

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-248059

(P2003-248059A)

(43) 公開日 平成15年9月5日 (2003.9.5)

(51) Int.Cl.⁷

G 0 1 T 1/20

識別記号

F I

G 0 1 T 1/20

テーマコード* (参考)

D 2 G 0 8 8

G

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2002-51082(P2002-51082)

(22) 出願日 平成14年2月27日 (2002.2.27)

(71) 出願人 593074879

株式会社篠崎製作所

東京都品川区北品川3丁目6番2号

(71) 出願人 301032942

独立行政法人放射線医学総合研究所

千葉県千葉市稲毛区穴川四丁目9番1号

(72) 発明者 村山 秀雄

千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号

独立行政法人放射線医学総合研究所

(74) 代理人 100096002

弁理士 奥田 弘之 (外1名)

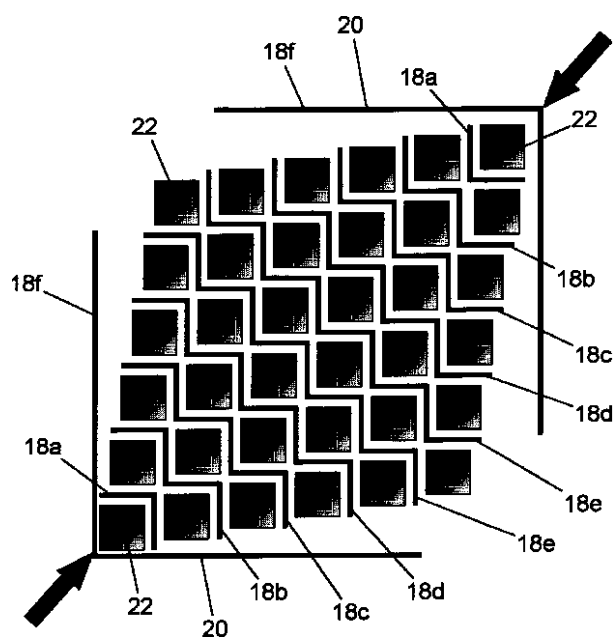
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光学フィルムの介装方法及び光学セルブロック

(57) 【要約】

【課題】 光学セル間に光学フィルムを介装させる際に、予め光学フィルムのスリット同士を咬み合わせて格子状構造体を形成する必要がなく、また無駄な隙間を区分け空間内に確保しておく必要もない介装方法を提供する。

【解決手段】 多数集積された角柱状のシンチレータ・セル22間に樹脂系反射フィルムを介装させるに当たり、反射フィルム基材10を切断し、長方形の仕切板14を必要数形成する工程と、各仕切板14に複数の折り目線16をレーザ加工によって刻設する工程と、折り目線16に沿って仕切板14を必要方向に折曲げ加工し、2以上の反射面20を備えた屈曲仕切板18を形成する工程と、各屈曲仕切板18をセル22間に配置させる工程とを備えた介装方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】多数集積された角柱状の光学セル間に樹脂系光学フィルムを介装させるに当たり、光学フィルムの基材を切断し、必要な形状・寸法を備えた仕切板を必要数形成する工程と、各仕切板に1又は複数の折り目線を刻設する工程と、当該折り目線に沿って仕切板を必要方向に折曲げ加工し、2以上の光学面を備えた屈曲仕切板を形成する工程と、

各屈曲仕切板を光学セル間に配置させる工程と、

を備えたことを特徴とする光学フィルムの介装方法。

【請求項2】上記仕切板の少なくとも一面にレーザービームを照射することにより、上記折り目線が形成されることを特徴とする請求項1に記載の樹脂系光学フィルムの介装方法。

【請求項3】上記仕切板の少なくとも一面にレーザービームを照射することによって溝部を連続線状に形成し、これを以て上記折り目線となすことを特徴とする請求項2に記載の光学フィルムの介装方法。

【請求項4】上記仕切板の少なくとも一面にレーザービームを照射することによって溝部または貫通孔を点線状に形成し、これを以て上記折り目線となすことを特徴とする請求項2に記載の光学フィルムの介装方法。

【請求項5】角柱状の光学セルを多数集積させた光学セルブロックであって、

各光学セル間には、2以上の光学面を備えた複数の屈曲仕切板が介装されており、

各屈曲仕切板は樹脂系光学フィルムよりなる仕切板に折り目線を刻設し、該折り目線に沿って仕切板を必要方向に折曲げ加工することによって形成されていることを特徴とする光学セルブロック。

【発明の詳細な説明】

【001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シンチレーション放射線検出器において出力波高制御機能もしくは放射線の3次元位置検出機能を持たせたシンチレータ・セルもしくはライトガイド・セルの立体的結合に際し、各セル間に光学フィルムを効率的に介装させるための技術に関する。

【002】

【従来の技術】図12に示すように、シンチレーション放射線検出器50は、GSO(Gd_2SiO_5)等よりなる角柱状のシンチレータ・セル22をマトリクス状及び多層状に多数集積させたセルブロック26を備えている。このセルブロック26の下端面は、位置感応型光電子倍增管(PS-PMT)52が光学結合されている。しかして、何れかのシンチレータ・セル22に人体の特定部位から放出されたガンマ線が入射すると、当該シンチレータ・セル22が発光し、位置感応型光電子倍增管52によって発光したシンチレータ・セル22の位置が検出される。必要に応じて、シ

ンチレータ・セル22の代わりに導光路形成用のライトガイド・セルがセルブロック26内に部分的に組み込まれる場合もある。

【003】各シンチレータ・セル22またはライトガイド・セル間には、他のセルからの干渉を排除する目的、もしくは光の伝送経路を制御する目的で、多層重合体樹脂よりなる反射フィルムが介装されている。あるいは、必要に応じて反射フィルムの代わりに透光性フィルムが介装される場合もある。以下に、従来の光学フィルム(反射フィルムまたは透光性フィルム)の介装手順を説明する。まず、図13に示すように、光学フィルムを細長い長形状に切断し、複数の仕切板54を形成する。各仕切板54の一方の長辺54aには、セル22のピッチに相当する間隔を以て複数のスリット(切り込み)56がレーザ加工によって形成されている。各スリット56の長さは、仕切板54の短辺54bの半分に設定されている。つぎに、列側を構成する複数の仕切板54のスリット56と、行側を構成する複数の仕切板54のスリット56とを直交配置させ、それぞれのスリット56、56同士を咬み合わせると共に、周囲を光学フィルムよりなる枠板で囲むことにより、図14に示す格子状構造体58が形成される。最後に、上記格子状構造体58の各区分け空間60内に、シンチレータ・セル22やライトガイド・セルを順に装填していく。

【004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来の光学フィルム介装方法には、以下の問題点があった。まず、各仕切板54に形成された多数のスリット56同士を正確に咬み合わせるために手間と時間を要し、自動化も困難であるため量産性に欠けていた。また、最初に格子状構造体58を完成させた後に、区分け空間60内にセル22を順次装填させる方式であり、各区分け空間60の寸法にある程度の余裕がないとセル22の挿入が困難となるため、予め無駄な隙間62を確保しておく必要があった。

【005】本発明は、上記した従来の光学フィルム介装方法が抱えていた問題点を解決するために案出されたものであり、予め光学フィルムのスリット同士を咬み合わせて格子状構造体を形成する必要がなく、また無駄な隙間を区分け空間内に確保しておく必要もない、光学フィルムの介装方法を提供することを目的としている。

【006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明に係る光学フィルムの介装方法は、多数集積された角柱状の光学セル間に樹脂系光学フィルム(反射フィルムや透光性フィルム)を介装させるに当たり、光学フィルムの基材を切断し、必要な形状・寸法を備えた仕切板を必要数形成する工程と、各仕切板に1又は複数の折り目線を刻設する工程と、当該折り目線に沿って仕切板を必要方向に折曲げ加工し、2以上の光学面(反射面や透光面)を備えた屈曲仕切板を形成する工程と、各屈曲仕切板を光学セル間に配置させる工程とを備えたこ

とを特徴としている。また、本発明に係る光学セルブロックは、角柱状の光学セルを多数集積させた光学セルブロックであって、各光学セル間には、2以上の光学面を備えた複数の屈曲仕切板が介装されており、各屈曲仕切板は、樹脂系光学フィルムよりなる仕切板に折り目線を刻設し、該折り目線に沿って仕切板を必要方向に折曲げ加工することによって形成されていることを特徴としている。

【007】このように、光学フィルムを加工して必要な形状を備えた屈曲仕切板を必要数形成しておけば、予め光学フィルムを組み合わせて格子状構造体を形成しておかなくても、各セル間に光学フィルムを介装させることができる。この際、各屈曲仕切板は2面以上を備えているため、1枚の屈曲仕切板によって一つのセルの2面以上がカバーされることとなる。しかも、光学フィルムの介装とセルの配置を同時並行的に実現できるため、屈曲仕切板の各面とセルの各面との間に無駄な隙間を確保しておく必要がなくなる。

【008】上記折り目線は、好ましくは上記仕切板の少なくとも一面にレーザービームを照射することによって形成される。一般に、折り目の無い状態で硬質の多層重合体反射フィルムを直角折りすることは困難であるが、上記のように予めレーザービームの照射によって正確な折り目線を形成しておくことで、微細に裁断された反射フィルムをミクロン単位の精度で折り曲げることが可能となる。より具体的には、上記仕切板の少なくとも一面にレーザービームを照射することによって溝部（非貫通孔）を連続線状に形成し、これを以て上記折り目線となすことができる。あるいは、上記仕切板の少なくとも一面にレーザービームを照射することによって溝部（非貫通孔）または貫通孔を点線状に形成し、これを以て上記折り目線となしてもよい。ここで用いられるレーザービームの種類について特に限定はなく、TEA-CO₂レーザの他、エキシマレーザ、YAGの第3高調波等を広く適用可能である。

【009】

【発明の実施の形態】以下、図面により本発明を詳しく説明する。図1は、この発明に係る光学フィルムの加工例を示す平面図である。まず、レーザービームを樹脂系反射フィルム基材10の表面に照射し、切断線12に沿って仕切板14を長方形に切り出す。また、各仕切板14の表面にレーザービームを照射し、折り目線16を複数形成する。

【0010】つぎに、図2に示すように、切り出した各仕切板14を折り目線16に沿って直角に折り曲げることにより、屈曲仕切板18を形成する。この際、折曲げ方向を折り目線16毎に交代させることにより、屈曲仕切板18は三角波の連続体を備えることとなる。なお、図1及び図2においては、6枚の反射面20、及び3つの三角波を備えた屈曲仕切板18が例示されているが、反射面や三角波の数に限定はない。

【0011】図3は、このような構造の屈曲仕切板18を

用いることにより、角柱状のシンチレータ・セル22を6×6のマトリクス状に配列させると同時に、各セル22間に反射フィルムを介装させる様子を示すものである。この場合、以下の構成を備えた屈曲仕切板が予め用意される。

(1) 反射面が2枚（三角波の数：1）の2面式屈曲仕切板18a・・・2個

(2) 反射面が4枚（三角波の数：2）の4面式屈曲仕切板18b・・・2個

10 (3) 反射面が6枚（三角波の数：3）の6面式屈曲仕切板18c・・・2個

(4) 反射面が8枚（三角波の数：4）の8面式屈曲仕切板18d・・・2個

(5) 反射面が10枚（三角波の数：5）の10面式屈曲仕切板18e・・・2個

(6) 反射面が2枚（三角波の数：2）の2面式屈曲仕切板18f・・・2個

20 これらの中、(1)～(5)の屈曲仕切板18a～18eの場合、各反射面20はセル22の側面分の寸法を備えている。また、(6)の屈曲仕切板18fの場合、外枠形成用であるため反射面20はセル22の六面分の寸法を備えている。

【0012】まず、図示の通り一対の外枠形成用屈曲仕切板18f、18fの内角側を対向配置させると共に、両者間に6×6個のセル22と(1)～(5)の屈曲仕切板18a～18aを配置させる。この際、必要に応じて適当な粘着材や接着剤がセル22と屈曲仕切板18a～18fとの間に充填される。つぎに、外枠形成用屈曲仕切板18f、18fを内側に向けて接近させることにより、間に配置された各セル22と他の屈曲仕切板18a～18eとが密着固定される。この結果、図4に示すように、セル22と屈曲仕切板18との間に無駄な隙間がほとんどないセルブロック24が1層分形成される。このセルブロック24を縦に積層させることにより、図12に示した多層型のセルブロック26を得ることができる。

【0013】上記のように、各仕切板14には折り目線16が予め形成されているため、折曲げ加工の容易化が実現できる。また、屈曲仕切板18の介装とセル22の配置が同時並行的に実現できるため、屈曲仕切板18の反射面20とセル22との間に無駄な隙間を確保する必要が全くなく、セルブロック24のスペースファクタが向上する。なお、図3においては、多種の屈曲仕切板18a～18fを用意すると共に、これらの配列を工夫することによって屈曲仕切板同士の重複箇所が一切生じないよう効率的に介装する例が示されているが、限られた種類の屈曲仕切板を用いることによって部分的に重複箇所が生じても実際上は問題ない。

【0014】次に、図5に従い、折り目線16の形成方法について説明する。この場合、裏面に保護フィルム28が被着された反射フィルム基材10の表面に対して、レーザ

ビームLを所定のパターンで連続線状に照射することにより、反射フィルムに折り目線16としての溝部30を形成する。この溝部30は、反射フィルム基材10の厚さ方向の途中で止められている。これに対し、切断線12を構成する貫通孔32は、反射フィルム基材10を貫通して保護フィルム28まで到達している。具体的には、レーザビームLのショット数を加減したり、出力を調整することにより、切断線12と折り目線16との区別が図られる。

【0015】次に、図6に従い、折り目線16の他の形成方法について説明する。この場合、裏面に保護フィルム28が被着された反射フィルム基材10の表面に対して、レーザビームを所定のパターンで断続的に照射し、反射フィルム基材10に溝部34を点線状（ミシン目状）に刻設することで折り目線16が形成される。この溝部34も、反射フィルムの厚さ方向の途中で止められている。これに対し、図7に示すように、貫通孔36を点線状に形成することによって折り目線16となすこともできる。

【0016】次に、図8に従い、折り目線16の他の形成方法について説明する。この場合、裏面の保護フィルム28を剥がした上で、反射フィルム基材10の両面における対応位置に対してレーザビームLを所定のパターンで照射することにより、反射フィルム基材10に折り目線16としての溝部38が点線状あるいは連続線状に形成される。この際、表面側に形成された溝部38と裏面側に形成された溝部38とが開通することはなく、両者間には隔壁部40が残されている。あるいは、図9に示すように、反射フィルム基材10の表面と裏面とでレーザビームLの照射位置をずらすことも可能である。この場合、表面側に形成された溝部42と裏面側に形成された溝部42は、それぞれ折り曲げ方向を異にする別個の折り目線16を構成することとなる。すなわち、表面側に形成された折り目線16は、仕切板14をA方向に折り曲げる際に用いられ、裏面側に形成された折り目線16は、仕切板14をB方向に折り曲げる際に用いられる。

【0017】上記にあっては、反射フィルム基材10から仕切板14を単純な長方形に切り出し、これを折り目線16に沿って山折り・谷折りすることで三角波を備えた屈曲仕切板18を形成する例を説明したが、この発明に係る加工方法を応用することで、より複雑な形状に対応することもできる。例えば、図10に示すように、シンチレータ・セル22の周囲5面を反射フィルムで覆う場合、従来であればセルの各面に対応した形状・寸法に反射フィルム基材10を裁断しておき、各切片をセル22の各面に個別に貼り付ける必要があり、極めて煩雑な作業を要していた。

【0018】これに対し、図11に示すように、セル22の側面を覆う長方形部44と、頂面を覆う正方形部46を備えた仕切板14を用意することで、セル22に対して反射フィルムを簡単に装着することが可能となる。すなわち、長方形部44はセル22の4つの側面に対応した形状と寸法

を備えており、かつ各面に対応する位置に折り目線16が形成されている。また、正方形部46はセル22の頂面に対応した形状と寸法を備えており、長方形部44と正方形部46との間にも折り目線16が形成されている。

【0019】したがって、長方形部44を各折り目線16に沿って直角に折り曲げると共に、正方形部46を折り目線16に沿って直角に折り曲げることによって箱型の屈曲仕切板18を構成し、この屈曲仕切板18をセル22に被せることにより、底面を除いたセル22の表面は反射フィルムによって囲繞されることとなり、隣接するセル間に反射フィルムを介装させることが可能となる。

【0020】通常、樹脂系の反射フィルムは折り曲げにくく、特に寸法が小さい場合には複雑な形状に正確に折り曲げることは不可能であるが、上記のように予めレーザ加工によって折り目線16を形成しておくことにより、容易に折り曲げることが可能となる。さらに、折り目線の位置精度をレーザ加工と同じ精度に合わせることが可能となり、光学フィルムの介装についても同様の組み立て精度が確保できる。

【0021】上記にあっては、折り目線16をレーザビームを反射フィルム基材10の表面に照射することによって形成する例を説明したが、この発明はこれに限定されるものではない。すなわち、プレス加工や切削加工等、他の加工技術を用いて上記と同様の溝部を形成し、これをもって折り目線とすることもできる。また、上記においては反射フィルムを加工する例を説明したが、透光性の樹脂フィルム、その他の樹脂フィルムの加工に適用することも当然可能である。

【0022】

【発明の効果】本発明に係る光学フィルムの介装方法によれば、光学フィルムを加工して必要な形状を備えた屈曲仕切板を必要数形成しておき、各屈曲仕切板をセル間に介装させる方式であるため、予め光学フィルムを組み合わせさせて格子状構造体を形成しておかなくても、各セル間に光学フィルムを簡単に介装させることができ、自動化も容易となる。しかも、光学フィルムの介装とセルの配置を同時並行的に実現できるため、屈曲仕切板の各面とセルの各面との間に無駄な隙間を確保しておく必要がなくなる。シンチレータブロックもしくはライトガイドおよび受光素子の寸法精度は、10 μ m以下となっているが、折り目線をレーザ加工によって形成すれば光学フィルムの介装についても同様の組み立て精度を確保することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る反射フィルム基材の加工例を示す平面図である。

【図2】屈曲仕切板を示す斜視図である。

【図3】シンチレータ・セル間に屈曲仕切板を介装させる様子を示す模式図である。

【図4】シンチレータ・セル間に屈曲仕切板を介装させ

てセルブロックを形成した状態を示す平面図である。

【図5】折り目線の形成方法の一例を示す斜視図である。

【図6】折り目線の他の形成方法を示す斜視図である。

【図7】折り目線の他の形成方法を示す斜視図である。

【図8】折り目線の他の形成方法を示す断面図である。

【図9】折り目線の他の形成方法を示す断面図である。

【図10】シンチレータ・セルの周囲5面を反射フィルムで覆う状態を示す斜視図である。

【図11】セルの側面を覆う長方形部及び頂面を覆う正

方形部を備えた仕切板を示す平面図である。

【図12】シンチレーション放射線検出器の外観を示す斜視図である。

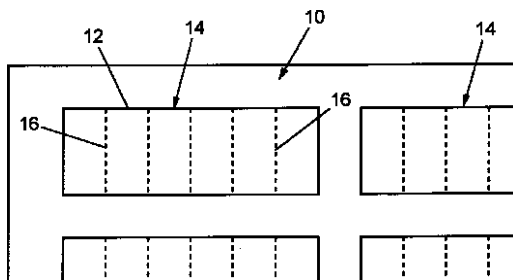
【図13】従来の光学フィルムの介装手順を示す斜視図である。

【図14】従来の光学フィルムの介装手順を示す平面図である。

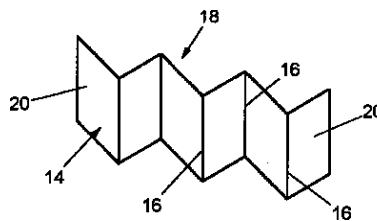
【符号の説明】

- * 10 反射フィルム基材
- 12 切断線
- 14 仕切板
- 16 折り目線
- 18 屈曲仕切板
- 20 反射面
- 22 シンチレータ・セル
- 24 セルブロック
- 26 多層型のセルブロック
- 10 30 溝部
- 32 貫通孔
- 34 溝部
- 36 貫通孔
- 38 溝部
- 40 隔壁部
- 42 溝部
- 44 長方形部
- * 46 正方形部

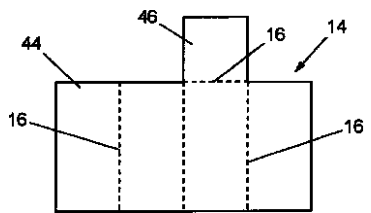
【図1】



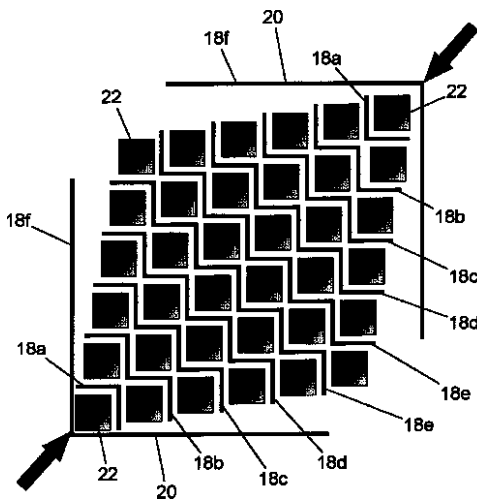
【図2】



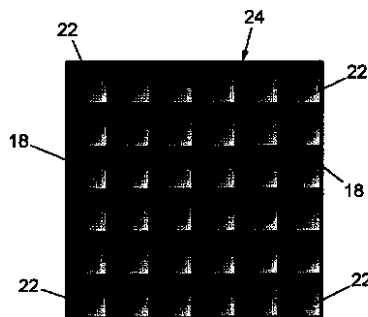
【図11】



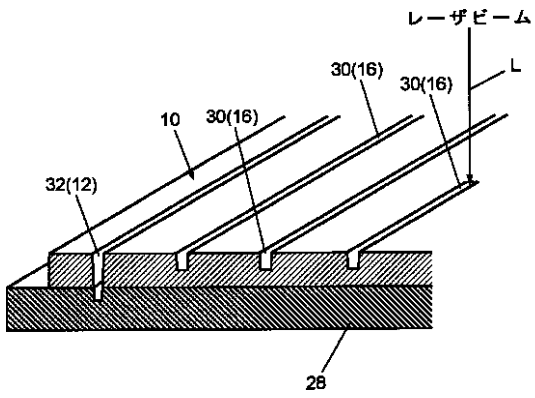
【図3】



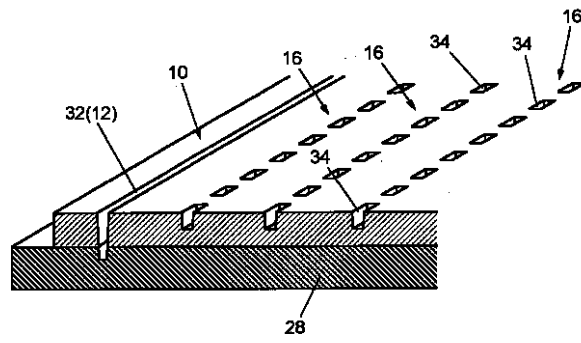
【図4】



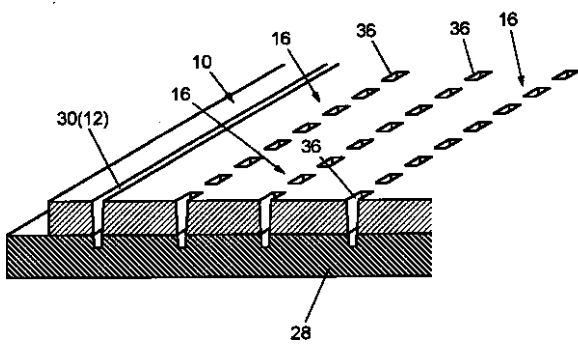
【図5】



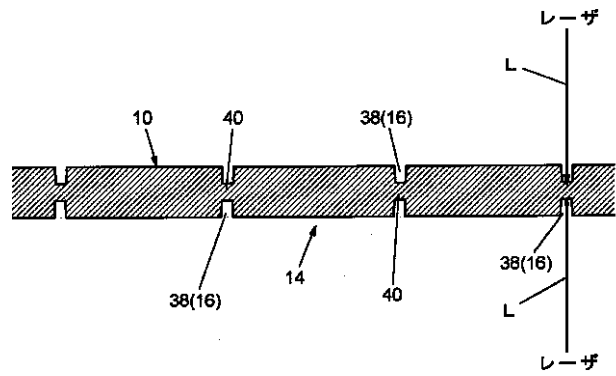
【図6】



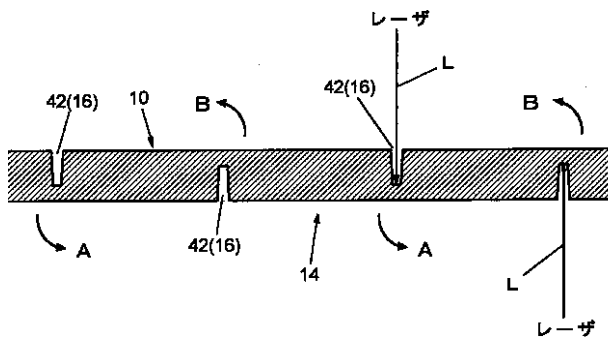
【図7】



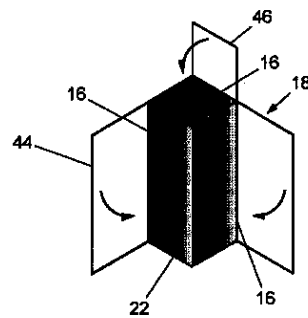
【図8】



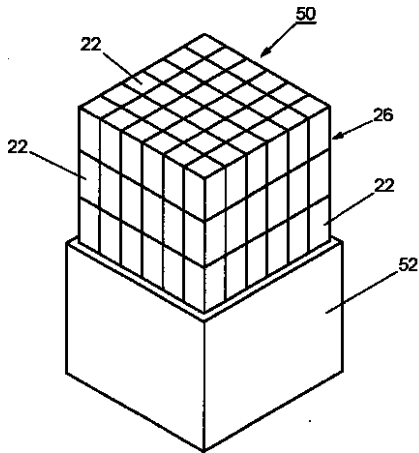
【図9】



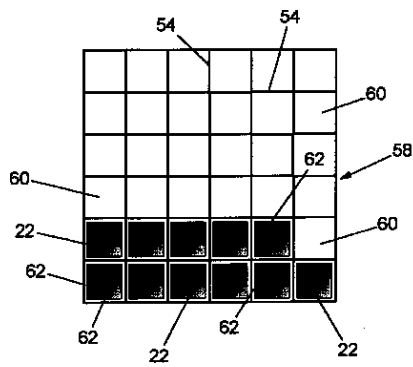
【図10】



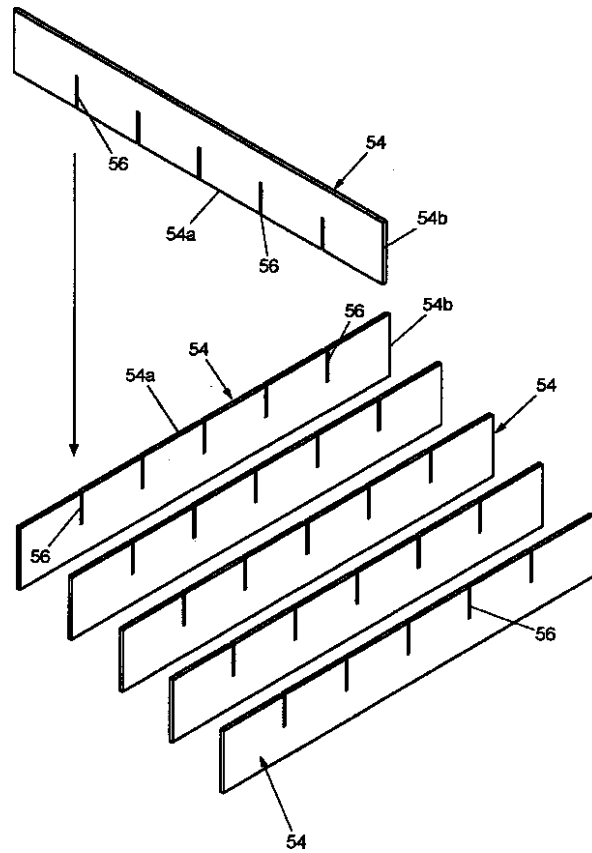
【図12】



【図14】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 稲玉 直子
 千葉県千葉市稲毛区穴川4丁目9番1号
 独立行政法人放射線医学総合研究所

(72)発明者 杉田 憲司
 東京都品川区北品川3丁目6番2号 株式
 会社篠崎製作所

(72)発明者 李 容圭
 東京都品川区北品川3丁目6番2号 株式
 会社篠崎製作所

Fターム(参考) 2G088 GG16 GG18 JJ03 JJ09 JJ37