

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5079499号
(P5079499)

(45) 発行日 平成24年11月21日(2012.11.21)

(24) 登録日 平成24年9月7日(2012.9.7)

(51) Int.Cl.

G02B 5/124 (2006.01)

F 1

G02B 5/124

請求項の数 2 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2007-513371 (P2007-513371)
 (86) (22) 出願日 平成17年5月12日 (2005.5.12)
 (65) 公表番号 特表2007-537495 (P2007-537495A)
 (43) 公表日 平成19年12月20日 (2007.12.20)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2005/016692
 (87) 國際公開番号 WO2005/114268
 (87) 國際公開日 平成17年12月1日 (2005.12.1)
 審査請求日 平成20年5月9日 (2008.5.9)
 (31) 優先権主張番号 60/570,411
 (32) 優先日 平成16年5月12日 (2004.5.12)
 (33) 優先権主張国 米国(US)
 (31) 優先権主張番号 60/616,819
 (32) 優先日 平成16年10月7日 (2004.10.7)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

(73) 特許権者 504272121
 リフレキサイト コーポレイション
 アメリカ合衆国 コネチカット 06000
 1 エイボン, ダーリング ドライブ 1
 20
 (73) 特許権者 506377075
 テクノロジー ソリューションズ アンド
 インベンション エルエルシー
 アメリカ合衆国 コネチカット 06355
 5 ミスティック, クリフト ストリート
 112
 (74) 代理人 100095832
 弁理士 細田 芳徳

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】再帰反射性構造

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウインドウ側の表面と切子面の表面を有する第1の複数の再帰反射体；
第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、第2の所定の波長または波長範囲の光を
通過させるように形成される該切子面の表面上のコーティング；ならびに
可視光を吸収し、所定の波長または波長範囲の光を通過させるように形成される該ウイン
ドウ側の面上のコーティング
 を含む、再帰反射性構造。

【請求項 2】

光を再帰反射するように形成された表面を有する第2の複数の再帰反射体、および
 第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、第2の所定の波長または波長範囲の光を
 通過させるように形成される第2の複数の再帰反射体の表面上のコーティング
 をさらに含み、該第1および第2の複数の再帰反射体は、少なくとも2つの方向に光を再
 帰反射するように形成される、請求項1記載の構造。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

(関連する出願)

本願は、2004年5月12日に出願された米国仮出願60/570,411および2004年10月7日に出願された米国仮出願60/616,819の利益を主張する。上

記出願の全教示は、本明細書中に参照によって援用される。

【背景技術】

【0002】

(発明の背景)

再帰反射性材料は、種々の安全性および装飾目的のために使用される。特に、これらの材料は、弱い光の条件下で可視性が重要な夜間に有用である。完全な再帰反射性材料を用いると、光線は、再帰反射の軸に沿った実質的に平行な経路において、元の光源のほうに本質的に反射される。

【0003】

多くの型の再帰反射性材料は、種々の目的のために存在する。これらの再帰反射性材料は、反射テープならびにベストやベルトのような衣服のためのパッチとして使用され得る。また、再帰反射性材料は、ポスト、バレル、三角帽子カラー、高速道路標識、警報反射板などにおいて使用され得る。再帰反射性材料は、ランダムに配向されたミクロン直径の球のアレイまたは密に充填されたコーナーキューブ(プリズム状)のアレイからなり得る。

10

【0004】

(本発明の要旨)

ウインドウ側および切子面側を含む実質的に全てのプリズムを有する複数のコーナーキューブプリズムを含む、再帰反射性構造またはチップが提供される。構造は、切子面側の反射性コーティングおよび可視光を吸収し、同時に、所定の波長を有する光を通過させ、その光がコーナーキューブプリズムによって再帰反射されるウインドウ側のコーティングをさらに備え得る。1つの態様において、所定の波長は、長波長の光を含む。特定の態様において、構造は、約6.35mm未満の長さを有する。

20

【0005】

チップ、フレーク、糸、纖維、シーティング、多面体再帰反射体などを含み得る再帰反射性構造は、本発明の態様に従って提供される。コーナーキューブ構造は、完全な正方形の面を有する表面または三角形の面を有する表面および/あるいはオープンフェイスのまたは中実のコーナーキューブプリズムを使用し得る。

【0006】

再帰反射性構造は、反射性コーティング上のマットコーティングをさらに備え得る。他の態様において、構造は、コーナーキューブプリズムとウインドウ側上のコーティングとの間に配置された基板を備え得る。モスアイ構造は、再帰反射性構造を通る光の透過を改善するためのコーティング上に提供され得る。

30

【0007】

さらなる態様において、再帰反射性構造は、第1の再帰反射性構造である。第2の再帰反射性構造は、第1の再帰反射性構造に接着され、所定の波長を有する光が、少なくとも2つ、例えば、反対方向に再帰反射される2つの側面を有する構造を形成し得る。基板は、コーナーキューブプリズムと第1および第2の再帰反射性構造のウインドウ側上のコーティングとの間に配置される。

【0008】

40

対象物を同定する方法がまた提供され、再帰反射性構造を対象物の表面に接着する工程を包含する。再帰反射性構造は、所定の波長を有する光を再帰反射するように形成され得る。この方法は、所定の波長を有する光を再帰反射性構造で指向する工程および再帰反射された光を検出する工程を包含する。

【0009】

再帰反射性構造はさらに、可視光を吸収するように形成され得る。さらなる態様において、再帰反射性構造は、所定の波長を有する光を少なくとも2つの方向に再帰反射するように形成され得る。

【0010】

別の態様において、光を再帰反射するように形成されたオープンフェイスの表面を備え

50

る第1の複数の再帰反射体を備える再帰反射性構造が提供される。コーティングは、所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、所定の波長または波長範囲の光を通過させるように形成される表面上に提供され得る。他の態様において、構造は、光を再帰反射するように形成されたオープンフェイスの表面を備える第2の複数の再帰反射体および第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、第2の所定の波長または波長範囲の光を通過させるように形成されるオープンフェイスの表面の第2の複数の表面上のコーティングを備え得る。

【0011】

オープンフェイスのコーナーキューブを備え得る第1および第2の複数の再帰反射体は、少なくとも2つの方向に光を再帰反射するように形成され得る。第1および第2の複数のオープンフェイスのコーナーキューブは、反対の方向に光を再帰反射するように、背中合わせの関係で配置され得る。コーティングは、短波長または長波長の光を反射するように形成され、同時に、中程度の波長を反射する。

10

【0012】

他の態様において、第1の複数のコーナーキューブプリズムを備え、ここで、実質的に全てのプリズム各々が、ウインドウ側および切子面側を備える、再帰反射性構造が提供される。コーティングは、第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、第2の所定の波長または波長範囲を通過させるように形成される切子面側に提供され得る。構造は、第2の複数のコーナーキューブプリズムをさらに備え、ここで、実質的に全てのプリズムの各々は、ウインドウ側および切子面側を備える。コーティングは、第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、第2の所定の波長または波長範囲を通過させるように形成される切子面側に提供され得る。1つの態様において、コーティングは、短波長および長波長を反射し、同時に、中程度の波長を通過させるように形成される。

20

【0013】

特定の態様において、再帰反射性構造は、第1および第2の複数のコーナーキューブプリズムは、少なくとも2つの方向に光を再帰反射するように形成され、反対の方向に光を再帰反射するように、背中合わせの関係で配置され得る。

【0014】

さらなる態様において、複数のコーナーキューブプリズムを備え、ここで、実質的に全てのプリズム各々が、ウインドウ側および切子面側を備える、再帰反射性構造が提供される。プリズムは、特定の狭帯域または広帯域の波長に実質的に透明である材料から形成され得、光コーティングは、所定の波長または波長範囲の光を反射するように形成された切子面側に提供され得る。コーティングは、所定の波長範囲を吸収し、同時に、第2の所定の波長範囲を通過させるウインドウ側に提供され得る。

30

【0015】

本発明の他の態様に従うと、光を反対方向に再帰反射するように形成された、オープンフェイスの2つの側面を有する再帰反射性構造が提供される。構造は、材料のシートから形成され得るか、または射出成形、圧縮成形、マイクロ铸造、射出精密成形および/または熱成形プロセスから形成され得る。特定の態様において、材料のシートは、金属および/またはポリマーを含む。他の態様において、材料のシートは、順送型プロセスによってオープンフェイスの再帰反射性構造に形成される。

40

【0016】

特定の態様において、コーナーキューブ構造は、5、7または13の面を備え得る。コーナーキューブ構造は、可視光に実質的に透明な材料から形成され得、第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、第2の所定の波長または波長範囲を通過させるように形成される少なくとも1つの側面上のコーティングを備え得る。さらなる態様において、構造は、部分に壊れやすい。A z t e c 安全構造は、構造の1つ以上の表面上に提供され得る。構造は、フレークまたは糸の形に形成され得る。

【0017】

さらに他の態様において、構造の第1の側面に複数のオープンフェイスの表面を備える

50

、再帰反射性構造が提供される。構造の第2の側面は、実質的に平面であり得、構造は、実質的に透明または所定の波長または波長範囲の光を透過し得る材料から形成され得る。第1のコーティングは、所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、第2の所定の波長または波長範囲の光を通過させるように形成されるオープンフェイスの表面上に提供され得る。第2のコーティングは、第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、第2の所定の波長または波長範囲の光を通過させるように形成される第1のコーティング上に提供され得る。特定の態様において、第1のコーティングは、短波長または長波長を反射するように形成され、第2のコーティングは、短波長または長波長を反射し、同時に、中程度の波長を通過させるように形成される。

【0018】

10

他の態様において、少なくとも2つの方向に光を再帰反射するように形成される複数のオープンフェイスの正方形の面を有するコーナーキューブプリズムを備える、再帰反射性糸が提供される。1つの態様において、プリズムは、その上に正反射性コーティングまたは反射性コーティングを有する。プリズムは、短波長または長波長の光あるいはその両方のような所定の波長または波長範囲の光を反射するように形成されるコーティングをその上に有し得る。糸は、実質的に中空のチューブまたはクラッディングに封入され得る。他の態様において、糸は、可撓ひも線またはブレークポイント(break point)を含む。

【0019】

20

さらなる態様において、片側の完全な正方形のオープンフェイスのコーナーキューブプリズム糸が提供される。1つの態様において、2つのオープンフェイスの表面が、成形によって、コーナーキューブプリズム糸内に形成される。糸は、実質的に中空または中実のチューブあるいはクラッディング中に封入される。糸は、チューブまたはクラッディング中でねじられ、種々の角度から再帰反射を達成し得る。チューブまたはクラッディングは、液晶材料で充填され得、チューブまたはクラッディングの内表面は、インジウムスズ酸化物透明コーティングを備える。1つの態様において、糸は、ワイヤから形成され得る。正反射性または反射性コーティングは、コーナーキューブプリズム表面上に提供され得る。

【0020】

30

さらなる態様において、8つの端を切り取った中実のコーナーキューブプリズムを備える八面体再帰反射体が提供される。プリズムが、形成され得、次いで、八面体再帰反射体に組まれる。正反射性または反射性コーティングは、プリズムの切子面上に提供され得る。特定の態様において、再帰反射体は、金属またはポリマーを備え、順送型プロセス、熱成形プロセス、ステップ铸造プロセス、圧縮、圧縮射出および/または射出精密成形プロセスによって形成される。コーティングは、第1の所定の波長または波長範囲の光を反射し、同時に、第2の所定の波長または波長範囲を通過させるように形成されるプリズムの切子面上に配置され得る。差動高さ探査装置(differential height locator)は、プリズムの切子面に提供され、形成される場合、エアーバックされた(air-backed)八面体再帰反射体を提供し得る。再帰反射体は、中空または中実の構造内に封入され得る。

【0021】

40

他の態様において、完全なオープンフェイスのプリズム表面を備える八面体再帰反射体が提供される。正反射性または反射性コーティングが表面上に提供され得る。再帰反射体は、中空のまたは中実の構造中に封入され得る。

【0022】

(発明の詳細な説明)

本発明の種々の態様の記載が後に続く。

【0023】

図1は、再帰反射性構造10の態様であり、フレークまたはチップとしていわれ得る。構造10は、所定の波長の光、例えば、中程度の波長の光を吸収するように設計され、所

50

定の波長を有する光、例えば、長波長の光または短波長の光を再帰反射する。

【0024】

構造10は、例えば、Rowlandに対して1972年8月15日に発行され、その全体の教示が、本明細書中で参照によって援用される、米国特許3,684,348に開示されるコーナーキューブプリズム12を備え得る。再帰反射性シーティングを作成する方法は、Rowlandに対して1972年9月5日に発行され、その全体の教示が、本明細書中で参照によって援用される、米国特許3,689,346に開示される。他の態様において、構造10は、プラスチックおよび/またはガラスピーブあるいは「猫の目(cat's eye)」再帰反射性要素を備え得る。

【0025】

プリズム12は、波長の範囲でもあり得る、所定の範囲の波長に実質的に透明な材料から形成され得る。特定の態様において、プリズム12は、ポリエチレンテレフタレート(PE T)、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート(PMMA)または他の適切な材料を含み得る。正反射性または反射性コーティング14は、光を再帰反射するためにプリズム12の切子面16上に提供され得る。特定の態様において、コーティング14は、アルミニウム、金などを含み得る。

【0026】

コーティング18は、可視光を吸収するためにプリズム12のウインドウ側20上に提供され得、同時に、所定の波長の光を通過させる。特定の態様において、コーティング18は、約0.00508mm(0.0002インチ)の厚さであるアクリルベースの材料を含む。コーティング18は、以下の成分を混合することによって形成され得る：2.38重量% QUAKER 6G157；3.71重量% QUAKER GR199；0.32重量% QUAKER GBE186(これらはQuaker Color of Quakertown, Pennsylvaniaから入手可能である)；23.53重量% PARALOIDTM B48N(これらはRohm and Haas Company of Philadelphia, Pennsylvaniaから入手可能である)；70.06重量%酢酸エチル。

【0027】

特定の態様において、構造10は、約6.35mm(0.25インチ)未満の長さ22、約0.127mm(0.005インチ)の厚さ24、および約0.152mm(0.06インチ)のピッチ26を有し得る。構造10は、応用に依存して、任意の幾何学的形状、例えば、六角形、正方形、長方形、円形などを有し得る。

【0028】

2003年12月9日に出願された米国特許出願10/731,416に開示され、2004年9月2日の米国特許出願公開20040169928として公開されたように、得られる構造10は、粘着物コーティングフィルム上に広げられ、粘着物、ポリマー、塗料、コーティングなどに混合され得、これらの全教示は、本明細書中に参照によって援用される。各々の構造10は、光源30によって発生される光28の第1の波長を再帰反射し、同時に、光32の別の波長を吸収する。

【0029】

図2は、図1のコーティング18の性能特性を示すグラフである。グラフは、コーティング18を通る光の1回の透過を示す。可視光の光透過はほとんどなく、同時に、所定の光の大部分は、コーティング18を通って通過することが見られ得る。

【0030】

図3は、図1の態様に類似しており、コーティング18とプリズム12との間に配置された基板34を備える。基板は、所定の波長の光に実質的に透明な材料から形成され得る。特定の態様において、プリズム12は、ウレタンまたはアクリル酸アクリレートを含み得、基板34は、PE Tを含み得る。

【0031】

図4は、図1の態様に類似しており、反射性コーティング14上に黒のマットまたは他

10

20

30

40

50

の適切なコーティングを備え、可視光がプリズム 1 2 を通過せずに反射される場合、生じる「ピカピカ光る」ことを除去する。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、図 4 の態様に類似しており、コーティング 1 8 とプリズム 1 2 との間に配置される基板 3 4 を備える。

【 0 0 3 3 】

図 6 は、少なくとも 2 つの方向、例えば、反対の方向に所定の波長の光を再帰反射するために、背中合わせの関係で図 1 の構造を接着するために接着剤が使用される、2 つの側面を有する構造 1 0 を示す。

【 0 0 3 4 】

図 7 は、図 6 の態様に類似しており、プリズム 1 2 とコーティング 1 8 との間に配置される基板 3 4 をさらに備える。

【 0 0 3 5 】

任意の態様において、モスアイ構造は、所定の波長範囲の光を透過し、第 2 の所定の波長の光を散乱するコーティング 1 8 上に提供され得る。モスアイ構造は、長波長の透過を改善するが、中程度から短波長の光において、見た目がマットまたはフェルト様に見える。モスアイ構造は、2 0 0 2 年 3 月 1 2 日に N i l s e n に対して発行された米国特許 6,356,389 により詳細に説明され、その全教示は、参照によって本明細書中に援用される。

【 0 0 3 6 】

本明細書中に開示される任意の態様に対する特定の応用において、複数の構造 1 0 は、塗料または液体と混合され、物体の表面に塗布され得る。例えば、物体は、在庫管理目的のために追跡され得る。

【 0 0 3 7 】

図 8 は、再帰反射性構造 1 0 の態様であり、この構造は、フレークまたはチップとしていわれ得る。他の態様において、構造 1 0 は、糸または纖維を形成するために使用され得る。構造 1 1 0 は、第 1 の所定の光、例えば、可視光のような中程度の波長の光 1 1 2 を通過させるように設計され、第 1 の波長と異なる第 2 の波長を有する光、例えば、光源 1 1 6 によって発生される長波長の光 1 1 4 を再帰反射する。

【 0 0 3 8 】

構造 1 1 0 は、2 0 0 0 年 1 月 2 0 日に出願された米国特許出願 0 9 / 4 8 8,129 に開示され、この全教示が参照によって本明細書中に援用されるようなオープンフェイスのコーナーキューブプリズムを供える。プリズム 1 1 8 は、可視光に実質的に透明である材料から形成され得る。特定の態様において、プリズム 1 1 8 は、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート (P M M A) または他の適切な熱硬化性もしくは熱可塑性の材料から形成され得る。プリズム 1 1 8 は、これも可視光に実質的に透明である基板 1 2 0 上に形成され得る。特定の態様において、基盤 1 2 0 は、プリズム 1 1 8 と同じ材料を含み得るか、またはポリエスチル、ウレタンアクリレート、ポリエスチルナフタレート (P E N) もしくは他の適切な材料を含み得る。他の態様において、プリズム 1 1 8 および基板 1 2 0 は、一断片構築物を形成するように一工程で形成され得る。実質的に透明な接着剤 1 2 2 は、構造 1 1 0 を基板、服飾品などに接着するために使用され得、基板、服飾品の色は、構造 1 0 を通して表れる。

【 0 0 3 9 】

コーティング 1 2 4 は、中程度の波長の光 1 1 2 を通過させるが、長波長の光 1 1 4 を反射し、従って、その再帰反射を引き起こすプリズム 1 1 8 の切子面 1 2 6 上に提供され得る。特定の態様において、コーティング 1 2 4 は、P r e c i s i o n O p t i c a l S y s t e m s , I n c . o f N o r w o o d , M a s s a c h u s e t t s から購入され得る多層コーティングである。コーティングは、誘電体層、金属層、ならびに誘電体層と金属層との組み合わせ、例えば、異なる波長での透過光および反射光の量を釣り合わせるために使用されるコーティングを作り出し得る。コーティング層の数およびコ

10

20

30

40

50

ーティング層の厚さは、所望される光反射範囲および光透過範囲を提供するために調節される。層の厚さは、一般的に、光の波長未満である、ナノメートルの範囲である。層の数は、1～100超の量にあり得る。さらなる態様において、中程度および長波長の光に透明または実質的に透明な充填材料は、コーティング124上にそれを保護するために提供され得る。

【0040】

図9は、図8に類似した構造110を示すが、プリズムは、Rowlandに対して、1972年8月15日に発行された米国特許3,684,348に開示され、その全教示が、参照によって本明細書中に援用されるような、従来のコーナーキューブプリズム128を備える。再帰反射性シーティングを作成するための方法は、Rowlandに対して、1972年9月5日に発行された米国特許3,689,346に開示され、その全教示は、参照によって本明細書中に援用される。他の態様において、構造110は、プラスチックおよび/またはガラスピーブ、「猫の目」再帰反射性要素、ならびに/あるいはStimsonに対して1934年4月17日に発行された米国特許1,955,105に開示され、その全教示が、参照によって本明細書中に援用されるような、完全なコーナーキューブプリズムを備え得る。

10

【0041】

プリズム128は、中程度および長波長の光に実質的に透明な材料、例えば、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、または他の適切な材料から形成され得る。コーティング124は、光112を通過させ、同時に、光114を反射し、従って、再帰反射を引き起こす、プリズム128の切子面126上に提供され得る。接着剤122は、構造110を基板に接着させるためにコーティング124上に配置され得る。

20

【0042】

図10は、切子面126上に光学コーティング132を有するコーナーキューブプリズム128を備える構造110を示す。コーティング132は、光を再帰反射するための正反射性または反射性コーティングを含む。特定の態様において、コーティング132は、アルミニウム、金などを含み得る。プリズム128は、1つの波長範囲の光114および/または第2の波長範囲の光112に実質的に透明な材料から形成され得る。

30

【0043】

コーティングは、可視光を吸収し、同時に、所定の波長範囲の光を通過させるためのプリズム128のウインドウ側130上に提供され得る。特定の態様において、コーティングは、コーティング118に対して上記されるアクリル酸ベースの材料を含む。

【0044】

図11は、光114の所定の波長が、少なくとも2つ、例えば、反対方向に再帰反射されるように、切子面126上にコーティング124を有するコーナーキューブプリズム128が背中合わせの関係で配置される、2つの側面を有する再帰反射性構造110を示す。実質的に透明な接着剤122は、プリズム128と一緒に接着するために使用され得る。これらの構造110は、短波長から長波長を透過するコーティングまたは樹脂に混合され得、物体、衣服などに塗布され得る。

40

【0045】

図12は、光114の所定の波長が、反対方向に再帰反射されるように、背中合わせの関係で配置されるオープンフェイスのコーナーキューブプリズム118を備える2つの側面を有する再帰反射性構造110を示す。プリズム118は、第2の所定の波長の光に対して実質的に透明な基板134の対面に形成され得る。また、構造110は、光透過樹脂に混合され得る。

【0046】

図13は、図8の態様に類似する再帰反射性構造110を示す。この態様において、切子面126上のコーティング136は、所定の波長の光源140によって発生された所定の波長の光138を再帰反射し、同時に、可視光112を通過させるように形成される。

50

1つの態様において、コーティング136は、Precision Optical Systems, Inc.によって設計され、所定の波長または波長範囲を有する短波長光を反射するように設計される。

【0047】

図14は、基板134の対面に配置されたオープンフェイスのプリズム18を備える2つの側面を有する再帰反射性構造110である。コーティング136は、所定の波長の光138の反対方向への再帰反射を引き起こし、同時に、第2の所定の光112を通過させるように、プリズム118上に提供される。図15は、図11の態様に類似する2つの側面を有する再帰反射性構造110である。この態様において、コーティング136は、所定の光138の再帰反射を引き起こし、同時に、所定の光112を通過させるように、プリズム118上に提供される。

【0048】

本明細書中に開示される任意の態様の得られる構造は、接着剤コーティングフィルム上に広げられ、接着剤、ポリマー、塗料、コーティングなどに混合され得る。任意の態様において、モスアイ構造は、ウインドウ側130に提供され得る。

【0049】

本明細書中に開示される任意の態様に対する特定の適用において、複数の構造110は、塗料または液体と混合され、可視であり得る物体の表面に塗布され得る。例えば、商品または船舶コンテナであり得る物体は、在庫管理目的のために追跡され得る。

【0050】

図16は、互いに垂直な面142を有することによって光を再帰反射するために使用される、従来の完全なまたは正方形の側面を有するコーナーキューブプリズムの上面図である。図17は、三角形の面を有するコーナーキューブプリズムおよび円錐形のコーナーキューブプリズムと比較した正方形の面を有するコーナーキューブプリズムの有効アーチャの増加を示す。

【0051】

図18は、シート44の平面図であり、このシートは、例えば、磨かれた金属またはポリマーを含み、順送型プロセスを使用して2つの側面を有するオープンフェイスの再帰反射性フレークまたはチップ146(図19)を形成するように折り畳まれ得る。図19の態様は、少なくとも5つの反射性の面を備え、光を反対の方向に再帰反射する。シート144の厚さは、シートの材料の所望される応用および強度に依存して変化し得る。複合フレーク146は、塵として使用されるか、または樹脂、塗料、コーティングなどに混合され得る。

【0052】

熱可塑性ポリマーシート、例えば、ポリカーボネート(PC)、ポリメチルメタクリレート、環状オレフィンコポリマー(COCs)または他の適切なポリマーは、熱成形プロセスを使用してコーナーキューブプリズム構造に形成され得る。熱可塑性ポリマーはまた、適切な圧縮、圧縮射出または射出精密成形プロセスを使用して所望のコーナーキューブプリズム形状に成形され得る。精密成形技術は、1つの熱可塑性樹脂のペレットから500フレーク程度多くのフレークを生成し得る。さらに、熱硬化性ポリマー、例えば、紫外線硬化性のアクリル酸アクリレートおよびウレタンアクリレートは、ステップマイクロ铸造プロセスを使用して、所望のコーナーキューブプリズム形状に铸造され得る。

【0053】

図20および21は、図18および19の態様に類似するが、得られるフレーク146は、少なくとも7つの反射面を備える。図22および23は、図18および19の態様に類似するが、得られるフレーク146は、少なくとも13の反射面を備える。

【0054】

任意の態様において、第2の所定の波長範囲の光に実質的に透明な、所定の波長を反射するコーティングは、フレーク146の反射切子面上に提供され得、所定の波長範囲の光に実質的に透明な、樹脂から形成される。このサイズまたはより大きなフレーク146は

10

20

30

40

50

、平面に降り、再帰反射性塵として機能する。フレーク 146 は、さかさまにそして右側を上に、所定の波長範囲の光を再帰反射する。さらに、実質的に透明な接着剤は、フレークの 1 つの側面に塗布され、物品、物体、衣服などに接着され得る。

【 0055 】

他の態様において、第 2 の所定の波長範囲の光に実質的に透明な所定の波長範囲を反射するコーティングは、フレーク 146 の両側に塗布され得、実質的に黒または色を付けて形成される。このサイズまたはより大きなフレーク 146 は、平面に降り、黒色の再帰反射性塵として機能する。フレーク 146 は、さかさまにそして右側を上に、1 つの所定の波長範囲の光を再帰反射する。さらなる態様において、黒または色の付いた接着剤が、1 つの側面に塗布され、物品、物体、衣服などに接着され得る。

10

【 0056 】

図 24 は、ボディーが、所定の波長の光を透過し得る黒または色の付いた材料から形成されるフレーク 146 の断面図である。完全なオープンフェイスのコーナーキューブプリズムは、材料の 1 つの側面に成形されるかまたは形成され、1 つの平面の表面を残す。他の態様において、ボディー 148 は、特定の光の波長で透過を提供する異なる材料、例えば、濃淡、色素などを含み得る不透明なまたは色の付いた材料から形成され得る。この態様において、第 1 の層 150 は、フレーク 146 の第 1 の側面に提供され、所定の波長の光を反射し得る材料から形成される。第 2 の層 152 は、所定の波長の光に対して透過性である第 1 の層 150 上に提供され得る。従って、両方の所定の波長の光は、フレーク 146 の上面から再帰反射される。フレーク 146 の底に指向される所定の波長の光もまた、層 150 によって再帰反射される。他の態様において、モスアイ構造は、表面 154 に提供され、光沢のない表面を達成し得る。

20

【 0057 】

図 25 は、材料の壊れやすい金属またはポリマーの部分に成形されるかまたは鋳造される、完全な正方形の側面を有する 2 つの側面を有するコーナーキューブプリズムフレーク 146 の平面図である。部分は、形成の間に交差する線に穴を開けることによってかまたは非常に細い壊れやすい境界として交差する線を形成することによって壊れやすい境界を有するように作成され得る。フレーク 146 は、シートに熱成形されるかまたは圧縮形成され得る。成形は、部分に壊され得る薄い部分を有し得る。1 つの態様において、プリズムは、約 0.101 と 0.203 mm (0.004 と 0.008 インチ) との間の 1 つの側面に沿った長さ 147 を有する。

30

【 0058 】

図 26 は、切子面の表面 A 上に James Cowan 博士によって開発された安全 Aztec 構造を有するフレーク 46 の平面図である。Aztec 光共鳴構造は、Cowan, James J., 「Aztek Surface-Relief Volume Diffractive Structure」, Journal of the Optical Society of America A, 7 (8) : 1529 - 1544 (1990) に記載され、その全教示は、参照によって本明細書中に援用される。Aztec 画像は、特定の波長、例えば、紫外可視光においてのみ可視であるが、他の波長では可視ではない。このことは、物品が本物であることをチェックする方法を提供する。

40

【 0059 】

図 27 は、1 つまたは複数の反射性コーティングで覆われ得る纖維または糸 156 の形態において作成される 2 つの側面を有する正方形の側面を有するコーナーキューブプリズム構造の平面図である。1 つまたは複数の反射性コーティングは、所定の波長の光に再帰反射性になるように設計され得る。糸 156 はまた、実質的に透明なチューブまたはクラッディングに封入され得る。チューブまたはクラッディングは、熱可塑性であり、所定の再帰反射波長に対して透明であり、クロスヘッド型押出ダイプロセスを使用して応用され得る。他の態様において、クラッディングは、クロスヘッド型フローダイプロセスを使用して応用される熱硬化性材料であり得る。本明細書で開示される任意の糸は、コーティングされたコーナーキューブプリズム構造の複数のバリエーションを有し、ランダムまた

50

は規則的、二元などであり得る明るさまたは色コードを作成し得る。糸上のコードは、ハイパースペクトルスキヤーまたは他の読み取りデバイスによって読み取られ得る。安全糸の態様は、模造を防ぐために、通貨または文書に組み込まれる。模倣者は、複製された文書中に色または構造をコピーし得ない。糸は、製紙運転の間に使用されるパルプ纖維に分散されるポリマー纖維に作成され得、模造品証明紙 (counterfeit proof paper) を作成する。纖維はまた、紙前ウェブ上にパターンで配置され、ウォーターマークを作成する。

【0060】

図28は、糸の縦方向に沿って反対方向に光を再帰反射する2つの側面を有するオープンフェイスの完全な正方形の側面を有するコーナーキューブプリズム部分を備える糸156の上面図である。図29は、図28の態様に類似するが、可撓ひも線またはブレークポイント158を備える。本明細書中に開示される任意の態様において糸156は、金属またはポリマー形成プロセスで作成され得る。

10

【0061】

図30および31は、チューブまたはクラッディング160に封入された図28および29の糸156を示す。糸156は、特定の波長の光を透過および/または反射するよう設計されたコーティングで覆われ得る。コーナーキューブプリズム構造156の薄い壁は、ねじれた領域を備え、エアーバックされた再帰反射性糸を提供する。1つの態様において、クラッディング160は、熱可塑性材料を含み、所望の再帰反射性波長に透明であり、クロスヘッド型押出ダイプロセスを使用して応用される。さらなる態様において、クラッディング160は、クロスヘッド型フローダイプロセスを使用して応用される熱硬化性材料を含み得る。

20

【0062】

図32、33、34および35は、磨かれたアルミニウムワイヤから、1つの側面を有する完全な正方形の側面を有するコーナーキューブプリズム糸を形成するための方法および関連する型押しを示す。完成したコーナーキューブプリズム糸は、ねじ曲げられ、クラッディングが、全ての角度から再帰反射を達成するように被覆される。反射性コーティングは、コーナーキューブプリズム切子面からの反射を増幅するために使用され得る。アルミニウム糸が、チューブの内部でインジウムスズ酸化物 (ITO) 透明導電性コーティングと共に透明チューブ内に封入され、チューブが、アルミニウムワイヤおよびITOコーティングにわたる潜在的な差の変化を用いて屈折率を変え得る液晶 (LC) 材料で充填される場合、可変の再帰反射性糸が作成される。1つの屈折率値において、コーナーキューブプリズムは、優良で広い入射角性能を有する。第2の屈折率において、コーナーキューブプリズムは、優良で狭い入射角性能を有する。

30

【0063】

図32は、ワイヤ162を示し、ワイヤは、約0.076mm (0.003インチ) の直径を有するアルミニウムワイヤまたは磨かれたシートを含み得、成形164の上に位置付けられ、成形は、連結リンクを作成するための領域166を含み得る。コネクタは、形成された構造と一緒にリンクし、高いレベルの再帰反射率を達成するために使用され得る反射性コーティングの効率的で連続的な塗布を可能にする。図33は、成形64に押し付けられ、2つの向かい合うオープンフェイスのコーナーキューブプリズムを形成するワイヤ162を示す。図34は、図33に類似するが、ワイヤ162は、約0.153mm (0.006インチ) の直径を有する。図28は、ワイヤ162を封入し、それを保護し、光の入射角を改善するチューブまたはクラッディング160を示す。クラッディング160は、中空または中実であり得、実質的に透明である。

40

【0064】

図36は、本明細書中に記載されるような完全な正方形の側面を有する再帰反射性糸、纖維、およびフレークを作成するために使用され得る先行技術の成形170の一部168を示す。図37は、金属から形成され得る成形172の透視図であり、成形は、本発明の態様を形成するために使用され得る。点線で輪郭を示される成形172の部分は、連結リ

50

ンク 166 を含み得る。精密成形技術は、本発明の態様を形成するために使用され得る。糸、繊維またはフレークが、ステップアンドリピートプロセスにおいて、成形 172 で形成された後、構造は、所定の波長範囲の光を反射し、別の所定の波長範囲の光を透過する、正反射性または反射性コーティング、例えば、金属およびコーティングで覆われ得る。

【0065】

図 38 は、金属またはガラスを含むセラミックから形成され得る成形 174 の別の態様の透視図であり、成形は、本明細書中に記載されるように、完全な正方形の側面を有する再帰反射性糸、繊維およびフレークを作成するために使用され得る。成形 174 は、ポリマーで充填され得る成形空洞 176 を備え得、解放し得る結合を有する上のフィルムは、硬化される場合、コーナーキューブプリズム構造に積層され得る。特定の態様において、コネクタ 166 は、成形 174 に提供され得る。図 39 は、図 38 に示される成形 174 の逆である成形 178 の透視図である。

【0066】

図 40 および 41 は、本発明で教示される形態の完全な正方形の側面を有する再帰反射性フレークを作成するために使用され得る、型押しのサイズおよび形状を示す。フレークは、隣接するフレーク間に壊れやすい接合を有し得る。特定の態様において、接合は、コーティング、塗料、樹脂、ポリマー、繊物、紙、接着剤、結合剤などに混合され得る別々のフレークに分離される前に、フレークがコーティングプロセスによって循環され得るようになります。

【0067】

図 42 は、先行技術の三角形の側面を有する再帰反射体の透視図である。本発明の八面体再帰反射体は、中実またはオープンフェイスの端を切り取ったコーナーキューブプリズムを用いて作成され得る。本明細書中で議論される反射性コーティングの概念は、八面体再帰反射体と共に使用され得る。

【0068】

図 43 は、図 44 および 45 に示される、八面体再帰反射体 82 に折り畳まれ得る 8 つの三角形の側面を有するコーナーキューブプリズム部分を備える構造 180 の平面図である。コーナーキューブプリズム部分は、切子面に反射性コーティングを有する、例えば、金属またはポリマーから形成され得る。

【0069】

薄い壁で覆われたコーナーキューブプリズム再帰反射性八面体 182 は、金属またはポリマーを形成することによって作成され得る。磨かれたアルミニウムシートのような薄い磨かれた金属は、順送型プロセスを使用してコーナーキューブプリズムフレークに形成され得る。熱可塑性ポリマーシート、例えば、ポリカーボネート、ポリメチルメタクリレート、環状オレフィンコポリマーまたは他の適切な材料は、熱成形プロセスを使用してコーナーキューブプリズム構造に形成され得る。熱可塑性ポリマーはまた、適切な圧縮、圧縮射出または射出精密成形プロセスを使用して所望のコーナーキューブプリズム形状に成形され得る。精密成形技術は、1 つの熱可塑性物質のペレットから 500 の程度多くの八面体を生成するように使用され得る。さらに、熱硬化性ポリマー、例えば、紫外線硬化性アクリル酸アクリレートおよびウレタンアクリレートは、ステップマイクロ铸造プロセスを使用して、所望のコーナーキューブプリズム形状に铸造され得る。

【0070】

図 43 に示されるコーナーキューブプリズムパターンを形成した後、構造は、八面体 182 に折り畳まれ、接着剤によって定位置に保持され得る。コーナーキューブプリズムはまた、中実のコーナーキューブプリズムとして成形され、次いで、八面体 182 に折り畳まれ得る。コーナーキューブプリズムの切子面表面は、所定の波長の光を反射および透過するコーティングで覆われ得、八面体 82 は、コーティング、塗料、樹脂、ポリマー、繊物、紙、接着剤、結合剤などに混合され得る。

【0071】

他の態様において、八面体は、2004 年 4 月 23 日に出願された米国出願 10 / 83

10

20

30

40

50

0,701に開示されるように、2004年12月9日の米国特許出願公開20040246599として公開され、これらの全教示は、参照によって本明細書中に援用される、隆起または差動高さ探査装置をコーナーキューブプリズムの切子面上に提供することによって形成され得る。コーナーキューブプリズムが八面体に折り畳まれる場合、空気スペースが、プリズム切子面の間に提供され、エアーバックされた構造を形成する。

【0072】

図40は、中空または中実の透明な構造184中に封入された八面体182を示し、この構造は、八面体を保護し、光入射角を改善するために使用され得る。特定の態様において、角186は、とがった点を除去するために丸くされ得る。他の態様において、モスアイ構造が、構造184の外側表面に提供され、可視光表面光沢を減少し得る。さらなる態様において、構造184は、所定の波長範囲の光に不透明で、第2または第3の所定の波長範囲の光に透明な材料から形成され得る。図47は、図46の態様と類似するが、構造184の上面および下面に平らな部分188を備える。

10

【0073】

図48は、オープンフェイスの完全な正方形の側面を有する八面体再帰反射体190の透視図であり、この八面体再帰反射体は、その上に正反射性または反射性コーティングを備え得る表面191を備える。図49、50および51は、それぞれ構造192、194、196に封入された八面体再帰反射体190を示す。構造192、194および196は、再帰反射体190を保護し、その活性な領域を増加する。

20

【0074】

任意の態様において、コーティングは、色の付いた外観を作成するために使用され得る。本願のフレーク、チップまたは繊維は、正方形、三角形、六角形、長方形、円形などのような任意の形状であり得る。形状は、応用に適応するように選択され得る。フレークは、物体に印を付けるために個々に使用され得るか、または塗料、コーティング、樹脂、ポリマー、結合剤、接着剤、ペーストなどと混合され、任意の表面にスプレー、塗装、スクリーンペイント、グラビアコート、オフセット印刷、塗装などされ得る媒体を作成し得る。表面は、織物、金属、ガラス、セラミック、石、セメント、ポリマーなどであり得る。

【0075】

再帰反射された光の振る舞いの任意の組み合わせは、異なるコーナーキューブプリズム特徴を有するフレークを混合することかまたは単一のフレーク上のコーナーキューブプリズム構造の1つより多い設計をフレークに有させることによって作成され得る。

30

【0076】

フレークの1つの側面は、特定のコーナーキューブプリズムサイズ構造またはコーナーキューブプリズム構造の組み合わせを用いて形成され得、フレークの他の側面は、第2のコーナーキューブプリズムサイズ構造またはコーナーキューブプリズム構造の組み合わせを用いて形成され得る。

【0077】

一般的に、任意の物体は、コーナーキューブプリズム構造の覆いを有するように作成され得る。覆いは、織物、コーティング、シート、ペースト、テープなどの形態であり得る。コーナーキューブプリズム構造は、種々の入射角の性能を生成できるように整調され得る。コーナーキューブプリズム構造は、任意の色の配列において複数の色を生成するように配列され得る。他の態様において、コーナーキューブプリズム構造は、所定の波長で不可視であり得る。

40

【0078】

本願のフィルム、糸またはフレークは、フィルム、糸またはフレークの1つの側面上にA z t e c構造を有するように、およびフィルム、糸またはフレークの他の側面上に別の微小光学的構造、例えば、オープンフェイスのコーナーキューブプリズム構造を有するように形成され得る。微小光学的構造は、オープンフェイスのコーナーキューブプリズム、回折格子、モスアイ構造、レンズアレイ、レンズ状のプリズムまたはレンズなどを含み得る。光を屈折または反射する任意の微小光学的構造が使用され得る。

50

【0079】

糸またはフレークは、糸またはフレークの1つの部分上にコーナーキューブプリズム構造を有し、糸またはフレークの他の側面の別の部分上にA z t e c構造のような別の微小光学的構造を有するように形成され得る。光を屈折または反射する任意の微小光学的構造が使用され得る。

【0080】

本発明は、その種々の態様に対して特に示され、参照と共に記載され、その一方で、形態および詳細の種々の変化が、添付の特許請求の範囲によって包含される発明の範囲から逸脱することなくその中でなされるということが、当業者に理解される。

【図面の簡単な説明】

10

【0081】

(図面の簡単な説明)

本発明の前述のおよび他の対象物、特徴ならびに利点は、等しい参照の特徴が異なる図の間ずっと同じ部分をいう、添付の図面において示されるように、以下の本発明の種々の態様のより詳細な記載から明らかである。図面は、一定の割合で作られる必要はなく、代わりに、本発明の原理を示すために強調される。

【図1】図1は、本発明に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

【図2】図2は、図1のプリズムのウインドウ側上のコーティングを通る光の透過を示すグラフである。

【図3】図3は、本発明の別の態様に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

20

【図4】図4は、本発明のさらなる態様に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

【図5】図5は、本発明のさらに別の態様に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

【図6】図6は、本発明の態様に従って提供される2つの側面を有する再帰反射性構造の断面図である。

【図7】図7は、本発明の別の態様に従って提供される2つの側面を有する再帰反射性構造の断面図である。

【図8】図8は、本発明の態様に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

【図9】図9は、本発明の別の態様に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

30

【図10】図10は、本発明の別の態様に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

【図11】図11は、本発明のさらなる態様に従って提供される2つの側面を有する再帰反射性構造の断面図である。

【図12】図12は、本発明のさらに別の態様に従って提供される2つの側面を有する再帰反射性構造の断面図である。

【図13】図13は、本発明の態様に従って提供される再帰反射性構造の断面図である。

【図14】図14は、本発明の別の態様に従って提供される2つの側面を有する再帰反射性構造の断面図である。

【図15】図15は、本発明のさらに別の態様に従って提供される2つの側面を有する再帰反射性構造の断面図である。

40

【図16】図16は、先行技術の完全または正方形の面を有するコーナーキューブプリズムの上面図である。

【図17】図17は、三角形の面を有するコーナーキューブプリズムおよび円錐形のコーナーキューブプリズムと比較した正方形の面を有するコーナーキューブプリズムの有効アパー チャの増加を示したグラフである。

【図18】図18は、再帰反射性フレークに折り畳まれ得るシートの平面図である。

【図19】図19は、本発明の態様に従って提供される再帰反射性フレークの上面図である。

【図20】図20は、再帰反射性フレークに折り畳まれ得るシートの平面図である。

50

【図21】図21は、本発明の別の態様に従って提供される再帰反射性フレークの上面図である。

【図22】図22は、再帰反射性フレークに折り畳まれ得るシートの平面図である。

【図23】図23は、本発明のさらに別の態様に従って提供される再帰反射性フレークの上面図である。

【図24】図24は、本発明の態様に従って提供される2つの反射性コーティングを有する再帰反射性フレークの断面図である。

【図25】図25は、成形されるかまたは壊れやすい部分に鋳造される再帰反射性フレークの平面図である。

【図26】図26は、その特定の切子面上にA z t e c 安全構造を備えるフレークの平面図である。 10

【図27】図27は、本発明の態様に従って提供される糸の平面図である。

【図28】図28は、その長径に沿った方向とは反対方向に光を再帰反射するように形成される、2つの面を有する完全な正方形の面を有するコーナーキューブプリズムの部分を備える糸の上面図である。

【図29】図29は、図28の態様に類似するが、可撓ひも線またはブレークポイントを備える。

【図30】図30は、チューブまたはクラッディングに封入された図28の糸を示す。

【図31】図31は、チューブまたはクラッディングに封入された図29の糸を示す。

【図32】図32は、本発明の態様に従う1つの側面を有する正方形の面を有するコーナーキューブプリズム糸を形成するために使用される成形の透視図である。 20

【図33】図33は、本発明の1つの態様に従う、金属の1つの側において正方形の面を有するコーナーキューブプリズム表面を備えるワイヤの透視図である。

【図34】図34は、本発明の別の態様に従う、金属の1つの側において正方形の面を有するコーナーキューブプリズム表面を備えるワイヤの透視図である。

【図35】図35は、チューブまたはクラッディングに封入された図34の糸の透視図である。

【図36】図36は、本発明の態様に従う、完全な正方形の面を有する再帰反射性糸、纖維、およびフレークを形成するために使用される先行技術の成形の一部を示す。

【図37】図37は、本発明の再帰反射性構造を形成するために使用される成形の態様の透視図である。 30

【図38】図38は、本発明の再帰反射性構造を形成するために使用される成形の別の態様の透視図である。

【図39】図39は、本発明の再帰反射性構造を形成するために使用される成形のさらに別の態様の透視図である。

【図40】図40は、本発明の別の態様に従う、完全な正方形の面を有する再帰反射性糸、纖維、およびフレークを形成するために使用される先行技術の成形の一部を示す。

【図41】図41は、本発明のさらなる態様に従う、完全な正方形の面を有する再帰反射性糸、纖維、およびフレークを形成するために使用される先行技術の成形の一部を示す。

【図42】図42は、先行技術の、三角形の面を有する再帰反射体の透視図である。 40

【図43】図43は、八面体の再帰反射体に折り畳まれ得る、三角形の端を切り取ったコーナーキューブプリズムを有するシートの平面図である。

【図44】図44は、本発明の態様に従って提供される八面体の再帰反射体の透視図である。

【図45】図45は、図44の八面体の部分分解透視図である。

【図46】図46は、本発明の態様に従う構造に封入された、図45の八面体の再帰反射体の透視図である。

【図47】図47は、本発明の別の態様に従う構造に封入された、図45の八面体の再帰反射体の透視図である。

【図48】図48は、本発明の態様に従って提供される、オープンフェイスの完全な正方 50

形の側面を有する八面体の再帰反射体の透視図である。

【図49】図49は、構造中に封入された図48の八面体の再帰反射体の透視図である。

【図50】図50は、構造の別の態様中に封入された図48の八面体の再帰反射体の透視図である。

【図51】図51は、構造のさらなる態様中に封入された図48の八面体の再帰反射体の透視図である。

【図1】

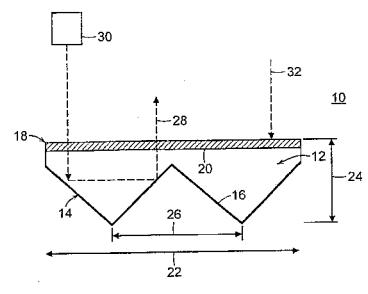


FIG. 1

【図2】

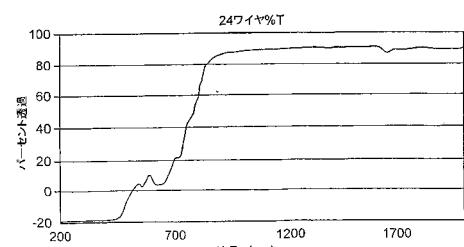


FIG. 2

【図3】

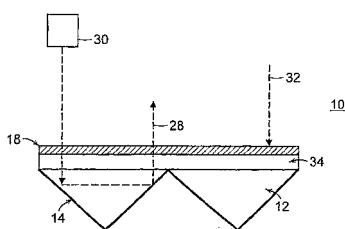


FIG. 3

【図4】

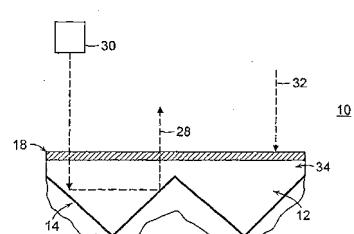
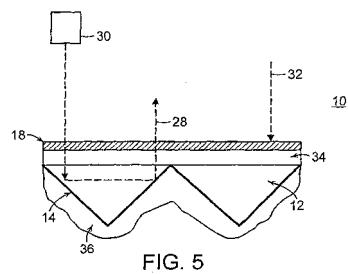
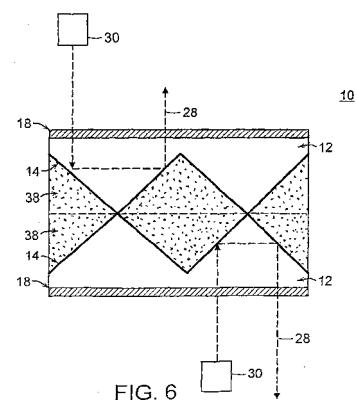


FIG. 4

【図5】



【図6】



【図7】

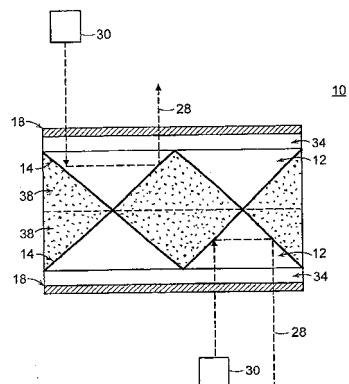


FIG. 7

【図8】

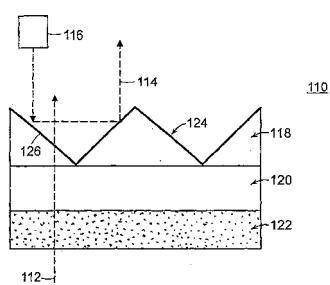


FIG. 8

【図9】

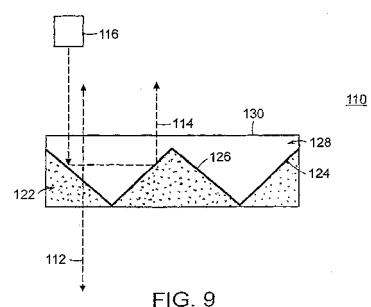


FIG. 9

【図10】

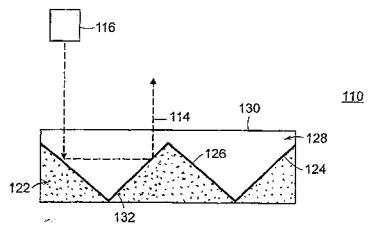


FIG. 10

【図11】

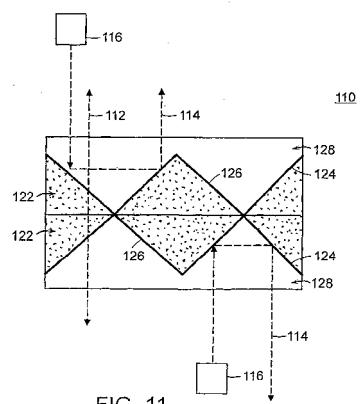


FIG. 11

【図12】

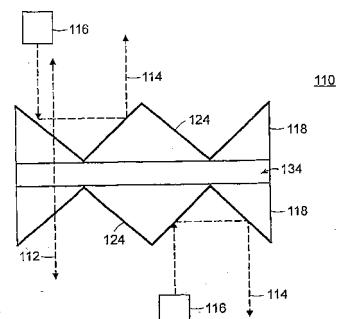


FIG. 12

【図 1 3】

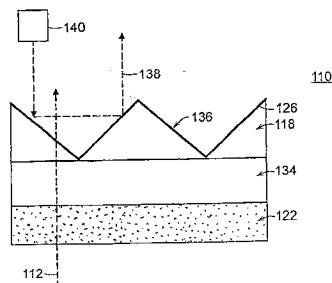


FIG. 13

【図 1 4】

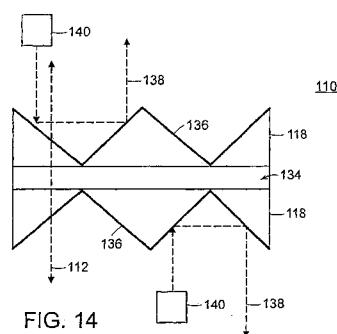


FIG. 14

【図 1 5】

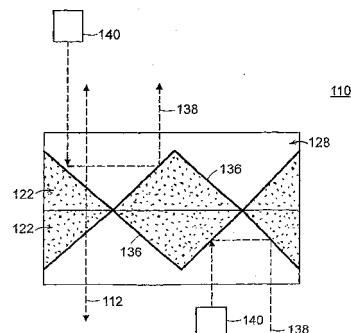
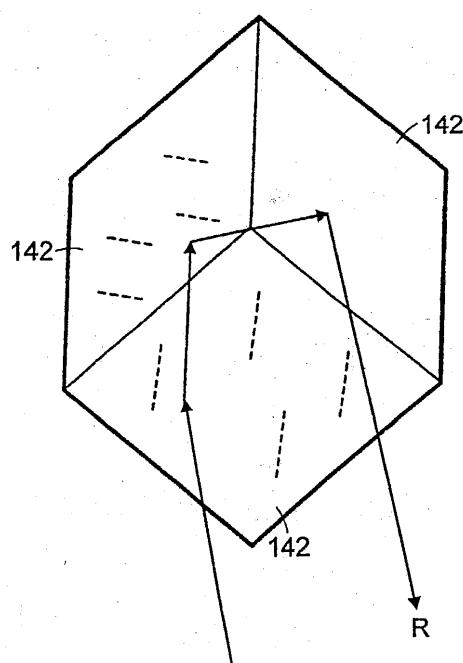


FIG. 15

【図 1 6】



先行技術

FIG. 16

【図 1 7】

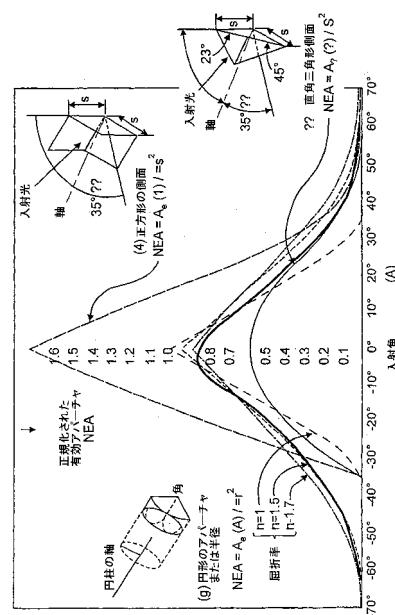


FIG. 17

【図18】

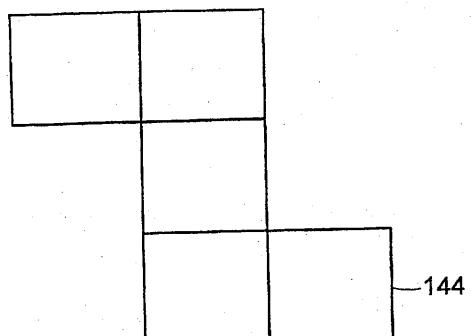


FIG. 18

【図19】

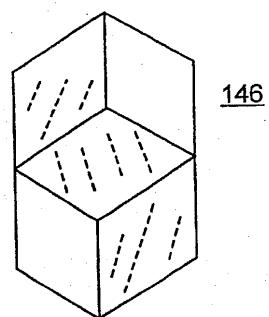


FIG. 19

【図20】

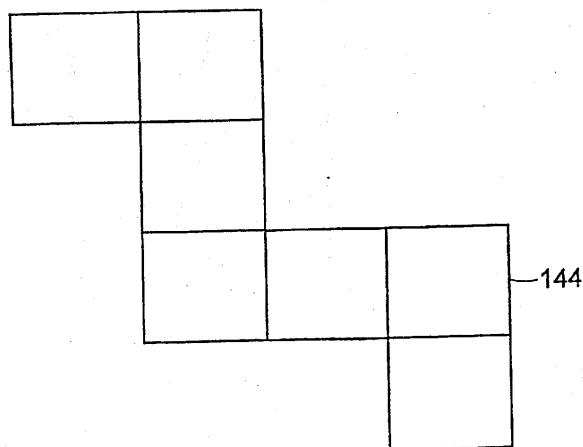


FIG. 20

【図21】

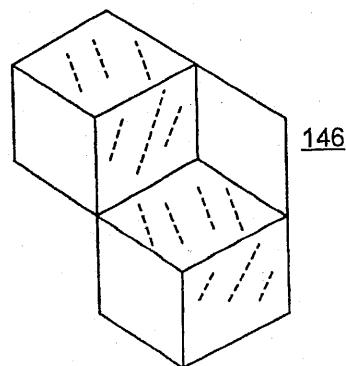


FIG. 21

【図 2 2】

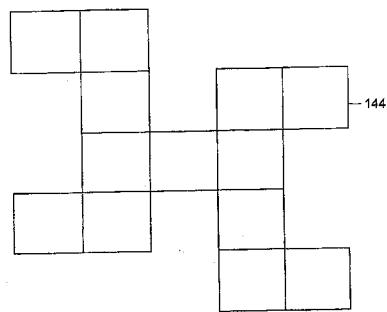
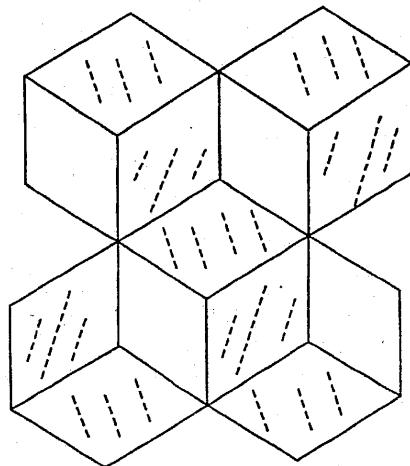


FIG. 22

【図 2 3】



146

FIG. 23

【図 2 4】

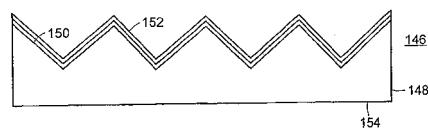


FIG. 24

【図 2 5】

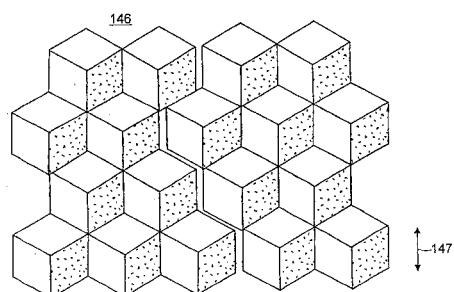
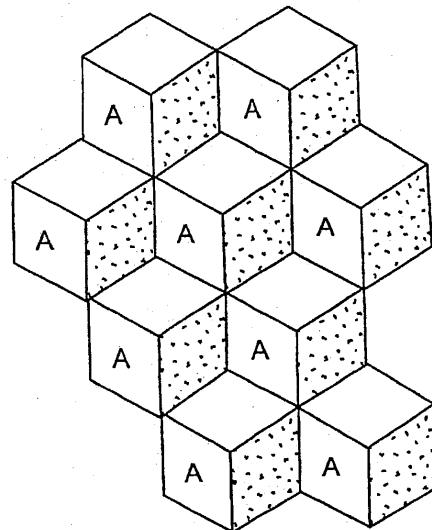


FIG. 25

【図 2 6】



146

FIG. 26

【図 27】

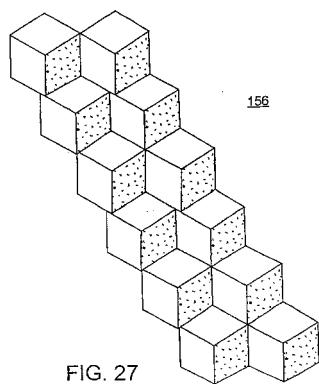


FIG. 27

【図 28】

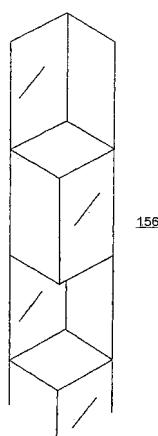


FIG. 28

【図 29】

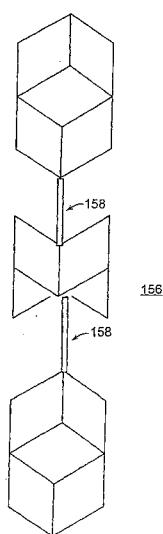


FIG. 29

【図 30】

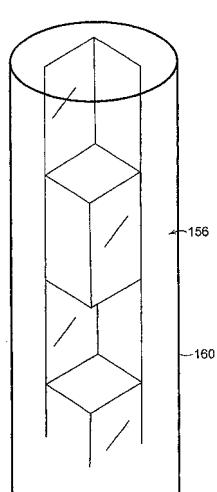


FIG. 30

【図31】

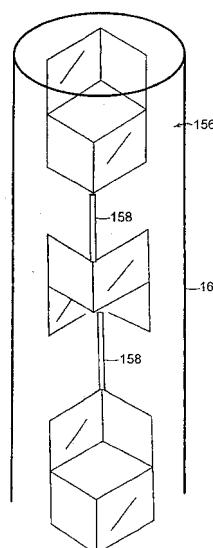


FIG. 31

【図32】

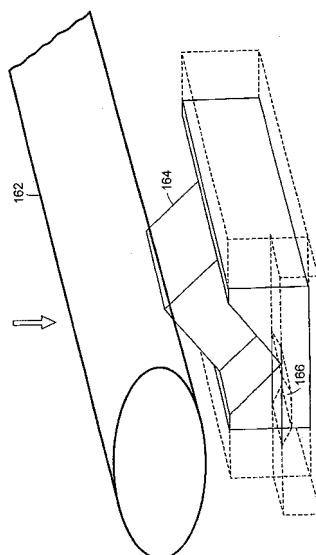


FIG. 32

【図33】

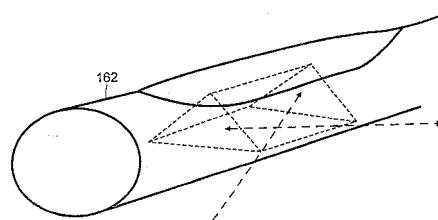


FIG. 33

【図34】

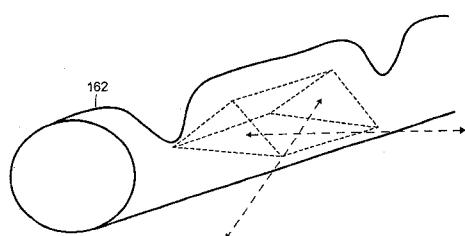


FIG. 34

【図36】

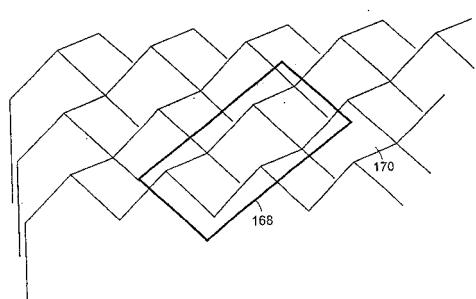


FIG. 36

【図35】

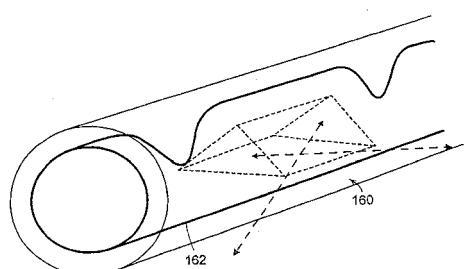


FIG. 35

【図37】

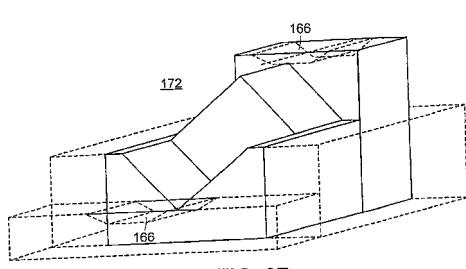


FIG. 37

【図38】

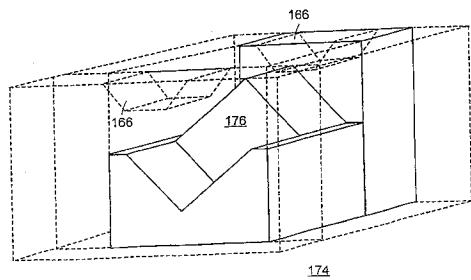


FIG. 38

【図39】

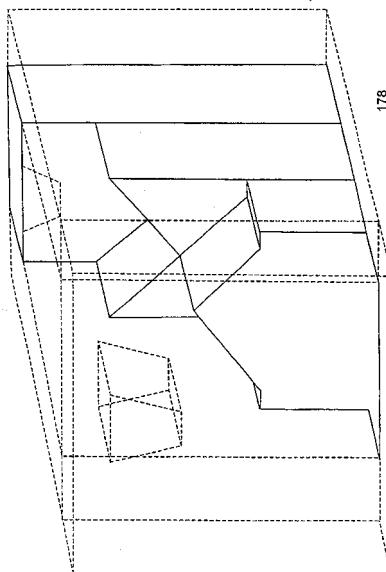


FIG. 39

【図40】

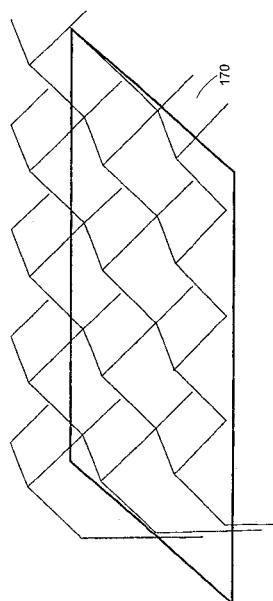


FIG. 40

【図41】

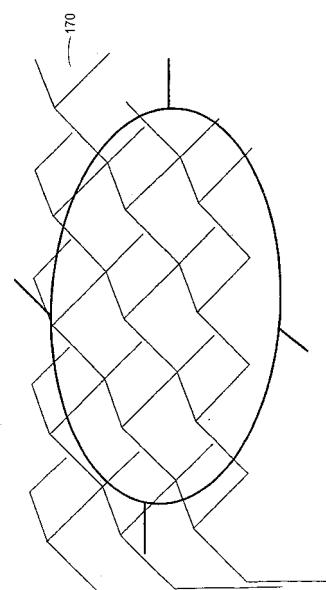
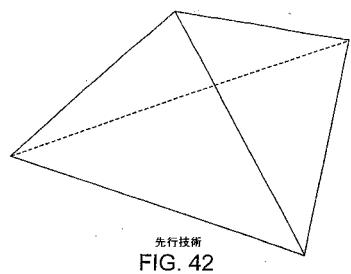


FIG. 41

【図 4 2】



【図 4 3】

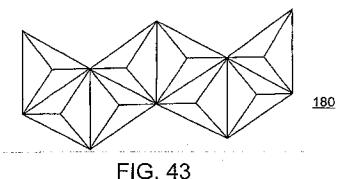


FIG. 43

【図 4 4】

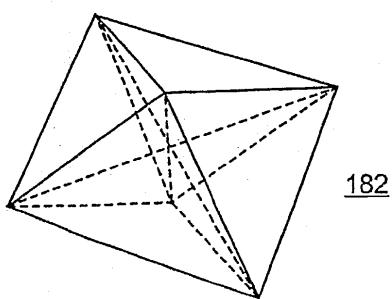


FIG. 44

【図 4 5】

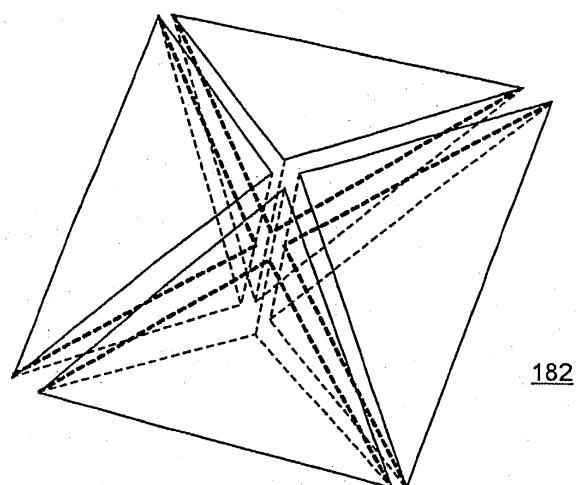


FIG. 45

【図 4 6】

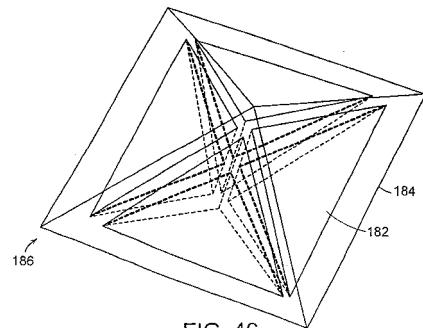


FIG. 46

【図 4 7】

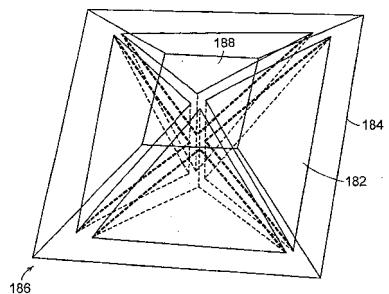
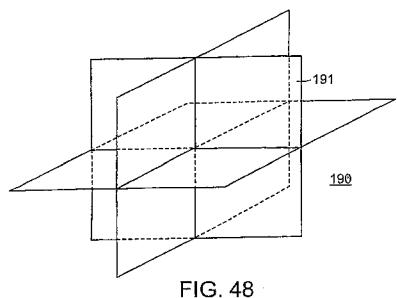
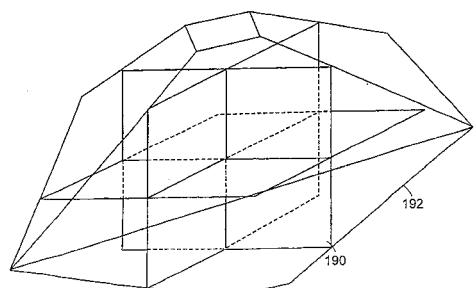


FIG. 47

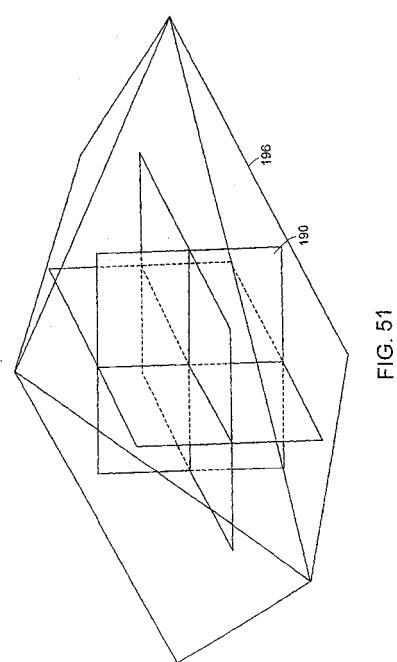
【図48】



【図49】



【図51】



【図50】

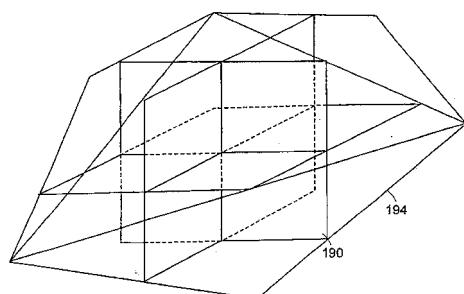


FIG. 50

フロントページの続き

(72)発明者 ニルセン , ロバート , ビー .

アメリカ合衆国 コネチカット 06355 ミスティック , クリフ ストリート 112

(72)発明者 マレン , パトリック , ダブリュ .

アメリカ合衆国 コネチカット 06063 バーカムステッド , レイモンド ドライブ 35

審査官 池田 周士郎

(56)参考文献 特表2002-509277 (JP, A)

特表2002-527652 (JP, A)

特表2002-538485 (JP, A)

特開2003-287818 (JP, A)

特表2002-535714 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G02B 5/124