

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6025709号
(P6025709)

(45) 発行日 平成28年11月16日(2016.11.16)

(24) 登録日 平成28年10月21日(2016.10.21)

(51) Int.Cl.

F 1

G02C	7/10	(2006.01)	G02C	7/10
G02B	5/23	(2006.01)	G02B	5/23
G02B	5/22	(2006.01)	G02B	5/22

請求項の数 24 (全 48 頁)

(21) 出願番号	特願2013-505066 (P2013-505066)
(86) (22) 出願日	平成23年4月12日 (2011.4.12)
(65) 公表番号	特表2013-524300 (P2013-524300A)
(43) 公表日	平成25年6月17日 (2013.6.17)
(86) 國際出願番号	PCT/US2011/032172
(87) 國際公開番号	W02011/130314
(87) 國際公開日	平成23年10月20日 (2011.10.20)
審査請求日	平成26年4月11日 (2014.4.11)
(31) 優先権主張番号	61/324,706
(32) 優先日	平成22年4月15日 (2010.4.15)
(33) 優先権主張国	米国(US)
(31) 優先権主張番号	13/029,997
(32) 優先日	平成23年2月17日 (2011.2.17)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	500291315 オークリー インコーポレイテッド アメリカ合衆国 カリフォルニア 926 10 フットヒル ランチ ワン イコン
(74) 代理人	100100549 弁理士 川口 嘉之
(74) 代理人	100113608 弁理士 平川 明
(74) 代理人	100123098 弁理士 今堀 克彦
(72) 発明者	マッケイブ, ブロック, スコット アメリカ合衆国 カリフォルニア 926 77 ラグーナ ニゲル マンモス ケイ ヴ ドライブ 23402

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】彩度を増強されたアイウェア

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

レンズであって、
レンズボディと、

複数のスペクトル帯域において可視光を減衰させるように構成された光フィルタであつて、前記複数のスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、前記スペクトル帯域幅の中間点に位置する中心波長と、前記スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積とを伴う吸収率ピークを含み、前記スペクトル帯域幅は、前記吸収率ピークの前記最大吸収率の 80 %における前記吸収率ピークの全幅に等しい、光フィルタと、
を備え、

前記光フィルタは、青色光吸収率ピークを含み、

前記青色光吸収率ピークの中心波長は、445 nm から 480 nm までの間であり、

前記青色光吸収率ピークの減衰係数は、0.8 以上で尚且つ 1 未満であり、

吸収率ピークの前記減衰係数は、前記スペクトル帯域幅内における前記積分吸収率ピーク面積を前記吸収率ピークの前記スペクトル帯域幅で割ることによって得られる、レンズ。
。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のレンズであって、

前記光フィルタは、前記レンズボディである、又は前記レンズボディに少なくとも部分的に組み込まれる、レンズ。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のレンズであって、

前記光フィルタは、前記レンズボディの少なくとも一部分を覆って配されるレンズコーティングに少なくとも部分的に組み込まれる、レンズ。

【請求項 4】

請求項 3 に記載のレンズであって、

前記光フィルタは、干渉性コーティングを含む、レンズ。

【請求項 5】

請求項 1 に記載のレンズであって、

前記光フィルタは、接着層、偏光層、フォトクロミック層、又は前記接着層、前記偏光層、及び前記フォトクロミック層の任意の組み合わせに少なくとも部分的に組み込まれる、レンズ。10

【請求項 6】

請求項 1 に記載のレンズであって、

前記複数のスペクトル帯域の各々における前記吸収率ピークの前記スペクトル帯域幅は、20 nm以上である、レンズ。

【請求項 7】

請求項 1 に記載のレンズであって、

前記複数の吸収率ピークの少なくとも 1 つの吸収率ピークの前記スペクトル帯域幅は、30 nm以上である、レンズ。20

【請求項 8】

請求項 1 に記載のレンズであって、

前記複数のスペクトル帯域の各々における前記吸収率ピークの前記減衰係数は、0.9以上である、レンズ。

【請求項 9】

請求項 1 に記載のレンズであって、

前記複数のスペクトル帯域の各々は、減衰係数が 0.8 以上の強い吸収率ピークを含む、レンズ。

【請求項 10】

請求項 9 に記載のレンズであって、

各強い吸収率ピークの前記減衰係数は、0.9以上である、レンズ。30

【請求項 11】

レンズであって、

レンズボディと、

可視スペクトルの 1 つ又は 2 つ以上のフィルタをかけられた部分内において前記レンズによって透過される光の一部分を減衰させることによって、前記可視スペクトルの前記 1 つ又は 2 つ以上のフィルタをかけられた部分内において少なくとも部分的に前記レンズを透過した 30 nm 帯域幅の均一強度の光刺激の平均彩度値を増加させるように構成された手段を備える光フィルタであって、前記彩度値は、CIEL * C * h * 色空間の C * 属性である、光フィルタと、40

を備え、

可視スペクトルの前記 1 つ又は 2 つ以上のフィルタをかけられた部分の少なくとも 1 つは、青色光スペクトル領域の 440 nm から 480 nm までのスペクトル範囲を含み、

前記光フィルタにおける 30 nm の帯域幅と前記スペクトル範囲内に中心波長とを有する均一強度の入力の結果として得られた出力が、各光刺激の帯域幅内において前記光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させる中性フィルタにおける 30 nm の帯域幅と前記スペクトル範囲内に中心波長とを有する均一強度の入力の結果として得られた出力と比較されたときは、前記平均彩度値の増加は、前記中性フィルタと比較して、実質的に正常な視力を持つ人間によって知覚可能な増加を含むと共に、440 nm から 480 nm までのスペクトル範囲内において 15 % 以上であり、50

前記平均彩度値を増加させる前記手段は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、前記スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積とを有する青色光吸収率ピークを含み、前記スペクトル帯域幅は、前記青色光吸収率ピークにおける前記最大吸収率の80%における前記青色光吸収率ピークの全幅に等しく、前記青色光吸収率ピークにおける、前記スペクトル帯域幅内における前記積分吸収率ピーク面積を前記吸収率ピークの前記スペクトル帯域幅で割ることによって得られる減衰係数は、0.8以上で尚且つ1未満である、レンズ。

【請求項12】

アイウェアのためのレンズであって、
レンズボディと、

10

複数の有機染料を含む光フィルタであって、前記複数の有機染料の各々は、1つ又は2つ以上のスペクトル帯域において可視光を減衰させるように構成され、前記1つ又は2つ以上のスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、前記スペクトル帯域幅の中間点に位置する中心波長と、前記スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積とを伴う吸収率ピークを含み、前記スペクトル帯域幅は、前記吸収率ピークの前記最大吸収率の80%における前記吸収率ピークの全幅に等しい、光フィルタと、
を備え、

前記複数の有機染料は、445 nmから480 nmまでの間に中心波長がある青色光吸収率ピークを有する青色吸収有機染料を含み、

吸収率ピークの減衰係数は、前記スペクトル帯域幅内における前記積分吸収率ピーク面積を前記吸収率ピークの前記スペクトル帯域幅で割ることによって得られ、

20

前記青色吸収有機染料の装填は、前記青色光吸収率ピークの前記減衰係数が、0.8以上であるように選択される、レンズ。

【請求項13】

1つ又は2つ以上の物体と、背景とを有する光景を見ている人物によって着用されるよう構成された、アイウェアのためのレンズであって、
レンズボディと、

複数のフィルタスペクトル帯域において可視光の一部分を減衰させるように構成された光フィルタであって、前記複数のフィルタスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、前記スペクトル帯域幅の中間点に位置する中心波長とを伴う吸収率ピークを含む、光フィルタと、
を備え、

30

少なくとも1つの吸収率ピークの位置は、前記1つ若しくは2つ以上の物体、又は前記背景が可視光を反射又は放射する少なくとも1つの彩度増強窓において彩度を増加させるように選択されており、

前記複数のフィルタスペクトル帯域は、440 nmから480 nmまでの青色のスペクトル帯域を含み、

前記光フィルタは、前記青色のスペクトル帯域内において中心波長を有する青色光吸収率ピークを含み、

前記光フィルタにおける30 nmの帯域幅と前記スペクトル範囲内に中心波長とを有する均一強度の入力の結果として得られた出力が、前記光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させる中性フィルタにおける30 nmの帯域幅と前記スペクトル範囲内に中心波長とを有する均一強度の入力の結果として得られた出力と比較されたときは、前記青色光吸収率ピークは、前記青色のスペクトル帯域での平均彩度値を15%以上増加させる、レンズ。

40

【請求項14】

請求項1から10の何れか1項に記載のレンズであって、
前記青色光吸収率ピークの前記スペクトル帯域幅は、20 nmから50 nmまでの間である、レンズ。

【請求項15】

50

請求項 1 から 1 0 及び 1 4 の何れか 1 項に記載のレンズであって、
前記青色光吸收率ピークの前記減衰係数は、0 . 9 以上で尚且つ 1 未満である、レンズ。
。

【請求項 1 6】

請求項 1 から 1 0 、 1 4 及び 1 5 の何れか 1 項に記載のレンズであって、
前記光フィルタは、青色吸收有機染料を含む、レンズ。

【請求項 1 7】

請求項 1 から 1 0 及び 1 4 から 1 6 の何れか 1 項に記載のレンズであって、
前記複数のスペクトル帯域の各々における前記吸收率ピークの減衰係数は、0 . 8 以上
で尚且つ 1 未満である、レンズ。 10

【請求項 1 8】

請求項 1 1 に記載のレンズであって、
前記レンズボディは、一つ又は二つ以上の有機染料が装填されたポリカーボネートを含
む、レンズ。

【請求項 1 9】

請求項 1 1 又は 1 8 に記載のレンズであって、
前記光フィルタは、前記可視スペクトルの少なくとも第 2 のフィルタをかけられた部分
内において少なくとも部分的に前記レンズを透過した 3 0 n m 帯域幅の均一強度の光刺激
の平均彩度値を増加させるように構成され、且つ前記第 2 のフィルタをかけられた部分は
、6 3 0 n m から 6 6 0 までのスペクトル範囲を含む、レンズ。 20

【請求項 2 0】

請求項 1 2 に記載のレンズであって、
前記青色光吸收率ピークの前記中心波長は、4 7 0 n m から 4 8 0 n m までの間である
、レンズ。

【請求項 2 1】

請求項 1 2 または 2 0 に記載のレンズであって、
前記複数の有機染料は、5 6 0 n m から 5 8 0 n m までの間に中心波長がある黄色光吸
收率ピークを有する黄色吸收有機染料を含み、且つ前記黄色吸收有機染料の装填は、前記
黄色光吸收率ピークの前記減衰係数が、0 . 8 5 以上であるように選択される、レンズ。 30

【請求項 2 2】

請求項 1 3 に記載のレンズであって、
前記光フィルタは、4 0 0 n m 未満の波長の可視光をほぼ完全に減衰させる吸収率プロ
フィールを備える、レンズ。

【請求項 2 3】

請求項 1 3 又は 2 2 に記載のレンズであって、
前記光フィルタは、スポーツ活動での用途用に設計される、レンズ。

【請求項 2 4】

請求項 1 1 に記載のレンズであって、
前記スペクトル帯域幅の中間点に位置する、前記青色光吸收率ピークの中心波長は、4
4 5 n m から 4 8 0 n m までの間である、レンズ。 40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【 0 0 0 1 】

<関連出願>

本出願は、米国特許法第 1 1 9 条 (e) に基づいて、「EYEWEAR AND LENSES WITH CHRO
MA ENHANCING FILTER」(彩度増強フィルタを伴うアイウェア及びレンズ) と題された 2
0 1 0 年 1 2 月 2 1 日出願の米国仮特許出願第 6 1 / 4 2 5 , 7 0 7 号並びに「EYEWEAR
AND LENSES WITH CHROMA ENHANCING FILTER」(彩度増強フィルタを伴うアイウェア及び
レンズ) と題された 2 0 1 0 年 4 月 1 5 日出願の米国仮特許出願第 6 1 / 3 2 4 , 7 0 6
号の優先権を主張する、「EYEWEAR WITH CHROMA ENHANCEMENT」(彩度を増強されたアイ
レンズ) と題された 2 0 1 0 年 4 月 1 5 日出願の米国仮特許出願第 6 1 / 3 2 5 , 7 0 7 号の優先権を主張する、 50

ウェア)と題された2011年2月17日出願の米国特許出願第13/029,997号の優先権を主張する。これらの各出願は、参照によってそれらの内容全体を本明細書に組み込まれ、本明細書の一部を構成している。

【背景技術】

【0002】

<発明の分野>

本開示は、総じて、アイウェアに関するものであり、特に、アイウェアに使用されるレンズに関するものである。

<関連技術の説明>

【0003】

アイウェアは、1つ又は2つ以上の波長帯域において光を減衰させる光学素子を含むことができる。例えば、サングラスは、通常、可視スペクトルの光のかなりの部分を吸収するレンズを含む。サングラスレンズは、可視光を強く吸収する暗色のフィルム又はコーティングを有することによって、レンズの視感透過率を大幅に下げることができる。また、例えば室内での用途、スポーツ活動での用途、別の特定の用途、又は複数用途の組み合わせなどの、別の目的のためのスペクトルプロファイルを有するようにレンズを設計することもできる。

【発明の概要】

【0004】

本明細書で説明される実施形態の例は、幾つかの特徴を有し、そのどれも、それらの望ましい属性に対して必須なものでも、全責任を負うものでもない。一部の有利な特徴が、特許請求の範囲を限定することなく以下で概説される。

【0005】

一部の実施形態は、レンズボディと、複数のスペクトル帯域において可視光を減衰させるように構成された、該レンズボディの内部及び/又は外側の光フィルタとを含むレンズを提供する。光フィルタがレンズボディの内部にある一部の実施形態では、光フィルタでレンズボディを構成することができる、又は光フィルタと追加の構成要素とでレンズボディを構成することができる。光フィルタは、光景の精彩さ、明瞭さ、及び/又は鮮明さを大幅に増加させるように構成することができる。光フィルタは、特に、アイウェアでの使用に適しており、アイウェアの着用者が高解像度の色(HDカラー)で光景を見ることを可能にすることができる。複数のスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、上記スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積とを伴う吸収率ピークを含むことができる。スペクトル帯域幅は、吸収率ピークの最大吸収率の80%における吸収率ピークの全幅として定義することができる。一部の実施形態では、スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積を吸収率ピークのスペクトル帯域幅で割ることによって得られる減衰係数は、複数のスペクトル帯域の各々における吸収率ピークにおいて約0.8以上であることができる。一部の実施形態では、複数のスペクトル帯域の各々における吸収率ピークのスペクトル帯域幅は、約20nm以上であることができる。

【0006】

幾つかの実施形態では、光フィルタは、レンズボディに少なくとも部分的に組み込まれる。レンズボディには、1つ又は2つ以上の有機染料を含浸させる、装填する、又はそれ以外の形で含めることができる。1つ又は2つ以上の有機染料の各々は、複数のスペクトル帯域の1つに吸収率ピークを形成するように構成することができる。一部の実施形態では、光フィルタは、レンズボディを覆って配されるレンズコーティングに少なくとも部分的に組み込まれる。

【0007】

一部の実施形態は、レンズを製造する方法を提供する。方法は、複数のスペクトル帯域において可視光を減衰せるように構成された光フィルタを有するレンズを形成することを含むことができる。複数のスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、上記スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積とを伴う吸収率ピークを含む

10

20

30

40

50

ことができる。スペクトル帯域幅は、吸収率ピークの最大吸収率の 80 %における吸収率ピークの全幅として定義することができる。複数のスペクトル帯域の各々における吸収率ピークの減衰係数は、約 0.8 以上で尚且つ 1 未満であることができる。吸収率ピークの減衰係数は、スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積を吸収率ピークのスペクトル帯域幅で割ることによって得ることができる。

【0008】

幾つかの実施形態では、レンズは、レンズボディを形成することと、該レンズボディを覆うレンズコーティングを形成することによって形成することができる。光フィルタの少なくとも一部分は、レンズボディに組み込むことができる。光フィルタの少なくとも一部分は、レンズコーティングに組み込むことができる。レンズコーティングは、干渉性コーティングを含むことができる。10

【0009】

一部の実施形態では、レンズボディは、複数のレンズボディ要素を形成することと、これらのレンズボディ要素を 1 枚又は 2 枚以上の接着層を使用して互いに結合させることとを含む方法によって形成することができる。複数のレンズボディ要素の 2 要素間に、偏光フィルムを配することができる。一部の実施形態では、偏光フィルムは、レンズボディ内にインサート成形することができる。

【0010】

一部の実施形態は、レンズボディと、複数の吸収率ピークを含むスペクトル吸収率プロファイルによって特徴付けられる光フィルタとを含むレンズを提供することができる。複数の吸収率ピークの各々は、最大吸収率と、吸収率ピークの最大吸収率の 80 %における吸収率ピークの全幅として定義されるスペクトル帯域幅と、吸収率ピークのスペクトル帯域幅の中間点に位置する中心波長とを有することができる。複数の吸収率ピークは、約 558 nm から約 580 nmまでの間に中心波長を有する第 1 の吸収率ピークと、約 445 nm から約 480 nmまでの間に中心波長を有する第 2 の吸収率ピークとを含むことができる。複数の吸収率ピークの各々のスペクトル帯域幅は、約 20 nm から約 50 nmまでの間であることができる。20

【0011】

幾つかの実施形態では、第 1 の吸収率ピーク及び第 2 の吸収率ピークの各々は、スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積と、該積分吸収率ピーク面積を吸収率ピークのスペクトル帯域幅で割ることによって得られる減衰係数とを有する。第 1 の吸収率ピーク及び第 2 の吸収率ピークの各々の減衰係数は、約 0.8 以上であることができる。30

【0012】

複数の吸収率ピークは、少なくとも約 405 nm から約 425 nmまでの間ににおいて光を大幅に減衰させるように構成された第 3 の吸収率ピークと、少なくとも約 650 nm から約 670 nmまでの間、約 705 nm から約 725 nmまでの間、又は約 700 nm から約 720 nmまでの間ににおいて光を大幅に減衰させるように構成された第 4 の吸収率ピークとを含むことができる。別の実施形態では、第 3 の吸収率ピークは、少なくとも約 400 nm から約 420 nmまでの間ににおいて光を大幅に減衰させるように構成される。第 3 の吸収率ピーク及び第 4 の吸収率ピークの各々は、スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積と、該積分吸収率ピーク面積を吸収率ピークのスペクトル帯域幅で割ることによって得られる減衰係数とを有する。第 3 の吸収率ピーク及び第 4 の吸収率ピークの各々の減衰係数は、約 0.8 以上であることができる。40

【0013】

一部の実施形態は、可視スペクトルの 1 つ又は 2 つ以上の部分内においてレンズを透過される光の平均彩度値を増加させるように構成された光フィルタを有するレンズボディを含むレンズを提供する。彩度値は、CIE L * C * h * 色空間の C * 属性である。可視スペクトルの少なくとも 1 つの部分は、約 630 nm から約 660 までのスペクトル範囲を含むことができる。平均彩度値の増加は、実質的に正常な視力を持つ人間によって知覚可能な増加を含むことができる。50

【0014】

幾つかの実施形態では、光フィルタは、約540nmから約600nmまでのスペクトル範囲内においてレンズを透過される光の平均彩度値を、同じスペクトル範囲内において中性フィルタを透過される光の平均彩度値と比べて相対的大きさにして約3%以上増加させるように構成される。

【0015】

光フィルタは、約440nmから約480nmまでのスペクトル範囲内においてレンズを透過される光の平均彩度値を、同じスペクトル範囲内において中性フィルタを透過される光の平均彩度値と比べて相対的大きさにして約15%以上増加させるように構成することができる。

10

【0016】

一部の実施形態では、光フィルタは、可視スペクトルの1つ又は2つ以上の部分内においてレンズを透過される光の平均彩度値を、中性フィルタを透過される光の平均彩度値と比べて実質的に減少させない。幾つかの実施形態では、光フィルタは、約440nmから約660nmまでのスペクトル範囲内においてレンズを透過される光の平均彩度値を、中性フィルタを透過される光の平均彩度値と比べて実質的に減少させない。

【0017】

光フィルタは、約630nmから約660nmまでのスペクトル範囲内においてレンズを透過される光の平均彩度値を、同じスペクトル範囲内において中性フィルタを透過される光の平均彩度値と比べて相対的大きさにして約3%以上増加させるように構成することができる。

20

【0018】

光フィルタは、レンズボディに少なくとも部分的に組み込むことができる。例えば、レンズボディには、複数の有機染料を装填することができ、複数の有機染料の各々は、可視スペクトルの1つ又は2つ以上の部分内においてレンズを透過される光の平均彩度値を増加させるように構成される。

【0019】

一部の実施形態では、光フィルタは、レンズボディの少なくとも一部分を覆って配されるレンズコーティングに少なくとも部分的に組み込まれる。例えば、光フィルタは、干渉性コーティングを含むことができる。

30

【0020】

一部の実施形態では、光フィルタは、接着層、偏光層、又は接着層と偏光層との組み合わせに少なくとも部分的に組み込むことができる。

【0021】

幾つかの実施形態は、レンズを製造する方法であって、可視スペクトルの1つ又は2つ以上の部分内においてレンズを透過される光の平均彩度値を増加させるように構成された光フィルタを含むレンズを形成することを含む方法を提供する。可視スペクトルの少なくとも1つの部分は、約630nmから約660nmまでのスペクトル範囲を含むことができる。平均彩度値の増加は、実質的に正常な視力を持つ人間によって知覚可能な増加を含むことができる。

40

【0022】

レンズを形成する工程は、レンズボディを形成することと、該レンズボディを覆うレンズコーティングを形成することとを含むことができる。光フィルタの少なくとも一部分は、レンズボディに組み込むことができる。光フィルタの少なくとも一部分は、レンズコーティングに組み込むことができる。例えば、レンズコーティングは、干渉性コーティングを含むことができる。

【0023】

レンズボディを形成する工程は、複数のレンズボディ要素を形成することと、これらのレンズボディ要素を1枚又は2枚以上の接着層を使用して互いに結合させることとを含むことができる。複数のレンズボディ要素の2要素間に、偏光フィルムを配することができる

50

る。レンズは、近紫外線放射を含む紫外線放射を大幅に吸収する1つ又は2つ以上の構成要素を含むことができる。一部の実施形態では、偏光フィルムは、レンズボディ内にインサート成形することができる。

【0024】

一部の実施形態は、レンズボディと、可視スペクトルの1つ又は2つ以上の部分内においてレンズを透過される光の平均彩度値を増加させるように構成された光フィルタとを含むレンズを提供する。可視スペクトルの1つ又は2つ以上の部分の1つは、約540nmから約600nmまでのスペクトル範囲を含むことができる。平均彩度値の増加は、実質的に正常な視力を持つ人間によって知覚可能な増加を含むことができる。

【0025】

幾つかの実施形態は、レンズボディと、可視スペクトルの1つ又は2つ以上の部分内においてレンズを透過される光の平均彩度値を増加させるように構成された光フィルタとを含むレンズを提供する。可視スペクトルの1つ又は2つ以上の部分の3つは、約440nmから約510nmまでのスペクトル範囲、約540nmから約600nmまでのスペクトル範囲、及び約630nmから約660nmまでのスペクトル範囲を含むことができる。平均彩度値の増加は、実質的に正常な視力を持つ人間によって知覚可能な増加を含むことができる。

【0026】

一部の実施形態は、レンズボディと、複数の有機染料を含む光フィルタとを含む、アイウェアのためのレンズを提供する。複数の有機染料の各々は、1つ又は2つ以上のスペクトル帯域において可視光を減衰させるように構成される。1つ又は2つ以上のスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、上記スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積とを伴う吸収率ピークを含む。スペクトル帯域幅は、吸収率ピークの最大吸収率の80%における吸収率ピークの全幅として定義することができる。吸収率ピークの減衰係数は、スペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積を吸収率ピークのスペクトル帯域幅で割ることによって得ることができる。複数の有機染料の1つ又は2つ以上について、少なくとも1つの吸収率ピークの減衰係数は、約0.8以上である。

【0027】

例えば、複数の有機染料の1つ又は2つ以上は、約470nmから約480nmまでの間に中心波長がある青色光吸収率ピークを有する吸収率プロフィールを含むことができる。一部の実施形態では、青色光吸収率ピークのスペクトル帯域幅は、約20nm以上であることができ、青色光吸収率ピークの減衰係数は、約0.9以上であることができる。

【0028】

複数の有機染料の1つ又は2つ以上は、約560nmから約580nmまでの間に中心波長がある黄色光吸収率ピークを有する吸収率プロフィールを含むことができる。一部の実施形態では、黄色光吸収率ピークのスペクトル帯域幅は、約20nm以上であることができ、黄色光吸収率ピークの減衰係数は、約0.85以上であることができる。

【0029】

複数の有機染料の1つ又は2つ以上は、約600nmから約680nmまでの間に中心波長がある赤色光吸収率ピークを有する吸収率プロフィールを含むことができる。一部の実施形態では、赤色光吸収率ピークのスペクトル帯域幅は、約20nm以上であることができ、赤色光吸収率ピークの減衰係数は、約0.9以上であることができる。

【0030】

複数の有機染料の各々は、1つ又は2つ以上の彩度増強窓においてレンズを透過される光の彩度値を増加させるように選択することができる。1つ又は2つ以上の彩度増強窓は、約440nmから約510nmまでの第1のスペクトル範囲、約540nmから約600nmまでの第2のスペクトル範囲、約630nmから約660nmまでの第3のスペクトル範囲、又は第1、第2、及び第3のスペクトル範囲の任意の組み合わせを含むことができる。

【0031】

10

20

30

40

50

一部の実施形態は、レンズボディと、複数のスペクトル帯域において可視光を減衰させるように構成された光フィルタとを含むレンズを提供する。複数のスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、最大吸収率を大幅に下回る下端部分及び上端部分と、下端部分と上端部分との間に位置決めされ、最大吸収率及び該最大吸収率に十分に近い領域を含む中間部分とを伴う吸収率ピークを含む。一部の実施形態では、少なくとも1つの吸収率ピークの下端部分又は上端部分の1つは、物体が相当な可視刺激を放射又は反射するスペクトル領域を含む物体スペクトル窓内にある。

【0032】

光フィルタは、少なくとも1つの吸収率ピークの下端部分又は上端部分の1つが背景スペクトル窓内にあるように構成することができる。背景スペクトル窓は、背景が相当な可視刺激を放射又は反射するスペクトル領域を含む。10

【0033】

光フィルタは、レンズボディに少なくとも部分的に組み込むことができる。レンズボディには、複数の有機染料を含浸させることができ、複数の有機染料の各々は、複数のスペクトル帯域の1つに吸収率ピークを形成するように構成される。

【0034】

光フィルタは、レンズボディの少なくとも一部分を覆って配されたレンズコーティングに少なくとも部分的に組み込むことができる。例えば、光フィルタは、干渉性コーティングを含むことができる。光フィルタは、また、接着層、偏光層、又は接着層と偏光層との組み合わせに少なくとも部分的に組み込むこともできる。20

【0035】

一部の実施形態は、レンズを製造する方法を提供する。方法は、複数のスペクトル帯域における可視光を減衰させるように構成された光フィルタを形成することを含む。複数のスペクトル帯域の各々は、スペクトル帯域幅と、最大吸収率と、最大吸収率を大幅に下回る下端部分及び上端部分と、下端部分と上端部分との間に位置決めされ、最大吸収率及び該最大吸収率に十分に近い領域を含む中間領域とを含む吸収率ピークを含む。少なくとも1つの吸収率ピークの上端部分又は下端部分の1つは、物体が相当な可視刺激を放射又は反射するスペクトル領域を含む物体スペクトル窓内にあることができる。

【図面の簡単な説明】

【0036】

様々な実施形態が、例示を目的として添付の図面に描かれており、これらは、決して、発明の範囲を限定するものと解釈されるべきでない。また、開示される様々な実施形態の各種の特徴は、組み合わされて更なる実施形態を構成することができ、それらもまた、本開示の一部である。あらゆる特徴又は構造は、排除又は省略することができる。図面全体を通して、参照符号は、参照要素間の対応関係を示すために再利用されることがある。30

【0037】

【図1A】彩度増強光フィルタを有するレンズを組み入れたメガネの斜視図である。

【0038】

【図1B】図1Aに示されたレンズのうちの1枚の断面図である。

【0039】

【図2A】人間の眼のなかの錐体光受容細胞の感度曲線を示したグラフである。40

【0040】

【図2B】1931 CIE XYZ三刺激関数を示したグラフである。

【0041】

【図3】光フィルタを有するサングラスレンズのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0042】

【図4A】中性フィルタと比べた、図3に示された吸収率プロフィールを有するレンズの彩度の相違率を示したグラフである。

【0043】

【図4B】図3に示された吸収率プロフィールを有するレンズの色度図である。

【0044】

【図5】光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0045】

【図6A】図5に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0046】

【図6B】中性フィルタと比べた、図5に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0047】

10

【図7】図5に示された吸収率プロフィールを有する光フィルタの色度図である。

【0048】

【図8】別の光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0049】

【図9A】図8に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0050】

【図9B】中性フィルタと比べた、図8に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0051】

20

【図10】図8に示された吸収率プロフィールを有する光フィルタの色度図である。

【0052】

【図11】別の光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0053】

【図12A】図11に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0054】

【図12B】中性フィルタと比べた、図11に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0055】

30

【図13】図11に示された吸収率プロフィールを有する光フィルタの色度図である。

【0056】

【図14】3つの異なる光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0057】

【図15A】図14に示された吸収率プロフィールの1つを各々が有する3つのフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0058】

【図15B】中性フィルタと比べた、図14に示された吸収率プロフィールを有する3つの異なるフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

40

【0059】

【図16】3つの異なる光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0060】

【図17A】図16に示された吸収率プロフィールの1つを各々が有する3つのフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0061】

【図17B】中性フィルタと比べた、図16に示された吸収率プロフィールを有する3つの異なるフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0062】

50

【図18】別の光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0063】

【図19A】図18に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0064】

【図19B】中性フィルタと比べた、図18に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0065】

【図20】図18に示された吸収率プロフィールを有する光フィルタの色度図である。

【0066】

【図21】別の光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0067】

【図22A】図21に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0068】

【図22B】中性フィルタと比べた、図21に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0069】

【図23】図21に示された吸収率プロフィールを有する光フィルタの色度図である。

【0070】

【図24】人間の眼の視感度プロフィールを示したグラフである。

【0071】

【図25】別の光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0072】

【図26A】図25に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0073】

【図26B】中性フィルタと比べた、図25に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0074】

【図27】図25に示された吸収率プロフィールを有する光フィルタの色度図である。

【0075】

【図28】別の光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0076】

【図29A】図28に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0077】

【図29B】中性フィルタと比べた、図28に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0078】

【図30】図28に示された吸収率プロフィールを有する光フィルタの色度図である。

【0079】

【図31】光フィルタの一例を有する非偏光レンズのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0080】

【図32A】図31に示されたスペクトル吸収率プロフィールを有する非偏光レンズ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0081】

【図32B】中性フィルタと比べた、図31に示された吸収率プロフィールを有するレンズの彩度の相違率を示したグラフである。

10

20

30

40

50

【0082】

【図33】図31に示されたスペクトル吸収率プロフィールを有するレンズの色度図である。

【0083】

【図34】別の例の光フィルタを有する非偏光レンズのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0084】

【図35A】図34に示されたスペクトル吸収率プロフィールを有するレンズ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0085】

【図35B】中性フィルタと比べた、図34に示された吸収率プロフィールを有するレンズの彩度の相違率を示したグラフである。

【0086】

【図36】図34に示されたスペクトル吸収率プロフィールを有するレンズの色度図である。

【0087】

【図37】別の光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0088】

【図38A】図37に示された吸収率プロフィールを有するフィルタ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0089】

【図38B】中性フィルタと比べた、図37に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの彩度の相違率を示したグラフである。

【0090】

【図39】図37に示されたスペクトル吸収率プロフィールを有するフィルタの色度図である。

【0091】

【図40】光フィルタを有する鉄込みレンズのスペクトル吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0092】

【図41A】図40に示された吸収率プロフィールを有するレンズ及び中性フィルタの彩度プロフィールを示したグラフである。

【0093】

【図41B】中性フィルタと比べた、図40に示された吸収率プロフィールを有するレンズの彩度の相違率を示したグラフである。

【0094】

【図42】図40に示されたスペクトル吸収率プロフィールを有するレンズの色度図である。

【0095】

【図43】光フィルタのための彩度増強窓構成の例を示した図である。

【図44】光フィルタのための彩度増強窓構成の例を示した図である。

【図45】光フィルタのための彩度増強窓構成の例を示した図である。

【図46】光フィルタのための彩度増強窓構成の例を示した図である。

【図47】光フィルタのための彩度増強窓構成の例を示した図である。

【図48】光フィルタのための彩度増強窓構成の例を示した図である。

【0096】

【図49】室外照明条件下においてゴルフボールから反射又は放射される光の代表的なスペクトルパワー分布を示した図である。

【0097】

【図50】図40の吸収率プロフィールを有する光フィルタと、実質的に中性灰色の色付

10

20

30

40

50

き偏光子とを有する鍛込みレンズの吸収率プロフィールを示したグラフである。

【0098】

【図51】中性フィルタと比べた、図50に示された吸収率プロフィールを有するレンズの彩度の相違率を示したグラフである。

【0099】

【図52】図50に示された光フィルタを有するレンズの色度図である。

【0100】

<好ましい実施形態の詳細な説明>

以下では、幾つかの好ましい実施形態及び例が開示されるが、発明の内容は、具体的に開示される実施形態を超えて、その他の代替の実施形態及び／又は用途、並びにそれらの変更形態及び均等物にまで及ぶ。したがって、添付された特許請求の範囲は、以下で説明されるどの特定の実施形態にも限定されない。例えば、本明細書で開示されるどの方法又はプロセスにおいても、方法又はプロセスの行為又は動作は、任意の適切な順序で実施することができ、開示されるどれか特定の順序に必ずしも限定されるものではない。各種の動作は、幾つかの実施形態の理解を助けられるように、複数の別々の動作として説明することができるが、しかしながら、説明の順番は、これらの動作が順番に依存することを示唆するものと見なされるべきでない。また、本明細書で説明される構造は、統合された構成要素として、又は別々の構成要素として実装することができる。様々な実施形態の比較を目的として、これらの実施形態の幾つかの態様及び利点が説明される。このような態様又は利点は、どれか特定の実施形態によって必ずしも全てを達成されるとは限らず、したがって、例えば、各種の実施形態は、本明細書で教示される1つ又は一群の利点を、やはり本明細書で教示又は示唆されるだろうその他の態様又は利点を必ずしも達成することなく達成する又は最適にするやり方で実行することができる。

10

【0101】

人間が環境のなかで視覚的に観測することができる物体は、通常、1つ又は2つ以上の表面から可視光を放射、反射、又は透過させる。表面は、人間の眼がこれ以上精細に解像することができない点からなる配列と見なすことができる。表面上の各点は、単一の光波長を放射、反射、又は透過させるのではなく、人間の視野のなかで単一の色として解釈される広帯域の波長を放射、反射、又は透過させる。一般的に言うと、もし、解釈される色として、対応する「単一波長」（例えば、1nmなどの非常に狭いスペクトル帯域幅を有する視覚刺激）が観測されたならば、それは、広帯域の観測波長をもとに解釈される色と比べて極めて鮮明に見えると考えられる。

20

【0102】

光フィルタは、人間の視覚において知覚されるときに色がより鮮明に見えるように、広帯域の視覚刺激の外側部分を除去するように構成することができる解明されている。広帯域の視覚刺激の外側部分は、大幅に、ほぼ完全に、又は完全に減衰されたときに、知覚される色の鮮明さが増加するように刺激の帯域幅を減少させるような波長を言う。アイウェアのための光フィルタは、光景の精彩さ、明瞭さ、及び／又は鮮明さを大幅に増加させるように構成することができる。アイウェアのためのこのような光フィルタは、着用者が高解像度の色（HDカラー）で光景を見ることを可能にできる。一部の実施形態では、視覚刺激のうち大幅に減衰されない部分は、人間の眼のなかの錐体光受容細胞が最大感度を有する波長を少なくとも含む。幾つかの実施形態では、光フィルタが適用されるときの色刺激の帯域幅は、錐体光受容細胞が最大感度を有する波長を少なくとも含む。一部の実施形態では、本明細書で開示される光フィルタを組み込まれたレンズを着用している人物は、光景の明瞭さの大幅な増加を知覚することができる。知覚される明瞭さの増加は、例えば、コントラストの増加、彩度の増加、又は複数要因の組み合わせの結果として得られると考えられる。

30

【0103】

解釈される色の鮮明さは、色の彩度値として知られる属性値に相關する。彩度値は、CIE L * C * h * 色空間の属性又は座標の1つである。色相及び明度として知られる属

40

50

性とともに、彩度は、人間の視覚において知覚可能な色を定義するために使用することができる。視力は、画像のなかの色の彩度値に正に相関することがわかっている。言い換えると、観測者の視力は、同じ光景を低い彩度値の色で見るよりも、高い彩度値の色で見るほうが高くなる。

【0104】

光フィルタは、光フィルタを組み込んだレンズを通して光景が見られるときに彩度プロフィールを向上させるように構成することができる。光フィルタは、あらゆる所望の効果を達成するために、1つ又は2つ以上の彩度増強窓において彩度を増加又は減少させるように構成することができる。彩度増強光フィルタは、任意の所望の彩度増強窓において光を優先的に透過又は減衰せしめるように構成することができる。所望の彩度増強窓を決定するためには、任意の適切なプロセスを使用することができる。例えば、選択された環境のなかで主に反射又は放射される色を測定し、主に反射又は放射されるそれらの色に対応する1つ又は2つ以上のスペクトル領域における彩度増強を提供するようにフィルタを適応させることができる。10

【0105】

図1Aに示された実施形態では、アイウェア100は、彩度増強光フィルタを有するレンズ102a、102bを含む。彩度増強フィルタは、一般に、1枚又は2枚以上のレンズ102a、102bを通して見える光景の精彩さを、視感透過率は同じであるがスペクトル透過率プロフィールは異なるレンズを通して見える光景と比べて変化させる。アイウェアは、多目的のアイウェア、特殊目的のアイウェア、サングラス、運転用のメガネ、スポーツ用のメガネ、室内用のアイウェア、室外用のアイウェア、視力矯正用のアイウェア、コントラスト促進用のアイウェア、別の目的のために設計されたアイウェア、又は複数目的を組み合わせた目的のために設計されたアイウェアなどの、任意のタイプができる。20

【0106】

図1Bに示された実施形態では、レンズ102は、幾つかのレンズ要素を組み込んでいる。レンズ要素は、レンズコーティング202と、第1のレンズボディ要素204と、フィルム層206と、第2のレンズボディ要素208とを含む。レンズ102の構成には、多数のバリエーションが可能である。例えば、レンズ102は、偏光層、1枚又は2枚以上の接着層、フォトクロミック層、反射防止コーティング、鏡面コーティング、干渉性コーティング、傷防止コーティング、疎水性コーティング、静電気防止コーティング、その他のレンズ要素、又は複数のレンズ構成要素の組み合わせを含むことができる。もし、レンズ102がフォトクロミック層を含むならば、フォトクロミック材料は、中性密度フォトクロミック又はその他の任意の適切なフォトクロミックを含むことができる。レンズ構成要素及び/又は材料の少なくとも一部は、それらが実質的に中性の可視光スペクトルプロフィールを有するように選択することができる。或いは、任意の所望のレンズ色度、彩度増強効果、別の目的、又は複数目的の任意の組み合わせを達成するために、複数の可視光スペクトルプロフィールが連携し合うことができる。偏光層、フォトクロミック層、及び/又はその他の機能層は、フィルム層206、レンズコーティング202、1枚若しくは2枚以上のレンズボディ要素204、208に組み込むことができる、又は追加のレンズ要素に組み込むことができる。一部の実施形態では、レンズ102は、図1Bに示される全レンズ要素よりも少ないレンズ要素を組み込んでいる。3040

【0107】

レンズは、UV吸収層、すなわちUV吸収能を含む層を光フィルタ層の外側に含むことができる。このような層は、光フィルタの退色を抑えることができる。また、UV吸収剤を、任意のレンズ構成要素又は複数のレンズ構成要素の任意の組み合わせのなかに配することも可能である。

【0108】

レンズボディ要素204、208は、ガラス、高分子材料、共重合体、ドープ材料、別の材料、又は複数材料の組み合わせで作成することができる。一部の実施形態では、光フ50

イルタの1つ又は2つ以上の部分を、レンズコーティング202に、1つ又は2つ以上のレンズボディ要素204、208に、フィルム層206に、接着層に、偏光層に、別のレンズ要素に、又は複数要素の組み合わせに組み込むことができる。

【0109】

レンズボディ要素204、208は、例えば、鋳込み又は射出成形などの、任意の適切な技術によって製造することができる。射出成形は、一部の染料を劣化又は分解させる温度にレンズを曝す可能性がある。したがって、1つ又は2つ以上のレンズボディ要素に光フィルタが含められるときは、レンズボディが射出成形によって作成されるときよりも、レンズボディ要素が鋳込みによって作成されるときのほうが、より広範囲の染料を光フィルタに含めるために選択することが可能である。更に、光フィルタがレンズコーティングに少なくとも部分的に実装されるときは、より広範囲の染料又はその他の光フィルタ構造を利用することが可能である。10

【0110】

サングラスレンズは、可視スペクトル領域において大幅に光を減衰させる。しかしながら、光は、可視スペクトル全域にわたって均一に又はひいては概ね一様にすら減衰される必要はなく、むしろ、減衰される光は、特定の彩度増強プロフィール又は別の目標を達成するようにあつらえることが可能である。サングラスレンズは、本明細書で開示される改善又は特性の1つ又は2つ以上を光景が享受するように選択されたスペクトル帯域において光を減衰するように構成することができる。このような改善又は特性は、1つ若しくは2つ以上の特定の活動の際に又は1つ若しくは2つ以上の特殊な環境のなかで着用者に恩恵をもたらすように選択することができる。20

【0111】

色の配列の彩度を増加させるフィルタを設計するためには、眼による色の知覚に関わるメカニズムを計算に入れることができる。明所視の眼（例えば人間の眼）は、440 nm、545 nm、及び565 nmにおいてピーク感度を示す。これらのピーク感度は、眼の網膜内に見られる錐体として知られる3つの光センサの各々に対応している。錐体感度プロフィールの場所及び形状は、参照によって本明細書に組み込まれるとともに本明細書の一部を構成しているStockman and Sharpe, "The spectral sensitivities of the middle- and long-wavelength-sensitive cones derived from measurements in observers of known genotype," Vision Research 40 (2000), pp. 1711-1737において、近年、相当な精度で測定された。Stockman and Sharpeによって測定された、人の眼のなかの錐体光受容細胞の感度プロフィールS、M、Lが、図2Aに示されている。30

【0112】

錐体感度プロフィールは、感度データから、色を記述する例えばCIE三刺激色値などの量に変換することができる。1931 CIE XYZ三刺激関数が、図2Bに示されている。一部の実施形態では、CIE三刺激色値は、光フィルタを設計するために使用される。例えば、CIE色値は、CIE L* C* h* 色空間における彩度値C*を使用して、知覚される色に対する光フィルタの効果を計算するために使用することができる。

【0113】

人間の錐体感度は、参照によって本明細書に組み込まれるとともに本明細書の一部を構成しているGolz and Macleod, "Colorimetry for CRT displays," J. Opt. Soc. Am. A vol. 20, no. 5 (May 2003), pp. 769-781に記載された線形変換行列Mを使用して、1931 CIE XYZ色空間に変換することができる。線形変換は、方程式1で示される。40

【数1】

$$M = \begin{bmatrix} 0.17156 & 0.52901 & 0.02199 \\ 0.15955 & 0.48553 & 0.04298 \\ 0.01916 & 0.03989 & 1.03993 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} L \\ M \\ S \end{bmatrix} = M \begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} \quad (1)$$

1931 CIE XYZ 色空間値 (X Y Z) について解くためには、Stockman and Sharpe 2000 データを錐体感度 L、M、及び S のためのそれぞれ係数 0.628、0.42、及び 1.868 でスケール調整し、方程式 2-1 及び 2-2 に示されるやり方で線形変換行列 M の逆行列で乗じることができる。

【数2】

$$\begin{bmatrix} X \\ Y \\ Z \end{bmatrix} = M^{-1} \begin{bmatrix} L \\ M \\ S \end{bmatrix} \quad (2-1)$$

ここで、

【数3】

$$M^{-1} = \begin{bmatrix} 2.89186 & -3.13517 & 0.19072 \\ 0.95178 & 1.02077 & -0.02206 \\ -0.01677 & 0.09691 & 0.95724 \end{bmatrix} \quad (2-2)$$

である。

【0114】

CIE 三刺激値 X Y Z は、方程式 3-1 ~ 3-7 に示される非線型方程式を使用して、1976 CIE L* a* b* 色空間に変換することができる。

X_n = 95.02、Y_n = 100.00、且つ Z_n = 108.82 であるときに、

【数4】

$$L^* = 116^3 \sqrt[3]{Y/Y_n} - 16 \quad (3-1) \quad 30$$

【数5】

$$a^* = 500 \left(\sqrt[3]{X/X_n} - \sqrt[3]{Y/Y_n} \right) \quad (3-2)$$

【数6】

$$b^* = 200 \left(\sqrt[3]{Y/Y_n} - \sqrt[3]{Z/Z_n} \right) \quad (3-3) \quad 40$$

である。

もし、X/X_n、Y/Y_n、又は Z/Z_n < 0.08856 であるならば、

【数7】

$$L^* = 903.3 \left(\frac{Y}{Y_n} \right) \quad (3-4)$$

【数8】

$$a^* = 500 \left[f\left(\frac{X}{X_n}\right) - f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) \right] \quad (3-5)$$

【数9】

$$b^* = 200 \left[f\left(\frac{Y}{Y_n}\right) - f\left(\frac{Z}{Z_n}\right) \right] \quad (3-6)$$

である。

> 0 . 0 0 8 8 5 6 、 $= X / X_n$ 、 Y / Y_n 、 又は Z / Z_n であるときは、

10

【数10】

$$f(x) = \sqrt[3]{x}$$

そうでないときは、

【数11】

$$f(x) = 7.87x + \frac{16}{116} \quad (3-7)$$

次いで、方程式4を使用し、CIE L * a * b * から CIE L * c * h * への更なる変換によって、彩度すなわち c * を計算することができる。

20

【数12】

$$c^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (4)$$

【0115】

上記のように、物理的な世界で観測される色は、広帯域の波長によって刺激される。これを刺激し、次いで光フィルタの効果を計算するために、錐体感度空間への入力として、フィルタをかけられた帯域及びフィルタをかけられていない帯域の光が使用される。次いで、上で挙げられた変換を通じて、彩度に対する効果を予測することができる。

【0116】

錐体感度空間に光のスペクトルを入力するときは、人間の眼における色認識のメカニズムを計算に入れることができる。眼による色応答は、3つの錐体タイプ、すなわち S、M、及び L の各々の相対信号を比較することによって達成される。これを広帯域の光でモデル化するために、入力スペクトルの各波長における強度の和が、その波長における錐体感度にしたがって加重される。これは、3つの全ての錐体感度プロフィールについて繰り返される。この計算の一例が、表 A に示されている。

30

【表1】

表A

波長 λ (nm)	入力光 強度、 任意単位	L 錐体 感度	L 加重 光強度	
500	0.12	×	0.27	= 0.032
501	0.14	×	0.28	= 0.039
502	0.16	×	0.31	= 0.05
503	0.17	×	0.33	= 0.056
504	0.25	×	0.36	= 0.09
505	0.41	×	0.37	= 0.152
506	0.55	×	0.39	= 0.215
507	0.64	×	0.41	= 0.262
508	0.75	×	0.42	= 0.315
509	0.63	×	0.44	= 0.277
510	0.54	×	0.46	= 0.248
511	0.43	×	0.48	= 0.206
512	0.25	×	0.49	= 0.123
513	0.21	×	0.50	= 0.105
514	0.18	×	0.51	= 0.092
515	0.16	×	0.52	= 0.083
516	0.15	×	0.54	= 0.081
517	0.13	×	0.56	= 0.073
518	0.11	×	0.57	= 0.063
519	0.09	×	0.59	= 0.053
520	0.08	×	0.61	= 0.049
計	6.15		2.664	合計 加重光強度、 正規化 0.433
				40

【0117】

正規化及び加重を経た3つの全ての錐体タイプについての光強度は、次いで、線形変換行列Mを通じて1931 CIE XYZ色空間に変換される。この変換は、彩度値を得るための、1976 CIE L*a*b*色空間への更なる変換及びその後に続くCIE

E L * C * h * 空間への変換を容易にする。

【0118】

眼と物理的な世界との間に配されたフィルタの効果を刺激するために、予期されるフィルタの吸収特性にしたがって入力光帯域を修正することができる。加重された光強度は、次いで、フィルタを透過される光の合計にしたがって正規化される。

【0119】

幾つかの実施形態では、様々な色の光に対するフィルタの効果をテストするために、先ず、入力のスペクトルプロフィール、又は少なくとも帯域幅が決定される。モデルの入力として適した帯域幅は、光フィルタが使用される環境に影響されるのが一般的である。サングラスレンズとして妥当な帯域幅は、それが自然環境のなかで知覚される多くの色のおおよその帯域幅を表しているゆえに、約 30 nm であることができる。また、30 nm は、この帯域幅のおおよそ 2 倍である錐体感度関数のそれぞれの応答性部分に透過光が入ることを可能にする十分な狭さの帯域幅である。30 nm 入力帯域幅を使用して設計されたフィルタは、20 nm 又は 80 nm などのその他の帯域幅を有する色の彩度も改善すると考えられる。したがって、彩度に対するフィルタの効果は、30 nm 帯域幅又は広範囲の自然色帯域幅に対して高感度である別の適切な帯域幅を有する色入力を使用して決定することができる。

10

【0120】

その他の帯域幅が可能である。帯域幅は、多くのフィルタ設計の彩度増強特性を保ちつつ、30 nm から大幅に広める又は狭めることができる。上述された 30 nm 帯域幅は、光フィルタの所望の特徴を生み出すために使用することができる更に広い又は狭い入力帯域幅を代表するものである。「帯域幅」という用語は、本明細書では、その広い意味及び通常の意味で使用される。一部の実施形態では、ピークの帯域幅は、そのピークの最大値の半値におけるピークの全幅 (FWHM 値) 及びよく使用されるその他の任意の帯域幅測定値を内包している。

20

【0121】

30 nm 帯域幅及びフィルタの一例を使用した、正規化された L 加重光強度の計算のサンプルが、表 B に示されている。

【表2】

表B

波長 λ (nm)	入力光 強度、 任意単位	フィルタ T %	L錐体 感度	フィルタを かけられた L加重 光強度	
499	0	×	0.12	×	0.25 = 0.00
500	1	×	0.34	×	0.27 = 0.09
501	1	×	0.41	×	0.28 = 0.11
502	1	×	0.42	×	0.31 = 0.13
503	1	×	0.44	×	0.33 = 0.15
504	1	×	0.51	×	0.36 = 0.18
505	1	×	0.55	×	0.37 = 0.20
506	1	×	0.61	×	0.39 = 0.24
507	1	×	0.78	×	0.41 = 0.32
508	1	×	0.75	×	0.42 = 0.32
509	1	×	0.85	×	0.44 = 0.37
510	1	×	0.87	×	0.46 = 0.40
511	1	×	0.91	×	0.48 = 0.44
512	1	×	0.95	×	0.49 = 0.47
513	1	×	0.96	×	0.50 = 0.48
514	1	×	0.97	×	0.51 = 0.49
515	1	×	0.96	×	0.52 = 0.50
516	1	×	0.98	×	0.54 = 0.53
517	1	×	0.76	×	0.56 = 0.43
518	1	×	0.75	×	0.57 = 0.43
519	1	×	0.61	×	0.59 = 0.36
520	1	×	0.55	×	0.61 = 0.34
521	1	×	0.48	×	0.72 = 0.35
522	1	×	0.42	×	0.78 = 0.33
523	1	×	0.41	×	0.81 = 0.33
524	1	×	0.35	×	0.84 = 0.29
525	1	×	0.33	×	0.85 = 0.28
526	1	×	0.31	×	0.88 = 0.27
527	1	×	0.28	×	0.87 = 0.24
528	1	×	0.27	×	0.89 = 0.24
529	1	×	0.22	×	0.91 = 0.20
530	0	×	0.18	×	0.92 = 0.00
531	0	×	0.15	×	0.93 = 0.00
計	30	18.4		9.51	
					フィルタを かけられた 合計加重光強度、 正規化 0.52

10

20

30

40

【0122】

一部の実施形態では、光フィルタは、彩度に対する候補フィルタの効果を計算するために、候補フィルタのスペクトルプロファイルを使用して設計される。このようにすれば、フィルタにおける変更について、所望の結果の達成に対するそれらの有効性を繰り返しチェックすることができる。或いは、フィルタは、数値シミュレーションを通じて直接的に設計することができる。光フィルタの例及び比較例、並びにこれらの光フィルタが彩度に及ぼす効果が、本明細書で説明される。各事例では、各フィルタを通過する入力光の彩度が、フィルタをかけられていない同じ入力の彩度と比較される。可視スペクトル波長に対

50

してプロットされた「吸収率%」のグラフは、光フィルタの例又は比較例のスペクトル吸収率プロフィールを示している。可視スペクトル波長に対してプロットされた「彩度、C*、相対」の各グラフは、均一強度の30 nm幅光刺激が波長依存性の光フィルタを通過した後における同刺激の相対彩度を、細めの曲線としてグラフ表示しており、各刺激の中心波長を、水平軸上の値によって表している。「彩度、C*、相対」の各グラフは、また、同じ30 nm幅光刺激がその帯域幅内において波長依存性光フィルタと同じ平均比率で光を減衰させる中性フィルタを通過したときの、同刺激の相対彩度も示している。

【0123】

フィルタ設計の目標の1つは、レンズの全体色の見え方を決定することであろう。一部の実施形態では、レンズから透過される全体光として知覚される色は、青銅色、琥珀色、紫色、灰色、又は別の色である。一部の事例では、消費者は、定量的に計算に入れることが困難な好みを有する。幾つかの事例では、レンズ色調整は、本開示で説明されるモデル内で達成することができる。フィルタ設計に対して全体色の調整が及ぼす影響は、適切なモデルを使用して計算することができる。一部の事例では、色調整は、求められる彩度特性の犠牲を幾らか伴って、又はほとんど伴わずに、又は全く伴わずに行うことができる。一部の実施形態では、レンズは、比較的低い彩度値を伴う全体色を有する。例えば、レンズは、60未満の彩度値を有することができる。このようなレンズに使用される彩度増強光フィルタは、より高い彩度値を伴う全体色を有するレンズに同じ光フィルタが使用されるときと比べて、少なくとも一部の色の精彩さを増加させることができる。

【0124】

光フィルタの一比較例は、図3、図4A、及び図4Bに示されるような特性を有する。図3は、光フィルタを有する比較例のレンズ、すなわちイリノイ州ピオリアのMaui Jim, Inc. から入手可能なLAGOON 189-02灰色レンズの吸収率プロフィールを示している。図4Aは、図3に示された吸収率プロフィールを有するレンズの出力と、各刺激帯域内において図3のレンズと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30 nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。図4Aからわかるように、図3に示された吸収率プロフィールによって特徴付けられる比較例のレンズは、各30 nm刺激に対して中性減衰を提供するフィルタと比べて、一部のスペクトル領域では幾らかの彩度増加を、そして他のスペクトル領域では幾らかの彩度減少を提供する。各刺激に対して中性減衰フィルタによって提供される平均減衰比率は、比較例のフィルタによって提供される平均減衰比率と同じである。本開示では、相対彩度プロフィールを計算するために、均一強度を有する特定帯域幅の光が使用された。フィルタの相対彩度プロフィールを示された図面では、1つの図面に示された相対彩度が他の図面に示された相対彩度と比較可能であるように、別途明記されない限り本開示全体を通してスケールを一定に維持されている。一部の図面では、詳細を示すために及び一貫したスケールを維持するために、フィルタの彩度プロフィールが切り落とされている。

【0125】

一部の実施形態では、光フィルタは、可視スペクトルの青色領域から青緑色領域において彩度を増加させる又は最大化するように構成される。このような構成を有するフィルタは、図5に示されるように、約478 nmに又は約480 nmに中心がある吸収率ピークを有することができる。図5に示された吸収率ピークの半値全幅(FWHM)は、約20 nmである。しかしながら、約10 nm以上、約15 nm以上、約20 nm以上、約60 nm以下、約50 nm以下、約40 nm以下、約10 nmから約60 nmまでの間、又は上記のその他の任意の値から値までの間の帯域幅などの、他の吸収率ピーク幅を使用することができる。吸収率ピークの帯域幅は、FWHMに加えて又はFWHMに代わって任意の適切なやり方で測定することができる。例えば、吸収率ピークの帯域幅は、最大値の80%におけるピークの全幅を含むことができる。図6Aは、図5に示された吸収率プロフィールを有するフィルタの、波長の関数としての相対彩度を示している。繰り返しになるが、太めの黒線は、各30 nm刺激帯域内において図5に示された光フィルタの各対

10

20

30

40

50

応する帯域内と同じ積分光透過率を有する中性フィルタの彩度プロフィールに対応している。図 6 B は、図 5 の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図 5 の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30 nm の均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【0126】

図 5 に示されるような吸収率プロフィールを有する光フィルタの CIE x y 色度図が、図 7 に提供されている。色度図は、フィルタの色度、及び RGB 色空間の全範囲を示している。本開示で提供される色度図の各々は、CIE 光源 D 6 5 を使用して計算された関連のフィルタ又はレンズの色度を示している。

10

【0127】

幾つかの実施形態では、光フィルタは、可視スペクトルの青色領域において彩度を増加させる又は最大化するように構成される。このような構成を有するフィルタは、中心波長が約 453 nm、約 450 nm、又は約 445 nm から約 460 nm までの間にある吸収率ピークを提供することができる。吸収率ピークの帯域幅は、約 10 nm 以上、約 15 nm 以上、約 20 nm 以上、又は別の適切な値であることができる。

【0128】

一部の実施形態では、光フィルタは、幾つかの色、多くの色、若しくは大半の色、又は少なくとも着用者の環境のなかでよく遭遇される多くの色にわたって彩度を増加させる又は最大化するように構成される。このような光フィルタは、複数の吸収率ピークを含むことができる。例えば、図 8 は、中心波長が約 415 nm、約 478 nm、約 574 nm、及び約 715 nm にある 4 つの吸収率ピークを含む光フィルタの一実施形態のスペクトル吸収率プロフィールを示している。この例のフィルタの相対彩度プロフィール及び色度図が、図 9 A、図 9 B、及び図 10 に示されている。図 9 A に示された相対彩度プロフィールは、図 8 の光フィルタが、各 30 nm 刺激帯域内において図 8 に示された光フィルタの各対応する帯域内と同じ積分光透過率を有する中性フィルタと比べて、少なくとも 4 つのスペクトル窓において彩度の大幅な増加を提供することを示している。図 9 B は、図 8 の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図 8 の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30 nm の均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

20

【0129】

吸収率ピークの位置及び数として、その他にも多くのバリエーションが可能である。例えば、一部の実施形態は、約 574 nm にピークを提供するとともに約 561 nm に追加のピークを加えることによって、約 558 nm から約 580 nm までの間ににおいて大幅に光を減衰させる。このような実施形態は、約 555 nm 近くに中心を有する緑色領域において、大幅に大きい彩度を提供することができる。

30

【0130】

幾つかの実施形態では、光フィルタは、各吸収率ピークの帯域幅内における光の減衰程度を増加させることによって、可視スペクトルにおいて彩度を増加させる。吸収率ピークの帯域幅内における光の減衰の程度は、吸収率ピークのスペクトル帯域幅内における積分吸収率ピーク面積を吸収率ピークのスペクトル帯域幅で割ったものとして定義される「減衰係数」によって特徴付けることができる。減衰係数が 1 の吸収率ピークの一例は、方形波である。このような吸収率ピークは、そのスペクトル帯域内では実質的に全ての光を減衰させ、そのスペクトル帯域外では実質的に光を減衰させない。これに対して、減衰係数が 0.5 未満の吸収率ピークは、そのスペクトル帯域内では半分未満の光を減衰させ、そのスペクトル帯域外ではかなりの量の光を減衰させるだろう。減衰係数が厳密に 1 の吸収率ピークを有する光フィルタを作成することは不可能かもしれないが、減衰係数が 1 に近い吸収率ピークを有する光フィルタを設計することは可能である。

40

【0131】

幾つかの実施形態では、光フィルタは、減衰係数が 1 に近い 1 つ又は 2 つ以上の吸収率

50

ピークを有するように構成される。その他にも、多くの構成が可能である。一部の実施形態では、光フィルタは、減衰係数が約0.8以上、約0.9以上、約0.95以上、約0.98以上、約0.8から約0.99までの間、約0.8以上で且つ1未満、又は上記のその他の任意の値から値までの間である1つ又は2つ以上の吸収率ピークを有する。まとめて、減衰係数に対する上記の制限は、「減衰係数基準」と呼ぶことができる。幾つかの実施形態では、光フィルタにおける各吸収率ピークの減衰係数は、減衰係数基準の1つ又は2つ以上を満たしている。一部の実施形態では、光フィルタにおける或る特定の吸収率閾値を超える最大吸収率を有する各吸収率ピークの減衰係数は、減衰係数基準の1つ又は2つ以上を満たしている。吸収率閾値は、約0.5、約0.7、約0.9、約1.0.5から1までの間、又は別の値であることができる。本明細書では、光フィルタに言及して幾つかのスペクトル特徴が説明されているが、これらのスペクトル特徴の各々は、別途明記されない限り、光フィルタを内包したレンズのスペクトルプロフィールにも等しく適用可能であることが理解される。

【0132】

一部の実施形態では、光フィルタは、約0.95以上の減衰係数を各々が有する4つのスペクトル帯域の各々において吸収率ピークを有する。物理的な世界では、単色光を観測することは稀であるので、自然の世界で知覚されるスペクトル色の全体的多様性を大幅に損なうことなく幾らかの狭帯域の光を完全に又はほぼ完全に遮ることが可能である。言い換えると、光フィルタは、実質的に視覚情報を喪失することなく日常の視覚に用いることができる。これらの属性を有する光フィルタの一例のスペクトル吸収率プロフィールが、図11に示されている。同じ光フィルタの相対彩度プロフィール及び色度図が、図12A、図12B、及び図13に示されている。図12Aに示された相対彩度プロフィールは、太めの黒線で示された、各30nm刺激帯域内において図8に示された光フィルタの各対応する帯域内と同じ積分光透過率を有する中性フィルタの彩度プロフィールと、細めの黒線で示され、中性フィルタプロフィールよりも概ね高い、図8に示された波長依存性フィルタの彩度プロフィールとを含む。図12Bは、図11の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図11の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【0133】

一部の実施形態では、光フィルタは、帯域幅を少なくとも部分的に彩度増強窓内に有する1つ又は2つ以上の吸収率ピークを有する。彩度増強窓の幅は、約22nmから約45nmまでの間、約20nmから約50nmまでの間、約20nm以上、約15nm以上、又は別の適切な帯域幅範囲であることができる。幾つかの実施形態では、光フィルタは、吸収率閾値以上の減衰係数を有する全ての吸収率ピークが、彩度増強窓内に帯域幅を有するように構成される。例えば、吸収率ピークの各々の帯域幅は、約10nm以上、約15nm以上、約20nm以上、約22nm以上、約60nm以下、約50nm以下、約40nm以下、約10nmから約60nmまでの間、約20nmから約45nmまでの間、又は上記のその他の任意の値から値までの間であることができる。

【0134】

帯域幅（例えばFWHM値）及び吸収率ピークのサイド傾斜の変動は、彩度に対して著しい影響を有する可能性がある。総じて、FWHMの増加及び/又は彩度増強ピークの傾斜の増加は、彩度の増加を伴い、彩度下降ピークの場合は、その逆もまた然りである。図14及び図16には、FWHM及び吸収率ピークの傾斜が別々に変動されたときの、光フィルタの例が示されている。彩度に対するこれらの変動の影響は、付随する図15A～15B及び図17A～17Bの彩度プロフィールに示されている。図14では、3つの異なるフィルタF1、F2、及びF3について、478nmを中心とした吸収率ピークの重なりが示されている。これらの吸収率ピークは、等しいサイド傾斜と、異なるFWHM値とを有し、フィルタF1が最低のFWHM値を、フィルタF3が最高のFWHM値を有する。図15Aにおける相対彩度プロフィールは、図14に示されたフィルタF1、F2、及

10

20

30

40

50

び F 3 が彩度に対して及ぼす影響を示している。各グラフにおいて、フィルタ F 1、F 2、及び F 3 の各々の吸収率及び彩度プロフィールは、対応する同じ線様式で示されており、図 15 A では、中性フィルタが、太線で含まれている。図 15 B は、図 14 の 3 つの光フィルタ F 1、F 2、及び F 3 の出力と、各刺激帯域内において図 14 の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30 nm の均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【 0 1 3 5 】

図 16 は、等しい FWHM と、異なる傾斜とを有する、478 nm を中心とした 3 つの吸収率ピークの重なりを示している。図 17 A は、図 16 に示されたフィルタ F 4、F 5、及び F 6 が彩度に対して及ぼす影響を示しており、ここでもやはり、太い実線で中性フィルタが含まれている。図 17 B は、図 16 の 3 つの光フィルタ F 4、F 5、及び F 6 の出力と、各刺激帯域内において図 16 の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30 nm の均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【 0 1 3 6 】

図 11 に示された光フィルタに戻り、415 nm 及び 715 nm を中心とした外側 2 つの吸収率ピークは、概して可視スペクトルの外縁における光波長に影響を及ぼす外側傾斜（すなわち、415 nm ピークの下限及び 715 nm ピークの上限）を有する。一部の実施形態では、これらのピークの吸収率プロフィールは、可視範囲の主要部分だと見なすことができるおおよそ 400 nm から 700 nm までの範囲の外側の波長の光を大幅に、大半に、又はほぼ完全に減衰させるように変化させることができる。これらの属性を有する光フィルタの一例のスペクトル吸収率プロフィールが、図 18 に示されている。同じ光フィルタの相対彩度プロフィール及び色度図が、図 19 A、図 19 B、及び図 20 に示されている。図 19 B は、図 18 の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図 18 の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30 nm の均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【 0 1 3 7 】

本明細書で開示される技術にしたがって彩度を制御すれば、1つ又は 2 つ以上の色帯域ではあまり精彩さを望まれないような状況において、それらの帯域の彩度を減少させることもできる。一部の実施形態では、光フィルタは、1つ又は 2 つ以上の帯域では彩度を減少させてその他の帯域では彩度を増加させるように構成することができる。例えば、鴨狩の用途用に設計されたアイウェアは、青色の背景の彩度を下げるとともに飛んでいる鴨の緑色及び茶色の羽の彩度を増加させるように構成された光フィルタを有する 1 枚又は 2 枚以上のレンズを含むことができる。より一般的に言うと、光フィルタは、特定の背景（例えば、地面、空、競技用のグラウンド若しくはコート、又はそれらの組み合わせなど）に関連付けられた 1 つ又は 2 つ以上のスペクトル領域では相対的に下げられた彩度を提供し、特定の前景又は物体（例えばボール）に関連付けられた 1 つ又は 2 つ以上のスペクトル領域では相対的に高い彩度を提供することによって、活動に固有に設計することができる。或いは、光フィルタは、背景のスペクトル領域及び物体のスペクトル領域の両方で彩度の増加を提供することによって、活動に固有の構成を有することができる。

【 0 1 3 8 】

移動物体を識別及び認識する能力は、一般に、「動体視力」と呼ばれる。彩度の増加は、一般に、より高い色コントラストに関連付けられるので、移動物体のスペクトル領域における彩度の増加は、この質を改善することを期待される。更に、特定の色の強調又は非強調が、動体視力を更に改善することができる。動体視力を高めるように構成された光フィルタの一例のスペクトル吸収率プロフィールが、図 21 に示されている。示された光フィルタは、緑色から橙色のスペクトル領域では高い彩度を、青色のスペクトル領域では相対的に低い彩度を提供するように構成される。同じ光フィルタの相対彩度プロフィール及

10

20

30

40

50

び色度図が、図22A、図22B、及び図23に示されている。図22Bは、図21の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図21の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【0139】

一部の実施形態では、光フィルタは、可視スペクトルにわたる視感度の変動を計算に入れるように構成される。視感度を計算に入れることによって、フィルタは、様々な色帯域に対して人間の眼が有する異なる波長間における相対感度の差を補償することができる。Stockman and Sharpeによる錐体感度データとの間に一貫性を有する可視スペクトルにおける視感度が、図24に示されている。

10

【0140】

幾つかの実施形態では、光フィルタは、人間の眼が最も高感度である赤色波長における彩度を選択的に増加させるように構成される。例えば、赤色帯域は、約625nmから約700nmまでの間にわたるスペクトル範囲として言い表すことができる。図24に示された視感度関数を見ると、眼は、約625nmから660nmまでの間の赤色光に対し、それよりも長い波長よりも大幅に高感度であることが明らかである。したがって、この構成を有する光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールが、図25に示されている。光フィルタは、約715nmを中心としたピークの代わりに約658nmを中心とした赤色帯域に代替のピークを有することを除き、図11に示されたものと同じプロフィールを有する。結果は、655nm以下の赤色帯域にかけては彩度が増加し、それに伴って、眼があまり高感度ではない600nmより上の赤色の彩度は減少した。同じ光フィルタの相対彩度プロフィール及び色度図が、図26A、図26B、及び図27に示されている。図26Bは、図25の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図25の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

20

【0141】

また、約553nm、約561nm、又は約550nmから約570nmまでの間の波長を中心とした吸収率ピークを使用して、緑色範囲の半ばにおける波長の彩度を増加させることができる。このようなフィルタは、黄色の彩度を減少させることもできるので、黄色の背景を背にして見る緑色物体の識別によって恩恵を得られる活動に使用することができる。緑色スペクトル範囲の半ばにおいて彩度を増加させる光フィルタのスペクトル吸収率プロフィールが、図28に示されている。同じ光フィルタの相対彩度プロフィール及び色度図が、図29A、図29B、及び図30にそれぞれ示されている。図29Bは、図28の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図28の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

30

【0142】

上で示されたフィルタプロフィールを作成するためには、参照によってその内容全体を本明細書に組み込まれるとともに本明細書の一部を構成している米国特許第5,054,902号に記載されるように、誘電体スタック、多層干渉性コーティング、希土類酸化物添加剤、有機染料、又は複数偏光フィルタの組み合わせの使用を通じてなどの、様々なアプローチを適用することができる。別の適切な作成技術又は複数技術の組み合わせもまた、使用することができる。

40

【0143】

幾つかの実施形態では、光フィルタは、比較的高い減衰係数を有する吸収率ピークを提供する1つ又は2つ以上の有機染料を含む。例えば、一部の実施形態では、レンズは、オハイオ州のデートンにあるExcitonによって供給される有機染料を組み入れた光フィルタを有する。Excitonによって供給される少なくとも幾つかの有機染料は、それらの吸収率

50

ピークのおおよその中心波長にしたがって命名されている。ExcitonのABS 407染料、ABS 473染料、ABS 574染料、及びABS 659染料を組み入れた光フィルタを有する非偏光ポリカーボネートレンズのおおよそのスペクトル吸率プロフィールが、図31に示されている。光フィルタの有機染料配合設計は、約407nm、約473nm、約574nm、及び約659nmに吸率ピークを提供する。このレンズの相対彩度プロフィール及び色度図が、図32A、図32B、及び図33にそれぞれ示されている。図32Bは、図31の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図31の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【0144】

10

一部の実施形態は、前の段落で説明された実施形態と同様であるが、ただし、ExcitonのABS 659染料の代わりにExcitonのABS 647染料を使用し、647nmに位置する赤色吸率ピークを含んでいる。このような実施形態では、人間の眼の感度のピークのより近くに位置する、より高視感度の赤い色彩の彩度が増加される。この構成の光フィルタを有する非偏光ポリカーボネートレンズのスペクトル吸率プロフィールが、図34に示されている。プロフィールは、約407nm、473nm、574nm、及び647nmに吸率ピークを含んでいる。このレンズの相対彩度プロフィール及び色度図が、図35A、図35B、及び図36にそれぞれ示されている。図35Bは、図34の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図34の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。

【0145】

20

一部の実施形態では、別の光フィルタが、幾つかの色、多くの色、若しくは大半の色、又は少なくとも着用者の環境のなかでよく遭遇される多くの色にわたって彩度を増加させる又は最大化するように構成される。このような光フィルタは、複数の吸率ピークを含むことができる。複数の吸率ピークは、約415nmから約455nmまでの間、約478nm、約555nmから約580nmまでの間、及び約660nmに中心波長を有する吸率ピークを含むことができる。複数の吸率ピークのFWHM値は、約20nmから約50nmまでの間の値、約20nmよりも大きい値、約22nm、約45nm、別の適切な値、又は複数値の組み合わせであることができる。一部の実施形態では、約555nmから約580nmまでの間に中心波長を有する吸率ピークのFWHM値は、スペクトルプロフィールのなかの少なくとも一部のその他の吸率ピークのFWHM値の約2倍である。この段落で説明される実施形態が反映される吸率ピークを有するフィルタの一例のおおよそのスペクトル吸率プロフィールが、図37に示されている。この例のフィルタは、約490nmに吸率の急落を有し、これは、491nmにおける、並びに491nm近隣（例えば、491nm近辺及び約491nm以上の波長帯域）の広帯域にわたる（例えば、帯域幅にして約20nm以上のスペクトル帯域に及ぶ）光の大転換を可能にする。

【0146】

30

図37の吸率プロフィールを有するフィルタの相対彩度プロフィールが、図38Aに示されている。より大きな彩度変動を示すために、図38Aの彩度プロフィールは、本開示におけるその他の彩度プロフィールとは異なる縦軸スケールで示されている。この例のフィルタは、約410nmから約460nmまでの間、約465nmから約475nmまでの間、約480nmから約500nmまでの間、約540nmから約565nmまでの間、約570nmから約600nmまでの間、及び約630nmから約660nmまでの間のスペクトル帯域などの、複数のスペクトル帯域において、フィルタを経ていない事例と比べて相対彩度の大幅な増加を生じる。図38Bは、図37の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図37の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。この例のフィルタの色度図

40

50

が、図39に示されている。

【0147】

一部の実施形態では、単一の吸収率ピーク、又は互いに極めて接近している複数の吸収率ピークを形成するために、2つ又は3つ以上の染料を使用することができる。例えば、約555nmから約580nmまでの間に中心波長が位置している吸収率ピークは、約561nm及び約574nmに中心波長を有する2つの染料を使用して作成することができる。別の実施形態では、約555nmから約580nmまでの間に中心波長が位置している吸収率ピークを、約556nm及び約574nmに中心波長を有する2つの染料を使用して作成することができる。各染料は、FWHM値が約30nm未満の吸収率ピークを個々に形成することができるが、1つの光フィルタに複数の染料が使用されるときは、複数の吸収率ピークが組み合わさって、約45nmである又は約40nmよりも大きいFWHM値を有する単一の吸収率ピークを形成することができる。
10

【0148】

有機染料を組み入れたフィルタは、任意の適切な技術を使用して作成することができる。一部の実施形態では、1つ又は2つ以上のスペクトル領域における透過率を約1%以下に下げるために、十分な量の1つ又は2つ以上の有機染料が使用される。厚さが1.75mmのポリカーボネートレンズにおいて1%未満のピーク透過率を達成するために、1バッチのポリカーボネート樹脂に染料を混ぜ込むことができる。もし、混合物が、51bsのポリカーボネート樹脂を含むならば、図31に示された吸収率プロファイルに関連付けられた光フィルタのために、以下のように、Exciton染料を装填することができる。すなわち、ABS 407を44mg、ABS 473を122mg、ABS 574を117mg、及びABS 659を63mgである。上記の例では、ポリカーボネートにおける染料装填比を、以下のように一般化することができる。すなわち、合計1000単位の染料のうち、フィルタは、紫色吸収染料を約130単位、青色吸収染料を約350単位、緑色吸収染料を約340単位、及び深紅色吸収染料を約180単位含むことができる。
20

【0149】

同じ量のポリカーボネート樹脂において、図34に示された吸収率プロファイルに関連付けられた光フィルタのために、以下のように、Exciton染料を装填することができる。すなわち、ABS 407を44mg、ABS 473を122mg、ABS 574を117mg、及びABS 647を41mgである。上記の例では、ポリカーボネートにおける染料装填比を、以下のように一般化することができる。すなわち、合計995単位の染料のうち、フィルタは、紫色吸収染料を約135単位、青色吸収染料を約375単位、緑色吸収染料を約360単位、及び赤色吸収染料を約125単位含むことができる。幾つかの実施形態では、レンズは、鋳込みプロセス、成形プロセス、又はその他の任意の適切なプロセスによって、樹脂と染料の混合物から形成することができる。
30

【0150】

やはり大幅な彩度増加をもたらすことができるその他のプラスチック用染料も存在する。例えば、ニューヨーク州のビンガムトンにあるCrysta-Lyn Chemical Companyは、402nmに吸収率ピークを有するDLS 402A染料を供給している。一部の実施形態では、DLS 402A染料は、上述された配合設計において、Exciton ABS 407染料の代わりに使用することができます。Crysta-Lynは、また、461nmに吸収率ピークを提供するDLS 461B染料も供給している。DLS 461B染料は、上述された配合設計において、Exciton ABS 473染料の代わりに使用することができます。これらの配合設計では、Exciton ABS 574染料の代わりにCrysta-Lyn DLS 564B染料を使用することができ、一方で、Exciton ABS 659染料の代わりにはCrysta-Lyn DLS 654Bを使用することができる。一部の実施形態では、1つ又は2つ以上のレンズ構成要素に染料を組み入れることができ、どのレンズ構成要素が染料を含むかに関する判断は、各個別の染料の、安定度又は性能係数などの特性に基づくことができる。
40

【0151】

別の例では、光フィルタは、幾つかの染料を相対的な量で伴うように設計される。吸収
50

率ピークの大きさは、異なる染料装填間における相対的関係を維持しつつそれらの染料の絶対的装填質量を調整することによって選択することができる。例えば、特定の一実施形態では、有機染料光フィルタは、Exciton ABS 473染料を70mg、Exciton ABS 561染料を108mg、Exciton ABS 574染料を27mg、及びExciton ABS 659染料を41mg含む。ポリウレタンにおける染料装填比は、以下のように一般化することができる。すなわち、合計1000単位の染料のうち、フィルタは、青色吸収染料を約280単位、黄色吸収染料を約440単位、緑色吸収染料を約110単位、及び深紅色吸収染料を約170単位含むことができる。レンズは、251gのポリウレタンにおいて上記の染料装填を使用して鋳込みされた。結果得られたレンズは、1.9mmの厚さを有していた。装填レベルは、使用される特定のベース材料の特性を計算に入れるように調整することができる。例えば、幾種かのポリカーボネートなどの、密度が低めの材料を使用するときは、装填レベルを幾分又は僅かに高くすることができる。同様に、密度が高めの材料が使用されるときは、装填レベルを幾分又は僅かに低くすることができる。
10

【0152】

鋳込みレンズの吸収率プロフィールが、図40に示されている。図40に示された吸収率プロフィールにおいて、約477nmを中心とした吸収率ピークは、吸収率ピークの最大吸収率の80%における全幅約46nmと、約0.92の減衰係数とを有する。約569nmを中心とした吸収率ピークは、吸収率ピークの最大吸収率の80%における全幅約35nmと、約0.86の減衰係数とを有する。約660nmを中心とした吸収率ピークは、吸収率ピークの最大吸収率の80%における全幅約27nmと、約0.91の減衰係数とを有する。この鋳込みレンズは、図41A及び図41Bに示されるように、複数のスペクトル領域における彩度の増加を提供した。図41Aの彩度プロフィールは、本開示における他の彩度プロフィールとは異なるスケールで示されている。図41Bは、図40の光フィルタの出力と、各刺激帯域内において図40の光フィルタと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。
20

【0153】

図50は、CIE標準光源D65を使用した視感透過率が約9.3%である、薄灰色偏光フィルムと組み合わされた図40の光フィルタの吸収率プロフィールを、波長の関数として示している。本明細書で開示されるような彩度増強フィルタを組み入れた偏光サングラスレンズの視感透過率は、約15%以下、約12%以下、約10%以下、約9%以下、約7%以上、約8%以上、約7~15%、約7~12%、約9~12%、又は別の適切な値であることができる。更に、レンズは、異なる透過率を有する2つ又は3つ以上の透過性領域を組み合わせた異種混合の透過率プロフィールを示すこともある。図51は、図50の吸収率プロフィールを有するレンズの出力と、各刺激帯域内において図50の吸収率プロフィールを有するレンズと同じ平均比率で均一に光を減衰させるフィルタの出力との間における彩度の相違率を示しており、ここで、入力は、30nmの均一強度刺激であり、水平軸は、各刺激帯域の中心波長を示している。図50の吸収率プロフィールを有するレンズの色度図が、図52に示されている。
30

【0154】

一部の実施形態では、本明細書で開示される任意のフィルタ組成に使用される1つ又は2つ以上の染料を、同様のスペクトル属性を有する1つ又は2つ以上の染料で置き換えることができる。例えば、もし、Exciton ABS 473染料などの染料が、レンズ形成プロセスに耐えられるだけ十分に安定していないならば、代わりに、同様の吸収率プロフィールを有するが安定性は改善されている1つ又は2つ以上の代替染料を使用することができる。射出成形などの一部のレンズ形成プロセスは、レンズ及び光フィルタを高温、高圧、及びノ又は化学的に活性な材料に曝すことがある。代替染料は、本明細書で開示される染料と同様の吸収率プロフィールを有するが安定性又は性能は改善されているように選択することができる。例えば、代替染料は、レンズの射出成形時において高い安定性を、又は太陽
40

光下において高い安定性を示すことができる。1つの実施形態では、Exciton ABS 473の代わりに、2つ又は3つ以上の染料の少なくとも1つを使用することができる。1つの実施形態では、Exciton ABS 473は、ポリカーボネートのなかで、約477nmを中心波長とする吸収率ピークを有する染料に置き換えられた。一部の実施形態では、477nmの吸収率ピークに関連付けられる減衰係数は、約0.8以上、約0.9以上、約0.93、又は別の適切な値である。

【0155】

一部の実施形態では、レンズは、彩度増強フィルタ及びその他のレンズ構成要素の光安定性を増加させるように選択又は構成された染料又はその他の材料を含むことができる。フィルタ材料及び／又はその他のレンズ構成要素の劣化を軽減するために、当該分野で知られる任意の技術を使用することが可能である。10

【0156】

本明細書で開示されるあらゆる染料配合設計の相対量は、例えば、所望のレンズ全体色、特定の特性を有する彩度増強フィルタ、別の目的、又は複数目的の組み合わせなどの所望の目的を達成するように調整することができる。光フィルタは、所望の彩度増強特性を達成するために、本明細書で開示される吸収率ピークの任意の組み合わせ及び／又はその他の吸収率ピークの任意の組み合わせを伴う吸収率プロフィールを有するように構成することができる。

【0157】

上述のように、図41は、光フィルタを有する鋳込みレンズの彩度プロフィールを、各30nm刺激帯域内において同じ平均減衰を有する中性フィルタの彩度プロフィールと比べて示している。鋳込みレンズの彩度プロフィールは、薄めの線で表されており、太めの線で表される中性フィルタの彩度プロフィールよりも概して高くなっている。鋳込みレンズは、中性フィルタと比べて彩度を増加させている複数のスペクトル領域を提供するよう構成される。一部の実施形態では、レンズは、1つ又は2つ以上の有機染料を含有する光フィルタを含む。1つ又は2つ以上の有機染料は、1つ又は2つ以上のスペクトル領域において彩度を増加又は減少させることができる。図41に示されるように、光フィルタは、5つ又は6つ以上のスペクトル範囲において彩度を増加させるように構成することができる。光フィルタが彩度を増加又は減少させるスペクトル範囲は、彩度増強窓（CEW）と呼ぶことができる。20

【0158】

一部の実施形態では、CEWは、正常な視力を有する人物によって知覚される際に、各30nm刺激帯域内において同じ平均減衰を有する中性フィルタに比して大幅な彩度変化が光フィルタによって提供される、可視スペクトル部分を含む。幾つかの事例では、大幅な彩度増強は、フィルタが中性フィルタと比べて約2%以上の彩度増加を提供するときに見ることができる。その他の事例では、中性フィルタと比べて約3%以上又は約5%以上の彩度増加が、大幅な増加だと見なされる。彩度変化が大幅な増加を表すかどうかは、その増加が提供されるスペクトル領域に依存することができる。例えば、視覚刺激が約560nmを中心とするときは、大幅な彩度増強は、中性フィルタからの約6%以上の彩度増加を含む。視覚刺激が約660nmを中心とするときは、大幅な彩度増強は、中性フィルタからの約3%以上の彩度増加を含む。視覚刺激が約570nmを中心とするときは、大幅な彩度増強は、中性フィルタからの約15%以上の彩度増加を含む。したがって、中性フィルタに相対的に見て大幅だと見なされる彩度変化の量は、CEWのスペクトル範囲に応じて異なることができる。30

【0159】

幾つかの実施形態では、大幅な彩度増強は、中性フィルタと比べて1つ又は2つ以上のCEWにおいて彩度を大幅に減少させることなくその1つ又は2つ以上のCEWにおいて中性フィルタよりも彩度を増加させるように構成された光フィルタによって提供される。大幅な彩度向上は、また、例えば約420nmから約650nmまでの間などの特定のスペクトル範囲内において中性フィルタと比べて彩度を大幅に減少させることなく1つ又は40

2つ以上のC E Wにおいて中性フィルタよりも彩度を増加させるように構成された光フィルタによって提供することもできる。

【0160】

図43～48は、様々な彩度増強光フィルタのための各種のC E W構成を示している。C E Wのスペクトル範囲は、光フィルタが図6、9、12、15、17、19、22、26、29、32、35、38、及び41の1つ又は2つ以上において中性フィルタと比べて大幅な彩度変化を見せるスペクトル領域に対応することができる。ここで開示される特定のC E W構成は、存在する多種多様なレンズ構成又はアイウェア構成を示す非限定的な例である。

【0161】

光フィルタC E W構成の一例が、図43に示されている。この例では、C E W₁は、約440nmから約510nmまでのスペクトル範囲を内包する。C E W₂は、約540nmから約600nmまでのスペクトル範囲を内包する。C E W₃は、約630nmから約660nmまでのスペクトル範囲を内包する。各C E Wは、その範囲内においてレンズ又はアイウェアが彩度増強を提供するように構成されたスペクトル範囲として定義することができる。或いは、1つ又は2つ以上のC E W_Sの下端は、それよりも上の波長においてレンズ又はアイウェアが彩度増強を提供する波長を内包することができる。1つ又は2つ以上のC E W_Sの上端は、それよりも下の波長においてレンズ又はアイウェアが彩度増強を提供する波長を内包することができる。一部の実施形態では、各30nm刺激帯域内において同じ平均減衰を有する中性フィルタと比べたC E W₁内における彩度の平均増加は、約20%以上である。中性フィルタと比べたC E W₂内における彩度の平均増加は、約3%以上である。中性フィルタと比べたC E W₃内における彩度の平均増加は、約5%以上である。

10

【0162】

光フィルタC E W構成の別の例が、図44に示されている。C E W_{1A}は、約440nmから約480nmまでのスペクトル範囲を内包する。C E W_{1B}は、約490nmから約510nmまでのスペクトル範囲を内包する。中性フィルタと比べた彩度の平均増加は、C E W_{1A}領域の場合は約15%以上、C E W_{1B}領域の場合は約15%以上であることができる。

20

【0163】

光フィルタC E W構成の更なる例が、図45に示されており、これは、C E W_{2A}が約540nmから約570nmまでのスペクトル範囲を内包する構成である。図46は、光フィルタがC E W_{1A}、C E W_{1B}、C E W_{2A}、及びC E W₃を含むC E W構成を提供する更なる実施形態を示している。中性フィルタと比べた彩度の平均増加は、例えばC E W_{2A}スペクトル領域の場合は約4%以上であることができる。

30

【0164】

図47は、追加の増強窓C E W_{2B}を有する光フィルタC E W構成の一例を示している。C E W_{2B}窓は、約580nmから約600nmまでの間のスペクトル範囲を内包する。中性フィルタと比べた彩度の平均増加は、例えばC E W_{2B}スペクトル領域の場合は約2%以上であることができる。図48は、C E W_{2A}、C E W_{2B}、C E W_{1A}、C E W_{1B}、及びC E W₃を含む5つ又は6つ以上の彩度増強窓を提供するように構成された光フィルタの相対的な彩度増強を示している。図43～48の各々は、光フィルタC E W構成の非限定的な例を示しており、本開示は、どれか特定の構成又は複数構成の組み合わせに限定されるものと解釈されるべきでない。

40

【0165】

一部の実施形態では、光フィルタは、見えている光景の自然な見え方を維持しつつ物体の可視性を向上させるように構成される。このような光フィルタ（及びこのような光フィルタを含むアイウェア）は、幅広い娯楽、スポーツ、専門職、及びその他の活動用に構成することができる。代表的な例として、フィルタ及びアイウェアは、ゴルフをプレイするときの着用用に構成することができる。

50

【0166】

幾つかの実施形態では、アイウェア及び光フィルタは、特定の活動に対応する1つ又は2つ以上のC E Wを提供する。フィルタは、例えばゴルフボールなどの対象物体が相当なスペクトル刺激を放射又は反射する可視スペクトル部分内に1つ又は2つ以上のC E Wを含むことができる。対象物体のスペクトル刺激に言及するときに、対応するC E Wは、物体スペクトル窓と呼ぶことができる。物体の後ろにある背景のスペクトル刺激に言及するときは、対応するC E Wは、背景スペクトル窓と呼ぶことができる。更に、一般的な周囲のスペクトル刺激に言及するときは、スペクトル窓は、周囲スペクトル窓と呼ぶことができる。光フィルタは、吸収率ピークの1つ又は2つ以上の端が少なくとも1つのスペクトル窓内にあるように構成することができる。このようにして、光フィルタは、与えられたスペクトル刺激（例えば、物体、背景、又は周囲）に対応するスペクトル範囲において彩度を増強することができる。10

【0167】

ゴルフボールのカバーが、波長変換された光を発生させるように構成され、アイウェアが、カバーのスペクトル反射率に、カバーの透明若しくは半透明の外側部分のスペクトル透過率に、及び／又はカバーによって放射される波長変換光のスペクトルに対応する物体彩度増強窓を含むような、ゴルフボール及び対応するアイウェアを提供することができる。

【0168】

第1の波長又は第1の波長範囲内で入射する光を波長変換するように構成されたカバーを有するゴルフボールが提供される。波長変換光は、吸収される入射光の波長よりも長い波長で放射することができる。波長変換光は、対応するアイウェアの物体彩度増強窓に対応する少なくとも1つの部分を有する。代表的な例では、ゴルフボールは、透視しているフィルタのスペクトル透過率に対応するスペクトル領域において蛍光を発生させる蛍光材料を含むカバーを有する。更なる実施形態では、物体彩度増強窓の一部分は、カバーによって光が優先的に反射されるスペクトル領域に対応する。20

【0169】

背景に対する物体の可視性を向上させる方法は、見られる物体の彩度を増加させるフィルタを提供することを含む。フィルタによって形成される光スペクトルは、物体彩度増強窓を定めることができる。物体彩度増強窓に対応するスペクトル窓と、背景の反射又は放射スペクトルプロフィールに対応する背景彩度増強窓とを含む光フィルタが提供される。改善された光フィルタは、スペクトル窓内において彩度を増強させることができる。一部の実施形態では、コントラスト剤は、波長変換剤、着色剤、又はこれらの両方である。代替の例では、光フィルタは、フィルタの透過スペクトルを広げるスペクトル幅窓を含む。幾つかの特定の例では、物体彩度増強窓、背景彩度増強窓、及びスペクトル幅窓は、約440 nmから約480 nmまで、約510 nmから約580 nmまで、及び約600 nmから約660 nmまでの波長をそれぞれ含む。更なる例では、窓は、約400 nmから約700 nmまで波長を含む。レンズは、スペクトル窓を定めているのと同じスペクトル範囲において彩度増強を示すようなスペクトル窓を含むことができる。このような実施形態では、レンズは、本明細書で論じられる1つ又は2つ以上のスペクトル窓内において彩度の増加又は彩度の減少を提供することができる。3040

【0170】

幾つかの実施形態のこれらの及びその他の特徴及び様様は、以下で、ゴルフ及びその他のスポーツへの応用、並びに非スポーツへの応用に関連して説明される。便宜上、ゴルフに関する幾つかの代表的な例が説明されるが、これらの例は、その他のレジャー、娯楽、スポーツ、産業、専門職、又はその他の活動用に構成及び細部を変更可能であることが明らかである。

【0171】

ゴルフボールの弾道を見てその場所を決定することが、様々な技術レベルのゴルファーにとって重要である。未経験のゴルファーが打ったゴルフボールの弾道は、予測不可能で50

あり、しばしば見つけにくい場所にボールを持っていく。このように、ゴルフボールを即座に見つけられない事態は、1ラウンドに費やされる時間を増やし、一日でプレイ可能なコース上のラウンド数を減少させる恐れがある。コースから外れたゴルフボールを探すために使用される時間は、プレイを遅延させる要因となるので、コース及びトーナメントの多くでは、代わりのボールを入れる前にゴルファーが紛失ボールの検索に許される時間に関する規定が設けられている。より経験を積んだ又は熟練のゴルファーの場合は、ゴルフボールの紛失は、ゴルファーのスコアにストローク数を追加するペナルティを課す。このようなペナルティのストローク数は、特に、ボールの紛失が視覚条件の悪さ及び検索時間の制限ゆえにボールを見つけられないゆえであるときは苛立たしい。

【0172】

10

図49に言及すると、直射日光などの室外照明又はその他の照明条件におけるゴルフボールからの放射のスペクトルパワー分布300は、波長_B近くの波長領域に位置する青色増強部分302を含む。青色増強部分302は、領域302の波長よりも短い波長範囲内での放射を青色増強部分302内の波長での放射に変換することによって生成することができる。このような波長変換は、蛍光発光、リン光発光、又はその他のプロセスによることができる。本明細書では、より短い波長での放射がより長い波長での放射に変換されるあらゆるプロセスが、波長変換プロセスと呼ばれる。上記のように、このようなプロセスの代表的な例は、第1の波長での放射が吸収されてより長い波長での放射を生成する蛍光発光である。人間の眼は、青色増強部分302内での放射よりも、青色増強部分302の波長よりも短い波長での放射に対して感度が低いので、より短い波長での放射からより長い波長での放射への放射変換は、ゴルフボールをより白く且つより明るく見せる傾向がある。図49のスペクトルパワー分布は、白く見えるゴルフボールに対応しており、白くないゴルフボールのためのスペクトルパワー分布は、そのゴルフボールの色に特有の追加のスペクトル特徴を有することができる。

【0173】

20

人間の視覚応答における標準的な遮断波長である約400nmの波長よりも短い波長におけるスペクトルパワーは、図49には示されていない。これらの短い波長での放射は、人間の視覚応答を限られたものにする。蛍光発光又はその他の波長変換プロセスによる、これらの短い波長からより長い波長への変換は、視覚応答に明らかに寄与する放射を生じることができる。この変換プロセスは、このような波長変換光を生じるゴルフボールカバーの選択によって、又はゴルフボールカバーへの適切な蛍光剤、リン光剤、若しくはその他の波長変換剤の組み入れによって強化することができる。代表的な波長変換剤は、通常は約440nmから約480nmまでの範囲である波長_Bにおいて青色増強領域を発生させるが、他の波長範囲のための波長変換剤を使用することもできる。もし、ゴルフボール（又は他の対象物体）が白く見える必要がないならば、着色された蛍光剤などの着色された波長変換剤を使用することができる。この例では、_B、及びより具体的には_Bが通常生じる波長範囲（すなわち、約440nmから約480nmまで）が、物体スペクトル窓を表している。

【0174】

30

図49に示されたスペクトルパワー分布300は、室外照明条件下におけるゴルフボールからの光学的放射の代表的なものである。より正確なスペクトルパワー分布は、厳密な照明条件に依存する。代表的な照明条件には、直射日光及び曇り空からの照明、並びに濃い影のなかで生成される照明などがある。これらの異なる照明条件下では、異なるスペクトルパワー分布が生成される。例えば、曇り空は、通常、合計エネルギーが少なく、尚且つより短い（より青い）波長におけるエネルギーが比較的少ないような、スペクトルパワー分布を生成する。それでも尚、これらの様々な照明条件に関連付けられたスペクトルパワー分布は、波長変換プロセスによって形成された対応する青色増強部分を有する。

【0175】

図49のスペクトルパワー分布を生成するゴルフボールの視覚的な知覚は、ゴルフボールスペクトルパワー分布の青色部分302（波長変換部分）の彩度を増強することによっ

40

50

て改善される。青色増強部分 302 は、周囲照明と比べて過大な青色スペクトルパワーを有する。青色光彩度増強フィルタの提供は、したがって、ゴルフボールの追跡及び発見の改善を可能にする。図 49 のスペクトルパワー分布の青色部分 302 の彩度の増強は、多くの条件下においてゴルフボールの可視性の増加を可能にする一方で、この可視性の増加の程度は、ゴルフボールが見られる背景に依存する。フェアウェイ又はパット表面の芝生などの、ゴルフで遭遇されるよくある背景の場合は、青色部分 302 の彩度増強は、ゴルフボールの可視性を増加させることができる。青色増強部分 302 の彩度を増加させるレンズを含むアイウェアの着用は、ゴルファーがゴルフボールの弾道をより容易に辿ること及び停止後のゴルフボールをより容易に発見することを可能にすることができます。

【0176】

10

このようなアイウェアは、ゴルフボールの可視性を増加させるとともに、ゴルフボールのより容易な追跡及び発見を可能にすることができる一方で、ゴルファーの眼を通る光のスペクトルパワー分布の変更は、ゴルファーにとって不自然な又はひいては不快な見え方をする光景を生み出す恐れがある。代表的なラウンドのプレイ中に、ゴルファーは、青い空、曇り空、岩、砂、泥、並びに、パット表面、フェアウェイ、バンカー、及びラフなどを含む植生などの、多くの異なる背景に遭遇する。青色部分の彩度を増強するアイウェアは、これらの周囲の全部又は一部の見え方を不自然又は不快にし、ゴルファーの集中力又は知覚を減損させる恐れがある。このような不自然な見え方は、ゴルフボールの可視性の増加に伴うあらゆる性能面の利点を打ち消す恐れがある。

【0177】

20

図 40 に示されるようなスペクトル吸収率プロフィールを有する光フィルタの一実施形態によって、より自然な見え方を得ることができる。このような実施形態は、このようなフィルタを通して見える光景の自然な見え方を維持しつつ、ゴルフボールの可視性を改善する。本明細書では、物体が相当なスペクトル刺激を放射又は反射するスペクトル領域をスペクトル窓と呼ぶ。スペクトル窓の幅は、スペクトルパワー分布における最大値の約 75%、50%、25%、20%、10%、又は 5% における全幅として定義することができる。ゴルフボールは、_B 及びその周辺に青色光刺激を、そしてスペクトルの緑色部分及び赤色部分に 1 つ又は 2 つ以上の追加のスペクトル窓を含むことができる。

【0178】

30

フィルタは、視覚刺激の一部分、実質的に全部、又はスペクトル窓全体において彩度を増強するように構成された彩度増強窓 (CEW) を含むことができる。光フィルタは、刺激が位置しているスペクトル窓内に、吸収率ピークの 1 つ又は 2 つ以上の端を提供することができる。例えば、青色光 CEW のスペクトル位置は、アイウェアを特定の蛍光剤にスペクトル的に一致させられるように、特定の蛍光剤に対応するように選択することができる。したがって、アイウェア及びゴルフボールは、ゴルフボールの可視性を向上させるために、スペクトル的に一致させることができる。有害な可能性のある短波長放射が眼に入らないように、約 440 nm 未満の波長の光は減衰させることができる。例えば、この短波長放射の一部は、蛍光剤によって、青色光 CEW に対応する波長での放射に変換することができる。ゴルフレンズの平均可視光透過率は、約 20 ~ 30 % よい。室外用途のためのフィルタは、通常、約 8 ~ 80%、10 ~ 60%、又は 10 ~ 40% の平均透過率を有する。室内用途（又は通常の昼光照明よりも低い照明レベルにおける用途）のためのフィルタは、約 20 ~ 90%、25 ~ 80%、又は 40 ~ 60% の平均透過率を有することができる。

40

【0179】

緑色の芝生及び植生は、通常、約 550 nm の波長で光強度の最大値を有する反射又は放射スペクトル刺激を提供する。上記のように、約 500 nm から約 600 nm までの波長は、緑色の、すなわち背景のスペクトル窓を定義することができる。緑色光 CEW がないと、500 nm から 600 nm までの間の波長における光は、望まれるよりも低い彩度を有する可能性があり、植生を、比較的色味が無いように、くすんだように、又は暗く見せる恐れがある。その結果、ゴルファーの周囲が不自然に見え、ゴルファーの植生知覚が

50

減損される恐れがある。この減損は、パットに関して特に深刻である。なぜならば、ゴルファーは、一般に、パット表面を覆っている芝生の高さ及び厚さ、パット表面の芝生の葉の向き、並びに表面地形などの、パット表面の様々なパラメータを正確に判断しようとするからである。ゴルファーは、そのストロークの約半数をパット表面又はその近くで行うので、パット表面における視覚的減損は、性能面における深刻な不利点であり、総じて容認できないものである。植生の誤認もまた、フェアウェイから出ているとき、すなわちラフでプレイしているときの大きな不利点である。緑色光 C E W は、青色光 C E W と組み合わされることによって、パット表面又は他の植生などの背景表面の正確な評価を可能にしつつ、ゴルフボールの可視性の向上を可能にする。光フィルタは、吸収率ピークの少なくとも 1 つの端を緑色光 C E W 内及び青色光 C E W 内の一方又は両方で示すことによって、所望の物体及び背景の彩度を増強することができる。緑色スペクトル窓内又は青色スペクトル窓内の一方又は両方における、吸収率ピークの少なくとも 1 つの端の発生は、ボールの彩度、植生の彩度、又はボール及び植生の両方の彩度を増強することによって、人間の眼がゴルフボールをその周囲から区別することを更に助ける。

10

【 0 1 8 0 】

赤色光 C E W は、約 610 nm から約 720 nm までの波長範囲にわたることができるが、約 700 nm を超えた波長での放射の透過は、これらの波長では人間の眼の感度が低いゆえに、見られる光景に対する寄与は僅かである。赤色光 C E W は、植生によって反射される少なくとも一部の赤色光の彩度を増強することによって、改善された光フィルタの一実施形態によって見られる光景の自然な見え方を改善することができる。例えば、彩度増強は、図 40 に見ることができ、ここでは、赤色吸収率ピーク（例えば、約 630 nm から約 660 nm までの間の吸収率ピーク）の少なくとも 1 つの端が、赤色光 C E W 内に入っている。光の赤色成分、緑色成分、及び青色成分の彩度を増強することによって生成される、より多色性の光は、焦点化の改善を可能にする。また、収束（眼が共通点に照準を合わせること）及び焦点化（遠近調節）は、互いに依存しているので、焦点化の改善は、収束の改善及び奥行き知覚の改善を可能にする。可視スペクトルの緑色部分及び赤色部分における C E W の提供は、焦点化はもちろん奥行き知覚も改善することができる。このような C E W を有するフィルタは、植生（特にパット表面）の知覚を改善するとともに、青色光 C E W に関連して向上されたゴルフボールの可視性を保ちつつ、光景をより自然に見せることができる。C E W 内に吸収率ピークの少なくとも 1 つの端を提供する光フィルタは、その光フィルタを透過される光の質を、光の彩度値を増加させることによって高めることができる。

20

【 0 1 8 1 】

1 つ又は 2 つ以上のスペクトル範囲を網羅する C E W を有する光フィルタは、可視性を向上させることができる。このようなスペクトルプロフィールを有する光フィルタは、製造の容易さ又は光フィルタが中性に見えることへの要望に基づいて、特定の応用に合わせて選択することができる。美容上の理由からは、他者から色付きに見えるアイウェアは避けることが望ましいこともある。

30

【 0 1 8 2 】

光フィルタは、背景を背にした物体の追跡及び観察が波長変換によって容易にされる様々な活動用に、同様に構成することができる。このようなフィルタは、波長変換窓、背景窓、及びスペクトル幅窓を含むことができる。これらの C E W は、波長を変換された光の彩度、活動に固有な背景からの光の彩度、並びに彩度増強光の総スペクトル幅を更に拡張して焦点化及び遠近調節を改善する又はより自然な見え方を提供するための追加の波長における光の彩度を増強するように選択される。上述のような白いゴルフボールへの応用では、光フィルタは、波長変換スペクトル成分に対応する青色光 C E W 、背景の見え方を促進する緑色光 C E W 、並びに遠近調節及び光景の自然な見え方を改善するための赤色光 C E W を提供される。このような光フィルタは、実質的に中性の色密度を有することができる。その他の活動用に、予期される又は測定される背景色と、波長変換プロセスによって生成される波長とに基づいて、特定の C E W を選ぶことが可能である。例えば、テニスは

40

50

、多くの場合、緑色の競技表面上で黄色いボールを使用してプレイされる。このようなボールは、通常、約460nmから540nmまでの間の波長における波長変換光を生成する波長変換領域を有する。このような応用のためのフィルタの一例は、約460nmから約540nmまでの間の波長変換窓と、約550nmを中心とする背景窓とを有する。波長変換窓及び背景窓は、幾らかの重なりを有することができる。より自然なコントラスト及びより優れた焦点化を提供するために、約440nmから約460nm、約620nmから約700nm、又はその他の範囲の波長範囲内に追加の透過窓を提供することができる。

【0183】

代替の実施形態では、波長変換窓に加えて又は代わって物体に固有なスペクトル窓を有する光フィルタが提供される。例えば、赤色に見えるゴルフボールを見るために、光フィルタは、赤色光の彩度を増強してゴルフボールの可視性を改善する赤色光CEWを含むことができる。(パット表面などの)背景を自然に且つ正確に見るために、緑色光CEWも提供される。もし、ゴルフボールが波長変換光も放射するならば、必要に応じて追加の波長変換窓を提供することができる。フィルタは、スペクトル幅窓も含むことができる。

10

【0184】

一部の実施形態では、光フィルタは、物体及び/又は背景が光を反射又は放射する1つ又は2つ以上のスペクトル領域において光景の彩度値を変化させるように構成される。光フィルタは、対象物体及び背景が光を反射又は放射するスペクトル領域を計算に入れるように構成することができる。吸収率ピークは、対象物体が光を反射又は放射する及び背景が光を反射又は放射する1つ又は2つ以上のスペクトル領域において彩度が増加又は減少されるように位置決めすることができる。例えば、物体スペクトル窓内又は背景スペクトル窓内における彩度増強は、吸収率ピークの少なくとも1つの端がスペクトル窓内に位置決めされるように光フィルタを構成することによって得ることができる。

20

【0185】

光フィルタは、物体スペクトル窓及び背景スペクトル窓の一方又は両方において彩度を増強することによって、物体と背景との間のコントラストを増加させることができる。彩度が増加すると、色のコントラストが改善される。例えば、緑色の芝生又は離れた枝葉の背景を背にして白いゴルフボールを見るときは、彩度増強技術は、緑色の視覚刺激をより狭帯域にすることができます。狭められたスペクトル刺激は、緑色の背景を色あせて見せず、その結果、ゴルフボールと背景との間の色コントラストが高まる。

30

【0186】

図1A及び図1Bを参照すると、アイウェアは、フレームと、レンズ102a及び102bとを含むことができる。レンズ102a及び102bは、波長変換窓、背景窓、スペクトル幅窓、別のCEW、又は複数CEWの任意の組み合わせにおいて彩度を増強するフィルタを有する。一部の応用では、スペクトル幅窓を省くことができる。その他の応用では、波長変換窓を含むことができる物体に固有なスペクトル窓が提供される。レンズ102a及び102bは、矯正用レンズ又は非矯正用レンズであってよく、ガラス、又はアクリル若しくはポリカーボネートなどのプラスチックなどの、様々な任意の光学材料で作成することができる。レンズは、平平形状及びメニスカス形状などの、様々な形状を有することができる。代替のアイウェアでは、フレームは、アイウェアが着用されるときに両眼の前に配される一体状のレンズを保持するように構成される。着用されるときに両眼の前に配される一体状のレンズを含むゴーグルを提供することもできる。

40

【0187】

図1A及び図1Bのレンズのスペクトル透過率プロフィール及び彩度増強は、幾つかのやり方で得ることができる。レンズの1つ又は2つ以上の表面に、コーティングを提供することができる。このようなコーティングは、通常、所望のスペクトル透過率及び彩度増強を達成するように構成された1枚又は2枚以上のコーティング材料層を含む。これらの層は、減衰されるべきスペクトル領域からの放射がコーティングに吸収されるように吸収性である、又はこのような波長での放射が反射されるように反射性であることができる。

50

更に別の例では、染色プロセス又は別のプロセスによって、1つ又は2つ以上の染料又はその他の発色団をレンズ材料に組み入れることができる。上記の方法は、所望のスペクトル特性及び彩度特性を生み出すために、2つ又は3つ以上を組み合わせることが可能である。

【0188】

実施形態は、特定の活動に言及して上述されているが、その他の活動用の更なる例も、提供することができる。例えば、野球、テニス、バドミントン、バスケットボール、ラケットボール、ハンドボール、アーチェリー、射撃、トラップ射撃、クリケット、ラクロス、フットボール、アイスホッケー、陸上ホッケー、狩猟、サッカー、スカッシュ、又はバレーボールなどのスポーツのために、彩度を増強する可視性向上フィルタを提供することができる。このようなスポーツ用に、このようなフィルタは、自然に反射される光の彩度、又は野球のボール、テニスボール、バドミントンの羽、若しくはバレーボールのなかの蛍光剤によって生成される波長変換光の彩度、又はこれらの物体によって優先的に反射される光の彩度を増加させるように選択された、物体彩度増強窓を含むことができる。背景が明瞭になり、光景が自然に見え、着用者による焦点化及び奥行き知覚が改善されるよう¹⁰に、背景窓及びスペクトル幅窓を提供することもできる。テニス又はバレーボールのように、様々な表面上で又は異なる設備でプレイされるスポーツの場合は、異なる表面上でのプレイ用に、異なる背景窓を提供することができる。例えば、テニスは、芝生のコート又は土のコートでよくプレイされ、フィルタは、必要に応じて各表面用に構成することができる。別の例として、アイスホッケーは、波長変換剤又は着色剤を提供された氷表面上でプレイされることがある、レンズは、このような氷に対してホッケーパックを見る用に構成することができる。屋外のバレーボールは、青い空を背にしてバレーボールを正確に見ることによって恩恵を得られるから、背景フィルタは、室外光における彩度を増強しつつ背景を正確に見られるように選択することができる。屋内のバレーボールには、異なる構成を提供することができる。このようなフィルタを含むアイウェアは、活動に固有、表面に固有、又は設備に固有であることができる。また、活動に関連付けられた背景を背にして物体を識別、発見、又は追跡することが望まれるスポーツ以外の活動用に、色付きのアイウェアを提供することができる。幾つかの代表的な活動として、歯科、外科、バードウォッチング、釣り、又は搜索及び救助作業などが挙げられる。このようなフィルタは、スチルカメラ及びビデオカメラのためのフィルタや、又は見物客若しくはその他の観察者が使用するために設けられた画面などとして、更なる構成で提供することもできる。フィルタは、レンズ、一体状のレンズ、又はフェイスシールドとして提供することができる。例えば、ホッケー用のフィルタは、フェイスシールドに含めることができる。²⁰

【0189】

本明細書で論じられる任意の実施形態のどの特定の特徴、構造、又は特性も、任意の適切な形で組み合わさって、明確に例示又は説明されていない1つ又は2つ以上の個別の実施形態にすることができる。例えば、光フィルタは、複数の光減衰特徴を任意の適切な組み合わせで含有可能であること、及びレンズを通して見える画像の彩度を制御するために、複数の光減衰レンズ要素が組み合せ可能であることが理解される。多くの事例では、一体状の、すなわち切れ目が無いものとして説明又は例示される構造を、一体状構造の(1つ又は2つ以上の)機能を専も実施しつつ分離することができる。多くの場合では、別々のものとして説明又は例示される構造を、別々の構造の(1つ又は2つ以上の)機能を専も実施しつつ合体させる又は組み合わせることができる。更には、本明細書で開示される光フィルタが、少なくとも一部のレンズ構成及び/又はレンズ以外の光学系に使用可能であることも理解される。³⁰

【0190】

実施形態の上記の説明では、開示内容を合理化する目的で、及び各種の発明的態様の1つ又は2つ以上に対する理解を助ける目的で、様々な特徴が、ときには、1つの実施形態、図面、又はその説明としてまとめられていることがわかる。この開示の方法は、しかしながら、特許請求の範囲がそこに明確に記載されるよりも多くの特徴を必要とするという⁴⁰

10

20

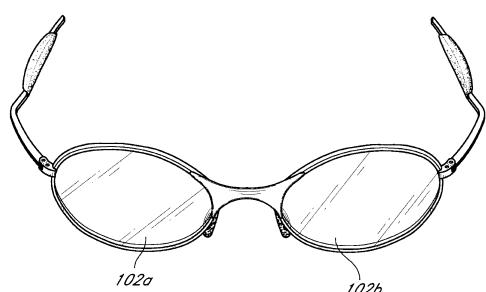
30

40

50

意図を反映しているものとは解釈されない。更に、本明細書で特定の実施形態において例示及び／又は説明されるどの構成要素、特徴、又は工程も、その他の任意の（1つ又は2つ以上の）実施形態に適用する又は使用することができる。したがって、本明細書で開示される発明の範囲は、上述された特定の実施形態によって限定されるべきではなく、続く特許請求の範囲を公正に読むことによってのみ判断されるべきである。

【図1A】



【図1B】

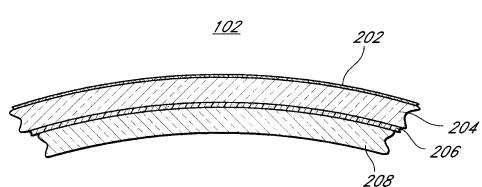
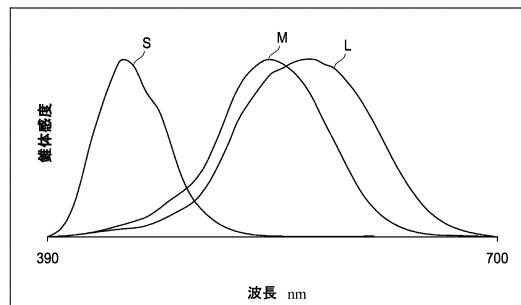
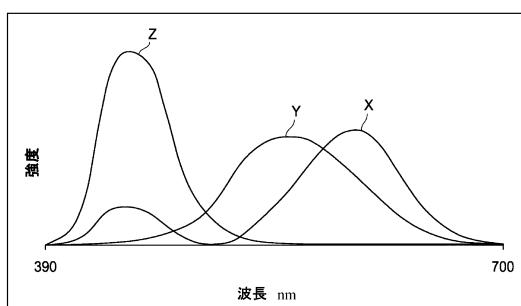


FIG. 1B

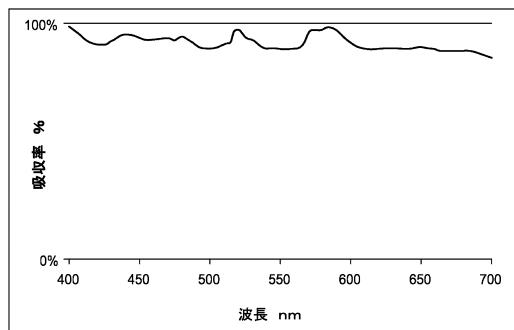
【図2A】



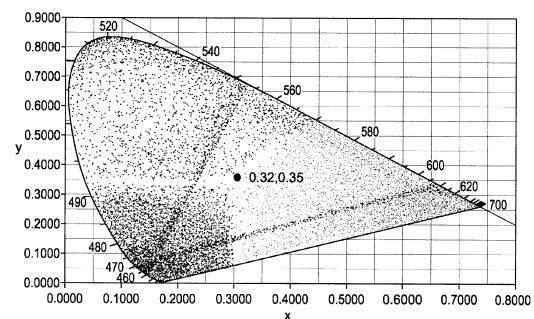
【図2B】



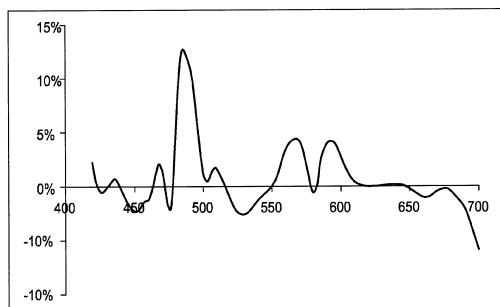
【図3】



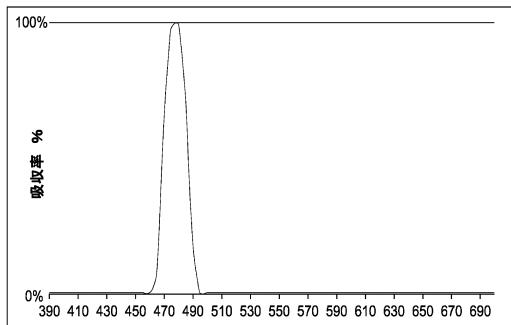
【図4 B】



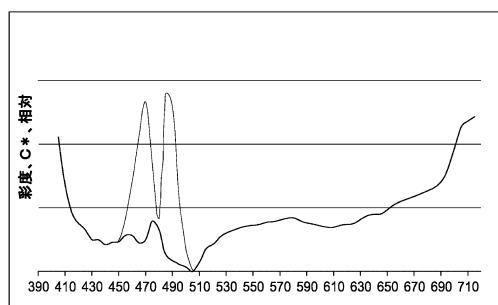
【図4 A】



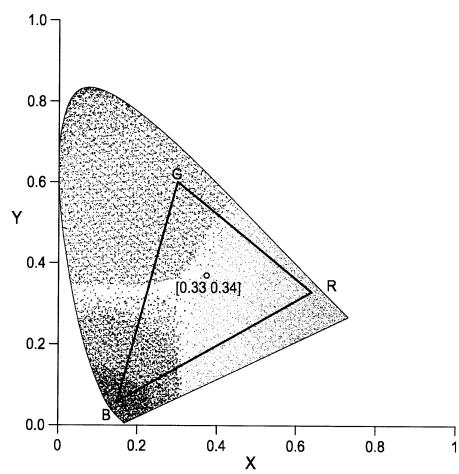
【図5】



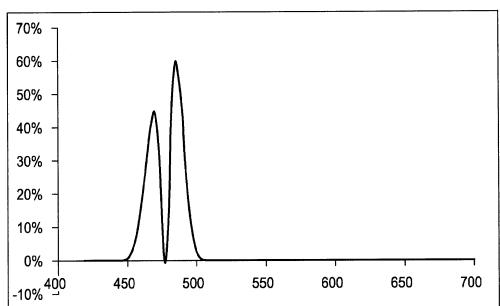
【図6 A】



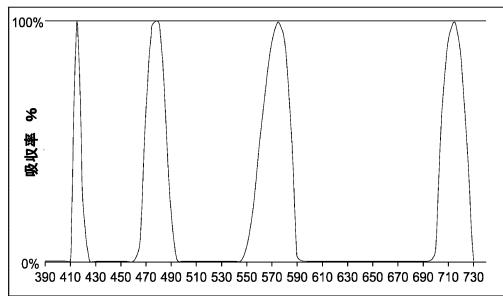
【図7】



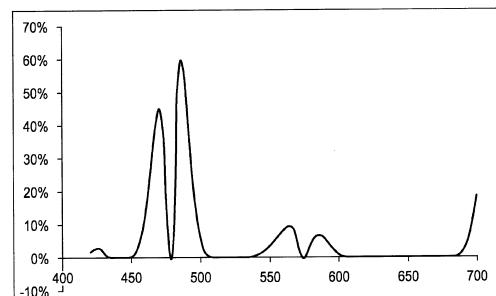
【図6 B】



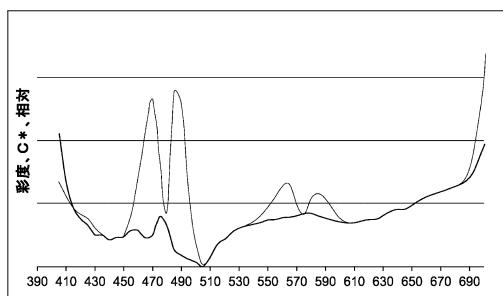
【図 8】



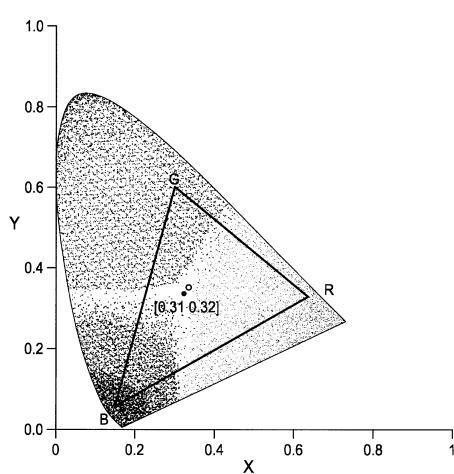
【図 9 B】



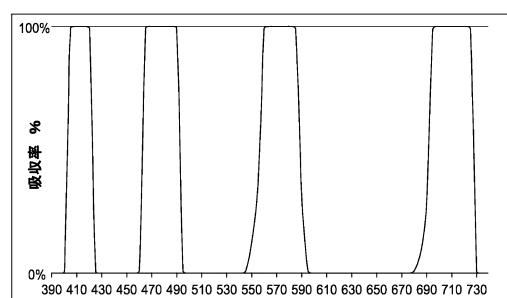
【図 9 A】



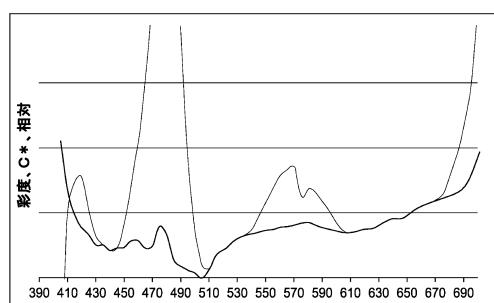
【図 10】



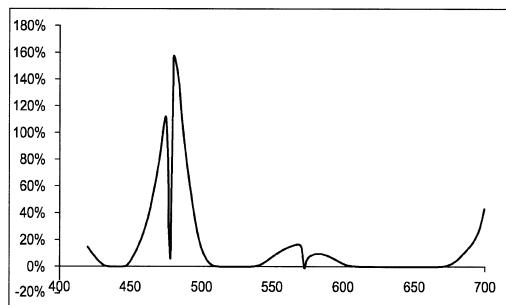
【図 11】



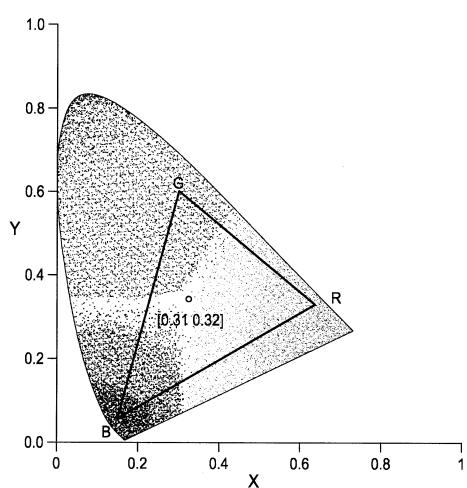
【図 12 A】



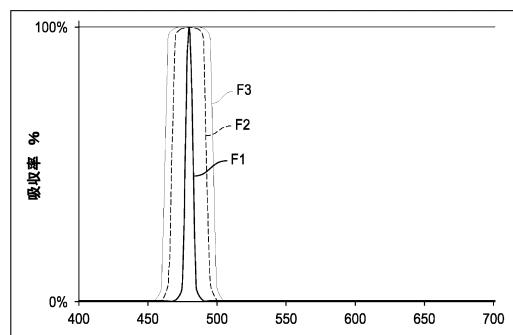
【図 1 2 B】



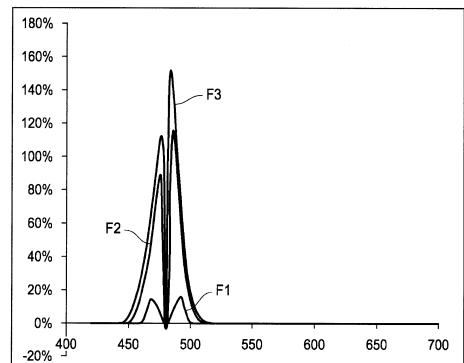
【図 1 3】



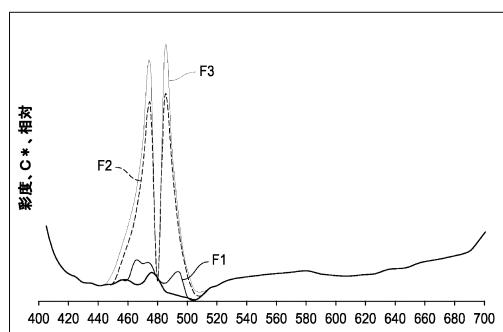
【図 1 4】



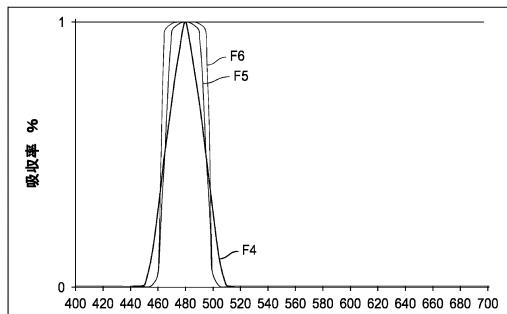
【図 1 5 B】



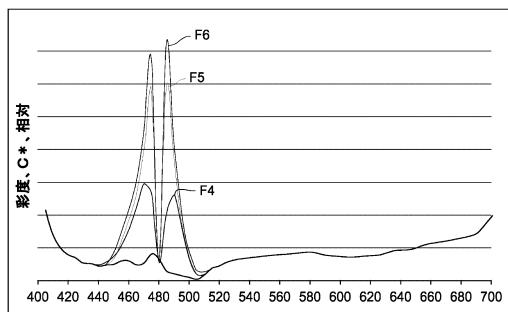
【図 1 5 A】



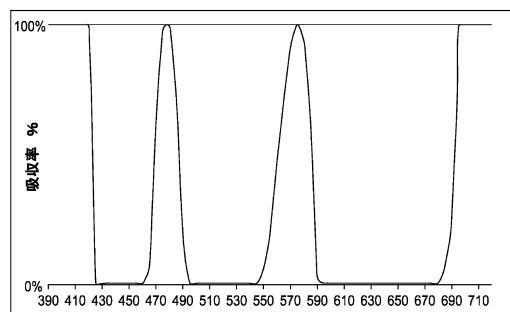
【図 1 6】



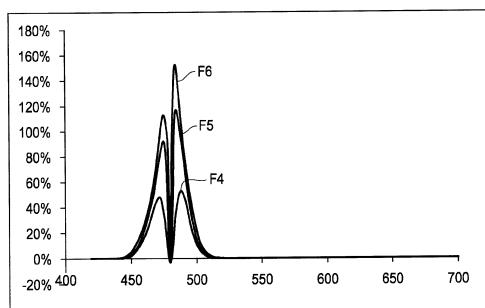
【図 17 A】



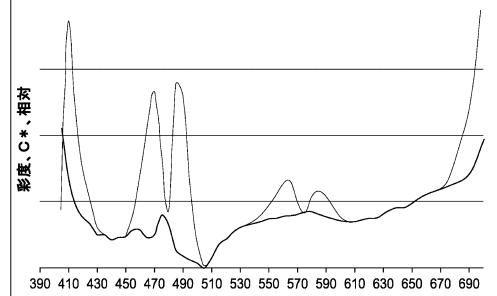
【図 18】



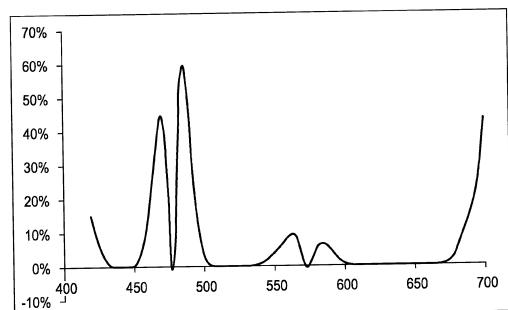
【図 17 B】



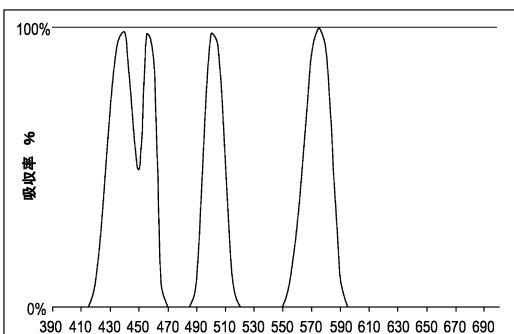
【図 19 A】



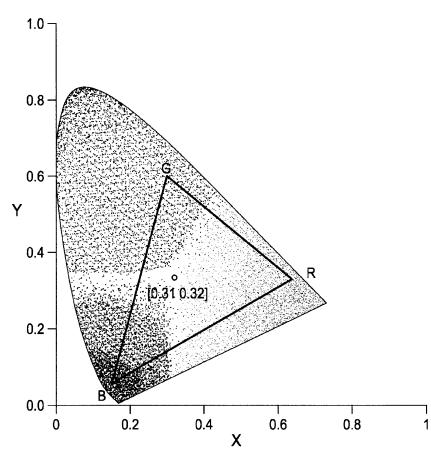
【図 19 B】



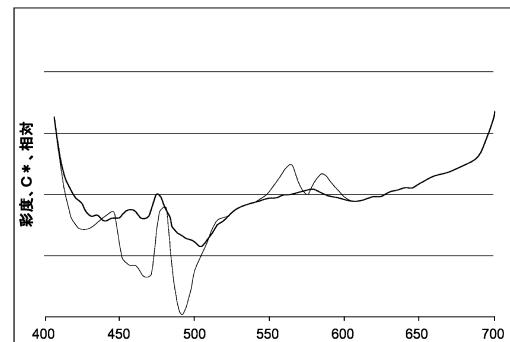
【図 21】



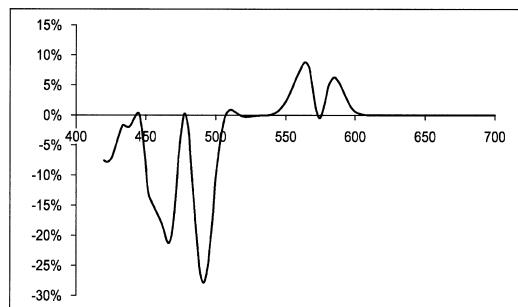
【図 20】



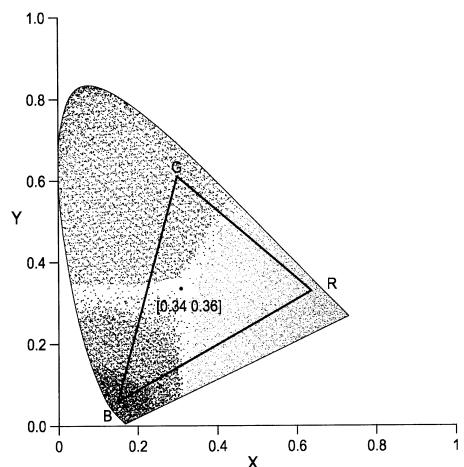
【図 22 A】



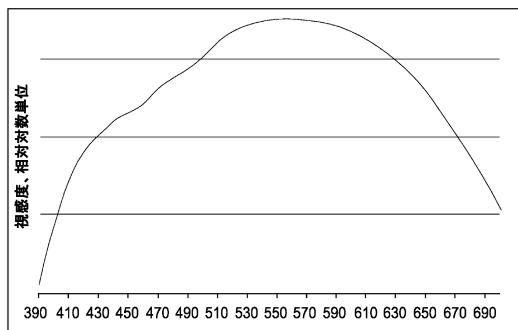
【図 2 2 B】



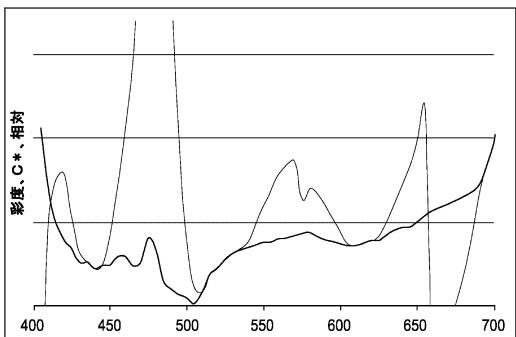
【図 2 3】



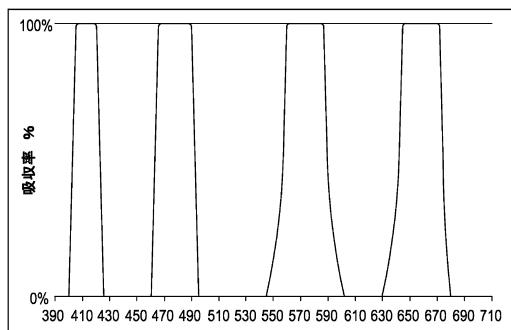
【図 2 4】



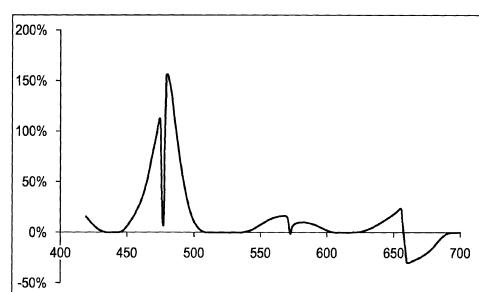
【図 2 6 A】



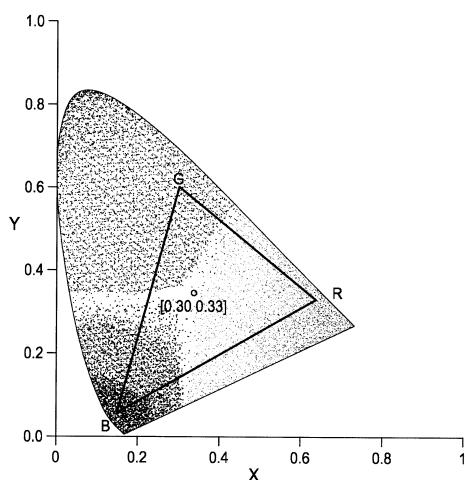
【図 2 5】



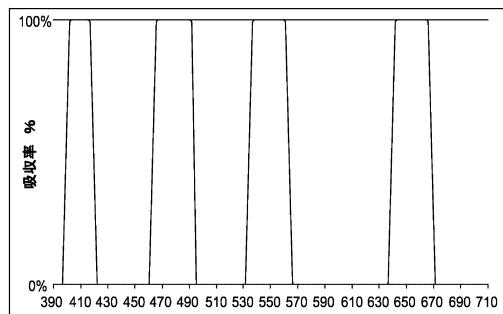
【図 2 6 B】



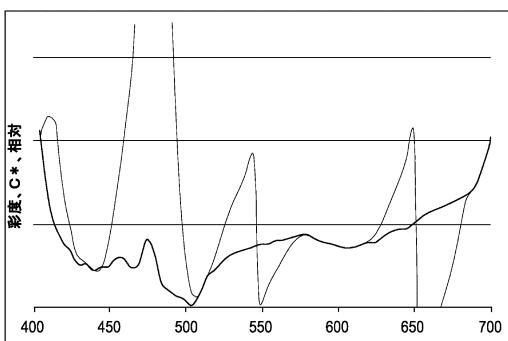
【図27】



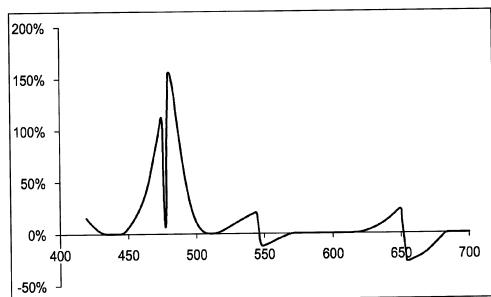
【図28】



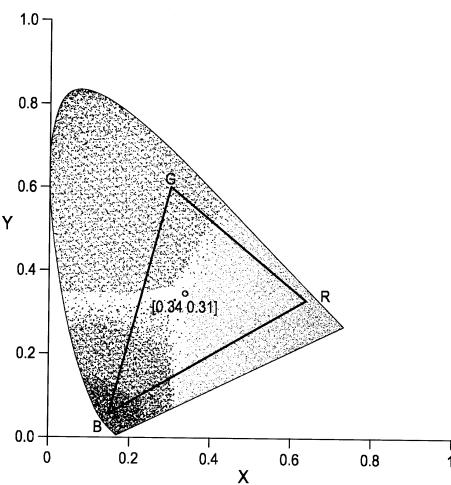
【図29A】



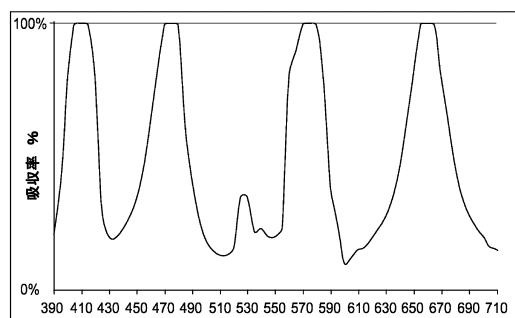
【図29B】



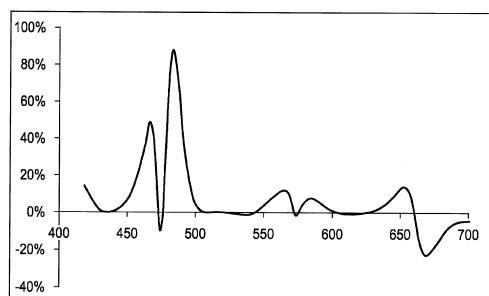
【図30】



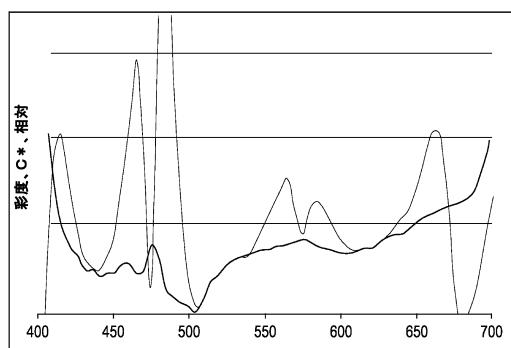
【図31】



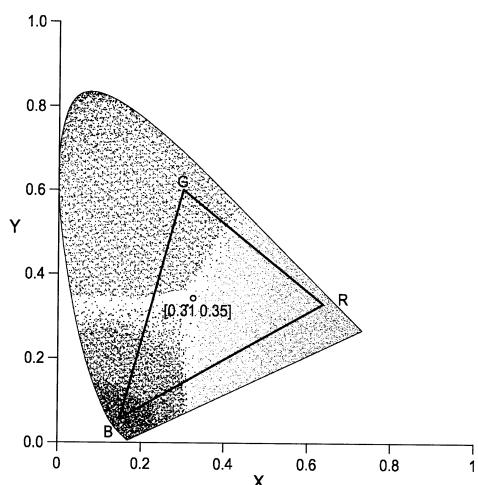
【図32B】



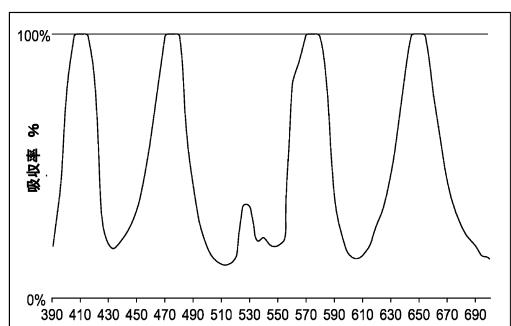
【図32A】



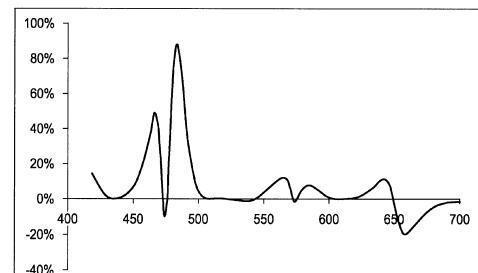
【図33】



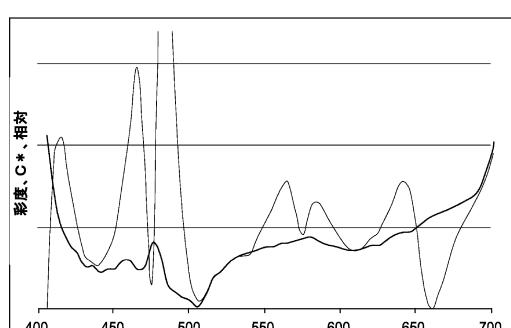
【図34】



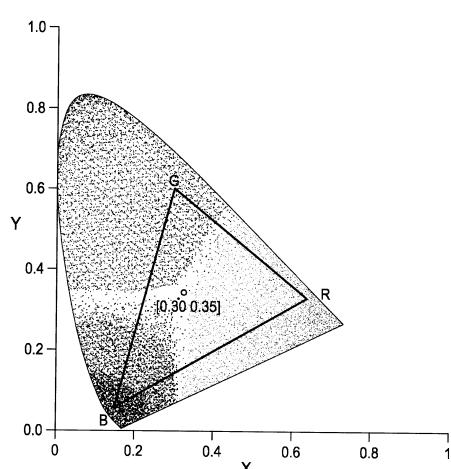
【図35B】



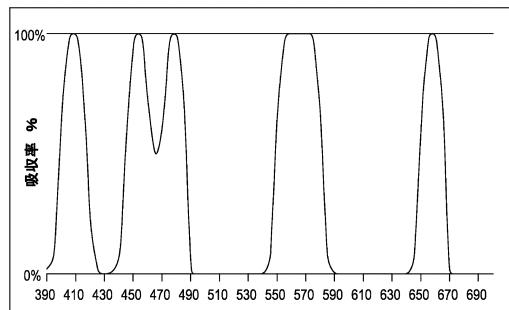
【図35A】



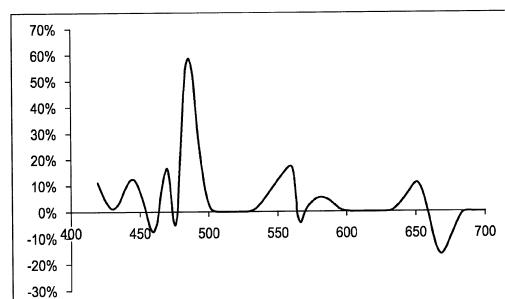
【図36】



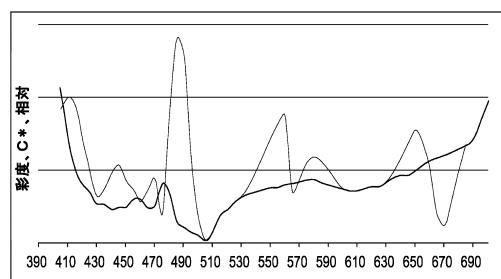
【図 3 7】



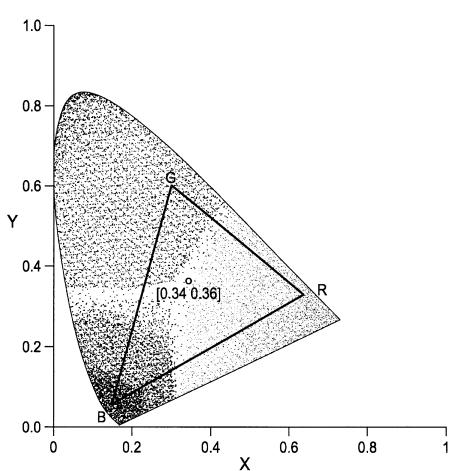
【図 3 8 B】



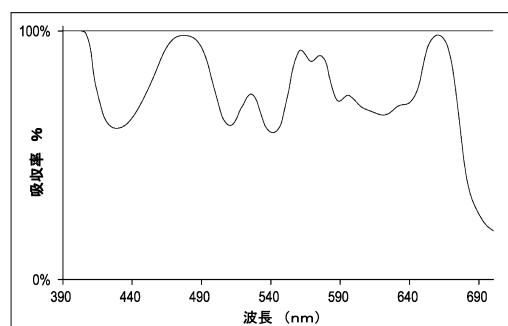
【図 3 8 A】



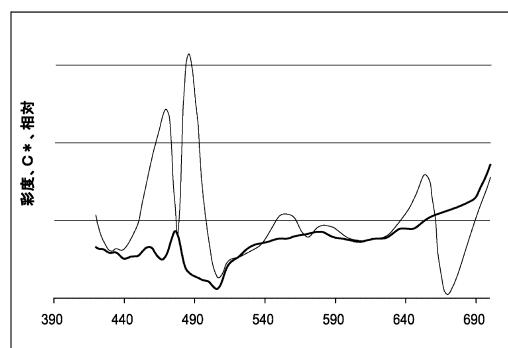
【図 3 9】



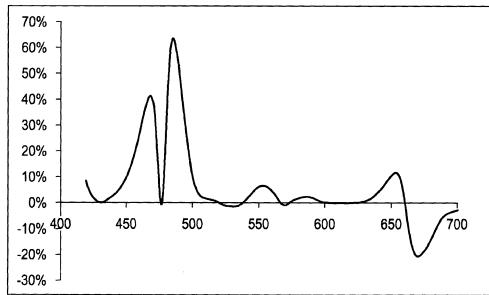
【図 4 0】



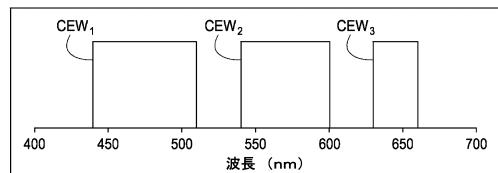
【図 4 1 A】



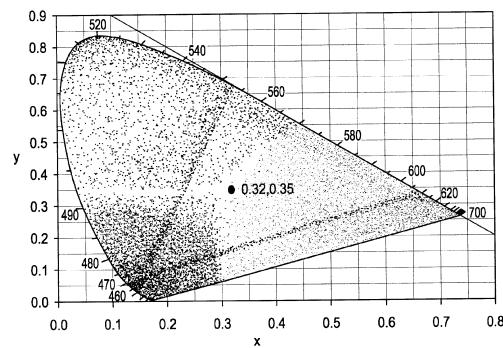
【図 4 1 B】



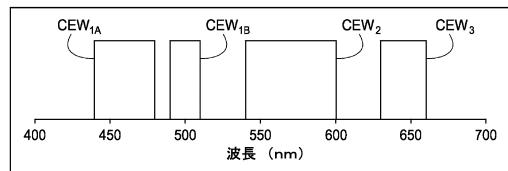
【図 4 3】



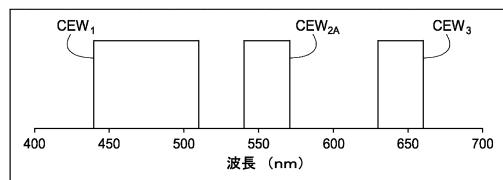
【図 4 2】



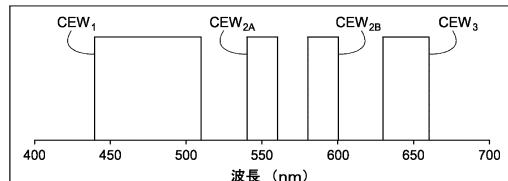
【図 4 4】



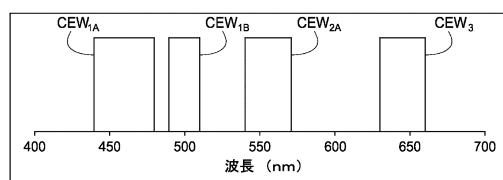
【図 4 5】



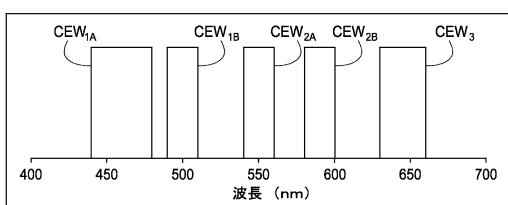
【図 4 7】



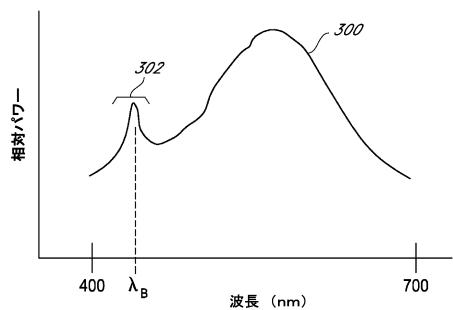
【図 4 6】



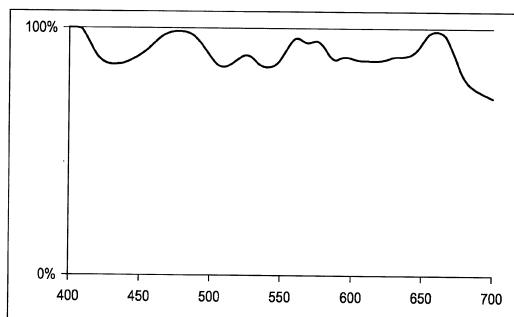
【図 4 8】



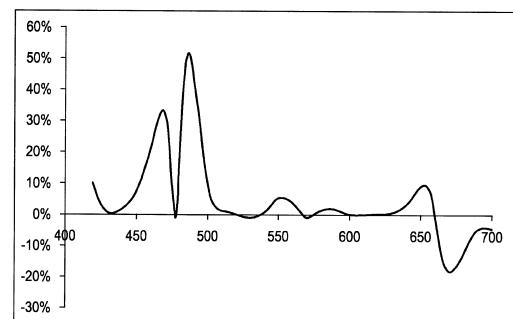
【図 4 9】



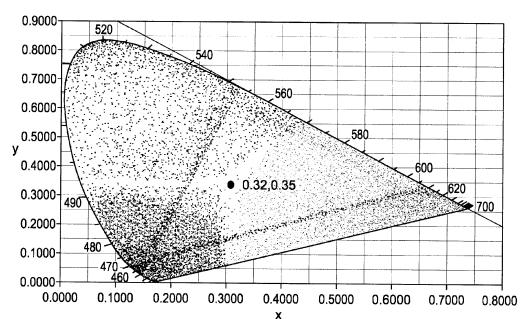
【図 5 0】



【図 5 1】



【図 5 2】



フロントページの続き

(31)優先権主張番号 61/425,707

(32)優先日 平成22年12月21日(2010.12.21)

(33)優先権主張国 米国(US)

(72)発明者 セイラー , ライアン

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92692 ミッション ヴィエジヨ レティシア 2824
5

(72)発明者 レイズ , カルロス , ディー .

アメリカ合衆国 カリフォルニア 92688 ランチョ サンタ マルガリータ ヴィア シッ
ラ 7

審査官 加藤 昌伸

(56)参考文献 特開昭63-008703(JP,A)

特開平05-202109(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02C 1/00 - 13/00

G02B 5/20 - 5/28