

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2021-529995

(P2021-529995A)

(43) 公表日 令和3年11月4日(2021.11.4)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
GO2B 3/00 (2006.01)	GO2B 3/00 A	2H042
GO2B 7/02 (2021.01)	GO2B 7/02 Z	2H044
GO3B 17/55 (2021.01)	GO3B 17/55	2H104
GO2B 3/06 (2006.01)	GO2B 7/02 D	
GO2B 5/00 (2006.01)	GO2B 7/02 F	

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 81 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2021-500052 (P2021-500052)
 (86) (22) 出願日 令和1年6月26日 (2019.6.26)
 (85) 翻訳文提出日 令和3年3月4日 (2021.3.4)
 (86) 国際出願番号 PCT/CA2019/000098
 (87) 国際公開番号 W02020/006621
 (87) 国際公開日 令和2年1月9日 (2020.1.9)
 (31) 優先権主張番号 62/693, 959
 (32) 優先日 平成30年7月4日 (2018.7.4)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)
 (31) 優先権主張番号 62/732, 240
 (32) 優先日 平成30年9月17日 (2018.9.17)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関
 米国 (US)

(71) 出願人 520226355
 ハイパーステルス・バイオテクノロジー・
 コーポレーション
 カナダ・ブリティッシュコロンビア・V2
 X・9E7・メイプル・リッジ・スチュワ
 ート・クレセント・20, 000・ユニッ
 ト・#3
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦
 (74) 代理人 100110364
 弁理士 実広 信哉
 (74) 代理人 100133400
 弁理士 阿部 達彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 向上したカモフラージュのためのレンズシートとして配置される相互連結されたレンズ材料

(57) 【要約】

本発明は、様々な用途におけるカモフラージュ手段としてのレンズシートの使用に関する。レンズシート組立体の様々な実施形態と、レンズシート組立体の様々な実施形態を作る方法と、カモフラージュされる物体と観察者との間に組立体を位置させることで実施形態を使用する方法とが開示されている。物体からの光は、物体が観察者から実質的に偽装されるように、屈折および反射の少なくとも一方を受ける。

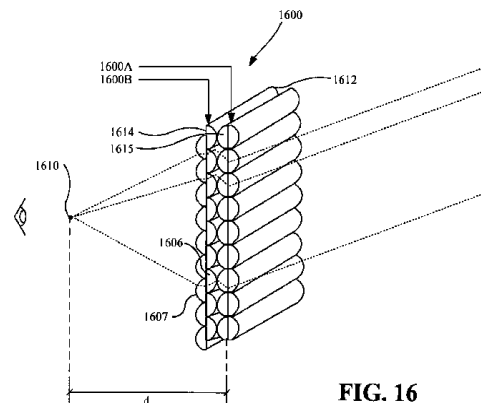


FIG. 16

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の側面、および前記第 1 の側面と反対の第 2 の側面を備えるレンズシートであって、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の少なくとも一方は、

第 1 の方向において第 1 の密度で実質的に平行に配置される第 1 の複数の細長いレンズと、

前記第 1 の方向と異なる第 2 の方向において第 2 の密度で実質的に平行に配置される第 2 の複数の細長いレンズと、

を備え、

前記第 1 の複数の細長いレンズおよび前記第 2 の複数の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られる、レンズシート。

10

【請求項 2】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブルプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブルプリズムレンズである、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 3】

前記レンズシートに形成される視野領域さらに備え、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る観察者から隠される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 4】

霧、水、火、土、埃、傷、熱、冷熱、および紫外線のうちの 1 つまたは複数に対して前記細長いレンズを保護するために、被覆することで形成されるかまたは保護要素で製造される保護層をさらに備える、請求項 1 に記載のレンズシート。

20

【請求項 5】

前記視野領域は、孔、透き通った区域、穿孔、または孔の行列のうちの 1 つまたは複数を用意する、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 6】

前記レンズシートに装着される少なくとも 1 つのカメラと、前記カメラからの映像が送信される画面と、をさらに備える、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 7】

前記第 1 の方向は前記第 2 の方向と異なる、請求項 1 に記載のレンズシート。

30

【請求項 8】

前記第 1 の密度は前記第 2 の密度と異なる、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 9】

前記第 2 の側面は、両側面レンズシートを形成するために他の複数の細長いレンズを備える、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 10】

少なくとも 1 つの前記側面に第 3 の方向において第 3 の密度で実質的に平行に配置される第 3 の複数の細長いレンズをさらに備え、前記第 3 の密度は前記第 2 の密度と異なる、請求項 8 に記載のレンズシート。

【請求項 11】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記レンズシートの側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 1 に記載のレンズシート。

40

【請求項 12】

前記レンズシートは形が円筒である、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 13】

前記レンズシートはアーチ形とされる、請求項 1 に記載のレンズシート。

【請求項 14】

第 1 の複数の細長いレンズを備える第 1 の側面と、

50

第 2 の複数の細長いレンズを備える、前記第 1 の側面と反対の第 2 の側面と、
を備え、

前記第 1 の複数の細長いレンズおよび前記第 2 の複数の細長いレンズの各々は実質的に光透過性の材料から作られる、両側面レンズシート。

【請求項 15】

前記両側面レンズシートに形成される視野領域をさらに備え、前記第 1 の側面または前記第 2 の側面の一方の後の目標物体が、反対側の前記第 2 の側面または前記第 1 の側面をそれぞれ見る観察者から隠される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 16】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブプリズムレンズである、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 17】

前記第 1 の複数の細長いレンズおよび前記第 2 の複数の細長いレンズの対応するもの同士が一行に並び、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 18】

前記第 1 の複数の細長いレンズおよび前記第 2 の複数の細長いレンズの対応するもの同士がオフセットしている、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 19】

前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の少なくとも一方に配置されるメッシュをさらに備える、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 20】

前記メッシュ品は、黒色、白色、有彩色、または透き通った色のうちの 1 つである、請求項 19 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 21】

前記第 1 の複数の細長いレンズは、第 1 の密度と、前記第 1 の密度と異なる第 2 の密度と、において、細長いレンズを備える、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 22】

前記第 2 の複数の細長いレンズは、第 3 の密度と、前記第 3 の密度と異なる第 4 の密度とにおいて、細長いレンズを備える、請求項 21 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 23】

前記両側面レンズシートは形が円筒である、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 24】

前記両側面レンズシートはアーチ形とされる、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 25】

中実で成形されたアーチ状および柔軟な棒状の少なくとも一方の形態で、前記アーチ形のレンズシートのための支持構造をさらに備える、請求項 24 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 26】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記両側面レンズシートの側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 27】

霧、水、火、土、埃、傷、熱、冷熱、および紫外線のうちの 1 つまたは複数に対して前記細長いレンズを保護するために、被覆することで形成されるかまたは保護要素で製造される保護層をさらに備える、請求項 14 に記載の両側面レンズシート。

【請求項 28】

請求項 14 に記載の前記両側面レンズシートの使用の方法であって、

10

20

30

40

50

前記レンズシートを、カモフラージュされる物体と観察者との間に配置するステップであって、前記物体が前記観察者に実質的に見えないように、前記物体からの光が屈折および反射の少なくとも一方を受ける、ステップを含む方法。

【請求項 29】

円筒レンズシートであって、

外側面および内側面であって、前記外側面および前記内側面の少なくとも一方には複数の細長いレンズが配置され、前記複数の細長いレンズの各々は実質的に光透過性の材料から作られる、外側面および内側面を備え、

前記円筒レンズシートの内部に位置させられる物体は、前記外側面に入射する光線が、前記物体に入射することなく前記円筒レンズシートの内部から出ていくように、前記複数の細長いレンズのうちの少なくとも1つによって反射および/または屈折させられるため、前記円筒レンズシートの外部の観察者に実質的に見えない、円筒レンズシート。

10

【請求項 30】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブルプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブルプリズムレンズである、請求項 29 に記載の円筒レンズシート。

【請求項 31】

前記円筒レンズシートに形成される視野領域をさらに備え、前記円筒レンズシートの内部にある前記物体が、前記観察者から隠される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 29 に記載の円筒レンズシート。

【請求項 32】

前記複数の細長いレンズは前記内側面に配置され、前記外側面は実質的に平坦である、請求項 29 に記載の円筒レンズシート。

20

【請求項 33】

前記複数の細長いレンズは前記外側面に配置され、前記内側面は実質的に平坦である、請求項 29 に記載の円筒レンズシート。

【請求項 34】

前記複数の細長いレンズは、第1の両側面円筒レンズシートを形成するために前記外側面と前記内側面との両方に配置される、請求項 29 に記載の円筒レンズシート。

【請求項 35】

前記第1の両側面円筒レンズシートと同心である第2の両側面円筒レンズシートをさらに備える、請求項 34 に記載の円筒レンズシート。

30

【請求項 36】

反射防止層、反射防止被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの1つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 29 または 35 に記載の円筒レンズシート。

【請求項 37】

アーチ形レンズシートであって、

外側面および内側面であって、前記外側面および前記内側面の少なくとも一方には複数の細長いレンズが配置され、前記複数の細長いレンズの各々は実質的に光透過性の材料から作られる、外側面および内側面を備え、

前記アーチ形レンズシートの下に位置させられる物体は、前記外側面に入射する光線が、前記物体に入射することなく前記アーチ形レンズシートの内部から出ていくように、前記複数の細長いレンズのうちの少なくとも1つによって反射および/または屈折させられるため、前記アーチ形レンズシートの外部の観察者に実質的に見えない、アーチ形レンズシート。

40

【請求項 38】

前記アーチ形レンズシートを地面において支持するために複数の支持柱をさらに備え、前記物体は前記地面にある、請求項 37 に記載のアーチ形レンズシート。

【請求項 39】

50

レンズシートであって、

第 1 の密度で第 1 の複数の細長いレンズを備える第 1 の側面と、

第 2 の密度で第 2 の複数の細長いレンズを備える、前記第 1 の側面と反対の第 2 の側面と、
を備え、

各々の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記レンズシートは、平坦、湾曲、硬い、または柔軟のうちの 1 つであり、前記レンズシートは光線集束距離 d を有する、レンズシート。

【請求項 40】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブプリズムレンズである、請求項 39 に記載のレンズシート。

10

【請求項 41】

前記レンズシートに形成される視野領域をさらに備え、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る観察者から隠される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 39 に記載のレンズシート。

【請求項 42】

反射防止層、反射防止被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数の、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 39 に記載のレンズシート。

【請求項 43】

前記細長いレンズのうちの少なくとも一部は、反射を低減するために波形を有する、請求項 39 に記載のレンズシート。

20

【請求項 44】

1 インチあたりのレンズ (LPI) で測定される前記第 1 の密度と前記第 2 の密度とは同じである、請求項 39 に記載のレンズシート。

【請求項 45】

前記第 1 の複数の細長いレンズが前記第 2 の複数の細長いレンズからオフセットしており、そのため、前記両側面レンズシートをカモフラージュされる物体と観察者との間に配置すると、前記観察者は背景の詳細を見る一方で、前記オフセットが前記物体を前記観察者の視界の外に移し変える、請求項 39 に記載のレンズシート。

30

【請求項 46】

前記第 1 の複数の細長いレンズが前記第 2 の複数の細長いレンズからオフセットしており、そのため、前記両側面レンズシートを背景に対してカモフラージュされる物体と観察者との間に配置すると、前記ずれが、中立区域の後の前記物体および周囲の背景を隠すために中立区域を移し変え、それによって前記物体を光景から隠す、請求項 39 に記載のレンズシート。

【請求項 47】

前記レンズシートは、前記物体を後ろに隠すために前記レンズシートの所定の領域に 1 つまたは複数の中立区域を有する単一品として製造される、請求項 46 に記載のレンズシート。

40

【請求項 48】

レンズシート組立体であって、

第 1 の密度で第 1 の複数の細長いレンズを備える第 1 の側面、および

第 2 の密度で第 2 の複数の細長いレンズを備える、前記第 1 の側面と反対の第 2 の側面、
を備える第 1 の両側面レンズシートと、

第 3 の密度で第 3 の複数の細長いレンズを備える第 3 の側面、および

第 4 の密度で第 4 の複数の細長いレンズを備える、前記第 3 の側面と反対の第 4 の側面、
を備える第 2 の両側面レンズシートと

50

を備え、

各々の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記レンズシート組立体の一方の側面に位置させられる物体が、前記レンズシート組立体の第2の反対の側面における観察者に実質的に見えない、レンズシート組立体。

【請求項49】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブプリズムレンズである、請求項48に記載のレンズシート組立体。

【請求項50】

前記レンズシート組立体に形成される視野領域をさらに備え、前記第1の側面および前記第2の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る観察者から隠される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項48に記載のレンズシート組立体。

10

【請求項51】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの1つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項48に記載のレンズシート組立体。

【請求項52】

1インチあたりのレンズ(LPI)で測定される前記第1の密度、前記第2の密度、前記第3の密度、および前記第4の密度は同じLPIにあり、前記細長いレンズは、物体および前記物体の周囲の背景の映像を移し変えるために、前記第1および第2の両側面レンズシートの一方または両方の両側における前記細長いレンズをずらすことを許容する同じレンズ角度を有する、請求項48に記載のレンズシート組立体。

20

【請求項53】

前記移し変えは映像を前記観察者の視界の外になるようにし、背景を前記物体の傍の一方または両方の側面の背景で置き換える、請求項48に記載のレンズシート組立体。

【請求項54】

前記細長いレンズは鉛直に配置され、前記物体は左または右に移し変えられる、請求項48に記載のレンズシート組立体。

【請求項55】

前記第1および第2の両側面レンズシートのうちの一方または両方をずらすことが、中立区域の後の前記目標物体の光景における移し変えを引き起こし、それによって目標物体を光景から隠す、請求項48に記載のレンズシート組立体。

30

【請求項56】

前記第1の両側面レンズシートおよび前記第2の両側面レンズシートの各々は、中立区域を所定の場所に有する1つの物品として製造される、請求項48に記載のレンズシート組立体。

【請求項57】

レンズシート組立体であって、

第1の密度で第1の複数の細長いレンズを備える第1の側面、および

前記第1の側面と反対の実質的に平坦な第2の側面、

を備える第1の片側面レンズシートと、

第2の密度で第2の複数の細長いレンズを備える第3の側面、および

前記第3の側面と反対の第4の実質的に平坦な側面、

を備える第2の片側面レンズシートと、

を備え、

各々の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記レンズシート組立体の一方の側面に位置させられる物体が、前記レンズシート組立体の反対の第2の側面における観察者に実質的に見えない、レンズシート組立体。

40

【請求項58】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブプリズムレンズ、プリズムレンズ、

50

または半ダブプリズムレンズである、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 9】

前記レンズシート組立体に形成される視野領域をさらに備え、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る観察者から隠される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 6 0】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

10

【請求項 6 1】

前記第 1 および第 2 の片側面レンズシートの間のおffsetまたは角度が共鳴波パターンを生成し、前記共鳴波パターンは前記物体を歪める、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 6 2】

前記第 1 の密度は、1 インチあたりのレンズ (LPI) で測定される前記第 2 の密度と異なる、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 6 3】

前記両側面レンズシートをカムフラージュされる物体と観察者との間に配置するステップを含む、請求項 3 9 に記載の前記レンズシートを使用する方法。

20

【請求項 6 4】

前記物体は前記レンズシートから d の集束距離内にある、請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 5】

1 インチあたりのレンズ (LPI) で測定される前記第 1 の密度と前記第 2 の密度とは同じであり、前記細長いレンズについてのレンズ角度が同じであり、前記観察者は前記物体の背景の詳細を見る、請求項 6 4 に記載の方法。

【請求項 6 6】

複数の細長いレンズを備えるレンズシートの使用の方法であって、

前記レンズシートをカムフラージュされる物体と観察者との間に配置するステップを含み、

30

前記物体は背景の前にあり、前記物体からの電磁放射の範囲が、前記物体が前記観察者から実質的に隠匿される一方で前記背景の少なくとも一部分が前記観察者に見えるように屈折および反射の 1 つまたは複数を受ける、方法。

【請求項 6 7】

電磁放射の前記範囲は、紫外線 (UV)、可視 (VIS)、近赤外線 (NIR)、短波赤外線 (SWIR)、中波赤外線 (MWIR)、および長波赤外線 (LWIR) の 1 つである、請求項 6 6 に記載の方法。

【請求項 6 8】

1 つまたは複数のレンズシートを光源と目標物との間に配置するステップであって、前記レンズシートを通過する光がレンズの平面内で多数の方向に屈折させられ、それによって前記目標物からの陰影の視認性を除去または低減する、ステップを含む、陰影低減の方法。

40

【請求項 6 9】

1 つまたは複数のレンズシートを、光源が目標物の前にある状態で前記目標物の後に配置するステップであって、各々のシートは、平面に配置される複数のレンズを有し、前記 1 つまたは複数のレンズシートを通過する光が前記平面内において多数の方向に屈折させられ、それによって前記目標物からの陰影の視認性を低減する、ステップを含む、陰影低減の方法。

【請求項 7 0】

1 つまたは複数のレンズシートを目標に隣接して配置するステップであって、各々のシ

50

ートは、平面に配置される複数のレンズを有し、光源から前記1つまたは複数のレンズシートを通過する光が前記レンズの前記平面内において多数の方向に屈折させられ、それによって前記目標物からの陰影の視認性を除去または低減する、ステップを含む、目標物の陰影低減の方法。

【請求項71】

反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、および反射防止オーバーレイのうちの1つまたは複数を用いて、前記複数のレンズシートのうちの少なくとも一部に反射防止性を提供するステップをさらに含む、請求項68から70のいずれか一項に記載の方法。

【請求項72】

目標物からの熱シグネチャが熱検出装置に到達するのを隠蔽する方法であって、レンチキュール材料を視認者と前記目標物との間に配置するステップであって、前記レンチキュール材料は、ガラス、プレキシガラス、プラスチック、またはアクリルのうちの少なくとも1つを含み、そのため、前記熱シグネチャが前記熱検出装置によって検出されることから防止される、ステップを含む方法。

【請求項73】

配置する前記ステップは、前記目標物を阻止レンチキュール材料で包むことを含む、請求項72に記載の方法。

【請求項74】

前記熱シグネチャは赤外線範囲における電磁放射である、請求項72に記載の方法。

【請求項75】

温かい空気を吹き込むこと、冷たい空気を吹き込むこと、電気加熱、または電気冷却のうちの1つまたは複数によって、複数の細長いレンズの少なくとも1つの温度を調整するステップをさらに含む、請求項72に記載の方法。

【請求項76】

レンズシート組立体を製造する方法であって、

第1の密度で第1の複数の細長いレンズを備える第1の側面、および、前記第1の側面と反対の第2の実質的に平坦な側面を備える第1の片面レンズシートを提供するステップと、

第2の密度で第1の複数の細長いレンズを備える第3の側面、および、前記第3の側面と反対の第4の実質的に平坦な側面を備える第2の片面レンズシートを提供するステップと、

前記レンズシート組立体を見るときに共鳴波パターンを生成するために、前記第1の複数の細長いレンズと前記第2の複数の細長いレンズとの間のオフセット角度を調節するステップと

を含む方法。

【請求項77】

反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの1つまたは複数を用いて、複数の細長いレンズのうちの少なくとも一部に反射防止性を提供するステップをさらに含む、請求項76に記載の方法。

【請求項78】

レンズシート組立体を製造する方法であって、

複数の中空管を互いに隣接して提供するステップであって、前記中空管の各々は細長いレンズのように成形される、ステップと、

前記複数の中空管を流体で満たすステップと

を含む方法。

【請求項79】

前記レンズシート組立体を形成するために前記管を除去するステップをさらに含む、請求項78に記載の方法。

10

20

30

40

50

【請求項 80】

前記管の各々における流体の温度を個別に調整するステップをさらに含む、請求項 78 に記載の方法。

【請求項 81】

前記流体の前記温度を個別に調整する前記ステップは、前記レンズシート組立体を観察する熱検出装置によって観察される所望の熱シグネチャを有するデコイを作り出す、請求項 80 に記載の方法。

【請求項 82】

前記流体は水である、請求項 78 に記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

関連出願の相互参照

本出願は、2018年7月4日に出願された「Improved Camouflage」という名称の米国特許出願第62/693,959号への優先権を主張し、その内容はそれらの全体において本明細書に組み込まれている。

【0002】

本発明は、向上したカモフラージュに概して関し、詳細には、向上したカモフラージュを作り出すために、レンズのシートとして配置される複数の相互連結されたレンズ材料から作られる1つまたは複数のシートと、様々なこのような組み合わせとの使用に関する。

【背景技術】

【0003】

上記の「Improved Camouflage」という名称の特許出願第62/693,959号において検討されているように、カモフラージュするという概念は、芸術およびエンターテインメントなど、ある形態の隠匿またはプライバシーを要求する様々な分野の実際の人の努力において、および、野生生物の生物学および動物学の研究において、強い関心のあるテーマであった。見えないなどのカモフラージュの態様は、例えば、大衆文化、文芸小説、サイエンスフィクション、学術論文、ならびに、他の形態の技術的および芸術的な文献において表現されるように、公衆の想像力を定期的に非常に大きく膨らませてきた。

【0004】

カモフラージュの研究には驚くほどに長い歴史がある。古代ギリシャの哲学者のアリストテレスは、自身の書籍の「The History of Animals」において水中生物の観察を記録しており、近くの周囲環境に似せるために自身の色を変えることでカモフラージュを用いるタコの能力を特に論述している。より最近では、自然主義者のAbbot Thayerは、「Concealing-Coloration in the Animal Kingdom」という名称のよく知られている書籍において、すべての動物の色彩はカモフラージュの進化の目的を持っているという議論を招く主張を提唱している。他の人たちも、同様のこれらの主張を支持または反対のいずれかで書いており、それらは様々な時代において進歩させられた。

【0005】

その長い歴史にも拘わらず、カモフラージュの様々な形態の研究は、なおも活発に進行中の研究および開発の分野である。カモフラージュの活動は、目標物体をその背景と単に溶け込ませるよりしばしばはるかにうまくいく多くの様々な手法および技術を用いる。野生生物の生物学においてしばしば最初に観察されたカモフラージュ技術には、色合わせ、カウンターシェーディング、ディスラプティブカラレーションもある。

【0006】

カモフラージュに関することとして、一般人の間で非常に人気がある話題は、特に若者の視聴者を対象としたものである、映画およびテレビなどの文化的媒体において十分に表現されている透明マントの構想である。これはさらに、所望の効果を達成するために、

10

20

30

40

50

光および光を曲げる材料の研究、ならびに、効果的な配置の光学機器の関連する研究を動機付けするのを助けた。

【0007】

透明マントに近づける隠匿の手法がどのように働くことができるかをモデル化する試みにおいて、多くの理論的な前進が行われた。これは主に、変換光学と呼ばれることもある研究の分野に現在では理論的枠組みを与えているいくつかの論文の結果であった。

【0008】

変換光学に関連する理論的なモデル化は比較的新しいが、反射および屈折を含む興味深い光学特性を呈する材料の多くはよく知られている。しかしながら、これらの材料の有用な適用と、光との相互作用に影響する基本的な原理とは、比較的狭い範囲の状況に限られている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】米国特許出願公開第2005/0286134号

【特許文献2】米国特許第8,411,363号

【特許文献3】米国特許出願公開第2010/0326429号

【特許文献4】米国特許第7,235,736号

【特許文献5】米国特許第8,383,929号

【非特許文献】

20

【0010】

【非特許文献1】M. Bernardi, N. Ferralis, J. H. Wan, R. Villalón, および J. C. Grossman, *Energy Environ. Sci.*, 2012, 5, 6880~6884

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

変換光学における着想の多くの実際の実現は、一部には、コストの掛かる仕組み、メタマテリアルと呼ばれる特殊な材料、および他の実施の困難さを必要とするため、非常に困難であった。実験の研究者の実際の作業と対照的に、透明マントの技術についての著者は、空論上の話をその潜在的な将来の使用へと大きく前進させた。本発明の目的の1つは、コスト効果のある手法を用いて向上したカモフラージュを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0012】

本発明は、様々な用途におけるカモフラージュ手段としての光線メタマテリアルの使用に関する。光線メタマテリアルシートの使用の一部の方法は、メタマテリアルを、カモフラージュされる物体と観察者との間に配置するステップを伴い、それによって、物体から来る光が、物体が観察者から実質的に偽装されるように、屈折および反射の一方を受ける。

。

【0013】

40

本発明の態様は、建築、芸術、エンターテインメント、隠匿、シグネチャ管理、プライバシーなどにおける用途で所望の効果を達成するために、メタマテリアルまたはレンズの様々な配置と他の光学材料とを介して、可視光および電磁スペクトルにおける他の波長の屈折および反射の現象を利用する。可視光、近赤外光、近紫外光、もしくは他の形態の光、または、より大まかには電磁波を屈折および/または反射するような方法で配置される複数のレンズから作られる材料が、所望に芸術、隠匿、または視覚的カモフラージュの効果を達成するために使用される。

【0014】

このような材料の例はレンズシートであり、レンズシートは、線形または非線形のレンズの規則的または半規則的なパターンを有することができ、それらは、具体的な目標物が

50

ら離れていく光、または、所望の領域へと向かう光を、少なくとも部分的に反射または屈折するために、レンズ内において直線的な線と組み合わせられ得る。レンチキュールプラスチックシートは、一方の滑らかな側面を有し、他方の側面がレンチキュールと呼ばれる小さい凸レンズから作られる半透明のプラスチックシートであり、レンチキュールは、二次元(2D)の映像の様々な視覚的錯覚への変換を可能にする。各々のレンチキュールは、下の映像、つまり、滑らかな側面における映像の一部分を拡大および表示するための拡大鏡として作用する。

【0015】

使用され得る他の材料には、フライアイレンズ配列として知られている小さい球形のレンズの配列、または、多数の小さい凸レンズから成るスクリーンがある。使用され得る材料の他の例は、線状または配列のプリズムシートであり得る。

10

【0016】

本発明の一態様によれば、両側面にレンズを有する両側面レンズシートを視認者と隠匿される目標物体との間に配置することを伴う、目標物隠匿および陰影低減のための装置と、目標物隠匿および陰影低減の方法とが提供される。両側面レンズシートは、裏同士を合わせて片側面レンズシートの対の滑らかな側面同士を一体に付着させることで構築できる。この実施形態では、両側面レンズシートの反対側における対応するレンズが、互いにオフセットした関係を有する千鳥の様態で配置される。オフセットのある両側面レンズシートを通過する目標物からの光は、多数の方向に反射および/または屈折させられ、目標物体の視認性または目標物体からの陰影を実質的に低減する。

20

【0017】

本発明の他の態様によれば、両側面にレンズを有する両側面レンズシートを視認者と隠匿される目標物体との間に配置することを伴う、目標物隠匿および陰影低減のための装置と、目標物隠匿および陰影低減の方法とが提供される。両側面レンズシートは、裏同士を片側面レンズシートの対の滑らかな側面同士を合わせて一体に付着させることで構築できる。この実施形態では、両側面レンズシートの反対側における対応するレンズが互いと並ぶように配置される。一列となる両側面レンズシートを通過する目標物からの光は、多数の方向に反射および/または屈折させられ、目標物体の視認性または目標物体からの陰影を実質的に低減する。

【0018】

本発明の他の態様によれば、2つの両側面レンズシート(第1の両側面シートおよび第2の両側面レンズシート)を配置することを伴う、隠匿および陰影低減の装置および方法が提供される。先に述べているように、両側面レンズシートは、裏同士を合わせて片側面レンズシートの対の滑らかな側面同士を一体に付着させることで構築できる。2つの両側面レンズシートを通過する目標物体からの光は、多数の方向に反射および/または屈折させられ、目標物体の視認性または目標物体からの陰影を実質的に低減する。この実施形態では、第1の両側面レンズシートの反対側における対応するレンズが、互いにオフセットした関係を有する千鳥の様態で配置され、一方、第2の両側面レンズシートの反対側における対応するレンズが、互いと並ぶように配置される。この実施形態は、隠匿される物体の後の背景の情景を、鏡像を作り出すことなく提示するという利点を有する。

30

40

【0019】

本発明の他の態様によれば、2つの両側面レンズシート(第1の両側面シートおよび第2の両側面レンズシート)を配置することを伴う、隠匿および陰影低減の装置および方法が提供される。先に述べているように、両側面レンズシートは、裏同士を合わせて片側面レンズシートの対の滑らかな側面同士を一体に付着させることで構築できる。2つの両側面レンズシートを通過する目標物体からの光は、多数の方向に反射および/または屈折させられ、目標物体の視認性または目標物体からの陰影を実質的に低減する。この実施形態では、第1の両側面レンズシートおよび第2の両側面レンズシートの両方の反対側における対応するレンズが互いと並ぶように配置される。この実施形態は、隠匿される物体の後の背景の情景を、鏡像を作り出すことなく正確に提示するという利点も有する。

50

【0020】

図において、単に例として本発明の実施形態を示している。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】屈折が可視光に関連するため、屈折の法則の原理を示す概略図である。

【図2】一部が断面になっているレンチキュールレンズシートの単純化された概略図である。

【図3A】光源と目標物との間に配置されたレンズシートの単純化された概略図である。

【図3B】シートの滑らかな側面が反対方向を向いている、光源と目標物との間に配置されたレンズシートの他の単純化された概略図である。

【図3C】シートの両側に複数のレンズがある、光源と目標物との間に配置されたレンズシートのなおも他の単純化された概略図である。

【図4】第2のレンズシートが光源と目標物との間に配置されている、図3の実施形態の変形を示す単純化されたブロック図である。

【図5】三次元映像を模倣するために使用されるレンチキュールレンズを示すブロック図である。

【図6】目標物に近接して配置されたレンズシートの単純化された斜視でのブロック図である。

【図7】目標物を包囲する図2のレンズシートの平面図である。

【図8】視認者と目標物との間に位置させられる、いくつかの線状レンズから作られたレンズシートのブロック図である。

【図9】目標物が水平方向の輪郭を有している、図8と同様の他の配置のブロック図である。

【図10】いくつかの1つの角度のプリズムレンズから作られたプリズムシートの斜視図である。

【図11】いくつかの1つの角度のプリズムレンズから作られた図10のプリズムシートの平面図である。

【図12】いくつかの2つの角度のプリズムレンズから作られたプリズムシートの概略的な斜視図である。

【図13】図12のプリズムシートの平面図である。

【図14】ダブルプリズムレンズシートの単純化された概略図である。

【図15】目標物と観察者との間に配置された、オフセットのある両側面レンズシートの単純化された概略図である。

【図16】目標物と観察者との間に配置された、オフセットのある両側面レンズシートおよび一列となる両側面レンズシートの単純化された概略図である。

【図17A】目標物と観察者との間に配置されているが、2つの両側面レンズシートの間に外部でのオフセットがある、図16のオフセットのある両側面レンズシートおよび一列となる両側面レンズシートの単純化された概略図である。

【図17B】目標物と観察者との間に配置された、図16の2つのオフセットのある両側面レンズシートの単純化された概略図である。

【図18】目標物と観察者との間に配置された、2つの一列となる両側面レンズシートの単純化された概略図である。

【図19】2つの両側面レンズシートの間に外部でのオフセットがある、図18の2つの一列となる両側面レンズシートの単純化された概略図である。

【図20】中立帯片を作り出す繰り返しパターンで背景の映像の一部分同士を融合することによる両側面レンズシートによって達成される隠匿効果の概略図である。

【図21】中立帯片を作り出す繰り返しパターンで背景の映像の一部分同士を融合することによる両側面レンズシートによって達成される隠匿効果の概略図である。

【図22】中立帯片を作り出す繰り返しパターンで背景の映像の一部分同士を融合することによる両側面レンズシートによって達成される隠匿効果の概略図である。

10

20

30

40

50

【図 2 3 a】観察者と背景との間に配置された片側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

【図 2 3 b】観察者と背景との間に配置された片側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 2 4 a】観察者と背景との間に配置された両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

【図 2 4 b】観察者と背景との間に配置された両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 2 5 a】観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

10

【図 2 5 b】観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 2 6 a】2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

【図 2 6 b】2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 2 7 a】2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された他の両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

【図 2 7 b】2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された他の両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

20

【図 2 8 a】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

【図 2 8 b】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 2 9 a】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

【図 2 9 b】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 3 0 a】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

30

【図 3 0 b】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 3 1 a】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの立面視での単純化された概略図である。

【図 3 1 b】各々のシートの 2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの平面視での単純化された概略図である。

【図 3 2】鉛直での極性を有し、そのためレンズが鉛直に配置されている片側面レンズシートの単純化された斜視図である。

【図 3 3】曖昧にされた背景の映像を描写している、図 3 2 のレンズシートの単純化された斜視図である。

40

【図 3 4】背景の立面図である。

【図 3 5】鉛直での極性の基本レンズを有し、副レンズのいくつかの角度付き区域をさらに有し、それによって角度付き区域内の副レンズがある角度で配置される片側面レンズシートの単純化された斜視図である。

【図 3 6】対応する角度付き区域によって引き起こされた異なる種類のアーチファクトを有する曖昧にされた背景の映像を描写している、図 3 5 のレンズシートの単純化された斜視図である。

【図 3 7】鉛直での極性の基本レンズを有し、副レンズのいくつかの角度付きの複雑な区域をさらに有し、それによって角度付きの複雑な区域内の副レンズがある角度で配置される片側面レンズシートの他の単純化された斜視図である。

50

【図 3 8】対応する複雑な区域によって引き起こされた異なる種類のアーチファクトを有する曖昧にされた背景の映像を描写している、図 3 7 のレンズシートの単純化された斜視図である。

【図 3 9】第 1 の L P I の基本レンズを有し、副レンズのいくつかの区域をさらに有し、それによって基本レンズと副レンズとが鉛直に延びるが、区域内の副レンズは第 1 の L P I と異なる第 2 の角度 / L P I のものである片側面レンズシートの単純化された斜視図である。

【図 4 0】対応する区域によって引き起こされた異なる種類のアーチファクトを有する曖昧にされた背景の映像を描写している、図 3 9 のレンズシートの単純化された斜視図である。

10

【図 4 1】向上した隠匿を描写している、背景の前に位置させられた図 3 9 のレンズシートの単純化された立面図である。

【図 4 2】レンズが各々において水平に配置されている状態で互いに対して第 1 の距離でオフセットしている 2 つの片側面レンズシートを通して見たときの映像である。

【図 4 3】レンズが各々において水平に配置されている状態で互いに対して第 2 の距離でオフセットしている 2 つの片側面レンズシートを通して見たときの他の映像である。

【図 4 4 a】2 つのシートの間オフセットに依存して変化する隠匿性を描写している、水中にある 2 つの片側面レンズシートを通したときの映像である。

【図 4 4 b】2 つのシートの間オフセットに依存して変化する隠匿性を描写している、水中にある 2 つの片側面レンズシートを通して見たときの映像である。

20

【図 4 4 c】2 つのシートの間オフセットに依存して変化する隠匿性を描写している、水中にある 2 つの片側面レンズシートを通して見たときの映像である。

【図 4 5】目標物が異なる斜めの見場所において部分的に視認可能であり、他の見場所において完全に視認不可能である、裏同士を合わせて配置された 2 つのレンズシートを描写する図である。

【図 4 6】透き通ったシールド本体とそこに配置されたレンズシートとを有するライオットシールドの概略図である。

【図 4 7】レンズシートから作られる傘の例示の実施形態の概略図である。

【図 4 8】レンズシートから作られる傘の例示の実施形態の概略図である。

【図 4 9】レンズシートから作られる傘の例示の実施形態の概略図である。

30

【図 5 0】空中からの検出を回避するために使用されるレンズシートの映像である。

【図 5 1】空中からの検出を回避するために使用されるレンズシートの映像である。

【図 5 2】空中からの検出から保護される物体の映像である。

【図 5 3】空中からの検出を回避するためにレンズシートによって覆われる図 5 2 の物体の映像である。

【図 5 4】軍事等級の暗視機器を用いての図 5 3 に示された実施形態の映像である。

【図 5 5】飛行の間に検出を回避するためにレンズシートを利用するクワッドコプタードローンの形態での物体の映像である。

【図 5 6 a】飛行の間に検出を回避するためにレンズシートを利用するクワッドコプタードローンの形態での図 5 5 の物体の映像である。

40

【図 5 6 b】飛行の間に検出を回避するためにレンズシートを利用するクワッドコプタードローンの形態での図 5 5 の物体の映像である。

【図 5 7 a】検出を回避するために円筒レンズシートを利用する物体の図である。

【図 5 7 b】検出を回避するために円筒レンズシートを利用する物体の図である。

【図 5 7 c】検出を回避するために円筒レンズシートを利用する物体の図である。

【図 5 7 d】検出を回避するために円筒レンズシートを利用する物体の図である。

【図 5 8 a】地面からの観察を回避する一方で頭上からの観察をなおも可能にするためにレンズシートを使用する移動体通信用タワーの形態での細長い構造の図である。

【図 5 8 b】地面からの観察を回避する一方で頭上からの観察をなおも可能にするためにレンズシートを使用する移動体通信用タワーの形態での細長い構造の図である。

50

【図58c】地面からの観察を回避する一方で頭上からの観察をなおも可能にするためにレンズシートを使用する移動体通信用タワーの形態での細長い構造の図である。

【図58d】地面からの観察を回避する一方で頭上からの観察をなおも可能にするためにレンズシートを使用する移動体通信用タワーの形態での細長い構造の図である。

【図59a】本発明の例示のレンズシートから作られた金網フェンスプライバシー挿入体の映像である。

【図59b】本発明の例示のレンズシートから作られた金網フェンスプライバシー挿入体の映像である。

【図60】現代のカモフラージュネットのような孔を有する柔軟なレンズシートの映像である。

【図61a】ネット骨組みに位置させられるレンズシート材料の帯片の図である。

【図61b】ネット骨組みに位置させられるレンズシート材料の帯片の図である。

【図62】シートの構造上の完全性を保持するように設計されたネット骨組みにおける孔の行列を伴うカモフラージュシートの他の図である。

【図63】不定レンズ要素を伴うレンズシートの図である。

【図64】レンズシートを通る光の低減した反射を示す映像である。

【図65】レンズシートを通る光の低減した反射を示す映像である。

【図66】目標物体を隠匿するために利用されたアーチ形レンズシートの映像である。

【図67】目標物体を隠匿するために利用されたアーチ形レンズシートの映像である。

【図68】目標物体を隠匿するために利用されたアーチ形レンズシートの映像である。

【図69】目標物体を隠匿するために利用されたアーチ形レンズシートの映像である。

【図70】透き通った波形材料の図である。

【図71】支持構造を伴うレンズとして機能する物品を有する他の波形材料設計の図である。

【図72】本発明の例示のレンズシートを使用して作られた例示の航空機格納庫の映像である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

この記載では、レンズシートは、細長いレンズの配列から作られた半透明シートである。これらの細長いレンズは、一方の側面においてしばしば滑らかであるレンチキュールと呼ばれる小さい凸レンズであり得る。レンチキュールに加えて、これらの細長いレンズには、プリズムレンズ、ダブプリズムレンズ、分割ダブプリズムレンズ（つまり、長手方向において半分に分割されたダブプリズムレンズ）、1つの角度のプリズムレンズ、2つの角度のプリズムレンズ、および同様の細長いレンズもある。

【0023】

一方の側面にレンチキュールなどの細長いレンズを伴い、反対の側面に滑らかな平坦な表面を伴うレンズシートは、様々な興味深い視覚的效果を有すると考えられる。

【0024】

この開示では、片側面レンズシートは、一方の側面において実質的に平行に典型的には配置される複数の細長いレンズと、反対の側面において滑らかで典型的には平坦な表面とを有するレンズシートを言っている。レンズは、レンチキュール、プリズムレンズ、ダブプリズムレンズ、分割ダブプリズムレンズ、または分割プリズムレンズであり得る。

【0025】

この開示では、両側面レンズシートは、各々の側面において実質的に平行に典型的には配置される複数の細長いレンズを有するレンズシートを言っている。ここでも、レンズは、レンチキュール、プリズムレンズ、ダブプリズムレンズ、分割ダブプリズムレンズ、または分割プリズムレンズであり得る。両側面レンズシートは、裏同士を合わせて片側面レンズシートの対の平坦で滑らかな側面同士を固定または接着することで、または、両方の側面にレンズを有する単一のシートを製造することで構築できる。

【0026】

10

20

30

40

50

屈折

材料媒体に斜角で入る光線がその方向を変化させることが通常は観察される。この現象は屈折と呼ばれている。屈折は、伝播速度における変化のため、波動伝播の方向における変化を概して伴う。光の場合、屈折は、光が媒体に入るときの光の減速まで辿ることができ、光の速度はその真空での速度 $c = 3 \times 10^8 \text{ m/s}$ から c/n まで減速され、ここで n は媒体の屈折率である。

【0027】

図1は、スネルの法則としても知られている屈折の法則の図を描写している。入射光線106が初期点 P_1 から空気などの第1の媒体102を通って進み、第2の媒体104へと入る。入射光線106は境界面110において屈折させられ、そのため屈折した光線108の軌跡は点 P_2 に到着する。これは、光がある点から他の点へと最小時間を要する経路に沿って進むことを述べている最小時間のフェルマの原理によって説明される。入射の角度 θ_1 および屈折の角度 θ_2 は、 P_1 から P_2 への光学経路長さを最短にするようにならなければならない。図1に示されているように、第1の媒体の屈折率および第2の媒体の屈折率はそれぞれ n_1 および n_2 であり、そのためスネルの法則は $n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$ であることを述べている。

10

【0028】

先に述べているように、可視光、近赤外光、および/または近紫外光を屈折するような方法で部分集合が互いに隣接してかまたは非常に近接して配置される多数のレンズから作られる材料が知られている。典型的な例はレンズシートである。レンズシートは半透明のプラスチックから作られ得る。さらに、一部のレンズシートは一方の側面において滑らかとでき、反対の側面はレンチキュールと呼ばれる小さい凸レンズから作られ得る。これらのレンチキュールは、そうでない場合には通常的情景の二次元(2D)の光景を作ることができ、様々な興味深い視覚的効果を伴って現れることができる。例えば、レンチキュールは拡大鏡として作用できる。

20

【0029】

図2は、レンチキュールレンズシートの断面の概略図である。図示されているように、レンチキュールシート200が複数のレンズまたはレンチキュール202を備えている。レンチキュールレンズからの映像は、視野角204に対応するV字形の視野領域内で見える。視野角204は小さくても大きくてもよい。小さい視野角204は、視認者が頭を若干回転させる必要があるだけの意味において変化に対して画像を非常に敏感にさせ、画像の異なるセットが見られることになる。広い視野角204のレンズについては、視認者は、画像の異なるセットを見るために自身の頭の比較的大きい変位または回転を行うことができ、そのため、見られている画像における変化が頭の位置または配向における変位に対して敏感でない。結果として、狭い視野角のレンズは三次元(3D)効果に対して良好であり、広い視野角のレンズは、動画、瞬時の変化、変形、または拡大縮小などの動的な印象に対して良好である。

30

【0030】

レンズ配列のシートの開発

特別な眼鏡または他の障害を必要とすることなく視認者に三次元の映像を提示する表示装置はオートステレオスコピックと称されることがある。登場した第1のオートステレオスコピック方法は、2つ以上の画像をストライプに分割し、それらを一連の鉛直に配置された同じ周波数の不透明のバーの後に並べることを伴うバリア技術であった。これは G .

40

A . B o i s - C l a i r による絵において実施されており、これは、視認者が歩いていくにつれてある画像から他の画像へと変化するよう現れる。

【0031】

後に、物理学者の G a b r i e l M . L i p p m a n n は、不透明のバリア線の代わりに画像表面に一連のレンズを使用し、すべての方向において視差を伴う完全な空間映像を記録することができた。その処理は、映像を記録および再生するために、フライアイレンズ配列または一体型レンズ配列として知られている小さい球形のレンズの配列を利用

50

した。

【0032】

数人の科学者が、レンチキュールレンズ配列を組み込むことで一体型レンズ配列を単純化した。レンチキュールレンズシートは、厚い平凸円筒レンズの線状の配列から作られ得る。レンズシートは透明または半透明であり、焦点面を構成する後面が典型的には平坦である。レンズシートは視差パリアスクリーンと光学的には類似している。

【0033】

最近では、動画、3Dの大きな構成、および大量生産技術のための具体的なレンズ設計がある。

【0034】

レンチキュールシートの特性

レンズシートを作るために使用される従来の材料は、光を屈折するための能力を維持する一方で、できるだけ透き通って作られる。材料のより高い透明性がしばしば望まれ、一部の用途では、より透き通った印象およびより良好な視覚的効果などがより大きな透過率で実現され得る。材料は、レンチキュールレンズのシートが出荷または印刷機における使用のために巻かれるなどの多くの状況において使用できるように、熱的に引き起こされる歪みを低減させるように十分安定しているべきである。レンチキュールシートは、アクリル、ポリカーボネート、ポリプロピレン、PVC、およびポリスチレンのうちの1つから典型的には作られる。レンズは、適切な密度で配置され、1インチあたりのレンチキュール、または、1インチあたりのレンズ(LPI)としてしばしば一般的に測定および表現され得る。

【0035】

これらのレンズの配置の典型的な実施形態は、図2に描写され、先に検討したようなV字形の視野領域を提供する。視認者の位置における変化に対する映像の感度は視野角204に依存する。小さい視野角204は、視認者が頭を若干回転させる必要があるだけの変化に対して画像を敏感にさせ、画像の異なるセットが見られることになる。広い角度のレンズ204については、視認者は、画像の異なるセットを見るために頭を比較的大きく回転させることができ、そのため変化があまり敏感でない。結果として、狭い視野角のレンズは、三次元の効果および動的な印象に適切である。

【0036】

レンチキュールレンズシートを作るために使用される材料は、好ましくは安定しており、そのため熱的な歪みが低減される一方で、印刷機において使用できるように柔軟性を保っている。

【0037】

製造の方法

レンチキュールレンズシートは、この目的のために特別に作られた機械または装置を使用して典型的には製造される。1つのこのような装置が、引用文献1に記載されており、その内容はその全体において本明細書によって参照により組み込まれている。この公開された出願は、レンチキュールレンズを説明しており、また、切断、積層などの完成作業と、ラベル付けを含むレンズの様々な最終的な使用の用途とが、レンズウェブの製造に合わせて達成または適応され得るように、具体的にはレンチキュールレンズウェブとしてレンズを製造するための方法を説明している。公開は、中心長手方向軸の周りに回転可能である筐体を備えるレンチキュールパターン形成装置も開示している。筐体は、溝パターンを有する外面を有する。溝パターンは、外面において周方向および長手方向に延びる溝を含み、溝は等しい溝幅を有する。長手方向に延びる溝は中心長手方向軸と実質的に平行であり、溝は筐体の外面を覆う。また、本発明は、レンチキュールレンズウェブを製作するためにレンチキュールパターン形成装置を使用する方法をさらに含み、レンチキュールレンズウェブはレンチキュール映像ウェブを作るために使用できる。映像ウェブは、壁紙、バナー、ラベルなどの製品を作り出すために使用できる。

【0038】

10

20

30

40

50

後で説明される本発明の一部の実施形態は、向上したカモフラージュを達成するためのレンズシートの使用に関する。例えば、レンチキュールレンズシートの1つの適切な種類は、引用文献2に記載されており、その内容は本明細書において参照により組み込まれている。この特許は、少なくとも2つの部分を有する第1の表面と、第2の反対の表面と、第1の表面に形成される複数のレンチキュールレンズとを含むレンチキュールシートを開示している。第1の表面の各々の部分は、第1の表面の隣接する部分の1センチメートルあたりのレンチキュールレンズの数と異なる1センチメートルあたりのレンチキュールレンズの数を含む。

【0039】

いくつかの材料がレンズシートを作るために使用できる。これらは、非結晶質ではなく、その結晶化度を保持するポリエチレンテレフタレート（PET）を含む。PETは、良好な透明性、優れたガスバリア性、および油脂および溶媒に対する良好な耐性を有する。ポリプロピレン（PP）も、物品が型抜加工の積層または製作で完成される場合、適切とされる。石油を精製することで製作されるエチレンを、岩塩から生成される塩素と組み合わせることによって作られるポリ塩化ビニル（PVC）も使用できる。概して、任意の半透明の材料、または、さらにはガラスなどの透明の材料が、このようなレンズシートを作るために使用できる。

【0040】

レンズを組み込む様々な種類の材料の特定の用途および使用、このような材料を作る方法、ならびに、このような材料を具現化する製造の製品が、本発明の実施形態の例示として説明される。

【0041】

実施形態1 - 陰影低減

本発明の例示の実施形態において、凸レンズであり得る複数の線状レンチキュールレンズから作られるレンズシートの形態での材料が、目標物体によって投げ掛けられる陰影を低減するために利用される。レンズは、目標物と平行に延びるように配置される。陰影の低減または排除は、温室、太陽エネルギー生成、建築、視覚的緩和、隠匿、およびシグネチャ管理を含むいくつかの有益な用途を有する。屋根タイルにおいて、または屋根タイルとしてしばしば配備される、太陽エネルギーを電気エネルギーへと変換する材料は、本発明の実施形態の例示の陰影低減材料から恩恵を受けることができる。

【0042】

図3Aは、例示の実施形態の単純化された概略図を描写している。光源302が、光源302と目標物310との間に位置させられるレンチキュールレンズであり得るレンズ304のシート306に照明を提供している。光源302からの光線308がレンズシート306を通過し、光線の部分集合がレンチキュールレンズ304から多数の方向において屈折させられる。

【0043】

目標物310による陰影形成の一因となり得る入射光線308がレンズ304によって屈折させられる。仮想的な屈折しない光線308bと異なり、屈折した光線312は目標物310を直接的に照らさず、それによって、光源302から目標物310によって投げ掛けられる陰影を低減し、ある場合には除去することになる。

【0044】

光の曲げおよび/または屈折は、可視光スペクトルのすべての色においてだけでなく、赤外線および紫外線など、電磁スペクトルの他の非可視の部分においても起こり得る。

【0045】

描写されている例示の実施形態では、目標物310は、典型的な鉛直方向の輪郭の人、または、幅より実質的に大きい高さを有する他の物体であり得る。このような鉛直方向の輪郭を有する目標物310を有する実施形態では、線状のレンズ304は、目標物310の高さと平行に延びるように位置させられ得る。したがって、線状のレンズは、目標物の人の頭から爪先へと延びる同じ方向で配置され得る。

10

20

30

40

50

【0046】

一部の実施形態では、2つ以上のレンズシートが、光源302と目標物310との間、または、目標物310の後のいずれかに位置させられ得る。反射防止層、被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、または他のオーバーレイが、目標物体から離れる方を向く滑らかな表面に必要とされてもよく、目標物体を向く反対の側面に必要とされてもよい。

【0047】

図3Bは、図3Aに描写されているものと実質的に同様であるが、レンズシートが反対方向を向いている例示の実施形態の単純化された概略図を描写している。同様の要素は、それらを図3Aにおけるそれらの対応部分から区別するために、図3Bの符号にアポストロフィ(')が添えられた同様の符号で特定される。したがって、光源302'が、光源302'と目標物310'との間に位置させられるレンチキュールレンズであり得るレンズ304'のシート306'に照明を提供している。光源302'からの光線308'がレンズシート306'を通過し、光線の部分集合がレンチキュールレンズ304'から多数の方向において屈折させられる。

10

【0048】

目標物310'による陰影形成の一因となり得る入射光線308'がレンズ304'によって屈折させられる。仮想的な屈折しない光線308b'と異なり、屈折した光線312'は目標物310'を直接的に照らさず、それによって、光源302'から目標物310'によって投げ掛けられる陰影を低減し、ある場合には除去することになる。

20

【0049】

光の曲げおよび/または屈折は、可視光スペクトルのすべての色においてだけでなく、赤外線など、電磁スペクトルの他の非可視の部分においても起こり得る。描写されている例示の実施形態では、目標物310'は、典型的な鉛直方向の輪郭の人とでき、つまり、幅より大きい高さを有する。このような鉛直方向の輪郭を有する目標物310'を有する実施形態では、線状のレンズ304'は、目標物310'の高さと平行に延びるように位置させられる。したがって、線状のレンズは、目標物の人の頭から爪先へと延びる同じ方向で配置され得る。

【0050】

前景の物体を隠匿する望ましくない副作用は背景を曖昧にすることである。背景の曖昧化を低減するために、本発明の実施形態は、裏同士を合わせて同じ極性で2つの線状レンズシートを位置させることを利用し得る。代替で、他の実施形態が、ダブルリズムレンズと同様に振る舞う両側面にレンズを伴って製造された1つのシートを使用する。

30

【0051】

図3Cは、裏同士を合わせて同じ極性で2つの線状レンズシートを位置させることで作られた両側面線状レンズシート1300を描写している。この構成では、物体の拡大が正しい場所に現れる。特定の距離dを越えると、場所1310より遠くで見られる物体は鏡像で現れることになる。場所1310より近くで見られる物体は正しい向きで現れることになる。

【0052】

シートの偏光のため、効果は、反射光線1308が場所1310において収束するように、裏同士を合わせた複数のレンズ1306によって光線1304を反射光線1308へと反射させることである。したがって、同じ極性で延びる物体は視野から除去または低減でき、特に、見られる物体が鏡像で現れ始める区域において、除去または低減できる。図3Cは水平に延びる裏同士を合わせた複数のレンズ1306を示しているが、複数のレンズ1306は、鉛直にかまたはある角度で延びてもよく、目標物の隠匿をなおも達成する。他の実施形態では、複数のレンズ1306を含むシート1300は、目標物隠匿領域をより大きくするために湾曲させられ得る。

40

【0053】

図4は、2つ以上のシートを利用する他の実施形態の例示の単純化された概略図を描写している。図示されているように、光源402が、光源402と目標物410との間に位

50

置させられるレンズ404の第1のシート406に照明を提供する。光源402からの光線408がレンズシート406を通過し、光線の部分集合がレンチキュールレンズ404から多数の方向において屈折させられる。

【0054】

屈折した光線412の一部は、第1のシート406と目標物410との間に位置させられるレンズ404'の第2のシート406'によって再び屈折させられ得る。一部の実施形態では、第1のレンズシート406および第2のレンズシート406'だけでなくレンズ404、404'も実質的に同様の構造および光学特性であり得る。

【0055】

したがって、第1のシート406から屈折した光線412は第2のレンズシート406'を通過し、レンズ404'の平面で多数の方向においてレンチキュールレンズ404'によって再び屈折させられ、それによって目標物410からの陰影を低減または除去する。

10

【0056】

他の実施形態（明確には示されていない）では、少なくとも1つのレンズシートが、光源と目標物との間ではなく目標物の傍に位置させられ得る。

【0057】

実施形態1.1 太陽タワー、管状または円筒状の太陽電池

関連する実施形態において、レンズシートが、三次元（3D）太陽タワーの陰影を低減するために使用されてもよく、ここでは、陰影は太陽パネルの出力を実質的に低下させると知られており、さらにはそれらの近接した配置のため、一部のタワーが陰影を近くの他のタワーに投げ掛ける可能性がある。このような太陽タワーの例は、例えば、非特許文献1に記載されている。この例示の実施形態では、1つまたは複数のシートまたはレンズが、この場合では太陽である光源とタワーとの間で、タワーの側面またはタワーの後のいずれかにおいて、近接するタワーへの陰影を低減または排除するために位置させることができる。

20

【0058】

管状または円筒状の太陽電池の例が知られている。例えば、引用文献3は、円筒形の太陽電池を説明している。円筒形の太陽電池ユニットは、管状の形または硬い中実の棒の形のいずれかである基板と、基板において周方向に配置された背後電極と、背後電極において周方向に配置された半導体接合層と、半導体接合部において周方向に配置された透明導電層とを備える。透明な管状の筐体が円筒形の太陽電池に周方向で配置される。第1のシーラントキャップが透明な管状の筐体の第1の端に密封される。第2のシーラントキャップが透明な管状の筐体の第2の端に密封される。一部の例では、太陽電池ユニットは太陽電池の一体に合体された構成である。一部の例では、太陽電池ユニットは太陽電池である。

30

【0059】

引用文献4は、基板を備える太陽電池ユニットを説明しており、複数の光起電池が提供される。基板は第1の端と第2の端とを有する。基板に線状に配置される複数の光起電池は、第1の光起電池と第2の光起電池とを備える。複数の光起電池における各々の光起電池は、(i)基板において周方向に配置された背後電極と、(ii)背後電極において周方向に配置された半導体接合層と、(iii)半導体接合部において周方向に配置された透明導電層とを備える。複数の光起電池における第1の光起電池の透明導電層は、複数の光起電池における第2の光起電池の背後電極と直列に通電している。

40

【0060】

引用文献5は、(a)細長い非平面の基板と、(b)細長い非平面の基板に配置される複数の太陽電池であって、複数の太陽電池における各々の太陽電池が、(i)非平面の光起モジュールの周りの複数の溝、および、(ii)光起モジュールの長さに沿っての溝によって定められる、複数の太陽電池とを備える、長さを有する非平面の光起モジュールを説明している。一部の実施形態では、光起モジュールについての複数の溝の各々の溝は

50

、独立して、繰り返しパターンを有する、非繰り返しパターンを有する、または螺旋である。一部の実施形態では、モジュールは、隣接する太陽電池同士の間直列の通電を提供するパターン化された導体をさらに備える。一部の実施形態では、隣接する太陽電池同士の間直列の通電を提供するパターン化された導体の一部分は、光起モジュールについての複数の溝のうちの一つの中にある。

【0061】

円筒の太陽パネルが、管同士の間隙間を通ってくる光を反射するために、白の塗装が下にある一連の管の周りに巻き付けられた薄膜太陽パネルを利用できる。レンズシートまたはレンズが管の第1の層の下に位置させられる。したがって、第1の層は、第1の層の下にある管の他の第2の層に光を受けさせることができる光の屈折を提供する。第1の層は、レンチキュールレンズ表面から第1の層の下側へと光を反射もでき、これは、管の各々の層の間に位置させられるシートまたはレンズを伴う第3または第4の層が、同じ据付面積を用いつつより大きな出力を許容することを潜在的に可能とする。太陽タワーに適用されるような上記の例示の実施形態は、「System and Method of Amplifying Solar Panel Output」という名称の、本発明の譲受人に与えられた同時継続出願に開示されており、その内容は全体において本明細書によって本明細書に組み込まれている。

10

【0062】

上記の実施形態の変形において、線状プリズムシートまたは配列プリズムシートもレンズシートの代わりに使用できる。フライアイレンズ配列として知られている小さい球形のレンズの配列がスクリーンに配置されてもよい。したがって、スクリーンは非常に数多くの小さい凸レンズを含む。

20

【0063】

太陽熱エネルギー生成に適用される他の実施形態では、電力を発生させるために使用される蒸気を生成するために、鏡が太陽を追跡して太陽光を中心タワーへと反射させるために使用される。鏡同士は離間して位置させられ、そのため、近隣の鏡からの陰影が、タワーに反射させられる光線と干渉しない。これは、陰影の低減または除去のための能力を有する。鏡同士は一体的により近くに位置させられ、それによってより多くの反射した光を発生させ、それによって太陽タワーの電力出力を増加させる。

【0064】

これらのレンズまたはシートのいずれかにおける反射防止の膜または被覆が、より多くの光をレンズまたはシートに通過させることで陰影低減を向上させるために使用されてもよい。

30

【0065】

実施形態2 - 光の曲げ

本発明の他の実施形態によれば、複数のレンズを有する材料が、目標物体の視認可能部分の少なくとも一部を隠すかまたは隠匿するために使用され得る。隠匿は、電磁波の屈折を利用することでもたらされる。電磁波の範囲には、可視光の範囲、短波赤外線(SWIR)の範囲、近赤外線の範囲、近紫外線の範囲、および電磁スペクトルの他の範囲がある。発明者は、高性能な軍事用ナイトスコープで典型である $1.5\mu\text{m}$ または 1500nm の限度を有する領域を伴う、 $0.9\mu\text{m} \sim 1.7\mu\text{m}$ ($900\text{nm} \sim 1700\text{nm}$)の波長であるSWIR範囲において材料が隠匿をもたらすことができることを確かめる実験を実施している。しかしながら、いずれかの端において材料が隠匿できるスペクトル範囲に限度は確立できなかった。

40

【0066】

物体自体から発せられる中波赤外光(MWIR)および長波赤外光(LWIR)と異なり、SWIRは、光子が物体によって反射または吸収される可視光と同様であり、高解像度の映像化に必要とされる強いコントラストを提供する。周囲の星の光、背景の輝き、または夜光はSWIRを自然に発し、屋外での夜間の映像化に良好な照明を提供する。材料は、紫外線(UV)、可視光(VIS)、近赤外線(NIR)、およびSWIRの範囲に

50

において波を曲げるおよび/または屈折させ、それによって隠匿効果を作り出すために示されている。

【0067】

有利には、材料は、MWIRおよびLWIRの範囲において、材料の後の隠れている目標物からの熱シグネチャまたは熱放射の伝達を阻止もする。熱放射は、絶対零度より高い温度において、つまり、 $T > 0$ ケルビン、 $T > -273.15$ 、または $T >$ 華氏 -459.67 度の任意の温度において、物質から発せされる電磁放射である。

【0068】

材料は、熱を目標物から得るほど十分に目標物に近くない場合、材料の周囲の領域の周囲温度を示す。材料は、熱を得ないように目標物から離して位置させられる場合、MWIRおよびLWIRの範囲における目標物からの熱シグネチャの伝達を阻止するために示されている。別の言い方をすれば、材料がUV、VIS、NIR、およびSWIRの範囲における電磁波を屈折する間、材料は、熱を得ないように目標物から離して位置させられる場合、MWIRおよびLWIRの範囲における目標物からの熱シグネチャの伝達を実際に阻止する。

10

【0069】

これは、最新の暗視装置がNIRまたはSWIRを熱シグネチャとしばしば組み合わせしており、「融合暗視」装置として軍事的に知られているため、重要である。融合暗視装置は、現在の技術と対抗するのが非常に難しいが、本発明の実施形態の例示の材料は、融合暗視装置による検出から目標物を隠匿することができる。熱スペクトルが阻止され、それによって目標物の熱シグネチャを例示の材料の後に隠す。

20

【0070】

材料におけるレンズは、後に記載されているように光を屈折させるために適切な手法で配置される凸レンズ、レンチキュールレンズ、または他の種類のレンズであり得る。材料を利用することによる観察者からの目標物の少なくとも一部分の隠匿は、多くの用途を有している。当業者によって理解されるように、この性質は、建築、芸術、エンターテインメント、視覚的緩和、隠匿、およびシグネチャ管理を含む有益な使用を有する。

【0071】

先に述べているように、陰影低減に加えて、レンチキュールレンズ、またはレンチキュールレンズのシートが、観察者からの目標物の隠匿に使用され得る。

30

【0072】

実施形態2.1 - 模倣された3D映像

レンチキュールレンズは、シートの背面の後に接して位置させられるように現れる特別な印刷された映像の模倣された三次元映像を作り出すためにも使用できる。映像は物理的にはシートのすぐ後ろに表示されないが、レンズは、レンズまたはシートの後となるように映像が現れる光学的効果または光学的錯覚を観察者に作り出す。

【0073】

図5は、模倣された三次元効果を伴う表示を作り出すために使用される構成を描写している。視野角538を有するいくつかのレンチキュールレンズ534から作られたレンズシート530が、模倣された3D効果を伴う表示を作り出すために使用されている。レンチキュールレンズ534は、図5に描写されている例示の実施形態に示されているように、シート530の滑らかな後側536のすぐ後ろに接して位置させられ得る特別な印刷された映像532から光を受ける。

40

【0074】

実施形態2.2 - 平坦なシートを使用する隠匿

1つまたは複数のレンチキュールシートを視認者に対して目標物の前または周りに位置させることで、目標物体の映像またはシグネチャが、目標物とレンチキュールシートとの間の適切な隔離距離で劇的に低減または排除さえされ得る。隔離距離は、使用されるレンズの種類、レンズの角度、および、1平方インチあたりで典型的には特定されるレンズの周波数を考慮して計算または算出され得る。

50

【0075】

シートが平坦であって目標物と視認者との間に配置される場合、効果は屈折である。レンズは光を目標物体のいずれかの側面の後から案内する。目標物はレンチキュールシートから十分に離れている場合、最小のシグネチャだけが感知される、または、映像が観察される。目標物体をさらに後に移動させることで、または、レンチキュールシートを視認者のより近くに移動させることで、目標物からのシグネチャを全体で排除し、隠匿を効果的に達成できる、または、視認不可能性をほぼ効果的に達成できる。

【0076】

図6は、本発明の例示の実施形態の単純化された概略的な図を描写している。目標物602から光線が、視認者610と目標物602との間に位置させられたレンズ604のシート606を通過する。目標物602からの光線は、レンズシート606を通過するとき、レンチキュールレンズ604によって多数の方向において屈折させられる。屈折した光線609は死角603を作り出すことで目標物602を隠匿するのを助け、それによって、視認者610の光景から目標物602の映像を低減し、ある場合には除去する。

10

【0077】

実施形態2.3 - 湾曲したシートを使用する隠匿

レンズシートが目標物の周りで湾曲されている場合、実演される光学的な効果は、観察者が円筒の外部から見ることで知覚されるとき、目標物の周りで光を曲げることを模倣するような、目標物の周りで光の曲げ、または、内部における目標物からの光の屈折/分散である。

20

【0078】

図7は、目標物710の周りで円筒状の壁714へと湾曲させられたレンズシートの単純化されたブロック図の平面視を描写している。円筒状の壁714は、レンチキュールレンズの大きなレンチキュールシートを半径Rの円筒の形へと巻くことで形成され得る。

【0079】

円筒状の壁714の中心は、目標物710の視認性を効果的に隠匿するために、または実質的に低減するために、観察者702の目(一定の縮尺で描写されていない)と目標物710との間で適切な隔離距離Dに位置させられている。目標物710は、円筒状の壁714から離れて、円筒に成形されたシートの中央に位置させられている。

【0080】

入射光線712によって横断される経路が図7において見られる。シートが目標物710の周りで湾曲されているため、効果は目標物710の周りで光を効果的に曲げることである(例えば、屈折/分散することを用いて)。壁714の内部での光線708の屈折、反射、および分散は、円筒状の壁714の外部から見る観察者702によって知覚されるとき、目標物710の周りで光を曲げることを模倣している。

30

【0081】

本発明者は、目標物が視認者の反対の円筒の側の外部にある場合、目標物を見ることができない円筒の近くの領域があることを見出した。

【0082】

実施形態2.4 - 鉛直方向の輪郭を伴う物体の隠匿

図8は、視認者808と目標物810との間に位置させられているいくつかの線状レンズ804から作られたレンズシート802を描写している。レンチキュールレンズ804は、目標物810、つまり、Y方向に沿って立つ人と同じY方向に延びる長さを有する。レンズシート802は、描写されているように、X-Y平面に位置する。図8に描写されているような配置を使用すると、屈折した光線806は目標物810を視認者808から隠匿する。

40

【0083】

先に述べているように、目標物810が、鉛直方向の輪郭、つまり、X方向に沿っての幅より大きいY方向に沿っての高さを有する場合、線状レンズは隠匿を向上させるために同じY方向に沿って延びるべきである。これは、図9に描写されている対照的な状況で示

50

されている。

【0084】

図9は、図8と同様であるが、目標物910が水平方向の輪郭を有している他の配置を示している。図示されているように、いくつかの線状レンズ904から作られたレンズシート902が、視認者908と目標物910との間に位置させられている。線状レンズ904はY方向に延びる長さを有するが、目標物910、つまり車両は、Y方向における高さより大きいX方向に沿っての幅を有する。

【0085】

レンズシート902は、描写されているように、X-Y平面に位置する。図9に描写されているような配置を使用することで、映像912がなおも視認可能であり得るため、屈折した光線906は目標物910を視認者908から完全に隠匿することができない可能性がある。高さより大きい幅を有する目標物910をより良好に隠匿するために、レンズシート902はレンチキュールレンズが水平に延びるように回転させることができる。

10

【0086】

実施形態2.5 - プリズムシート

他の実施形態では、目標物を光景から除去する同様の効果が、2つの角度または1つの角度のプリズムシートで遂行できる。図10は、いくつかの1つの角度のプリズムレンズ1002から作られたプリズムシート1000を描写している。プリズムレンズは1つの角度1004において直角に角度付けされている。

【0087】

図11は、いくつかの1つの角度のプリズムレンズ1002から作られた図10のプリズムシート1000の平面図を描写している。プリズムレンズは、角度1004において示されているように、直角に角度付けされている。光線1102の屈折は、目標物1106を観察者1108から隠匿するかまたは隠すのを助ける。反対の角度でのレンズの第2のセットが、目標物1106をシート1000の中央に隠すために右へと続き得る。

20

【0088】

なおも他の実施形態では、目標物を光景から除去する同様の効果が、2つの角度のプリズムシートで遂行できる。図12は、いくつかの2つの角度のプリズムレンズ1202から作られたプリズムシート1200を描写している。図10または図11と異なり、プリズムレンズに直角がない。

30

【0089】

図13は、図12のプリズムシート1200の平面図を描写している。見て取れるように、プリズムシート1200はいくつかの2つの角度のプリズムレンズ1202から作られている。プリズムシート1200は観察者1208と目標物1210との間に配置されている。

【0090】

描写されているような光線1206の屈折は、目標物1210を観察者1208から隠匿するかまたは隠すのを助ける。屈折させられていない他の光線1204の軌跡は変化しないままであり、したがって、目標物1210の隠匿に寄与することも邪魔することもない。

40

【0091】

実施形態2.6 - 裏同士を合わせた線状レンズシート

先に言及したように、前景の物体を隠匿する望ましくない副作用は背景を曖昧にすることである。背景の曖昧化を低減するために、本発明の実施形態は、ダブルプリズムレンズを利用し得る。

【0092】

図14はダブルプリズムレンズシート1400を描写しており、場所1402における視認者がレンズシート1400からある距離において物体を見ている。シート1400と場所1410との間に位置させられた目標物体は、場所1402において視認者に正しい配向で現れる。しかしながら、場所1410よりシート1400から遠くに離れた物体は鏡

50

像で現れることになる。

【0093】

シートの偏光のため、効果は、反射光線1408が場所1410において収束するように、光線1404をプリズム1406によって反射光線1408へと反射させることである。したがって、同じ極性で延びる物体は視野から除去または低減でき、特に、見られる物体が鏡像で現れ始める、場所1410よりレンズシート1400から遠くに離れた区域の周りにおいて、除去または低減できる。

【0094】

負の屈折は、自然には通常は起こらない光の異常な曲げである。負の誘電率および透過性を伴う材料が負の屈折率を持つことが分かっている。このような材料は、メタマテリアル、つまり、波長未満の尺度で周期的な共鳴電磁構造の形態で最近構築されており、均質な光学媒体として作用する。レンズなどの光線光学部品が小形化され、周期的に配置され得る。このような周期的な配置の単純な組み合わせが使用できるが、これらはメタマテリアルではない。メタマテリアルは、通過する光波にまるで不均質媒体のように影響を与える。しかしながら、メタマテリアルは均質媒体のように光線に影響を与えることができる。この意味において、メタマテリアルは光線光学メタマテリアルであるとみなすことができる。

10

【0095】

実施形態2.7 - オフセットのある両側面レンズシート

図15は、本発明の実施形態の例示のオフセットのある両側面レンズシート1500を描写している。図15の実施形態を使用する目標物隠匿および陰影低減の例示の方法が、シートの両側にレンチキュールレンズを有する両側面レンズシート1500を視認者と隠匿される目標物体との間に位置させることを伴う。

20

【0096】

図15の実施形態では、両側面レンズシート1500の反対側における対応するレンズ（レンズ1512およびレンズ1514など）が、互いにオフセットした関係を有する千鳥の様態で配置されていることが見て取れる。オフセット距離は図15において x として描写されている。オフセット距離 x は $0 < x < H$ の範囲とでき、ここで H は、図15に示されているようなレンチキュールレンズの高さ（または、レンズが半円筒形である場合には直径）である。

30

【0097】

両側面レンズシート1500を通過する目標物体からの光線は、目標物体の視認性および目標物の陰影における実質的な低減という効果を伴って、多数の方向において屈折させられる。

【0098】

この配置では、場所1510を越えて見たときの特定の距離 d における物体は鏡像で現れることになる。シートの偏光のため、効果は、光線が他の同様に反射した光線と共に場所1510において収束するように、裏同士を合わせた複数のレンズ1506、1507によって光線を反射させることである。

【0099】

鏡像を是正するための1つの方法は、レンズシート1500に近接して両側面レンズを配置することである。このような配置は図16、図17、図18、および図19に示されている。オフセットは、レンズが鉛直に延びている場合、背景の光景を左または右に移し変えることになる。

40

【0100】

図3C、図14、および図15の実施形態では、目標物は、目標物がより遠くにある場合、つまり、それぞれの場所1310、1410、または1510を越えて右にある場合、鏡像で現れることになる。

【0101】

理解され得るように、集束場所1510は、レンズがオフセットしておらず一列である

50

図3Cの実施形態に対応する集束場所1310'と異なる位置にある。集束場所1310'と集束場所1510とは異なる場所にあるが、レンズシート1500の場所から同じ距離dにおいてレンズシート1500と平行な同じ平面上または実質的に同じ平面上に残っていることは、留意されるものである。

【0102】

集束場所1510は、オフセット距離 x によって制御され得る。後で説明されるように、両側面レンズシートを作る特定の方法（例えば、2つの片側面レンズシートの間に水を加える）は、オフセット距離 x を比較的容易に変化させることができ、これは、距離dおよび他の因子に依存する特定の文脈で記載されている実施形態の適応を可能にする。

【0103】

したがって、同じ極性を有する物体、具体的には、場所1510の周りの区域で見られる物体は、視認性が除去または低減され得る。図15は水平に延びるレンズ1506を示しているが、当業者によって理解されるように、レンズ1506は、鉛直またはある角度で延びてもよく、目標物の隠匿をなおも達成できる。他の実施形態では、複数のレンズ1506を含むシート1500と同様のシートが、目標物隠匿領域をより大きくするために湾曲させられ得る。このオフセットは、レンズ極性が鉛直である場合、背景および目標物を左または右へと移し変える能力を提供し、移し変えが十分に大きい場合、目標物は光景から除去される。

【0104】

実施形態2.8 - オフセットのある両側面レンズシートおよび一列となる両側面レンズシート

図16は、本発明の実施形態の例示の第1のシート1600Aおよび第2のシート1600B（集合的にシート1600）として描写されている近接して配置された2つの両側面レンズシートを示している。図16の実施形態を使用する目標物隠匿および陰影低減の方法は、両方の側面にレンズを各々が有するこれらの2つの両側面レンズシート1600を視認者と隠匿される目標物体との間に位置させることを伴う。

【0105】

図16の実施形態では、オフセットのある両側面レンズシート1600Aの反対側における対応するレンズ（例えば、レンズ1612およびレンズ1614）が、互いにオフセットした関係を有する千鳥の様態で配置されていることが見て取れる。しかしながら、第2の両側面レンズシート1600Bの反対側における対応するレンズが互いと並ぶように配置されている。

【0106】

したがって、一列となる両側面レンズシート1600Bの反対側における対応するレンズは、シートの上部または下部に対して同じ距離にある。当然ながら、レンズが鉛直に配置されている鉛直に偏光させられる実施形態では、一列となる両側面レンズシートの両側における対応する鉛直のレンズは、シートの左または右に対して同じレベルまたは高さとなる。

【0107】

この実施形態は、隠匿される物体の後の背景の情景を、鏡像を作り出すことなく正確に提示するという利点を有する。オフセットのある両側面レンズシート1600Aおよび一列となる両側面レンズシート1600Bを通過する目標物体からの光線は、目標物体の視認性または目標物体の陰影を実質的に低減する角度で屈折および/または反射させられる。

【0108】

この配置では、図3Cの実施形態と対照的に、特定の距離dにおける物体は、場所1610において見られるとき、鏡像で現れない。シート1600におけるレンズの偏光のため、効果は、レンズが一列である図3Cの実施形態と異なり、オフセットしているレンズ1606、1607によって光線を反射光線へと反射することである。

【0109】

10

20

30

40

50

任意の極性の物体が、角度を移し変えて物体（および周囲の背景）を視界から除去することで、または、中立区域を利用することで、視認性において除去または低減させることができ、同じ極性の物体は、図20、図21、および図22において検討される光景から低減または除去され得る。反対である極性の物体も、物体の幅がこれらの中立区域において隠すことができる場合、視認性において除去または低減され得る。

【0110】

図16は水平に延びる複数のレンズ1606、1607を示しているが、複数のレンズは、鉛直にかまたはある角度で延びてもよく、目標物の隠匿をなおも達成する。他の実施形態では、複数のレンズを含むシート1600と同様のシートが、目標物隠匿領域をより大きくするために湾曲させられ得る。

10

【0111】

実施形態2.9 - オフセットのある両側面レンズシートと、一列となる両側面レンズシートとの間の外部でのオフセット

図17Aは、本発明の他の実施形態の例示の第1のシート1700Aおよび第2のシート1700B（集合的にシート1700）として描写されている近接して配置された2つの両側面レンズシートを示している。図17Aの実施形態を使用する目標物隠匿および陰影低減の方法は、両方の側面にレンズを各々が有するこれらの2つの両側面レンズシート1700を視認者と隠匿される目標物体との間に位置させることを伴う。この実施形態は、図16の実施形態と同じ効果を有することが分かっている。

【0112】

20

図17Aの実施形態では、オフセットのある両側面レンズシート1700Aの反対側における対応するレンズ（例えば、レンズ1706およびレンズ1707）が、互いにオフセットした関係を有する千鳥の様態で配置されていることが見て取れる。しかしながら、第2の両側面レンズシート1700Bの反対側における対応するレンズが互いと並ぶように配置されている。

【0113】

したがって、両側面レンズシート1700A、1700Bのそれぞれにおける対応するレンズ1714、1715は、共通の下部に対して異なる距離にあり、したがって外部でオフセットしている、または千鳥とされている。当然ながら、レンズが鉛直に配置されている鉛直に偏光させられる実施形態では、一列となる両側面レンズシートの両側における対応する鉛直のレンズは、シートの左または右に対して同じレベルまたは高さとなる。

30

【0114】

この実施形態は、隠匿される物体の後の背景の情景を、鏡像を作り出すことなく正確に提示するという利点を有する。

【0115】

オフセットのある両側面レンズシート1700Aおよび一列となる両側面レンズシート1700Bを通過する目標物体からの光線は、目標物体の視認性または目標物体の陰影を実質的に低減する角度で屈折および/または反射させられる。

【0116】

この配置では、図3Cの実施形態と対照的に、特定の距離dにおける物体1702は、場所1710において見られるとき、鏡像で現れない。シート1700A、1700Bの偏光および配置のため、効果は、物体1702が正しい配向で観察されるように、裏同士を合わせた複数のレンズ1706、1707によって光線を反射または屈折することである。

40

【0117】

任意の極性の物体が、角度を移し変えて物体（および周囲の背景）を視界から除去することで、または、中立区域を利用することで、視認性において除去または低減させることができ、同じ極性の物体は、図20、図21、図22を参照して検討される光景から低減または除去され得る。反対である極性の物体も、物体の幅がこれらの中立区域において隠すことができる場合、視認性において除去または低減され得る。図17は水平に延びる複

50

数のレンズ1706、1707を示しているが、複数のレンズは、鉛直にかまたはある角度で延びてもよく、目標物の隠匿をなおも達成する。他の実施形態では、複数のレンズを含むシート1700と同様のシートが、目標物隠匿領域をより大きくするために湾曲させられ得る。

【0118】

図17Aの実施形態は、図17Aの実施形態ではレンズシート1700A、1700Bのそれぞれの対応するレンズ1714、1715が外部でオフセットした関係にある場合でも、図16の実施形態と同様の効果を有することが分かっている。

【0119】

図17Bは、本発明の他の実施形態の例示の第1のシート1700Cおよび第2のシート1700D（集合的にシート1700'）として描写されている近接して配置された2つの両側面レンズシートを示している。図17Bの実施形態は、両方の両側面レンズシート1700C、1700Dがオフセットした関係で配置されている反対の側面において対応するレンズを有することを除いて、図17Aの実施形態と同様である。つまり、図17Bの実施形態では、両方のシートにおいて、シート1700C、1700Dの反対側における対応するレンズ（例えば、レンズ1706'およびレンズ1707'）が、互いにオフセットした関係を有する千鳥の様態で配置されていることが見て取れる。これは、シート1700Aのみがオフセットした関係を有する一方でシート1700Bが一行の配置を有する図17Aの実施形態と対照的である。

【0120】

図17Bの実施形態を使用する目標物隠匿および陰影低減の方法は、両方の側面にレンズを各々が有するこれらの2つの両側面レンズシート1700'を視認者と隠匿される目標物体との間に位置させることを伴う。この実施形態は、図16の実施形態と同じ効果を有することが分かっている。

【0121】

両側面レンズシート1700C、1700Dのそれぞれにおける対応するレンズ1714'、1715'は、共通の下部に対して異なる距離とでき、したがって外部でオフセットし得る、または千鳥とされ得る。当然ながら、レンズが鉛直に配置されている鉛直に偏光させられる実施形態では、一行となる両側面レンズシートの両側における対応する鉛直のレンズは、シートの左または右に対して同じレベルまたは高さとなる。

【0122】

この実施形態は、隠匿される物体の後の背景の情景を、鏡像を作り出すことなく正確に提示するという利点も有する。

【0123】

オフセットのある両側面レンズシート1700C、1700Dを通過する目標物体からの光線は、多数の方向において屈折および/または反射させられ、目標物体の視認性または目標物体の陰影を実質的に低減する。

【0124】

この配置では、図3Cの実施形態と対照的に、特定の距離dにおける物体1702'は、場所1710'において見られるとき、鏡像で現れない。シート1700C、1700Dの偏光および配置のため、効果は、物体1702'が正しい配向で観察されるように、裏同士を合わせた複数のレンズ1706'、1707'によって光線を反射または屈折することである。

【0125】

実施形態2.10 - 並べられた2つの一行となる両側面レンズシート

図18は、本発明の他の実施形態の例示の第1のシート1800Aおよび第2のシート1800B（集合的にシート1800）として描写されている近接して配置された2つの両側面レンズシートを示している。図18の実施形態を使用する目標物隠匿および陰影低減の方法は、両方の側面にレンズを各々が有するこれらの2つの両側面レンズシート1800を視認者と隠匿される目標物体との間に位置させることを伴う。この実施形態も、異

10

20

30

40

50

なる角度で図 16 の実施形態と同様の効果を有することが分かっている。

【0126】

図 18 の実施形態では、オフセットのある両側面レンズシート 1800A の反対側における対応するレンズ（例えば、レンズ 1812 およびレンズ 1814）が外部でのオフセットのない状態で並べられていることが見て取れる。両側面レンズシート 1800A、1800B の反対側における対応するレンズが互いと並ぶように配置されている。

【0127】

したがって、一列となる両側面レンズシート 1800A、1800B の反対側における対応するレンズは、シートの上部または下部に対して同じ距離にある。当然ながら、レンズが鉛直に配置されている鉛直に偏光させられる実施形態では、一列となる両側面レンズシートの両側における対応する鉛直のレンズは、シートの左または右に対して同じレベルまたは高さとなる。

10

【0128】

この実施形態は、隠匿される物体の後の背景の情景を、鏡像を作り出すことなく正確に提示するという利点を有する。

【0129】

この配置では、図 3C の実施形態と対照的に、特定の距離 d における物体 1802 は、場所 1810 において見られるとき、鏡像で現れない。シート 1800A、1800B の偏光のため、効果は、物体 1802 が正しい配向で観察されるように、裏同士を合わせた複数のレンズ 1806、1807 によって光線を反射または屈折することである。

20

【0130】

同じ極性の物体が、中立区域を利用することで視認性において除去または低減でき、これは図 20、図 21、図 22 を参照して検討される。反対である極性の物体も、物体の幅がこれらの中立区域において隠すことができる場合、視認性において除去または低減され得る。図 18 は水平に延びる複数のレンズ 1806、1807 を示しているが、複数のレンズは、鉛直にかまたはある角度で延びてもよく、目標物の隠匿をなおも達成する。他の実施形態では、複数のレンズを含むシート 1800 と同様のシートが、目標物隠匿領域をより大きくするために湾曲させられ得る。

【0131】

図 18 の実施形態は、図 18 の実施形態ではレンズシート 1800A、1800B のそれぞれの対応するレンズ 1814、1815 が外部でオフセットした関係にある場合でも、異なる角度で図 16 の実施形態と同様の効果を有することが分かっている。

30

【0132】

実施形態 2.11 - 外部でのオフセットを伴う 2 つの一列となる両側面レンズシート

図 19 は、本発明の他の実施形態の例示の第 1 のシート 1900A および第 2 のシート 1900B（集合的にシート 1900）として描写されている近接して配置された 2 つの両側面レンズシートを示している。図 19 の実施形態を使用する目標物隠匿および陰影低減の方法は、両方の側面にレンズを各々が有するこれらの 2 つの両側面レンズシート 1900 を視認者と隠匿される目標物体との間に位置させることを伴う。この実施形態も、異なる角度で図 16 の実施形態と同じ効果を有することが分かっている。

40

【0133】

図 19 の実施形態では、両側面レンズシート 1900A、1900B は外部でのオフセットを有すること、つまり、対応するレンズ（例えば、レンズ 1915 およびレンズ 1914）が並べられないようにオフセットされていることが見て取れる。

【0134】

同じレンズシート 1900A の反対側における（または、レンズシート 1900B 内の）対応するレンズは、シートの上部または下部に対して同じ距離にある。当然ながら、レンズが鉛直に配置されている鉛直に偏光させられる実施形態では、一列となる両側面レンズシートの両側における対応する鉛直のレンズは、シートの左または右に対して同じレベルまたは高さとなる。

50

【0135】

この実施形態は、隠匿される物体の後の背景の情景を、鏡像を作り出すことなく正確に提示するという利点も有する。

【0136】

この配置では、図3Cの実施形態と対照的に、特定の距離dにおける物体1902は、場所1910において見られるとき、鏡像で現れない。シート1900A、1900Bの偏光のため、効果は、物体1902が正しい配向で観察されるように、裏同士を合わせた複数のレンズ1906、1907によって光線を反射または屈折することである。

【0137】

同じ極性の物体が、中立区域を利用することで視認性において除去または低減でき、これは図20、図21、図22を参照して検討される。反対である極性の物体も、物体の幅がこれらの中立区域において隠すことができる場合、視認性において除去または低減され得る。図19は水平に延びる複数のレンズ1906、1907を示しているが、複数のレンズは、鉛直にかまたはある角度で延びてもよく、目標物の隠匿をなおも達成する。他の実施形態では、複数のレンズを含むシート1900と同様のシートが、目標物隠匿領域をより大きくするために湾曲させられ得る。

10

【0138】

図19の実施形態は、図19の実施形態ではレンズシート1900A、1900Bのそれぞれの対応するレンズ1914、1915が外部でオフセットした関係にある場合でも、異なる角度で図16の実施形態と同様の効果を有することが分かっている。

20

【0139】

機能しているとき、図3C、図14、図15、図16、図17A、図17B、図18、および図19に描写されている実施形態のすべてが、視認者の視点から融合された繰り返し映像を作り出す能力によって特徴付けられ得る。

【0140】

例が図20に示されている。レンズシート2002が、旗棒2006を描写している背景の情景2010と視認者との間に配置されている。シート2002を通して見られた映像は、背景の情景2010の繰り返しの一部分同士を融合することで形成されている。旗棒2006は、複数の中立区域2004と繰り返し区域2008とから作られる見られる映像内の予測される場所において視認できない。

30

【0141】

この繰り返しパターンを達成するために、1つの特定の実施形態において、2つの異なる種類のレンズがシート2002において裏同士を合わせて使用され、そこでは、レンチキュール同士は異なる視野角を有し、一方は42度(42°)を伴い、他方は30度(30°)を伴う。視野角は図2において概念的に示されている。

【0142】

この手法で配置されたレンチキュールは、同じ背景の若干異なる視点を各々が伴う一連の重複または繰り返しの部分映像を作り出す。繰り返しの部分映像は、幅が約1インチまたは2インチである場所において融合し、中立区域2004として図20において特定されている視認可能な映像の左側および右側から成る曖昧な表示である。これらの中立区域2004は、繰り返すこれらの部分映像の左寄り部分および右寄り部分の融合領域である。

40

【0143】

中立区域2004における目標物体は光景から隠される。これは図21および図22によりはっきりと示されている。

【0144】

図21は、背景の情景2106と視認者との間に配置された1つまたは2つの両側面レンズシートから作られたレンズシート2102を描写している。使用されるレンチキュールレンズは、いずれの側面でも同じLPIおよび同じ視野角のものである。シート2102を通して見られた映像は、背景の情景2106の一部分同士を一体に融合することで形

50

成されている。見られる映像は中立区域 2 1 0 4 を含む。手などの目標物体がレンズシート 2 1 0 2 の非常に近くに持って来られる場合、手の映像 2 1 0 8 として一部視認可能となる。しかしながら、図 2 2 に描写されているように、手がレンズシートから離れるように移動させられるとき、手は中立区域 2 2 0 4 において隠される。

【 0 1 4 5 】

図 2 2 は、背景の情景 2 2 0 6 と視認者との間に配置されているレンズシート 2 2 0 2 を描写している。シート 2 2 0 2 を通して見られた映像は、背景の情景 2 2 0 6 の一部分同士を一体に融合することで形成されている。見られる映像は中立区域 2 2 0 4 を含む。ここで、目標物体（例えば、手）はレンズシート 2 2 0 2 から離して保たれており、したがって中立区域 2 2 0 4 内に隠されている。

10

【 0 1 4 6 】

レンズシート 2 2 0 2 の材料は、これらの繰り返される部分映像を達成するためにオフセットしている必要はない。したがって、繰り返す部分映像の同様の効果が、図 1 6、図 1 7 A、図 1 8、または図 1 9 において描写された実施形態を用いて実現できる。

【 0 1 4 7 】

図 3 C、図 1 4、図 1 5、図 1 6、図 1 7、図 1 8、図 1 9 の実施形態との関連で、図 2 0 ~ 図 2 2（これらでは部分映像が鉛直方向において繰り返している）の描写が頭上からの図として最も良く理解されることは、留意されるべきである。

【 0 1 4 8 】

そうでない場合、レンズが水平に配置される実施形態では、これらの部分映像は代わりに他のものに重ねられて水平に繰り返されることになり、そのため、例えば、1 つの部分映像における空の部分が、隣接する部分映像の地面の部分の下に示されることになる。

20

【 0 1 4 9 】

特有の部分組み合わせにおける上記の実施形態の多くのバージョンの変形が以下において検討される。

【 0 1 5 0 】

バージョン 1

図 2 3 a ~ 図 2 3 b はそれぞれ、観察者と背景との間に配置された片側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。ここでは背景は曖昧である。

【 0 1 5 1 】

バージョン 2

図 2 4 a ~ 図 2 4 b はそれぞれ、観察者と背景との間に配置された両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。このレンズシートを通して見られる背景は鏡像の配向を有し、観察者の移動に対して敏感でもある。

30

【 0 1 5 2 】

バージョン 3

図 2 5 a ~ 図 2 5 b はそれぞれ、観察者と背景との間に配置された 2 つの両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。このレンズシートを通して見られる背景も正しい配向を有し、観察者の移動に適応する。

【 0 1 5 3 】

バージョン 4

図 2 6 a ~ 図 2 6 b はそれぞれ、2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。より大きなレンズ（例えば、7 5 L P I）は目標物に近く、より小さいレンズ（1 0 0 L P I）は視認者により近い。見られる映像は鏡像の配向であるが、図 2 4 a ~ 図 2 4 b のレンズシートより広い視界を有する。

40

【 0 1 5 4 】

バージョン 5

図 2 7 a ~ 図 2 7 b はそれぞれ、2 つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された他の両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図

50

である。より大きなレンズ（例えば、75 L P I）は視認者に近く、より小さいレンズ（100 L P I）は目標物により近い。実施形態におけるこの光景は正しい配向であるが、図25 a ~ 図25 bより小さい視界によって特徴付けられ、観察者の移動に対して敏感である。このバージョンは、複数の映像のアーチファクトを相殺するために視認者に向けて湾曲させられ得る。視認者がレンズシートに近くなりすぎる場合、視認者がレンズシートの視認者の側面での光線の集束区域に入ると映像の壁が正しい配向へと瞬時に戻る。

【0155】

バージョン6

図28 a ~ 図28 bはそれぞれ、各々のシートの2つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された2つの両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。これは、互いに近接して配置された図26 a ~ 図26 bにおける実施形態の2つと同等である。視認者の側面における各々のシートのレンズはより小さくでき（例えば、100 L P I）、一方で、背景または目標物の側面における各々のシートのレンズはより大きくできる（例えば、75 L P I）。このレンズシートを通して見られる背景も正しい配向を有し、観察者の移動に適応する。

10

【0156】

バージョン7

図29 a ~ 図29 bはそれぞれ、各々のシートの2つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された2つの両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。これは、互いに近接して配置されたバージョン5における実施形態の2つと同等である。視認者の側面における各々のシートのレンズはより大きくでき（例えば、75 L P I）、一方で、背景または目標物の側面における各々のシートのレンズはより小さくできる（例えば、100 L P I）。このバージョンの正しい配向では、正しい視点が複数の映像のアーチファクトなしで達成され得る。

20

【0157】

バージョン8

図30 a ~ 図30 bはそれぞれ、各々のシートの2つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された2つの両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。外側のレンズは小さく（例えば、100 L P I）、内側のレンズはより大きくなっている（例えば、75 L P I）。このバージョンは鏡像の配向を表示し、複数の映像を表示することができる。このバージョンは、鏡像または複数の（繰り返しの）アーチファクトを相殺するために湾曲させることはできない。

30

【0158】

バージョン9

図31 a ~ 図31 bはそれぞれ、各々のシートの2つの側面が異なる L P I を有する、観察者と背景との間に配置された2つの両側面レンズシートの立面視および平面視での単純化された概略図である。内側のレンズは小さく（例えば、100 L P I）、外側のレンズはより大きくなっている（例えば、75 L P I）。このバージョンは複数の映像を表示できる。このバージョンは、複数の映像のアーチファクトを相殺するために湾曲させることはできないが、正しい映像の配向を示す。

40

【0159】

基本レンズおよび副レンズの構成

先に描写した実施形態に加えて、本発明の他の例示の実施形態は、異なる極性、角度、または L P I のレンズを有する区域を伴うレンズシートを備える。「副レンズ」という用語は、図32に示されているような基本レンズの L P I、広い/狭い角度、および/または全体の角度/極性と異なるレンズのあらゆる部分を表すために使用されている。言及されるすべてのレンズが一体品として製造できる。

【0160】

レンズシートが、図32 ~ 図41に描写されているように、片側面レンズシートについてさえも同じレンズシート内に様々な極性を有するように製造され得る。

50

【0161】

副レンズが例示の実施形態の一部において水平から若干外れて示されているが、任意の他の角度、および/または、異なる形のうちの異なる大きさのレンズが、カモフラージュを真似るために使用され得る。

【0162】

背景の色が静的なカモフラージュと適応することは、不定の場所、不定の環境、不定の季節、および不定の時刻により、ほとんど不可能であるため、これらの実施形態は、変数のいずれかが変化するとき材料を背景の色と適合させることができる。

【0163】

図32は、鉛直での極性を有し、そのためレンズが鉛直に配置されている片側面レンズシート3200の単純化された斜視図である。これらのレンズは基本レンズと称されてもよい。

10

【0164】

背景の映像が図32のレンズシート3200を通して見られるとき、結果生じる見られる映像は、曖昧な背景の映像を描写する図33に示されているように表され得る。実際の背景は図34に示されている。

【0165】

バージョン10

図35は、鉛直での極性の基本レンズを有し、副レンズのいくつかの角度付き区域3502をさらに有し、それによって角度付き区域内の副レンズがある角度または異なる角度で配置される片側面レンズシート3500の単純化された斜視図である（本明細書ではバージョン10と称されている）。

20

【0166】

したがって、図35は、副レンズについての異なる幾何学的形状において2つの異なる角度を伴う鉛直での偏光における基本レンズの片面型レンチキュールレンズを表している。描写されている実施形態では、区域3502における副レンズの一方の角度が鉛直の若干左であり、形の約半分において現れており、他方の角度が鉛直の若干右である。これは、製造工程の後、いくらかの困難を伴ってしばしば苦心して行われ得る。都合良くは、製造工程は、レンズ材料がドラムから成型され、それによって成型はすべて異なるレンズ角度が形成されることになる製造の間、より容易に行われる。

30

【0167】

図36は、対応する角度付き区域3502によって引き起こされた異なる種類のアーチファクトを有する曖昧にされた背景の映像を描写している、図35のレンズシート3500の単純化された斜視図である。これは、背景を分散させるためのカモフラージュと同様の効果を有し、そのためレンズ材料は視認者に特異として知覚されない。色があらかじめ決定される静的なカモフラージュと異なり、この実施形態の追加の便益は、すべてのレンズが背景の周囲の色から動的に作られるということである。

【0168】

バージョン11

図37は、鉛直での極性の基本レンズを有し、副レンズのいくつかの角度付きの複雑な区域3702をさらに有し、それによって角度付きの複雑な区域内の副レンズがある角度で配置される片側面レンズシート3700の他の単純化された斜視図である（本明細書ではバージョン11と称されている）。この実施形態は、屋外の森林の背景における使用のために、より自然な幾何学的形状をより良好に表している。単一の角度がパターンについての区域3702における副レンズの配置のために使用されているが、2つ以上の角度が現実性を高めるために使用されてもよい。また、片側面レンズシート以外のレンズシートが利用されてもよい。

40

【0169】

図38は、対応する複雑な区域によって引き起こされた異なる種類のアーチファクトを有する曖昧にされた背景の映像を描写している、図37のレンズシートの単純化された斜

50

視図であり、特別に製造されたレンズシート3700がどのように背景を表現するかを表している。これは、背景を分散させるためのカモフラージュと同様の効果を有し、そのため材料は視認者に特異となるように現れない。色があらかじめ決定される静的なカモフラージュと異なり、ここでの追加の便益は、すべてのレンズが背景の周囲の色をなおも引き付けているということである。

【0170】

バージョン12

図39は、第1の特徴（例えば、第1のLPI）の基本レンズを有し、副レンズのいくつかの区域をさらに有する片側面レンズシート3900の単純化された斜視図である（本明細書ではバージョン12と称されている）。基本レンズと副レンズとは両方とも鉛直に配置されているが、区域内の副レンズは、第1の特性と異なる第2の特性（例えば、第2のLPI）を有する（例えば、第2のLPIは第1のLPIと異なる）。異なるLPIの間の差を利用することで、副レンズの角度の付けられた配置と同様の効果を達成する。

10

【0171】

図39では、基本レンズについての第1の特徴は狭い角度とでき、副レンズについての第2の特徴は同じLPIの広い角度のレンズとできる。反対に、基本レンズについての第1の特徴は広い角度とでき、副レンズについての第2の特徴は同じLPIの狭い角度のレンズとできる。ここでも、同じLPIの狭い角度のレンズと広い角度のレンズとの間の差を利用することで、副レンズの角度の付けられた配置と同じ効果または同様の効果が達成される。

20

【0172】

先に述べているように、副レンズは基本レンズの異なるLPIまたは異なる角度のものであってもよい。異なるLPIおよび/または異なる角度を伴う2つ以上の副レンズがあってもよい。

【0173】

図40は、対応する区域によって引き起こされた異なる種類のアーチファクトを有する曖昧にされた背景の映像を描写している、図39のレンズシートの単純化された斜視図である。

【0174】

図41は、向上した隠匿を描写している、背景の前に位置させられた図39のレンズシートの単純化された立面図である。背景への図39のレンズシートの模倣された描写は、極性の図示だけのために黒色で鉛直に描写している。このような線は視認者には認識できず、実施形態は向上した隠匿を提供する。

30

【0175】

背景を分裂させるために副レンズにおいて使用されるパターンは、環境に特有であってもよい。都会の環境については、壁、床、または階段を描写する角度が使用され得る。乾燥した砂漠については、このような環境につながるまばらな分裂が使用される。雪の環境については、雪の環境において見出される形を模倣するパターンが使用される。

【0176】

レンチキュールレンズ内での異なるパターンの製造が知られている。本実施形態は、知られている製造技術を使用して行うことができる。知られている製造技術はレンズ材料を映像の上に直接的に利用するが、本発明の実施形態は、背景を表現し、目標物を隠す。

40

【0177】

実施形態3.1 両側面レンズシートを作る（永久的な結合）

先に述べているように、両側面レンズシートは片側面レンズシートの対から構築できる。両側面レンズシートは、裏同士を合わせて片側面レンズシートの対の滑らかな側面同士を一体に、永久的または一時的に結合、接着、または貼り付けすることで構築できる。また、後で説明される一部の実施形態では、一時的な結合要素が、両側面レンズシートの視認性を向上させるために、各々の片側面レンズシートの滑らかな表面同士または平坦な表面同士の間に加えられる。

50

【0178】

実施形態3.2 両側面レンズシートを作る(水の追加)

両側面レンズシートを構築する上記の方法の変形において、本発明者は、片側面レンチキュールレンズの対の滑らかな側面同士の間を水を追加することで適切な一時的または移動可能な結合を作り出すことを見出した。水は、いくらかの反対への圧力で2つの片側面レンズシートの互いに対する移動を許容する適切な結合を作り出す。有利には、追加の水は、両側面レンズシートを通して背景を見るとときに透明性を向上させることが分かった。

【0179】

2つのレンズシートの間での水の追加のさらなる第2の利点は、図15を参照して記載したようなオフセット距離 x の調節を水が可能にすることである。したがってこの特徴は、オフセットを伴わない(オフセット距離 $x = 0$) 一列となる両側面レンズシートを、オフセットを伴う($0 < x < H$) 両側面レンズシートへと変換または変化させることができ、逆もまた同様である。

10

【0180】

水を追加することは、2つのレンチキュールシートを使用して、目標物の視認をさらに分裂させる共鳴波パターンを生成するために2つのレンチキュールシートの間の角度を容易に変化させる能力を提供するという利点をさらに有する。この技術が水の上で機能する間、水中では水の屈折がレンズの屈折の効果を打ち消すまたは無効にする可能性があり、目標物を水中に隠すことが要件となり得る。

【0181】

バージョン13

図42および図43は、両方のレンズが左から右へと水平に延びている2つの片側面レンズシートによる2つの映像を描写している。図42に示されているように中心をずらして角度を変化させることで、2つの片側面レンズシート間の干渉パターンが大きな破壊要素を鉛直に作り出していることが見て取れる。図42~図45に描写されているレンズシート配置の実施形態は、本明細書ではバージョン13と称される。上の物品の角度を中心からなおもさらに外すように変化させることで、干渉パターンは、図43に示されているような比較において非常に密になる。

20

【0182】

水の表面におけるレンズシートの単一品は、潜水者を下に隠す能力を有する。しかしながら、レンズシートが沈められる場合、これは視認者に下の潜水者を透過して見えさせることができる。水における光の屈折が、レンズが屈折できる光の角度を変化させる。物体は、本明細書に記載されている単一のレンズまたは任意の他の方法で、水の上にあるのと同じ方法でなおも隠すことができるが、隠す目標物とレンズとの間の距離は、光線における水の過剰な屈折要素のため、水中においてより長くなり得る。これは、水中の目標物と、水の中または上における光源とによって生成され、レンズが光源と目標物との間にある陰影の低減にも当てはまる。

30

【0183】

他の実施形態では、2つのレンズシートは、同じ極性で(左から右へと)、裏同士を合わせて、表と裏とを合わせて、または表同士を合わせて位置させることができ、両方とも沈められ得る。2つのレンズシートの間の角度を調節することで、図44a、図44b、および図44cに示されているような干渉パターンを利用して異なる隠匿またはカモフラージュの効果が観察できる。偏光が収束するとき、目標物の潜水者は両方の物品のレンズシート材料を通して見られる。視認者が目標物を特定できないような程度まで光景を歪めることは非常に有益である。

40

【0184】

例えばレンズシート間のオフセットの度合いに基づいて歪みを変化させることで、非常に異なる結果を生成することができる。例えば、図44cに示されている映像は、人の輪郭または形に似ていない。

【0185】

50

図45に描写されているなおも他の実施形態では、同じ極性の2つのレンズシート4502、4504を使用することが、裏同士を合わせているが、2つのシートの間で角度に若干のオフセットを伴って用いられている。これは、目標物4506を、視認者4508の異なる視点の場所において部分的に視認可能とさせ、他の角度において視認不可能とさせる。目標物4506が何であるかを決定することは最良の状態においても困難であり得る。歪みは目標物4506を正確に狙うことを妨害することもできる。

【0186】

実施形態3.3 両側面レンズシートを作る(一体の単一品)

他の実施形態では、両側面レンズシートは、単一品として一体に構築または製造され得る。これは、使用中の耐久性および強度の利点を有することができる。

10

【0187】

図23aおよび図24aのレンズシート2300、2400の両方は同じ種類の材料をそれぞれ利用するが、光線の軌跡における効果は異なり、異なる形で目標物を隠すことになる。レンズシート2300は光を屈折し、これは、目標物が位置させられて他方の側面における観察者からほとんど完全に隠され得る死角を中央に作り出した。小さい密集度の背景では、これは非常に良好に作用し、多くの詳細を伴う大きな密集度の背景では、レンズの配向に応じて水平または鉛直のいずれかで延びる染みを作り出し、これは材料を背景の中で目立たせて注意を引かせる可能性がある。

【0188】

図24aのレンズシート2400は、レンズシート2400における背景において、形およびより多くの詳細の一部を提供する一方で、目標物を反対の側面における視認者からなおも除去することによってこの欠点を克服しているが、背景の映像は鏡像である。

20

【0189】

図25aのレンズシート2500は、第1のレンズシートの前または後ろに第2のレンズシート2400を単に使用することで、レンズシート2400の鏡像の欠点を正しい配向へと修正する。レンズシート2400とレンズシート2500との間に映像の品質の若干の低下があり、そのほとんどは製造で向上させることができる。

【0190】

レンズシート2400は1つの物品として示されているが、レンズの滑らかな側面を一体に結合する2つの別々の片側面レンズであり得る。これは、互いの前にある単なる2つのレンズシート2400であるレンズシート2500内の材料にも当てはまる。

30

【0191】

図25aでは、レンズシート2500は、それを作る個別の片側面レンズシート(レンズシート2400と同様)の対の間の緩い隙間のため、波紋のような歪みを引き起こす可能性がある。個別のレンズシートの結合は波紋を防止または低減するために使用できる。

【0192】

レンズシート2500は、レンズシート2400(鏡像)と比較して、視認者が動き回るときに正しい配向、適切な形、および正しい視認者を可能にする。しかしながら、視認者から隠される物体は、ここではレンズシート2500を通して視認可能である。この問題について2つの解決策がある。第1の解決策は、図16、図17a、または図17bに示されているような2つの両側面レンズシートの一方をずらすことである。つまり、両側面レンズシートのうちの1つを作り出している2つの片側面レンズシートの一方を互いに対してずらす。これは、映像を右または左に移し変え、目標物体を視認者の視界から除去することを可能にする。

40

【0193】

レンズ構成に応じて、LPI(1インチあたりのレンズ)およびレンズの角度は、レンズシート2400、2500のいずれとも別の方法で目標物を隠すことができる。これは、オフセットを調節すること、レンズシート2400における第2のレンズの左または右のレンズを移動させることによって行われ得る。目標物体の映像が存在する領域では、代わりに背景の曖昧な映像があることは留意されたい。これは、視認可能な背景の右寄り部

50

分および左寄り部分で材料が融合するとき起こり、これが、材料の左寄り部分において木が半分で見られる理由である。この映像は、LPIおよび角度に応じて材料において繰り返すことになる。これは、隠される物体を中立の融合区域の中に配置することができる。

【0194】

レンズシート2400が物体を区域内に隠すために鏡像の瞬時に変化する点(図3Cにおける場所1310)を利用できるが、レンズシート2500はできない。しかしながら、レンズシート2500は、目標物を隠すために、または、映像の融合区域に目標物を位置させるために、背景をずらすことを利用できる。融合区域を設定することは、レンズシート2400とレンズシート2500との両方で材料の第2の物品の左または右へのオフセットを移動させることで遂行でき、材料の中心領域において設定される必要はない。

10

【0195】

レンズシート2400を作るために片側面レンズシート2300の2つの物品の間に水を追加することは、それなしで達成するのは困難である材料を通じた透明性を提供する。水は、1つの物品として製造される2つの物品、または、一体に結合される2つの物品を模倣することも助け、実験のために各々の物品におけるいくらかの反対への圧力で2つの片側面レンズシートの各々を別々に移動させる能力を提供する。

【0196】

目標物体の隠蔽移動

本発明の一部の実施形態の利点の中には、物体自体をカモフラージュまたは隠すことに加えて、レンズシートの後の移動する物体または可動性の物体の移動を視認者から隠蔽するためのレンズシート材料の能力がある。

20

【0197】

これは、物体が可動性であるときに目標物体を隠匿する能力がしばしば限定される静的なカモフラージュの使用に対して有利である。移動が視認者にとって特異または異常を示し、これが検出の要素を与え、目標物を認識するのを助けるため、物体が移動するとき、最良の静的なカモフラージュでさえ限定される。局所的での見え方は、周囲の見え方に対して詳細をより良好に決定することができる。正しく構成される場合、レンズシートは、目標物の移動と関連するほとんどまたはすべての視覚的な指示を隠蔽する。

【0198】

本発明者は、鉛直に延びるレンチキュールレンズの物品を伴うライオットシールドが、覆われる目標物のほとんどを隠すことができることを見出した。

30

【0199】

ライオットシールドの実施形態

本発明の例示の実施形態にはライオットシールドがある。図46は、透き通ったシールド本体4604と、シールド本体4604に配置されたレンズシート4606とを有するライオットシールド4600を描写している。

【0200】

取っ手4610、4612を使用してシールドを保持する人と透き通ったシールド本体4604との間の距離が短いこのような実施形態では、透き通ったライオットシールド本体におけるレンズシート4606は、背景のより多くを描写し、シールド4600を保持する人の形態での物体4608を隠すカモフラージュを提供する。

40

【0201】

ライオットシールド4600におけるレンズシート4606が背景を良好に示す理由は、レンズ偏光が鉛直であり、これが、幅より大きい高さを有する鉛直の縦横比を伴う人を後に隠しつつ、水平の縁などの水平の要素を保持することである。レンズシート4606は、水平を屈折し、鉛直を隠す。

【0202】

より長い取っ手および/またはより大きな角度を伴うレンチキュールレンズは、効果を向上させることになる。レンズにおけるより大きな角度は、目標物を見られることなくよ

50

り近づけることができる。

【0203】

ライオットシールド4600におけるレンズシート4606は、本開示においてバージョン1と言及されることもある図23bのレンズシート2300と同様である。しかしながら、図25bのレンズシート2500などの他のバージョン（バージョン3と言及されることもある）が代わりに使用されてもよく、より効果的である可能性があり、レンズシート材料を通して見られる背景の詳細を向上させ、非常に明るい光源がレンズシート2300の後にあるときにレンズシート2300で起こるレンズフレアを低減、最小限、または排除するのを助ける。

【0204】

車両の窓

ライオットシールドに加えて、レンズシート4606などのレンズシートは、1人または複数人の要人また重要な客人を後部において運ぶ車両の車窓における適用を見出せる。外部からは、後部座席において視認できる者はおらず、レンズシートが重ねられている窓は、透き通って現れる、または、単に若干色の付いた窓で現れる。禁止、法律、規制、または改造のため、窓の色付きが許容されていない状況では、車両において移動する大切な要人は良好に視認可能であり、攻撃されやすくなる。

【0205】

空中からの可動物検出の回避 - 傘

地面における目標物を、上方のカメラ、航空機、またはドローンによる空中からの検出から隠す一方で可動性を維持する単純でありながら効果的な例示の方法は、前述したバージョンまたは実施形態のうちの1つにおける例示のレンズシート材料を伴う傘の使用を伴う。

【0206】

図47、図48、および図49は、傘4700、傘4800、および傘4900の形態でのこのような傘の例示の実施形態をそれぞれ描写している。図50および図51において見られるように、このような傘は、背景または地面の色を提供する一方で、傘の下の目標物体を見るために異なる角度から観察されない場合には検出されない目標物体5002の移動を隠蔽する。

【0207】

このような傘または傘のような実施形態は、人、または、人の背中におけるなどの隠されるのに十分な高さであるその人の重要な装備を含み得る目標物体の識別を隠蔽する。

【0208】

当然ながら、より大きな傘はより大きな領域を隠匿し、図48の傘4800など、地面の近くまで来たレンズシート材料を使用する変形された傘は、側方からの光景または斜めの見る位置からであっても人全体を隠すことができる。

【0209】

図50に描写された実施形態では、レンズシート5004は、レンズシート2300と同様の片側面レンズシートであり得る。当業者には明らかとなるように、前述した例示のレンズシートの他の実施形態は、移動する人または機器の空中からの検出を回避するために使用することもできる。レンズシート5004は、空中の覆いまたはカムフラージュをはるかにより大きな物体に提供するために増減されてもよい。図51は、レンズシート5004による目標物体5002のカムフラージュの別の光景を描写している。

【0210】

図52は戦車の形態での目標物体5002を描写しており、目標物体5002は、戦車の砲身5010の陰影5008を含む陰影を投げ掛けている。図53は、レンズシート5006の下の小形の戦車のモデルの形態での同じ目標物体5002を描写している。この実施形態におけるレンズシート5006は、レンズシート5004などと同じレンズ材料から作られており、移動している間に戦車を空中からの検出から保護するために使用される。

10

20

30

40

50

【0211】

レンズシート5006は戦車の上に位置させられているが、戦車を頭上からの脅威から不明瞭にさせるために十分な隔離距離を許容するように、十分に高くされた位置に固定され得る。レンズシート5006を高くするために、適切な長手方向の支持が使用される。

【0212】

物体5002のあらゆる移動は、結果的に最小の特異またはアーチファクトとなり、したがって、移動する物体は、頭上からの検出から良好に隠される。レンズシート5006における反射防止被覆は光の反射をさらに低減する。戦車について、図52において視認可能な銃5010の砲身の陰影5008も、図53においてはもはやはっきりと視認可能ではない。図53の映像は、部屋において約16個のハロゲン光源で撮られており、したがって、太陽などの1つだけの光源の場合、たとえ検出可能であったとしても、結果はさらによりぼやけた陰影となる。

10

【0213】

図54は、効果が広い範囲の電磁スペクトルに作用することを示す、軍事等級の暗視機器を用いての図53に示された実施形態の写真を描写している。

【0214】

図55は、レンズシートが離陸の前まで適用されているクワッドコプタードローンの形態での物体5500を描写している。そのため、ドローンは、なおも機能し、予期されるように飛べるかどうか分かるように試験されている。

【0215】

図56aでは、レンズシート5502がクワッドコプタードローンの物体5500の前および後の安全保護に適用されている。側面は、シート5502から生じる隠匿における違いを見るために覆われていない。反射は、反射防止被覆で、または、レンズのための型の中の波状もしくは半無作為なセットの波を用いて、または、レンズを覆うメッシュカバーを用いて軽減できる。

20

【0216】

図56bは、ブレード保護が除去されており、レンズシート5502が円筒の形でドローンの物体5500の周りに巻かれているドローンの物体5500を描写している。この実施形態は、レンズに対して視認可能であった保護材料を除去しており、より良好な隠匿を提供している。ブレードが素早く回転するとき、隠すためのブレードの非常に見えやすい部品はない。ほとんどのドローンは観察者の頭の上の高さで飛び、したがってドローンの上部分を隠す必要はほとんどない。

30

【0217】

図55、図56a～図56bに描写されている実施形態は、機体を上昇させるためにロータを使用し、ブレードのピッチを調節して機体を前方、後方、または側方から側方へと移動させるためにロータを傾けるヘリコプターで使用されてもよい。固定翼の航空機、または、ヘリコプターの鉛直での性能を固定翼の航空機の速度および航続距離と組み合わせるためのティルトロータ技術は、適用をはるかにより困難にさせる可能性がある。

【0218】

ここでも、反射は、反射防止被覆で、または、レンズのための型の中の波状もしくは半無作為なセットの波を用いて、または、レンズフレアを低減する先に開示したレンズシートの他の実施形態との使用で軽減できる。図24a～図24b(バージョン2)を参照して先に検討したレンズシートの実施形態は、背景としての空に対する鏡像の効果が、地面においてあり得る効果ほど目立たない可能性があるため、最も良く作用し得る。光からの反射を低減することは、大幅により小さくなる視覚的シグネチャをもたらす、典型的な観察距離において、ドローンの物体は地面における視認者に視認可能とならないようにできる。

40

【0219】

図57a～図57dは、物体の少なくとも一部分の検出を回避するために円筒レンズシート5700を利用するモデルの戦車の形態での物体の図である。ある者は、図57bに

50

示されているように、戦車の指揮官を円筒レンズシート5700の内部に位置させることで、指揮官を隠すことができる。円筒レンズシート5700がタンクの傍で地面に位置させられるとき、指揮官は、図57dに示されているように円筒レンズシート5700の後ろにあり、指揮官の光景では材料なしで前を見ることができるが、側方から指揮官を検出することは困難である。

【0220】

移動体通信用タワー

十分に大きなレンズシートであれば、任意の目標物体をほとんど隠すことが可能である。しかしながら、移動体通信用タワーを地面からの光景から隠すときなど、特定の環境では、安全上の検討が考慮される必要がある。

10

【0221】

適切な隔離距離で移動体通信用タワーの周りに円筒を巻くことは、タワーを航空機からも隠してしまい、ほとんどの場合においてこれは許容できない。本発明の実施形態の例示の提案される方法は、移動体通信用タワー、大きなアンテナ、または任意の細長い部材もしくは構造を地面からの観察から隠す一方で、図58a、図58b、図58c、および図58dにおいて実演されている頭上からの観察をなおも許容する。

【0222】

図58bに示されているようにある角度で配置された複数のレンズシート5802を有する移動体通信用タワー5800は、図58cにおいて示されているように地面から見上げての光景5804から移動体通信用タワー5800をほとんど視認不可能にする。しかしながら、図58bに示されている配置は、図58dに示されているように、頭上の光景5806（例えば、頭上を飛ぶ航空機またはドローンからの光景）にタワー5800の一部を含ませることができる。

20

【0223】

狩猟用ブラインド、およびフェンスのためのプライバシー挿入体

狩猟用ブラインドは、いくつかの環境、季節、および時刻のために1つのブラインドを狩猟者に使用させることができるように、レンズシート材料から作られ得る。本発明の実施形態による他の例示の使用には、図59a～図59bに示されているように、レンズシートを使用して作られた金網フェンスプライバシー挿入体がある。

【0224】

図23bのレンズシート2300など、例示のレンズシートのバージョン1は、住宅所有者にとって良好な曖昧な色合わせを提供する。バージョン2～9は背景の詳細な映像を提供するが、一部の物体は前述したように隠すことができる。

30

【0225】

レンズシートの配置のバージョン10（図35～図36に描写されている）、バージョン11（図37～図38に描写されている）、およびバージョン12（図39～図41に描写されている）は、レンズシート材料を通して何物も特定できないように色合わせカモフラージュを提供するために使用され得る。

【0226】

バージョン13（図42～図45に描写されている）は、設定された干渉パターンで製造された永久的な両側面レンズシート材料、または、間に透き通った潤滑剤または油を有する2つの片側面の物品、および、オフセットを調節することで使用者に干渉パターンを変化させるための機構のいずれかで利用され得る。

40

【0227】

柔らかい柔軟なレンズシート材料が、ポールまたはロープからテントのように垂れ下げることができる、または、ポップアップテントなどの硬いフレームによって支持できる。現代のカモフラージュネットで行われているような材料における切り抜きの孔は、図60に示されているようなカモフラージュには有利であり得る。

【0228】

図61aおよび図61bは、ネット骨組み6104におけるレンズシート材料の横たわ

50

る帯片 6 1 0 2 を描写している。

【 0 2 2 9 】

図 6 2 は、シートの構造上の完全性を保持する一方で、カモフラージュの隠匿のほとんどを保持する間に外を見るための孔を提供するために、孔 6 2 0 2 の行列を伴うカモフラージュシート 6 2 0 0 を提供する例示の実施形態を描写している。これは、目標物体がすべての側面において完全に包まれている場合、シート 6 2 0 0 の軽量化と通気とを可能にする。これらの孔を通じた熱シグネチャは、目標物の熱のほとんどがシート 6 2 0 0 の中実の部分によって妨げられるため、視認者にはほとんど認識不可能である。視認者は、熱を発生させている何かを検出できるが、物体を特定することはできない。他の実施形態では、例に示されたカモフラージュシートは、同様の孔を伴う多くの異なる種類のレンズ構成で置き換えることができる。

10

【 0 2 3 0 】

不定レンズ要素を伴うレンズシート

一部の実施形態では、不定レンズ要素を伴うレンズシートが、中立区域が現れるかどうか、および、中立区域がどこに現れるかを制御するために使用され得る。図 6 3 に示されているように、すべてのレンズが正確に同じとは限らない不定レンズが、レンズシート 6 3 0 0 を作り出すために使用され得る。例えば、レンズシート 6 3 0 0 の第 1 のセットのレンズ（右から左へと）は、4 2 度の視野角を伴う 1 0 0 L P I とでき、次の 1 5 個ほどのレンズの中間のセットは、4 9 度の視野角を伴う 7 5 L P I であり、次のレンズのセットは、5 4 度の視野角を伴う 5 0 L P I である。

20

【 0 2 3 1 】

他の不定レンズを後ろに位置させることで、レンズシート 6 3 0 0 は両側面で作ることができ、異なる構成が、中立区域をより大きくかもしくはより小さく作るために、または、中立区域を完全に除去さえするために使用できる。

【 0 2 3 2 】

他の実施形態では、図 3 5 ~ 図 4 5 に描写されているレンズシートの製造は、片側面レンズとしてだけでなく、潜在的に、両側面レンズシート、または、オフセットのあるもしくははない 2 つの両側面レンズシートである。第 2 の側面におけるレンズは、反対側における角度およびレンズと合致するように作られる。他の実施形態では、図 3 5 ~ 図 4 5 に描写されているレンズシートは、片側面レンズとしてだけでなく、オフセットのあるもしくははない 1 つもしくは複数の両側面レンズシートから作られるレンズシート組立体として製造され得る。第 2 の側面におけるレンズは、反対側における一部、全部、またはいずれかにおいて合致する必要はない。このような構成は、第 2 の側面を第 1 の側面に対して無作為または半無作為にさせることができる。

30

【 0 2 3 3 】

他の両側面の実施形態

1 つの角度のプリズムレンズを有する図 1 0 ~ 図 1 1 に示された実施形態と、2 つの角度のプリズムレンズを有する図 1 2、図 1 3 の実施形態とは、図 3 C、図 1 5、および図 2 に示されているような両側面レンズ組立体、および、図 1 6、図 1 7 a、図 1 7 b、図 1 8 ~ 図 1 9 などの両側面レンズシート組立体において、図 2 6 b、図 2 7 b、図 2 8 b、図 2 9 b、図 3 0 b および図 3 1 b に描写されているようなレンズの大きさの変化、および、図 3 5 ~ 図 4 5 の構成とで使用され得る。

40

【 0 2 3 4 】

図 1 4 のダブルプリズムレンズシートは、オフセットの組立体を可能とするために、および、上記の段落で検討されているすべての構成を可能とするために、中間において分割されてもよい。

【 0 2 3 5 】

他の実施形態では、両側面シートは、個なる角度を伴う同じ L P I であり得る。2 つの両側面シートを有するレンズシート組立体は、両側面において同一の第 1 の密度の L P I（例えば、1 0 0 L P I）を伴う第 1 の両側面レンズシートと、両側面において同一であ

50

るが異なる密度（例えば、75 L P I）を有する第2の両側面シートとから作られ得る。

【0236】

狩猟および他の野生生物の用途のための炎の橙の色合いをレンズシートまたはレンズシート組立体の一部に加えることは、人はシートを通して見られるが二色型色覚を伴う動物は見れないため、有利である。高視認性の色合いを加えることは、安全性のために商用で使用されてもよい。

【0237】

両側面レンズを伴う他の実施形態では、レンチキュール側面同士は、互いから離れる方ではなく互いを向いてもよい。反射防止層、被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、または他のオーバーレイが、目標物から離れる方を向く滑らかな表面に必要とされてもよく、目標物を向く滑らかな表面にさらに必要とされてもよい。

10

【0238】

両側面レンズを伴う他の実施形態では、プリズムレンズのためのプリズム側面同士は、互いから離れる方ではなく互いを向いてもよい。反射防止層、被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、または他のものが、目標物から離れる方を向く滑らかな表面に必要とされてもよく、目標物を向く滑らかな表面にさらに必要とされてもよい。

【0239】

反射防止被覆

レンチキュールレンズへの反射防止被覆の追加は、本発明の実施形態の例示のレンズシートの使用を向上させる。これは、反射がレンズシートの効果を低減し、本発明の例示の方法の幅広使用を妨げる可能性があるためである。

20

【0240】

図23a～図23bに描写されている片側面のバージョン1の実施形態の滑らかな表面が観察者を向く一部の実施形態では、被覆、波線、またはメッシュなどの反射防止処理がレンチキュールの側面に必要とされ得る。両側面レンズシートが観察者を向くレンチキュールの側面を有する他の用途では、同様の反射防止処理が必要とされ得る。

【0241】

レンズフレア効果を分散させるために反射防止被覆または波線を使用することに加えて、太陽または他の光源がレンズシートで引き起こす反射の眩しさを低減するために、虫よけスクリーンなどのメッシュを追加することが可能である。

30

【0242】

図64に描写されている映像では、レンズシートは、天井からの蛍光灯を向いて蛍光灯を反射するレンズを有する。覆われていない部分は、最大の純白である255のRGBスケール（1色あたり8ビットを有する24ビットの色コード化形式）において249の明るさを有する。覆われた部分は、45.78%の低減を表す135の明るさを有する。

【0243】

背景を真似るためにこの構成でレンズシート材料を使用しようとする試みを目指していない実験から取られた図65に描写されている映像では、低減は31.82%である。

【0244】

虫よけスクリーンは黒色のメッシュから作られ、そのため、背景の色をなおも保持しつつ眩しさを低減するより良好な全体の効果のために、灰色または透き通ったプラスチックメッシュを使用することが可能である。多くの種類のメッシュ材料が眩しさを低減するために使用できる。

40

【0245】

一部の実施形態では、黒色、白色、有色、または透き通ったメッシュであり得るメッシュ品がレンズシートの上に直接的に追加され、反射防止被覆を作り出してもよい。

【0246】

他の実施形態では、黒色、白色、有色、または透き通ったメッシュであり得るメッシュ品がレンズシートの滑らかな側面の上に直接的に追加され、反射防止被覆を作り出してもよい。一部の他の実施形態では、テクスチャ面がレンズシートの滑らかな側面に製造の間

50

に追加され、反射防止の表面を作り出してもよい。なおも他の実施形態では、テクスチャ面がレンズシートのレンチキュールの一部または全部に製造の間に追加され、反射防止の表面を作り出してもよい。

【0247】

アーチカバー、構造、および建物での隠匿資産

アーチは、柱のない開けた広がる内部、非常に長い長さ、および高い天井を提供するため、住宅用、商用、および軍事用の基礎構造においてしばしば使用される湾曲した構造である。アーチの強度は、落下する瓦礫、雨、および雪からの追加の保護も可能にする。レンズシートをこの状態で構成する追加的な便益は、しばしば柱のない開けた広がりであり、アーチは、十分な可動性を許容する一方で人を隠すために、頭に被るものの上部に位置させられるか、肩バンドを使用して肩の上に装着されるか、または、バックパックに取り付けられるだけの小ささとできる。

10

【0248】

戦車、船、航空機、建物の上に位置させられる場合、アーチ形レンズシートは、下にある物体およびその陰影を、視認、紫外線、赤外線、または熱検出から隠すために使用できる。アーチの高さの追加の便益は、下にある物体からの任意の熱源がしばしば、レンズシート材料を加熱すること、および、検出可能な熱シグネチャを提供することを回避するのに十分にレンズシートから遠くなることである。レンズシートのアーチの端は、開放しておくことができ、または代替で、同じレンズシート材料で完全または部分的に覆うことができる。部分的に覆うことは空気の流れを可能にする。

20

【0249】

例示のアーチ形レンズシート6600が図66に示されている。図示のために、図66では、遠隔制御されたモデルの戦車6602がレンズシート6600によって部分的に覆われて示されている。

【0250】

レンズシート6600が拡張可能であるため、本物の戦車を隠匿するために大きな寸法の構造を作るとは、レンズシート6600を作り上げているレンズおよびレンチキュールの大きさを拡大するだけであり得る。先に検討され、図23a~図23bにおいて示されるがレンズを伴う実施形態のバージョン1と同様に示されている描写されたレンズシート6600は、高さよりも幅においてはるかに長い戦車を隠すために水平方向に配置される。先に検討したレンズシートの他の例示のバージョンがこの実施形態で使用されてもよい。

30

【0251】

例示のレンズシートのバージョン1がレンズへと反対の偏光を示そうとするため、凝視の後に唯一検出可能な要素は、モデルの戦車6602の鉛直な線のいくつかであり、車輪同士の間いくつかの鉛直の隙間が検出可能であるが、参照なしには観察者は脅威を判定することができない可能性がある。

【0252】

図67は、ライフル6702の形態での物体を隠すために使用される例示のアーチ形レンズシート6700を描写している。図68および図69は、ライフル6702の漸進的により大きくなる部分を覆い、それによって検出からの隠匿を提供するレンズシート6700を描写している。

40

【0253】

狙撃者はしばしば位置について何時間も隠れ、目標物が視界に入るのを待つ。狙撃者は、狙撃者の場所をカモフラージュするために同じ場所において見出される物からしばしば作られる狙撃者カバーを構築するために自由に動き回る時間または能力を有していない可能性がある。したがって、図67において示された例示のアーチ形レンズシート6700は、狙撃者の体およびライフル6702を隠すために狙撃者によって使用され得る。

【0254】

狙撃者、諜報活動、偵察、または偵察機の人またはグループへの他の追加の便益は、そ

50

これらの人を敵が検出するのを簡単に許してしまうほとんどカバーのない開けた地形が、ここでは隠したり観察したりするのが可能な場所になることである。

【0255】

狙撃者による観察または侵入に対抗するために、敵はしばしば場所を選択することになり、その場所は、木、茂み、切り株、大きな岩、丘などのカバーのない開けた地形によって包囲されている。狙撃者は、検出されない開けた地形位置へと素早く移動するためにレンズシート6700をフロントシールドとして使用でき、これは、検出を回避するためのレンズシート6700の隠匿する特性なしでは、はるかにより時間が掛かる。アーチ構造は狙撃者を上からの観察から隠匿でき、側面からの観察から隠すために立てることもできる。現在、狙撃者は検出されないようにするためにできるだけ動かないようにする必要があるが、狙撃者の前方および後方の場所がレンズシート6700で隠匿されている場合、動きの検出は低減または排除され、さらなる動きの自由を可能にする。

10

【0256】

アーチレンズシート6700などのアーチは自己支持とできるが、他のアーチは、中実で成形されたアーチから作られ得る各々の端における中実のアーチ、または、ポップアップテントのように折り畳み解除されるときに元の形を取る柔軟な棒によって支持されてもよい。支持アーチは、構造を通じて所定の長さで必要とされてもよい。

【0257】

より大きな物品への追加の強度

大きなアーチ形レンズシートはさらなる支持を必要とする可能性がある。利用され得る例示の支持構造は、図70に示された波形材料7000などの透き通った波形材料である。レンチキュールレンズは、波形の構造的な完全性とレンズ材料の隠匿効果とを組み合わせるために、この波形へと成形されてもよい。

20

【0258】

使用され得る別の例示の構造は、図71に示されているような支持構造でレンズとして機能する物品を含む波形を有するレンチキュール材料7100である。波形材料7000の形の性質は、形においてレンチキュールレンズといくらか同様である。レンチキュールレンズは、これらの波形、または、示されていない他の形へと成形されてもよい。

【0259】

非常に大きな寸法のレンズシートが図2と同様に製造でき、各々のレンチキュールの幅は、インチ、フィート、ヤードで測定され、または、図72に示されているような航空機格納庫7200もしくは他の大きな構造での使用のために拡大を許容するために、より大きな直径で測定され得る。

30

【0260】

中空レンチキュールおよび温度調整

大きな寸法のレンズの重量が輸送の目的にとって扱いにくい可能性があるため、レンズは、輸送されて所定の場所で組み立てられ、レンチキュールのカモフラージュする機能を可能とするために水などの透き通った流体で満たされるために、中空で作られる可能性がある。先に検討した実施形態のいずれのバージョンもこの方法で拡大させることができ、他の波形が製造されてもよい。

40

【0261】

レンズシート構造の形はアーチの実施形態に限定されず、多くの変形が、構造上の柱を必要とした構造において行われ得るよりも良好なカモフラージュのために、柱のない開けた広がる構造を作り出すために使用できる。図70、図71、および図72に示された例は単なる例示であり、決して限定ではない。

【0262】

大きな寸法の用途のためのレンチキュールレンズは、後で水などの流体で満たされる可能性があり、またはより永久的な構造が望まれる場合、透明な媒体へと固化する透き通った液体で満たされる可能性がある。これは、最終的なレンズシートを予期されるように機能させることができる。軽量で中空のレンチキュール材料は、透き通った液体がレンチキ

50

ュールの形を取るよう固化すると、型のように除去されてもよい。

【0263】

液体の一部または全部は、加熱する液体が温度による特異を作り出さないように温度調整されてもよい。代替で、温度調整は、戦車の代わりに家畜などのデコイの熱の特異を作り出すために、または、戦車の代わりに車を模倣する熱シグネチャを作り出すために使用されてもよい。このような熱の調整は、水が典型的には周囲の空気より冷たい海軍用途において重要である可能性があり、これは水面における船、泳者、および潜水者の容易な熱検出を可能にする。この赤外線および熱スペクトルの範囲における海軍用途での隠匿物体は、検出を回避するために水温に合致するように冷却される材料を必要とし得る。

【0264】

温度調整は、中空または平坦なレンチキュールから作られるレンズシートが、空よりも通常は暖かい地面の近くの包囲する空気温度を典型的には取り、そのため、例えば100メートルの高さにある例示のレンズシートを伴うドローンが冷たい空の背景に対して検出可能となるため、空気中においてドローンまたは航空機で使用されてもよい。

【0265】

温度調整は、海軍または地面での用途のための中空のレンズ構造を通じて水などの流体を循環させることで達成できるが、高温または低温の空気を、目標物体の側から、または、一部の場合には反対側から材料へと吹き付けるなど、他のシステムが中実のレンチキュールシートのために採用されてもよい。

【0266】

複数の細長いレンズの少なくとも1つの温度を調整することが、温かい空気を吹き込むこと、冷たい空気を吹き込むこと、電気加熱、または電気冷却のうちの1つまたは複数によっても達成され得る。

【0267】

レンズシートまたはレンズシート組立体の上記の実施形態のいずれかを使用するとき、レンズシート材料を通して見るための視野領域を提供することが必要であり得る。そのようにする1つの方法は小さなカメラまたはピンホールカメラを利用することであり、そのようなカメラは、材料の表面に固定されるレンズシート材料に装着される、または、レンズシートの1つまたは複数の縁に設けられる。視認可能なシグネチャが低減または排除されるように、カメラとの使用のための画面がレンズシートの後で十分な距離に隠され得る。眼鏡もしくはゴーグルへの画面もしくは投影される光景を有する眼鏡もしくはゴーグル、または別体の見る画面が使用され得る。360度カメラの場合、人の目標物が、この技術を隠れたまま大きな状況の認知のために利用できる。

【0268】

偵察の実施は、他の場所へ送信するために、および/または、任意の場所において偵察システムの存在を隠すために、これらのカメラを必要とし得る。隠匿される目標物体は人である必要はないが、外部の視認および分析を潜在的に必要とする機器、センサ、太陽パネル、カメラ、技術、または、他の設置物もしくは装置であり得る。

【0269】

孔の行列を作り出して、後の隠れた目標物をそれらの区域を通して見えるようにする一方で、目標物を隠したままにするために、単純で視認可能な解決策が図62に提供されている。熱検出防止機能が必要とされる用途において、孔の行列は、外への見通しを可能にする一方で、後の任意の目標物の熱取得を妨げるために、レンズと同じ材料の透き通った区域であってもよい。

【0270】

開放しているかもしくは中実で透き通っている単純な覗き窓、または、移動可能な覗き窓フラップが、目または頭のシグネチャが目標物の唯一の検出可能な部分である特定の用途については十分とでき、多くの用途で許容可能であり得る。

【0271】

視認可能な領域についての他の解決策は、シートの近くの視認者が外を見られるが、目

10

20

30

40

50

標物を捕捉しようとする外のより遠くの距離における人が穿孔を通して見られないように、バスの窓のためのビニル製の広告において行われているような孔でレンズシート材料を穿孔することである。これらの穿孔は大きくても小さくてもよく、製造の最中または後に形成され得る孔であり得る。このような孔は、製造段階において透き通った材料で満たされてもよい。視認可能な穿孔は、限定されることはないが、線形、円形、楕円形、正方形、長方形、三角形、五角形、多角形などを含め、多くの異なる形を取ることができる。

【0272】

保護シート

レンズ表面を傷、土、埃などから保護するために、全体の効果を低減させる可能性のある水の蓄積、土、傷、および他のものに対してレンズシートをより耐久性および耐性のあるものにさせるように細長いレンズまたはレンチキュールを覆うことができる透き通った保護シートまたは透き通った表面を製造することが必要であり得る。保護層は、霧、水、火、土、埃、傷、熱、冷熱、紫外線などに抗するために、被覆によって形成され得る、または、保護要素と共に製造され得る。

10

【0273】

細長いレンズを覆う保護シートは、反射防止層、被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、または他のオーバーレイを利用してもよい。

【0274】

単に例として本発明の実施形態を記載してきたが、添付の請求項の範囲によって定められているような本発明が、多くの変形および置換が請求項の範囲から逸脱することなく可能であるため、例示の実施形態の先の記載において述べられた具体的な詳細によって限定されないことは、理解されるものである。

20

【符号の説明】

【0275】

- 102 第1の媒体
- 104 第2の媒体
- 106 入射光線
- 108 屈折した光線
- 110 境界面
- 200 レンチキュールシート
- 202 レンズ、レンチキュール
- 204 視野角
- 302、302' 光源
- 304、304' レンチキュールレンズ
- 306、306' レンズシート
- 308、308' 入射光線
- 308b、308b' 屈折しない光線
- 310、310' 目標物
- 312、312' 屈折した光線
- 402 光源
- 404、404' レンチキュールレンズ
- 406 第1のシート、レンズシート
- 406' 第2のシート
- 408 光線
- 410 目標物
- 412 屈折した光線
- 530 レンズシート
- 532 映像
- 534 レンチキュールレンズ
- 536 滑らかな後側

30

40

50

5 3 8	視野角	
6 0 2	目標物	
6 0 3	死角	
6 0 4	レンチキュールレンズ	
6 0 6	レンズシート	
6 0 9	屈折した光線	
6 1 0	視認者	
7 0 2	観察者	
7 1 0	目標物	
7 1 2	入射光線	10
7 1 4	円筒状の壁	
8 0 2	レンズシート	
8 0 4	線状レンズ、レンチキュールレンズ	
8 0 6	屈折した光線	
8 0 8	視認者	
8 1 0	目標物	
9 0 2	レンズシート	
9 0 4	線状レンズ	
9 0 6	屈折した光線	
9 0 8	視認者	20
9 1 0	目標物	
9 1 2	映像	
1 0 0 0	プリズムシート	
1 0 0 2	1つの角度のプリズムレンズ	
1 0 0 4	1つの角度	
1 1 0 2	光線	
1 1 0 6	目標物	
1 1 0 8	観察者	
1 2 0 0	プリズムシート	
1 2 0 2	2つの角度のプリズムレンズ	30
1 2 0 6	光線	
1 2 0 8	観察者	
1 2 1 0	目標物	
1 3 0 0	両側面線状レンズシート	
1 3 0 4	光線	
1 3 0 6	レンズ	
1 3 0 8	反射光線	
1 3 1 0	場所	
1 3 1 0	集束場所	
1 4 0 0	ダブルプリズムレンズシート、レンズシート	40
1 4 0 2	場所	
1 4 0 4	光線	
1 4 0 6	プリズム	
1 4 0 8	反射光線	
1 4 1 0	場所	
1 5 0 0	両側面レンズシート	
1 5 0 6、1 5 0 7	レンズ	
1 5 1 0	集束場所	
1 5 1 2	レンズ	
1 5 1 4	レンズ	50

1 6 0 0	シート	
1 6 0 0 A	第 1 のシート、オフセットのある両側面レンズシート	
1 6 0 0 B	第 2 のシート、一列となる両側面レンズシート	
1 6 0 6、1 6 0 7、1 6 1 2、1 6 1 4	レンズ	
1 6 1 0	場所	
1 7 0 0、1 7 0 0 '	シート	
1 7 0 0 A	第 1 のシート	
1 7 0 0 B	第 2 のシート	
1 7 0 0 C	第 1 のシート	
1 7 0 0 D	第 2 のシート	10
1 7 0 2、1 7 0 2 '	物体	
1 7 0 6、1 7 0 6 '、1 7 0 7、1 7 0 7 '	レンズ	
1 7 1 0、1 7 1 0 '	場所	
1 7 1 4、1 7 1 4 '、1 7 1 5、1 7 1 5 '	レンズ	
1 8 0 0	シート	
1 8 0 0 A	第 1 のシート、両側面レンズシート	
1 8 0 0 B	第 2 のシート、両側面レンズシート	
1 8 0 2	物体	
1 8 0 6、1 8 0 7、1 8 1 2、1 8 1 4	レンズ	
1 8 1 0	場所	20
1 9 0 0	シート	
1 9 0 0 A	第 1 のシート	
1 9 0 0 B	第 2 のシート	
1 9 0 2	物体	
1 9 0 6、1 9 0 7、1 9 1 4、1 9 1 5	レンズ	
1 9 1 0	場所	
2 0 0 2	レンズシート	
2 0 0 4	中立区域	
2 0 0 6	旗棒	
2 0 0 8	繰り返し区域	30
2 0 1 0	背景の情景	
2 1 0 2	レンズシート	
2 1 0 4	中立区域	
2 1 0 6	背景の情景	
2 1 0 8	映像	
2 2 0 2	レンズシート	
2 2 0 4	中立区域	
2 2 0 6	背景の情景	
2 3 0 0、2 4 0 0、2 5 0 0	レンズシート	
3 2 0 0	片側面レンズシート	40
3 5 0 0	片側面レンズシート	
3 5 0 2	角度付き区域	
3 7 0 0	片側面レンズシート	
3 7 0 2	角度付きの複雑な区域	
3 9 0 0	片側面レンズシート	
4 5 0 2、4 5 0 4	レンズシート	
4 5 0 6	目標物	
4 5 0 8	視認者	
4 6 0 0	ライオットシールド	
4 6 0 4	シールド本体	50

4 6 0 6	レンズシート	
4 6 0 8	物体	
4 6 1 0、4 6 1 2	取っ手	
4 7 0 0、4 8 0 0、4 9 0 0	傘	
5 0 0 2	目標物体、戦車	
5 0 0 4	レンズシート	
5 0 0 6	レンズシート	
5 0 0 8	陰影	
5 0 1 0	砲身、銃	
5 5 0 0	物体	10
5 5 0 2	レンズシート	
5 7 0 0	円筒レンズシート	
5 8 0 0	移動体通信用タワー	
5 8 0 2	レンズシート	
5 8 0 4	光景	
6 1 0 2	帯片	
6 1 0 4	ネット骨組み	
6 2 0 0	カモフラージュシート	
6 2 0 2	孔	
6 3 0 0	レンズシート	20
6 6 0 0	アーチ形レンズシート	
6 6 0 2	モデルの戦車	
6 7 0 0	アーチ形レンズシート	
6 7 0 2	ライフル	
7 0 0 0	波形材料	
7 1 0 0	レンチキュール材料	
7 2 0 0	航空機格納庫	
d	距離	
D	隔離距離	
P ₁	初期点	30
P ₂	点	
R	半径	
1	入射の角度	
2	屈折の角度	
x	オフセット距離	

【 図 1 】

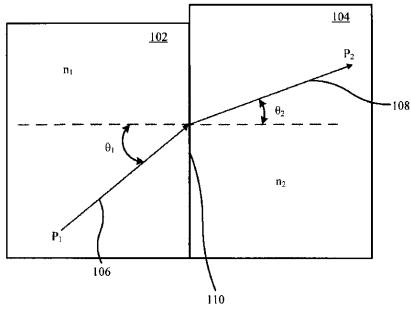


FIG. 1

【 図 2 】

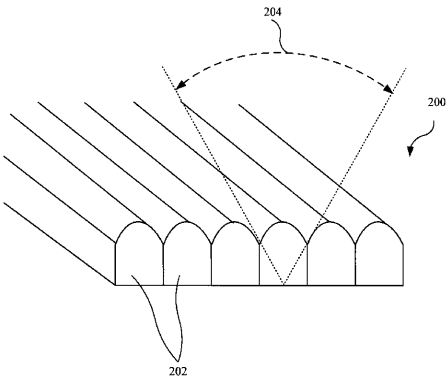


FIG. 2

【 図 3 A 】

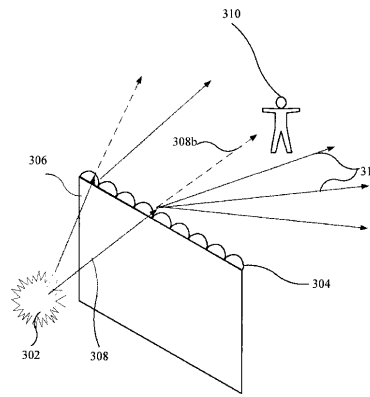


FIG. 3A

【 図 3 B 】

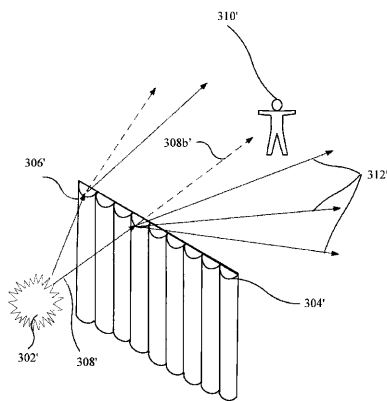


FIG. 3B

【 図 3 C 】

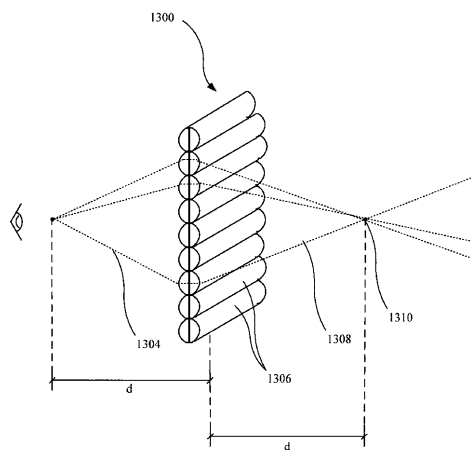


FIG. 3C

【 図 4 】

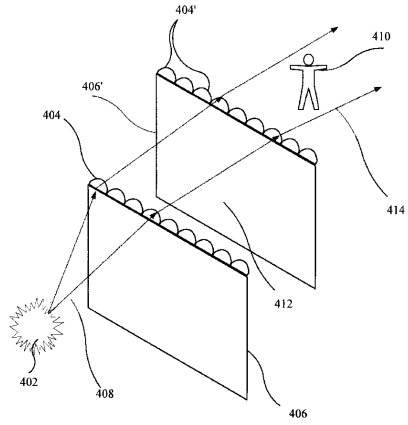


FIG. 4

【 図 5 】

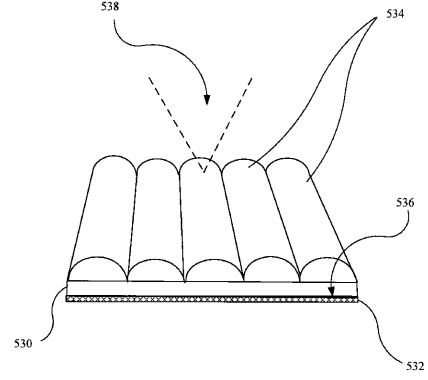


FIG. 5

【 図 6 】

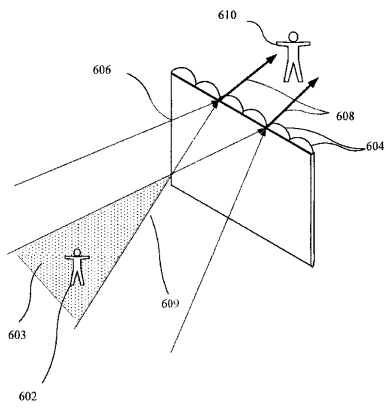


FIG. 6

【 図 7 】

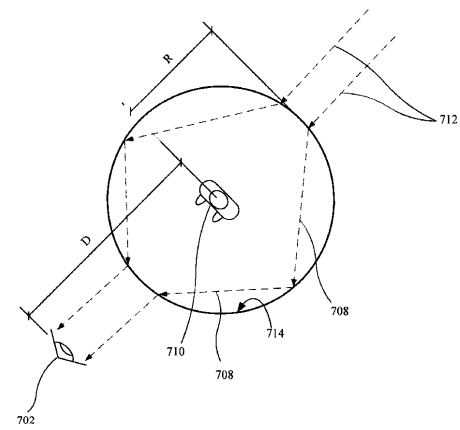


FIG. 7

【 図 8 】

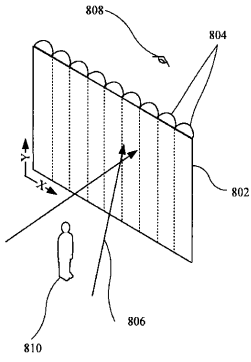


FIG. 8

【 図 9 】

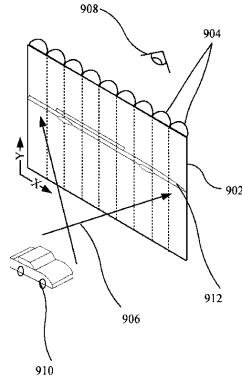


FIG. 9

【 図 1 0 】

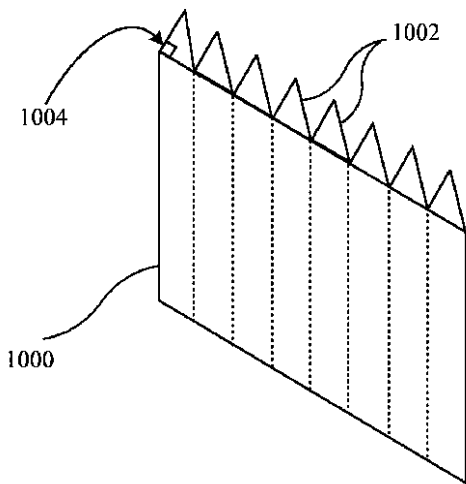


FIG. 10

【 図 1 1 】

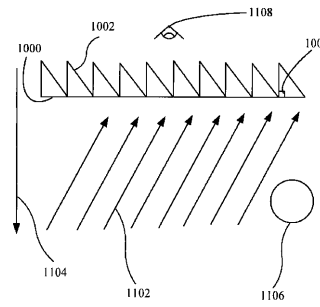


FIG. 11

【 図 1 2 】

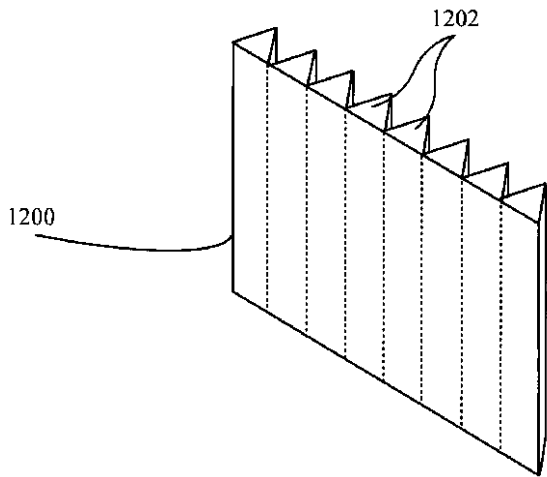


FIG. 12

【 図 1 3 】

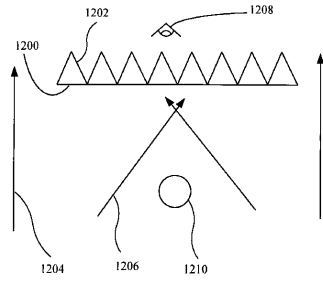


FIG. 13

【 図 1 4 】

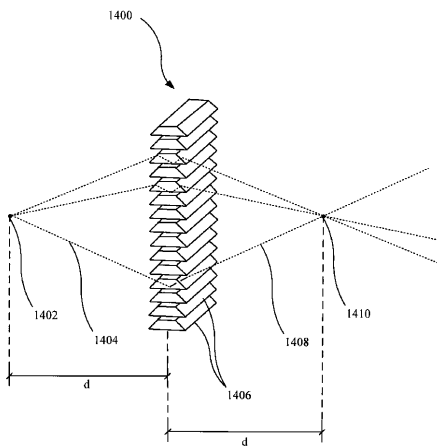


FIG. 14

【 図 1 5 】

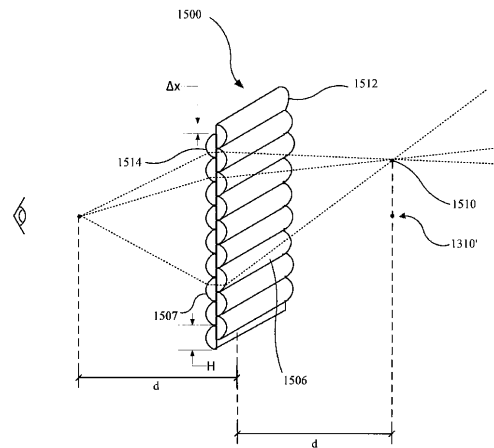


FIG. 15

【 図 1 6 】

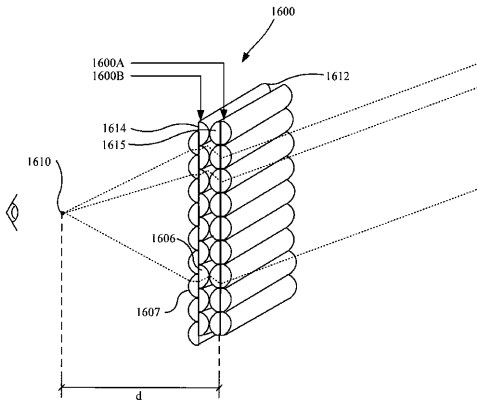


FIG. 16

【 図 1 7 A 】

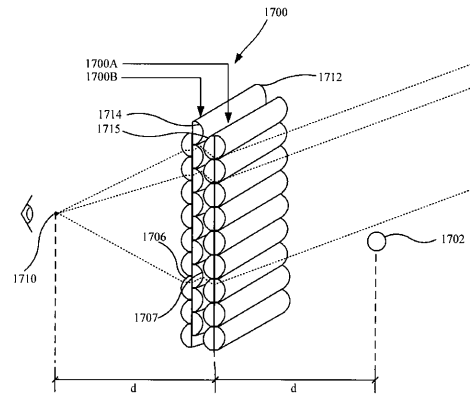


FIG. 17A

【 図 1 7 B 】

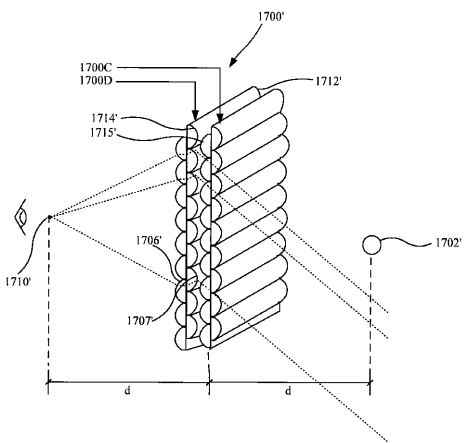


FIG. 17B

【 図 1 8 】

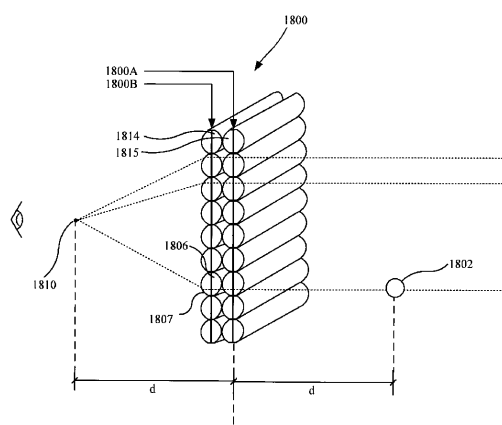


FIG. 18

【 図 19 】

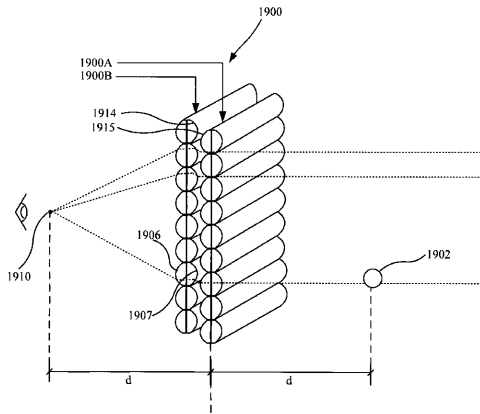


FIG. 19

【 図 20 】

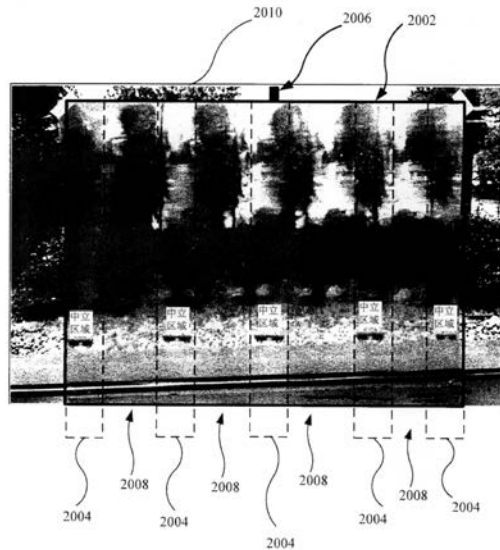


FIG. 20

【 図 21 】

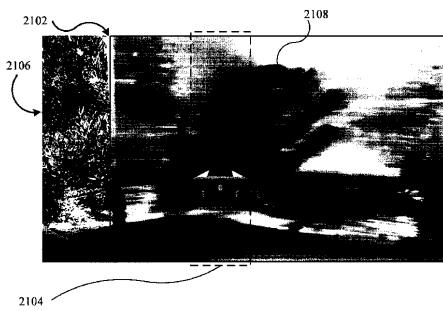


FIG. 21

【 図 23 a 】

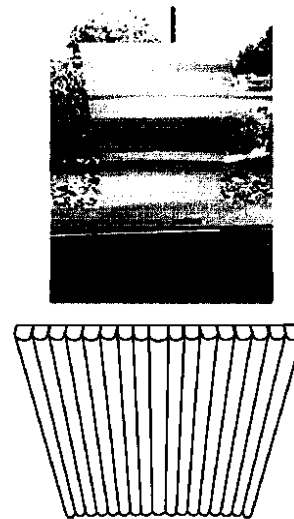


FIG. 23a

【 図 22 】

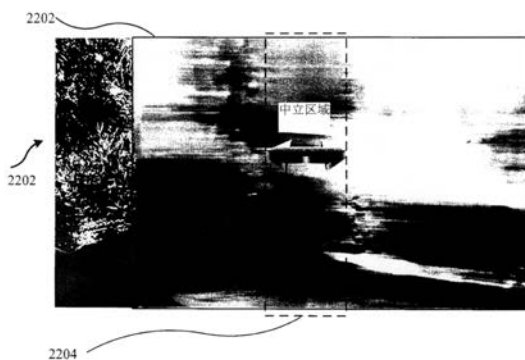


FIG. 22

【 図 2 3 b 】

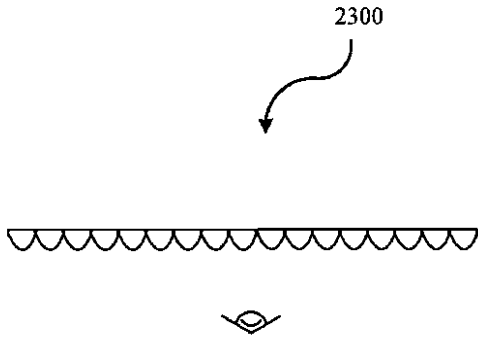


FIG. 23b

【 図 2 4 a 】

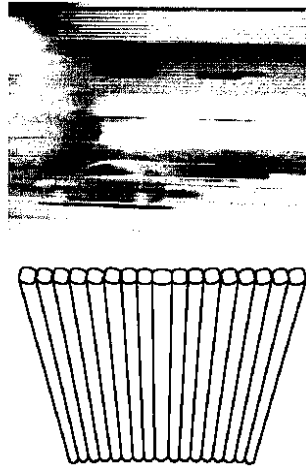


FIG. 24a

【 図 2 4 b 】

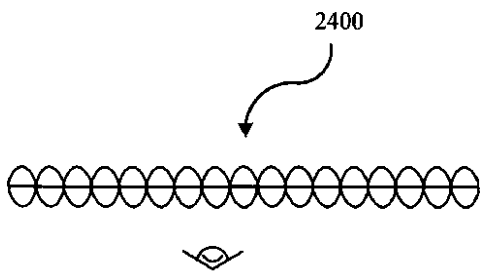


FIG. 24b

【 図 2 5 a 】

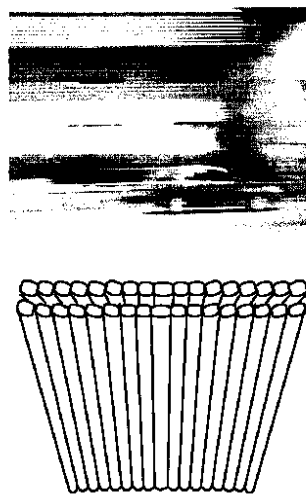


FIG. 25a

【 図 2 5 b 】

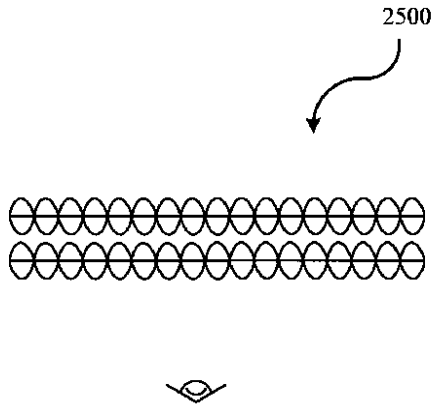


FIG. 25b

【 図 2 6 a 】

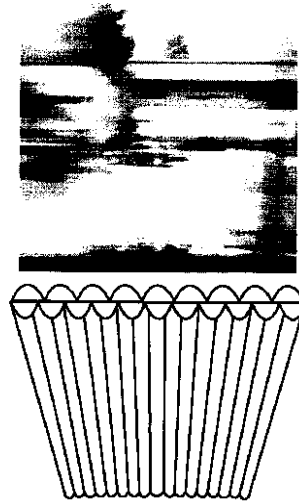


FIG. 26a

【 図 2 6 b 】

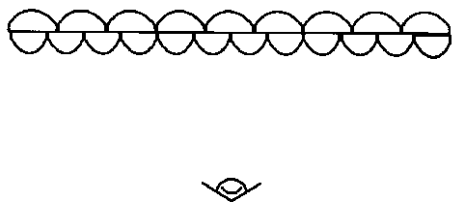


FIG. 26b

【 図 2 7 b 】

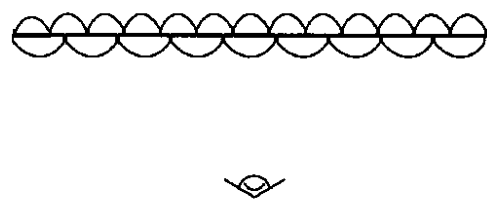


FIG. 27b

【 図 2 7 a 】

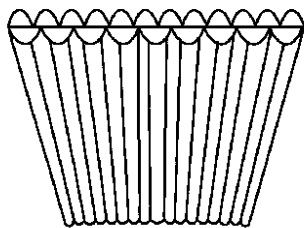


FIG. 27a

【 図 2 8 a 】

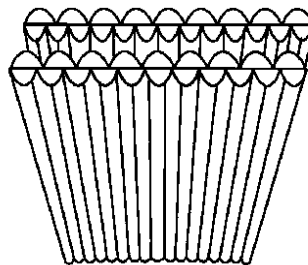


FIG. 28a

【図 28 b】

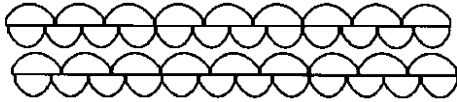


FIG. 28b

【図 29 b】

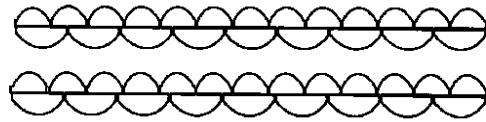


FIG. 29b

【図 29 a】

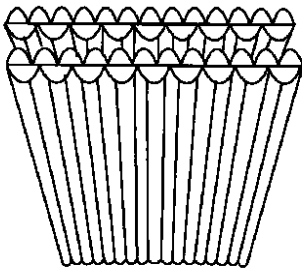


FIG. 29a

【図 30 a】

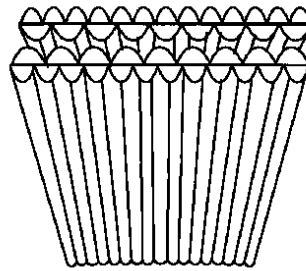


FIG. 30a

【図 30 b】

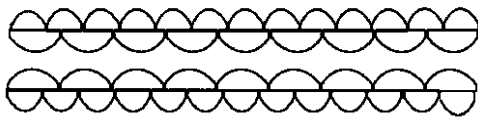


FIG. 30b

【図 31 a】

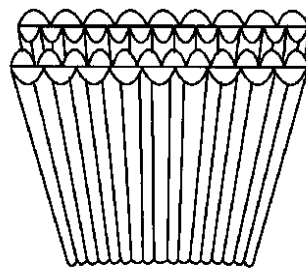


FIG. 31a

【 図 3 1 b 】

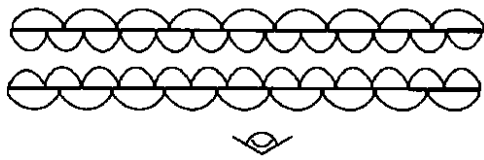


FIG. 31b

【 図 3 3 】

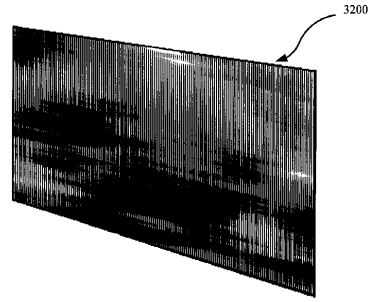


FIG. 33

【 図 3 2 】

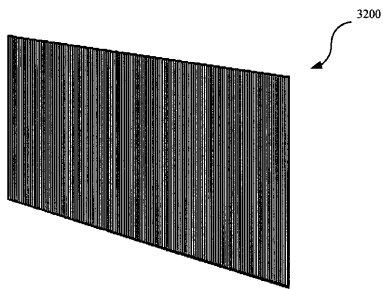


FIG. 32

【 図 3 4 】



FIG. 34

【 図 3 5 】

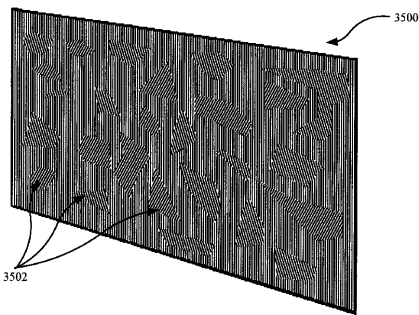


FIG. 35

【 図 3 7 】

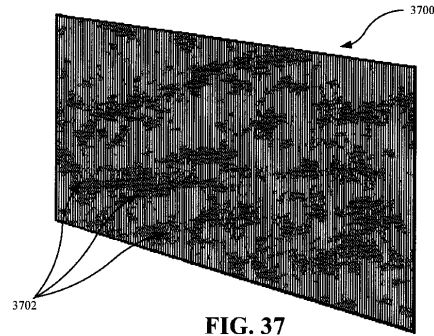


FIG. 37

【 図 3 6 】

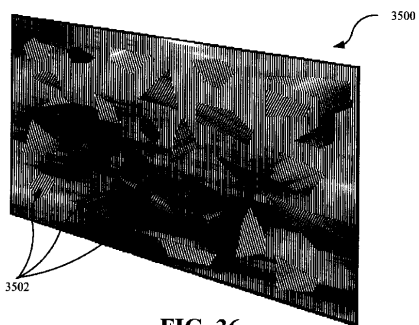


FIG. 36

【 図 3 8 】

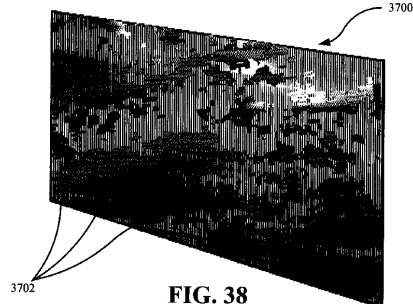


FIG. 38

【 図 3 9 】

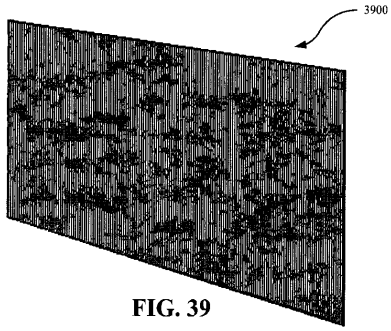


FIG. 39

【 図 4 1 】



FIG. 41

【 図 4 0 】

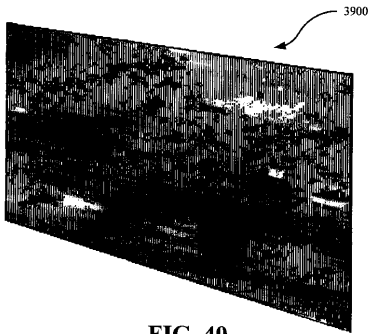


FIG. 40

【 図 4 2 】

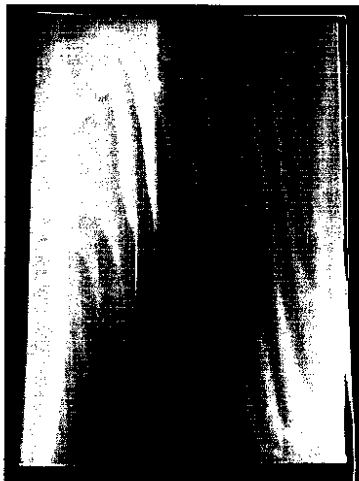


FIG. 42

【 図 4 3 】



FIG. 43

【 図 4 4 a 】

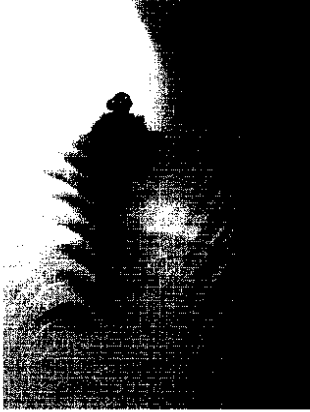


FIG. 44a

【 図 4 4 b 】



FIG. 44b

【 図 4 4 c 】



FIG. 44c

【 図 4 5 】

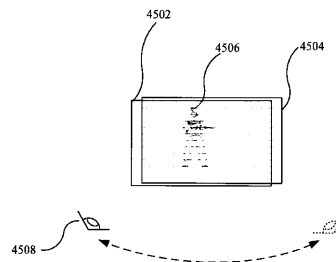


FIG. 45

【 図 4 6 】

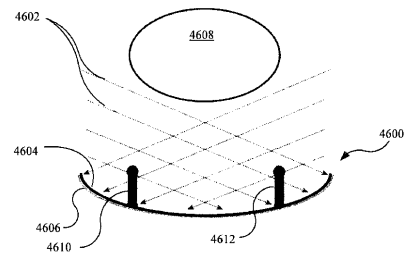


FIG. 46

【 図 4 7 】

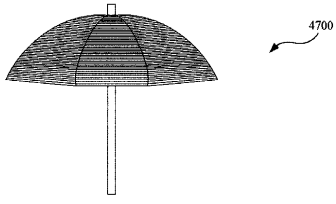


FIG. 47

【 図 4 8 】

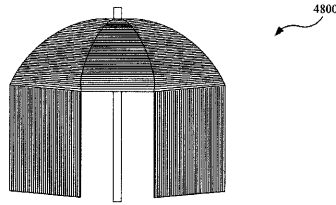


FIG. 48

【 図 4 9 】

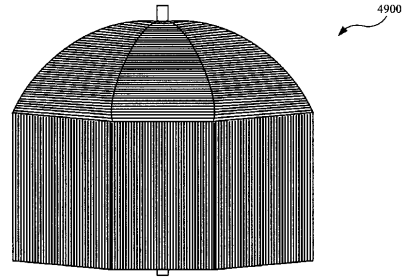


FIG. 49

【 図 5 0 】

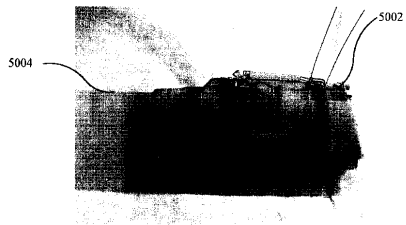


FIG. 50

【 図 5 1 】



FIG. 51

【 図 5 3 】



FIG. 53

【 図 5 2 】

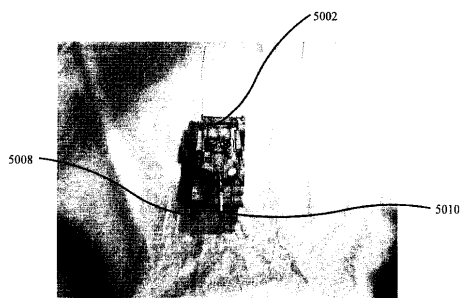


FIG. 52

【 図 5 4 】

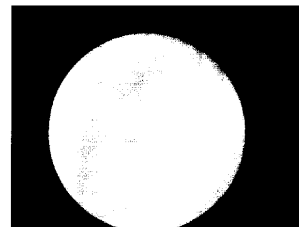


FIG. 54

【 図 5 5 】

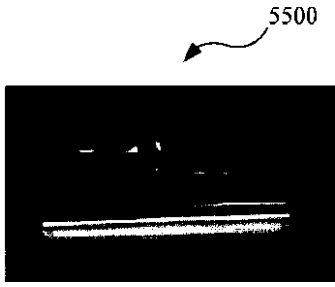


FIG. 55

【 図 5 6 a 】

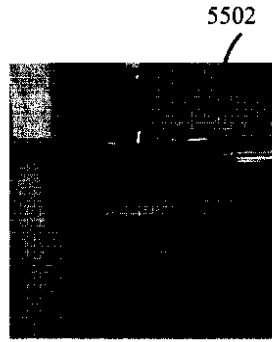


FIG. 56a

【 図 5 6 b 】

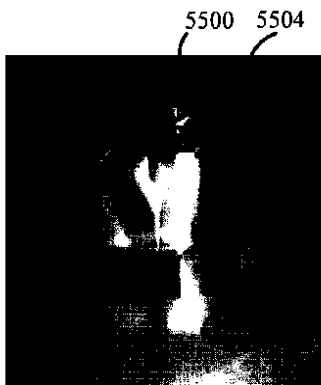


FIG. 56b

【 図 5 7 a 】

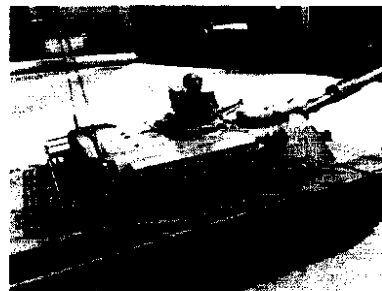


FIG. 57a

【 図 5 7 b 】

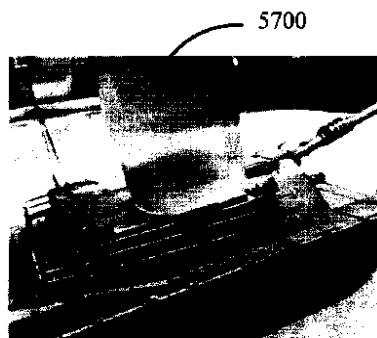


FIG. 57b

【 57 c 】

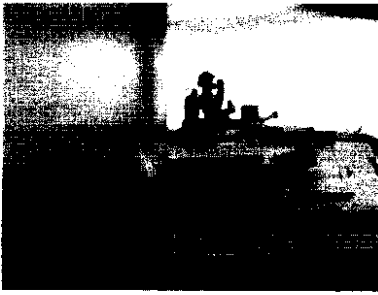


FIG. 57c

【 57 d 】



FIG. 57d

【 58 a 】

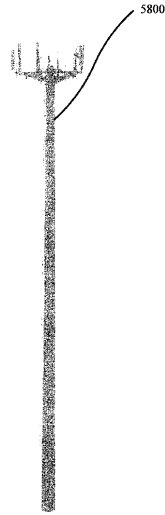


FIG. 58a

【 58 b 】

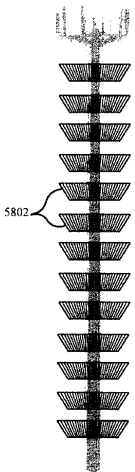


FIG. 58b

【 58 c 】



FIG. 58c

【 58 d 】



FIG. 58d

【 59 a 】

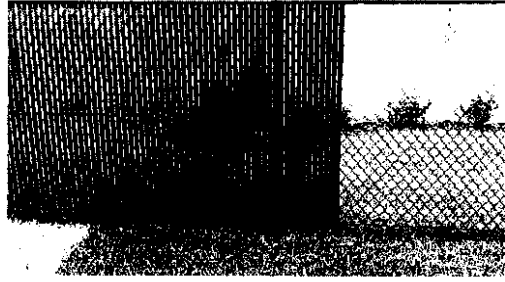


FIG. 59a

【 59 b 】

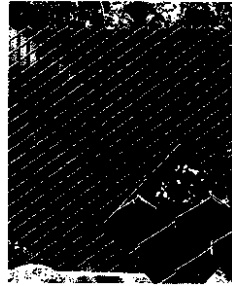


FIG. 59b

【 60 】



FIG. 60

【 61 a 】



FIG. 61a

【 図 6 1 b 】

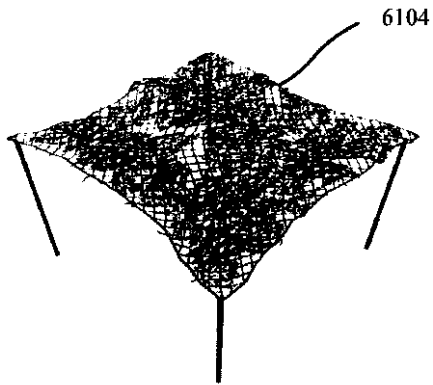


FIG. 61b

【 図 6 2 】

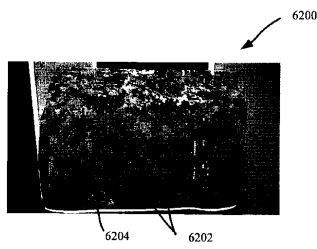


FIG. 62

【 図 6 6 】

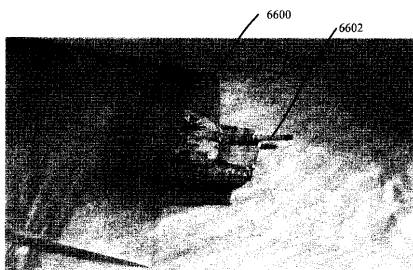


FIG. 66

【 図 6 7 】

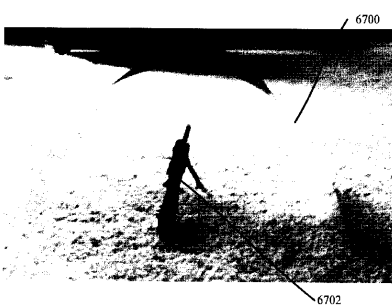


FIG. 67

【 図 6 3 】

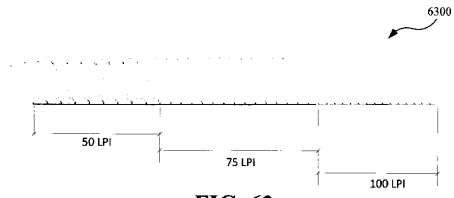


FIG. 63

【 図 6 4 】

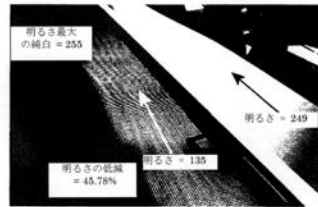


FIG. 64

【 図 6 5 】



FIG. 65

【 図 6 8 】

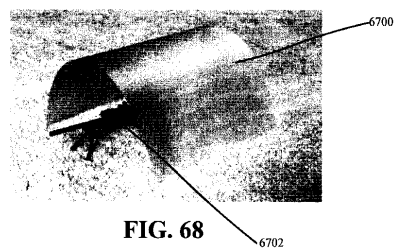


FIG. 68

【 図 6 9 】

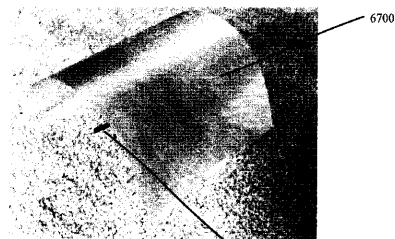


FIG. 69

【 図 7 0 】



FIG. 70

【 図 7 1 】

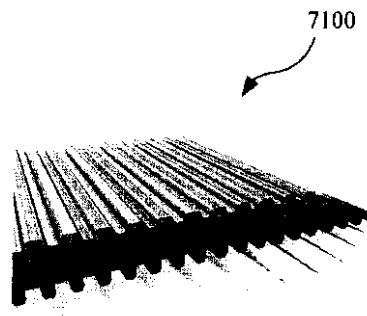


FIG. 71

【 図 7 2 】

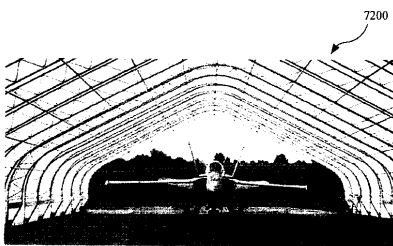


FIG. 72

【手続補正書】

【提出日】令和3年3月5日(2021.3.5)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の側面、および前記第1の側面と反対の第2の側面を備える両側面のレンズシートであって、前記第1の側面および前記第2の側面の少なくとも一方は、

前記第1の側面に第1の方向において第1の密度で実質的に平行に配置される第1の複数の細長いレンズと、

前記第2の側面に前記第1の方向と異なる第2の方向において第2の密度で実質的に平行に配置される第2の複数の細長いレンズと、
を備え、

前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記レンズシートを物体と観察者との間に配置すると、前記物体が前記観察者から隠匿されるように、前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズの対応するものがずれの関係を有する、レンズシート。

【請求項2】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブルプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブルプリズムレンズである、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項3】

前記レンズシートに形成される視野領域をさらに備え、前記第1の側面および前記第2の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る前記観察者から隠匿される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項4】

霧、水、火、土、埃、傷、熱、冷熱、および紫外線のうちの1つまたは複数に対して前記細長いレンズを保護するために、被覆することで形成されるかまたは保護要素で製造される保護層をさらに備える、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項5】

前記視野領域は、孔、透き通った区域、穿孔、または孔の行列のうちの1つまたは複数
を備える、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項6】

前記レンズシートに装着される少なくとも1つのカメラと、前記カメラからの映像が送信される画面とをさらに備える、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項7】

前記第1の方向は前記第2の方向と直交する、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項8】

前記第1の密度は前記第2の密度と異なる、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項9】

前記第1の側面および前記第2の側面の少なくとも一方は、他の第3の複数の細長いレンズをさらに備える、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項10】

前記第1の側面または前記第2の側面に第3の方向において第3の密度で実質的に平行に配置される第3の複数の細長いレンズをさらに備え、前記第3の密度は前記第2の密度と異なる、請求項8に記載のレンズシート。

【請求項11】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイ

のうちの1つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記レンズシートの側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項12】

前記レンズシートは形が円筒である、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項13】

前記レンズシートはアーチ形とされる、請求項1に記載のレンズシート。

【請求項14】

第1の複数の細長いレンズを備える第1の側面と、

第2の複数の細長いレンズを備える、前記第1の側面と反対の第2の側面と、

を備える両側面レンズシートであって、

前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズの各々は実質的に光透過性の材料から作られ、前記両側面レンズシートを物体と観察者との間に配置すると、前記物体が前記観察者から隠匿されるように、前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズの対応するものがずれの関係を有する、両側面レンズシート。

【請求項15】

前記両側面レンズシートに形成される視野領域をさらに備え、前記第1の側面または前記第2の側面の一方の後の前記物体が、反対側の前記第2の側面または前記第1の側面をそれぞれ見る前記観察者から隠匿される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項16】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブルプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブルプリズムレンズである、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項17】

前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズの対応するもの同士が一例に並ぶ、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項18】

前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズの対応するもの同士がオフセットしている、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項19】

前記第1の側面および前記第2の側面の少なくとも一方に配置されるメッシュをさらに備える、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項20】

前記メッシュは、黒色、白色、有彩色、または透き通った色のうちの1つである、請求項19に記載の両側面レンズシート。

【請求項21】

前記第1の複数の細長いレンズは、第1の密度と、前記第1の密度と異なる第2の密度とにおいて、細長いレンズを備える、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項22】

前記第2の複数の細長いレンズは、第3の密度と、前記第3の密度と異なる第4の密度とにおいて、細長いレンズを備える、請求項21に記載の両側面レンズシート。

【請求項23】

前記両側面レンズシートは形が円筒である、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項24】

前記両側面レンズシートはアーチ形とされる、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項25】

中実で成形されたアーチ状および柔軟な棒状の少なくとも一方の形態で、前記アーチ形のレンズシートのための支持構造をさらに備える、請求項24に記載の両側面レンズシート。

ト。

【請求項 26】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの1つまたは複数、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記両側面レンズシートの側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項 27】

霧、水、火、土、埃、傷、熱、冷熱、および紫外線のうちの1つまたは複数に対して前記細長いレンズを保護するために、被覆することで形成されるかまたは保護要素で製造される保護層をさらに備える、請求項14に記載の両側面レンズシート。

【請求項 28】

請求項14に記載の前記両側面レンズシートの使用の方法であって、前記レンズシートを、カモフラージュされる物体と観察者との間に配置するステップであって、前記物体が前記観察者から隠匿されるように、前記物体からの光が屈折および反射の少なくとも一方を受ける、ステップを含む方法。

【請求項 29】

円筒レンズシートであって、外側面および内側面であって、前記外側面および前記内側面には複数の細長いレンズが配置され、前記複数の細長いレンズの各々は実質的に光透過性の材料から作られる、外側面および内側面を備え、

前記複数の細長いレンズは、前記外側面に第1の方向において第1の密度で実質的に平行に配置される第1の複数の細長いレンズと、

前記内側面に前記第1の方向と異なる第2の方向において第2の密度で実質的に平行に配置される第2の複数の細長いレンズと、
を備え、

前記円筒レンズシートの内部に位置させられる物体は、前記外側面に入射する光線が、前記物体に入射することなく前記円筒レンズシートの内部から出ていくように、前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズによって反射および/または屈折させられるため、前記円筒レンズシートの外部の観察者から隠匿されるように、前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズの対応するものがずれの関係を有する、円筒レンズシート。

【請求項 30】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブプリズムレンズである、請求項29に記載の円筒レンズシート。

【請求項 31】

前記円筒レンズシートに形成される視野領域をさらに備え、前記円筒レンズシートの内部にある前記物体が、前記観察者から隠匿される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項29に記載の円筒レンズシート。

【請求項 32】

前記複数の細長いレンズは前記内側面に配置され、前記外側面は実質的に平坦である、請求項29に記載の円筒レンズシート。

【請求項 33】

前記複数の細長いレンズは前記外側面に配置され、前記内側面は実質的に平坦である、請求項29に記載の円筒レンズシート。

【請求項 34】

前記複数の細長いレンズは、第1の両側面円筒レンズシートを形成するために前記外側面と前記内側面との両方に配置される、請求項29に記載の円筒レンズシート。

【請求項 35】

前記第1の両側面円筒レンズシートと同心である第2の両側面円筒レンズシートをさら

に備える、請求項 3 4 に記載の円筒レンズシート。

【請求項 3 6】

反射防止層、反射防止被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 2 9 または 3 5 に記載の円筒レンズシート。

【請求項 3 7】

アーチ形レンズシートであって、

外側面および内側面であって、前記外側面および前記内側面の少なくとも一方には複数の細長いレンズが配置され、前記複数の細長いレンズの各々は実質的に光透過性の材料から作られる、外側面および内側面を備え、

前記アーチ形レンズシートの下に位置させられる物体は、前記外側面に入射する光線が、前記物体に入射することなく前記アーチ形レンズシートの内部から出ていくように、前記複数の細長いレンズのうちの少なくとも 1 つによって反射および / または屈折させられるため、前記アーチ形レンズシートの外部の観察者から隠匿される、アーチ形レンズシート。

【請求項 3 8】

前記アーチ形レンズシートを地面において支持するために複数の支持柱をさらに備え、前記物体は前記地面にある、請求項 3 7 に記載のアーチ形レンズシート。

【請求項 3 9】

レンズシートであって、

第 1 の密度で第 1 の複数の細長いレンズを備える第 1 の側面と、

第 2 の密度で第 2 の複数の細長いレンズを備える、前記第 1 の側面と反対の第 2 の側面と、

を備え、

各々の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記レンズシートは、平坦、湾曲、硬い、または柔軟のうちの 1 つであり、前記レンズシートは光線集束距離 d を有する、レンズシート。

【請求項 4 0】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブプリズムレンズである、請求項 3 9 に記載のレンズシート。

【請求項 4 1】

前記レンズシートに形成される視野領域をさらに備え、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る観察者から隠匿される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 3 9 に記載のレンズシート。

【請求項 4 2】

反射防止層、反射防止被覆、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 3 9 に記載のレンズシート。

【請求項 4 3】

前記細長いレンズのうちの少なくとも一部は、反射を低減するために波形を有する、請求項 3 9 に記載のレンズシート。

【請求項 4 4】

1 インチあたりのレンズ (LPI) で測定される前記第 1 の密度と前記第 2 の密度とは同じである、請求項 3 9 に記載のレンズシート。

【請求項 4 5】

前記第 1 の複数の細長いレンズが前記第 2 の複数の細長いレンズからオフセットしており、そのため、前記両側面レンズシートをカモフラージュされる物体と観察者との間に配置すると、前記観察者は背景の詳細を見る一方で、前記オフセットが前記物体を前記観察者の視界の外に移し変える、請求項 3 9 に記載のレンズシート。

【請求項 4 6】

前記第 1 の複数の細長いレンズが前記第 2 の複数の細長いレンズからオフセットしており、そのため、前記両側面レンズシートを背景に対してカムフラージュされる物体と観察者との間に配置すると、前記オフセットが、中立区域の後の前記物体および周囲の背景を隠すために中立区域を移し変え、それによって前記物体を光景から隠す、請求項 3 9 に記載のレンズシート。

【請求項 4 7】

前記レンズシートは、前記物体を後ろに隠すために前記レンズシートの所定の領域に 1 つまたは複数の中立区域を有する単一品として製造される、請求項 4 6 に記載のレンズシート。

【請求項 4 8】

レンズシート組立体であって、

第 1 の密度で第 1 の複数の細長いレンズを備える第 1 の側面、および

第 2 の密度で第 2 の複数の細長いレンズを備える、前記第 1 の側面と反対の第 2 の側面、

を備える第 1 の両側面レンズシートと、

第 3 の密度で第 3 の複数の細長いレンズを備える第 3 の側面、および

第 4 の密度で第 4 の複数の細長いレンズを備える、前記第 3 の側面と反対の第 4 の側面、

を備える第 2 の両側面レンズシートと、

を備え、

各々の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記レンズシート組立体の一方の側面に位置させられる物体が、前記レンズシート組立体の反対の側面における観察者から隠匿されるように、前記第 1 の複数の細長いレンズおよび前記第 2 の複数の細長いレンズまたは、前記第 3 の複数の細長いレンズおよび前記第 4 の複数の細長いレンズそれぞれとの対応するものがずれの関係性を有する、レンズシート組立体。

【請求項 4 9】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブルプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブルプリズムレンズである、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 0】

前記レンズシート組立体に形成される視野領域をさらに備え、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る観察者から隠匿される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 1】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 2】

1 インチあたりのレンズ (LPI) で測定される前記第 1 の密度、前記第 2 の密度、前記第 3 の密度、および前記第 4 の密度は同じ LPI にあり、前記細長いレンズは、物体および前記物体の周囲の背景の映像を移し変えるために、前記第 1 および第 2 の両側面レンズシートの一方または両方の両側における前記細長いレンズをずらすことを許容する同じレンズ角度を有する、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 3】

前記移し変えは映像を前記観察者の視界の外になるようにし、背景を前記物体の傍の一方または両方の側面の背景で置き換える、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 4】

前記細長いレンズは鉛直に配置され、前記物体は左または右に移し変えられる、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 5】

前記第 1 および第 2 の両側面レンズシートのうちの一方または両方をずらすことが、中立区域の後の前記目標物体の光景における移し変えを引き起こし、それによって目標物体を光景から隠す、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 6】

前記第 1 の両側面レンズシートおよび前記第 2 の両側面レンズシートの各々は、中立区域を所定の場所に有する 1 つの物品として製造される、請求項 4 8 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 7】

レンズシート組立体であって、

第 1 の密度で第 1 の複数の細長いレンズを備える第 1 の側面、および
前記第 1 の側面と反対の実質的に平坦な第 2 の側面、

を備える第 1 の片側面レンズシートと、

第 2 の密度で第 2 の複数の細長いレンズを備える第 3 の側面、および
前記第 3 の側面と反対の第 4 の実質的に平坦な側面、

を備える第 2 の片側面レンズシートと、

を備え、

各々の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記レンズシート組立体の一方の側面に位置させられる物体が、前記レンズシート組立体の反対の第 2 の側面における観察者から隠匿される、レンズシート組立体。

【請求項 5 8】

前記細長いレンズの各々は、レンチキュール、ダブルプリズムレンズ、プリズムレンズ、または半ダブルプリズムレンズである、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 5 9】

前記レンズシート組立体に形成される視野領域をさらに備え、前記第 1 の側面および前記第 2 の側面の一方の後の目標物体が、反対側を見る観察者から隠匿される一方で前記視野領域を通して可視である、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 6 0】

反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの 1 つまたは複数が、反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、前記側面のうちの少なくとも一方に配置される、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 6 1】

前記第 1 および第 2 の片側面レンズシートの間のオフセットまたは角度が共鳴波パターンを生成し、前記共鳴波パターンは前記物体を歪める、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 6 2】

前記第 1 の密度は、1 インチあたりのレンズ (LPI) で測定される前記第 2 の密度と異なる、請求項 5 7 に記載のレンズシート組立体。

【請求項 6 3】

前記両側面レンズシートをカムフラージュされる物体と観察者との間に配置するステップを含む、請求項 3 9 に記載の前記レンズシートを使用する方法。

【請求項 6 4】

前記物体は前記レンズシートから d の集束距離内にある、請求項 6 3 に記載の方法。

【請求項 6 5】

1 インチあたりのレンズ (LPI) で測定される前記第 1 の密度と前記第 2 の密度とは同じであり、前記細長いレンズについてのレンズ角度が同じであり、前記観察者は前記物体の背景の詳細を見る、請求項 6 4 に記載の方法。

【請求項 6 6】

複数の細長いレンズを備えるレンズシートの使用の方法であって、

前記レンズシートをカモフラージュされる物体と観察者との間に配置するステップを含み、

前記物体は背景の前にあり、前記物体からの電磁放射の範囲が、前記物体が前記観察者から実質的に隠匿される一方で前記背景の少なくとも一部分が前記観察者に見えるように屈折および反射の1つまたは複数を受け、

前記レンズシートは、第1の側面、および前記第1の側面と反対の第2の側面を備え、前記第1の側面および前記第2の側面の少なくとも一方は、

前記第1の側面に第1の方向において第1の密度で実質的に平行に配置される第1の複数の細長いレンズと、

前記第2の側面に前記第1の方向と異なる第2の方向において第2の密度で実質的に平行に配置される第2の複数の細長いレンズであって、前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズは実質的に光透過性の材料から作られ、前記第1の複数の細長いレンズおよび前記第2の複数の細長いレンズの対応するものがずれの関係を有する、第2の複数の細長いレンズと

を備える、方法。

【請求項67】

電磁放射の前記範囲は、紫外線(UV)、可視(VIS)、近赤外線(NIR)、短波赤外線(SWIR)、中波赤外線(MWIR)、および長波赤外線(LWIR)の1つである、請求項66に記載の方法。

【請求項68】

陰影低減のために1つまたは複数のレンズシートを使用する方法であって、前記1つまたは複数のレンズシートを光源と目標物との間に配置するステップであって、前記レンズシートを通過する光がレンズの平面内で多数の方向に屈折させられ、それによって前記目標物の視認性および前記目標物からの陰影を除去または低減する、ステップを含む方法。

【請求項69】

陰影低減のために1つまたは複数のレンズシートを使用する方法であって、前記1つまたは複数のレンズシートを、光源が目標物の前にある状態で前記目標物の後に配置するステップであって、各々のシートは、平面に配置される複数のレンズを有し、前記1つまたは複数のレンズシートを通過する光が前記平面内において多数の方向に屈折させられ、それによって前記目標物からの陰影の視認性を低減する、ステップを含む方法。

【請求項70】

目標物の陰影低減のために1つまたは複数のレンズシートを使用する方法であって、前記1つまたは複数のレンズシートを目標に隣接して配置するステップであって、各々のシートは、平面に配置される複数のレンズを有し、光源から前記1つまたは複数のレンズシートを通過する光が前記レンズの前記平面内において多数の方向に屈折させられ、それによって前記目標物からの陰影の視認性を除去または低減する、ステップを含む方法。

【請求項71】

反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、および反射防止オーバーレイのうちの1つまたは複数を用いて、前記複数のレンズシートのうちの少なくとも一部に反射防止性を提供するステップをさらに含む、請求項68から70のいずれか一項に記載の方法。

【請求項72】

目標物からの熱シグネチャが熱検出装置に到達するのを隠蔽する方法であって、レンチキュール材料を視認者と前記目標物との間に配置するステップであって、前記レンチキュール材料は、ガラスまたはプレキシガラスのうちの少なくとも1つを含み、それによって、前記熱シグネチャが前記熱検出装置によって検出されることから防止されるように、前記目標物からの影の視認性を除去または低減する、ステップを含む方法。

【請求項73】

配置する前記ステップは、前記目標物を阻止レンチキュール材料で包むことを含む、請求項72に記載の方法。

【請求項 7 4】

前記熱シグネチャは赤外線範囲における電磁放射である、請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 5】

温かい空気を吹き込むこと、冷たい空気を吹き込むこと、電気加熱、または電気冷却のうちの一つまたは複数によって、複数の細長いレンズの少なくとも一つの温度を調整するステップをさらに含む、請求項 7 2 に記載の方法。

【請求項 7 6】

レンズシート組立体を製造する方法であって、

第 1 の密度で第 1 の複数の細長いレンズを備える第 1 の側面、および、前記第 1 の側面と反対の第 2 の実質的に平坦な側面を備える第 1 の片側面レンズシートを提供するステップと、

第 2 の密度で第 1 の複数の細長いレンズを備える第 3 の側面、および、前記第 3 の側面と反対の第 4 の実質的に平坦な側面を備える第 2 の片側面レンズシートを提供するステップと、

前記レンズシート組立体を見るときに共鳴波パターンを生成するために、前記第 1 の複数の細長いレンズと前記第 2 の複数の細長いレンズとの間のオフセットを調節するステップと

を含む方法。

【請求項 7 7】

反射を低減するために、または、陰影低減を向上させるために、反射防止層、反射防止被覆、膜、メッシュカバー、テクスチャ面、またはオーバーレイのうちの一つまたは複数を用いて、複数の細長いレンズのうちの一つまたは一部に反射防止性を提供するステップをさらに含む、請求項 7 6 に記載の方法。

【請求項 7 8】

レンズシート組立体を製造する方法であって、

複数の中空管を互いに隣接して提供するステップであって、前記中空管の各々は細長いレンズのように成形される、ステップと、

前記複数の中空管を流体で満たすステップと

を含む方法。

【請求項 7 9】

前記レンズシート組立体を形成するために前記管を除去するステップをさらに含む、請求項 7 8 に記載の方法。

【請求項 8 0】

前記管の各々における流体の温度を個別に調整するステップをさらに含む、請求項 7 8 に記載の方法。

【請求項 8 1】

前記流体の前記温度を個別に調整する前記ステップは、前記レンズシート組立体を観察する熱検出装置によって観察される所望の熱シグネチャを有するデコイを作り出す、請求項 8 0 に記載の方法。

【請求項 8 2】

前記流体は水である、請求項 7 8 に記載の方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CA2019/000098
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER IPC: <i>G02B 3/06</i> (2006.01), <i>F41H 3/00</i> (2006.01), <i>G02B 1/11</i> (2015.01), <i>G02B 27/00</i> (2006.01)		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC: <i>G02B 3/06</i> (2006.01), <i>F41H 3/00</i> (2006.01), <i>G02B 1/11</i> (2015.01), <i>G02B 27/00</i> (2006.01) (In combination with keywords)		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched N/A		
Electronic database(s) consulted during the international search (name of database(s) and, where practicable, search terms used) Database: FAMPAT/Questel Orbit Keywords: lens, sheet, elongated, lenticular, camouflage, invisible, transformation optics, double-sided, blur, obstruct, obfuscate, cylindrical, resonant, harmonic, moire, off-set, shadow, hollow, fluid, liquid		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017/0246900 A1 (COTE) 31 August 2017 (31-08-2017) *the entire document*	1-13
X Y	US 5196960 (MATSUZAKI et al.) 23 March 1993 (23-03-1993) *the entire document*	14-28, 39-47, and 63-65 29-38 and 48-56
Y	WO 2014/175540 A1 (AN) 30 October 2014 (30-10-2014) *the entire document*	29-38, 48-56, 57-62, and 76-77
Y	US 2016/0202491 A1 (AN) 14 July 2016 (14-07-2016) *the entire document*	57-62 and 76-77
X	US 2017/0276458 A1 (SCARBROUGH et al.) 28 September 2017 (28-09-2017) *the entire document*	66-67, and 72-75
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "I" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family	
Date of the actual completion of the international search 22 August 2019 (22-08-2019)		Date of mailing of the international search report 27 August 2019 (27-08-2019)
Name and mailing address of the ISA/CA Canadian Intellectual Property Office Place du Portage I, C114 - 1st Floor, Box PCT 50 Victoria Street Gatineau, Quebec K1A 0C9 Facsimile No.: 819-953-2476		Authorized officer Patrick O'Reilly (819) 576-3783

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CA2019/000098

Box No. II**Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of the first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. **Claim Nos.:**
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. **Claim Nos.:**
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. **Claim Nos.:**
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III**Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

see supplemental page 6

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claim Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claim Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CA2019/000098

Continuation of Box No. III

The claims are directed to a plurality of inventive concepts as follows:

Group A: Claims 1-13 are directed to a lens sheet comprising a first and second side with at least one side having a first plurality of elongate lenses disposed substantially in parallel, at a first density, and in a first direction, a second plurality of elongate lenses disposed substantially in parallel, at a second density, and in a second direction, where the lenses are made of a substantially light-transmitting material.

Group B: Claims 14-56 and 63-65 are directed to a double-sided lens sheets comprising a first side comprising a first set of elongate lenses and a second side comprising a second plurality of elongate lenses, where the lenses are made of a substantially light-transmitting material.

Group C: Claims 57-62 and 76-77 are directed to single-sided lens sheet assemblies and methods of manufacturing, the sheets having a first lens sheet with a first side comprising a first set of elongate lenses at a first density and a second, flat side, and a second lens sheet with a third side comprising a second set of elongate lenses at a second density and a fourth, flat side, where the lenses are made of a substantially light-transmitting material.

Group D: Claims 66-67 are directed to a method of using a lens sheet comprising placing the lens sheet between an object to be camouflaged and an observer where the object is in front of a background and a range of electromagnetic radiation from the object undergoes one or more of refraction and reflection such that the object is substantially concealed from the observer while at least a portion of the background is visible to the observer.

Group E: Claims 68-71 are directed to a method of shadow reduction comprising placing one or more lens sheets between a light source and the target, wherein the light passing through the sheet is refracted in numerous directions within the plane of the lenses thereby removing or reducing the visibility of shadow from the target.

Group F: Claims 72-75 are directed to a method of masking thermal signature from a target, from reaching a thermal detector, the method comprising placing a lenticular material between the viewer and the target, the lenticular material comprising at least one of: glass, plexiglass, plastic or acrylic, so that the thermal signature is prevented from being detected by the detector.

Group G: Claims 78-82 are directed to a method of manufacturing a lens sheet assembly comprising providing a plurality of hollow tubes adjacent one another, each of said tubes shaped like an elongate lens and filling said plurality of hollow tubes with fluid.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No. PCT/CA2019/000098

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5101279 (KUREMATSU et al.) 31 March 1992 (31-03-1992) *the entire document*	68-71
X	US 2012/0099205 A1 (BAE et al.) 26 April 2012 (26-04-2012) *the entire document*	78-82

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CA2019/000098

Patent Document Cited in Search Report	Publication Date	Patent Family Member(s)	Publication Date
US2017246900A1	31 August 2017 (31-08-2017)	US10195890B2	05 February 2019 (05-02-2019)
		AU2015317844A1	06 April 2017 (06-04-2017)
		AU2015317844B2	18 July 2019 (18-07-2019)
		BR112017005319A2	12 December 2017 (12-12-2017)
		CA2961411A1	24 March 2016 (24-03-2016)
		CN107209288A	26 September 2017 (26-09-2017)
		EP3194180A1	26 July 2017 (26-07-2017)
		JP2017536563A	07 December 2017 (07-12-2017)
		KR20170065544A	13 June 2017 (13-06-2017)
		MX2017003423A	22 November 2017 (22-11-2017)
		RU2017110521A	17 October 2018 (17-10-2018)
		RU2017110521A3	28 February 2019 (28-02-2019)
		WO2016044372A1	24 March 2016 (24-03-2016)
US5196960A	23 March 1993 (23-03-1993)	DE69132092D1	11 May 2000 (11-05-2000)
		DE69132092T2	11 January 2001 (11-01-2001)
		EP0484073A2	06 May 1992 (06-05-1992)
		EP0484073A3	03 March 1993 (03-03-1993)
		EP0484073B1	05 April 2000 (05-04-2000)
		JPH0561120A	12 March 1993 (12-03-1993)
		JP2728816B2	18 March 1998 (18-03-1998)
WO2014175540A1	30 October 2014 (30-10-2014)	KR101324764B1	05 November 2013 (05-11-2013)
US2016202491A1	14 July 2016 (14-07-2016)	CN105723439A	29 June 2016 (29-06-2016)
		CN105723439B	18 September 2018 (18-09-2018)
		EP3043335A1	13 July 2016 (13-07-2016)
		EP3043335A4	01 March 2017 (01-03-2017)
		JP2017501448A	12 January 2017 (12-01-2017)
		JP6500023B2	10 April 2019 (10-04-2019)
		KR101341072B1	19 December 2013 (19-12-2013)
WO2015034190A1	12 March 2015 (12-03-2015)		
US2017276458A1	28 September 2017 (28-09-2017)	None	
US5101279A	31 March 1992 (31-03-1992)	JPH03184019A	12 August 1991 (12-08-1991)
		JP2888358B2	10 May 1999 (10-05-1999)
		JPH03244286A	31 October 1991 (31-10-1991)
US2012099205A1	26 April 2012 (26-04-2012)	US8576490B2	05 November 2013 (05-11-2013)
		KR20120061113A	13 June 2012 (13-06-2012)
		KR101660410B1	28 September 2016 (28-09-2016)
		US2014009815A1	09 January 2014 (09-01-2014)
		US8792173B2	29 July 2014 (29-07-2014)

フロントページの続き

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 5/02 (2006.01)	G 0 2 B 3/06	
	G 0 2 B 5/00	Z
	G 0 2 B 5/02	C

(31) 優先権主張番号 PCT/CA2019/000019

(32) 優先日 平成31年2月13日(2019.2.13)

(33) 優先権主張国・地域又は機関
カナダ(CA)

(81) 指定国・地域 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT

(72) 発明者 ガイ・クレイマー

カナダ・ブリティッシュコロンビア・V 2 X・9 E 7・メイプル・リッジ・スチュワート・クレセント・2 0 , 0 0 0・ユニット・# 3

Fターム(参考) 2H042 AA02 AA03 AA07 AA15 AA33 BA04 BA15 BA16

2H044 AD01 AH17 AJ05 AJ06

2H104 CC00