

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2010年6月17日(17.06.2010)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2010/067583 A1

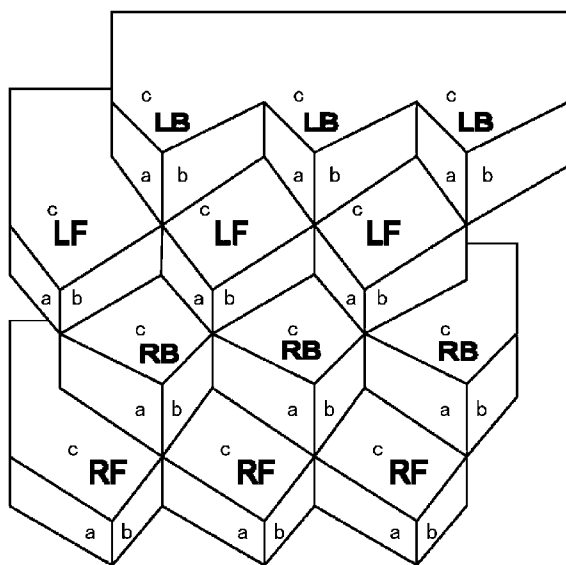
- (51) 国際特許分類:
G02B 5/122 (2006.01) E01F 9/015 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2009/006693
- (22) 国際出願日: 2009年12月8日(08.12.2009)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2008-311893 2008年12月8日(08.12.2008) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 日本カーバイド工業株式会社(NIPPON CARBIDE INDUSTRIES CO., INC.) [JP/JP]; 〒1088466 東京都港区港南2丁目11番19号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 三村育夫 (MIMURA, Ikuo) [JP/JP]; 〒9730061 富山県魚津市仏田3700-5 Toyama (JP). 雨宮圭司 (AMEMIYA, Keiji) [JP/JP]; 〒9360807 富山県滑川市四ツ屋224-2 Toyama (JP). 林智博 (HAYASHI, Chihiro) [JP/JP]; 〒9360801 富山県中新川郡立山町野町357-48 Toyama (JP).
- (74) 代理人: 森村靖男, 外(MORIMURA, Yasuo et al.); 〒1010031 東京都千代田区東神田1丁目5番6号東神田MK第5ビル6F Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: RETROREFLECTIVE ARTICLE

(54) 発明の名称: 再帰反射物品

[図16]



3つの反射側面 (a面, b面, および, c面) から等しい距離にある光学軸をもつキューブコーナー再帰反射素子が共通平面 (Sc面) 上に最密充填状に多数形成されてなる再帰反射物品において、反射側面 (c面) に垂直で、他の反射側面 (a面, およびb面) の共通の稜線 (HF) と、頂点 (H) から共通平面 (Sc面) に対して下した垂線 (Sv) を含む面 (Sv面) 内で、互いに光学軸が傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子を少なくとも2種類以上含んでいる事を特徴とする。

(57) Abstract: Provided is a retroreflective article having excellent retroreflective efficiency, incident angle characteristics, observation angle characteristics, and rotation angle characteristics. The retroreflective article comprises many cube corner retroreflective elements arranged in a closest packed state on a common plane (plane Sc) in each of which three reflective side surfaces (surfaces a, b, c) share three edges (HD, HE, HF) and a vertex (H) and each of which has an optical axis passing through the vertex (H) and away from the three reflective side surfaces (surfaces a, b, c) by the same distance. The retroreflective article is characterized by including at least two or more cube corner retroreflective elements having optical axes tilted with respect to each other in a plane (plane Sv) containing an edge (HF) perpendicular to the reflective side surface (surface c) and common to the other reflective side surfaces (surfaces a, b) and a perpendicular line dropped to the common plane (plane Sc) from the vertex (H).

(57) 要約: 【課題】 優れた再帰反射効率、入射角特性、観測角特性および、回転角特性を有する再帰反射物品を提供する。【解決手段】 再帰反射物品は、3つの反射側面 (a面, b面, および, c面) が互に3つの稜線 (HD, HE, および, HF) および1つの頂点 (H) を共有し、該頂点 (H) を通り該

WO 2010/067583 A1

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：再帰反射物品

技術分野

- [0001] 本発明は、再帰反射物品に関し、特に、交通標識、工事標識、再帰反射衣料用品、光学センサー反射器、商業標識、車両ナンバープレートあるいは車両マーキングなどに好ましく用いることの出来るキューブコーナー再帰反射素子からなる再帰反射物品に関する。
- [0002] また、さらに詳しくは、改善された再帰反射効率、入射角特性、観測角特性および回転角特性を有するキューブコーナー再帰反射素子を用いた再帰反射物品に関する。

背景技術

- [0003] 優れた再帰反射効率、入射角特性をもつキューブコーナー再帰反射素子からなる再帰反射物品に関しては、従来からいくつかの提案がなされている。
- [0004] 例えば、スチムソン (Stimson) の米国特許第 1, 591, 572 号 (特許文献 1) においては、六角形型キューブコーナー再帰反射素子が開示されている。しかし、どのような形状の素子が、優れた入射角特性、観測角特性および回転角特性を得られるかは記載されていない。
- [0005] また、シュルツ (Shultz) の米国特許第 3, 417, 959 号 (特許文献 2)、及び、米国特許第 3, 922, 065 号 (特許文献 4) においては、金属のピンの先端にプリズムを形成し、それらを何本も束ねてプリズム集合体を形成する方法 (ピン結束法) が開示されている。このプリズム集合体を形成する方法は、比較的大きなプリズム製造に適するが、例えば 2000 個 / cm^2 以上のマイクロプリズムの形成を必要とする場合には実用的ではない。
- [0006] さらに、スタンレー (Stanley) の米国特許第 3, 458, 245 号 (特許文献 3) においては、鈍角と鋭角が交互に少なくとも 2 面、好ましくは 4 面以上ならんだ再帰反射プリズムが開示されている。

- [0007] さらにまた、ホルメンら (Holmen) の米国特許第 3, 924, 929 号 (特許文献 5) においても、六角プリズムを密封したユニットの繰り返しで形成された再帰反射物品が開示されている。
- [0008] さらにまた、リンドナー (Lindner) の米国特許第 4, 066, 331 号 (特許文献 6) においても、列毎に異なる六角プリズムをならべた再帰反射物品が開示されている。
- [0009] さらにまた、ヒースレー (Heasley) の米国特許第 4, 073, 568 号 (特許文献 7) においても、1 種類の六角プリズムを繰り返しならべた再帰反射物品が開示されている。
- [0010] さらに同じく、ヒースレー (Heasley) の米国特許第 4, 189, 209 号 (特許文献 8) においても、厚みの異なる 2 種類の六角プリズムを交互に繰り返しならべた再帰反射物品が開示されている。
- [0011] さらにまた、スミス (Smith) の米国特許第 6, 114, 009 号 (特許文献 9) においても、キューブコーナー再帰反射シートの形成に適した型と、その型の製造方法と、その型により形成される再帰反射シートが開示されており、特に複数の薄い薄板から形成される型とその製造方法が開示されている。
- [0012] さらにまた、加藤の日本国公開実用新案公報昭 63-109233 号 (特許文献 10) においても、左方向からの臨界角以上の入射光線に対し反射性能を有する第 1 の反射部と、右方向からの臨界角以上の入射光線に対し反射性能を有する第 2 の反射部から構成された反射物品が開示されている。
- [0013] また、三村等の米国特許第 6, 120, 280 号 (特許文献 11)、米国特許第 6, 010, 609 号 (特許文献 12) には、光学軸を素子の左右の方向に傾斜させた非対称形状の六角形型キューブコーナー再帰反射素子の素子デザインと製造方法が開示されている。
- [0014] この様な光学軸を素子の左右の方向に傾斜させた非対称形状の六角形型キューブコーナー再帰反射素子によれば、2 方向の光学軸を傾斜させた方向において、入射角特性が改善されることが記載されている。しかしながら、こ

これらの文献に記載の素子においては、優れた回転角特性の改善は得られない。

- [0015] 一方、三村等の米国特許第6,318,866号(特許文献13)には、観測角の改善に関する様々な提案が開示されている。
- [0016] この特許文献13においては、一对の三角錐型キューブコーナー再帰反射素子の向かい合った側面を異なる形状にすることで、観測角特性を改善できることが開示されている。

先行技術文献

特許文献

- [0017] 特許文献1：米国特許第1,591,572号明細書
特許文献2：米国特許第3,417,959号明細書
特許文献3：米国特許第3,458,245号明細書
特許文献4：米国特許第3,922,065号明細書
特許文献5：米国特許第3,924,929号明細書
特許文献6：米国特許第4,066,331号明細書
特許文献7：米国特許第4,073,568号明細書
特許文献8：米国特許第4,189,209号明細書
特許文献9：米国特許第6,114,009号明細書
特許文献10：実公昭63-109233号公報
特許文献11：米国特許第6,120,280号明細書
特許文献12：米国特許第6,010,609号明細書
特許文献13：米国特許第6,318,866号明細書

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0018] 本発明が解決しようとしている課題は、キューブコーナー再帰反射素子を用いた再帰反射物品の視認性の向上にある。
- [0019] 特に、本発明が解決しようとしている課題は、交通標識などに好ましく用

いることが出来るキューブコーナー再帰反射素子を用いた再帰反射物品であって、再帰反射効率、入射角特性、観測角特性および回転角特性を有する再帰反射物品を提供することである。

[0020] 更に具体的には、交通標識、工事標識、再帰反射衣料用品、光学センサー反射器あるいは車両マーキングなどに好ましく用いることの出来るキューブコーナー再帰反射素子からなる再帰反射物品の供給することにある。

課題を解決するための手段

[0021] 従来より、投影形状が六角形型の所謂六角形型キューブコーナー再帰反射素子が良く知られており、この六角形型キューブコーナー再帰反射素子は、市販の交通標識に用いられているような三角錐型キューブコーナー再帰反射素子に比べ理論的には格段に高い再帰反射効率を有していることが知られている。しかしながらこのような六角形型キューブコーナー再帰反射素子は、シート状の製品に適応可能なほどの微小な寸法の金型加工が困難であり、シート製品としての適応例がなく、比較的大きな素子を用いるペーブルメントマーカール路側リフレクターなどに用いられている。

[0022] さらに、いかなる形状の六角形型キューブコーナー再帰反射素子が優れた入射角特性、観測角特性および回転角特性を有することが出来るかに関しては、前述のような従来技術が開示されているに留まっており、交通標識に供されうるだけの性能が期待できる技術は開示されていない。

[0023] 所謂、六角形型キューブコーナー再帰反射素子とは、従来技術を説明する図3に示されるような3つの四辺形状の反射側面（a面、b面、および、c面）が、互に3つの稜線（HD、HE、および、HF）および1つの頂点（H）を共有し、6つの外周辺（AE、EC、CD、DB、BF、および、FA）によって区画されてなり、頂点（H）を通り該3つの反射側面（a面、b面、および、c面）から等しい距離にある光学軸をもつ素子である。

[0024] また、この従来公知の光学素子は、一般的には3つの稜線（HD、HE、および、HF）が同じ長さを有しており、光学素子の光学軸が共通平面（Sc面）に対して垂直であるか、あるいは、1つ、または2つの方向に傾斜し

た素子である。

[0025] なお、共通平面（S c面）とは、再帰反射物品の反射平面の基準となる平面であり、同一形状の素子における最も深い（入射面側）頂点を結んだ仮想面に平行な面として定義される。

[0026] 本発明の再帰反射物品は、それぞれのキューブコーナー再帰反射素子の反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（S c面）に対して下した垂線とを含む面（S v面）内で、互いに光学軸が傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子を少なくとも2種類以上含んでいる事を特徴とする。

[0027] この様な反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（S c面）に対して下した垂線とを含む面（S v面）内で、光学軸が傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子は、従来知られていない。従来公知の2つの方向に光学軸が傾けられた素子は、本発明の発明者が開示した米国特許第6, 120, 280号（特許文献11）に開示されているが、この様な素子の光学軸の傾斜方向は二つの反射側面（a面およびb面）の両方の方向に傾けられている。この様な光学軸の傾斜により、光学軸が向けられた方向に対する再帰反射性能の改善が達成される。

[0028] しかしながら、従来公知の六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、二つの反射側面（a面およびb面）の方向に対する光学的な性質は、左右方向で対称であるが、c面および稜線HFの方向に対する光学的性質は、形状が非対称で等しくない。このため、従来公知の六角形型キューブコーナー再帰反射素子は、光の入射方向により再帰反射性能が異なるという問題点を有していた。

[0029] 従って、従来公知の六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、光学軸の傾斜の方向が反対であるが、二つの光学軸の傾斜方向がいずれも反射側面（a面およびb面）の方向に傾斜しているにすぎず、光学軸の傾斜による入射角特性などの改善は左右方向で同一の改善効果を生じる。しかしな

がら、従来公知の六角形型キューブコーナー再帰反射素子の光学軸の傾斜と垂直な方向であるc面および稜線HFの方向に対する改善は達成され得ない。従って、従来公知の六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、すべての方向に対して均一な再帰反射効率の改善を行なうことが出来なかった。

[0030] なお、本発明においては、キューブコーナー再帰反射素子の光学軸の傾斜成分におけるa面またはb面方向への傾斜成分であって、Sv面に垂直で、共通平面（Sc面）に垂直な線を含む面（Sh面）内での傾斜成分は、Sh面光学軸傾斜角（ θ_h ）として定義される。

[0031] また、Sv面内の傾斜成分は、Sv面光学軸傾斜角（ θ_v ）として定義される。そして、キューブコーナー再帰反射素子の光学軸の傾斜角は、この二つの角度成分（ θ_h 、 θ_v ）が合成された角度（ θ ）として定義される。また、光学軸の傾斜の方位は、キューブコーナー再帰反射素子のあらゆる方向360°にわたって適宜変化させることが可能である。

[0032] なお、 θ_v 傾斜において、記号のマイナス傾斜（-）は、c面の方向に対する傾斜（図面の上側）を意味し、プラス傾斜（+）は、稜線HF方向（図面の下側）の傾斜であることを意味する。

[0033] また、 θ_h 傾斜において、記号のマイナス傾斜（-）は、図面に向かって左方向であるa面方向への傾斜を意味し、プラス傾斜（+）とは右方向であるb面方向への傾斜として定義される。

[0034] 本発明による再帰反射物品のキューブコーナー再帰反射素子は、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面内（Sv面）で、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線に対して、光学軸が傾斜することが可能なために、上記のような不具合を改善することが可能となる。

[0035] さらに、本発明による再帰反射物品のキューブコーナー再帰反射素子は、反射側面（c面）に垂直で他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線

(HF)と、頂点(H)から共通平面(S_c面)に対して下した垂線とを含む面(S_v面)内で、互いに光学軸が傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子を少なくとも2種類以上含んでいるため、c面および稜線HF方向のいずれの方向に対しても光学性能の改善を達成することが可能である。

[0036] この結果、本発明におけるキューブコーナー再帰反射素子は、a面方向、b面方向、あるいは、c面方向、稜線HF方向のいずれの方向に対しても均一な光学特性、回転角特性を得ることが可能である。

[0037] さらに、本発明におけるキューブコーナー再帰反射素子は、光学軸が反射側面(c面)に垂直で、他の反射側面(a面、およびb面)の共通の稜線(HF)と、頂点(H)から共通平面(S_c面)に対して下した垂線とを含む面(S_v面)内で、頂点(H)から共通平面(S_c面)に対して下した垂線に対して相対する方向に傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子が少なくとも一組以上含んでいることが好ましい。

[0038] この様な、相対する方向に傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子が少なくとも一組以上含まれている再帰反射物品は、c面および稜線HF方向の両方の方向に対しても均一な光学特性または回転角特性を付与することが可能でありより好ましい。

[0039] また、S_v面内における相対する方向の傾斜の角度は、方向が反対であっても同じ角度だけ傾斜させることが好ましいが、異なった角度で傾斜させても良く、使用する用途や設置条件により適宜選択することができる。

[0040] また、本発明におけるキューブコーナー再帰反射素子の光学軸は、素子の頂点(H)から共通平面(S_c面)に下した垂線に対する角度(θ_v)、は $+0.5 \sim +15^\circ$ または $-0.5 \sim -15^\circ$ であることが好ましい。

[0041] θ_v が $+0.5 \sim +15^\circ$ または $-0.5 \sim -15^\circ$ である場合は、光学軸の傾斜による改善効果が大きく、さらに、3つの反射側面(a面、b面、および、c面)の面積の違いが過大になりすぎず、入射光が反射側面で3回反射して再帰反射する再帰反射効率が低下しない傾向にある。

[0042] さらにまた、本発明におけるキューブコーナー再帰反射素子の光学軸は、

素子の頂点（H）から共通平面（Sc面）に下した垂線に対する角度（ θ_v ）、は+2°～+7°または-2°～-7°であることが好ましい。

発明の効果

[0043] 本発明によれば、優れた広角特性をもつ再帰反射物品の提供ができ、優れた再帰反射効率、入射角特性、観測角特性および、回転角特性を有するキューブコーナー再帰反射素子を用いた再帰反射物品を提供することができる。

図面の簡単な説明

[0044] [図1]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の前面図である。

[図2]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の側面図である。

[図3]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子示す図である。

[図4]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子の斜視図である。

。

[図5]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の前面図である。

[図6]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子の斜視図である。

。

[図7]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子の斜視図である。

。

[図8]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子の斜視図である。

。

[図9]従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の前面図である。

[図10]本発明の第1実施形態における再帰反射物品の前面図である。

[図11]第1実施形態における再帰反射物品の側面図である。

[図12]第1実施形態の再帰反射物品におけるキューブコーナー再帰反射素子を示す斜視図である。

[図13] 第1実施形態の再帰反射物品におけるキューブコーナー再帰反射素子を示す斜視図である。

[図14] 本発明の第2実施形態における再帰反射物品の前面図である。

[図15] 第2実施形態の再帰反射物品の側面図である。

[図16] 本発明の第3実施形態における再帰反射物品の前面図である。

[図17] 第3実施形態の再帰反射物品におけるキューブコーナー再帰反射素子を示す斜視図である。

[図18] 本発明の第4実施形態における再帰反射物品の前面図である。

[図19] 本発明の第5実施形態における再帰反射物品の前面図である。

[図20] 第5実施形態における再帰反射物品の側面図である。

発明を実施するための形態

[0045] 本発明による再帰反射物品の好ましい形態を図を引用しつつ以下に説明を行う。

[0046] 図1は、従来技術による再帰反射物品における六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の前面図である。図1において、素子の反射側面に示された記号Nは、本素子の光学軸が共通平面（Sc面）に対して垂直である、所謂正規素子であることを示している。図1においては、すべての六角形型キューブコーナー再帰反射素子が、左右対称で同じ形状の正規素子の集合体である事を示している。

[0047] 図2は、図1に示された従来技術による再帰反射物品における正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の側面図である。図2に示すように、本従来技術によるそれぞれの正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子の頂点は、同じ高さであり、共通平面（Sc面）は、それぞれの正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子の最も深い頂点を結んだ面となる。また、図2において、矢印群は、光学軸の方向を示しており、それぞれの正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子における光学軸の方向は、共通平面（Sc面）に対して垂直である。

[0048] 図3は、図1に示された正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子の

一つを示す図である。図3に示すように、3つの正方形の反射側面（a面、b面、および、c面）が、互に3つの稜線（HD、HE、および、HF）、および、1つの頂点（H）を共有し、6つの外周辺（AE、EC、CD、DB、BF、および、FA）によって区画されている。このような正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、光学軸は、頂点（H）を通り3つの反射側面（a面、b面、および、c面）から等しい距離にあり、共通平面（Sc面）に対して垂直である。

[0049] この正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子は、再帰反射をするために、3つの反射側面（a面、b面、および、c面）が互いになす角度（頂角とも言う）が、互いに垂直になるように形成されている。また、例えば、交通標識のように、光源と観察者であるドライバーとの位置が異なる場合には、再帰反射する光を例えば1～3°程度の広がりで発散させるために、僅かに垂直形成から偏差を与えることが一般的に行われる。この様な頂角偏差を与えることにより、観測角特性の改善を達成することが出来、この技術は、本発明のキューブコーナー再帰反射素子が形成されている再帰反射物品においても適応できる。

[0050] 図4は、図3に示された従来技術による正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子の斜視図を示している。反射側面に示された記号Nは、正規素子であることを意味している。また、頂点から延びる線分は、光学軸の方向を示している。このような、正規型六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、図4に示すように、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面（Sv面）内で、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線と、光学軸とが一致する。

[0051] 図5は、従来技術による再帰反射物品において、2つの方向に光学軸が傾けられた六角形型キューブコーナー再帰反射素子群を示す図であって、本発明の発明者が開示した米国特許第6,120,280号（特許文献11）に開示されている素子群を示している。

[0052] 図5に示すように、それぞれの再帰反射素子は、 θ hの方向が反対で傾斜角が同じ角度であるような素子の行が一行ごとに交互に並んでいる。なお、 θ h傾斜においてマイナス傾斜（-）とは、図面向かって左方向であるa面方向への傾斜を意味し、プラス傾斜（+）とは、右方向であるb面方向への傾斜として定義されている。この様な素子の光学軸の傾斜方向は、二つの反射側面（a面およびb面）の両方の方向に傾けられている。また、反射側面上示された記号Lは、光学軸が図面上で左側に傾斜をしており、記号Rは右側に傾斜していることを示している。

[0053] この様な光学軸の傾斜は、光学軸が向けられた方向に対して再帰反射性能の改善が達成される。しかしながら、図5に示す再帰反射物品においては、上下方向の改善が達成されない。

[0054] 図6は、図5に示される従来技術による再帰反射物品において、光学軸が右方向に傾斜している六角形型キューブコーナー再帰反射素子の拡大図を示す。このような六角形型キューブコーナー再帰反射素子においても、図3に示されるような正規反射素子と同様に、3つの四辺形状の反射側面（a面、b面、および、c面）が、互いに3つの稜線（HD、HE、および、HF）および1つの頂点（H）を共有し、6つの外周辺（AE、EC、CD、DB、BF、および、FA）によって区画されており、光学軸が、該頂点（H）を通り3つの反射側面（a面、b面、および、c面）から等しい距離にある。

[0055] しかしながら、3つの四辺形状の反射側面（a面、b面、および、c面）は、同一形状を有していなくいずれも長方形であるため、3つの反射側面の面積は等しくない。このために再帰反射の効率が低下するという問題点が生じやすく、光学軸の傾斜角が大きいほどこの不具合が大きくなる。

[0056] 図7は、図5に示された従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群が右傾斜をした六角形型キューブコーナー再帰反射素子の斜視図を示す図である。反射側面に示された記号Rは、六角形型キューブコーナー再帰反射素子が右側に傾斜した傾斜素子であり、光学軸がSh面内でb面方向

に傾斜していることを意味している。頂点から延びる実線は、光学軸の方向を示しており、破線で示され、S c面に垂直な正規反射素子の光学軸に対して右側に傾斜していることを示している。このような六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、図7に示すように、光学軸は、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（S c面）に対して下した垂線とを含む面（S v面）に対し、右側にずれているが、光学軸のS v面内における成分は、頂点（H）から共通平面（S c面）に対して下した垂線と、同じ方向を向いている。

[0057] 同様に、図8は、図5に示された従来技術による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の左傾斜をした六角形型キューブコーナー再帰反射素子の斜視図を示す図である。反射側面に示された記号Lは、六角形型キューブコーナー再帰反射素子が左側に傾斜した傾斜素子であり、光学軸がS h面内でa面方向に傾斜していることを意味している。頂点から延びる実線は、光学軸の方向を示しており、破線で示され、S c面に垂直な正規反射素子の光学軸に対して左側に傾斜していることを示している。このような六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、図8に示すように、光学軸は、S v面に対し、左側にずれているが、光学軸のS v面内における成分は、頂点（H）から共通平面（S c面）に対して下した垂線と、同じ方向を向いている。

[0058] 図9は、図5と同様に光学軸が左右に傾斜した、従来公知の再帰反射物品における六角形型キューブコーナー再帰反射素子群を示す図である。しかしながら、図5に示された素子群は、ひとつの行における六角形型キューブコーナー再帰反射素子の光学軸が、それぞれ同じ方向に傾斜しているのに対して、図9に示される六角形型キューブコーナー再帰反射素子群においては、同行内において、1個おきに光学軸の傾斜の方向が異なっている六角形型キューブコーナー再帰反射素子が形成されている。

[0059] （第1実施形態）

図10は、本発明の第1実施形態における再帰反射物品の六角形型キューブコーナー再帰反射素子群を示す図である。図10に示す本実施形態における六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、反射側面(c面)に垂直で、他の反射側面(a面、およびb面)の共通の稜線(HF)と、頂点(H)から共通平面(Sc面)に対して下した垂線とを含む面(Sv面)内で、頂点(H)から共通平面(Sc面)に対して下した垂線に対して、光学軸が傾斜している。なお、記号は図3に示された再帰反射素子に対応している。

[0060] 図10に示される六角形型キューブコーナー再帰反射素子群のそれぞれは、2つの反射側面(a面とb面)に挟まれた稜線(HF)に対して対称形である。そして、反射側面(c面)に垂直で、他の反射側面(a面、およびb面)の共通の稜線(HF)を含む面(Sv面)内で、頂点(H)から共通平面(Sc面)に対して下した垂線に対して、光学軸が傾斜している。

[0061] 図10において、反射側面上に記号Bで示された素子は、Sv面内でc面の方向に対する傾斜 θ_v が、マイナス傾斜(-)の素子であることを意味する。一方、反射側面上に記号Fで示された素子は、Sv面内で稜線(HF)の方向に対する傾斜 θ_v が、プラス傾斜(+)の素子であることを意味する。

[0062] 図11は、図10に示されている一行おきに傾斜 θ_v がプラスまたはマイナス方向に傾斜しているような素子群の側面図を示している。図11において矢印で示される線分は、各素子の光学軸の傾斜の方向を示しており、破線は、正規素子の光学軸の傾斜(共通平面Sc面に垂直な線分)を示している。そして、各素子の光学軸の傾斜の方向は、破線で示す正規素子の光学軸の傾斜の方向に対して、おのおの上方向(マイナス方向)と下方向(プラス方向)に傾斜している。また、図11に示すように、本実施形態によるそれぞれの六角形型キューブコーナー再帰反射素子の頂点は、異なる深さであり、共通平面(Sc面)は、頂点が最も深い位置に形成される六角形型キューブコーナー再帰反射素子の頂点を結んだ面となる。

[0063] 図12は、図10に示される本発明による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の傾斜 θ_v がマイナス傾斜をした再帰反射素子の斜視図を示している。反射側面に示された記号Bは、六角形型キューブコーナー再帰反射素子が傾斜素子であり、光学軸がc面の方向に傾斜していることを意味している。頂点から延びる実線は、光学軸の方向を示しており、破線で示される正規反射素子の光学軸の傾斜方向（共通平面Sc面に垂直な線分）に対して上側に傾斜している。また、この六角形型キューブコーナー再帰反射素子は、左右対称の形状をしているため、光学軸は、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面（Sv面）内に位置している。

[0064] 図13は、図10に示される本発明による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群の傾斜 θ_v がプラス傾斜をした再帰反射素子の斜視図を示している。反射側面に示された記号Fは、六角形型キューブコーナー再帰反射素子が傾斜素子であり、光学軸が稜線HFの方向に傾斜していることを意味している。頂点から延びる実線は光学軸の方向を示しており、破線で示される正規反射素子の光学軸の傾斜方向（共通平面Sc面に垂直な線分）に対して下側に傾斜している。また、この六角形型キューブコーナー再帰反射素子は、左右対称の形状をしているため、光学軸は、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面（Sv面）内に位置している。

[0065] 図10から図13に示されるように、本実施形態における傾斜 θ_v がプラスおよびマイナス方向に光学軸が傾斜されたような再帰反射素子群より形成される再帰反射物品は、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面（Sv面）内で、光学軸が傾斜している互いに異なる六角形型キューブコーナー再帰反射素子を2種類含んでいる。従っ

て、c面および稜線HF方向のいずれの方向に対しても光学性能の改善を達成することが可能である。

[0066] この結果、本実施形態における六角形型キューブコーナー再帰反射素子においては、a面およびb面、あるいはc面および稜線HF方向のいずれの方向に対しても均一な光学特性または回転角特性を付与することが可能である。

[0067] (第2実施形態)

図14は、本発明の第2実施形態における再帰反射物品の六角形型キューブコーナー再帰反射素子群を示す図である。図14に示されるように、本実施形態による六角形型キューブコーナー再帰反射素子群は、図5に示されるような左右に光学軸が傾斜(S_h面内での光学軸傾斜)した六角形型キューブコーナー再帰反射素子と、図10に示されるようなプラス・マイナスの方向に光学軸が傾斜(S_v面内での光学軸傾斜)した六角形型キューブコーナー再帰反射素子とが組み合わされた六角形型キューブコーナー再帰反射素子群である。

[0068] 図14において、反射側面に記号Bと示された再帰反射素子は、光学軸がS_v面内でc面方向のいわゆる θ_v がマイナス傾斜した素子であり、記号Fと示された再帰反射素子は、光学軸がS_v面内で稜線HF方向のいわゆる θ_v がプラス傾斜した素子である。また、記号Lと示された再帰反射素子は、光学軸がS_h面内でa面方向のいわゆる θ_h がマイナス傾斜した素子であり、記号Rと示された再帰反射素子は、光学軸がS_h面内でb面方向のいわゆる θ_h がプラス傾斜した素子である。

[0069] この様な構造により、図14に示される六角形型キューブコーナー再帰反射素子群は、上下左右の4方向に光学軸が傾斜されている素子が最密充填されているために、全周方向に対して入射角特性、観測角特性及び回転角特性を改善することが可能となる。

[0070] 図15は、図14に示される本実施形態による上下左右4方向に光学軸が傾斜されるように形成された再帰反射素子群の側面図を示している。なお、

図15に示すように、本実施形態によるそれぞれの六角形型キューブコーナー再帰反射素子の頂点は、異なる深さであり、共通平面（Sc面）は、頂点が最も深い位置に形成される六角形型キューブコーナー再帰反射素子の頂点を結んだ面となる。

[0071] 図15において、最上段の素子は、破線で示された正規素子の光学軸の傾斜方向（共通平面Sc面に垂直な線分）に対して上方向（c面方向）に傾斜しており、上より3段目の素子は、破線で示された正規素子の光学軸の傾斜方向に対して下方向（稜線HF方向）に傾斜している。また上より2段目の素子は、上下方向においては正規素子の光学軸の傾斜方向に対して傾斜成分を有していないが、Sh面内で左側の方向に傾斜している。さらに、最下段の素子は上下方向においては正規素子の光学軸の傾斜方向に対して傾斜成分を有していないが、Sh面内で右側の方向に傾斜している。こうして、本実施形態における再帰反射物品は、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面、およびb面）の共通の稜線（HF）と、頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面（Sv面）内で、光学軸が傾斜している互いに異なる六角形型キューブコーナー再帰反射素子を2種類以上含んでいる。

[0072] （第3実施形態）

図16は、本発明の第3実施形態における再帰反射物品の六角形型キューブコーナー再帰反射素子群を示す図である。図16に示すように、本実施形態における再帰反射素子群においては、一つの素子において上または下、および、左または右の方向に光学軸が傾斜するようにして形成されている。

[0073] 図17は、図16において、反射側面上に例えば記号RBで示された素子を示す図である。図17において、頂点Hから共通平面（Sc面：図示せず）に下ろした垂線、及び、その延長線（H-Hn）を点線で示している。また、Sv面は、稜線HFと、HからSc面に下ろした垂線を含む面である。また、光学軸（H-Hr）は、実線で示されており、光学軸上のある点HrからSv面に垂線を下ろし、その垂線とSv面との交点をHbとすると、H

nからH bへの矢印は上下方向の傾斜 (θv) を表している。さらに、H bからH rへの矢印は左右方向の傾斜 (θh) を表している。また、光学軸の傾き (θ) は、S h面 (H、H b、H rを含む面) 内での傾斜成分 (θh) とS v面内での傾斜成分 (θv) を合成した角度である。図17に示すように、記号RBで示された素子は、光学軸が、S h面内でb面方向の θh がプラス傾斜し、S v面内でc面方向の θv がマイナス傾斜するようにして形成されている。また、同様にして、図16において、記号LBで示された素子は、光学軸が、S h面内でa面方向の θh がマイナス傾斜し、S v面内でc面方向の θv がマイナス傾斜するようにして形成されている。また、記号RFで示された素子は、光学軸が、S h面内でb面方向の θh がプラス傾斜し、S v面内で稜線HF方向の θv がプラス傾斜するように形成されている。また、記号LFで示された素子は、光学軸が、S h面内でa面方向の θh がマイナス傾斜し、S v面内で稜線HF方向の θv がプラス傾斜するように形成されている。したがって、図16における再帰反射素子群は4つの方向に光学軸が傾斜されている。こうして、本実施形態における再帰反射物品は、反射側面 (c面) に垂直で、他の反射側面 (a面、およびb面) の共通の稜線 (HF) と、頂点 (H) から共通平面 (S c面) に対して下した垂線とを含む面 (S v面) 内で、光学軸が傾斜している互いに異なる六角形型キューブコーナー再帰反射素子を2種類以上含んでいる。

[0074] (第4実施形態)

図18は、本発明の第4実施形態における再帰反射物品のキューブコーナー再帰反射素子群を示す図である。図18に示すように本実施形態の再帰反射物品は、図16に示されている第3実施形態の六角形型キューブコーナー再帰反射素子群と同様に、互いに隣り合う行毎でキューブコーナー再帰反射素子の光学軸が上下方向に異なっている。しかし、図16に示されている第3実施形態の六角形型キューブコーナー再帰反射素子群は、ひとつの行内の素子の光学軸の左右方向が同じ方向に傾斜しているのに対して、図18に示されるキューブコーナー再帰反射素子群は、1つの行内において素子の光学

軸の左右方向における傾斜の方向が1個おきに異なっている。

[0075] 図18に示されている本実施形態のキューブコーナー再帰反射素子群は、図16に示されている本発明の六角形型キューブコーナー再帰反射素子群に比べて、再帰反射効率、入射角特性、観測角特性および回転角特性をより均一にすることができるので好ましい。

[0076] (第5実施形態)

図19は、本発明の第5実施形態における再帰反射物品のキューブコーナー再帰反射素子群を示す図である。図19に示された本実施形態における再帰反射素子群は、図16に示されている第3実施形態のキューブコーナー再帰反射素子群と同様に、互いに隣り合う行毎でキューブコーナー再帰反射素子の光学軸が上下方向に異なっている。しかし、図19に示す本実施形態の再帰反射素子群は、一つの行内において、左または右の方向に光学軸が傾斜する素子と、左右方向に光学軸が傾斜しない素子とが形成されている。したがって、図19における再帰反射素子群は9方向に光学軸が傾斜されているので、特に優れた回転角特性を持つことが可能である。

[0077] 図20は、図19に示された本実施形態による上下左右9方向に光学軸が傾斜されるように形成された再帰反射素子群の側面図を示している。なお、図20に示すように、本実施形態によるそれぞれのキューブコーナー再帰反射素子の頂点は、異なる深さであり、共通平面(S_c面)は、頂点が最も深い位置に形成されるキューブコーナー再帰反射素子の頂点を結んだ面となる。

[0078] 図20において、最上段の素子の実線で示された光学軸の方向は、破線で示された正規素子の光学軸の傾斜方向(共通平面S_c面に垂直な線分)に対して上方向(c面方向)、即ち θ_v がマイナスの方向に傾斜しており、図19で記号LB、RBで示された一部の素子は、S_h面内で左右の方向、即ち θ_h がプラス・マイナスの方向に傾斜している。また、中段の素子は側面図においては、正規素子の光学軸の傾斜方向に対して、上下方向に傾斜成分を有していないが、図19に示すようにS_h面内で θ_h が、左右の側の方向に

傾斜している。さらに、最下段の素子の実線で示された光学軸は、図20に示すように、破線で示された正規素子の光学軸の傾斜方向に対して下方向（稜線HF方向）、即ち θ_v がプラスの方向に傾斜しており、図19で記号LF、RFで示された一部の素子は、Sh面内で左右の方向、即ち θ_h がプラス・マイナスの方向に傾斜している。

産業上の利用可能性

[0079] 本発明における再帰反射物品の具体的な用途としては、交通標識、工事標識、再帰反射衣料用品、光学センサー反射器、商業標識、車両ナンバープレートなどに用いることのできる再帰反射物品であって、優れた回転角特性を所有しているために自由な方位でシートを切断して標識に用いることができる。

符号の説明

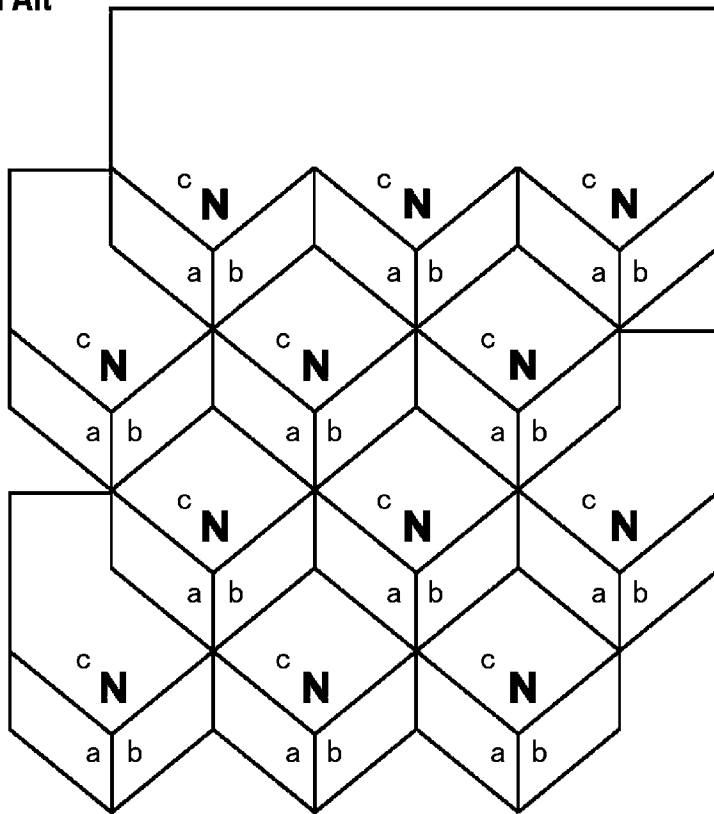
[0080] HF・・・稜線
Sc・・・共通平面

請求の範囲

- [請求項1] 3つの反射側面（a面，b面，および，c面）が互に3つの稜線（HD，HE，および，HF）および1つの頂点（H）を共有し、該頂点（H）を通り該3つの反射側面（a面，b面，および，c面）から等しい距離にある光学軸をもつキューブコーナー再帰反射素子が共通平面（Sc面）上に最密充填状に多数形成されてなる再帰反射物品において、
- 反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面，およびb面）の共通の稜線（HF）と、該頂点（H）から該共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面（Sv面）内で、互いに光学軸が傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子を少なくとも2種類以上含んでいる事を特徴とする再帰反射物品。
- [請求項2] 該光学軸が、反射側面（c面）に垂直で、他の反射側面（a面，およびb面）の共通の稜線（HF）と、該頂点（H）から共通平面（Sc面）に対して下した垂線とを含む面（Sv面）内で、該垂線に対して相対する方向に傾斜しているキューブコーナー再帰反射素子を少なくとも一組以上含んでいる事を特徴とする請求項1に記載の再帰反射物品。
- [請求項3] 該光学軸の頂点から該共通平面に下した垂線に対する角度（ θ_v ）が $+0.5 \sim +15^\circ$ または $-0.5 \sim -15^\circ$ であることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の再帰反射物品。
- [請求項4] 該光学軸の頂点から該共通平面に下した垂線に対する角度（ θ_v ）が $+2 \sim +7^\circ$ または $-2 \sim -7^\circ$ であることを特徴とする請求項3に記載の再帰反射物品。

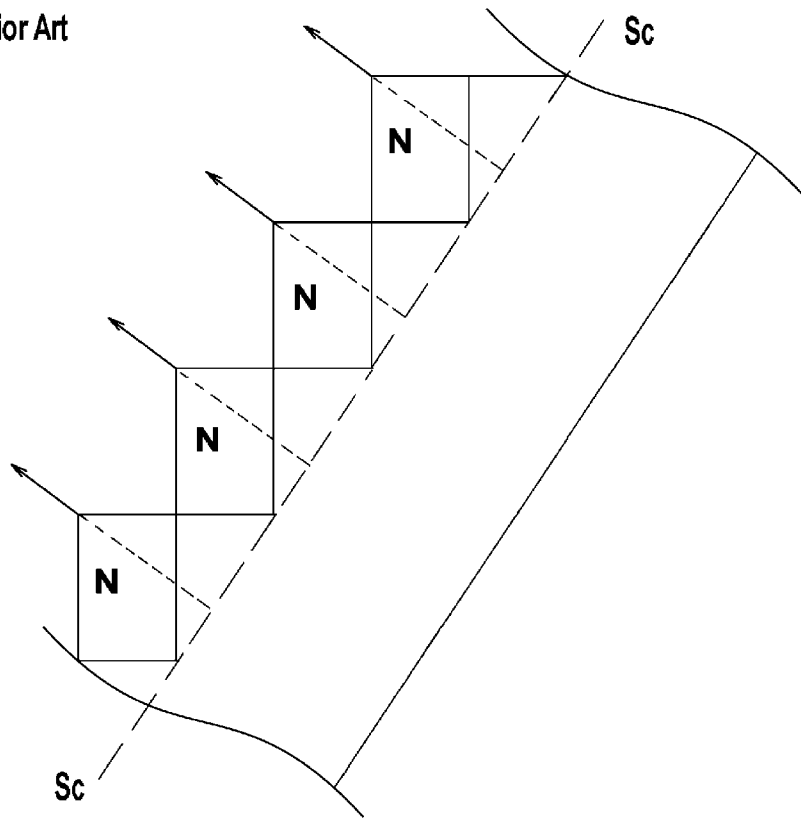
[図1]

Prior Art

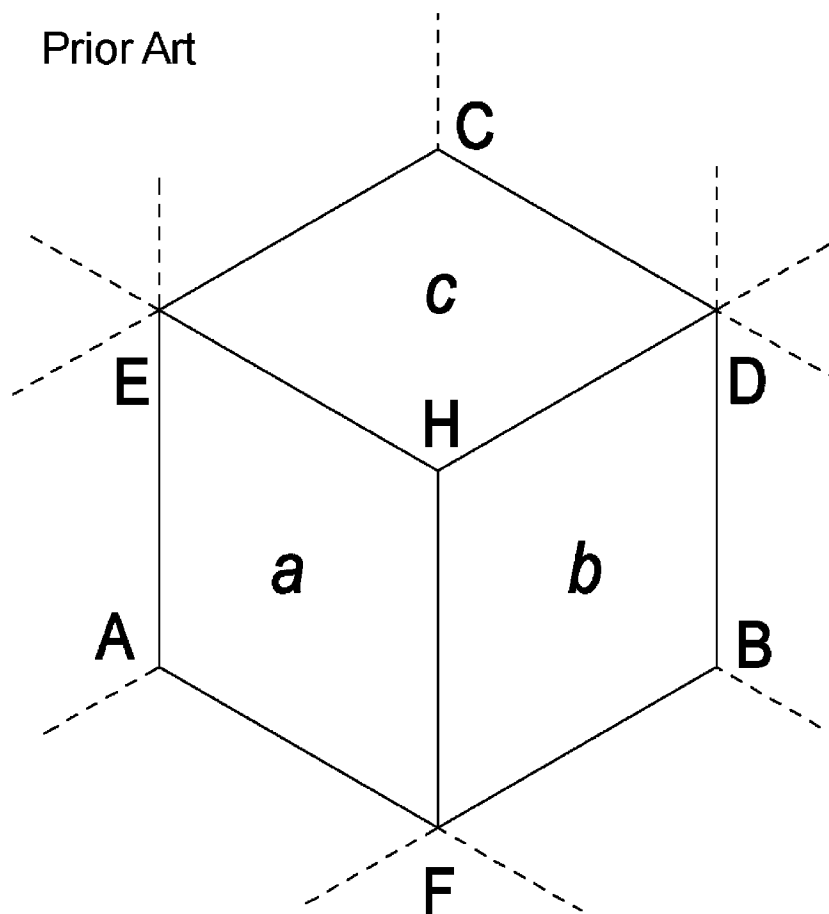


[図2]

Prior Art

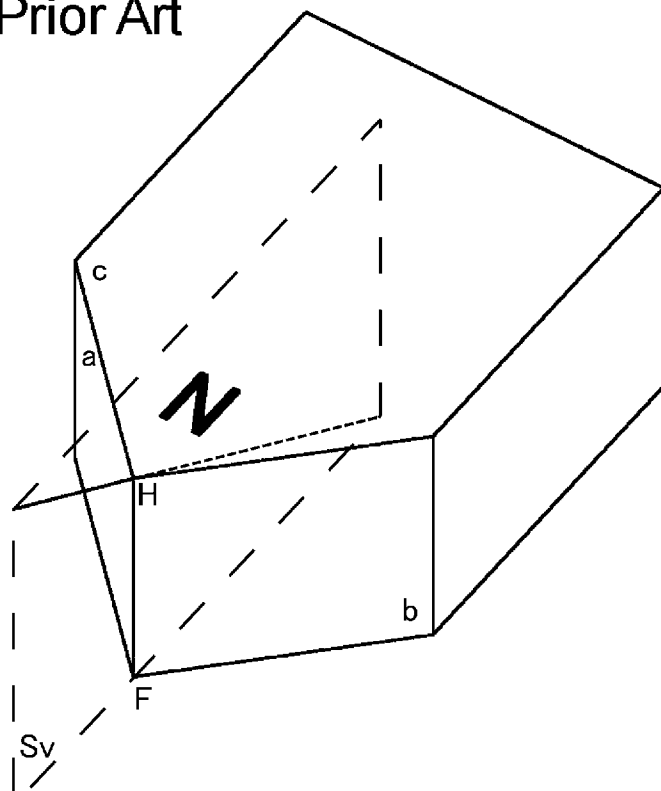


[圖3]



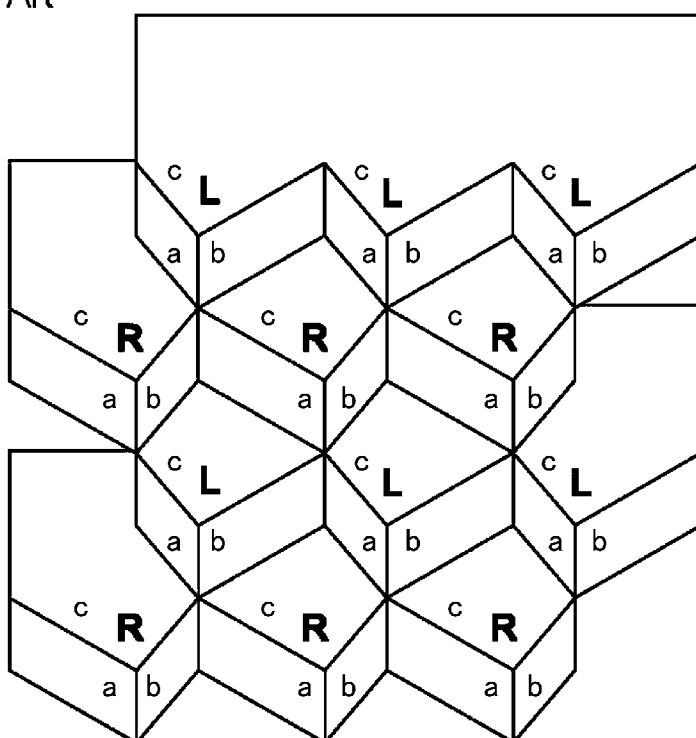
[図4]

Prior Art

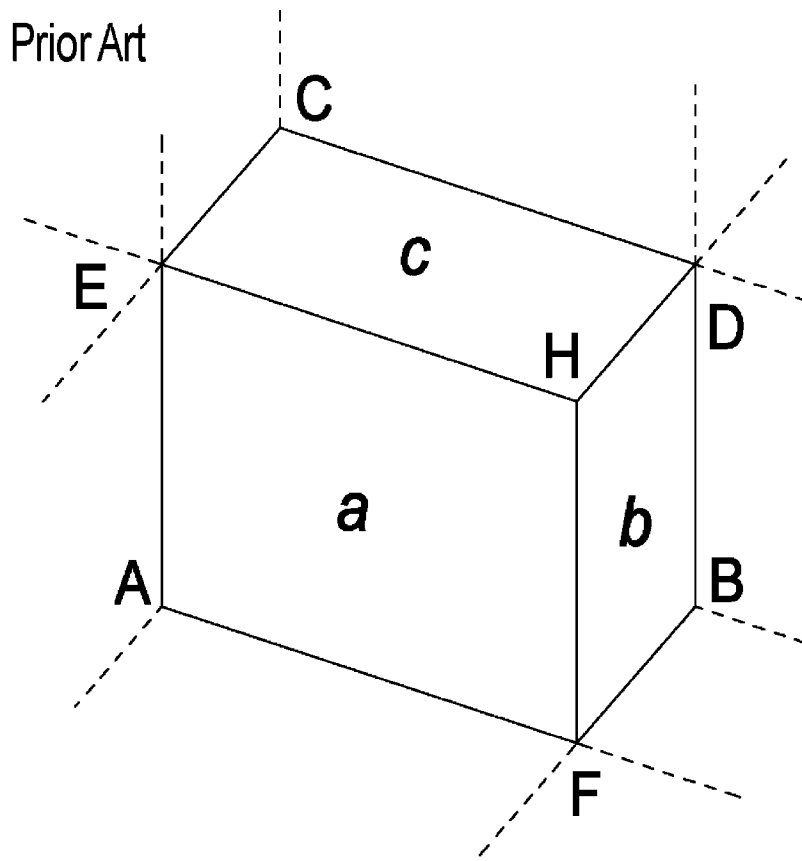


[図5]

Prior Art

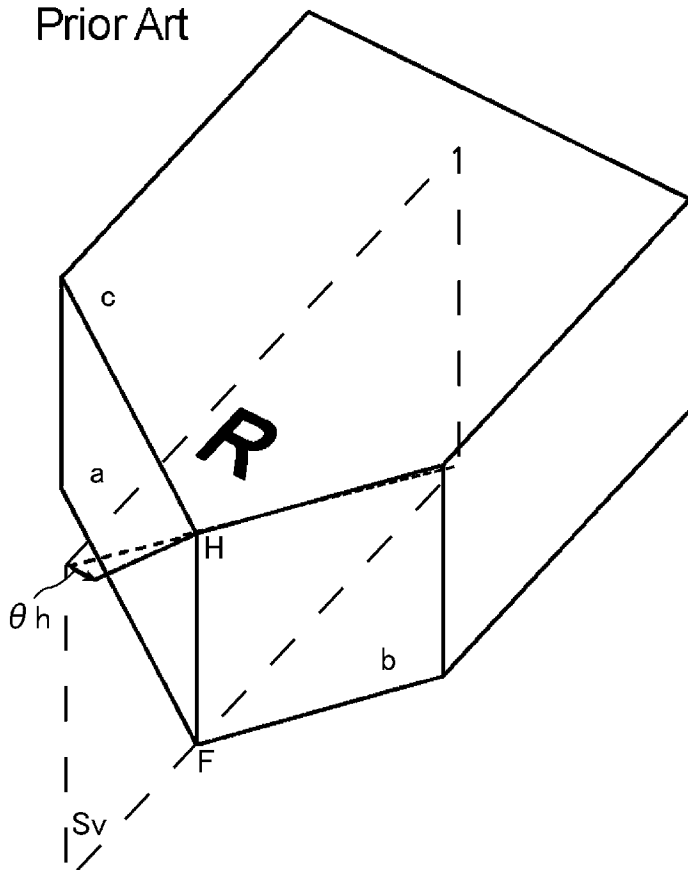


[圖6]



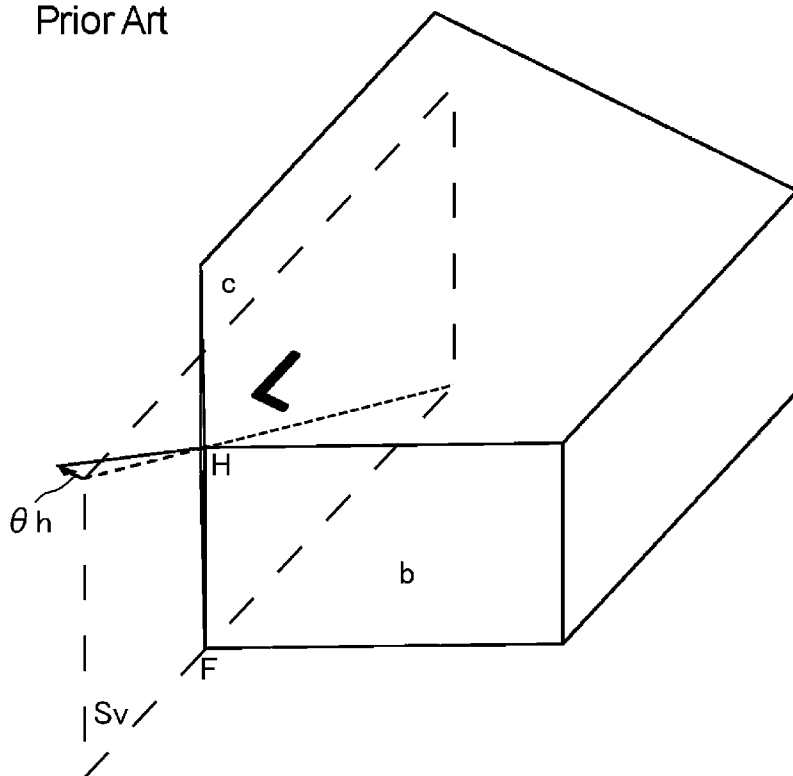
[図7]

Prior Art



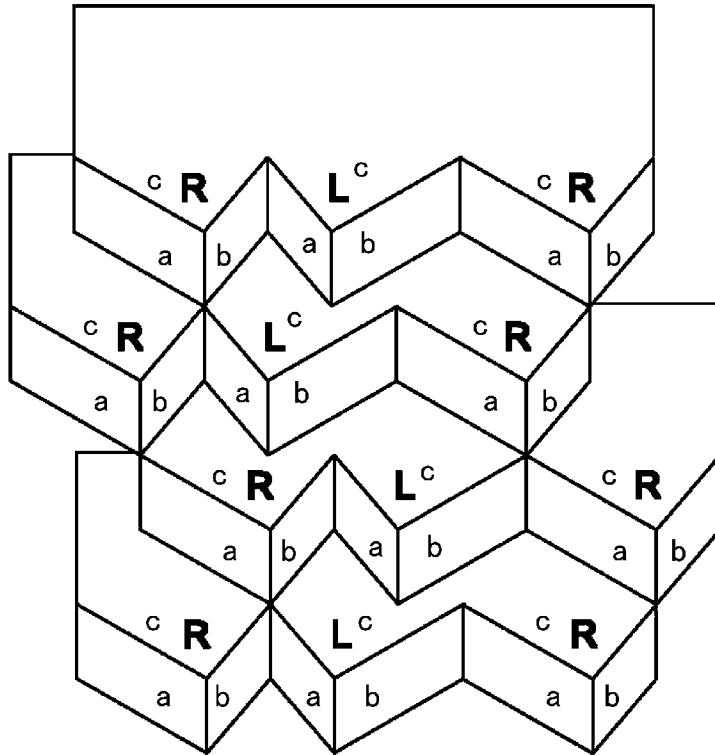
[図8]

Prior Art

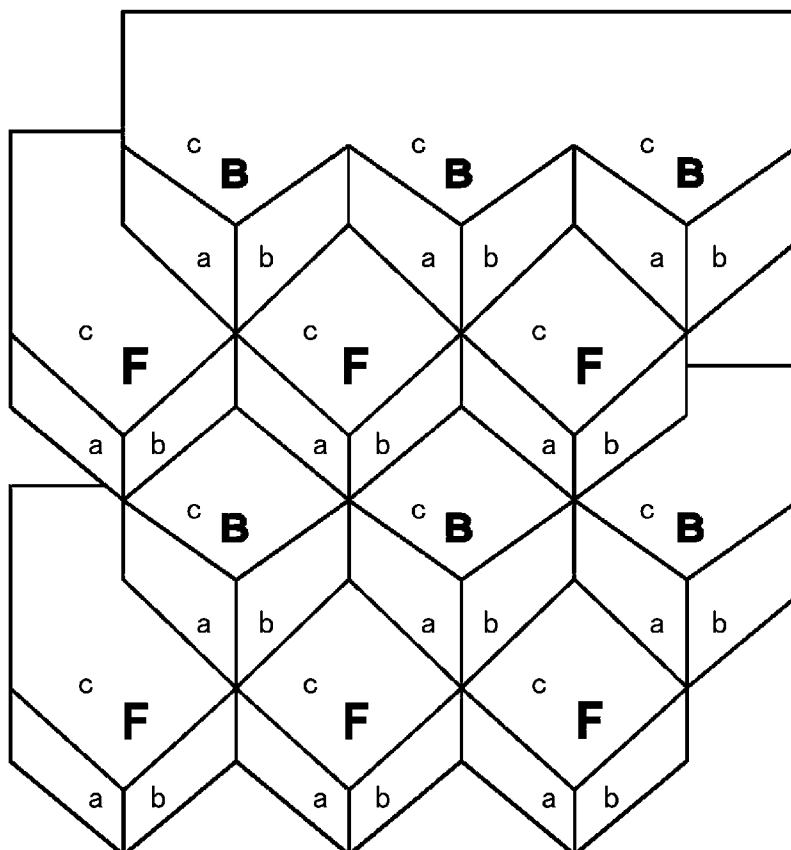


[図9]

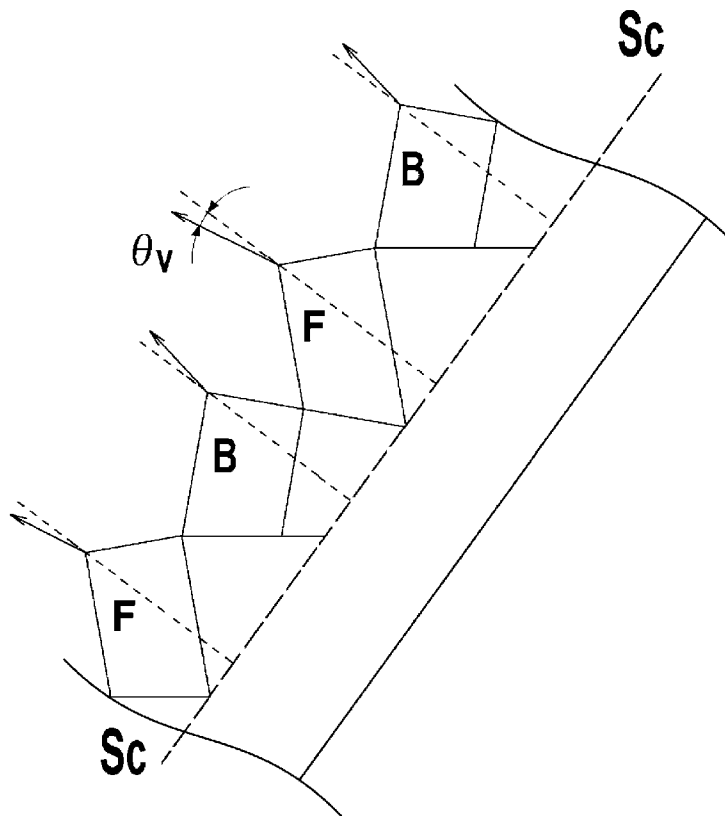
Prior Art



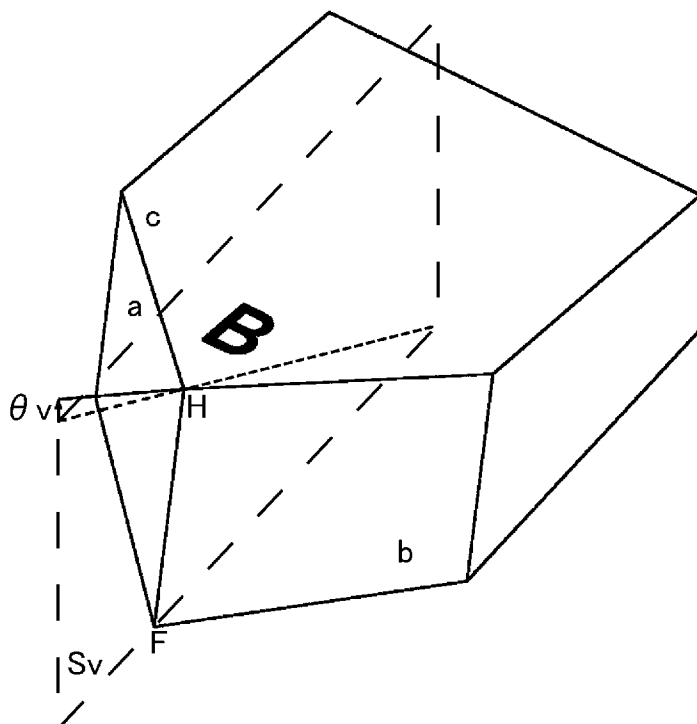
[図10]



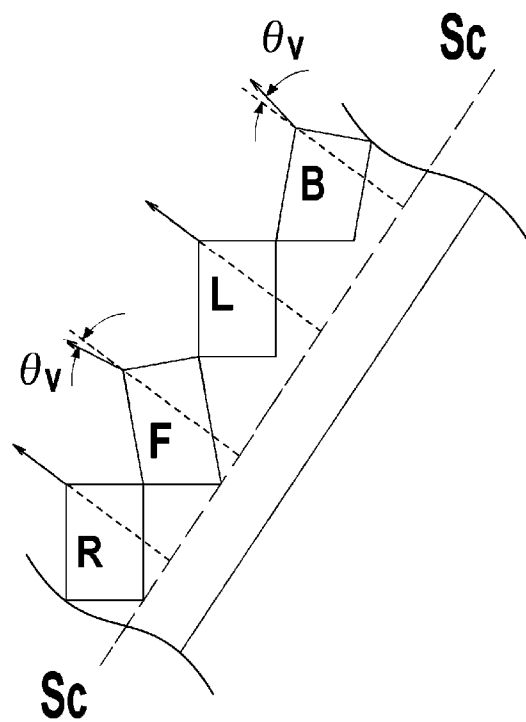
[図11]



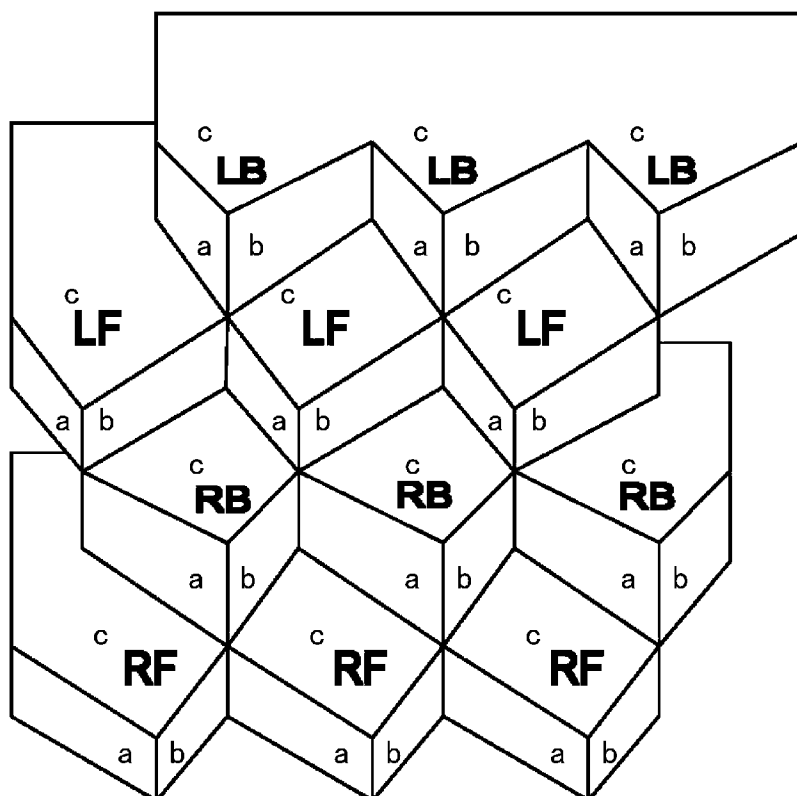
[図12]



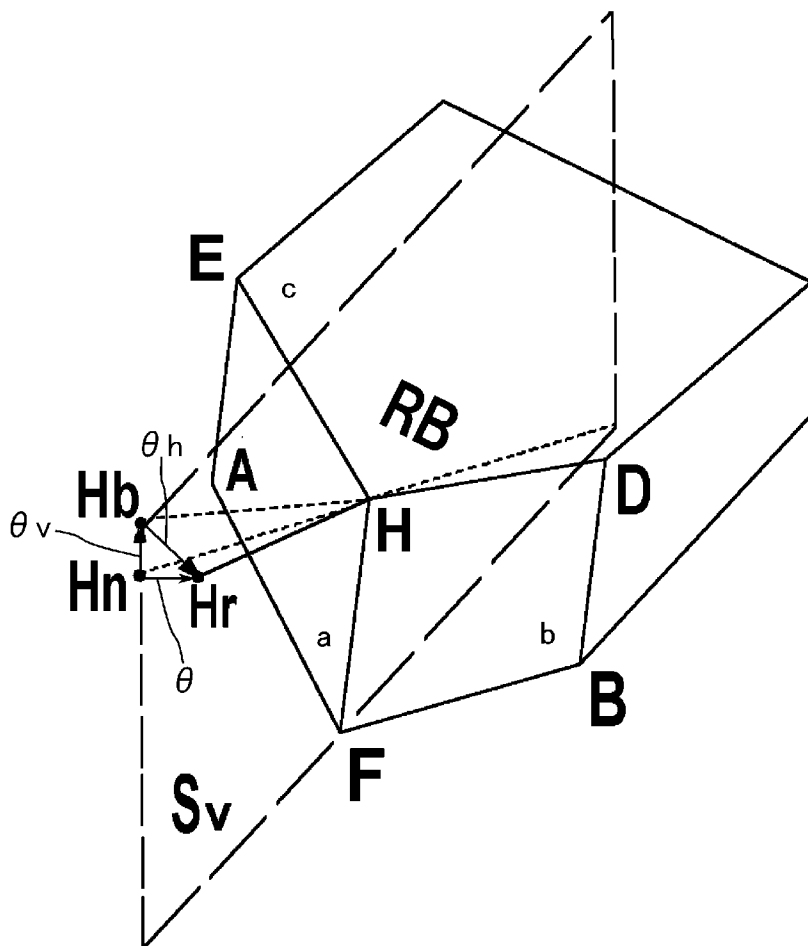
[図15]



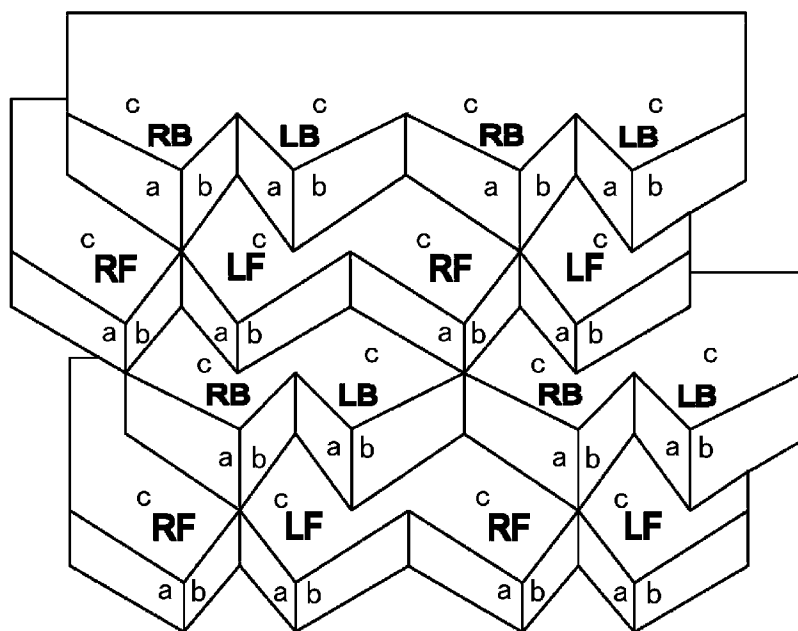
[図16]



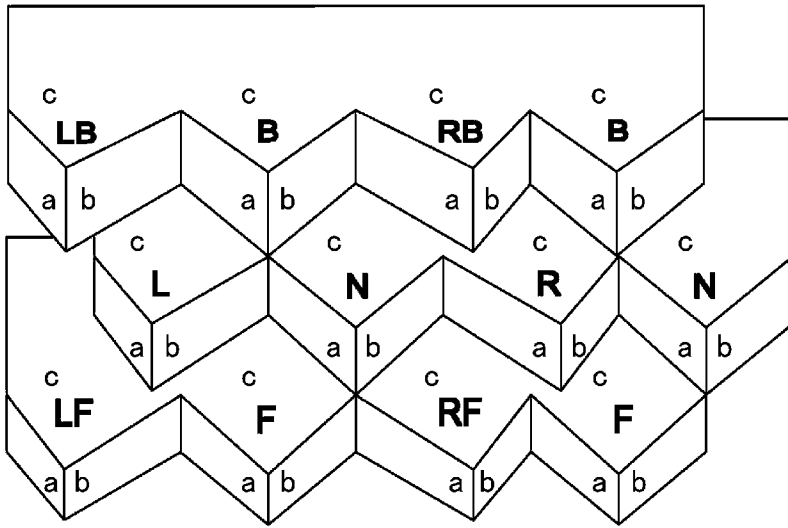
[圖17]



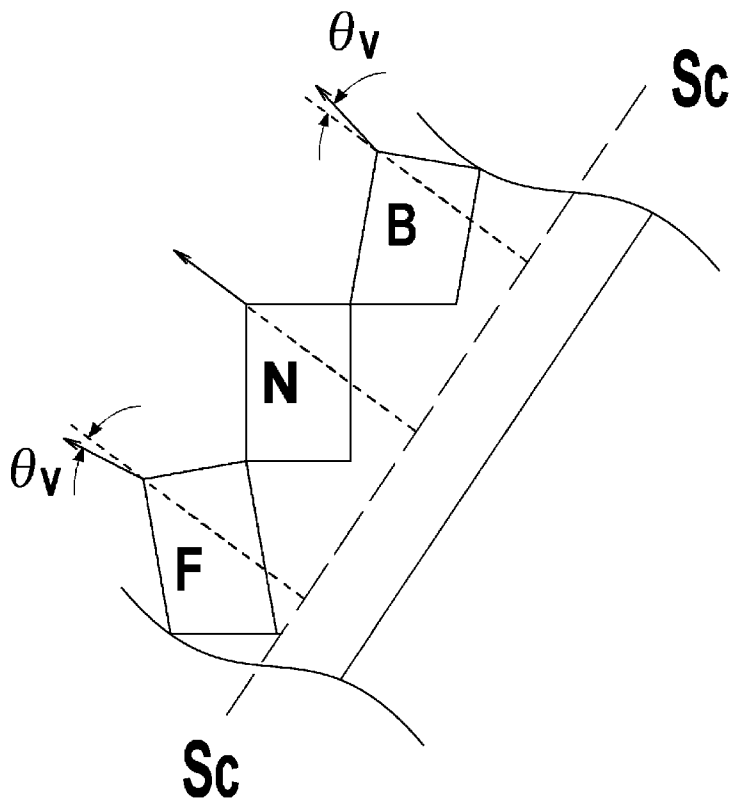
[圖18]



[圖19]



[圖20]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2009/006693

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G02B5/122(2006.01) i, E01F9/015(2006.01) i

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)
G02B5/122, E01F9/015

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2010
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-123309 A (Nippon Carbide Industries Co., Inc.), 15 May 1998 (15.05.1998), entire text; all drawings (Family: none)	1-4
X	JP 6-501111 A (Minnesota Mining & Manufacturing Co.), 03 February 1994 (03.02.1994), entire text; all drawings & US 5138488 A & EP 548280 A & WO 1992/004647 A1	1-4

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"L" 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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
 04 January, 2010 (04.01.10)

Date of mailing of the international search report
 19 January, 2010 (19.01.10)

Name and mailing address of the ISA/
 Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/122(2006.01)i, E01F9/015(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G02B5/122, E01F9/015

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2010年
日本国実用新案登録公報	1996-2010年
日本国登録実用新案公報	1994-2010年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 10-123309 A (日本カーバイド工業株式会社) 1998.05.15, 全文全図 (ファミリーなし)	1-4
X	JP 6-501111 A (ミネソタ マイニング アンド マニュファクチャリング カンパニー) 1994.02.03, 全文全図 & US 5138488 A & EP 548280 A & WO 1992/004647 A1	1-4

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

04.01.2010

国際調査報告の発送日

19.01.2010

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)
 郵便番号100-8915
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

渡邊 勇

20

3012

電話番号 03-3581-1101 内線 3271