

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4406559号
(P4406559)

(45) 発行日 平成22年1月27日 (2010. 1. 27)

(24) 登録日 平成21年11月13日 (2009. 11. 13)

(51) Int. Cl.

F I

G 2 1 K 1/02 (2006. 01)
G 0 1 N 23/20 (2006. 01)G 2 1 K 1/02 R
G 0 1 N 23/20

請求項の数 14 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2003-509130 (P2003-509130)	(73) 特許権者	503310327
(86) (22) 出願日	平成14年6月20日 (2002. 6. 20)		パナリティカル ビー ヴィ
(65) 公表番号	特表2004-530913 (P2004-530913A)		オランダ国 7 6 0 2 エーアー アルメ
(43) 公表日	平成16年10月7日 (2004. 10. 7)		ロ レーリウエッハ 1
(86) 国際出願番号	PCT/IB2002/002479	(74) 代理人	100070150
(87) 国際公開番号	W02003/002996		弁理士 伊東 忠彦
(87) 国際公開日	平成15年1月9日 (2003. 1. 9)	(74) 代理人	100091214
審査請求日	平成17年6月14日 (2005. 6. 14)		弁理士 大貫 進介
(31) 優先権主張番号	01202514.4	(74) 代理人	100107766
(32) 優先日	平成13年6月29日 (2001. 6. 29)		弁理士 伊東 忠重
(33) 優先権主張国	欧州特許庁 (EP)	(72) 発明者	ボルデウエイン, ヤン
			オランダ国, 5 6 5 6 アーアー エイン
			トホーフエン, プロフ・ホルストラーン
			6

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 特に分析装置における電磁放射のための制限装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ビーム（５、７）のための少なくとも一つの経路アパーチャ（１２、１３）を完全に囲繞する平坦なビームの断面リミッター（１０）を有する電磁放射ビーム（３、５、７）のための制限装置（９）であって、前記装置（９）は、第二ビームの断面リミッター（１４）を有し、
前記第一ビームの断面リミッター（１０）は、２つの相互に交わる異なる寸法のビーム用経路アパーチャ（１２、１３）を有し、
動作位置において、第二ビームの断面リミッター（１４）は、前記２つの相互に交わるビーム用経路アパーチャ（１２、１３）の交線（１８）に前記第二ビームの断面リミッター（１４）のエッジ領域が合わせられる態様で、前記第一ビームの断面リミッター（１０）に対して垂直に延在することを特徴とする装置。

【請求項 2】

前記第二ビームの断面リミッター（１４）は、前記エッジ領域から形成されて部分的にだけ囲繞されるビーム（５、７）用経路アパーチャ（１６）を有することを特徴とする請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記動作位置において、前記第二ビームの断面リミッター（１４）の前記経路アパーチャ（１６）は、交線（１８）で前記第一ビームの断面リミッター（１０）の前記経路アパーチャ（１２、１３）と交差することを特徴とする請求項 1 及び 2 に記載の装置。

10

20

【請求項 4】

前記第一及び第二ビームの断面リミッター（10、14）の前記経路アパーチャ（12、13、16）は円のそれぞれの一部によって形成されることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 5】

前記ビームの入射側に配置される、前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第一経路アパーチャ（12）は、前記第二ビームの断面リミッター（14）の前記経路アパーチャ（16）と協働してビームの伝播方向に視てほぼ円の輪郭を画成することを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 6】

前記円形の輪郭は、該円形の輪郭に垂直に入射するビーム（5）が、前記第二ビームの断面リミッター（14）の前記経路アパーチャ（16）のエッジ領域及び前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第一経路アパーチャ（12）のエッジ表面だけに達するような輪郭であることを特徴とする請求項 5 に記載の装置。

【請求項 7】

前記ビームの放射側に配置される、前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第二経路アパーチャ（13）は、前記第二ビームの断面リミッター（14）の前記経路アパーチャ（16）と協働してビームの伝播方向に視て円の輪郭を画成することを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 8】

前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第二経路アパーチャ（13）及び前記第二ビームの断面リミッター（14）の前記経路アパーチャ（16）により協働して画成される円形の輪郭は、該輪郭から直角に放射するビーム（7）が、前記第二ビームの断面リミッター（14）の前記経路アパーチャ（16）のエッジ領域及び前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第二経路アパーチャ（13）のエッジ領域だけに到達するような輪郭であり、且つ、前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第一経路アパーチャ（12）の境界から発生する反射又は二次的な放射線（22）が、前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第二経路アパーチャ（13）及び前記第二ビームの断面リミッター（14）の前記経路アパーチャ（16）から放射する前記ビーム（7）に干渉しないような輪郭であることを特徴とする請求項 7 に記載の装置。

【請求項 9】

前記第一ビームの断面リミッター（10）及び前記第二ビームの断面リミッター（14）は、互いに取り外し可能で接続できることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 10】

入射するビーム（5）により照射されるサンプルは、前記第一ビームの断面リミッター（10）における経路アパーチャ（12、13）を含む面に対して面直方向で離間して配置されたサンプルホルダー内に保持されることを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の装置。

【請求項 11】

X線を含む電磁放射ビーム（3、5、7）による物質サンプル（6）の検査のための分析装置（A）であって、該分析装置（A）は請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の少なくとも一つの制限装置（9）を有することを特徴とする分析装置。

【請求項 12】

前記制限装置（9）が当該分析装置（A）に組み込まれることにより、ターゲット（4）又は反射器である光要素に入射し、サンプル（6）に導かれるビーム（5）が、前記第一ビームの断面リミッター（10）の前記第一経路アパーチャ（12）の境界及び前記第二ビームの断面リミッター（14）の前記経路アパーチャ（16）によって圍繞された入射のアパーチャを通過し、特に前記サンプル（6）若しくは前記ターゲット（4）若しくはは前記反射器である前記光要素から発生するビーム（7）が前記第一ビームの断面リミッタ

10

20

30

40

50

ー(10)の前記第二経路アパーチャ(13)と前記第二ビームの断面リミッター(14)の前記経路アパーチャ(16)との境界によって画成される放出アパーチャを横断することを特徴とする請求項11に記載の分析装置。

【請求項13】

前記入射ビーム(5、21)は、前記第一ビームの断面リミッター(10)の前記第一経路アパーチャ(12)のエッジ領域及び前記第二ビームの断面リミッター(14)の前記経路アパーチャ(16)のエッジ領域にだけ接触することを特徴とする請求項12に記載の分析装置。

【請求項14】

前記第一ビームの断面リミッター(10)の前記第一経路アパーチャによって反射されるか又は該反射されるエリアで生成される二次的な放射線(22)は、前記第一ビームの断面リミッター(10)の前記第二経路アパーチャ(13)及び前記第二ビームの断面リミッター(14)の前記経路アパーチャ(16)によって形成される前記放射アパーチャを横断しないことを特徴とする請求項12又は13のいずれか一項に記載の分析装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、請求項12の導入部に開示されるような電磁放射による物質サンプルの検査のための分析装置と同様に請求項1の導入部で開示されるような電磁気の放射線のビームの断面を制限するための制限装置(a limiting device)に関する。

【背景技術】

【0002】

電磁放射による物質サンプルの分析において、例えば、X線により、検出器に入射するようにサンプルから放射するビームの断面を制限すると同様に、サンプルに入射するビームの断面を制限することが必要であり、かかるビーム制限は、例えば、サンプルホルダーの部分である、光パスの側に位置している部分の放射を回避し、さらにそのような情報が分析結果を誤って伝え得るために、かかる部分によって反射された放射線若しくは拡散された放射線又はそのエリアで発生する二次的な放射線が検出器に達するのを防ぐのに必要である。

【0003】

例えば、エネルギー散布的な測定の場合には、検出器に入射する光子はすべて、かかる光子が検査されるサンプルから、又は取り囲む構成部分からの直接的な発生に関わらず、カウントされる。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

したがって、本発明の目的は、得られる測定結果を可能な限り真の結果にすることである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、請求項12の特徴とする部分に開示されるような分析装置によるのと同様に、請求項1の特徴とする部分に開示されるような制限装置により、本発明にしたがって達成される。本発明の有利な実施態様は、従属項2乃至11及び13乃至16に開示される。

【0006】

第二ビームの断面リミッター(cross-section limiter)は、結果として反射されるか、若しくは拡散によって生成されるか、又は二次的に処理され、サンプルから出るビームの制限と同様に、サンプルに入射するビームのビーム断面の制限を可能にする本発明にしたがって第一ビームの断面リミッターの縦方向に関する角度で延在する構成要素を有する。二次元の絞りとは違って、全体の断面は入射ビームに暴露され、

10

20

30

40

50

したがって、その全体のエッジは、反射された放射線又は二次的な放射を生成する。すなわち、絞り物質での入射の放射線の相互作用によって、第二ビームの断面リミッターは、第一ビームの断面リミッターの部分的なマスキングを可能にする。絞りとして平面である第一ビームの断面リミッターでの入射ビームの相互作用の処理は、したがって、入射ビームの一部分に制限される。結果として、妨害の二次的な放射線は全体にほとんど生成されない。検出器リミッターから第一ビームの断面リミッターの別の領域を遮るように、この領域で発生する反射された放射若しくは拡散された放射又は二次的な放射が、第二ビームの断面リミッターによって停止されるので、検出器に達することができないような手法で第二ビームの断面リミッターにおいて同時に可能である。

【0007】

第一ビームの断面リミッターが放射線における2つの相互に交差する経路アパーチャ (passage aperture) を有する場合、サンプル又はターゲットによって放射されるビームにおけるのと同様に、入射ビームのためにも不可欠な構成部分として使用することができる。例えば、第二ビームの断面リミッターが交差エッジで第一ビームの断面リミッターの経路アパーチャを交差するような手法で垂直に延在するように第二ビームの断面リミッターが配置される場合、すなわち、サンプル又はターゲットによって戻る入射ビーム又はビームでの全体の輪郭に沿って確定された制限エッジが形成される場合、第一ビームの断面リミッターのそれぞれの経路アパーチャ及び第二ビームの断面リミッターの経路アパーチャは、実質的に円形又は同様の規則的で幾何学的な輪郭形態の射影 (projections) の各時間で有利に形成する一方で、入射ビームは輪郭エリアに垂直に入射し、したがって第一ビームの断面リミッターの第一の経路アパーチャと第二ビームの断面リミッターの経路アパーチャとの間で形成され、放出ビームは第一ビームの断面リミッターの第二の経路アパーチャと第二ビームの断面リミッターの経路アパーチャとの間で確定された輪郭と一致して放射する。次いで、戻るビームと同様に入射ビームは、全周囲に沿った確定された境界に遭遇し、その結果、両ビームにおいて、暴露された領域の幾何学的に規則的な輪郭形態が形成でき、それは、すなわち、顕著な円である。この領域の外側である放射線は確実に停止される。

【0008】

入射するビームは、単に入ってくるために供給されるその経路アパーチャのエッジゾーンを照射し、二次的な放射線からの第一ビームの断面リミッターの第二経路アパーチャのエッジ領域は戻るビームで混在することができ、測定ビームによって暴露されないような手法で経路アパーチャの輪郭を形成することは特に有利である。同時に、第一ビームの断面リミッターの第一経路の窓で発生する放射が特に有利であり、顕著に、相互処理によって引き起こされ、放射するビームの方向で放射された二次的な放射は、検出器に達することができないように第二ビームの断面リミッターによって遮られる。二次的な処理から発生し、検出器に達する全体としての光子の数は、したがってかなり減少され、結果として、測定結果はかなり増強される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

本発明のさらなる利点及び詳細は、下記の詳細と添付図に示される本発明の実施態様から明白になるであろう。

本実施態様は、図1に示されるビーム経路を参照して詳細に記載される。検査されるサンプルの他の配置と同様に、他のビームの経路及び放射源はさらに実現可能である。図1に示される形態は、この場合にはX線源である放射源1を利用し、第一ビーム3はその出口窓2から放射し、結果として反射されるか、又は相互作用プロセスによって形成されるビームのターゲット物質の放射特性を得るようにターゲット4までそのビームは導かれる。したがって、ビーム5は測定ビームとして役立ち、検査されるサンプル6によって部分的に反射されて、通常は、入射角度は反射角度と等しい。さらに、拡散及び二次的な放射線は、測定ビーム5とサンプル6との間の相互作用プロセスによって引き起こされ、それら拡散及び二次的な放射線は、サンプル6から放射するビーム7に含まれ、検出器8に導か

れる。

【 0 0 1 0 】

図 8 に示され、下記に詳細に記載されるように、本発明と一致する断面を制限するための制限装置 9 は、入射測定ビーム 5 とサンプル 6 の前の検出器に向かうビーム 7 との間に配置される。電磁気の放射線のビーム断面のための制限装置 9 は、平面 1 1 で延在する第一ビームの断面リミッター 1 0 を有し、本実施態様では 2 つの相互に交差する経路アパーチャ 1 2、1 3 を境界づける。

【 0 0 1 1 】

制限装置 9 はまた、第一ビームの断面リミッター 1 0 の第一平面 1 1 に対して垂直に方向付けられる、本実施態様の平面 1 5 で延在する第二ビームの断面リミッター 1 4 を有する。

10

【 0 0 1 2 】

要素 1 4 及び 1 0 が互いに完全に垂直で延在する必要はなく、要素 1 4 が代りに、第一ビームの断面リミッター 1 0 の平面 1 1 に関する角度で延在する縦の構成部分を含む場合、十分であってよい。かかる垂直の配向は、第二ビームの断面リミッター 1 4 における単一の構造的な構成部分の使用が、出口ビーム 7 での同一効果と同様に入射ビーム 5 に作用する効果を可能にする利点を提供する。この効果は、原則としては、互いに隣接してかつ平行で配置されてもよいが、又は互いに関する角度で配置されてもよい、複数の構造的な構成部分 1 4 によって達成することができる。

【 0 0 1 3 】

20

装置 9 は、単一部分として構成されてよく、又は、例えば、タンゲステンなどの金属から成る複数の部分を有する装置として構成されてもよい。制限装置 9 が 2 つの部分から構成される場合、取り外し可能な接続が部分 1 0 と 1 4 との間に可能であり、例えば、第二ビームの断面リミッター 1 4 は射影 1 9 の手段によって第一ビームの断面リミッター 1 0 のくぼみ (r e c e s s e s) 2 0 に保持することができる。また、スクリュー、クランプ又は他の可能な施錠接続要素の手段による接続は実現可能である。さらに、例えば、保持溝において、第一ビームの断面リミッターがそこに単に緩やかに配置できた後、分析装置 A の第二ビームの断面リミッター 1 4 に挿入することが可能である。次いで、分析装置 A の対応するマウントは、互いに関連する部分 1 0 と 1 4 のアライメントが自動的に修正することを保証する。

30

【 0 0 1 4 】

放射と同様に入射するビーム 5、7 における使用を可能にするために、第一ビームの断面リミッター 1 0 は、交差 1 8 の理想上の線に沿って互いに交差する、2 つの経路アパーチャ 1 2、1 3 を備えて提供される。交差 1 8 のかかる線は、第二ビームの断面リミッター 1 4 が本実施態様で位置する、平面 1 5 に位置する。本実施態様は、例えば、X 線 (図 4) である、放射線のための経路アパーチャ 1 6 を有し、かかる経路アパーチャはそのエッジ領域 1 7 で開始し、単に部分的に包含される。

【 0 0 1 5 】

部分 1 0 及び 1 4 が互いに取り付けられた場合、経路アパーチャ 1 2、1 3 は、交差の線 1 8 に沿って第二ビームの断面リミッター 1 4 によって交差され、結果として平面 1 5 の経路アパーチャ 1 6 は、経路アパーチャ 1 2 及び 1 3 に対して垂直に延在し、閉じた輪郭を形成するように毎時間これらのアパーチャを補足する。かかる閉じられた輪郭は、入射ビーム 5 における図 5 及び放出ビーム 7 における図 6 に示され、ビーム 5 及び 7 のそれぞれの伝播の方向に対して垂直な射影の実質的な円を毎時間形成する。しかしながら、例えば、正方形又は長方形の輪郭の異なる幾何学的な輪郭を有することと同様に、経路アパーチャ 1 2、1 3 においても可能である。その場合に、例えば、第一ビームの断面リミッター 1 0 の第一経路アパーチャ 1 2 及び第二ビームの断面リミッター 1 4 の経路アパーチャ 1 6 による入射ビーム 5 において、正方形又は長方形の入り口アパーチャを得られ、さらに第一ビームの断面リミッター 1 0 の第二経路アパーチャ 1 3 及び第二ビームの断面リミッター 1 4 の経路アパーチャ 1 6 によって形成された放出ビーム 7 においても、正方形

40

50

又は長方形の入り口アパーチャを得られうる。

【 0 0 1 6 】

制限装置 9 は、照射されるサンプル 6 の正面の表面の前に位置されるような手法で分析装置 A に設置される。サンプル 6 は、例えば、サンプルホルダー 2 3 (図 8) によって保持される。

【 0 0 1 7 】

第二ビームの断面リミッター 1 4 は、妨害する放射線の除去に関して二重の効果を生じ、その一つは、サンプルホルダー 2 3 に入射するか、又は第一ビームの断面リミッター 1 0 の第二経路アパーチャ 1 3 のエッジ領域に入射し、したがって望ましくない二次的な処理を引き起こすかもしれない放射線 2 1 は、第二ビームの断面リミッター 1 4 によって停止され、比較的小さな経路アパーチャ 1 6 (第二ビームの断面リミッター 1 4 の正面に波上の線 2 1 によって、及びその後の点線の波線によって図 8 に示される) を横断することができないために除去される。もう一方では、第一ビームの断面リミッター 1 0 の第一経路アパーチャ 1 2 のエッジ若しくはサンプルホルダー 2 3 に反射された放射線 2 2 又は相互作用処理によって引き起こされた拡散された若しくは二次的な放射は、第二ビームの断面リミッター 1 0 によって停止される (第二ビームの断面リミッター 1 4 の正面の波線によって、及びかかるリミッターの後ろの点線の波線 2 2 によって図 8 に示される) 。

10

【 0 0 1 8 】

ビーム 5 及び 7 内の点線の直線から明白であるように、経路アパーチャ 1 2 、 1 3 及び 1 6 のエッジは、入射ビーム 5 及び放射ビーム 7 のエッジを制限するために役立つ。サンプル上の光のスポットの直径の典型的な大きさは、ほぼ 2 0 mm である。

20

【 0 0 1 9 】

したがって、全体的に、入射ビームは第一ビームの断面リミッター 1 0 での第二経路アパーチャ 1 3 から完全に離れて維持され、その結果、そのエリアでいずれの二次的なプロセスをも引き起こすことができない。入射ビーム 5 の幅は、一方、第一ビームの断面リミッター 1 0 での第一経路アパーチャ 1 2 によって制限され、もう一方では、第二ビームの断面リミッター 1 4 での経路アパーチャ 1 6 によって制限される。

【 0 0 2 0 】

さらに、第一経路アパーチャ 1 2 から反射された放射線又は二次的な放射線 2 2 のこれら放射線が完全に止められるので、第一経路アパーチャ 1 2 から反射された放射線又は二次的な放射線 2 2 がビームに侵入することができないことを保証する。したがって、検出器 8 は、第一経路アパーチャ 1 2 のエッジ領域でいずれの場合にも発生しない放射線だけを受ける。

30

【 0 0 2 1 】

したがって、サンプルホルダー 2 3 若しくは第一ビームの断面リミッター 1 0 の絞り物質によって反射されるか又は相互作用によって生成される二次的な放射線は、測定結果に影響を与えることを有効に防ぐ。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 2 】

【 図 1 】 X 線によるサンプルの検査段階で発生するような基本的なビームの経路を示す。

40

【 図 2 】 本発明と一致する、ビームの制限装置の斜視図である。

【 図 3 】 第一平面で延在する第一ビームの断面リミッターの部分的な斜視図である。

【 図 4 】 平面に垂直に方向づけられて延在する第二ビームの断面リミッターの図 3 と同様の図である。

【 図 5 】 サンプル上で光線の入射に沿って見られるような本発明と一致する、ビームの断面リミッターの斜視図である。

【 図 6 】 検出器から見た図 5 と同様の図である。

【 図 7 】 共にクリックすることができる、ビームの制限装置の図 2 と同様の図である。

【 図 8 】 本発明と一致する装置が挿入された場合の入射ビームとサンプルから放射するビームのビーム経路の断面図である。

50

【図 1】

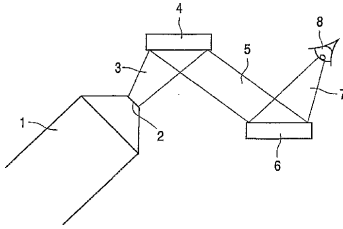


FIG. 1

【図 2】

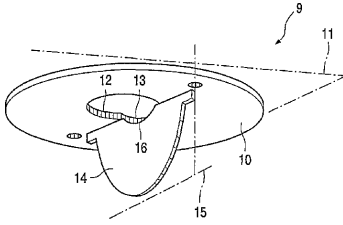


FIG. 2

【図 3】

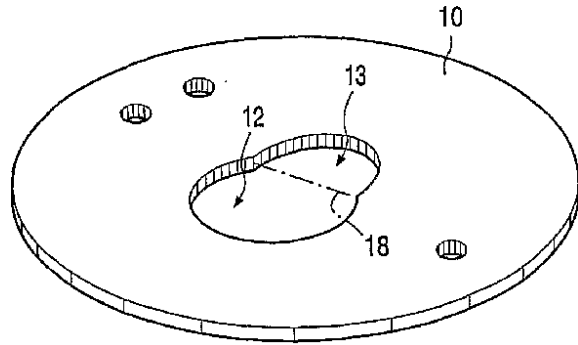


FIG. 3

【図 4】

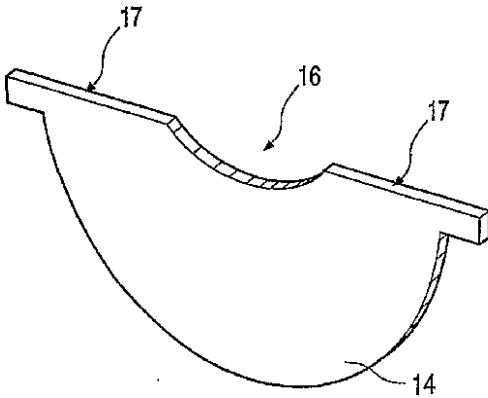


FIG. 4

【図 5】

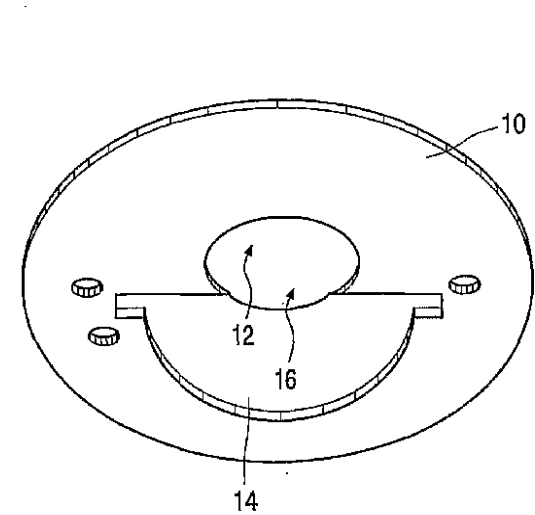


FIG. 5

【図 6】

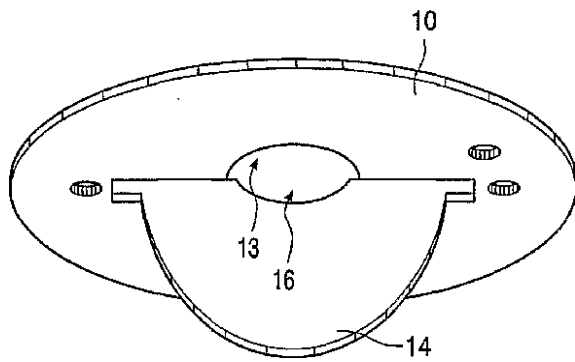


FIG. 6

【図 7】

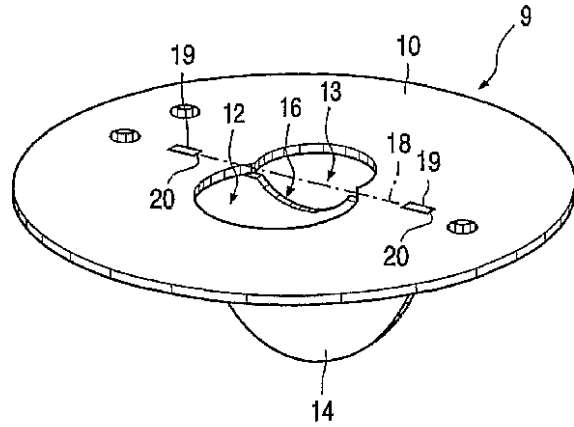


FIG. 7

【図 8】

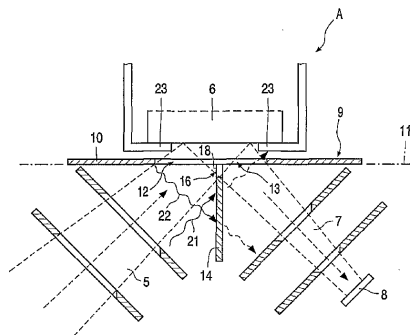


FIG. 8

フロントページの続き

(72)発明者 ファン デン ホーヘンホフ, ワルテリユス, ウェー
オランダ国, 5 6 5 6 アーアー エイントホーフェン, プロフ・ホルストラーン 6

審査官 村川 雄一

(56)参考文献 特開2001-004563(JP, A)
特開平01-148948(JP, A)
特開平10-048398(JP, A)
特開2001-083105(JP, A)
特開2000-206059(JP, A)
特開2000-338061(JP, A)
特開平08-327564(JP, A)
特開平03-289546(JP, A)
実開昭62-199666(JP, U)
特開昭56-168535(JP, A)
特開2000-275192(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G21K 1/02

G21K 1/06

G01N 23/00 - 23/227