

(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2020-202119

(P2020-202119A)

(43) 公開日 令和2年12月17日(2020.12.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
F 2 1 S 2/00 (2016.01)	F 2 1 S 2/00 6 0 0	3 K 0 1 4
F 2 1 V 7/00 (2006.01)	F 2 1 V 7/00 3 2 0	3 K 2 4 3
F 2 1 V 7/04 (2006.01)	F 2 1 V 7/00 5 0 0	
F 2 1 V 23/00 (2015.01)	F 2 1 V 7/04 4 0 0	
F 2 1 V 11/18 (2006.01)	F 2 1 V 23/00 1 1 3	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 30 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2019-109512 (P2019-109512)  
 (22) 出願日 令和1年6月12日 (2019.6.12)

(71) 出願人 519135633  
 公立大学法人大阪  
 大阪府大阪市阿倍野区旭町一丁目2番7-601号  
 (74) 代理人 100124039  
 弁理士 立花 顕治  
 (74) 代理人 100179213  
 弁理士 山下 未知子  
 (74) 代理人 100170542  
 弁理士 榊田 剛  
 (72) 発明者 酒井 英樹  
 大阪府大阪市住吉区杉本3丁目3番138号 公立大学法人大阪 大阪市立大学内

最終頁に続く

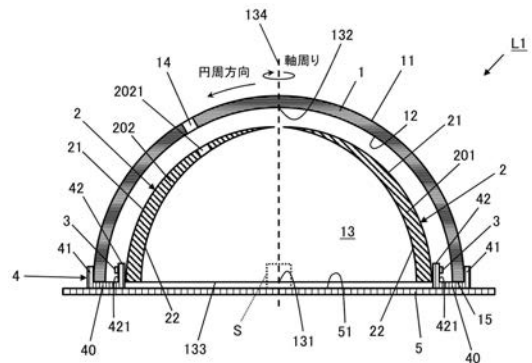
(54) 【発明の名称】 照明装置

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 測定の利便性が改善された照明装置を提供する。

【解決手段】 照明装置 L 1 は、ケーシング 1、複数の板材 2、及び光源 3 を備える。ケーシング 1 の内面 1 2 は、半球状の内部空間を画定し、かつ光を拡散反射する材料で構成され、観察部 1 4 は、頂点 1 3 2 から内面に沿って円周方向に離間して配置される。各板材 2 は、内部空間に配置され、中心から見て内面の一部を覆う。各板材 2 の中心の方を向く面は、光を吸収する材料で構成されている。複数の板材 2 は、第 1 の板材 2 0 1、中心に対して第 1 の板材 2 0 1 と対称に配置される第 2 の板材 2 0 2、及び中心に対して他のいずれの板材とも対称には配置されない第 3 の板材を含む。第 2 の板材 2 0 2 及び第 3 の板材はそれぞれ、観察部 1 4 に対応する位置に配置される透過口 2 0 2 1 を有する。

【選択図】 図 3



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

外面、内面、半球状の内部空間、及び観察部を有するケーシングであって、  
前記内面は、前記半球状の内部空間を画定し、かつ光を拡散反射する材料で構成され

、  
前記半球状の内部空間は、中心、頂点、底面、及び軸を有し、  
前記軸は、前記中心及び頂点を通り、  
前記ケーシングは、前記内部空間の前記底面側に開放されており、並びに、  
前記観察部は、前記内部空間に配置される対象物を観察するために設けられ、かつ前記頂点から前記内面に沿って円周方向に離間して配置される、  
ケーシングと、

前記内部空間において、それぞれ前記内面に対向し、かつ前記軸周りに分割して配置される複数の板材であって、

前記複数の板材はそれぞれ、前記中心から見て前記内面の一部を覆い、かつ前記軸周りの位置を調節可能に構成され、

前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の方を向く第 1 面、及び前記中心の方を向く第 2 面を備え、

前記複数の板材それぞれの前記第 2 面は、光を吸収する材料で構成され、並びに、

前記複数の板材は、

第 1 の板材、

前記中心に対して前記第 1 の板材と対称に配置される第 2 の板材であって、前記観察部に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口を有する第 2 の板材、及び、

前記観察部に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口を有する第 3 の板材であって、前記複数の板材のうちの他のいずれの板材も前記中心に対して前記第 3 の板材とは対称に配置されない、第 3 の板材、  
を含む、

複数の板材と、

前記内部空間に対して光を照射するように配置される光源と、

を備える、

照明装置。

**【請求項 2】**

前記複数の板材は、第 4 の板材であって、前記複数の板材のうちの他のいずれの板材も前記中心に対して前記第 4 の板材とは対称に配置されない、第 4 の板材を更に含む、  
請求項 1 に記載の照明装置。

**【請求項 3】**

前記第 3 の板材の透過口は、前記光を透過する開口状態、及び前記光の透過を遮断する閉口状態を取り得るように構成される、

請求項 1 又は 2 に記載の照明装置。

**【請求項 4】**

前記ケーシングの開放端を支持する枠材を更に備え、

前記枠材は、前記ケーシングの前記内面から前記中心の方に離間して配置され、円筒状に形成された側壁であって、前記内面と対向する外周面を有する側壁を備え、

前記光源は、前記ケーシングの前記内面の方に向けて、前記側壁の前記外周面に配置される、

請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 5】**

前記内部空間の底面を少なくとも部分的に塞ぐように配置され、前記内部空間の方を向く面が光を鏡面反射するように構成される反射鏡を更に備える、

請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

10

20

30

40

50

**【請求項 6】**

前記複数の板材は、互いに連結されており、前記軸周りに連動して移動することで、位置を調節可能に構成される、

請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 7】**

前記内面は、前記頂点及び前記中心を通る平面で前記軸周りに複数の領域に均等に分割され、

前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の 1 つの領域に対応する形状を有する、

請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 8】**

前記観察部は、前記内面から外面まで光を透過するように構成された受光口により構成される、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 9】**

前記観察部は、光センサにより構成される、

請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の照明装置。

**【請求項 10】**

外面、内面、半球状の内部空間、及び観察部を有するケーシングであって、

前記内面は、前記半球状の内部空間を画定し、かつ光を拡散反射する材料で構成され

、

前記半球状の内部空間は、中心、頂点、底面、及び軸を有し、

前記軸は、前記中心及び頂点を通り、

前記ケーシングは、前記内部空間の前記底面側に開放されており、並びに、

前記観察部は、前記内部空間に配置される対象物を観察するために設けられ、かつ前記頂点に配置される、

ケーシングと、

前記内部空間において、それぞれ前記内面に対向し、かつ前記軸周りに等間隔で配置される複数の板材であって、

前記複数の板材はそれぞれ、前記中心から見て前記内面の一部を覆い、かつ前記軸周りの位置を調節可能に構成され、

前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の方を向く第 1 面、及び前記中心の方を向く第 2 面を備え、及び

前記複数の板材それぞれの前記第 2 面は、光を吸収する材料で構成される、

複数の板材と、

前記内部空間に対して光を照射するように配置される光源と、

を備える、

照明装置。

**【請求項 11】**

前記内面は、前記頂点及び前記中心を通る平面で前記軸周りに複数の領域に均等に分割され、

前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の 1 つの領域に対応する形状を有し、

前記内面の前記領域の数は、前記板材の数の 2 以上の整数倍である、

請求項 10 に記載の照明装置。

**【請求項 12】**

外面、内面、半球状の内部空間、及び観察部を有するケーシングであって、

前記内面は、前記半球状の内部空間を画定し、かつ光を吸収する材料で構成され、

前記半球状の内部空間は、中心、頂点、底面、及び軸を有し、

前記軸は、前記中心及び頂点を通り、

前記ケーシングは、前記内部空間の前記底面側に開放されており、並びに、

前記観察部は、前記内部空間に配置される対象物を観察するために設けられ、かつ前

10

20

30

40

50

記頂点から前記内面に沿って円周方向に離間して配置される、ケーシングと、

前記内部空間において、それぞれ前記内面に対向し、かつ前記軸周りに分割して配置される複数の板材であって、

前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の方を向く第1面、及び前記中心の方を向く第2面を備え、

前記複数の板材それぞれの前記第2面は、光を拡散反射する材料で構成され、

前記複数の板材は、第1の板材であって、前記複数の板材のうちの他のいずれの板材とも前記中心に対して対称には配置されない第1の板材を含み、

前記複数の板材は、前記複数の板材のうちの前記軸周りに隣接する2つの板材の間に配置される複数の間隔を有し、並びに、

前記複数の間隔は、第1の間隔、及び前記中心に対して前記第1の間隔と対称に配置される第2の間隔を含む、

複数の板材と、

前記内部空間に対して光を照射するように配置される光源と、を備える、

照明装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、照明装置に関する。

【背景技術】

【0002】

物体の色彩又は光沢を測定するには、工業規格で定められた照明及び受光条件を満たすのが望ましく、当該工業規格に準拠した接触式色彩計及び光沢計が数多く市販されている。平らで均一な試料面を作成可能な物体であれば、市販の接触式色彩計及び光沢計により、対象の物体の色彩及び光沢を測定することができる。しかしながら、複雑な形状の試料をそのままの形で測定するには、色彩輝度計及びカメラを利用して、非接触で対象の物体を観察することになり、照明を別途設けることになる。そうすると、照明及び受光条件にばらつきが生じやすくなるため、測定精度を担保するのが困難になる。

【0003】

本件発明者らは、非特許文献1及び2において、このような問題点を解消可能なドーム型の照明装置を提案した。具体的には、提案の照明装置は、積分球を模したドームを備え、ドームの内壁を白色にした。更に、ドーム内の内壁付近には、光トラップとなるブレード状の板材を配置した。板材は、試料台を配置する内部空間の中心を通る軸周りに移動可能に構成した。また、ドームの天頂部に受光口を設けて、この受光口からカメラにより測色可能にした。この照明装置によれば、一定の照明条件で照明光を充満させたドーム内に対象物を配置することで、非接触であっても再現性よく対象物の測色を行うことができる。更に、可動式の板材の位置を変えながら撮影を行うことで、鏡面反射成分を含まない測色 (Specular Component Exclude: SCE) 及び鏡面反射成分を含む測色 (Specular Component Include: SCI) を実施することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【非特許文献1】酒井英樹、磯見麻衣、伊與田浩志、「ドーム型照明を用いた非接触式測色システムの開発その1:自由曲面試料の色彩測定」、日本色彩学会誌、2017年、第41巻、第3号、supplement、p10-11

【非特許文献2】磯見麻衣、酒井英樹、伊與田浩志、「ドーム型照明を用いた非接触式測色システムの開発その2:自由曲面試料の光沢測定」、日本色彩学会誌、2017年、第41巻、第3号、supplement、p12-15

10

20

30

40

50

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0005】**

本件発明者らは、非特許文献1及び2で提案の照明装置には次のような問題点があることを見出した。すなわち、提案の照明装置では、天頂（垂直位置）に受光口が設けられている。そのため、角度を付けて対象物の測色を行うこと、及び再帰反射成分を考慮して対象物を撮影することが困難であった。また、SCE方式及びSCI方式の測色のために、板材の位置をこまめに変更して、対象物を撮影することになる。そのため、撮影回数が増えやすく、測定に手間がかかる。これらに起因して、提案の照明装置は、測定の利便性に乏しいという問題点があることを本件発明者らは見出した。

10

**【0006】**

本発明は、一側面では、このような実情を鑑みてなされたものであり、その目的は、測定の利便性が改善された照明装置を提供することである。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

本発明は、上述した課題を解決するために、以下の構成を採用する。

**【0008】**

すなわち、本発明の一側面に係る照明装置は、外面、内面、半球状の内部空間、及び観察部を有するケーシングであって、前記内面は、前記半球状の内部空間を画定し、かつ光を拡散反射する材料で構成され、前記半球状の内部空間は、中心、頂点、底面、及び軸を有し、前記軸は、前記中心及び頂点を通り、前記ケーシングは、前記内部空間の前記底面側に開放されており、並びに、前記観察部は、前記内部空間に配置される対象物を観察するために設けられ、かつ前記頂点から前記内面に沿って円周方向に離間して配置される、ケーシングと、前記内部空間において、それぞれ前記内面に対向し、かつ前記軸周りに分割して配置される複数の板材であって、前記複数の板材はそれぞれ、前記中心から見て前記内面の一部を覆い、かつ前記軸周りの位置を調節可能に構成され、前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の方を向く第1面、及び前記中心の方を向く第2面を備え、前記複数の板材それぞれの前記第2面は、光を吸収する材料で構成され、並びに、前記複数の板材は、第1の板材、前記中心に対して前記第1の板材と対称に配置される第2の板材であって、前記観察部に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口を有する第2の板材、及び、前記観察部に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口を有する第3の板材であって、前記複数の板材のうちの他のいずれの板材も前記中心に対して前記第3の板材とは対称に配置されない、第3の板材、を含む、複数の板材と、前記内部空間に対して光を照射するように配置される光源と、を備える。

20

30

**【0009】**

当該構成に係る照明装置では、ケーシングの内部空間の中心付近に対象物を配置することで、対象物の測色のための観察を観察部により行うことができる。この観察の際に、光源から照射される光をケーシングの内面で拡散反射させることで、内部空間内の照明条件を一定に保つことができる。よって、当該構成に係る照明装置によれば、非接触で再現性よく対象物の測色を行うことができる。また、観察部は、頂点から内面に沿って円周方向に離間して配置されるため、角度を付けて対象物の測色を行うことができる。更に、当該構成に係る照明装置では、各板材が、光トラップの役割を果たす。この各板材を適切に配置することで、再帰反射成分を考慮した上で、SCE方式及びSCI方式の測色を実施することができる。

40

**【0010】**

具体的に、第2の板材を観察部の位置に合わせて配置すると、第1の板材が、内部空間の中心に対して第2の板材及び観察部とは対称の位置に配置される。観察部により対象物を観察する際、このように配置された第1の板材により、観察部から測定可能な鏡面反射成分を対象物に対して生じさせる光の入射を遮断することができる。加えて、観察部の位置に合わせて配置された第2の板材により、観察部から測定可能な再帰反射成分を対象物

50

に対して生じさせる光の入射を遮断することができる。よって、第2の板材を観察部の位置に合わせて配置することで、対象物の拡散反射成分を測定することができる。

【0011】

また、第3の板材を観察部の位置に合わせて配置すると、このように配置された第3の板材により、観察部から測定可能な再帰反射成分を対象物に対して生じさせる光の入射を遮断することができる。一方で、この際は、内部空間の中心に対して観察部と対称な位置に他のいずれの板材も配置されないため、観察部から測定可能な鏡面反射成分を生じさせる光を対象物に入射させることができる。よって、第3の板材を観察部の位置に合わせて配置することで、対象物の拡散反射成分及び鏡面反射成分を測定することができる。

【0012】

したがって、当該構成に係る照明装置では、頂点から内面に沿って円周方向に離間して配置された観察部により、角度を付けて対象物の測色を行うことができる。更に、上記各板材の配置により、再帰反射成分を考慮した上で、SCE方式及びSCI方式の測色を実施することができる。よって、当該構成によれば、測定の利便性が改善された照明装置を提供することができる。

【0013】

なお、「中心に対して対象の板材と対称に配置される」とは、対象の板材に対して軸周りに180度の位置に配置されることである。中心に対して対象の板材と非対称に配置される（対称に配置されない）とは、対象の板材に対して軸周りに180度の位置に配置されない、すなわち、対象の板材に対して軸周りに180度からずれた角度の位置に配置されることである。観察部は、対象物を観察可能に適宜構成されてよく、例えば、カメラ等の光センサで内部空間を観察するための受光口、又は光センサで構成されてよい。「光を拡散反射する材料」は、光を拡散反射可能であれば特に限定されなくてもよく、例えば、白色に塗装された部材、白色の材質の部材等であってよい。具体例として、光を拡散反射する材料は、例えば、硫酸バリウム、多孔質PTFE（polytetrafluoroethylene）樹脂等であってよい。「光を吸収する材料」は、光を吸収可能であれば特に限定されなくてもよく、例えば、黒色に塗装された部材、黒色の材質の部材等であってよい。具体例として、光を吸収する材料は、例えば、カーボンブラック、無反射起毛布等であってよい。各板材は、個別に移動可能に構成されてよい。各板材が個別に移動可能に構成される場合、第2の板材及び第3の板材は同一の板材により構成されてよい。すなわち、透過口を有する1つの板材が、第2の板材及び第3の板材の役割を兼ねてよい。

【0014】

上記一側面に係る照明装置において、前記複数の板材は、第4の板材であって、前記複数の板材のうちの他のいずれの板材も前記中心に対して前記第4の板材とは対称に配置されない、第4の板材を更に含んでよい。中心に対して観察部と対称な位置に第4の板材を配置すると、観察部に対応する位置には、他のいずれの板材も配置されない。そのため、観察部から測定可能な再帰反射成分を生じさせる光を対象物に入射させることができる。加えて、観察部と対称な位置に配置された第4の板材により、観察部から測定可能な鏡面反射成分を対象物に対して生じさせる光の入射を遮断することができる。よって、中心に対して観察部と対称な位置に第4の板材を配置することで、対象物の拡散反射成分及び再帰反射成分を更に測定することができる。したがって、当該構成によれば、SCE方式及びSCI方式の測色に加えて、対象物の再帰反射成分の測定が可能であるため、測定の利便性が更に改善された照明装置を提供することができる。

【0015】

上記一側面に係る照明装置において、前記第3の板材の透過口は、前記光を透過する開口状態、及び前記光の透過を遮断する閉口状態を取り得るように構成されてよい。当該構成において、閉口状態の第3の板材は、上記第4の板材と同様に利用可能である。すなわち、第3の板材を利用して、対象物の拡散反射成分及び再帰反射成分を更に測定することができる。したがって、当該構成によれば、SCE方式及びSCI方式の測色に加えて、対象物の再帰反射成分の測定が可能であるため、測定の利便性が更に改善された照明装置

10

20

30

40

50

を提供することができる。なお、当該構成では、第4の板材は省略されてよい。

【0016】

上記一側面に係る照明装置は、前記ケーシングの開放端を支持する枠材を更に備えてもよい。前記枠材は、前記ケーシングの前記内面から前記中心の方に離間して配置され、円筒状に形成された側壁であって、前記内面と対向する外周面を有する側壁を備えてよく、前記光源は、前記ケーシングの前記内面の方に向けて、前記側壁の前記外周面に配置されてもよい。当該構成によれば、ケーシングの内側に配置される側壁の外周面に光源を配置することで、拡散反射する材料で構成されたケーシングの内面に向けて光を確実に照射することができる。よって、測色に好適な照明条件を内部空間内で実現することができる。

【0017】

上記一側面に係る照明装置は、前記内部空間の底面を少なくとも部分的に塞ぐように配置され、前記内部空間の方を向く面が光を鏡面反射するように構成される反射鏡を更に備えてもよい。当該構成によれば、ケーシングの内部空間と同様の空間を反射鏡によりケーシングとは反対側に形成することができる。そのため、内部空間の底面に反射鏡を配置するという簡易かつ低コストな構成で積分球を模することができる。更には、反射鏡は、内部空間の底面を完全に塞ぐ必要性はないため、対象物をケーシングの内部空間に完全には閉じ込めなくてもよい。そのため、従来の積分球内には配置が困難な対象物の測色も実施することができる。また、例えば、道路面、建物壁面等の比較的に大面積の対象物を切り出すことなく、当該対象物の測色をその場において行うことができる。更には、ベルトコンベア等の生産ライン上で搬送される製品の測色をその場において行うことができる。なお、積分球を模するための構成は、このような例に限定されなくてもよい。上記一側面に係る照明装置は、当該反射鏡に代えて、ケーシングと同じ半球状の内部空間を有する他のケーシングを更に備えてもよい。これにより、上記一側面に係る照明装置は、積分球を模してもよい。

【0018】

上記一側面に係る照明装置において、前記複数の板材は、互いに連結されており、前記軸周りに連動して移動することで、位置を調節可能に構成されてよい。当該構成によれば、対象物を観察する際における各板材を移動する操作性を高めることができ、これにより、測定の手間を低減することができる。

【0019】

上記一側面に係る照明装置において、前記内面は、前記頂点及び前記中心を通る平面で前記軸周りに複数の領域に均等に分割されてよく、前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の1つの領域に対応する形状を有してもよい。当該構成によれば、各板材の形状が内面の分割領域に対応していることで、各板材が遮蔽する内面の領域が把握しやすくなり、これにより、対象物の測色を実施する際における照明条件の設定が容易になる。そのため、測定の利便性を高めることができる。なお、「1つの領域に対応する形状」は、対象物から見て対象の領域を遮蔽するような形状であればよく、例えば、二直角球面三角形形状であってよい。

【0020】

上記一側面に係る照明装置において、前記観察部は、前記内面から外面まで光を透過するように構成された受光口により構成されてよい。当該構成では、ケーシングの外側に配置したカメラ等の光センサにより受光口を介して対象物の測色を実施する。当該構成によれば、この光センサとケーシングとが別々に用意されるため、光センサを容易に交換することができる。

【0021】

或いは、上記一側面に係る照明装置において、前記観察部は、光センサにより構成されてよい。当該構成によれば、簡易な構造を有する照明装置を提供することができる。

【0022】

なお、上記一側面に係る照明装置では、ケーシングの内面が光を拡散反射する材料で構成され、各板材の第2面が光を吸収する材料で構成されている。つまり、上記一側面に係

10

20

30

40

50

る照明装置では、ケーシングの内面が光を拡散反射する役割を果たし、各板材の第2面が光トラップの役割を果たしている。しかしながら、照明装置の構成は、このような例に限定されなくてもよく、この役割は入れ替わってもよい。すなわち、ケーシングの内面が光を吸収する材料で構成され、各板材の第2面が光を拡散反射する材料で構成されてもよい。

#### 【0023】

例えば、本発明の一側面に係る照明装置は、外面、内面、半球状の内部空間、及び観察部を有するケーシングであって、前記内面は、前記半球状の内部空間を画定し、かつ光を吸収する材料で構成され、前記半球状の内部空間は、中心、頂点、底面、及び軸を有し、前記軸は、前記中心及び頂点を通り、前記ケーシングは、前記内部空間の前記底面側に開放されており、並びに、前記観察部は、前記内部空間に配置される対象物を観察するために設けられ、かつ前記頂点から前記内面に沿って円周方向に離間して配置される、ケーシングと、前記内部空間において、それぞれ前記内面に対向し、かつ前記軸周りに分割して配置される複数の板材であって、前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の方を向く第1面、及び前記中心の方を向く第2面を備え、前記複数の板材それぞれの前記第2面は、光を拡散反射する材料で構成され、前記複数の板材は、第1の板材であって、前記複数の板材のうちの他のいずれの板材とも前記中心に対して対称には配置されない第1の板材を含み、前記複数の板材は、前記複数の板材のうちの前記軸周りに隣接する2つの板材の間に配置される複数の間隔を有し、並びに、前記複数の間隔は、第1の間隔、及び前記中心に対して前記第1の間隔と対称に配置される第2の間隔を含む、複数の板材と、前記内部空間に対して光を照射するように配置される光源と、を備える。

10

20

#### 【0024】

また、上記一側面に係る照明装置では、観察部が、頂点から内面に沿って円周方向に離間した位置に配置されることで、角度をつけて対象物の測色を実施可能に構成されている。しかしながら、照明装置の構成は、このような例に限定されなくてもよい。測定の手間を低減することで測定の利便性を高める場合には、観察部は、頂点に配置されてもよい。

#### 【0025】

例えば、本発明の一側面に係る照明装置は、外面、内面、半球状の内部空間、及び観察部を有するケーシングであって、前記内面は、前記半球状の内部空間を画定し、かつ光を拡散反射する材料で構成され、前記半球状の内部空間は、中心、頂点、底面、及び軸を有し、前記軸は、前記中心及び頂点を通り、前記ケーシングは、前記内部空間の前記底面側に開放されており、並びに、前記観察部は、前記内部空間に配置される対象物を観察するために設けられ、かつ前記頂点に配置される、ケーシングと、前記内部空間において、それぞれ前記内面に対向し、かつ前記軸周りに等間隔で配置される複数の板材であって、前記複数の板材はそれぞれ、前記中心から見て前記内面の一部を覆い、かつ前記軸周りの位置を調節可能に構成され、前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の方を向く第1面、及び前記中心の方を向く第2面を備え、及び前記複数の板材それぞれの前記第2面は、光を吸収する材料で構成される、複数の板材と、前記内部空間に対して光を照射するように配置される光源と、を備える。

30

#### 【0026】

光トラップの役割を果たす各板材が軸周りに等間隔で配置されていない場合、SCE方式及びSCI方式の測色を行うために、軸周りに各板材の配置を変更する前後で、各板材の位置の重複が生じやすくなる。各板材の位置の重複が生じやすくと、対象物の全周囲を各板材で遮蔽するために、各板材の位置を変更する回数が多くなり、測定回数の増加を招いてしまう。これに対して、当該構成に係る照明装置では、各板材が軸周りに等間隔で配置されている。これにより、軸周りに各板材の配置を変更して対象物の測定を行う際に、各板材の位置の重複を抑えることができる。例えば、各板材の位置の変更は、隣接する板材の間の領域を埋めるように各板材を軸周りに移動させることにより行えばよい。そのため、SCE方式及びSCI方式の測色を行う際の測定回数を低減することができる。よって、当該構成によれば、測定の利便性が改善された照明装置を提供することができる。

40

50



## 【 0 0 2 7 】

上記一側面に係る照明装置において、前記内面は、前記頂点及び前記中心を通る平面で前記軸周りに複数の領域に均等に分割されてよく、前記複数の板材はそれぞれ、前記内面の1つの領域に対応する形状を有してよく、前記内面の前記領域の数は、前記板材の数の2以上の整数倍であってよい。当該構成では、各板材の形状が内面の分割領域に対応していることで、各板材の位置の重複の発生を抑えることができ、領域の数が板材の数のn倍であるとする、SCE方式及びSCI方式の測色を行う際の測定回数がn回で済む。よって、当該構成によれば、測定の利便性が更に改善された照明装置を提供することができる。

## 【 発明の効果 】

10

## 【 0 0 2 8 】

本発明によれば、測定の利便性が改善された照明装置を提供することができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 2 9 】

【 図 1 】 図 1 は、実施の形態に係る照明装置を模式的に例示する側面図である。

【 図 2 】 図 2 は、実施の形態に係る照明装置を模式的に例示する平面図である。

【 図 3 】 図 3 は、実施の形態に係る照明装置を模式的に例示する断面図である。

【 図 4 】 図 4 は、実施の形態に係る照明装置の各板材の配置を模式的に例示する。

【 図 5 A 】 図 5 A は、実施の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

【 図 5 B 】 図 5 B は、実施の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

20

【 図 5 C 】 図 5 C は、実施の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

【 図 5 D 】 図 5 D は、実施の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

【 図 6 】 図 6 は、他の形態に係る照明装置を模式的に例示する断面図である。

【 図 7 】 図 7 は、他の形態に係る照明装置を模式的に例示する断面図である。

【 図 8 】 図 8 は、他の形態に係る照明装置の各板材の配置を模式的に例示する。

【 図 9 A 】 図 9 A は、他の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

【 図 9 B 】 図 9 B は、他の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

【 図 9 C 】 図 9 C は、他の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

【 図 9 D 】 図 9 D は、他の形態に係る照明装置の使用例を模式的に例示する。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、他の形態に係る照明装置を模式的に例示する断面図である。

30

【 図 1 1 】 図 1 1 は、他の形態に係る照明装置の各板材の配置を模式的に例示する。

## 【 発明を実施するための形態 】

## 【 0 0 3 0 】

以下、本発明の一側面に係る実施の形態（以下、「本実施形態」とも表記する）を、図面に基づいて説明する。ただし、以下で説明する本実施形態は、あらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。つまり、本発明の実施にあたって、実施形態に応じた具体的な構成が適宜採用されてもよい。なお、以下の説明では、説明の便宜のため、図面内の向きを基準として説明を行う。

## 【 0 0 3 1 】

40

## § 1 構成例

図 1 ~ 図 3 を用いて、本実施形態に係る照明装置 L 1 の構成の一例を説明する。図 1 ~ 図 3 は、本実施形態に係る照明装置 L 1 の構成の一例を模式的に例示する側面図、平面図、及び断面図である。各図に示されるとおり、本実施形態に係る照明装置 L 1 は、ケーシング 1、複数の板材 2、光源 3、枠材 4、及び反射鏡 5 を備えている。本実施形態に係る照明装置 L 1 は、対象物 S の測色に利用される。

## 【 0 0 3 2 】

## ( ケーシング )

本実施形態に係るケーシング 1 は、外面 1 1、内面 1 2、半球状の内部空間 1 3、及び受光口 1 4 を備えている。外面 1 1 は、ケーシング 1 の外側を向いており、内面 1 2 は、

50

ケーシング 1 の内側を向いている。本実施形態では、内面 1 2 は、光を拡散反射する材料で構成されている。光を拡散反射する材料は、光を拡散反射可能であれば特に限定されなくてもよく、例えば、白色に塗装された部材、白色の材質の部材等であってよい。具体例として、光を拡散反射する材料は、例えば、硫酸バリウム、多孔質 P T F E 樹脂等であってよい。また、内面 1 2 は、半球状に形成されており、これにより、半球状の内部空間 1 3 を画定している。内面 1 2 は、光を拡散反射する材料で構成されている。

#### 【 0 0 3 3 】

半球状の内部空間 1 3 は、中心 1 3 1、頂点 1 3 2、底面 1 3 3、及び軸 1 3 4 を有している。中心 1 3 1 は、内部空間 1 3 の半球を含む球の真ん中に位置している。測色を実施する際、内部空間 1 3 において、対象物 S は、中心 1 3 1 付近に配置される。頂点 1 3 2 は、中心 1 3 1 に対して垂直方向上方に位置する。軸 1 3 4 は、中心 1 3 1 及び頂点 1 3 2 を通っている。底面 1 3 3 は、中心 1 3 1 を含んでおり、円形状に形成されている。ケーシング 1 は、内部空間 1 3 の底面 1 3 3 側に開放されており、円環状に形成された開放端 1 5 を有している。なお、内部空間 1 3 の形状は、対象物 S の測色に致命的な影響を与えない範囲で完全な半球でなくてもよい。

10

#### 【 0 0 3 4 】

受光口 1 4 は、内部空間 1 3 に配置される対象物 S を観察するために設けられる。受光口 1 4 は、本発明の「観察部」の一例である。受光口 1 4 は、頂点 1 3 2 から内面 1 2 に沿って円周方向に離間して配置される。受光口 1 4 の位置は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜設定されてよい。例えば、鏡面反射の測定に適するように、受光口 1 4 は、受光口 1 4 及び中心 1 3 1 を結ぶ線と軸 1 3 4 との角度が 2 0 度、4 5 度、6 0 度、又は 8 5 度となるように配置されてよい。また、例えば、拡散反射の測定に適するように、受光口 1 4 は、受光口 1 4 及び中心 1 3 1 を結ぶ線と軸 1 3 4 との角度が 4 5 度となるように配置されてもよい。また、例えば、再帰反射の測定に適するように、受光口 1 4 は、受光口 1 4 及び中心 1 3 1 を結ぶ線と軸 1 3 4 との角度が 5 度、3 0 度、又は 4 0 度となるように配置されてもよい。

20

#### 【 0 0 3 5 】

本実施形態では、受光口 1 4 は、内面 1 2 から外面 1 1 まで光を透過するように構成される。この受光口 1 4 の構成は、光を透過可能であれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、受光口 1 4 は、樹脂材料等の透明な材料により構成されてよい。また、例えば、受光口 1 4 は、内面 1 2 から外面 1 1 に貫通する貫通孔により構成されてもよい。貫通孔には、樹脂材料等の透明な材料が充填されていてもよい。

30

#### 【 0 0 3 6 】

また、受光口 1 4 は、光を透過する開口状態、及び光の透過を遮断する閉口状態を取り得るように構成されてもよい。受光口 1 4 を開閉可能にするための構成は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、受光口 1 4 に取り付け可能に構成されたキャップ等の閉塞部材（不図示）が用意されてよい。この閉塞部材で受光口 1 4 を塞ぐことで、受光口 1 4 は、閉口状態を取ってもよい。一方、この閉塞部材を受光口 1 4 から取り外すことで、受光口 1 4 は、開口状態を取ってもよい。

40

#### 【 0 0 3 7 】

このケーシング 1 は、一体的に形成されてもよい。或いは、ケーシング 1 は、軸周りに複数の部分に分割されていてもよい。また、ケーシング 1 の材料は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。ケーシング 1 には、例えば、アクリル樹脂、ステンレス材等が用いられてよい。ケーシング 1 の材料には、加工性に優れ、強度を担保可能な材料が望ましい。なお、図 1 及び図 2 では、ケーシング 1 の外面 1 1 は、内部空間 1 3 と同様に半球状に形成されている。しかしながら、ケーシング 1 の外面 1 1 の形状は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。

#### 【 0 0 3 8 】

50

## ( 板材 )

次に、図 4 を更に用いて、複数の板材 2 について説明する。図 4 は、本実施形態に係る照明装置 L 1 の各板材 2 の配置を模式的に例示する。詳細には、図 4 は、中心 1 3 1 から見た各板材 2 と内面 1 2 との関係を模式的に例示する。

## 【 0 0 3 9 】

複数の板材 2 は、内部空間 1 3 において、それぞれ内面 1 2 に対向し、かつ軸 1 3 4 周りに分割して配置される。各板材 2 は、中心 1 3 1 から見て内面 1 2 の一部を覆い、かつ軸 1 3 4 周りの位置を調節可能に構成される。各板材 2 は、連動して移動可能に構成されてもよい。或いは、各板材 2 は、個別に移動可能に構成されてもよい。本実施形態では、複数の板材 2 は、互いに連結されており、軸 1 3 4 周りに連動して移動することで、位置を調節可能に構成される。各板材 2 を連結する構成は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。例えば、各板材 2 の下端及び上端の少なくとも一方が枠材等の連結具（不図示）により連結されてよい。

10

## 【 0 0 4 0 】

各板材 2 は、内面 1 2 の方を向く第 1 面 2 1、及び中心 1 3 1 の方を向く第 2 面 2 2 を備える。各板材 2 の第 2 面 2 2 は、光を吸収する材料で構成される。これにより、各板材 2 は、光トラップとして機能する。なお、光を吸収する材料は、光を吸収可能であれば特に限定されなくてもよく、例えば、黒色に塗装された部材、黒色の材質の部材等であってよい。具体例として、光を吸収する材料は、例えば、カーボンブラック、無反射起毛布等であってよい。一方、第 1 面 2 1 の構成は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。第 1 面 2 1 は、第 2 面 2 2 と同様に、光を吸収する材料で構成されてもよい。或いは、第 1 面 2 1 は、その他の材料で構成されてもよい。

20

## 【 0 0 4 1 】

各板材 2 の数は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。本実施形態では、照明装置 L 1 は、4 つの板材 2 を備える。具体的に、4 つの板材 2 は、第 1 の板材 2 0 1、第 2 の板材 2 0 2、第 3 の板材 2 0 3、及び第 4 の板材 2 0 4 を含む。なお、各板材 2 を区別する場合に、「第 1 の板材」等の個別の呼び方を用い、各板材 2 を区別せずに総称する場合に、単に「板材」との呼び方を用いる。

## 【 0 0 4 2 】

第 1 の板材 2 0 1 及び第 2 の板材 2 0 2 は、中心 1 3 1 に対して互いに対称に配置される。一方、第 3 の板材 2 0 3 は、複数の板材 2 のうち他のいずれの板材（2 0 1、2 0 2、2 0 4）とも中心 1 3 1 に対して対称とはならない位置に配置される。第 4 の板材 2 0 4 も、第 3 の板材 2 0 3 と同様に、複数の板材 2 のうち他のいずれの板材（2 0 1、2 0 2、2 0 3）とも中心 1 3 1 に対して対称とはならない位置に配置される。

30

## 【 0 0 4 3 】

図 4 では、本実施形態に係る各板材 2 の配置の一例が示される。具体的に、第 2 の板材 2 0 2 は、第 1 の板材 2 0 1 から軸 1 3 4 周りに 1 8 0 度の位置に配置されている。また、第 3 の板材 2 0 3 は、第 1 の板材 2 0 1 から軸 1 3 4 周りに時計回り方向を正として 9 0 度の位置に配置されている。第 4 の板材 2 0 4 は、第 1 の板材 2 0 1 から軸 1 3 4 周りに時計回り方向を正として 3 0 0 度の位置に配置されている。中心 1 3 1 に対して第 3 の板材 2 0 3 及び第 4 の板材 2 0 4 それぞれと対称な位置には、どの板材 2 も配置されておらず、内面 1 2 が露出している。

40

## 【 0 0 4 4 】

なお、中心 1 3 1 に対して対象の板材と対称に配置されるとは、対象の板材に対して軸 1 3 4 周りに 1 8 0 度の位置に配置されることである。1 8 0 度の位置に配置されることは、一方の板材から対象物 S を観察する際に、他方の板材が鏡面反射成分の入射を遮断可能に配置されるのであれば、互いの中心位置が 1 8 0 度の位置からずれていることを含んでよい。一方、中心 1 3 1 に対して対象の板材と対称に配置されない（すなわち、非対称に配置される）とは、対象の板材に対して軸 1 3 4 周りに 1 8 0 度の位置に配置されない、換言すると、対象の板材に対して軸 1 3 4 周りに 1 8 0 度からずれた角度の位置に配置

50

されることである。具体的には、180度からずれた角度の位置に配置されることは、一方の板材から対象物Sを観察する際に、他方の板材が鏡面反射成分の入射を遮断不能な程度に180度からずれた角度の位置に配置されることである。

#### 【0045】

第2の板材202は、受光口14に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口2021を有している。同様に、第3の板材203も、受光口14に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口2031を有している。受光口14に対応する位置に配置されるとは、各板材(202、203)が受光口14の位置に合わせて配置された際に、受光口14から各透過口(2021、2031)を介して中心131付近に配置される対象物Sが観察可能であるように配置されることである。

10

#### 【0046】

各透過口(2021、2031)の構成は、光を透過可能であれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、各透過口(2021、2031)は、樹脂材料等の透明な材料により構成されてよい。また、例えば、各透過口(2021、2031)は、第1面21から第2面22に貫通する貫通孔により構成されてもよい。貫通孔には、樹脂材料等の透明な材料が充填されていてもよい。

#### 【0047】

また、各透過口(2021、2031)は、光を透過する開口状態、及び光の透過を遮断する閉口状態を取り得るように構成されてもよい。各透過口(2021、2031)を開閉可能にするための構成は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、各透過口(2021、2031)に取り付け可能に構成されたキャップ等の閉塞部材(不図示)が用意されてよい。この閉塞部材で各透過口(2021、2031)を塞ぐことで、各透過口(2021、2031)は、閉口状態を取ってもよい。一方、この閉塞部材を各透過口(2021、2031)から取り外すことで、受光口14は、開口状態を取ってもよい。

20

#### 【0048】

更に、図4に示されるとおり、本実施形態では、内面12は、仮想的に、頂点132及び中心131を通る平面で軸134周りに複数の領域A1に均等に分割されている。各板材2は、内面12の1つの領域A1に対応する形状を有している。1つの領域A1に対応する形状は、対象物Sから見て対象の領域A1を遮蔽するような形状であればよく、例えば、二直角球面三角形形状であってよい。なお、図4の例では、内面12は、12等分されている。ただし、分割数は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

30

#### 【0049】

各板材2の材料は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。各板材2には、例えば、アクリル樹脂、ステンレス材等が用いられてよい。各板材2の材料には、加工性に優れ、強度を担保可能な材料が望ましい。

#### 【0050】

(光源及び枠材)

次に、光源3及び枠材4について説明する。図3に示されるとおり、光源3は、内部空間13に対して光を照射するように配置される。本実施形態では、光源3は、枠材4に取り付けられている。枠材4は、円環状に形成されており、ケーシング1の開放端15を支持するように構成されている。本実施形態では、枠材4は、本体部40、外周壁41、及び内周壁42を備えている。本体部40は、円環状に形成されている。外周壁41は、本体部40の外周側に設けられていることで、ケーシング1の外側(外面11側)に配置されている。一方、内周壁42は、本体部40の内周側に設けられていることで、ケーシング1の内面12から中心131の方に離間して配置されている。外周壁41及び内周壁42はそれぞれ、円筒状に形成されている。内周壁42は、本発明の「側壁」の一例である。内周壁42は、ケーシング1の内面12と対向する外周面421を有している。本実施

40

50

形態では、光源 3 は、ケーシング 1 の内面 1 2 の方に向けて、内周壁 4 2 の外周面 4 2 1 に配置されている。

【 0 0 5 1 】

なお、枠材 4 の材料は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。本実施形態では、枠材 4 に光源 3 が取り付けられるため、枠材 4 には、光源 3 から発生する熱を効果的に放出可能な熱伝導性のよい材料を用いるのが望ましい。この観点から、枠材 4 には、例えば、アルミニウム材を用いるのが望ましい。また、光源 3 の種類及び数は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。光源 3 には、例えば、LED (light emitting diode)、蛍光管、有機 EL (electro-luminescence) 等が用いられてよい。また、複数の光源 3 が、円筒状の外周面 4 2 1 に軸 1 3 4 周りに間隔を空けて (例えば、等間隔に) 配置されてよい。

10

【 0 0 5 2 】

( 反射鏡 )

次に、反射鏡 5 について説明する。反射鏡 5 は、内部空間 1 3 の底面 1 3 3 を少なくとも部分的に塞ぐように配置される。図 1 ~ 図 3 の例では、反射鏡 5 は、ケーシング 1 の開放端 1 5 より大きい矩形状に形成されており、内部空間 1 3 の底面 1 3 3 を完全に塞ぐように構成されている。この場合、測色を実施する際、対象物 S は、ケーシング 1 の内部空間 1 3 内に収容される。

【 0 0 5 3 】

ただし、反射鏡 5 の形状及び寸法は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。反射鏡 5 は、内部空間 1 3 の底面 1 3 3 を完全に塞ぐのではなく、底面 1 3 3 を部分的に塞ぐように構成されてもよい。例えば、反射鏡 5 は、中心 1 3 1 付近の部分が取り除かれていることで、中心 1 3 1 付近で内部空間 1 3 と外部とが連通するように形成されていてもよい。この場合、測色を実施する際、対象物 S は、少なくとも部分的に内部空間 1 3 の外側に配置され、その連通部分から内部空間 1 3 にアクセスしてもよい。

20

【 0 0 5 4 】

反射鏡 5 は、内部空間 1 3 の方を向く面 5 1 を有しており、面 5 1 は、光を鏡面反射するように構成される。反射鏡 5 の材料は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて、適宜選択されてよい。反射鏡 5 には、アルミニウムを蒸着した樹脂材、ステンレス材等が用いられてよい。これに応じて、面 5 1 は、アルミニウムが蒸着した面、ステンレス面等により構成されてよい。なお、反射鏡 5 は、複数の部分に分割されていてもよい。

30

【 0 0 5 5 】

§ 2 使用方法

次に、図 5 A ~ 図 5 D を用いて、本実施形態に係る照明装置 L 1 の使用方法について説明する。図 5 A ~ 図 5 D は、本実施形態に係る照明装置 L 1 の使用方法の一例を模式的に例示する。

【 0 0 5 6 】

まず、測色の準備として、使用者は、測色の対象となる対象物 S を、ケーシング 1 の内部空間 1 3 の中心 1 3 1 付近に配置する。次に、使用者は、光源 3 を点灯することで、光源 3 に対して内部空間 1 3 に光を照射させる。これにより、内部空間 1 3 は、ケーシング 1 の内面 1 2 により光が拡散反射されている状態になる。そして、使用者は、ケーシング 1 の外面 1 1 側において、光センサを受光口 1 4 に合わせて配置し、内部空間 1 3 に配置された対象物 S の各反射成分の光センサによる測定を開始する。

40

【 0 0 5 7 】

なお、対象物 S の種類は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。対象物 S には、平らで均一な試料面の他に、例えば、凹凸のある建材 (例えば、タイル、石材等)、食品又は食材 (例えば、パン、チョコレート等)、植物、生き物 (例えば、昆虫等) 等であってよい。また、光センサの種類は、対象物 S の測色が可能であれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。光センサに

50

は、例えば、色彩輝度計、デジタルカメラ、CCD (Charge Coupled Device)、CMOS (Complementary Metal-Oxide-Semiconductor) 等が用いられてよい。

【0058】

(第1のステップ)

図5Aに示されるとおり、第1のステップでは、使用者は、各板材2の位置を調節して、第2の板材202の透過口2021を受光口14の位置に合うように各板材2を配置する。そして、光センサにより、対象物Sの反射成分の測定を行う。この状態では、第1の板材201が、内部空間13の中心131に対して第2の板材202及び受光口14とは対称の位置に配置される。そのため、この第1の板材201は、受光口14から測定可能な鏡面反射成分を対象物Sに対して生じさせる光の入射を遮断する。加えて、第2の板材202は、受光口14から測定可能な再帰反射成分を対象物Sに対して生じさせる光の入射を遮断する。一方、受光口14から測定可能な拡散反射成分を対象物Sに生じさせる光は、各板材2の間の領域から対象物Sに入射する。したがって、第1のステップでは、対象物Sの拡散反射成分に関する測定データを得ることができる。

10

【0059】

(第2のステップ)

次に、図5Bに示されるとおり、第2のステップでは、使用者は、第1のステップから軸134周りに時計回りを正として30度分だけ各板材2を移動させる。そして、光センサにより、対象物Sの反射成分の測定を行う。この状態では、受光口14に対応する位置、及び中心131に対して受光口14と対称な位置には、どの板材2(201~204)も配置されない。そのため、第1のステップとは異なり、受光口14から測定可能な鏡面反射成分及び再帰反射成分それぞれを対象物Sに生じさせる光が対象物Sに入射する。また、第1のステップと同様に、受光口14から測定可能な拡散反射成分を対象物Sに生じさせる光は、その他の領域から入射する。したがって、第2のステップでは、対象物Sの全ての反射成分に関する測定データを得ることができる。なお、全ての反射成分を測定する方法は、このような例に限定されなくてもよい。全ての反射成分の測定の際には、同様の作用効果を奏するその他の領域(例えば、第1の板材201及び第3の板材203の間の領域)が受光口14に位置合わせされてよい。

20

【0060】

(第3のステップ)

次に、図5Cに示されるとおり、第3のステップでは、使用者は、第2のステップから軸134周りに時計回りを正として30度分だけ各板材2を移動させる。そして、光センサにより、対象物Sの反射成分の測定を行う。この状態では、第4の板材204が、中心131に対して受光口14と対称な位置に配置される。そのため、この第4の板材204が、受光口14から測定可能な鏡面反射成分を対象物Sに対して生じさせる光の入射を遮断する。一方で、受光口14に対応する位置には、どの板材2(201~204)も配置されない。そのため、受光口14から測定可能な再帰反射成分を対象物Sに生じさせる光が対象物Sに入射する。また、上記各ステップと同様に、受光口14から測定可能な拡散反射成分を対象物Sに生じさせる光は、その他の領域から入射する。したがって、第3のステップでは、対象物Sの拡散反射成分及び再帰反射成分に関する測定データを得ることができる。

30

40

【0061】

なお、再帰反射成分を測定する方法は、このような例に限定されなくてもよい。例えば、中心131に対して第3の板材203と対称な位置にはどの板材2(201、202、204)も配置されていない。そのため、使用者は、中心131に対して受光口14と対称な位置(図5Cの第4の板材204の位置)に第3の板材203を配置するように各板材2を移動させる。このとき、内面12の反射光が透過口2031から入射しないように、透過口2031を閉塞部材で塞いで、閉口状態にするのが望ましい。そして、光センサにより、対象物Sの反射成分の測定を行う。これにより、上記と同様に、対象物Sの拡散反射成分及び再帰反射成分に関する測定データを得ることができる。

50

## 【 0 0 6 2 】

## ( 第 4 のステップ )

次に、図 5 D に示されるとおり、第 4 のステップでは、使用者は、第 3 のステップから軸 1 3 4 周りに時計回りを正として 3 0 度分だけ各板材 2 を移動させる。このとき、第 3 の板材 2 0 3 の透過口 2 0 3 1 を開口状態にして受光口 1 4 に位置合わせする。そして、光センサにより、対象物 S の反射成分の測定を行う。この状態では、第 3 の板材 2 0 3 が、受光口 1 4 に対応する位置に配置される。そのため、この第 3 の板材 2 0 3 が、受光口 1 4 から測定可能な再帰反射成分を対象物 S に対して生じさせる光の入射を遮断する。一方で、中心 1 3 1 に対して受光口 1 4 と対称な位置には、どの板材 2 ( 2 0 1 ~ 2 0 4 ) も配置されない。そのため、受光口 1 4 から測定可能な鏡面反射成分を対象物 S に生じさせる光が対象物 S に入射する。また、上記各ステップと同様に、受光口 1 4 から測定可能な拡散反射成分を対象物 S に生じさせる光は、その他の領域から入射する。したがって、第 4 のステップでは、対象物 S の拡散反射成分及び鏡面反射成分に関する測定データを得ることができる。

10

## 【 0 0 6 3 】

## ( 導出ステップ )

そして、各ステップで得られた測定データを利用して、各反射特性を導出する。例えば、第 3 のステップで得た拡散反射成分及び再帰反射成分の測定データと、第 1 のステップで得た拡散反射成分の測定データとの差分から、再帰反射成分を導出することができる。同様に、第 4 のステップで得た拡散反射成分及び鏡面反射成分の測定データと、第 1 のステップで得た拡散反射成分の測定データとの差分から、鏡面反射成分を導出することができる。更に、このようにして導出された再帰反射成分及び鏡面反射成分のデータ並びに第 1 のステップで得た拡散反射成分の測定データと第 2 のステップで得た全反射成分の測定データとの差分を取ることで、その他の反射特性の有無を検証することができる。なお、導出ステップには、汎用の P C ( Personal Computer ) 等のコンピュータが利用されてよい。

20

## 【 0 0 6 4 】

なお、上記照明装置 L 1 の使用手順は、対象物 S の測色方法の一例である。ただし、上記使用手順は、一例に過ぎず、各ステップは可能な限り変更されてよい。また、各ステップの順序は適宜入れ替えられてよい。特に、第 1 ~ 第 4 のステップは、上記順序で実行されなくてもよい。更に、上記使用手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。上記各ステップにおいて、各透過口 ( 2 0 2 1、2 0 3 1 ) は、受光口 1 4 に合わせて配置されない際には、閉塞部材により塞がれて、閉口状態にされてよい。

30

## 【 0 0 6 5 】

## § 3 特徴

以上のとおり、本実施形態に係る照明装置 L 1 では、ケーシング 1 の内部空間 1 3 の中心 1 3 1 付近に対象物 S を配置することで、対象物 S の反射特性の測定を受光口 1 4 より行うことができる。この測定の際に、光源 3 から照射される光をケーシング 1 の内面 1 2 で拡散反射させることで、内部空間 1 3 内の照明条件を一定に保つことができる。よって、本実施形態に係る照明装置 L 1 によれば、非接触で再現性よく対象物 S の測色を行うことができる。また、受光口 1 4 は、頂点 1 3 2 から内面 1 2 に沿って円周方向に離間して配置されるため、角度をつけて対象物 S の測色を行うことができる。更に、本実施形態では、第 1 の板材 2 0 1 ~ 第 3 の板材 2 0 3 を利用する第 1 のステップ、第 2 のステップ、及び第 4 のステップにより、再帰反射成分を考慮した上で、S C E 方式及び S C I 方式の測色を実施することができる。

40

## 【 0 0 6 6 】

更に、本実施形態に係る照明装置 L 1 は、第 4 の板材 2 0 4 を備えている。また、第 3 の板材 2 0 3 の透過口 2 0 3 1 は、開口状態及び閉口状態を取り得るように構成されてよい。そのため、第 4 の板材 2 0 4 又は閉口状態の第 3 の板材 2 0 3 を利用する第 3 のステ

50

ップにより、対象物 S の再帰反射成分の測定が可能である。これにより、導出ステップでは、第 3 のステップで得た拡散反射成分及び再帰反射成分の測定データと、第 1 のステップで得た拡散反射成分の測定データとの差分から、再帰反射成分を導出することができる。したがって、本実施形態に係る照明装置 L 1 では、従来の照明装置に比べて測定の利便性が改善される。

#### 【0067】

また、本実施形態に係る照明装置 L 1 は、ケーシング 1 の開放端 1 5 を支持する枠材 4 を備えており、枠材 4 は、ケーシング 1 の内側に配置される内周壁 4 2 を備えている。そして、光源 3 は、ケーシング 1 の内面 1 2 の方に向けて、枠材 4 の内周壁 4 2 の外周面 4 2 1 に配置される。この光源 3 の配置により、拡散反射する材料で構成されたケーシング 1 の内面 1 2 に向けて光源 3 から光を確実に照射することができる。したがって、本実施形態によれば、測色に好適な照明条件を内部空間 1 3 内で実現することができる。

10

#### 【0068】

また、本実施形態に係る照明装置 L 1 は、内部空間 1 3 の底面 1 3 3 を少なくとも部分的に塞ぐ反射鏡 5 を備えている。反射鏡 5 は、内部空間 1 3 の方々を向く面が光を鏡面反射するように構成されている。そのため、この反射鏡 5 により、ケーシング 1 とは反対側（ケーシング 1 の下側）に、ケーシング 1 の内部空間 1 3 を模した空間を形成することができる。そのため、本実施形態によれば、簡易かつ低コストな構成で積分球を模すことができる。更には、反射鏡 5 は、内部空間 1 3 の底面 1 3 3 を完全に塞ぐ必要はないため、対象物 S をケーシング 1 の内部空間 1 3 に収容しなくてもよい。そのため、従来の積分球内には配置が困難な対象物の測色も実施することができる。また、例えば、道路面、建物壁面等の比較的に大面積の対象物を切り出すことなく、当該対象物の測色をその場において行うことができる。更には、ベルトコンベア等の生産ライン上で搬送される製品の測色をその場において行うことができる。

20

#### 【0069】

また、本実施形態では、各板材 2 は、互いに連結され、軸 1 3 4 周りに連動して移動することで、位置を調節可能に構成されてよい。これにより、上記第 1 ~ 第 4 のステップを実施する際に、各板材 2 を移動する操作性を高めることができ、これによって、測定の手間を低減することができる。

#### 【0070】

更に、本実施形態では、内面 1 2 は軸 1 3 4 周りに複数の領域 A 1 に均等に分割され、各板材 2 は、内面 1 2 の 1 つの領域 A 1 に対応する形状を有している。これにより、図 5 A ~ 図 5 D に示されるとおり、上記第 1 ~ 第 4 のステップを実施する際に、各板材 2 が遮蔽する内面 1 2 の領域が把握しやすくなり、これにより、対象物 S の測色を実施する際における照明条件の設定（具体的には、上記第 1 ~ 第 4 のステップの設定）が容易になる。そのため、測定の利便性を高めることができる。

30

#### 【0071】

また、本実施形態に係る照明装置 L 1 は、対象物 S を観察するための観察部の一例として、受光口 1 4 を備えている。そのため、上記第 1 ~ 第 4 のステップでは、ケーシング 1 の外側に配置した光センサにより受光口 1 4 を介して対象物 S の測色を実施する。本実施形態によれば、この光センサとケーシング 1 とは別々に用意されるため、光センサを容易に交換することができる。

40

#### 【0072】

##### § 4 変形例

以上、本発明の一実施形態について説明したが、前述までの説明はあらゆる点において本発明の例示に過ぎない。本発明の範囲を逸脱することなく種々の改良や変形を行うことができることは言うまでもない。例えば、以下のような変更が可能である。なお、以下では、上記実施形態と同様の構成要素に関しては同様の符号を用い、上記実施形態と同様の点については、適宜説明を省略した。以下の変形例は適宜組み合わせ可能である。

#### 【0073】

50



## &lt; 4 . 1 &gt;

上記実施形態では、ケーシング 1 は、観察部の一例として受光口 1 4 を備えている。しかしながら、観察部の構成は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。例えば、観察部は、光センサそのものにより構成されてよい。

## 【 0 0 7 4 】

図 6 は、本変形例に係る照明装置 L 1 A の一例を模式的に例示する断面図である。照明装置 L 1 A は、受光口 1 4 が光センサ 1 4 A に置き換わる点を除き、上記実施形態に係る照明装置 L 1 と同様に構成される。すなわち、照明装置 L 1 A のケーシング 1 は、上記受光口 1 4 に代えて、光センサ 1 4 A を備える。光センサ 1 4 A は、ケーシング 1 の内面 1 2 において、頂点 1 3 2 から円周方向に離れた位置に、中心 1 3 1 の方に向けて取り付けられる。光センサ 1 4 A は、本発明の「観察部」の一例である。光センサ 1 4 A の種類は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。光センサ 1 4 A には、例えば、色彩輝度計、デジタルカメラ、CCD、CMOS 等が用いられてよい。本変形例によれば、受光口 1 4 を設けずに、光センサ 1 4 A を内壁 1 2 に取り付けるという簡易な工程により観察部を設けることができる。そのため、簡易な構造を有する照明装置を提供することができる。また、本変形例によれば、光センサ 1 4 A を取り付けの角度は容易に調節可能であるため、対象物 S の測定角度を容易に調整することができる。

10

## 【 0 0 7 5 】

なお、上記実施形態及び変形例では、観察部（受光口 1 4、光センサ 1 4 A）の数は 1 つである。しかしながら、観察部の数は、1 つに限られなくてもよく、ケーシング 1 には、複数の観察部が設けられてもよい。これに応じて、板材の透過口（透過口 2 0 2 1、透過口 2 0 3 1）の数も、1 つに限られなくてもよい。各観察部にそれぞれ対応する複数の透過口が板材に設けられてよい。

20

## 【 0 0 7 6 】

## &lt; 4 . 2 &gt;

上記実施形態では、照明装置 L 1 は、4 つの板材 2 を備えている。また、各板材 2 は、内面 1 2 の 1 つの領域 A 1 に対応する形状を有している。第 3 の板材 2 0 3 は、第 1 の板材 2 0 1 から軸 1 3 4 周りに時計回り方向を正として 9 0 度の位置に配置されている。第 4 の板材 2 0 4 は、第 1 の板材 2 0 1 から軸 1 3 4 周りに時計回り方向を正として 3 0 0 度の位置に配置されている。しかしながら、板材 2 の数、形状、寸法、及び配置はそれぞれ、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、第 4 の板材 2 0 4 は省略されてもよい。照明装置 L 1 は、第 1 の板材 2 0 1 ~ 第 4 の板材 2 0 4 以外の板材を備えてもよい。各板材 2 の形状は、内面 1 2 の領域 A 1 に対応していなくてもよい。各板材 2 の寸法及び形状は、一致していなくてもよい。

30

## 【 0 0 7 7 】

また、上記実施形態では、各板材 2 は、互いに連結されており、軸 1 3 4 周りに連動して移動することで、位置を調節可能に構成される。しかしながら、各板材 2 の構成は、このような例に限定されなくてもよい。各板材 2 は、個別に移動可能に構成されてもよい。この場合、第 2 の板材 2 0 2 及び第 3 の板材 2 0 3 は同一の板材により構成されてよい。すなわち、透過口を有する 1 つの板材が、第 2 の板材 2 0 2 及び第 3 の板材 2 0 3 の役割を兼ねてもよい。

40

## 【 0 0 7 8 】

## &lt; 4 . 3 &gt;

上記実施形態では、照明装置 L 1 は、枠材 4 を更に備えている。しかしながら、照明装置 L 1 の構成は、このような例に限定されなくてもよい。枠材 4 は、省略されてもよい。また、枠材 4 の形状は、ケーシング 1 を支持可能であれば、上記の例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

## 【 0 0 7 9 】

更に、上記実施形態では、光源 3 は、ケーシング 1 の内面 1 2 の方に向けて、枠材 4 の内周壁 4 2 の外周面 4 2 1 に配置されている。しかしながら、光源 3 の配置は、内部空間

50

13に光を照射可能であれば、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

【0080】

<4.4>

上記実施形態では、照明装置L1は、反射鏡5を更に備えている。しかしながら、照明装置L1の構成は、このような例に限定されなくてもよい。反射鏡5は、省略されてもよい。この場合、内部空間13の底面133側の構成は、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。例えば、対象物Sは、ステージに配置されてよい。この際には、ケーシング1は、このステージを含むように、又はこのステージ上に配置されてよい。また、例えば、対象物Sは、床上に配置されてよい。この際には、ケーシング1は、床上に配置されてよい。或いは、ケーシング1と同様の構成を有する他のケーシングを用意してもよい。この際には、用意された他のケーシングとケーシング1とを開放端を合わせて配置することで、積分球を模することができる。

10

【0081】

<4.5>

上記実施形態に係る照明装置L1では、ケーシング1の内面12が光を拡散反射する材料で構成され、各板材2の第2面22が光を吸収する材料で構成されている。つまり、上記実施形態では、ケーシング1の内面12が光を拡散反射する役割を果たし、各板材2の第2面22が光トラップの役割を果たしている。しかしながら、照明装置L1の構成は、このような例に限定されなくてもよい。これらの役割は入れ替わってもよい。すなわち、ケーシングの内面が光を吸収する材料で構成され、各板材の第2面が光を拡散反射する材料で構成されてもよい。

20

【0082】

図7は、本変形例に係る照明装置L2の一例を模式的に例示する断面図である。本変形例に係る照明装置L2は、ケーシング1B、複数の板材2B、及び光源3Bを備えている。ケーシングの内面及び各板材の間で上記役割が入れ替わる点を除き、本変形例に係る照明装置L2は、基本的には、上記実施形態に係る照明装置L1と同様の構成を有してよい。

【0083】

(ケーシング)

まず、ケーシング1Bについて説明する。ケーシング1Bは、上記実施形態のケーシング1と同様に、外面11B、内面12B、半球状の内部空間13B、及び受光口14Bを有している。内面12Bは、半球状の内部空間13Bを画定する。本変形例では、光を吸収する材料で構成される。

30

【0084】

内部空間13Bは、上記実施形態の内部空間13と同様に、中心131B、頂点132B、底面133B、及び軸134Bを有する。軸134Bは、中心131B及び頂点132Bを通る。ケーシング1Bは、内部空間13Bの底面133B側に開放されている。受光口14Bは、上記実施形態の受光口14と同様に、内部空間13Bに配置される対象物SBを観察するために設けられ、かつ頂点132Bから内面12Bに沿って円周方向に離間して配置される。受光口14Bは、本発明の「観察部」の一例である。受光口14Bは、上記光センサ14Aに置き換えられてもよい。

40

【0085】

なお、図7の例では、ケーシング1Bの外面11Bは、半球状に形成されている。しかしながら、外面11Bの形状は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。同様に、本変形例では、内部空間13B(内面12B)は、半球状に形成されている。しかしながら、内部空間13B(内面12B)の形状は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜選択されてよい。

【0086】

(板材)

50

次に、図 8 を更に用いて、各板材 2 B について説明する。図 8 は、本変形例に係る照明装置 L 2 の各板材 2 B の配置を模式的に例示する。詳細には、図 8 は、中心 1 3 1 B から見た各板材 2 B と内面 1 2 B との関係を模式的に例示する。

【 0 0 8 7 】

上記実施形態に係る各板材 2 と同様に、複数の板材 2 B は、内部空間 1 3 B において、それぞれ内面 1 2 B に対向し、かつ軸 1 3 4 B 周りに分割して配置される。各板材 2 B は、内面 1 2 B の方を向く第 1 面 2 1 B、及び中心 1 3 1 B の方を向く第 2 面 2 2 B を備える。本変形例では、各板材 2 B の第 2 面 2 2 B は、光を拡散反射する材料で構成される。すなわち、ケーシング 1 B の内面 1 2 B が光トラップの役割を果たすのに対して、各板材 2 B の第 2 面 2 2 B が光を拡散反射する役割を果たす。

10

【 0 0 8 8 】

上記実施形態と同様に、板材 2 B の数、形状、寸法、及び配置はそれぞれ、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。本変形例では、照明装置 L 2 は、4 つの板材 2 B を備える。4 つの板材 2 B は、第 1 の板材 2 3 1、第 2 の板材 2 3 2、第 3 の板材 2 3 3、及び第 4 の板材 2 3 4 を含む。これらのうち、第 2 の板材 2 3 2、第 3 の板材 2 3 3、及び第 4 の板材 2 3 4 の少なくともいずれかは省略又は置換されてよい。

【 0 0 8 9 】

第 1 の板材 2 3 1 は、複数の板材 2 B のうちの他のいずれの板材 ( 2 3 2、2 3 3、2 3 4 ) とも中心 1 3 1 B に対して対称とはならない位置に配置される。同様に、第 4 の板材 2 3 4 も、複数の板材 2 B のうちの他のいずれの板材 ( 2 3 1、2 3 2、2 3 3 ) とも中心 1 3 1 B に対して対称とはならない位置に配置される。一方、第 2 の板材 2 3 2 及び第 3 の板材 2 3 3 は、中心 1 3 1 B に対して互いに対称に配置される。

20

【 0 0 9 0 】

図 8 では、本変形例に係る各板材 2 B の配置の一例が示される。具体的に、第 2 の板材 2 3 2 は、第 1 の板材 2 3 1 から軸 1 3 4 B 周りに時計回り方向を正として 2 4 0 度の位置に配置されている。第 3 の板材 2 3 3 は、第 1 の板材 2 3 1 から軸 1 3 4 B 周りに時計回り方向を正として 6 0 度の位置に配置されている。第 4 の板材 2 3 4 は、第 1 の板材 2 3 1 から軸 1 3 4 B 周りに時計回り方向を正として 1 5 0 度の位置に配置されている。上記実施形態と同様に、各板材 2 B は、互いに連結され、軸 1 3 4 B 周りに連動して移動することで、位置を調節可能に構成されてよい。

30

【 0 0 9 1 】

第 2 の板材 2 3 2 は、受光口 1 4 B に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口 2 3 2 1 を有している。同様に、第 4 の板材 2 3 4 も、受光口 1 4 B に対応する位置に配置され、かつ光を透過するように構成された透過口 2 3 4 1 を有している。各透過口 ( 2 3 2 1、2 3 4 1 ) は、上記実施形態の各透過口 ( 2 0 2 1、2 0 3 1 ) と同様に構成されてよい。また、各透過口 ( 2 3 2 1、2 3 4 1 ) は、光を透過する開口状態、及び光の透過を遮断する閉口状態を取り得るように構成されてもよい。閉口状態にするため、キャップ等の閉塞部材が用いられてよい。この場合、閉塞部材の第 2 面 2 2 B 側を向く面は、第 2 面 2 2 B と同様に、光を拡散反射する材料で構成されるのが好ましい。

40

【 0 0 9 2 】

また、上記実施形態と同様に、本変形例でも、内面 1 2 B は、頂点 1 3 2 B 及び中心 1 3 1 B を通る平面で軸 1 3 4 B 周りに複数の領域 A 2 に均等に分割されている。各板材 2 B は、内面 1 2 B の 1 つの領域 A 2 に対応する形状を有している。各板材 2 B の形状は、例えば、二直角球面三角形状であってよい。なお、図 8 の例では、内面 1 2 B は、1 2 等分されている。ただし、分割数は、このような例に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。また、各板材 2 B の形状は、半球面を部分的に構成可能であれば、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

【 0 0 9 3 】

複数の板材 2 B は、軸 1 3 4 B 周りに隣接する 2 つの板材 2 B の間に配置される複数の

50

間隔を有する。間隔の数は、配置する板材 2 B の数に応じて決定されてよい。本変形例では、4つの間隔 2 4 1 ~ 2 4 4 が設けられる。第 2 の板材 2 3 2 と第 4 の板材 2 3 4 との間に、間隔 2 4 1 が設けられる。第 1 の板材 2 3 1 と第 2 の板材 2 3 2 との間に、間隔 2 4 2 が設けられる。第 1 の板材 2 3 1 と第 3 の板材 2 3 3 との間に、間隔 2 4 3 が設けられる。第 3 の板材 2 3 3 と第 4 の板材 2 3 4 との間に、間隔 2 4 4 が設けられる。

【0094】

間隔 2 4 3 は、中心 1 3 1 B に対して間隔 2 4 1 の部分 2 4 1 1 と対称である。間隔 2 4 4 は、中心 1 3 1 B に対して間隔 2 4 2 の部分 2 4 2 1 と対称である。間隔 2 4 3 及び間隔 2 4 1 の部分 2 4 1 1 の組み合わせ、並びに間隔 2 4 4 及び間隔 2 4 2 の部分 2 4 2 1 の組み合わせはそれぞれ、本発明の「第 1 の間隔」及び「第 2 の間隔」の一例である。組み合わせのいずれを「第 1 の間隔」として捉えてよい。「第 2 の間隔」についても同様である。

10

【0095】

(光源)

次に、光源 3 B について説明する。光源 3 B は、内部空間 1 3 B に対して光を照射するように配置される。本変形例では、光源 3 B は、各板材 2 B の第 2 面 2 2 B に対して光を照射するように配置される。この光源 3 B の配置は、特に限定されなくてもよく、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

【0096】

(その他)

各構成要素の材料は、上記実施形態と同様であってよい。また、その他の構成に関して、本変形例では、上記実施形態と同様の構成が適宜採用されてもよい。例えば、照明装置 L 2 は、ケーシング 1 B の開放端を支持する枠材を備えてもよい。この場合、枠材は、各板材 2 B の第 2 面 2 2 B から中心 1 3 1 B の方に離間して配置され、円筒状に形成された側壁であって、第 2 面 2 2 B と対向する外周面を有する側壁を備えてよい。光源 3 B は、第 2 面 2 2 B の方に向けて、側壁の外周面に配置されてよい。また、例えば、照明装置 L 2 は、内部空間 1 3 B の底面 1 3 3 B を少なくとも部分的に塞ぐように配置され、内部空間 1 3 B の方を向く面が光を鏡面反射するように構成された反射鏡を備えてよい。

20

【0097】

(使用方法)

次に、図 9 A ~ 図 9 D を用いて、本変形例に係る照明装置 L 2 の使用方法について説明する。図 9 A ~ 図 9 D は、本変形例に係る照明装置 L 2 の使用方法の一例を模式的に例示する。本変形例においても、使用者は、上記実施形態と同様に測色の準備を行った後、内部空間 1 3 B に配置された対象物 S B の各反射成分の光センサによる測定を開始する。

30

【0098】

図 9 A に示されるとおり、第 1 のステップでは、使用者は、各板材 2 B の位置を調節して、第 2 の板材 2 3 2 の透過口 2 3 2 1 を受光口 1 4 B の位置に合うように各板材 2 B を配置する。そして、光センサにより、対象物 S B の反射成分の測定を行う。この状態では、第 3 の板材 2 3 3 が、中心 1 3 1 B に対して第 2 の板材 2 3 2 及び受光口 1 4 B とは対称な位置に配置される。そのため、受光口 1 4 B から測定可能な鏡面反射成分を対象物 S B に対して生じさせる光が、第 3 の板材 2 3 3 により拡散反射され、対象物 S B に入射する。また、受光口 1 4 B から測定可能な再帰反射成分を対象物 S B に対して生じさせる光が、第 2 の板材 2 3 2 により拡散反射され、対象物 S B に入射する。更に、受光口 1 4 B から測定可能な拡散反射成分を対象物 S B に対して生じさせる光が、他の板材 (2 3 1、2 3 4) により拡散反射され、対象物 S B に入射する。したがって、第 1 のステップでは、対象物 S B の全ての反射成分に関する測定データを得ることができる。

40

【0099】

次に、図 9 B に示されるとおり、第 2 のステップでは、使用者は、第 1 のステップから軸 1 3 4 B 周りに時計回りを正として 30 度分だけ各板材 2 B を移動させる。そして、光センサにより、対象物 S B の反射成分の測定を行う。この状態では、板材 2 B の間隔 2 4

50

1の部分2411が受光口14Bに合わせて配置される。そのため、間隔241(部分2411)により露出する内面12Bにより、受光口14Bから測定可能な再帰反射成分を対象物SBに対して生じさせる光の入射が遮断される。また、中心131Bに対して部分2411とは対称に配置される間隔243により、受光口14Bから測定可能な鏡面反射成分を対象物SBに対して生じさせる光の入射が遮断される。一方、受光口14Bから測定可能な拡散反射成分を対象物SBに対して生じさせる光が、各板材(231、232、233、234)により拡散反射され、対象物SBに入射する。したがって、第2のステップでは、対象物SBの拡散反射成分に関する測定データを得ることができる。なお、拡散反射成分を測定する方法は、このような例に限定されなくてもよい。拡散反射成分の測定の際には、同様の作用効果を奏するその他の領域(例えば、間隔243、間隔244又は間隔242の部分2421)が受光口14Bに位置合わせされてよい。

10

**【0100】**

次に、図9Cに示されるとおり、第3のステップでは、使用者は、第2のステップから軸134B周りに時計回りを正として30度分だけ各板材2Bを移動させる。そして、光センサにより、対象物SBの反射成分の測定を行う。この状態では、第1の板材231が、中心131Bに対して受光口14Bと対称な位置に配置される。そのため、受光口14Bから測定可能な鏡面反射成分を対象物SBに対して生じさせる光が、第1の板材231により拡散反射され、対象物SBに入射する。また、受光口14Bから測定可能な拡散反射成分を対象物SBに対して生じさせる光が、他の板材(232、233、234)により拡散反射され、対象物SBに入射する。一方、受光口14Bに対応する位置には、どの

20

**【0101】**

なお、鏡面反射成分を測定する方法は、このような例に限定されなくてもよい。例えば、中心131Bに対して第4の板材234と対称な位置にはどの板材2B(231、232、233)も配置されていない。そのため、使用者は、中心131Bに対して受光口14Bと対称な位置(図9Cの第1の板材231の位置)に第4の板材234を配置するよう

30

**【0102】**

次に、図9Dに示されるとおり、第4のステップでは、使用者は、第3のステップから軸134B周りに時計回りを正として30度分だけ各板材2Bを移動させる。このとき、第4の板材234の透過口2341を開口状態にして受光口14Bに位置合わせする。そして、光センサにより、対象物SBの反射成分の測定を行う。この状態では、第4の板材234が、受光口14Bに対応する位置に配置される。そのため、受光口14Bから測定可能な再帰反射成分を対象物SBに対して生じさせる光が、第4の板材234により拡散反射され、対象物SBに入射する。また、受光口14Bから測定可能な拡散反射成分を対象物SBに対して生じさせる光が、他の板材(231、232、233)により拡散反射され、対象物SBに入射する。一方、中心131Bに対して受光口14Bとは対称な位置には、どの板材2B(231~234)も配置されず、間隔242の一部が配置される。そのため、間隔242により露出する内面12Bにより、受光口14Bから測定可能な鏡面反射成分を対象物SBに対して生じさせる光の入射が遮断される。したがって、第4のステップでは、対象物SBの拡散反射成分及び再帰反射成分に関する測定データを得ることができる。

40

50

## 【0103】

そして、各ステップで得られた測定データを利用して、各反射特性を導出する。各反射特性を導出する方法は、上記実施形態と同様であってよい。なお、上記照明装置L2の使用手順は、対象物SBの測色方法の一例である。ただし、上記使用手順は、一例に過ぎず、各ステップは可能な限り変更されてよい。また、各ステップの順序は適宜入れ替えられてよい。特に、第1～第4のステップは、上記順序で実行されなくてもよい。更に、上記使用手順について、実施の形態に応じて、適宜、ステップの省略、置換、及び追加が可能である。上記各ステップにおいて、各透過口(2321、2341)は、受光口14Bに合わせて配置されない際には、閉塞部材により塞がれて、閉口状態にされてよい。当該変形例によれば、上記実施形態と同様に、測定の利便性が改善された照明装置(照明装置L2)を提供することができる。

10

## 【0104】

&lt;4.6&gt;

上記実施形態に係る照明装置L1では、観察部の一例である受光口14は、頂点132から内面12に沿って円周方向に離間した位置に配置されている。これにより、照明装置L1は、角度をつけて対象物Sの測色を実施可能に構成されている。しかしながら、照明装置の構成は、このような例に限定されなくてもよい。測定の手間を低減することで測定の利便性を高める場合には、観察部は、頂点に配置されてもよい。

## 【0105】

図10は、本変形例に係る照明装置L3の一例を模式的に例示する断面図である。本変形例に係る照明装置L3は、ケーシング1C、複数の板材2C、光源3、枠材4、及び反射鏡5を備えている。受光口の位置及び各板材の配置の点を除き、本変形例に係る照明装置L3は、基本的には、上記実施形態に係る照明装置L1と同様の構成を有してもよい。

20

## 【0106】

(ケーシング)

まず、ケーシング1Cについて説明する。ケーシング1Cは、上記実施形態に係るケーシング1と同様に、外面11C、内面12C、半球状の内部空間13C、及び受光口14Cを有している。内面12Cは、半球状の内部空間13Cを画定する。内面12Cは、光を拡散反射する材料で構成される。

## 【0107】

内部空間13Cは、上記実施形態に係る内部空間13と同様に、中心131C、頂点132C、底面133C、及び軸134Cを有する。軸134Cは、中心131C及び頂点132Cを通る。ケーシング1Cは、内部空間13Cの底面133C側に開放されており、円環状に形成された開放端15Cを有している。受光口14Cは、上記実施形態の受光口14と同様に、内部空間13Cに配置される対象物SCを観察するために設けられる。本変形例では、受光口14Cは、頂点132Cに配置される。受光口14Cは、本発明の「観察部」の一例である。受光口14Cは、上記光センサ14Aに置き換えられてもよい。

30

## 【0108】

(板材)

次に、図11を更に用いて、各板材2Cについて説明する。図11は、本変形例に係る照明装置L3の各板材2Cの配置を模式的に例示する。詳細には、図11は、中心131Cから見た各板材2Cと内面12Cとの関係を模式的に例示する。

40

## 【0109】

複数の板材2Cは、上記実施形態に係る板材2と同様に、内部空間13Cにおいて、それぞれ内面12Cに対向し、かつ軸134C周りに等間隔に配置される。各板材2Cは、中心131Cから見て内面12Cの一部を覆い、かつ軸134C周りの位置を調節可能に構成される。上記実施形態と同様に、各板材2Cは、互いに連結され、軸134C周りに連動して移動することで、位置を調節可能に構成されてよい。各板材2Cは、内面12Cの方を向く第1面21C、及び中心131Cの方を向く第2面22Cを備える。本変形例

50

では、各板材 2 C の第 2 面 2 2 C は、光を吸収する材料で構成される。

【 0 1 1 0 】

板材 2 C の数、形状、及び寸法はそれぞれ、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。本変形例では、照明装置 L 3 は、4 つの板材 2 C を備えている。また、上記実施形態と同様に、本変形例でも、内面 1 2 C は、頂点 1 3 2 C 及び中心 1 3 1 C を通る平面で軸 1 3 4 C 周りに複数の領域 A 3 に均等に分割されている。各板材 2 C は、内面 1 2 C の 1 つの領域 A 3 に対応する形状を有している。各板材 2 C の形状は、例えば、二直角球面三角形状であってよい。ただし、各板材 2 C の形状は、このような例に限定されなくてもよい。各板材 2 C の形状は、領域 A 3 に対応していなくてもよい。また、各板材 2 C の形状は、互いに一致していなくてもよい。

10

【 0 1 1 1 】

なお、図 1 1 の例では、内面 1 2 C は、1 2 等分されている。これにより、内面 1 2 C の領域 A 3 の数は、板材 2 C の数の 2 以上の整数倍（具体的には、3 倍）である。領域 A 3 の数が板材 2 C の数の 2 以上の整数倍となる関係を満たす範囲で、領域 A 3 の数及び板材 2 C の数は、適宜変更されてよい。ただし、この関係は、必ずしも満たさなければならない訳ではない。内面 1 2 C の領域 A 3 の数及び板材 2 C の数は、この関係を満たさない範囲で、実施の形態に応じて適宜決定されてよい。

【 0 1 1 2 】

（その他）

光源 3、杵材 4、及び反射鏡 5 は、上記実施形態と同様である。杵材 4 は、ケーシング 1 C の開放端 1 5 C を支持する。杵材 4 は、ケーシング 1 C の内面 1 2 C から中心 1 3 1 C の方に離間して配置され、円筒状に形成された内周壁 4 2 であって、内面 1 2 C と対向する外周面 4 2 1 を有する内周壁 4 2 を備える。光源 3 は、ケーシング 1 C の内面 1 2 C の方に向けて、内周壁 4 2 の外周面 4 2 1 に配置される。これにより、光源 3 は、内部空間 1 3 C に対して光を照射するように配置される。反射鏡 5 は、内部空間 1 3 C の底面 1 3 3 C を少なくとも部分的に塞ぐように配置され、内部空間 1 3 C の方を向く面 5 1 が光を鏡面反射するように構成される。その他、照明装置 L 3 は、上記実施形態に係る照明装置 L 1 と同様に構成されてよい。

20

【 0 1 1 3 】

各構成要素の材料は、上記実施形態と同様であってよい。また、本変形例において、上記 < 4 . 1 > ~ < 4 . 5 > の変形が適宜採用されてよい。例えば、ケーシング 1 C の内面 1 2 C は、光を吸収する材料により構成されてよい。これに応じて、各板材 2 C の第 2 面 2 2 C は、光を拡散反射する材料により構成されてよい。

30

【 0 1 1 4 】

（使用方法）

次に、本変形例に係る照明装置 L 3 の使用方法について説明する。本変形例においても、使用者は、上記実施形態と同様に測色の準備を行った後、光センサにより、内部空間 1 3 C に配置された対象物 S C の S C E 方式及び S C I 方式の測色を実施する。

【 0 1 1 5 】

本変形例では、使用者は、複数の板材 2 C のいずれかにより内面 1 2 C の各部分が少なくとも一度覆われるように各板材 2 C の位置を変更しながら、光センサにより、対象物 S C の反射成分を測定する。本変形例では、照明装置 L 3 は、4 つの板材 2 C を備えている。内面 1 2 C は 1 2 等分されており、各板材 2 C は、1 つの領域 A 3 に対応する形状を有している。そのため、3 回の測定により、測色のための観察を完了することができる。

40

【 0 1 1 6 】

3 回の測定により得られる測定データのいずれかには、対象物 S C の鏡面反射成分及び拡散反射成分が含まれ、その他の測定データには、対象物 S C の鏡面反射成分が含まれず、拡散反射成分が含まれる。そのため、3 回の測定により得られた測定データの間で、対象物 S C について、対象の位置の明度を比較し、最も値の大きい明度を S C I 値とみなし、最も値の小さい明度を S C E 値とみなすことができる。

50

## 【 0 1 1 7 】

例えば、デジタルカメラを光センサとして利用した場合、対象物 S C の写る撮影画像が測定データとして得ることができる。この場合、まず、3回の測定で得られた各撮影画像の各画素の画素値を明度に変換する。次に、撮影画像間で、変換により得られた明度を画素毎に比較する。そして、最も値の大きい明度を各画素の値に採用することで、S C I 画像を生成することができる。また、最も値の小さい明度を各画素の値に採用することで、S C E 画像を生成することができる。これにより、本変形例では、対象物 S C の S C E 方式及び S C I 方式の測色を実施することができる。

## 【 0 1 1 8 】

( 特徴 )

本変形例では、S C E 方式及び S C I 方式の測色を実施する際に、複数の板材 2 C のいずれかにより内面 1 2 C の各部分が少なくとも一度覆われるように各板材 2 C の位置を変更する。本変形例によれば、各板材 2 C が軸 1 3 4 C 周りに等間隔で配置されていることで、軸 1 3 4 C 周りに各板材 2 C の配置を変更した対象物 S C の測定を行う際に、各板材 2 C の位置の重複を抑えることができる。特に、本変形例では、内面 1 2 C は、軸 1 3 4 C 周りに複数の領域 A 3 に均等に分割されている。各板材 2 C は、1つの領域 A 3 に対応する形状を有している。そして、内面 1 2 C の領域 A 3 の数は、板材 2 C の数の 2 以上の n 倍である。そのため、各板材 2 C の位置の重複の発生を抑えることができ、S C E 方式及び S C I 方式の測色を行う際の測定回数が n 回 ( 本変形例では、3回 ) で済む。したがって、本変形例によれば、従来の照明装置に比べて、測定の利便性を改善することができる。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 1 1 9 】

L 1 ... 照明装置、  
 1 ... ケーシング、  
 1 1 ... 外面、1 2 ... 内面、A 1 ... 領域、  
 1 3 ... 内部空間、  
 1 3 1 ... 中心、1 3 2 ... 頂点、1 3 3 ... 底面、1 3 4 ... 軸、  
 1 4 ... 受光口 ( 観察部 )、  
 1 5 ... 開放端、  
 2 ... 板材、2 1 ... 第 1 面、2 2 ... 第 2 面、  
 2 0 1 ... 第 1 の板材、  
 2 0 2 ... 第 2 の板材、2 0 2 1 ... 透過口、  
 2 0 3 ... 第 3 の板材、2 0 3 1 ... 透過口、  
 2 0 4 ... 第 4 の板材、  
 3 ... 光源、  
 4 ... 枠材、4 0 ... 本体部、  
 4 1 ... 外周壁、  
 4 2 ... 内周壁 ( 側壁 )、4 2 1 ... 外周面、  
 5 ... 反射鏡、5 1 ... 面、  
 L 1 A ... 照明装置、1 4 A ... 光センサ、  
 L 2 ... 照明装置、  
 1 B ... ケーシング、  
 1 1 B ... 外面、1 2 B ... 内面、A 2 ... 領域、  
 1 3 B ... 内部空間、  
 1 3 1 B ... 中心、1 3 2 B ... 頂点、1 3 3 B ... 底面、  
 1 3 4 B ... 軸、  
 1 4 B ... 受光口 ( 観察部 )、  
 2 B ... 板材、2 1 B ... 第 1 面、2 2 B ... 第 2 面、  
 2 3 1 ... 第 1 の板材、

10

20

30

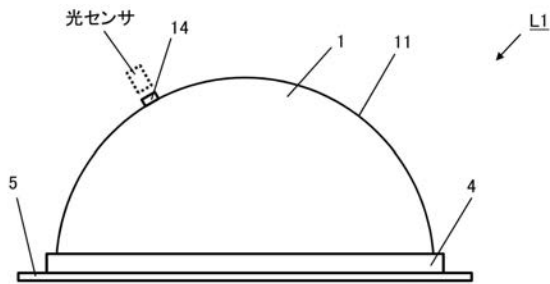
40

50

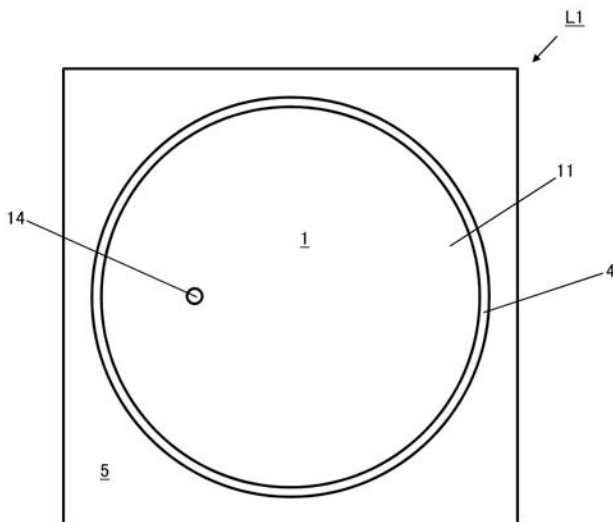


- 2 3 2 ... 第 2 の 板 材、 2 3 2 1 ... 透 過 口、
- 2 3 3 ... 第 3 の 板 材、
- 2 3 4 ... 第 4 の 板 材、 2 3 4 1 ... 透 過 口、
- 2 4 1 ~ 2 4 4 ... 間 隔、
- 2 4 1 1 ... 部 分、 2 4 2 1 ... 部 分、
- L 3 ... 照 明 装 置、
- 1 C ... ケーシング、
- 1 1 C ... 外 面、 1 2 C ... 内 面、 A 3 ... 領 域、
- 1 3 C ... 内 部 空 間、
- 1 3 1 C ... 中 心、 1 3 2 C ... 頂 点、 1 3 3 C ... 底 面、
- 1 3 4 C ... 軸、
- 1 4 C ... 受 光 口 ( 観 察 部 )、
- 2 C ... 板 材、 2 1 C ... 第 1 面、 2 2 C ... 第 2 面

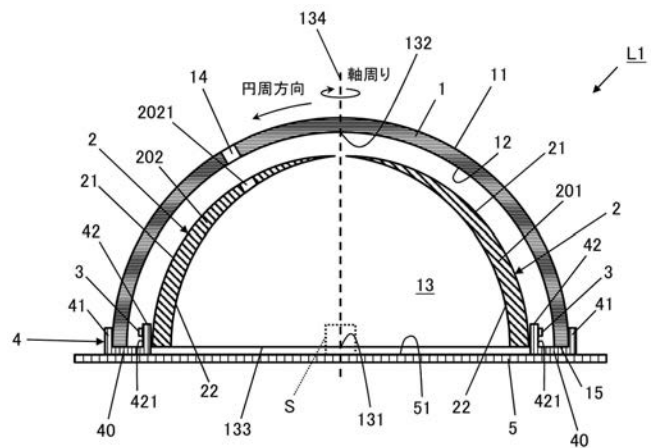
【 図 1 】



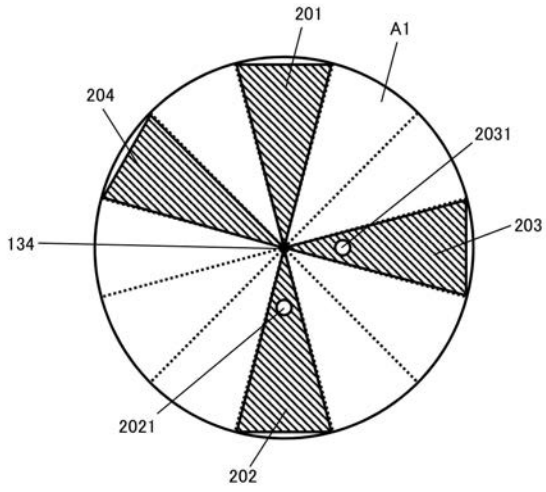
【 図 2 】



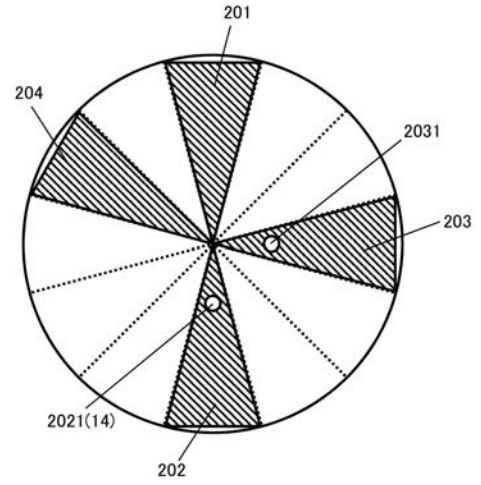
【 図 3 】



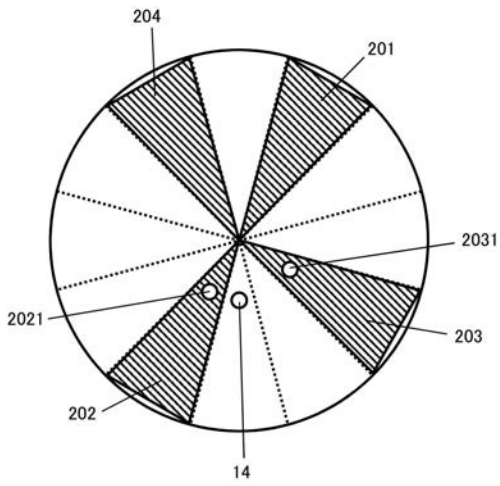
【 図 4 】



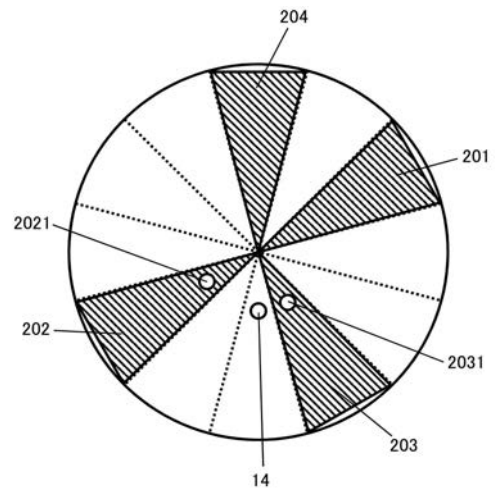
【 図 5 A 】



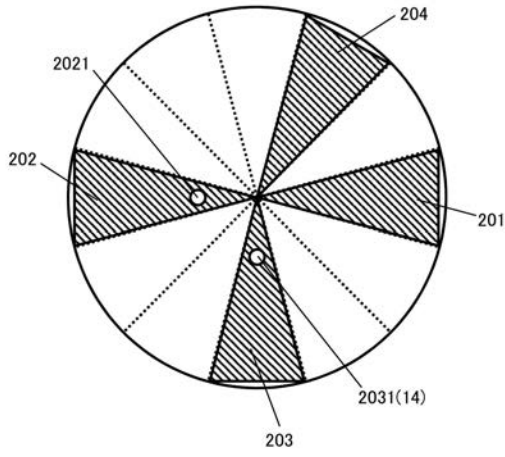
【 図 5 B 】



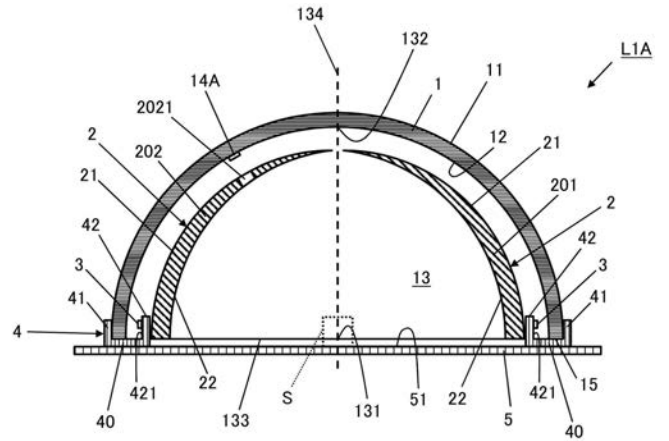
【 図 5 C 】



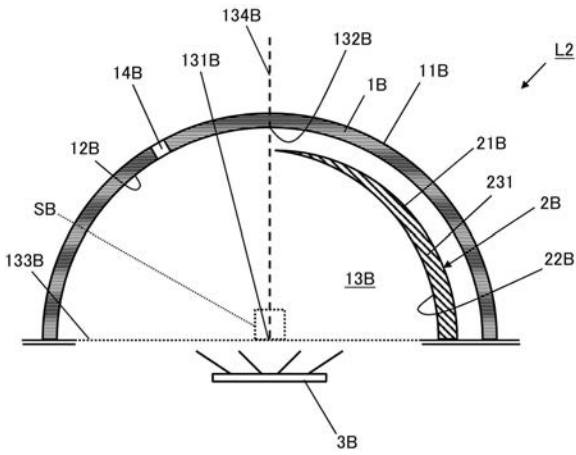
【図 5 D】



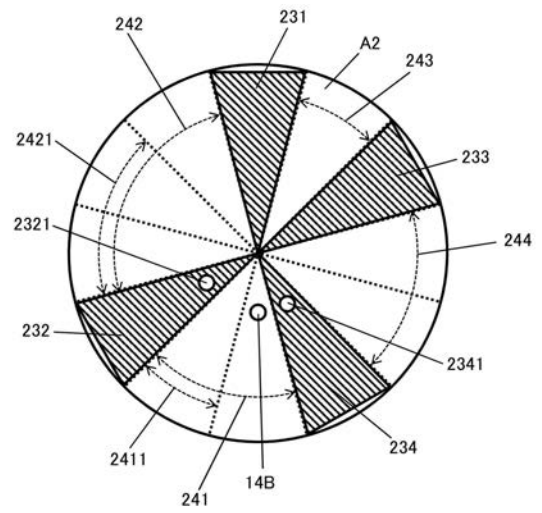
【図 6】



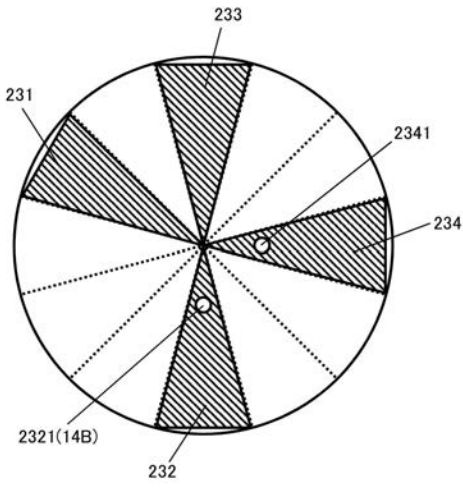
【図 7】



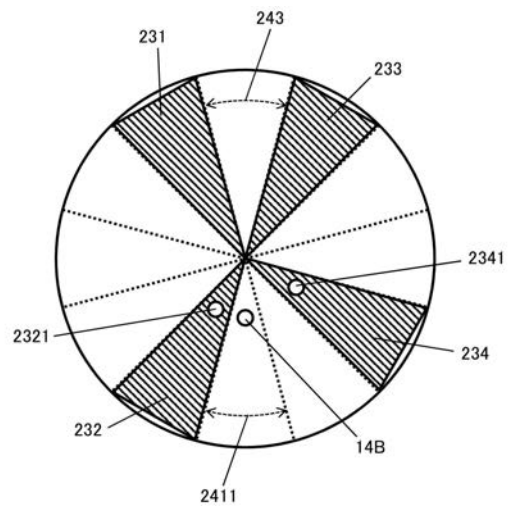
【図 8】



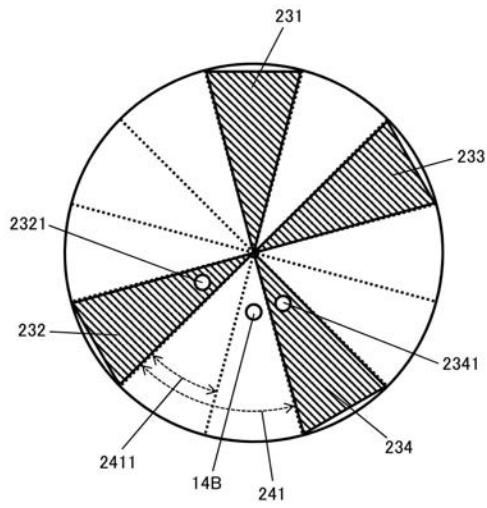
【図 9 A】



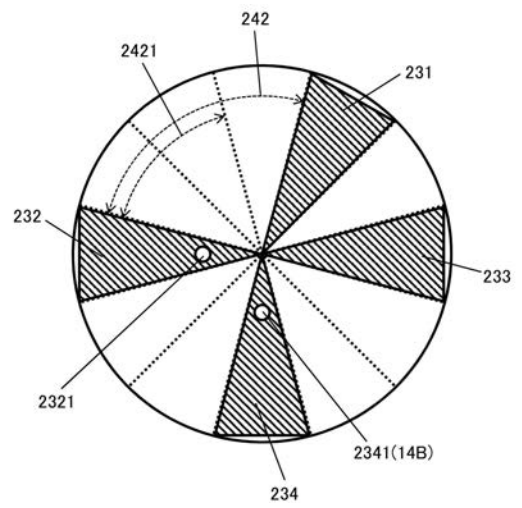
【図 9 B】



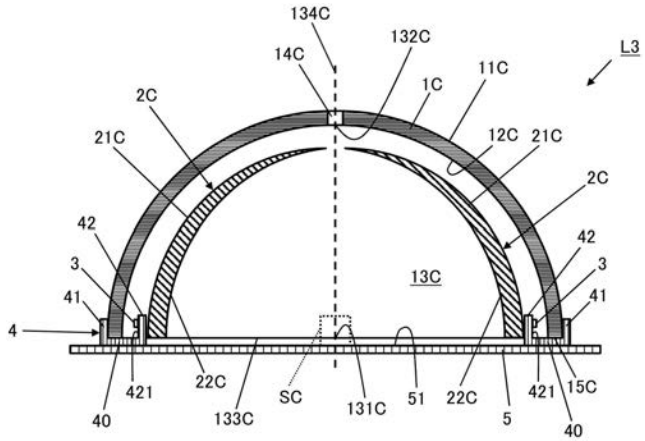
【図 9 C】



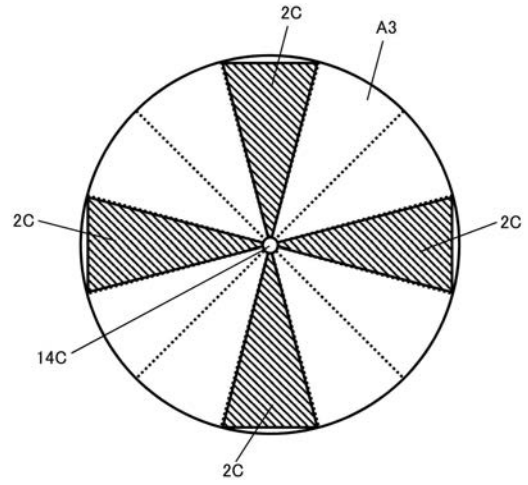
【図 9 D】



【図 10】



【図 11】



## フロントページの続き

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード(参考)
<i>F 2 1 V</i>	<i>11/08</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>11/18</i>	<i>3 0 0</i>
<i>F 2 1 V</i>	<i>14/08</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>11/08</i>	
<i>F 2 1 V</i>	<i>13/12</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>14/08</i>	
<i>F 2 1 W</i>	<i>131/40</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>F 2 1 V</i>	<i>13/12</i>	<i>3 0 0</i>
<i>F 2 1 Y</i>	<i>103/00</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 W</i>	<i>131:40</i>	
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/10</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>103:00</i>	
<i>F 2 1 Y</i>	<i>115/15</i>	<i>(2016.01)</i>	<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:10</i>	
			<i>F 2 1 Y</i>	<i>115:15</i>	

(72)発明者 伊與田 浩志

大阪府大阪市住吉区杉本3丁目3番138号 公立大学法人大阪 大阪市立大学内

Fターム(参考) 3K014 AA01 AA02

3K243 MA01 MA02