

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4399354号
(P4399354)

(45) 発行日 平成22年1月13日(2010. 1. 13)

(24) 登録日 平成21年10月30日(2009. 10. 30)

(51) Int.Cl.

F 1

G 0 2 B 27/28 (2006.01)

G 0 2 B 27/28

Z

請求項の数 12 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2004-505789 (P2004-505789)	(73) 特許権者	501297550
(86) (22) 出願日	平成15年5月6日(2003. 5. 6)		キネティック リミテッド
(65) 公表番号	特表2005-526280 (P2005-526280A)		イギリス ロンドン エスタブリッシュ 1 イ
(43) 公表日	平成17年9月2日(2005. 9. 2)		ー 6ピーディー バッキンガム ゲート
(86) 国際出願番号	PCT/GB2003/001963		8 5
(87) 国際公開番号	W02003/098323	(74) 代理人	100082005
(87) 国際公開日	平成15年11月27日(2003. 11. 27)		弁理士 熊倉 禎男
審査請求日	平成18年5月8日(2006. 5. 8)	(74) 代理人	100067013
(31) 優先権主張番号	0211353.8		弁理士 大塚 文昭
(32) 優先日	平成14年5月17日(2002. 5. 17)	(74) 代理人	100074228
(33) 優先権主張国	英国 (GB)		弁理士 今城 俊夫
		(74) 代理人	100086771
			弁理士 西島 孝喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 対象物を照射する放射の向きを変えるための装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 及び第 2 の照明手段を含んだ、ミリメートル周波帯で目標（ターゲット）を見るためのチャンバであって、

第 1 の照明手段は目標を直接に照明するように配置され、第 2 の照明手段は、該目標をイメージングシステムの方角と同じ方向から照明できるような装置を通じて該目標を照明するように配置され、

前記装置は、

第 1 の偏光状態を有するミリメートル周波数の放射を反射し、第 2 の偏光状態を有する該放射を通すように配置された偏光依存リフレクタ（10）と、

前記反射された第 1 の偏光状態の放射を前記目標に向かって通過させ、前記目標から反射されて戻ってきた放射を通過させかつ第 2 の偏光状態に変換するように、偏光状態を変化させるための光学コンポーネント（11）と、

を含む、

ことを特徴とするチャンバ。

【請求項 2】

前記光学コンポーネント（11）は、四分の一波長板を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のチャンバ。

【請求項 3】

前記四分の一波長板として曲折線が使用されていることを特徴とする請求項 2 に記載の

チャンバ。

【請求項 4】

前記偏光依存リフレクタ（10）は、複数の平行な導電トラックを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のチャンバ。

【請求項 5】

前記偏光依存リフレクタ（10）は、単一の方法から来る放射を反射するように配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載のチャンバ。

【請求項 6】

前記偏光依存リフレクタ（10）は、異なる方向から来る放射を前記目標に向かうよう反射するように配置された 2 つ又はそれよりも多くの部分（10 a、10 b）に分割されていることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のチャンバ。

10

【請求項 7】

1 つがイメージャの方向と一致する複数の異なる方向から該目標が照明されるように、ミリメートル周波帯の放射でチャンバ内の目標を照明する方法であって、

a) 少なくとも第 1 及び第 2 の光源を準備し、ミリメートル周波帯の放射で目標を直接に照明するように該第 1 の光源を配置する段階、

b) イメージングシステムに対して同一方向でないように位置決めされた前記第 2 の光源からの放射を偏光依存リフレクタ（10）に向け、第 1 の偏光状態を有する放射のみを軸方向に反射すると共に第 2 の偏光状態を有する放射を通す段階、

c) 前記光学コンポーネント（11）を使用して前記反射された放射の前記偏光状態を変化させ、偏光状態が変化した放射を目標領域の方向に通す段階、

20

d) 前記目標領域から反射された前記放射の少なくとも一部を前記光学コンポーネント（11）の方向に通して戻す段階、及び

e) 前記目標領域から反射された前記放射の前記偏光状態を、前記偏光依存リフレクタ（10）を通過することができるよう前記第 2 の偏光状態に変化させる段階、

を含むことを特徴とする方法。

【請求項 8】

前記光学コンポーネント（11）は、四分の一波長板を含むことを特徴とする請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

30

前記四分の一波長板として曲折線が使用されることを特徴とする請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記偏光依存リフレクタ（10）は、複数の平行な導電トラックを含むことを特徴とする請求項 7 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 11】

前記偏光依存リフレクタ（10）は、単一の方法から来る放射を反射するように配置されていることを特徴とする請求項 7 乃至 10 のいずれか 1 項に記載の方法。

【請求項 12】

前記偏光依存リフレクタ（10）は、前記目標に向う異なる方向から来る放射を反射するように配置された 2 つ又はそれよりも多くの部分（10 a、10 b）に分割されていることを特徴とする請求項 7 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、特に電磁イメージング（撮像）システムに適する放射を向け直す装置に関する。特に、本発明は、イメージャ（撮像器）又はレーザ（受像器）から対象を不明瞭にすることなく、レーザレーザ又はイメージャの方向から被写体を照明する手段に関する。本発明は、ミリメートル波長帯で特定の効用を有するが、他の波長でも使用することができる。

50

【背景技術】

【0002】

ミリメートル波イメージングシステムを用いて光景を撮像するとき、特に室内で操作するときは、光景のコントラストを増大させて画質を向上させるために、イメージャと組み合わせ何らかの種類の光源を使用するのが一般的である。この照明は、すべての角度から均等に送出されることが理想的であると考えられるが、実際にはこのようにするのは困難であることが分かっており、従ってシステムは、光景の上方、下方、及び両側にざっと均一な照明に近い照明器の列を有することによって妥協することが多い。この方法で発生する1つの重要な問題は、照明器が光景を照らすという観点から最も望ましい位置であるレシーバの視点からは、光景を照明することができないということである。照明器自体は、理想的に均一な照明範囲をもたらす必要があるので一般的に非常に大きい、照明器が機能する波長の制限により制約され、レシーバの位置に光源を設置しようとすればレシーバ自体からの光景の視界を遮断することになる。

10

【0003】

イメージャの視程に沿って目標に向けて放射を反射するミラーを位置決めしても同じく満足なものとならない。その理由は、そのようにすると目標からイメージャに戻る放射の経路内にミラーがあることになるからである。部分反射ミラーを使用することもできるであろうが、放射がミラーに入射する度に減衰されるので理想的とはいえない。

【0004】

特許出願PCT/GB98/00985は、本発明と一緒に使用することができるタイプのスキャンニング装置の詳細を説明している。この出願は、回転リフレクタ（反射器）エレメントにより所望の視野を横切って走査された放射をレシーバに提供する装置を開示し、回転リフレクタが含まれた折り畳まれた光路を特色としており、系をよりコンパクトにする。しかしながら、これは、放射がこの走査機構に到達する前の目標領域の満足な照明という問題に対処するものではない。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明によれば、該装置は、第1の軸又は面に沿って放射を受け、第2の軸又は面に沿って通過したその放射の向きを変えることができ、

30

第1の偏光状態を備えた放射を反射し、第2の偏光状態を備えた放射を通過させるように配置された偏光依存リフレクタと、

放射の偏光状態を変化させる光学コンポーネントと、
を有し、該光学コンポーネントが、光景に向かって該光学コンポーネントを通過し、そこから反射され、該光学コンポーネントを通過して戻る第1の偏光状態の放射を第2の偏光状態に変換するようにされた放射の方向を変える装置が提供される。

【0006】

偏光依存リフレクタは平面とすることができ、又は、発光体から放射を目標の選択された所望の部分へ差し向けるように湾曲させることができる。偏光依存リフレクタは、第1の偏光を備えた放射のコンポーネントを十分に反射するが、第1の偏光を備えていないコンポーネントはほとんど透過させる。最初の偏光は、好ましくは線形偏光である。この段階で偏光依存リフレクタを通過する放射は、目標を照射する際に更なる役割を演じないことが必要である。放射がリフレクタから目標に通過する光学コンポーネントは、四分の一波長板からなるのが好ましい。これは、該四分の一波長板に入射する線形偏光放射を四分の一波長板及びリフレクタの特性により右回り（RH）又は左回り（LH）のいずれかの円偏光放射に変換する効果を有する。目標から反射する放射は、目標に入射した放射に対して反対に偏光面を回転させ、RH偏光はLHになり、逆もまた同じである。

40

【0007】

目標から反射された放射のいくらかは、イメージャに向けて差し向けられる。この放射が2度目に四分の一波長板を通過するとき、リフレクタによって目標に向けて元々反射さ

50

れた放射に対して線形となるように及び直交するように、放射の偏光状態を変える。この修正された偏光の状態を備えた放射は、偏光依存リフレクタによって妨げられることなくイメージャに向かって通過する。

【0008】

いくつかのイメージャは、特定の偏光に対してだけ感応する。この場合、イメージャによって要求されたのと同じ偏光状態のものである目標からの放射を通過させるような適当な仕方で偏光依存リフレクタを配置することが重要である。

【0009】

ミリメートル波長帯で作動するシステムでは、四分の一波長板は、曲折する線であるのが好ましい。曲折する線は当該技術分野では知られている。たとえば、米国特許第3,754,271号を参照。異なる周波数で作動するシステムは、四分の一波長板を実装するとき別の技術を使用することができる。

【0010】

照明源は、固体ノイズ源となりうる。ノイズ源の出力は、所望の照明レベルを作り出すための標準の手段を使用して増幅される。ノイズ源は、異なる場所において複数の別のノイズ源を有するように分散される。これは、目標のより均一な照射を提供する。

【0011】

この明細書で使用する用語「光」は、可視光波長の用途に限定されるものではないことに注意する。該用語は、光学又は擬似光学技術を使用して解析されることに及ぶことを意味する。更に、この明細書で述べられる「光学コンポーネント」は、単純な光学コンポーネントを含み、又は、複数のより単純な光学コンポーネントから形成された複雑なコンポーネントを含む。

【0012】

本発明の別の態様によれば、

イメージングシステムと適合する周波数の放射源と、

照明源から放射を受けるように調整され、第1の偏光状態を有する放射を反射し、第2の偏光状態を有する放射を通すように配置された偏光依存リフレクタと、

通過する放射の偏光状態を変化させる光学コンポーネントと、
を備え、前記光学コンポーネントが、

光景に向かって該光学コンポーネントを透過し、そこから反射され、該光学コンポーネントを通過して戻り第1の偏光状態の放射を、第2の偏光状態に変換するようになったことを特徴とする、イメージングシステムの視程に沿って放射の方向を変えるように配置された照明源が提供される。

【0013】

本発明の装置は、チャンバ内に組み込むことができ、追加の照明源とイメージングシステムをも含むことができる。

【0014】

本発明の更に別の態様によれば、

a) 偏光依存リフレクタ(10)により、照明源から放射を受け、第1の偏光状態を有する放射だけを反射させ、第2の偏光状態を有する放射を通し、

b) 反射された放射を光学コンポーネント(11)を使用して、光学コンポーネント(11)により放射の偏光状態を変化させ、この放射を目標領域に向かって通過させ、

c) 目標領域から反射されて該光学コンポーネント(11)に向かって戻る放射の少なくとも一部を透過させ、

d) 目標領域から反射された放射の偏光を第2の偏光状態に変化させて、偏光依存リフレクタ(10)を通過させることができるようにする

ステップを有することを特徴とする、放射源の見かけ上の方向を変更する方法が提供される。

【0015】

本発明の更なる態様によれば、

- a) 所望の波長で放射を生成する発光体を準備し、
 - b) 偏光依存リフレクタ (10) により、前記発光体からの第1の偏光状態を有する放射を反射させ、第2の偏光状態を有する放射を通し、
 - c) 光学コンポーネント (11) を使用して反射された放射を処理し、光学コンポーネント (11) により放射の偏光状態を変化させ、この放射を目標領域に向かって通過させ、
 - d) 目標領域から反射されて光学コンポーネント (11) に向かって戻る放射の少なくとも一部を通過させ、
 - e) 偏光依存リフレクタ (10) を通過することができるよう、目標領域から反射された放射の偏光を第2の偏光状態に変化させる、
- ステップを有することを特徴とする、軸からはずして設けられた照明源を使用して目標領域を照射する方法が提供される。

10

【0016】

本発明を、図面を参照して例示的な方法により次により詳細に記載する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

図1は、室内で目標2を見るためにミリメートル波イメージャ3を採用したときに典型的に使用されるイメージングチャンバ1の平面図を示す。発光体4のアレイは、イメージャ3によって見られたときに目標2と背景5との間のコントラストを生成するように、チャンバの側面（及び、ときには天井及び床にも）に沿って配置される。

20

【0018】

理想的なチャンバは、すべての方向から目標2を均一に照射する。このことは、放射のより多くの鏡面反射をもたらす可視周波数と比較して相対的に波長が長いミリメートル波システムにおいては、特に重要である。これは、目標（ターゲット）が照明を行っていない領域を偶然に反射している時は灰色点（dark spot）をもたらす可能性がある。側面からの照明及びチャンバの正面からの部分的な照明をもたらす照明器8が示されている。しかしながら、ミリメートル波イメージャは、正面の領域が非常に大きく、チャンバ1の前の領域6の多くの部分を占領してしまう。その上、この領域6は、目標2の光源のために利用できない。

【0019】

領域6からの放射を領域6に反射して戻すように位置決めされた目標のいかなる要素も、放射を領域6に戻すよう反射することはできず、従って、これらの要素を、イメージャ3により最適に撮像することはできない。イメージャ観測面と平行又は殆ど平行である表面には、特にこの問題が発生しやすい。

30

【0020】

図2は、本発明による照明リフレクタ9を組み入れたチャンバを示す。従来技術のチャンバのように配置された発光体4があるが、チャンバ1の前の方に位置決めされた更なる発光体8があることが分かるだろう。本発明によれば、発光体8があたかもイメージャ3と共に設置されているかのように、すなわち、発光体8とイメージャ3とは同じ空間的な位置を占めるかのように、目標を照射することができる。これは、照明リフレクタ9がイメージャの視程に沿って目標に向けて発光体8からの放射を向け直すからであるが、イメージャ3に向かって戻る目標から反射された照射との干渉は最小になる。

40

【0021】

図3に、照明リフレクタ9の詳細と、イメージャ3からの目標2をブロックすることなく（図2参照）、照明放射の偏光状態を変えることにより、イメージャ3の視程に沿って放射を反射することができる方法が最も良く示されている。照明源8は、矢印Aで示した非偏光放射を提供し、偏光依存リフレクタ10に全体として差し向けられる。偏光依存リフレクタ10は、放射の垂直偏光コンポーネントを反射し、水平偏光コンポーネントをまっすぐ通過させる。偏光依存リフレクタ10の角度をイメージャ3及び目標領域2に関して適切に配置することによって、垂直コンポーネントは、矢印Bにより示すように目標に向かって反射される。水平偏光コンポーネントは、偏光依存リフレクタ10を通過し、目

50

標の照射には実質的に寄与しない。垂直偏光放射は、目標に当たる前に四分の一波長板 11 を通過し、それにより、矢印 C で示したように垂直偏光が R H 円偏光に変換される。円偏光の反射の物理的過程の結果として、放射が物体から反射するときに偏光の「旋光性」が変化する。それ故、矢印 D により示した目標からのこの放射の反射は、L H 円偏光に変換される。

【0022】

四分の一波長板 11 の方へ戻るように向けられた L H 反射は、四分の一波長板の作用によって偏光状態が水平偏光に変えられる。矢印 E により示されたこの偏光は、偏光依存リフレクタ 10 を妨げられずに通過してイメージャ 3 の前面端光学素子に達することができる。この場合、イメージャ 3 は、水平偏光に対してのみ感応する。

10

【0023】

偏光依存リフレクタ板 10 は、非導電基板にプリントされた平行な導電トラックのグリッドを有する。グリッド軸と一致する電界の成分は反射され、グリッドに対して垂直な成分はまっすぐ通過する。グリッドの各トラックの幅は、 $180\text{ }\mu\text{m}$ であり、トラックピッチは $480\text{ }\mu\text{m}$ である。かかるグリッドは、K a 帯域での作動に最適であるが、グリッドは、異なる周波数バンド内の作動に関して適切に調整される。特定の作動周波数に関するワイヤグリッド偏光子を生成する設計ルールは、当該技術分野で周知であり、更なる詳細は省略する。

【0024】

本実施形態において四分の一波長板として使用される光学コンポーネントは、曲折線の偏光ツイスターを有する。図 4 は、本発明の K a 帯域の実施形態で使用される曲折線の詳細を示す。矩形波形状に整列された一連の銅トラックを備えた 4 つの基板それぞれが、各活性層の各々の間を正しい距離に維持するブランクスペーサーボードと一緒に互いの間に挿入される。2 つの外側活性層 12 (グリッドタイプ A) は、 0.508mm (20thou) 厚であり、2 つの内側活性層 13 (グリッドタイプ B) も同様である。中央スペーサーボード 15 は、 0.381mm (15thou) 厚であるのに対して、他のスペーサー四分の一は 0.508mm (20thou) 厚である。基板及びスペーサーボードに使用される材料は、Scotland Galashiels (T D1 3RS) の Tweedbank Industrial Estate の Holders Technology UK Ltd., から入手可能な Arlon AD270 である。

20

【0025】

図 5 は、表 1 と共に曲折線のパネルの各々を形成するトラックの詳細を示すものであり、表 1 にはトラックの種々の要素の詳しい寸法が与えられている。ここで、w 1 及び w 2 は線幅であり、b は周期であり、h は高さであり、a はピッチである。

30

グリッドタイプ	トラック寸法 (mm)				
	a	b	h	w 1	w 2
A	0.79	3.75	1.02	0.16	0.11
B	1.17	3.75	1.59	0.29	0.38

表 1

40

【0026】

別の作動周波数に対応するための曲折線の設計に対する必要な修正は、当業者に知られたものであり、ここで更に詳細な議論はしない。曲折線に関する更なる詳細は以下の参考文献に見られる：L.Young 等による IEEE Transactions on Antennas and Propagation (IEEE), Vol.AP21, pp.376-378 (1973年 5 月) 及び R.A.Chu 等による IEEE Transactions on Antennas and Propagation, Vol.AP35, pp.652-661 (1987年 6 月)。光学素子 11 に関する曲折線の代わりに使用することができる他のデバイスの詳細は、The International Journal of Infrared and Millimeter Waves, Vol.2, No.3 (1981年) に提供されている。

【0027】

図 6 は、本発明の第 2 の実施形態を示しており、ここでは偏光依存リフレクタ 10 は 2

50

つの独立した部分 10 a, 10 b に分割されており、それぞれは 2 つの異なる方向から入ってくる放射を目標に向けて反射するように配置されている。この構成は、イメージャ視程の軸線に沿ったリフレクタ 10 の長さが、図 2 に示した実施形態の場合の半分と同じであることを意味し、照射配置がよりコンパクトになる。しかし、もちろん前出の実施形態と同様な範囲に適用するために、2 つの発光体 8 がここに必要である。しかしながら、その各々は半分の寸法及び半分のパワーだけが必要である。

【0028】

第 3 の実施形態は、4 つの異なる方向からの放射を目標に向けて反射する 4 つの部分に分割された偏光依存リフレクタ 10 を有する。これら 4 つの部分は、それらを合わせて、ピラミッドの「上部」がここでは大まかに目標の領域 2 の方を指すように配向されたピラミッド形状を成す。この場合、目標の領域 2 の最大対象範囲を保証するために、基部に 1 つ、頭上に 1 つ、各側面に 1 つ、合計 4 つの照明器 8 が必要となる。

10

【0029】

当業者は、本発明の範囲内の他の実施形態が予見できることを知っており、従って、本発明はここに記載した実施形態に限定されるべきでない。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図 1】本発明に含まれない従来のチャンバを概略的に図示する。

【図 2】イメージャ及び照射源を有するチャンバ内に組み込まれた本発明の実施形態を概略的に図示する。

20

【図 3】本発明のある実施形態の種々の段階を通過した照射の偏光状態を概略的に図示する。

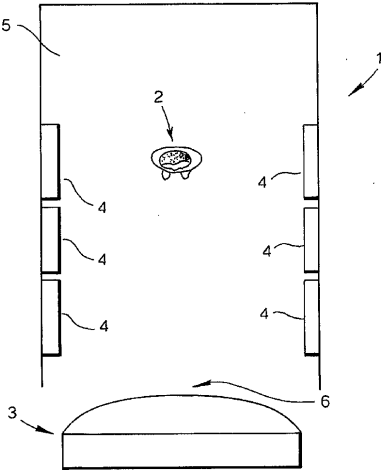
【図 4】ミリメートル波エネルギーの偏光状態を変換するのに用いられる曲折線の詳細を概略的に図示する。

【図 5】本発明のある実施形態で使用する曲折線のトラックパターンを概略的に図示する。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態を概略的に図示する。

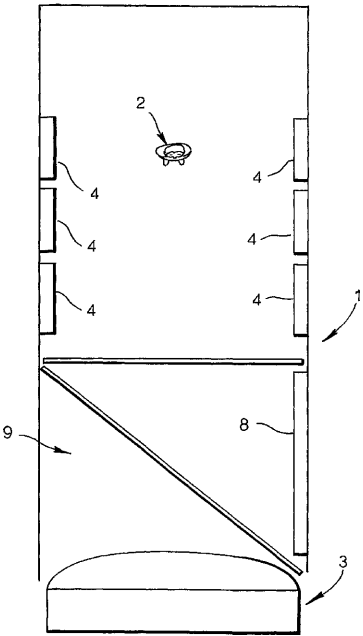
【図 1】

Fig.1.
(PRIOR ART)



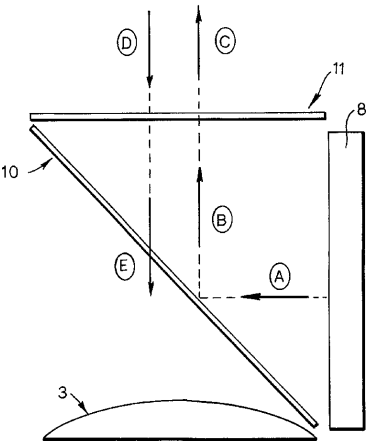
【図 2】

Fig.2.



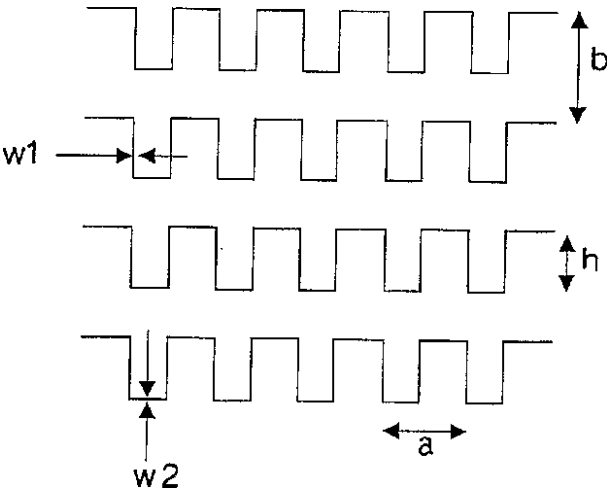
【図 3】

Fig.3.



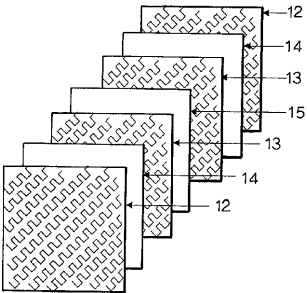
【図 5】

Fig.5.



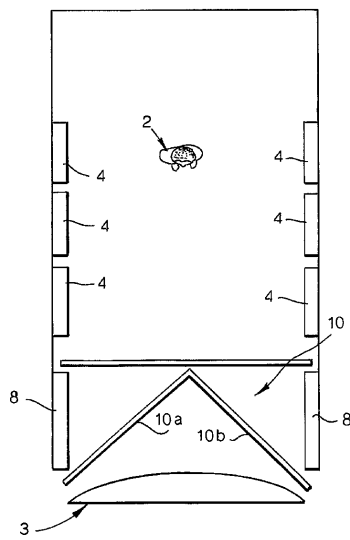
【図 4】

Fig.4.



【図 6】

Fig.6.



フロントページの続き

- (72)発明者 アプレビー ロジャー
イギリス ウスターシャー ダブリュアール14 3ピーエス モルヴァーン セント アンドリ
ュース ロード (番地なし) キネティック リミテッド内
- (72)発明者 アンダーソン ルパート
イギリス ウスターシャー ダブリュアール14 3ピーエス モルヴァーン セント アンドリ
ュース ロード (番地なし) キネティック リミテッド内
- (72)発明者 レッティングトン アラン
イギリス リーディング アールジー6 6エイエフ ホワイテックナイツ ピーオーボックス
220 ユニヴァーシティ オブ リーディング ジェイジェイ トンプソン フィジカル ラ
ボラトリー
- (72)発明者 コワード ピーター
イギリス ウスターシャー ダブリュアール14 3ピーエス モルヴァーン セント アンドリ
ュース ロード (番地なし) キネティック リミテッド内

審査官 山村 浩

- (56)参考文献 特開平02-250026 (JP, A)
国際公開第01/037029 (WO, A1)
米国特許第03754271 (US, A)
欧州特許出願公開第00389240 (EP, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G02B 27/28