0	$2040	09/18/2012

THE APPLICATION IDENTIFIED ABOVE HAS BEEN EXAMINED AND IS ALLOWED FOR ISSUANCE AS A PATENT. PROSECUTION ON THE MERITS IS CLOSED. THIS NOTICE OF ALLOWANCE IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS. THIS APPLICATION IS SUBJECT TO WITHDRAWAL FROM ISSUE AT THE INITIATIVE OF THE OFFICE OR UPON PETITION BY THE APPLICANT. SEE 37 CFR 1.313 AND MPEP 1308.

THE ISSUE FEE AND PUBLICATION FEE (IF REQUIRED) MUST BE PAID WITHIN THREE MONTHS FROM THE MAILING DATE OF THIS NOTICE OR THIS APPLICATION SHALL BE REGARDED AS ABANDONED. THIS STATUTORY PERIOD CANNOT BE EXTENDED. SEE 35 U.S.C. 151. THE ISSUE FEE DUE INDICATED ABOVE DOES NOT REFLECT A CREDIT FOR ANY PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE IN THIS APPLICATION. IF AN ISSUE FEE HAS PREVIOUSLY BEEN PAID IN THIS APPLICATION (AS SHOWN ABOVE), THE RETURN OF PART B OF THIS FORM WILL BE CONSIDERED A REQUEST TO REAPPLY THE PREVIOUSLY PAID ISSUE FEE TOWARD THE ISSUE FEE NOW DUE.

HOW TO REPLY TO THIS NOTICE:

I. Review the SMALL ENTITY status shown above.

If the SMALL ENTITY is shown as YES, verify your current SMALL ENTITY status:

A. If the status is the same, pay the TOTAL FEE(S) DUE shown above.

B. If the status above is to be removed, check box 5b on Part B - Fee(s) Transmittal and pay the PUBLICATION FEE (if required) and twice the amount of the ISSUE FEE shown above, or

If the SMALL ENTITY is shown as NO:

A. Pay TOTAL FEE(S) DUE shown above, or

B. If applicant claimed SMALL ENTITY status before, or is now claiming SMALL ENTITY status, check box 5a on Part B - Fee(s) Transmittal and pay the PUBLICATION FEE (if required) and 1/2 the ISSUE FEE shown above.

II. PART B - FEE(S) TRANSMITTAL, or its equivalent, must be completed and returned to the United States Patent and Trademark Office (USPTO) with your ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). If you are charging the fee(s) to your deposit account, section "4b" of Part B - Fee(s) Transmittal should be completed and an extra copy of the form should be submitted. If an equivalent of Part B is filed, a request to reapply a previously paid issue fee must be clearly made, and delays in processing may occur due to the difficulty in recognizing the paper as an equivalent of Part B.

III. All communications regarding this application must give the application number. Please direct all communications prior to issuance to Mail Stop ISSUE FEE unless advised to the contrary.

IMPORTANT REMINDER: Utility patents issuing on applications filed on or after Dec. 12, 1980 may require payment of maintenance fees. It is patentee's responsibility to ensure timely payment of maintenance fees when due.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 338 of 373

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

65106 7590 06/18/2012
MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT	1956

TITLE OF INVENTION: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	$1740	$300	$0	$2040	09/18/2012

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
LEGASSE JR, FRANCIS M	2878	250-205000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).
- ❑ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
- ❑ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.
1 _____
2 _____
3 _____

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE (B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY)

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent) : ❑ Individual ❑ Corporation or other private group entity ❑ Government

4a. The following fee(s) are submitted:
- ❑ Issue Fee
- ❑ Publication Fee (No small entity discount permitted)
- ❑ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): (**Please first reapply any previously paid issue fee shown above**)
- ❑ A check is enclosed.
- ❑ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
- ❑ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number _____ (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)
- ❑ a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27.
- ❑ b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature _____ Date _____

Typed or printed name _____ Registration No. _____

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 339 of 373

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT	1956

65106 7590 06/18/2012

MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

EXAMINER	
LEGASSE JR, FRANCIS M	

ART UNIT	PAPER NUMBER
2878	

DATE MAILED: 06/18/2012

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment to date is 0 day(s). If the issue fee is paid on the date that is three months after the mailing date of this notice and the patent issues on the Tuesday before the date that is 28 weeks (six and a half months) after the mailing date of this notice, the Patent Term Adjustment will be 0 day(s).

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Customer Service Center of the Office of Patent Publication at 1-(888)-786-0101 or (571)-272-4200.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 340 of 373

Privacy Act Statement

The Privacy Act of 1974 (P.L. 93-579) requires that you be given certain information in connection with your submission of the attached form related to a patent application or patent. Accordingly, pursuant to the requirements of the Act, please be advised that: (1) the general authority for the collection of this information is 35 U.S.C. 2(b)(2); (2) furnishing of the information solicited is voluntary; and (3) the principal purpose for which the information is used by the U.S. Patent and Trademark Office is to process and/or examine your submission related to a patent application or patent. If you do not furnish the requested information, the U.S. Patent and Trademark Office may not be able to process and/or examine your submission, which may result in termination of proceedings or abandonment of the application or expiration of the patent.

The information provided by you in this form will be subject to the following routine uses:

1. The information on this form will be treated confidentially to the extent allowed under the Freedom of Information Act (5 U.S.C. 552) and the Privacy Act (5 U.S.C 552a). Records from this system of records may be disclosed to the Department of Justice to determine whether disclosure of these records is required by the Freedom of Information Act.
2. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, in the course of presenting evidence to a court, magistrate, or administrative tribunal, including disclosures to opposing counsel in the course of settlement negotiations.
3. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Member of Congress submitting a request involving an individual, to whom the record pertains, when the individual has requested assistance from the Member with respect to the subject matter of the record.
4. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to a contractor of the Agency having need for the information in order to perform a contract. Recipients of information shall be required to comply with the requirements of the Privacy Act of 1974, as amended, pursuant to 5 U.S.C. 552a(m).
5. A record related to an International Application filed under the Patent Cooperation Treaty in this system of records may be disclosed, as a routine use, to the International Bureau of the World Intellectual Property Organization, pursuant to the Patent Cooperation Treaty.
6. A record in this system of records may be disclosed, as a routine use, to another federal agency for purposes of National Security review (35 U.S.C. 181) and for review pursuant to the Atomic Energy Act (42 U.S.C. 218(c)).
7. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the Administrator, General Services, or his/her designee, during an inspection of records conducted by GSA as part of that agency's responsibility to recommend improvements in records management practices and programs, under authority of 44 U.S.C. 2904 and 2906. Such disclosure shall be made in accordance with the GSA regulations governing inspection of records for this purpose, and any other relevant (i.e., GSA or Commerce) directive. Such disclosure shall not be used to make determinations about individuals.
8. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to the public after either publication of the application pursuant to 35 U.S.C. 122(b) or issuance of a patent pursuant to 35 U.S.C. 151. Further, a record may be disclosed, subject to the limitations of 37 CFR 1.14, as a routine use, to the public if the record was filed in an application which became abandoned or in which the proceedings were terminated and which application is referenced by either a published application, an application open to public inspection or an issued patent.
9. A record from this system of records may be disclosed, as a routine use, to a Federal, State, or local law enforcement agency, if the USPTO becomes aware of a violation or potential violation of law or regulation.

Examiner-Initiated Interview Summary	Application No.	Applicant(s)	
	12/851,026	ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner	Art Unit	
	FRANCIS M. LEGASSE JR	2878	

All participants (applicant, applicant's representative, PTO personnel):

(1) *FRANCIS M. LEGASSE JR*. (3)_____.

(2) *Attorney Laura M. Kelley* . (4)_____.

Date of Interview: *16 April 2012*.

Type: ☒ Telephonic ☐ Video Conference
☐ Personal [copy given to: ☐ applicant ☐ applicant's representative]

Exhibit shown or demonstration conducted: ☐ Yes ☐ No.
If Yes, brief description: _____.

Issues Discussed ☐101 ☐112 ☐102 ☐103 ☐Others
(For each of the checked box(es) above, please describe below the issue and detailed description of the discussion)

Claim(s) discussed: *17*.

Identification of prior art discussed: _____.

Substance of Interview
(For each issue discussed, provide a detailed description and indicate if agreement was reached. Some topics may include: identification or clarification of a reference or a portion thereof, claim interpretation, proposed amendments, arguments of any applied references etc...)

The examiner contacted Attorney Kelley to discuss an examiner's amendment to claim 17. The attorney authorized the amendment.

Applicant recordation instructions: It is not necessary for applicant to provide a separate record of the substance of interview.

Examiner recordation instructions: Examiners must summarize the substance of any interview of record. A complete and proper recordation of the substance of an interview should include the items listed in MPEP 713.04 for complete and proper recordation including the identification of the general thrust of each argument or issue discussed, a general indication of any other pertinent matters discussed regarding patentability and the general results or outcome of the interview, to include an indication as to whether or not agreement was reached on the issues raised.

☐ Attachment

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 342 of 373

Notice of Allowability	Application No.	Applicant(s)	
	12/851,026	ROBERTS, JOHN K.	
	Examiner	Art Unit	
	FRANCIS M. LEGASSE JR	2878	

-- The MAILING DATE of this communication appears on the cover sheet with the correspondence address--

All claims being allowable, PROSECUTION ON THE MERITS IS (OR REMAINS) CLOSED in this application. If not included herewith (or previously mailed), a Notice of Allowance (PTOL-85) or other appropriate communication will be mailed in due course. **THIS NOTICE OF ALLOWABILITY IS NOT A GRANT OF PATENT RIGHTS.** This application is subject to withdrawal from issue at the initiative of the Office or upon petition by the applicant. See 37 CFR 1.313 and MPEP 1308.

1. ☒ This communication is responsive to *the Remarks filed 5 March 2012*.
2. ☐ An election was made by the applicant in response to a restriction requirement set forth during the interview on _____; the restriction requirement and election have been incorporated into this action.
3. ☒ The allowed claim(s) is/are *1-5 and 7-34*.
4. ☐ Acknowledgment is made of a claim for foreign priority under 35 U.S.C. § 119(a)-(d) or (f).
   a) ☐ All b) ☐ Some* c) ☐ None of the:
      1. ☐ Certified copies of the priority documents have been received.
      2. ☐ Certified copies of the priority documents have been received in Application No. _____ .
      3. ☐ Copies of the certified copies of the priority documents have been received in this national stage application from the International Bureau (PCT Rule 17.2(a)).

   * Certified copies not received: _____.

Applicant has THREE MONTHS FROM THE "MAILING DATE" of this communication to file a reply complying with the requirements noted below. Failure to timely comply will result in ABANDONMENT of this application.
THIS THREE-MONTH PERIOD IS NOT EXTENDABLE.

5. ☐ A SUBSTITUTE OATH OR DECLARATION must be submitted. Note the attached EXAMINER'S AMENDMENT or NOTICE OF INFORMAL PATENT APPLICATION (PTO-152) which gives reason(s) why the oath or declaration is deficient.
6. ☐ CORRECTED DRAWINGS (as "replacement sheets") must be submitted.
   (a) ☐ including changes required by the Notice of Draftsperson's Patent Drawing Review (PTO-948) attached
      1) ☐ hereto or 2) ☐ to Paper No./Mail Date _____.
   (b) ☐ including changes required by the attached Examiner's Amendment / Comment or in the Office action of Paper No./Mail Date _____.

   Identifying indicia such as the application number (see 37 CFR 1.84(c)) should be written on the drawings in the front (not the back) of each sheet. Replacement sheet(s) should be labeled as such in the header according to 37 CFR 1.121(d).
7. ☐ DEPOSIT OF and/or INFORMATION about the deposit of BIOLOGICAL MATERIAL must be submitted. Note the attached Examiner's comment regarding REQUIREMENT FOR THE DEPOSIT OF BIOLOGICAL MATERIAL.

Attachment(s)

1. ☐ Notice of References Cited (PTO-892)
2. ☐ Notice of Draftperson's Patent Drawing Review (PTO-948)
3. ☐ Information Disclosure Statements (PTO/SB/08), Paper No./Mail Date _____
4. ☐ Examiner's Comment Regarding Requirement for Deposit of Biological Material
5. ☐ Notice of Informal Patent Application
6. ☒ Interview Summary (PTO-413), Paper No./Mail Date *20120416* .
7. ☒ Examiner's Amendment/Comment
8. ☒ Examiner's Statement of Reasons for Allowance
9. ☐ Other _____.

/FRANCIS M LEGASSE JR/
Primary Examiner, Art Unit 2878

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 343 of 373

EXAMINER'S STATEMENT OF REASONS FOR ALLOWANCE

Status

This action is in response to the amendment and remarks contained within Pre-Appeal Brief filed 5 March 2012.

EXAMINER'S AMENDMENT

An examiner's amendment to the record appears below. Should the changes and/or additions be unacceptable to applicant, an amendment may be filed as provided by 37 CFR 1.312. To ensure consideration of such an amendment, it MUST be submitted no later than the payment of the issue fee.

Authorization for this examiner's amendment was given in a telephone interview with Attorney Laura M. Kelley on 16 April 2012.

PLEASE AMEND CLAIM 17 TO THE FOLLOWING:

Claim 17: A luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising:

a lighting panel including at least one substrate, a plurality of solid state lighting devices electrically connected in a string and arranged on a first side of the at least one substrate that is parallel to a principal plane of the lighting panel and configured to emit light at a dominant wavelength, a reflector sheet on the first side of the at least one substrate, a brightness enhancement film on the reflector sheet, and a diffuser sheet between the reflector sheet and the brightness enhancement film, wherein the reflector sheet is arranged between the at least one substrate and the brightness enhancement film, and the reflector sheet, the diffuser sheet and brightness enhancement film extend and are arranged parallel to the principal plane of the lighting panel**, wherein the**

brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back into the lighting panel;

a current supply circuit configured to supply an on-state drive current to the string in response to a control signal;

a photosensor arranged to receive light from at least one of the plurality of solid state lighting devices; and

a control system configured to receive an output signal from the photosensor and to adjust the control signal responsive to the output signal of the photosensor to thereby adjust an average current supplied to the string by the current supply circuit.

Allowable Subject Matter

Claims 1-5 and 7-34 are allowed over the prior art of record.

The following is an examiner's statement of reasons for allowance:

Regarding Claim 1, the prior art of record fails to teach alone or in combination a lighting panel, comprising, along with the other claimed features, the brightness enhancement film is configured to preferentially emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back to the lighting panel.

Regarding Claim 17, the prior art of record fails to teach alone or in combination a luminaire adapted for general illumination, the luminaire comprising, along with the other claimed features, the brightness enhancement film is configured to preferentially

emit light having a first orientation from the lighting panel and to preferentially reflect light having a second orientation, different from the first orientation, back to the lighting panel.

Any comments considered necessary by applicant must be submitted no later than the payment of the issue fee and, to avoid processing delays, should preferably accompany the issue fee. Such submissions should be clearly labeled "Comments on Statement of Reasons for Allowance."

Conclusion

Any inquiry concerning this communication or earlier communications from the examiner should be directed to FRANCIS M. LEGASSE JR whose telephone number is (571)272-9798. The examiner can normally be reached on Monday thru Thursday 9:00 am to 7:30 pm E.S.T.

If attempts to reach the examiner by telephone are unsuccessful, the examiner's supervisor, Georgia Y. Epps can be reached on (571) 272-2328. The fax phone number for the organization where this application or proceeding is assigned is 571-273-8300.

Information regarding the status of an application may be obtained from the Patent Application Information Retrieval (PAIR) system. Status information for published applications may be obtained from either Private PAIR or Public PAIR. Status information for unpublished applications is available through Private PAIR only. For more information about the PAIR system, see http://pair-direct.uspto.gov. Should you have questions on access to the Private PAIR system, contact the Electronic Business Center (EBC) at 866-217-9197 (toll-free). If you would like assistance from a USPTO Customer Service Representative or access to the automated information system, call 800-786-9199 (IN USA OR CANADA) or 571-272-1000.

/FRANCIS M LEGASSE JR/
Primary Examiner, Art Unit 2878

EAST Search History

EAST Search History (Interference)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
L19	10568	250/205 362/231 362/612 362/561	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2012/06/06 13:49
L20	2	((reflector near2 sheet) and (brightness near2 enhancement near2 film) and (brightness with emit with light with first with orientation) and (brightness with reflect with light with second with orientation) and (diffuser adj2 sheet)).clm.	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2012/06/06 13:56
L21	1	19 and 20	US-PGPUB; USPAT; UPAD	OR	ON	2012/06/06 14:56

6/ 6/ 2012 2:56:58 PM
C:\ Users\ flegasse\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 12851026.wsp

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 348 of 373

Issue Classification	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12851026	ROBERTS, JOHN K.
	Examiner	Art Unit
	FRANCIS M LEGASSE JR	2878

ORIGINAL		INTERNATIONAL CLASSIFICATION										
CLASS	SUBCLASS	CLAIMED					NON-CLAIMED					
250	205	G	0	1	J	1 / 32 (2006.01.01)						

CROSS REFERENCE(S)					
CLASS	SUBCLASS (ONE SUBCLASS PER BLOCK)				
362	231	612	561		

☐ Claims renumbered in the same order as presented by applicant ☐ CPA ☐ T.D. ☐ R.1.47

Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original	Final	Original
1	1	17	17	7	33										
2	2	18	18	26	34										
3	3	19	19												
8	4	27	20												
4	5	20	21												
	6	28	22												
5	7	29	23												
9	8	30	24												
10	9	31	25												
11	10	32	26												
12	11	33	27												
6	12	21	28												
13	13	22	29												
14	14	23	30												
15	15	24	31												
16	16	25	32												

NONE	Total Claims Allowed:	
(Assistant Examiner) (Date)	33	
/FRANCIS M LEGASSE JR/ Primary Examiner.Art Unit 2878 06/06/2012	O.G. Print Claim(s)	O.G. Print Figure
(Primary Examiner) (Date)	1	5B

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 349 of 373

EAST Search History

EAST Search History (Prior Art)

Ref #	Hits	Search Query	DBs	Default Operator	Plurals	Time Stamp
S251	7051	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/19 19:06
S255	13100	315/149-159,291,224,307,316,312.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/19 19:53
S254	2258	250/205,214AI.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/04/19 19:53
S253	5056	362/612,555,231,230,97,561.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/19 19:53
S252	7051	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/19 19:53
S256	185	S252 with fresnel with (lens lenses)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/19 19:54
S261	7053	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:22
S260	320298	(reflect$4 near3 (sheet layer film))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:22
S259	13100	315/149-159,291,224,307,316,312.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:22
S258	2258	250/205,214AI.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/04/21 13:22

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 350 of 373

S257	5056	362/612,555,231,230,97,561.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:22
S265	3	S259 and S262	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:23
S264	94	S257 and S262	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:23
S263	2	S258 and S262	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:23
S262	2444	S260 same S261	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/21 13:23
S266	3	"20070251916"	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/04/22 16:07
L12	13289	315/149-159,291,224,307,316,312.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:37
L11	2273	250/205,214AI.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	OFF	2012/06/06 12:37
L10	5153	362/612,555,231,230,97,561.ccls.	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:37
L9	7170	(brightness near3 (enhancement enhancing improvement improving) near3 (film layer sheet))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:37
L15	96	10 and 14	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:43
L14	2488	9 same 13	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:43

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 351 of 373

L13	323552	(reflect$4 near3 (sheet layer film))	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:43
L16	53	9 with first with (orientation polarization)	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:50
L18	29	16 with light	US-PGPUB; USPAT; EPO; JPO; DERWENT; IBM_TDB	OR	ON	2012/06/06 12:51

6/ 6/ 2012 1:41:07 PM
C:\ Users\ flegasse\ Documents\ EAST\ Workspaces\ 12851026.wsp

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 352 of 373

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

BIB DATA SHEET

CONFIRMATION NO. 1956

SERIAL NUMBER	FILING or 371(c) DATE	CLASS	GROUP ART UNIT	ATTORNEY DOCKET NO.
12/851,026	08/05/2010 RULE	250	2878	5308-657CT

APPLICANTS
John K. Roberts, Grand Rapids, MI;

**** CONTINUING DATA ***************************
This application is a CON of 11/408,648 04/21/2006 PAT 7,777,166

**** FOREIGN APPLICATIONS ***************************

**** IF REQUIRED, FOREIGN FILING LICENSE GRANTED ****
08/16/2010

Foreign Priority claimed ☐ Yes ☑ No 35 USC 119(a-d) conditions met ☐ Yes ☐ No Verified and Acknowledged /FRANCIS M LEGASSE JR/ Examiner's Signature	☐ Met after Allowance Initials	STATE OR COUNTRY	SHEETS DRAWINGS	TOTAL CLAIMS	INDEPENDENT CLAIMS
		MI	11	32	2

ADDRESS
MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627
UNITED STATES

TITLE
Solid State Luminaires For General Illumination

FILING FEE RECEIVED		
1766	FEES: Authority has been given in Paper No._____ to charge/credit DEPOSIT ACCOUNT No._____ for following:	☐ All Fees ☐ 1.16 Fees (Filing) ☐ 1.17 Fees (Processing Ext. of time) ☐ 1.18 Fees (Issue) ☐ Other _____ ☐ Credit

Search Notes	Application/Control No.	Applicant(s)/Patent Under Reexamination
	12851026	ROBERTS, JOHN K.
	Examiner	Art Unit
	FRANCIS M LEGASSE JR	2878

SEARCHED			
Class	Subclass	Date	Examiner
250	205, 214AL	2/9/2011	FMLJ
315	149-159,291,224,307,316,312	2/9/2011	FMLJ
362	612,555,231,230,97,561	2/9/2011	FMLJ
	updated class search	9/26/2011	FMLJ
	updated class search	6/6/2012	FMLJ

SEARCH NOTES		
Search Notes	Date	Examiner
Inventor and Assignee searched	2/9/2011	FMLJ
Reviewed Parent Application 11/408,648	2/9/2011	FMLJ
See attached EAST (US-PG PUB, USPAT, JPO, EPO, USOCR, IBM_TDB)	2/9/2011	FMLJ
Updated EAST	9/26/2011	FMLJ
Updated EAST	6/6/2012	FMLJ

INTERFERENCE SEARCH			
Class	Subclass	Date	Examiner
250	205	6/6/2012	FMLJ
362	231,612,561	6/6/2012	FMLJ
	PG-PUBs text searched see attached Interference	6/6/2012	FMLJ

PART B - FEE(S) TRANSMITTAL

Complete and send this form, together with applicable fee(s), to: Mail **Mail Stop ISSUE FEE**
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
or Fax (571)-273-2885

INSTRUCTIONS: This form should be used for transmitting the ISSUE FEE and PUBLICATION FEE (if required). Blocks 1 through 5 should be completed where appropriate. All further correspondence including the Patent, advance orders and notification of maintenance fees will be mailed to the current correspondence address as indicated unless corrected below or directed otherwise in Block 1, by (a) specifying a new correspondence address; and/or (b) indicating a separate "FEE ADDRESS" for maintenance fee notifications.

CURRENT CORRESPONDENCE ADDRESS (Note: Use Block 1 for any change of address)

65106 7590 06/18/2012
MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

Note: A certificate of mailing can only be used for domestic mailings of the Fee(s) Transmittal. This certificate cannot be used for any other accompanying papers. Each additional paper, such as an assignment or formal drawing, must have its own certificate of mailing or transmission.

Certificate of Mailing or Transmission
I hereby certify that this Fee(s) Transmittal is being deposited with the United States Postal Service with sufficient postage for first class mail in an envelope addressed to the Mail Stop ISSUE FEE address above, or being facsimile transmitted to the USPTO (571) 273-2885, on the date indicated below.

(Depositor's name)
(Signature)
(Date)

APPLICATION NO.	FILING DATE	FIRST NAMED INVENTOR	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	5308-657CT	1956

TITLE OF INVENTION: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

APPLN. TYPE	SMALL ENTITY	ISSUE FEE DUE	PUBLICATION FEE DUE	PREV. PAID ISSUE FEE	TOTAL FEE(S) DUE	DATE DUE
nonprovisional	NO	$1740	$300	$0	$2040	09/18/2012

EXAMINER	ART UNIT	CLASS-SUBCLASS
LEGASSE JR, FRANCIS M	2878	250-205000

1. Change of correspondence address or indication of "Fee Address" (37 CFR 1.363).
☐ Change of correspondence address (or Change of Correspondence Address form PTO/SB/122) attached.
☐ "Fee Address" indication (or "Fee Address" Indication form PTO/SB/47; Rev 03-02 or more recent) attached. **Use of a Customer Number is required.**

2. For printing on the patent front page, list
(1) the names of up to 3 registered patent attorneys or agents OR, alternatively,
(2) the name of a single firm (having as a member a registered attorney or agent) and the names of up to 2 registered patent attorneys or agents. If no name is listed, no name will be printed.
1 Myers Bigel Sibley & Sajovec
2
3

3. ASSIGNEE NAME AND RESIDENCE DATA TO BE PRINTED ON THE PATENT (print or type)

PLEASE NOTE: Unless an assignee is identified below, no assignee data will appear on the patent. If an assignee is identified below, the document has been filed for recordation as set forth in 37 CFR 3.11. Completion of this form is NOT a substitute for filing an assignment.

(A) NAME OF ASSIGNEE: Cree, Inc.
(B) RESIDENCE: (CITY and STATE OR COUNTRY): Durham, North Carolina

Please check the appropriate assignee category or categories (will not be printed on the patent): ☐ Individual ☒ Corporation or other private group entity ☐ Government

4a. The following fee(s) are submitted:
☒ Issue Fee
☒ Publication Fee (No small entity discount permitted)
☐ Advance Order - # of Copies _____

4b. Payment of Fee(s): **(Please first reapply any previously paid issue fee shown above)**
☐ A check is enclosed.
☐ Payment by credit card. Form PTO-2038 is attached.
☒ The Director is hereby authorized to charge the required fee(s), any deficiency, or credit any overpayment, to Deposit Account Number 50-0220 (enclose an extra copy of this form).

5. **Change in Entity Status** (from status indicated above)
☐ a. Applicant claims SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27.
☐ b. Applicant is no longer claiming SMALL ENTITY status. See 37 CFR 1.27(g)(2).

NOTE: The Issue Fee and Publication Fee (if required) will not be accepted from anyone other than the applicant; a registered attorney or agent; or the assignee or other party in interest as shown by the records of the United States Patent and Trademark Office.

Authorized Signature _____ Date September 18, 2012
Typed or printed name Laura M. Kelley Registration No. 48,441

This collection of information is required by 37 CFR 1.311. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, Virginia 22313-1450.

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 355 of 373

Electronic Patent Application Fee Transmittal

Application Number:	12851026
Filing Date:	05-Aug-2010
Title of Invention:	SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Filer:	Laura Marie Kelley/Joyce Adair
Attorney Docket Number:	5308-657CT

Filed as Large Entity

Utility under 35 USC 111(a) Filing Fees

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Basic Filing:				
Pages:				
Claims:				
Miscellaneous-Filing:				
Petition:				
Patent-Appeals-and-Interference:				
Post-Allowance-and-Post-Issuance:				
Utility Appl issue fee	1501	1	1740	1740
Publ. Fee- early, voluntary, or normal	1504	1	300	300

Description	Fee Code	Quantity	Amount	Sub-Total in USD($)
Extension-of-Time:				
Miscellaneous:				
		Total in USD ($)		**2040**

Electronic Acknowledgement Receipt	
EFS ID:	13776636
Application Number:	12851026
International Application Number:	
Confirmation Number:	1956
Title of Invention:	SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Customer Number:	65106
Filer:	Laura Marie Kelley/Joyce Adair
Filer Authorized By:	Laura Marie Kelley
Attorney Docket Number:	5308-657CT
Receipt Date:	18-SEP-2012
Filing Date:	05-AUG-2010
Time Stamp:	16:04:01
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	yes
Payment Type	Deposit Account
Payment was successfully received in RAM	$2040
RAM confirmation Number	2542
Deposit Account	500220
Authorized User	
The Director of the USPTO is hereby authorized to charge indicated fees and credit any overpayment as follows: Charge any Additional Fees required under 37 C.F.R. Section 1.20 (Post Issuance fees)	

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1	Issue Fee Payment (PTO-85B)	5308-657CT.pdf	160313 1426aebc5fca345ddd3ef65e4d7051c560e811eb	no	1
Warnings:					
Information:					
2	Fee Worksheet (SB06)	fee-info.pdf	31853 e39242cab4a61c690a039347a8b67f3f73d7b5c5	no	2
Warnings:					
Information:					
		Total Files Size (in bytes):	192166		

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111
If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371
If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office
If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NO.	ISSUE DATE	PATENT NO.	ATTORNEY DOCKET NO.	CONFIRMATION NO.
12/851,026	10/23/2012	8294075	5308-657CT	1956

65106 7590 10/03/2012

MYERS BIGEL SIBLEY & SAJOVEC, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

ISSUE NOTIFICATION

The projected patent number and issue date are specified above.

Determination of Patent Term Adjustment under 35 U.S.C. 154 (b)
(application filed on or after May 29, 2000)

The Patent Term Adjustment is 0 day(s). Any patent to issue from the above-identified application will include an indication of the adjustment on the front page.

If a Continued Prosecution Application (CPA) was filed in the above-identified application, the filing date that determines Patent Term Adjustment is the filing date of the most recent CPA.

Applicant will be able to obtain more detailed information by accessing the Patent Application Information Retrieval (PAIR) WEB site (http://pair.uspto.gov).

Any questions regarding the Patent Term Extension or Adjustment determination should be directed to the Office of Patent Legal Administration at (571)-272-7702. Questions relating to issue and publication fee payments should be directed to the Application Assistance Unit (AAU) of the Office of Data Management (ODM) at (571)-272-4200.

APPLICANT(s) (Please see PAIR WEB site http://pair.uspto.gov for additional applicants):

John K. Roberts, Grand Rapids, MI;

The United States represents the largest, most dynamic marketplace in the world and is an unparalleled location for business investment, innovation, and commercialization of new technologies. The USA offers tremendous resources and advantages for those who invest and manufacture goods here. Through SelectUSA, our nation works to encourage and facilitate business investment. To learn more about why the USA is the best country in the world to develop technology, manufacture products, and grow your business, visit SelectUSA.gov.

Petitioner Hisense USA Corporation
Exhibit 1002 - Page 360 of 373

Doc Code: PA..
Document Description: Power of Attorney

PTO/AIA/82B (07-13)
Approved for use through 03/31/2021. OMB 0651-0035
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number

POWER OF ATTORNEY BY APPLICANT

I hereby revoke all previous powers of attorney given in the application identified in either the attached transmittal letter or the boxes below.

Application Number	Filing Date

(Note: The boxes above may be left blank if information is provided on form PTO/AIA/82A.)

☑ I hereby appoint the Patent Practitioner(s) associated with the following Customer Number as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above: 158862

OR

☐ I hereby appoint Practitioner(s) named in the attached list (form PTO/AIA/82C) as my/our attorney(s) or agent(s), and to transact all business in the United States Patent and Trademark Office connected therewith for the patent application referenced in the attached transmittal letter (form PTO/AIA/82A) or identified above. (Note: Complete form PTO/AIA/82C.)

Please recognize or change the correspondence address for the application identified in the attached transmittal letter or the boxes above to:

☑ The address associated with the above-mentioned Customer Number

OR

☐ The address associated with Customer Number:

OR

☐ Firm or Individual Name					
Address					
City		State		Zip	
Country					
Telephone		Email			

I am the Applicant (if the Applicant is a juristic entity, list the Applicant name in the box):

IDEAL INDUSTRIES LIGHTING LLC

☐ Inventor or Joint Inventor (title not required below)

☐ Legal Representative of a Deceased or Legally Incapacitated Inventor (title not required below)

☑ Assignee or Person to Whom the Inventor is Under an Obligation to Assign (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

☐ Person Who Otherwise Shows Sufficient Proprietary Interest (e.g., a petition under 37 CFR 1.46(b)(2) was granted in the application or is concurrently being filed with this document) (provide signer's title if applicant is a juristic entity)

SIGNATURE of Applicant for Patent

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the applicant (e.g., where the applicant is a juristic entity).

Signature	/C.K.Atw/	Date (Optional)	September 19, 2019
Name	Craig K. Atwater		
Title	Senior Vice President and General Manager		

NOTE: Signature - This form must be signed by the applicant in accordance with 37 CFR 1.33. See 37 CFR 1.4 for signature requirements and certifications. If more than one applicant, use multiple forms.

☑ Total of 1 forms are submitted.

This collection of information is required by 37 CFR 1.131, 1.32, and 1.33. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 3 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

Electronic Acknowledgement Receipt

EFS ID:	37937904
Application Number:	12851026
International Application Number:	
Confirmation Number:	1956
Title of Invention:	SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION
First Named Inventor/Applicant Name:	John K. Roberts
Customer Number:	65106
Filer:	Dennis J. Williamson/Meredith DeRosa
Filer Authorized By:	Dennis J. Williamson
Attorney Docket Number:	1535-657CT
Receipt Date:	05-DEC-2019
Filing Date:	05-AUG-2010
Time Stamp:	12:18:46
Application Type:	Utility under 35 USC 111(a)

Payment information:

Submitted with Payment	no

File Listing:

Document Number	Document Description	File Name	File Size(Bytes)/ Message Digest	Multi Part /.zip	Pages (if appl.)
1		1535-657CT.pdf	160701 e8c568bd50b6b688c87d3ae1488c13b17c30311b	yes	3

	Multipart Description/PDF files in .zip description		
	Document Description	**Start**	**End**
	Assignee showing of ownership per 37 CFR 3.73	1	2
	Power of Attorney	3	3
Warnings:			
Information:			
	Total Files Size (in bytes):	160701	

This Acknowledgement Receipt evidences receipt on the noted date by the USPTO of the indicated documents, characterized by the applicant, and including page counts, where applicable. It serves as evidence of receipt similar to a Post Card, as described in MPEP 503.

New Applications Under 35 U.S.C. 111

If a new application is being filed and the application includes the necessary components for a filing date (see 37 CFR 1.53(b)-(d) and MPEP 506), a Filing Receipt (37 CFR 1.54) will be issued in due course and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the filing date of the application.

National Stage of an International Application under 35 U.S.C. 371

If a timely submission to enter the national stage of an international application is compliant with the conditions of 35 U.S.C. 371 and other applicable requirements a Form PCT/DO/EO/903 indicating acceptance of the application as a national stage submission under 35 U.S.C. 371 will be issued in addition to the Filing Receipt, in due course.

New International Application Filed with the USPTO as a Receiving Office

If a new international application is being filed and the international application includes the necessary components for an international filing date (see PCT Article 11 and MPEP 1810), a Notification of the International Application Number and of the International Filing Date (Form PCT/RO/105) will be issued in due course, subject to prescriptions concerning national security, and the date shown on this Acknowledgement Receipt will establish the international filing date of the application.

1535-657CT

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

Applicant/Patent Owner: Ideal Industries Lighting LLC

Application No./Patent No.: 12/851,026 Filed/Issue Date: 08-05-2010

Titled: SOLID STATE LUMINAIRES FOR GENERAL ILLUMINATION

Ideal Industries Lighting LLC, a corporation

(Name of Assignee) (Type of Assignee, e.g., corporation, partnership, university, government agency, etc.)

states that, for the patent application/patent identified above, it is (choose **one** of options 1, 2, 3 or 4 below):

1. ☑ The assignee of the entire right, title, and interest.

2. ☐ An assignee of less than the entire right, title, and interest (check applicable box):

☐ The extent (by percentage) of its ownership interest is _____%. Additional Statement(s) by the owners holding the balance of the interest must be submitted to account for 100% of the ownership interest.

☐ There are unspecified percentages of ownership. The other parties, including inventors, who together own the entire right, title and interest are:

Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

3. ☐ The assignee of an undivided interest in the entirety (a complete assignment from one of the joint inventors was made). The other parties, including inventors, who together own the entire right, title, and interest are:

Additional Statement(s) by the owner(s) holding the balance of the interest must be submitted to account for the entire right, title, and interest.

4. ☐ The recipient, via a court proceeding or the like (*e.g.*, bankruptcy, probate), of an undivided interest in the entirety (a complete transfer of ownership interest was made). The certified document(s) showing the transfer is attached.

The interest identified in option 1, 2 or 3 above (not option 4) is evidenced by either (choose **one** of options A or B below):

A. ☐ An assignment from the inventor(s) of the patent application/patent identified above. The assignment was recorded in the United States Patent and Trademark Office at Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

B. ☑ A chain of title from the inventor(s), of the patent application/patent identified above, to the current assignee as follows:

1. From: John K. Roberts To: Cree, Inc.

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 018022, Frame 0635, or for which a copy thereof is attached.

2. From: Cree, Inc. To: Ideal Industries Lighting LLC

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at
Reel 050405, Frame 0240, or for which a copy thereof is attached.

This collection of information is required by 37 CFR 3.73(b). The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.11 and 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. **SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.**

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.

PTO/AIA/96 (08-12)
Approved for use through 01/31/2013. OMB 0651-0031
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

STATEMENT UNDER 37 CFR 3.73(c)

3. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

4. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

5. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

6. From: _____ To: _____

The document was recorded in the United States Patent and Trademark Office at

Reel _____, Frame _____, or for which a copy thereof is attached.

☐ Additional documents in the chain of title are listed on a supplemental sheet(s).

☐ As required by 37 CFR 3.73(c)(1)(i), the documentary evidence of the chain of title from the original owner to the assignee was, or concurrently is being, submitted for recordation pursuant to 37 CFR 3.11.

[NOTE: A separate copy (i.e., a true copy of the original assignment document(s)) must be submitted to Assignment Division in accordance with 37 CFR Part 3, to record the assignment in the records of the USPTO. See MPEP 302.08]

The undersigned (whose title is supplied below) is authorized to act on behalf of the assignee.

Signature	Date 10/5/2019
Dennis J. Williamson	32,338
Printed or Typed Name	Title or Registration Number

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	1535-657CT

CONFIRMATION NO. 1956

158862
MYERS BIGEL, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

POA ACCEPTANCE LETTER

OC000000113202627

Date Mailed: 12/09/2019

NOTICE OF ACCEPTANCE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 12/05/2019.

The Power of Attorney in this application is accepted. Correspondence in this application will be mailed to the above address as provided by 37 CFR 1.33.

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/mteklemichael/

UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

UNITED STATES DEPARTMENT OF COMMERCE
United States Patent and Trademark Office
Address: COMMISSIONER FOR PATENTS
P.O. Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450
www.uspto.gov

APPLICATION NUMBER	FILING OR 371(C) DATE	FIRST NAMED APPLICANT	ATTY. DOCKET NO./TITLE
12/851,026	08/05/2010	John K. Roberts	1535-657CT

CONFIRMATION NO. 1956

65106
MYERS BIGEL, P.A.
P.O. BOX 37428
RALEIGH, NC 27627

POWER OF ATTORNEY NOTICE

OC000000113200418

Date Mailed: 12/09/2019

NOTICE REGARDING CHANGE OF POWER OF ATTORNEY

This is in response to the Power of Attorney filed 12/05/2019.

- The Power of Attorney to you in this application has been revoked by the assignee who has intervened as provided by 37 CFR 3.71. Future correspondence will be mailed to the new address of record(37 CFR 1.33).

Questions about the contents of this notice and the requirements it sets forth should be directed to the Office of Data Management, Application Assistance Unit, at **(571) 272-4000** or **(571) 272-4200** or **1-888-786-0101**.

/mteklemichael/

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court Eastern District of Texas - Marshall Divison on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
2:22-cv-00170	5/24/2022	Eastern District of Texas - Marshall Divison

PLAINTIFF	DEFENDANT
BRIGHTPLUS VENTURES LLC	LG ELECTRONICS, INC. and LG ELECTRONICS U.S.A., INC.

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	7,960,812	4/6/2010	Brightplus Ventures LLC
2	7,872,705	1/18/2011	Brightplus Ventures LLC
3	8,177,382	5/15/2012	Brightplus Ventures LLC
4	8,294,075	10/23/2012	Brightplus Ventures LLC
5	8,330,710	12/11/2012	Brightplus Ventures LLC

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court Eastern District of Texas - Marshall Divison on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
2:22-cv-00170	5/24/2022	Eastern District of Texas - Marshall Divison

PLAINTIFF	DEFENDANT
BRIGHTPLUS VENTURES LLC	LG ELECTRONICS, INC. and LG ELECTRONICS U.S.A., INC.

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	8,941,331	1/27/2015	Brightplus Ventures LLC
2	9,605,835	3/28/2017	Brightplus Ventures LLC
3	RE42,598	8/9/2011	Brightplus Ventures LLC
4	RE45,796	11/10/2015	Brightplus Ventures LLC
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director **Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director**
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director **Copy 4—Case file copy**

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court Eastern District of Texas - Marshall Divison on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
2:22-cv-00194	6/7/2022	Eastern District of Texas - Marshall Divison

PLAINTIFF	DEFENDANT
BRIGHTPLUS VENTURES LLC	TCL ELECTRONICS HOLDINGS LTD. et al.

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	7,960,812	4/6/2010	Brightplus Ventures LLC
2	8,941,331	1/27/2015	Brightplus Ventures LLC
3	8,177,382	5/15/2012	Brightplus Ventures LLC
4	8,294,075	10/23/2012	Brightplus Ventures LLC
5	8,330,710	12/11/2012	Brightplus Ventures LLC

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK
Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court Eastern District of Texas - Marshall Divison on the following

☑ Trademarks or ☐ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
2:22-cv-00194	6/7/2022	Eastern District of Texas - Marshall Divison

PLAINTIFF	DEFENDANT
BRIGHTPLUS VENTURES LLC	TCL ELECTRONICS HOLDINGS LTD. et al.

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	9,605,835	3/28/2017	Brightplus Ventures LLC
2	RE45,796	11/10/2015	Brightplus Ventures LLC
3	RE42,598	8/9/2011	Brightplus Ventures LLC
4			
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

AO 120 (Rev. 08/10)

TO:	REPORT ON THE FILING OR DETERMINATION OF AN ACTION REGARDING A PATENT OR TRADEMARK
Mail Stop 8 Director of the U.S. Patent and Trademark Office P.O. Box 1450 Alexandria, VA 22313-1450	

In Compliance with 35 U.S.C. § 290 and/or 15 U.S.C. § 1116 you are hereby advised that a court action has been filed in the U.S. District Court for the Northern District of Georgia on the following

☐ Trademarks or ☑ Patents. (☐ the patent action involves 35 U.S.C. § 292.):

DOCKET NO.	DATE FILED	U.S. DISTRICT COURT
1:22-cv-02774-TCB	7/14/2022	for the Northern District of Georgia

PLAINTIFF	DEFENDANT
Hisense USA Corporation	Brightplus Ventures LLC

	PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1	See Attachment A		
2			
3			
4			
5			

In the above—entitled case, the following patent(s)/ trademark(s) have been included:

DATE INCLUDED	INCLUDED BY ☐ Amendment ☐ Answer ☐ Cross Bill ☐ Other Pleading	
PATENT OR TRADEMARK NO.	DATE OF PATENT OR TRADEMARK	HOLDER OF PATENT OR TRADEMARK
1		
2		
3		
4		
5		

In the above—entitled case, the following decision has been rendered or judgement issued:

DECISION/JUDGEMENT

CLERK	(BY) DEPUTY CLERK	DATE
KEVIN P. WEIMER	s/ A. Edwards	7/15/2022

Copy 1—Upon initiation of action, mail this copy to Director Copy 3—Upon termination of action, mail this copy to Director
Copy 2—Upon filing document adding patent(s), mail this copy to Director Copy 4—Case file copy

Print Save As... Reset

Attachment A to Form AO 120

Patent No.	Date of Patent	Holder of Patent
7,690,812	4/6/2010	Brightplus Ventures LLC
7,872,705	1/18/2011	Brightplus Ventures LLC
8,177,382	5/15/2012	Brightplus Ventures LLC
8,294,075	10/23/2012	Brightplus Ventures LLC
8,330,710	12/11/2012	Brightplus Ventures LLC
8,941,331	1/27/2015	Brightplus Ventures LLC
9,605,835	5/28/2017	Brightplus Ventures LLC
RE42,598	8/9/2011	Brightplus Ventures LLC
RE45,796	11/10/2015	Brightplus Ventures LLC