

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6543618号  
(P6543618)

(45) 発行日 令和1年7月10日(2019.7.10)

(24) 登録日 令和1年6月21日(2019.6.21)

(51) Int.Cl.

F I

F 2 1 S 2/00 (2016.01)

F 2 1 S 2/00 3 1 1

F 2 1 V 5/04 (2006.01)

F 2 1 S 2/00 3 4 0

F 2 1 V 23/00 (2015.01)

F 2 1 V 5/04 6 5 0

H O 2 S 50/10 (2014.01)

F 2 1 V 23/00 1 4 0

F 2 1 Y 105/10 (2016.01)

H O 2 S 50/10

請求項の数 19 (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2016-518123 (P2016-518123)  
 (86) (22) 出願日 平成26年9月27日 (2014.9.27)  
 (65) 公表番号 特表2017-501528 (P2017-501528A)  
 (43) 公表日 平成29年1月12日 (2017.1.12)  
 (86) 国際出願番号 PCT/US2014/057924  
 (87) 国際公開番号 W02015/048591  
 (87) 国際公開日 平成27年4月2日 (2015.4.2)  
 審査請求日 平成29年8月24日 (2017.8.24)  
 (31) 優先権主張番号 61/884,043  
 (32) 優先日 平成25年9月28日 (2013.9.28)  
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(73) 特許権者 507159407  
 ニューポート コーポレーション  
 アメリカ合衆国 カリフォルニア 926  
 06, アーヴィン, ディア アヴェニ  
 ュー 1791  
 (74) 代理人 100086771  
 弁理士 西島 孝喜  
 (74) 代理人 100088694  
 弁理士 弟子丸 健  
 (74) 代理人 100094569  
 弁理士 田中 伸一郎  
 (74) 代理人 100095898  
 弁理士 松下 満  
 (74) 代理人 100098475  
 弁理士 倉澤 伊知郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 LEDベースの太陽光シミュレータシステム及びその使用方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

太陽光のスペクトルを再現する方法であって、

複数のLED組立体のLED群を有する少なくとも1つのLEDアレイから形成された少なくとも1つのLEDベース光源を提供する工程と、

前記複数のLED群の少なくとも1つを起動して、個別の波長範囲内の少なくとも1つの出力光信号を出力する工程と、

前記複数のLED群からの前記出力光信号を組み合わせ、少なくとも1つの回折要素を用いて、少なくとも1つの広いスペクトルの出力信号を生成する工程と、

前記広いスペクトルの出力信号の少なくとも1つの特性を選択的に変更すると共に、当該広いスペクトルの出力信号を少なくとも1つのワーク面に向ける工程と、

前記LEDベース光源上に位置決めされた少なくとも2つのアライメント装置によって出力されると共にある角度で交差するように構成された少なくとも2つのアライメント光信号で、前記少なくとも1つのワーク面を照射する工程と、

前記LEDベース光源が前記ワーク面から所望の高さに位置して前記アライメント光信号が交差するようになるまで、前記LEDベース光源の位置を調整する工程と、

を備えたことを特徴とする方法。

【請求項2】

各LEDアレイ内の前記複数のLED群によって出力される前記少なくとも1つの出力光信号の電力を選択的に変更する工程

10

20

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 3】

各 L E D アレイ内の前記複数の L E D 群によって出力される前記少なくとも 1 つの出力光信号の強度を選択的に変更する工程

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 4】

少なくとも 1 つの波長範囲の電力制御アクチュエータを起動することによって、前記少なくとも 1 つの広いスペクトルの出力信号の電力を制御する工程

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 5】

少なくとも 1 つの波長範囲の電力制御アクチュエータを起動することによって、前記少なくとも 1 つの広いスペクトルの出力信号の強度を制御する工程

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 6】

少なくとも 1 つの波長スペクトル制御システムによって、前記少なくとも 1 つの広いスペクトルの出力信号を制御する工程

を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の方法。

【請求項 7】

少なくとも 1 つの波長電力デジグネータに、前記広いスペクトルの出力信号の電力を表示する工程

を更に備えたことを特徴とする請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

少なくとも 1 つのマイクロプロセッサを用いて、前記少なくとも 1 つの広いスペクトルの出力信号の少なくとも 1 つの特性を変更する工程

を更に備え、

前記マイクロプロセッサは、少なくとも 1 つの制御装置と通信可能であり、

前記少なくとも 1 つの制御装置は、前記複数の L E D 組立体の L E D 群の少なくとも 1 つと通信可能である

ことを特徴とする請求項 4 に記載の方法。

【請求項 9】

少なくとも 1 つのマイクロプロセッサを用いて、前記少なくとも 1 つの広いスペクトルの出力信号の少なくとも 1 つの特性を変更する工程

を更に備え、

前記マイクロプロセッサは、少なくとも 1 つの制御装置と通信可能であり、

前記少なくとも 1 つの制御装置は、前記複数の L E D 組立体の L E D 群の少なくとも 1 つと通信可能である

ことを特徴とする請求項 5 に記載の方法。

【請求項 10】

太陽のスペクトル特性を再現する方法であって、

複数の L E D 組立体の L E D 群を有する少なくとも 1 つの L E D アレイから形成された少なくとも 1 つの L E D ベース光源を提供する工程と、

前記複数の L E D 群の少なくとも 1 つを起動して、個別の波長範囲内の少なくとも 1 つの第 1 の出力光信号を出力する一方で、前記複数の L E D 群が協働して、ある波長スペクトルを有する少なくとも 1 つの第 2 の出力光信号を出力する工程と、

前記少なくとも 1 つの L E D ベース光源と通信可能な少なくとも 1 つの制御装置によって、少なくとも 1 つの L E D 群の出力を選択的に制御し、これによって、前記少なくとも 1 つの第 2 の出力光信号の波長スペクトルを選択的に変更する工程と、

前記少なくとも 1 つの L E D ベース光源上に位置決めされた少なくとも 2 つのアライメント装置によって出力されると共にある角度で交差するように構成された少なくとも 2 つのアライメント光信号で、少なくとも 1 つのワーク面を照射する工程と、

10

20

30

40

50

前記少なくとも1つのLEDベース光源が前記少なくとも1つのワーク面から所望の高さに位置して前記少なくとも2つのアライメント光信号が交差するようになるまで、前記少なくとも1つのLEDベース光源の位置を調整する工程と、  
を備えたことを特徴とする方法。

【請求項11】

前記少なくとも1つの制御装置は、少なくとも1つのコンジットを介して、前記少なくとも1つのLEDベース光源と通信する  
ことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項12】

前記少なくとも1つの制御装置は、ワイヤレスに、前記少なくとも1つのLEDベース光源と通信する  
ことを特徴とする請求項10に記載の方法。

10

【請求項13】

少なくとも1つの波長範囲の電力制御アクチュエータを起動することによって、前記少なくとも1つのLEDアレイの少なくとも1つのLED組立体の少なくとも1つのLED群から放出される前記少なくとも1つの第1の出力光信号の強度を選択的に変更することによって、少なくとも1つのスペクトル制御システムを有する前記少なくとも1つの制御装置を動作させる工程と、

少なくとも1つの波長電力デジグネータに少なくとも1つの波長を表示することによって、LED組立体の少なくとも1つのLED群から放出される前記少なくとも1つの第2の出力光信号の少なくとも1つの波長を特定する工程と、

20

少なくとも1つの波長範囲の電力インジケータにLED組立体の少なくとも1つのLED群から放出される前記少なくとも1つの第1の出力光信号の電力を表示する工程と、  
を更に備えたことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項14】

少なくとも1つの情報ディスプレイによって、前記少なくとも1つのLEDベース光源の出力電力を表示する工程  
を更に備えたことを特徴とする請求項13に記載の方法。

【請求項15】

少なくとも1つの電源供給部によって、前記少なくとも1つの制御装置及び前記少なくとも1つのLEDアレイの前記複数のLED組立体のLED群に電力を供給する工程と、

30

少なくとも1つのマイクロプロセッサによって、前記少なくとも1つの電源供給部を制御する工程と、

ユーザに、前記少なくとも1つの電源供給部及び少なくとも1つのLED群の少なくとも一方と通信可能な少なくとも1つのLEDアレイ制御盤を介して、前記少なくとも1つのマイクロプロセッサからのコマンドに基づいて、前記LED群に供給される少なくとも1つの電流信号を変更することを許容する工程と、

を更に備えたことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【請求項16】

ユーザに、少なくとも1つのユーザインタフェースを介しての、前記LEDアレイ制御盤によって、前記LED群に供給される前記電流信号の変更を許容する工程  
を更に備えたことを特徴とする請求項15に記載の方法。

40

【請求項17】

ユーザに、少なくとも1つの外部プロセッサを介して前記少なくとも1つのマイクロプロセッサと通信することを許容する工程

を更に備えたことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項18】

ユーザに、1または複数のメモリ装置にデータを記憶させることを許容する工程  
を更に備えたことを特徴とする請求項15に記載の方法。

【請求項19】

50

ユーザに、少なくとも1つの波長範囲の電力制御アクチュエータを起動することを許容し、前記少なくとも1つのLEDアレイのLED組立体の少なくとも1つのLED群から放出される前記少なくとも1つの第1の出力光信号の強度を選択的に変更することを許容する、という少なくとも1つのスペクトル制御システムを、前記少なくとも1つの制御装置内に提供する工程と、

少なくとも1つの波長電力デジグネータによって、LED組立体の少なくとも1つのLED群から放出される前記少なくとも1つの第1の出力光信号の波長を特定する工程と、

前記波長電力デジグネータによって特定された少なくとも1つの波長範囲内において、少なくとも1つの波長範囲の電力インジケータに、LED組立体の少なくとも1つのLED群から放出される前記少なくとも1つの第1の出力光信号の出力電力を表示する工程と

10

、  
前記少なくとも1つの波長電力デジグネータによって特定される波長範囲内において、少なくとも1つの波長範囲アクチュエータを起動することによって、ユーザに、前記少なくとも1つの波長範囲の電力制御アクチュエータによって選択されるように、LED組立体の少なくとも1つのLED群から放出される前記少なくとも1つの第1の出力光信号の電力を変更することを許容する工程と、

更に備えたことを特徴とする請求項10に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

20

本出願は、2014年9月28日出願の「LEDベースの太陽光シミュレータ及びその使用方法」というタイトルの米国仮出願第61/884,043の優先権を主張するものである。当該仮出願の記載は、この参照によって、その全体の内容が本明細書に組み込まれる(incorporated by reference)。

【背景技術】

【0002】

太陽光シミュレータは、幅広い応用分野で用いられている。例えば、太陽のスペクトル特性を再現可能な光源が、塗料、染料、外壁被覆材、ワックス等の試験を含む、様々な保護被覆剤の耐候特性を試験する際に用いられている。更に、太陽光シミュレータは、様々な医療研究の応用に用いられ得る。例えば、太陽光シミュレータは、皮膚がんの研究、光生化学応用、光毒性、光アレルギー試験、様々な他の医療応用、において頻繁に用いられている。また、太陽光シミュレータは、一般に、様々な化粧品、日焼け止め、ローション、衣類等の太陽光保護要素(以下、SPFという)を決定するために用いられている。典型的には、SPF試験は、太陽保護材料が哺乳動物の肌に適用された時と適用されない時とについて、紅斑反応を吟味する。

30

【0003】

現在、太陽光シミュレータは、一般に、太陽のスペクトル特性を再現する光出力を提供するような高強度ランプを含んでいる。ランプベースの太陽光シミュレータシステムは、過去において幾らか有用であることが分かっているが、多くの欠点も特定されている。例えば、これらシステムは、しばしば、太陽光シミュレータのスペクトル出力を所望の波長範囲に選択的に調整するために、光フィルタシステムの使用を要求する。これら光フィルタシステムは、太陽光シミュレータシステムのコスト及び複雑さを増大させる。更に、太陽光シミュレータが多様な所望の波長範囲の光放射を出力することを可能にするべく、多数の光フィルタシステムが要求され得る。また、最近の環境規制は、着色ガラスフィルターの製造の際に用いられる幾つかの材料の使用を厳格に制限したり禁止したりしている。従って、太陽光スペクトルの部分の再現が、不可能ではないとしても、困難になっている。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

前述の観点から、太陽光スペクトルを効率的に再現できる太陽光シミュレータシステムのニーズがある。更に、理想的には、太陽光シミュレータは太陽光スペクトルの部分を選択的に再現できることが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本願は、新規なLEDベースの太陽光シミュレータシステムと、その製造方法と、に向けられている。一実施形態において、本願は、LEDベースの太陽光シミュレータ光源を開示するが、当該LEDベースの太陽光シミュレータ光源は、複数のLED組立体のLED群によって形成される少なくとも1つのLEDアレイと、少なくとも1つのフィールド平滑化装置と、少なくとも1つの回折要素と、広いスペクトルの光源出力信号を調節して当該光源出力信号をワーク面に向けるよう構成された少なくとも1つの光学要素と、を備えている。各LED群は、個別のスペクトル範囲内の少なくとも1つの光信号を出力するように構成され得る。更に、フィールド平滑化装置は、LEDアレイを形成する複数のLED群からの複数の出力のうちの少なくとも1つの光特性を減衰ないし平滑化するように構成され得る。また、回折要素は、複数のLED群からの光信号を受容して組み合わせて、広いスペクトルの光源出力信号を生成するよう構成され得る。これによって、複数の点光源（すなわち、それぞれの波長範囲の個別のLED光源）が均一な広いスペクトルの単一の光源に変換され得る。

10

【0006】

別の実施形態では、本願は、LEDベースの太陽光シミュレータシステムを開示するが、当該LEDベースの太陽光シミュレータシステムは、内部に位置決めされた少なくとも1つのLEDアレイを有する少なくとも1つのLEDベースの光源であって、当該LEDアレイは複数のLED組立体のLED群によって形成され、各LED群は個別のスペクトル範囲内の少なくとも1つの光信号を出力するように構成され、前記複数のLED群は波長スペクトルを有する少なくとも1つの光源出力信号を協調的に出力する、というLEDベースの光源と、前記LEDベース光源と通信可能で、少なくとも1つのLED群の出力を選択的に制御して前記光源出力信号の前記波長スペクトルの選択的变化を許容するように構成された少なくとも1つの制御装置と、を備える。

20

【0007】

ここで開示されるような当該新規なLEDベースの太陽光シミュレータシステムの実施形態の他の特徴及び利点は、以下の詳細な説明を考慮すれば、明らかとなる。

30

【0008】

新規なLEDベースの太陽光シミュレータシステムの幾つかの実施形態が、添付の図面を用いて、より詳細に説明される。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】図1は、LED光源と制御装置とを備えたLEDベースの太陽光シミュレータシステムの一実施形態の、前方斜視図を示している。

【0010】

【図2】図2は、LEDベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるLED光源の一実施形態の、後方斜視図を示している。

40

【0011】

【図3】図3は、LEDベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるLED光源の一実施形態の、後方立面図を示している。

【0012】

【図4】図4は、LEDベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるLED光源の一実施形態の、側面図を示している。

【0013】

【図5】図5は、LEDベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるLED光源の一実施形態の、底面図を示している。

50

【 0 0 1 4 】

【図 6】図 6 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるＬＥＤ光源の一実施形態の、内部構成要素の斜視図を示している。

【 0 0 1 5 】

【図 7】図 7 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるＬＥＤ光源の一実施形態の、内部構成要素の別の斜視図を示している。

【 0 0 1 6 】

【図 8】図 8 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるＬＥＤ光源の一実施形態に用いられる、ＬＥＤアレイの側方斜視図を示している。

【 0 0 1 7 】

【図 9】図 9 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるＬＥＤ光源の一実施形態に用いられるＬＥＤアレイを形成するべく用いられる、ＬＥＤ組立体の側方斜視図を示している。

【 0 0 1 8 】

【図 10】図 10 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるＬＥＤ光源の一実施形態に用いられる、ＬＥＤアレイの側方図を示している。

【 0 0 1 9 】

【図 11】図 11 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるＬＥＤ光源の一実施形態の、内部構成要素の別の斜視図を示している。

【 0 0 2 0 】

【図 12】図 12 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられるＬＥＤ光源の一実施形態を通過する、ＬＥＤアレイによって発信された光信号の光線軌跡を示している。

【 0 0 2 1 】

【図 13】図 13 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムに用いられる制御装置の内部構成要素の斜視図を示している。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 2 】

本願は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータの様々な実施形態に向けられている。従来のランプベースの太陽光シミュレータとは異なり、ここに説明されるＬＥＤベースの太陽光シミュレータは、太陽のスペクトル出力を再現可能な、低出力のＬＥＤ光源を提供する。また、ここに説明されるＬＥＤベースの太陽光シミュレータ装置は、ユーザが、所望のように、出力信号のスペクトル特性を容易に変更することを許容する。

【 0 0 2 3 】

図 1 は、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステムの一実施形態の斜視図を示している。図示のように、ＬＥＤベースの太陽光シミュレータシステム 10 は、少なくとも 1 つのＬＥＤ光源 12 と、少なくとも 1 つの制御システムないし制御装置 14 と、を備えている。一実施形態では、ＬＥＤ光源 12 は、少なくとも 1 つのコンジット（不図示）を介して、制御装置 14 に接続されている。別の実施形態では、ＬＥＤ光源 12 は、ワイヤレスに制御装置 14 に接続され得る。別の実施形態では、ＬＥＤ光源 12 は、コンピュータネットワークを介して、制御装置 14 に接続され得る。一実施形態では、ＬＥＤ光源 12 及び制御装置 14 の少なくとも 1 つは、少なくとも 1 つのプロセッサまたは類似のコントローラを含んでいる。選択的に、ＬＥＤ光源 12 及び制御装置 14 の少なくとも 1 つは、少なくとも 1 つの外部のプロセッサまたはコンピュータ（不図示）と通信可能であり得る。例えば、ＬＥＤ光源 12 及び制御装置 14 は、少なくとも 1 つのコンジットを介して及び／またはワイヤレスに、外部のプロセッサまたはコンピュータ（不図示）と通信可能に構成され得る。更に、制御装置 14 は、ＬＥＤ光源 12 の内部に含まれていてもよいし、ＬＥＤ光源 12 の内部に組み込まれていてもよい。

【 0 0 2 4 】

図 1 を再び参照して、図示の実施形態において、単一のＬＥＤ光源 12 が対応する単一

10

20

30

40

50

の制御装置 14 と共に図示されている。選択的に、複数の LED 光源 12 が、単一の制御装置 14 と接続するように構成され得る。例えば、本システムは、任意の数の制御装置 14 に接続された任意の数の LED 光源 12 を有するように構成され得る。

#### 【0025】

図 1 乃至図 5 は、図 1 に示された LED 光源 12 の一実施形態の様々な図を示している。図示のように、LED 光源 12 は、少なくとも 1 つの光源ヘッド 50 (図 6 参照) を取り囲む少なくとも 1 つの光源ヘッドハウジング 20 を含んでいる。一実施形態では、光源ヘッドハウジング 20 は、少なくとも 1 つの熱可塑性材料から製造されている。別の実施形態では、光源ヘッドハウジング 20 は、少なくとも 1 つのポリマー材料から製造されている。別の実施形態では、光源ヘッドハウジング 20 は、アルミニウムから製造されている。選択的に、光源ヘッドハウジング 20 は、ポリマー、金属、合金、複合材料等を含むが、それらには限定されない様々な材料から製造され得る。

10

#### 【0026】

図 1 乃至図 5 を再び参照して、光源ヘッドハウジング 20 は、少なくとも 1 つのヘッド支持部 22 に接続されている。図示の実施形態では、ヘッド支持部 22 は、少なくとも 1 つの結合ブラケット 28 を用いて少なくとも 1 つのワーク面 24 に接続 (結合) されている。選択的に、ヘッド支持部 22 とワーク面 24 とは、一体であってもよい。別の実施形態では、光源ヘッドハウジング 20 及び / または光源ヘッド 50 は、光源ヘッドハウジング 20 及び光源ヘッド 50 の少なくとも一方を、ヘッド支持部 22、ワーク面 24、またはそれらの両方に結合する標準光取付ハードウェアを用いて結合するよう構成されている。

20

#### 【0027】

図示の実施形態では、少なくとも 1 つの結合装置 26 が、光源ヘッド 50 及び / または光源ヘッドハウジング 20 をヘッド支持部 22 に結合するために用いられている。一実施形態では、ヘッド支持部 22 及び結合装置 26 は、光源ヘッド 50 を取り囲む光源ヘッドハウジング 20 が少なくとも一面上で移動可能であることを許容するように構成されている。例えば、図 4 に示されるように、光源ヘッド 50 を収容する光源ヘッドハウジング 20 が、x 軸及び y 軸の少なくとも一方に沿って調整可能に位置決めされるように構成され得る。更に、ヘッド支持部 22 及び結合装置 26 の少なくとも 1 つが、任意の数の自由度を含み得て、光源ヘッド 50 を収容する光源ヘッドハウジング 20 の任意の数の面及び / または配向に沿っての移動を許容する。一実施形態では、ヘッド支持部 22 は、光支持ロッドを含み、結合装置は、光ロッドクランプを含む。いずれも、ニューポートコーポレーション (Newport Corporation) によって製造されている。選択的に、ヘッド支持部 22 及び結合装置 26 は、固定され得る。

30

#### 【0028】

図 3 に示すように、一実施形態では、1 以上の結合要素または電気コネクタを受容するよう構成された 1 以上の通路 30 が、光源ヘッドハウジング 20 内に形成され得る。例えば、少なくとも 1 つのコンジットまたはケーブルを受容するよう構成された少なくとも 1 つの通路 30 が、光源ヘッドハウジング 20 上に形成され得て、LED 光源 12 が制御装置 14 及び / または 1 以上の外部コンピュータないしプロセッサ (不図示) に接続されることを許容し得る。選択的に、光源ヘッドハウジング 20 は、内部に形成された複数の通路を含み得て、光源ヘッド 50 (図 6 参照) が複数の装置及び / またはコントローラに結合されることを許容し得る。

40

#### 【0029】

図 2 及び図 4 を参照して、光源ヘッドハウジング 20 は、任意の数のベント及び / または流体通路 32 を含み得る。図示の実施形態では、流体通路 32 は、光源ヘッドハウジング 20 の対向する両側に形成されていて、光源ヘッド 50 を形成する構成要素の冷却を許容している。選択的に、任意の数、サイズ及び形状の流体通路 32 が、光源ヘッドハウジング 20 の任意の場所に形成され得る。図示の実施形態では、流体通路 32 は、光源ヘッドハウジング 20 内の空気の流れを許容するように構成されている。選択的に、流体通路

50

32は、光源ヘッドハウジング20内部の多様な流体の流れ、液体冷却形態を含む、を許容するように構成され得る。別の実施形態では、光源ヘッドハウジング20は、光源ヘッド50を形成する構成要素の熱調整のため、少なくとも1つの低温クーラーを含むように構成されている。

#### 【0030】

図1、図5及び図6は、LED光源12の様々な図を示している。図示のように、光源ヘッド50は、任意の数の開口及び/またはオリフィスを有する少なくとも1つのヘッドベースプレート42を含んでいる。図示の実施形態では、ヘッドベースプレート42は、光源ヘッドハウジング20に脱着可能に結合するように構成されている。別の実施形態では、ヘッドベースプレート42は、非脱着式に光源ヘッドハウジング20に結合するよう

10

#### 【0031】

図1、図5及び図6に示されるように、1以上のアライメントビームないし信号34が、アライメント開口36からワーク面24に投影されるように、構成され得る。例えば、1以上のアライメント装置64が、アライメント開口36からワーク面24に少なくとも1つのアライメント信号34を投影するように構成され得る。図1に示された実施形態では、2つの交差するアライメント信号34が、光源ヘッド50からワーク面24に投影される。選択的に、アライメント信号34は、任意の数、形状、及び/またはサイズのアライメント基準を、標本、ワーク面24及び/またはその両方に投影し得る。選択的に、アライメント開口36は、1以上のカメラやマシンビジョンシステム等と共に用いられ得る。

20

#### 【0032】

図1、図5及び図6を再び参照して、少なくとも1つの投影開口38が、ヘッドベースプレート42に形成されている。図示の実施形態では、投影開口38は、1以上のレンズを受容するようにサイズ決めされ得る。更に、ヘッドベースプレート42が、任意の数及びサイズの締結凹部40を含み得る。一実施形態では、締結凹部40は、光源ヘッド50を形成する構成要素がヘッドベースプレート42に堅固に結合されることを許容するように構成されている。別の実施形態では、締結凹部40は、1以上の要素ないし装置がワーク面24近いヘッドベースプレート42に結合されることを許容するように構成されている。例示の装置は、カメラ、検出器、フィルタ、シャッタ、チョッパ、スプリッタ、プリズム、光源等を含むが、限定はされない。

30

#### 【0033】

図6乃至図11は、前述の光源ヘッド50を形成する内部構成要素の様々な図を示している。図6、図7及び図11に示すように、光源ヘッド50は、当該光源ヘッド50の様々な構成要素を支持するように構成されたヘッドフレームないしフレーム52を含んでいる。例えば、ヘッドフレーム52は、ヘッドプレート42に結合され得る。選択的に、ヘッドフレーム52は、ヘッドプレート42と一体であってもよい。一実施形態では、ヘッドフレーム52は、アルミニウムから製造される。別の実施形態では、ヘッドフレーム52は、1以上の合金から製造される。選択的に、ヘッドフレーム52及び当該ヘッドフレーム52を形成する様々な部分システムは、スチール、アルミニウム、チタン、合金、複合材料、熱プラスチック、ポリマー、エラストマ、セラミック材料等を含むがそれらに限定されない、任意の様々な材料から製造され得る。

40

#### 【0034】

図6乃至図11を再び参照して、ヘッドフレーム52は、光源ヘッド50を形成する様々な部分システムを支持するように構成された様々なフレーム支持システムを含み得る。例えば、ヘッドフレーム52は、所望の場所で1以上のLEDアレイ94、96を支持するように構成された少なくとも1つのLEDアレイ支持部54を含む。図8は、ヘッドフレーム52のLEDアレイ支持部54に結合あるいは支持された、第1LEDアレイ94

50



と、少なくとも1つの第2LEDアレイ96と、を示している。別の実施形態では、LEDアレイ支持部54は、3以上のLEDアレイを支持するように構成されている。別の実施形態では、LEDアレイ支持部54は、4以上のLEDアレイを支持するように構成されている。選択的に、LEDアレイ支持部54は、単一のLEDアレイを支持するように構成され得る。当業者は、LEDアレイ支持部54が任意の数及びサイズのLEDアレイを支持するように構成され得ることを認識するであろう。図示の実施形態では、LEDアレイ支持部54は、固定場所でLEDアレイ94、96を支持するように構成されている。選択的に、LEDアレイ支持部54は、LEDアレイ94、96を可動に支持するように構成され得る。例えば、LEDアレイ支持部54は、1以上の可動のステージ、ジンバル、運動学的装置等を含み得て、ユーザがヘッドフレーム52に対して任意の数の平面に沿ってLEDアレイ94、96の位置を調整することを許容し得る。

10

#### 【0035】

図6乃至図11を再び参照して、ヘッドフレーム52は、1以上のミラーないしリフレクタ支持部56を含み得る。ミラー支持部56は、1以上のミラーをLEDアレイ94、96に対する任意の位置に支持するように構成され得る。図6は、第1ミラー130と第2ミラー132とが1以上のミラー支持部56によって支持されているミラー支持部56の一実施形態を示している。当業者は、任意の数のミラーが任意の数のミラー支持部56によって支持され得ることを認識するであろう。図6の図示の実施形態では、少なくとも1つのミラー取付部62が、ミラー130、132をミラー支持部56に結合するために用いられ得る。一実施形態では、ミラー取付部62が、当該ミラー取付部62に結合された少なくとも1つのミラーの複数面の調整を許容するように構成された調整可能なミラー取付部62を有している。例えば、一実施形態では、ミラー取付部62が、運動学的ミラー取付部を有していて、ユーザが、ミラー取付部62によって支持されたミラーの位置姿勢を正確に調整することを許容している。選択的に、ミラー取付部62は、固定位置にミラー130、132を位置決めするように構成され得る。図示の実施形態では、ミラー支持部56は、LEDアレイ支持部54に近接して位置決めされる。当業者は、ミラー支持部がLEDアレイ支持部54から離れて先端側に位置決めされてもよいことを認識するであろう。

20

#### 【0036】

図6、図7及び図11に示すように、ヘッドフレーム52は、1以上の回折要素支持部58を含み得る。図6、図7及び図11に示された実施形態では、回折要素支持部58は、所望の場所に少なくとも1つの回折光学要素を支持するように構成されている。図示の実施形態では、回折光学要素支持部58は、第1回折光学要素160と、第2回折光学要素164と、を支持している。一実施形態では、回折光学要素160、164は、規則的なエッチ格子を有している。選択的に、任意の多様な反射型及び/または透過型の回折光学要素が、本システムにおいて利用され得る。例示的な他の回折光学要素は、回折格子、プリズム等を含むが、それらに限定はされない。図示のように、回折光学要素は、1以上の回折要素取付部を介して回折要素支持部58に結合され得る。図示の実施形態では、第1回折光学要素160は、第1回折要素取付部162を介して回折要素支持部58に結合されている。同様に、第2回折光学要素164は、第2回折要素取付部166を介して回折要素支持部58に結合されている。一実施形態では、回折要素取付部162、166は、当該回折要素取付部162、166に結合された少なくとも1つの回折光学要素の複数面の調整を許容するように構成された調整可能な取付部を有する。例えば、一実施形態では、回折要素取付部162、166は、当該回折要素取付部162、166に支持された回折光学要素160、164の位置姿勢をユーザが正確に調整することを許容する運動学的取付部を有する。図示の実施形態では、回折要素支持部58は、LEDアレイ支持部54及びミラー支持部56より先端側に位置決めされている。当業者は、回折要素支持部58が、LEDアレイ支持部54及びミラー支持部56の少なくとも一方に近接して位置決めされてもよいことを認識するであろう。

30

40

#### 【0037】

50

図 6、図 7 及び図 11 に示されたように、ヘッドフレーム 52 は、更に、少なくとも 1 つの光学セット支持部 60 を含んでいる。図示のように、光学セット支持部 60 は、1 以上の光学要素を所望の位置に支持するように構成されている。図示の実施形態では、光学セット支持部 60 に結合された光学セットは、光信号をワーク面 24 に出力する前に当該光信号を調整するように構成された多数の光学要素を含む（図 1 乃至図 4 参照）。例えば、図示の実施形態では、光学セットは、第 1 レンズ 144 と、第 2 レンズ 146 と、を含む。もっとも、当業者は、本システムにおいて、任意の数のレンズが用いられ得ることを認識するであろう。

#### 【0038】

図 6、図 7 及び図 11 を再び参照して、第 1 出力ミラー 140 及び第 2 出力ミラー 142 が、光学的セットに含まれ得る。一実施形態では、第 1 及び第 2 ミラー 140、142 が、ダイクロイックミラーを有していて、第 1 出力ミラー 140 は、第 1 波長範囲内の少なくとも 1 つの光信号を反射するように構成されており、第 2 出力ミラー 142 は、第 2 波長範囲内の少なくとも 1 つの光信号を反射するように構成されている。選択的に、第 1 及び第 2 波長範囲は、重複する範囲であり得るし、そうでなくともよい。また、1 以上の追加の光学要素 148 が、光学セットに含まれ得る（図 11 参照）。例示的な追加の光学要素は、ビームホモジナイザー、レンズ、フィールド平滑化装置、センサ、フィルタ、波長板、パターン、マスク、テンプレート、ミラー等を含むが、それらに限定はされない。選択的に、追加の光学要素 148 は、光源ヘッド 50 のヘッドプレート 42 に形成された投影開口 38 に近接して位置決めされ得る。一実施形態では、少なくとも 1 つの調整可能な光学取付部が、光学セットの少なくとも 1 つの要素を光学セット支持部 60 に結合するために利用され得る。選択的に、光学セットを形成する光学要素は、固定位置で光学セット支持部 60 に結合され得る。

#### 【0039】

図 6、図 7 及び図 11 に示されるように、少なくとも 1 つの熱制御システム 70 が、光源ヘッド 50 内に含まれ得る。図示の通り、一実施形態では、熱制御システム 70 は、1 以上のファン 74 を有する少なくとも 1 つのシュラウド 72 を含み得る。図示の実施形態では、3 つのファン 74 が熱制御システム 70 に含まれている。もっとも、当業者は、任意の数のファンが用いられ得ることを認識するであろう。更に、ファン 74 及びシュラウド 72 は、LED アレイ支持部 52 によって支持された少なくとも 1 つの LED アレイの少なくとも一部を横切るように空気を方向付けるように構成されている。これにより、LED アレイ 94、96 への対流冷却を提供している（図 8 参照）。少なくとも 1 つの冷却通路 76 が、光源ヘッド 50 内に形成され得る。図 6、図 7 及び図 11 は、少なくとも 1 つの冷却通路が内部に形成された光源ヘッド 50 の様々な図を示している。更に、冷却通路 76 は、光源ヘッドハウジング 20 に形成された少なくとも 1 つのベント 32 と流体連通し得る（図 2 及び図 4 参照）。また、光源ヘッド 50 は、任意の多様な別の熱制御装置を含み得る。それは、チラー、ピエゾクーラー、水冷システム等、を含むが、それらに限定はされない。選択的に、光源ヘッド 50 は、熱制御システム 70 無しで製造され得る。他の実施形態では、熱制御システム 70 は、少なくとも 1 つの加熱装置を含み得る。当該加熱装置は、LED アレイ 94、96 及び/または LED 組立体 102 を所望の温度に予備加熱ないし加熱するように構成されている。これによって、装置のウォームアップ時間、ないし、LED アレイ 94、96 及び/または LED 組立体 102 の熱周期に関連する波長ドリフト、を低減ないし排除している（図 8 乃至図 10 参照）。

#### 【0040】

図 7 及び図 11 は、ヘッドフレーム 52、ヘッドプレート 42、またはそれら両方と結合されるか通信可能である少なくとも 1 つの取付支持ブラケット 80 を有する光源ヘッド 50 の一実施形態を示している。取付ブラケット 80 は、光源ヘッド 50 が結合装置 26 に堅固に結合することを可能にするように構成されている。これにより、光源ヘッド 50 をヘッド支持部 22 に固定することを許容している（図 1 乃至図 5 参照）。取付ブラケット 80 は、1 以上の締結具を受容するように構成された様々な取付開口を含み得る。

## 【0041】

図8乃至図10は、光源ヘッド50のLEDアレイの様々な詳細図を示している。図示のように、少なくとも1つのLEDアレイ支持本体部90が、第1LEDアレイ94及び第2LEDアレイ96を支持している。前述の通り、任意の数のLEDアレイが、本システムで利用され得る。選択的に、少なくとも1つの冷却通路76が、LEDアレイ支持本体部90内に形成され得る。冷却通路76は、前述の熱制御システム70と流体連通し得る。

## 【0042】

図8乃至図10を参照して、少なくとも1つのフィールド平滑化装置は、少なくとも1つのLEDアレイに近接して位置決めされ得る。図示の実施形態では、第1フィールド平滑化装置98が、第1LEDアレイ94に近接して位置決めされている。同様に、第2フィールド平滑化装置100が、第2LEDアレイ96に近接して位置決めされている。一実施形態では、フィールド平滑化装置98、100は、フレネルレンズないしフレネル体を有している。もっとも、当業者は、任意の様々なフィールド平滑化装置が利用され得ることを認識するであろう。一実施形態では、少なくとも1つのフィールド平滑化装置98、100は、平坦な本体部を有するフレネルレンズを有している。別の実施形態では、少なくとも1つのフィールド平滑化装置98、100は、円弧状の本体部を有するフレネルレンズを有している。別の実施形態では、少なくとも1つのフィールド平滑化装置98、100は、ホログラムフレネルレンズを有している。別の実施形態では、少なくとも1つのフィールド平滑化装置98、100は、少なくとも1つのファイバ光学ベースのフレネルレンズを有している。

## 【0043】

図8乃至図10示されるように、LEDアレイ94、96は、約200nm乃至約2000nmの波長を有する光信号を出力するように構成された1以上のLED装置を有し得る。一実施形態では、LEDアレイは、発光ダイオード群（以下、LED群）の混合体を有する。各LED群は、区別可能な波長範囲を出力するように構成されている。例えば、第1LED群は、約350nmから約400nmの波長を有する光信号を出力するように構成され得る。一方、第2LED群は、約400nmから約450nmの波長を有する光信号を出力するように構成され得る。各々が区別できるスペクトル範囲内の光信号を出力するように構成された、n個のLED群が、約200nmから約2000nmのスペクトル範囲を有する光信号を協調して出力するように構成され得る。図示のように、各LED群は、少なくとも1つのプリント回路基板ないし基材110上に位置決めされた1以上のLED組立体102からなっている。一実施形態では、各LED組立体102は、それに結合されるかそれに近接して位置決めされた少なくとも1つの全体内部反射レンズ114（以下、TIRレンズ）を有する少なくとも1つのLED装置乃至LEDダイ112を有する。図示の実施形態では、TIRレンズ114は、回路基板110に結合された少なくとも1つのTIRレンズ支持部116を含み得る。図示の実施形態では、LEDアレイは、個別の光源であるLEDを用いている。選択的に、レーザ発光ダイオードが、LEDに追加して、あるいは、LEDの代わりに、用いられ得る。

## 【0044】

図10は、第1及び第2LEDアレイ94、96の側方斜視図を示している。図示の通り、LEDアレイ94、96の少なくとも1つの回路基板110は、少なくとも1つのPCB支持体120と連絡し得る。一実施形態では、PCB支持体120は、回路基板110を支持してLEDアレイの対流冷却を高めるように構成されている。PCB支持体120は、当該支持体120の表面積を増大して熱交換性能を改良するように構成された1以上の延長部を含み得る。支持体120は、任意の様々な材料から製造され得る。当該材料は、アルミニウム、銅、タンゲステン、金属合金等を含むが、それらに限定はされない。

## 【0045】

図1、図6、図7及び図11を再び参照して、少なくとも1つのアライメント装置64が、そこに形成された少なくとも1つのアライメント開口36に近接して、ヘッドプレー

10

20

30

40

50

ト４２上に位置決めされ得る（図５参照）。使用中、アライメント装置６４は、少なくとも１つのアライメント信号３４を放出する。当該アライメント信号３４は、アライメント開口３６を通してワーク面２４に放射される。一実施形態では、図１に示されるように、２つのアライメント装置６４が、それぞれ、ワーク面２４に対して角度をもってアライメント信号３４を投影するべく利用される。２つのアライメント信号３４の角度は、ワーク面２４から所望の高さにおける光源１２の繰り返し可能な位置決めを許容するように構成され得る。例えば、ユーザは、所望の高さ（例えば１２インチ）のためにアライメント装置６４の角度を設定し得る。その後、アライメント装置６４が起動されて、２つの分離した信号３４をワーク面２４にもたらす。その後、ユーザは、光源１２をヘッド支持部２２上に再位置決めする（すなわち、上げ下げする）。これによって、単一のアライメント信号３４がワーク面２４上に現れて、光源１２がワーク面２４から所望の高さにあることが保証される。

#### 【００４６】

図１２は、光源ヘッド５０（図６参照）の少なくとも一部を横断する光信号を示している。例えば、図示のように、第１ＬＥＤアレイ９４は、個々のＬＥＤ群の出力からなる少なくとも１つの光信号１８０を第１ミラー１３０に放出する。ＬＥＤ群の各々は、区別できる波長範囲を有している。第１ミラー１３０は、光信号１８０を第１回折光学要素１６０へと方向付ける。回折要素１６０は、第１ＬＥＤアレイ９４上に形成された個々のＬＥＤ群からの区別できる光信号を組み合わせて、広いスペクトルの出力信号を生成するために用いられる。当該出力信号は、レンズ１４４を通してミラー１４０（例えばダイクロイックミラー）に方向付けられ、当該ミラー１４０は信号１８０を光学要素１４８（例えばビームホモジナイザ及び／またはレンズ）を介してワーク面２４へと反射する。従来のＬＥＤベースの太陽光シミュレータと異なり、本システムは、少なくとも１つの回折要素１６０を用いて、個々のＬＥＤ群の区別できるスペクトル出力をスペクトル的に組み合わせて、ワーク面２４への広いスペクトル出力を形成する。

#### 【００４７】

図１３は、図１に示された制御装置１４の斜視図である。図示のように、制御装置１４は、それに結合された少なくとも１つのユーザインタフェース２０４を有する少なくとも１つの構成要素ハウジング２０２を備える制御装置本体部２００を含んでいる。ユーザインタフェース２０４は、少なくとも１つのユーザアクチュエータ、スイッチ、または、情報ディスプレイを含み得る。例えば、図示の実施形態では、ユーザインタフェース２０４は、電源ボタン２０６と、少なくとも１つの情報及び／または英数字ディスプレイ２０８と、を含む。もっとも、当業者は、任意の数のボタン、スイッチ、ディスプレイ等が制御装置１４に含まれ得ることを認識するであろう。例えば、一実施形態では、情報ディスプレイ２０８が、 $\text{kW/m}^2$ の数値を表示するように構成され得る。もっとも、当業者は、情報ディスプレイ２０８が任意の様々な情報を表示するように構成され得ることを認識するであろう。別の実施形態では、情報ディスプレイ２０８は、ＬＥＤディスプレイを有する。選択的に、情報ディスプレイ２０８は、タッチスクリーン装置を有し得る。短く言えば、任意の様々なディスプレイが制御装置２０４と共に使用され得る。

#### 【００４８】

再び図１３を参照して、制御装置１４は、少なくとも１つのスペクトル制御システム２１０を含み得る。例えば、図示の実施形態では、スペクトル制御システム２１０は、１以上の区別できる波長範囲の電力制御アクチュエータ２１２、区別できる波長範囲の電力デジグネータ２１４、区別できる波長範囲の電力インジケータ２１６、を含んでいる。例えば、一実施形態では、第１の波長範囲の電力制御アクチュエータ２１２Ａと第１の波長範囲の電力インジケータ２１６Ａは、波長範囲アクチュエータ２１８と協働して、光源ヘッド５０の第１及び第２ＬＥＤアレイ９４、９６上に位置決めされた対応するＬＥＤ波長群の出力電力／強度を選択的に変更するように構成され得る（段落００２８並びに図７乃至図１０参照）。これによって、ＬＥＤ光源１２の出力のスペクトル特性を選択的に変更することをユーザに許容する（図１参照）。

## 【 0 0 4 9 】

図 1 3 に示すように、波長スペクトル制御システム 2 1 0 は、1 以上の波長範囲アクチュエータ 2 1 8 と、波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 と、を含み得る。波長範囲アクチュエータ 2 1 8 は、波長範囲電力制御部 2 1 2 と波長範囲電力インジケータ 2 1 6 と協働して、所望の波長範囲の電力 / 強度をユーザが調整することを許容するように構成され得る。例えば、使用中、ユーザは、第 1 波長範囲の電力制御アクチュエータ 2 1 2 A を起動し得て、それによって、第 1 波長範囲の電力デジグネータ 2 1 4 A によって示された波長範囲内の L E D 光源 1 2 の出力信号の電力 / 強度の変更を許容し得る。その後、ユーザは、波長範囲アクチュエータ 2 1 8 を起動し得て、第 1 波長範囲の電力デジグネータ 2 1 4 A によって示された波長範囲内の L E D 光源 1 2 ( 図 1 参照 ) からの出力のスペクトル特性を増減し得る。所望の範囲内の出力電力 / 強度の変更は、第 1 波長範囲の電力デジグネータ 2 1 4 A に対応する波長範囲の電力インジケータ 2 1 6 A によって示される。所望のスペクトルが達成されると、ユーザは、第 1 波長範囲の電力制御部 2 1 2 A を起動し得て、出力波長スペクトルの更なる変更を防止し得る。

10

## 【 0 0 5 0 】

再び図 1 3 を参照して、少なくとも 1 つの波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 が、制御装置 1 4 に含まれ得る。一実施形態では、波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 が、任意の様々な機能を提供するように構成され得る。一実施形態では、波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 は、波長範囲アクチュエータ 2 1 8 のマスター制御部として動作し、波長範囲アクチュエータ 2 1 8 の容量 ( capability ) を許容ないし制限して、制御装置 1 4 の電力 / 強度設定を変更する。別の実施形態では、波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 は、波長範囲アクチュエータ 2 1 8 からの入力のためのスケーリング機能を果たすように構成され得る。例えば、波長範囲アクチュエータ 2 1 8 と起動されていない波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 とが、1 0 ワット単位での出力電力 / 強度の選択的な制御を許容するよう構成され得る。一方、波長範囲アクチュエータ 2 1 8 と起動されている波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 とが、1 0 0 ワット単位での出力電力 / 強度の選択的な制御を許容するよう構成され得る。別の実施形態では、波長範囲アクチュエータ 2 1 8 と波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 とは、制御装置 1 4 内に配置されたメモリ装置内に記憶された様々なプレロードないし記憶された波長スペクトルをユーザがスクロールすることを許容し得る。

20

30

## 【 0 0 5 1 】

図 1 3 に示されるように、制御装置 1 4 は、選択的に、1 以上の付加的なアクチュエータ、ディスプレイ等を含み得る。例えば、図示の実施形態では、制御装置 1 4 は、少なくとも 1 つの強度較正アクチュエータ 2 2 2 と少なくとも 1 つのスペクトルアクチュエータ 2 2 4 とを含んでいる。前述の波長範囲アクチュエータ制御部 2 2 0 と同様に、強度較正アクチュエータ 2 2 2 及びスペクトルアクチュエータ 2 2 4 は、ユーザが波長範囲アクチュエータ 2 1 8 を介してのユーザ入力に基づいて出力波長のスペクトル及び強度を調整することを許容するか、あるいは、制御装置 1 4 と通信する外部記憶装置 ( 不図示 ) の制御装置 1 4 内にプレロードないし記憶された任意の数の出力プロファイルから選択することを許容する。

40

## 【 0 0 5 2 】

再び図 1 3 を参照して、少なくとも 1 つの制御回路及び電源供給部が、制御装置本体部 2 0 0 の構成要素ハウジング 2 0 2 内に位置決めされている。一実施形態では、少なくとも 1 つのマイクロコントローラ 2 2 8 と少なくとも 1 つの電源供給部 2 3 0 とが、その中に位置決めされている。マイクロコントローラ 2 2 8 は、ユーザから、ユーザインタフェース 2 0 4 を構成する様々な構成要素を介して、入力を受容して転送し、それに応じて L E D 光源の動作を制御する。同様に、マイクロコントローラ 2 2 8 は、L E D 光源からのデータを受容して、当該データをユーザに転送する。更に、マイクロコントローラ 2 2 8 は、少なくとも 1 つの記憶装置を内部に含み得て、ユーザがデータをそこに記憶することを許容する。更に、マイクロコントローラ 2 2 8 は、1 以上の外部プロセッサ、コンピュ

50

ータ、ネットワーク、メモリ装置等と、コンジットを介して、ワイヤレスに、またはその両方で、通信するように構成され得る。一実施形態では、電源供給部 230 は、LED 光源 12、制御装置 14 の少なくとも 1 つ、またはその両方に、電力を供給するように構成されている。選択的に、電源供給部 230 は、AC 電源、DC 電源、AD コンバータ、等を含み得る。

#### 【0053】

図 13 に示すように、1 以上の LED アレイ制御盤 232 が、制御装置本体部 200 の構成要素ハウジング 202 内に位置決めされ得る。LED アレイ制御盤 232 は、マイクロコントローラ 228 及び LED アレイ 94、96 (図 8 乃至図 10 参照) 上に形成された少なくとも 1 つの LED 群と通信可能であり、ユーザが LED アレイ 94、96 上に形成された特定の LED 群の出力を制御して出力波長スペクトルを変更することを許容する。例えば、一実施形態では、各 LED 制御盤 232 は、LED アレイ 94、96 上に形成された特定の LED 群の出力を制御して LED 光源 12 (図 1 参照) からの出力信号のスペクトル特性、電力、輝度、強度等を変更するように構成された 1 以上の制御回路を含んでいる。一実施形態では、LED 制御盤 232 は、マイクロプロセッサ 228 から当該 LED 制御盤 232 に供給された少なくとも 1 つのコマンドに応じて、LED アレイ 94、96 上に形成された特定の LED 群に供給される電圧ないし電流を変更する。選択的に、任意の数の LED アレイ制御盤 232 が、制御装置本体部 200 の構成要素ハウジング 202 内に含まれ得る。更に、少なくとも 1 つの付加的装置 234 が、制御装置本体部 200 の構成要素ハウジング 202 内に含まれ得る。例えば、一実施形態では、付加的装置は、電源供給部を含んでいる。別の実施形態では、付加的装置は、ワイヤレス通信装置を含んでおり、それによって、LED 光源 12、外部コンピュータないしプロセッサ (不図示) またはその両方の少なくとも 1 つに対して制御装置 14 がワイヤレスに通信することを許容する。更に、付加的装置 234 は、ユーザが制御装置 14 に関する少なくとも 1 つのデータライブラリに保存及び / またはアクセスすることを許容する記憶装置を含み得る。

#### 【0054】

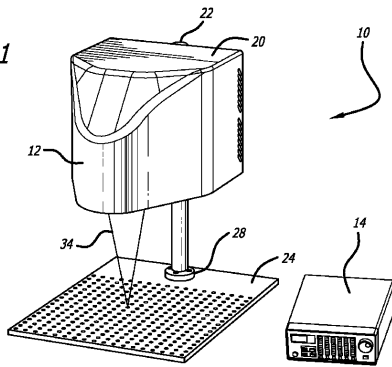
ここに開示された実施形態は、本発明の原理の例示である。本発明の範囲内の他の修正が、採用され得る。従って、本願に開示される装置は、ここに詳細に図示されて説明されたものに限定はされない。

10

20

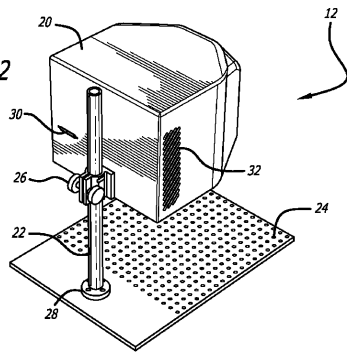
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2



【図 5】

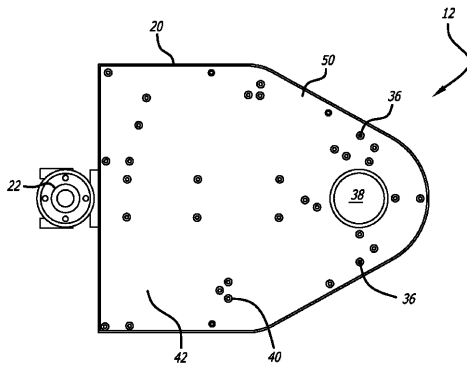
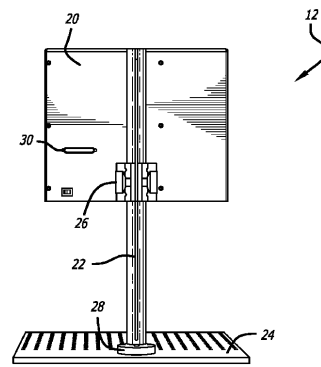


FIG. 5

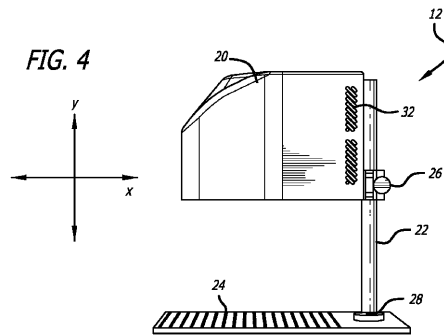
【図 3】

FIG. 3



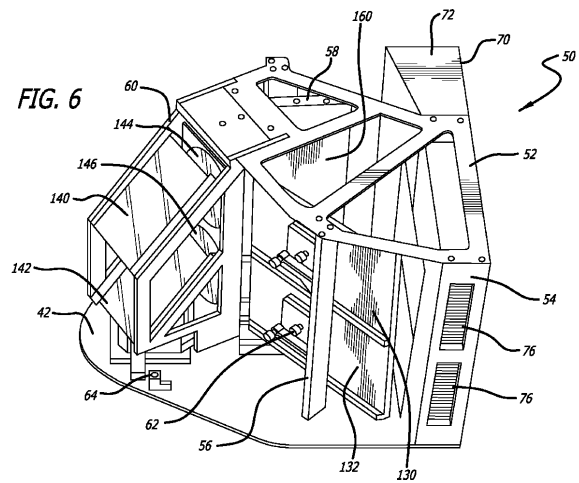
【図 4】

FIG. 4



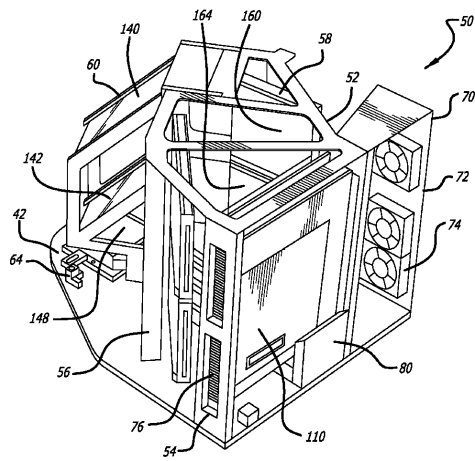
【図 6】

FIG. 6



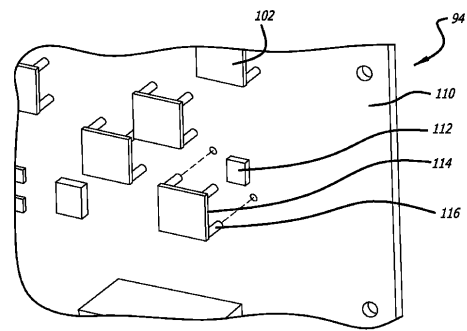
【図 7】

FIG. 7



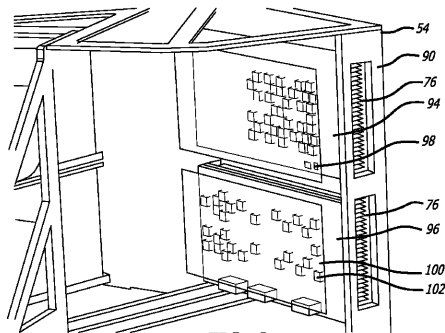
【図 9】

FIG. 9



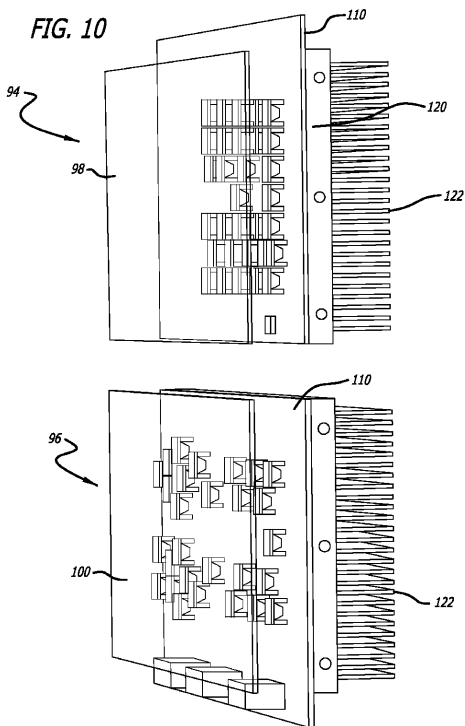
【図 8】

FIG. 8



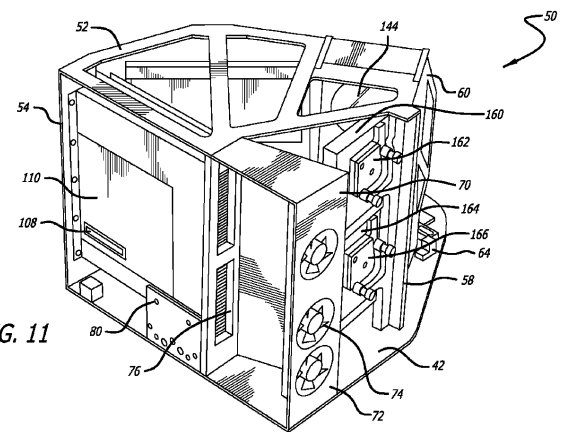
【図 10】

FIG. 10



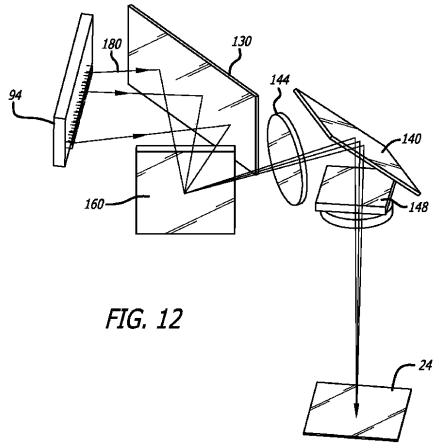
【図 11】

FIG. 11

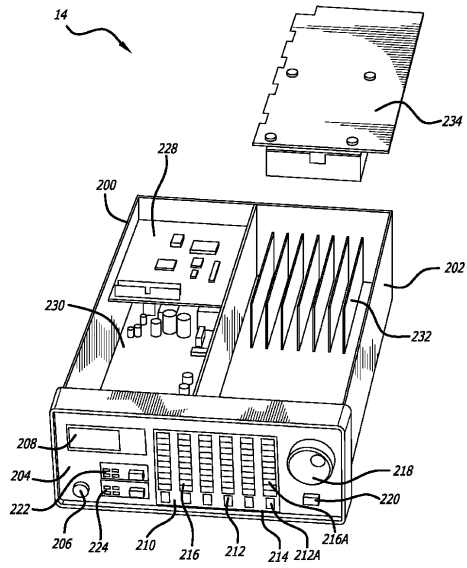




【図 12】



【図 13】



## フロントページの続き

- (51)Int.Cl. F I  
 F 2 1 Y 115/10 (2016.01) F 2 1 Y 105:10  
 F 2 1 Y 115/30 (2016.01) F 2 1 Y 115:10  
 F 2 1 Y 115:30
- (74)代理人 100107537  
 弁理士 磯貝 克臣
- (72)発明者 スウィッツァー グレゴリー ダブリュー  
 アメリカ合衆国 モンタナ州 5 9 7 1 5 ボーズマン ノース ブロードウェイ アヴェニュー  
 2 0 9
- (72)発明者 マクファーランド トッド エイ  
 アメリカ合衆国 モンタナ州 5 9 7 1 5 ボーズマン レインボー ロード 1 5 0 8
- (72)発明者 ブクザラ ロバート ケイ  
 アメリカ合衆国 モンタナ州 5 9 7 1 8 ボーズマン フロンテージ ロード 2 6 6 3 3
- (72)発明者 リシェル ボール イー  
 アメリカ合衆国 モンタナ州 5 9 7 1 5 ボーズマン ノース ブラック アヴェニュー 6 1  
 7
- (72)発明者 クンツ ユージーン  
 アメリカ合衆国 モンタナ州 5 9 7 1 8 ボーズマン キンバリー コート 1 7

審査官 當間 庸裕

- (56)参考文献 国際公開第 2 0 1 3 / 1 2 8 5 4 4 (WO, A 1)  
 特開 2 0 0 7 - 1 2 1 8 9 9 (JP, A)  
 国際公開第 2 0 0 9 / 0 9 2 0 5 6 (WO, A 2)  
 米国特許出願公開第 2 0 1 3 / 0 1 3 4 8 8 5 (US, A 1)  
 特開 2 0 0 5 - 3 1 5 9 2 4 (JP, A)  
 特開 2 0 0 5 - 0 4 9 3 6 7 (JP, A)  
 特表 2 0 0 4 - 5 2 5 3 9 0 (JP, A)  
 特開 2 0 0 0 - 0 8 9 0 1 1 (JP, A)  
 特開平 0 6 - 0 4 4 8 1 3 (JP, A)  
 米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 9 9 3 0 8 (US, A 1)  
 特開 2 0 0 5 - 3 1 7 8 7 0 (JP, A)  
 特開 2 0 0 0 - 0 1 5 4 6 4 (JP, A)  
 特開 2 0 0 9 - 1 1 7 1 6 0 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
 F 2 1 S 2 / 0 0  
 F 2 1 V 5 / 0 4  
 F 2 1 V 2 3 / 0 0  
 H 0 2 S 5 0 / 1 0